

COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni
Ufficio Grandi opere ed infrastrutture

Corso del Popolo, 30
05100 Terni

COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA - MARATTA COMPLETAMENTO CON CAVALCAVIA DI ATTRAVERSAMENTO S.S. 675

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO:

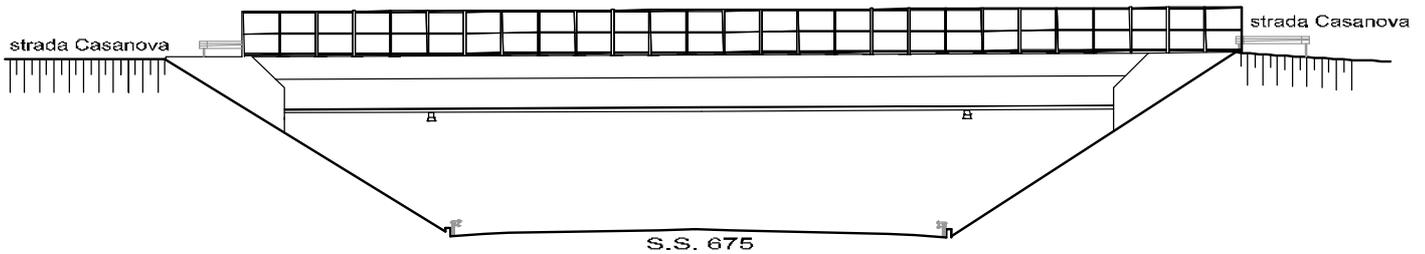
CSA

Rev. 1

OGGETTO:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

SCALA:



PROGETTAZIONE:

Ing. Leonardo Donati

SICUREZZA E COORDINAMENTO

Geom. Federico Formichetti

COLLABORATORI

Geom. Fabrizio Sabatini

Geom. Maurizio Mezzasalma

IL DIRIGENTE

(Arch. Piero Giorgini)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Ing. Stefano Marinozzi)

IL PROGETTISTA OPERE EDILI

(Ing. Leonardo Donati)

VISTO: IL D.L.

DATA: Marzo 2020



COMUNE DI TERNI

Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni

COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA-MARATTA

Completamento con cavalcavia di attraversamento della S.S. 675

PROGETTO ESECUTIVO

CUP: F41B08000010001

CIG: _____

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(articoli 43, commi 3, 4, 5 e 7, e 138, commi 1 e 2, del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

Contratto a corpo

(articolo 3, comma 1, lettera dddd), del D.Lgs n. 50 del 18/04/2016 c.d. Codice dei contratti)

		<i>importi in euro</i>
1	Importo esecuzione lavori a corpo	840.444,65
2	Costi per l'attuazione dei piani di sicurezza	47.595,74
3	Costi misure per contrasto e contenimento della diffusione del virus Covid-19	11.378,00
T	Totale appalto (1+2+3)	899.418,39

Il progettista

Il responsabile del procedimento

Sommario

PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto

TITOLO I – Definizione economica e rapporti contrattuali

Capo 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1	Oggetto dell'appalto e definizioni
Art. 2	Ammontare dell'appalto e importo del contratto
Art. 3	Modalità di stipulazione del contratto
Art. 4	Categorie dei lavori
Art. 5	Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

Capo 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6	Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto
Art. 7	Documenti che fanno parte del contratto
Art. 8	Disposizioni particolari riguardanti l'appalto
Art. 9	Modifiche all'operatore economico
Art. 10	Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere
Art. 11	Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione
Art. 12	Convenzioni europee in materia di valuta e termini

Capo 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13	Consegna e inizio dei lavori
Art. 14	Termini per l'ultimazione dei lavori
Art. 15	Proroghe
Art. 16	Sospensioni ordinate dalla D.L.
Art. 17	Sospensioni ordinate dal RUP
Art. 18	Penali in caso di ritardo
Art. 19	Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore
Art. 20	Inderogabilità dei termini di esecuzione
Art. 21	Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

Capo 4 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22	Lavori a misura
Art. 23	Eventuale lavoro a corpo
Art. 24	Eventuali lavori in economia
Art. 25	Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

Capo 5 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26	Anticipazione del prezzo
Art. 27	Contestazioni tra stazione appaltante e l'esecutore
Art. 28	Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità
Art. 29	Forma e contenuto delle riserve
Art. 30	Pagamenti in acconto
Art. 31	Pagamenti a saldo
Art. 32	Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti
Art. 33	Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e della rata di saldo
Art. 34	Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo
Art. 35	Anticipazione del pagamento di taluni materiali
Art. 36	Cessione del contratto e cessione dei crediti

Capo 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 37	Garanzia provvisoria
---------	----------------------------

- Art. 38 Garanzia definitiva.....
- Art. 39 Riduzione delle garanzie.....
- Art. 40 Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

Capo 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

- Art. 41 Variazione dei lavori
- Art. 42 Varianti per errori od omissioni progettuali
- Art. 43 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

Capo 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

- Art. 44 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza
- Art. 45 Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere
- Art. 46 Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)
- Art. 47 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza
- Art. 48 Piano operativo di sicurezza (POS)
- Art. 49 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

Capo 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

- Art. 50 Subappalto.....
- Art. 51 Responsabilità in materia di subappalto
- Art. 52 Pagamento dei subappaltatori

Capo 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

- Art. 53 Accordo bonario e transazione
- Art. 54 Definizione delle controversie
- Art. 55 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....
- Art. 56 Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC)
- Art. 57 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

Capo 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

- Art. 58 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....
- Art. 59 Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione
- Art. 60 Presa in consegna dei lavori ultimati

Capo 12 - NORME FINALI

- Art. 61 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore
- Art. 62 Conformità agli standard sociali
- Art. 63 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....
- Art. 64 Utilizzo di materiali recuperati o riciclati
- Art. 65 Terre e rocce da scavo.....
- Art. 66 Custodia del cantiere.....
- Art. 67 Cartello di cantiere
- Art. 68 Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto
- Art. 69 Tracciabilità dei pagamenti
- Art. 70 Disciplina antimafia
- Art. 71 Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali
- Art. 72 Spese contrattuali, imposte, tasse

ALLEGATI AL TITOLO I DELLA PARTE PRIMA

- Allegato A – Elaborati integranti in progetto a base di gara
- Allegato B – dichiarazione di conformità a standard sociali minimi
- Allegato C – Cartello di cantiere
- Allegato D – Riepilogo degli elementi principali del contratto

TITOLO II – Definizione tecnica dei lavori non deducibile da altri elaborati

PARTE SECONDA – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

Capo 13 – QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

- Art. 73 Materiali in genere
- Art. 74 Prove sui materiali

Capo 14 – MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DA TENERSI DEI LAVORI

- Art. 75 Tracciamenti
- Art. 76 Opere in terra e scavi
- Art. 77 Costruzione del rilevato
- Art. 78 Rilevati speciali
- Art. 79 Demolizioni
- Art. 80 Acciaio di armatura per c.a. e c.a.p.
- Art. 81 Calcestruzzi
- Art. 82 Pali di fondazione
- Art. 83 Ponti e Cavalcavia
- Art. 84 Pavimentazioni stradali
- Art. 85 Barriere metalliche e parapetti
- Art. 86 Impermeabilizzazione di manufatti in cls
- Art. 87 Componenti prefabbricati

Capo 15 – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

- Art. 88 Norme per la misurazione e valutazione dei lavori.....

PARTE PRIMA

Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni

1. Ai sensi dell'art. 32, comma 2, del D.Lgs. n. 50/2016, c.d. Codice dei Contratti, l'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: "COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA-MARATTA, COMPLETAMENTO CON CAVALCAVIA DI ATTRAVERSAMENTO DELLA S.S. 675 – PROGETTO ESECUTIVO."
 - b) descrizione sommaria dell'intervento: l'intervento consiste nella demolizione dell'esistente cavalcavia che sovrappassa la S.S. 675 e successiva realizzazione di un nuovo cavalcavia con impalcato a graticcio a travi prefabbricate e trasversi con sovrastante soletta, nella risagomatura delle zone di rilevato di accesso al nuovo cavalcavia, nella regolarizzazione ed allargamento della sede stradale in corrispondenza dell'allaccio alla viabilità esistente a sud, nelle connesse opere di finitura (pavimentazioni stradali, barriere di sicurezza, giunti e parapetti) e nella realizzazione di una canaletta di scolo di lunghezza 307 ml in adiacenza della rotatoria Casanova, già aperta al traffico. Nel progetto è prevista anche la realizzazione delle fondazioni di 5 tratti di barriere antirumore (per un totale complessivo di 425 ml) in punti sensibili del tracciato Gabelletta – Maratta. La fornitura ed installazione dei pannelli delle barriere antirumore è tuttavia esclusa dall'appalto.
 - c) ubicazione: Comune di Terni – Maratta, Strada di Casanova;
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 65, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice Unico di Progetto (CUP)	Codice identificativo della gara (CIG)
F41B08000010001	_____

6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
 - a) **D.M. (M.I.T.) 07 marzo 2018, n. 49:** Regolamento recante: «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione», in attuazione dell'art. 111, comma 1, del Codice dei contratti;

- b) **Codice dei contratti:** il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e ss.mm.ii.;
- c) **Regolamento generale:** il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'art. 216, commi 4,5,6,16,18 e 19 del Codice dei Contratti e in via transitoria fino all'emanazione delle linee guida dell'ANAC e dei decreti ministeriali previsti dal Codice dei Contratti;
- d) **Capitolato generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145 limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
- e) **Decreto n. 81 del 2008:** il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- f) **Stazione appaltante:** il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato che sottoscriverà il contratto;
- g) **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
- h) **RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 31 e 101 comma 1, del Codice dei contratti;
- i) **D.L.:** il Direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante ai sensi dell'articolo 101, comma 3 del codice dei contratti nonché titolare, ove costituito, dell'ufficio di Direzione dei lavori, in presenza di assistenti con funzioni di direttori operativi e assistenti di cantiere, di cui, rispettivamente, ai commi 4 e 5 del medesimo articolo 101;
- l) **CSE:** il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008;
- m) **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'art. 80, comma 4, del codice dei contratti;
- n) **SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 84, comma 1, del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
- o) **PSC:** il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
- p) **POS:** il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
- q) **Importo della manodopera (IM):** il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli articoli 23, comma 16, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti a all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
Il costo della manodopera suddetto è calcolato sulla base dell'elenco regionale dei prezzi vigente, ne segue cioè le principali impostazioni ed è determinato sulla base delle analisi prezzi che costituiscono il campo di variazione dei prezzi delle lavorazioni in esso contenute.
- r) **Oneri della sicurezza (OS):** i costi, compresi nel prezzo delle lavorazioni, che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5 let. c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
Al riguardo si rimanda alla Legge della Regione dell'Umbria 21 gennaio 2010 n. 3, che riporta all'art. 23, commi 2 e 4, la definizione di "oneri della sicurezza":
"2. Per onere della sicurezza si intende la quota parte intera della spesa generale che il datore di lavoro nello specifico cantiere deve sostenere al fine della tutela della sicurezza, dell'igiene e della salute dei lavoratori.

...

4. Gli oneri relativi alla sicurezza ed alla manodopera non sono soggetti a riduzione anche in sede di subappalto; a tale fine, essi devono essere evidenziati separatamente nel relativo contratto."

- s) **Costi della sicurezza (CS):** i costi per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 23, comma 15, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I n. 212 del 12 settembre 2014);
- t) **Codice Univoco Ufficio:** ai fini della fatturazione elettronica, affinché il sistema di interscambio assegni la fattura alla Direzione competente, nel caso di specie Direzione Lavori Pubblici, è indispensabile inserire il seguente codice associato alla direzione suddetta: **5GOIGI**
- u) **Prezzario regionale:** Elenco regionale dei prezzi e dei costi minimi della manodopera per lavori edili, impianti tecnologici, infrastrutture a rete, lavori stradali e impianti sportivi per l'esecuzione di opere pubbliche ed Elenco regionale dei costi per la sicurezza dei lavoratori - Edizione 2018. (Regione dell'Umbria – D.G.R. 19 settembre 2018 n. 1027) che viene utilizzato per il presente intervento ai sensi dell'art. 23, comma 16, del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

NOTA: Per le definizioni date alle precedenti lett. q), r) e s), e per le relative modalità applicative, si fa riferimento ai seguenti provvedimenti emanati dalla Regione dell'Umbria, ai quali si rimanda:

- **L.R. 21 gennaio 2010, n. 3** recante "Disciplina regionale dei lavori pubblici e norme in materia di regolarità contributiva per i lavori pubblici" (pubblicata sul *Supplemento straordinario n. 1 al «Bollettino Ufficiale» - serie generale - n. 5 del 27 gennaio 2010*) e s.m.i.
- **DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 7 giugno 2011, n. 569** recante "Linee guida per il calcolo dei costi e degli oneri della sicurezza e per la determinazione del costo presunto della manodopera nell'affidamento dei lavori pubblici di cui all'art. 23 della L.R. n. 2/2010" (pubblicata sul *Supplemento straordinario n. 1 al «Bollettino Ufficiale» - serie generale - n. 28 del 29 giugno 2011*)

Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

	Importi in euro		a corpo (C)	a misura (M)	in economia (E)	(C+M+E)
1	Lavori (L) a corpo		840.444,65			840.444,65
di cui	1.a	Importo della manodopera (IM)				-171.650,01
	1.b	Oneri di sicurezza (OS)				-19.931,49
	1.c	Lavori al netto di (IM + OS)				648.863,15
	Importi in euro		a corpo (C)	a misura (M)	in economia (E)	TOTALE (C + M + E)
2	Costi di sicurezza da PSC (CS)			47.595,74		47.595,74
3	Costi misure antivirus Covid-19 (CM)			11.378,00		11.378,00
T	IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2+3)					899.418,39

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:

- a) importo dei lavori (L), al netto degli importi del costo della manodopera (IM) e degli oneri di sicurezza (OS),

determinati rispettivamente al rigo 1.a e al rigo 1.b, come risultante al rigo 1.c, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara su quest'ultimo importo;

- b) importo dei Costi di sicurezza (CS) determinato al rigo 2;
- c) importo dei Costi antivirus Covid-19 (CM) determinato al rigo 3.
3. Non sono pertanto soggetti a ribasso i seguenti importi, come determinati nella tabella del comma 1:
- a) importo della manodopera (IM) determinato al rigo 1.a;
- b) importo degli oneri di sicurezza *inclusi nei prezzi delle lavorazioni* (OS) determinato al rigo 1.b;
- c) importo dei costi della sicurezza (CS) determinato al rigo 2;
- d) importo dei costi antivirus Covid-19 (CM) determinato al rigo 3.
4. Ai fini dei commi 2 e 3, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	<i>Importi in euro</i>	soggetti a ribasso	non soggetti a ribasso
1.a	Importo della Manodopera (IM)		171.650,01
1.b	Oneri di sicurezza inclusi nel prezzo delle lavorazioni (OS)		19.931,49
1.c	Lavori (L) al netto dei costi che precedono 1.a (IM) e 1.b (OS)	648.863,15	
2	Costi della sicurezza da PSC (CS)		47.595,74
3	Costi misure per contrasto e contenimento virus Covid-19		11.378,00
	IMPORTI SOGGETTI E IMPORTI NON SOGGETTI A RIBASSO	648.863,15	250.555,24

5. Ai fini della determinazione della soglia di cui agli artt. 35, comma 1, lettera a) e 36 del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 60 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2+3)»
6. Anche ai fini del combinato disposto degli articoli 97, comma 5, del Codice dei contratti e dell'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, gli importi della manodopera e degli oneri di sicurezza indicati rispettivamente al rigo 1.a e al rigo 1.b della tabella di cui al comma 1, sono ritenuti congrui.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente "a corpo" ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera dddd), del Codice dei contratti, e dell'articolo 43, comma 6, del Regolamento generale. Il prezzo offerto rimane fisso e non può variare in aumento o in diminuzione, secondo la qualità e la quantità effettiva dei lavori eseguiti.
2. L'importo a base d'affidamento è stabilito quale vincolo inderogabile e ad esso si applicherà il ribasso offerto in sede di gara calcolato sulla quota del prezzo depurata del costo della manodopera e degli oneri di sicurezza (oltre che dei costi della sicurezza); il ribasso offerto in sede di gara verrà applicato anche alle voci dell'*Elenco dei prezzi unitari* di progetto che, con esclusione dell'applicazione del ribasso sull'incidenza della manodopera e sugli oneri di sicurezza inclusi nei prezzi delle lavorazioni, permetterà di definire l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.
3. I prezzi unitari contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti fatto salvo quanto previsto dall'articolo 43, comma 2, del presente Capitolato speciale.

4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3. I vincoli negoziali di natura economica, come determinati ai sensi del presente articolo, sono insensibili al contenuto di eventuali offerte tecniche migliorative presentate dall'appaltatore e restano invariati anche dopo il recepimento di queste ultime da parte della Stazione appaltante.
5. Il contratto sarà stipulato, a pena di nullità, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 32, comma 14, del Codice dei contratti.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. Ai sensi degli articoli 61 e 90 del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono riconducibili alla categoria di opere generali **OG3** - STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, VIADOTTI, FERROVIE, LINEE TRANVIARIE, METROPOLITANE, FUNICOLARI, PISTE AEROPORTUALI E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI di **classifica III**. La categoria di cui al periodo precedente costituisce indicazione per il rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 al Regolamento generale. Trattandosi di appalto di lavori pubblici di importo superiore a 150.000 euro, possono partecipare alla selezione per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori gli operatori economici in possesso della:
- 1) Attestazione SOA nella categoria **OG3 di classifica III**, ai sensi dell'articolo 90 del Regolamento generale;
2. L'importo della categoria di cui al comma 1 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto.

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli articoli 43, commi 7 e 8, del Regolamento generale, sono indicati nella seguente tabella:

n.	categ.	Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee	Importi in euro				Inci- denza %	
			Importo «1»	Lavori di cui incidenza %		costi sicurezza del PSC «2»		Totale «T = 1+2»
				costo del personale «IM»	oneri di sicurezza aziendali «OS»			
1	OG3	Scavi, rinterrati, rimozioni, demolizioni	40132,06	45,968	2,372		4,775	
2	OG3	Rilevati stradali	58138,91	17,662	2,372		6,918	
3	OG3	Opere d'arte in c.a.	281760,73	23,568	2,372		33,525	
4	OG3	Impalcato ponte in c.a.p.	284914,93	18,676	2,372		33,900	
5	OG3	Smaltimento acque e fossi di guardia	11561,46	17,212	2,372		1,376	
6	OG3	Pavimentazioni stradali	33304,69	9,848	2,372		3,963	
7	OG3	Barriere stradali	59616,45	9,512	2,372		7,093	
8	OG3	Impianti	16853,46	16,149	2,372		2,005	
9	OG3	Sistemazione a verde	22738,34	29,517	2,372		2,706	
10	OG3	Segnaletica stradale	3643,62	48,509	2,372		0,434	
11	OG3	Prove	27780,00	4,230	2,372		3,305	
			840444,65	20,143	2,372		100,000	
		TOTALE A CORPO	840444,65			58973,74	899418,39	

2. Gli importi a corpo, indicati nella tabella di cui al comma 1, sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 23.

Comune di Terni - ACTRA01

GEN 0094983 del 11/08/2020 - Uscita

Firmatari: Marinozzi Stefano (40172305783266076730954411251408081353); Donati Leonardo (99700598893243980981876282383786121071)

Impronta informatica: d646896d66713a7fe06b01c01d2a46f73e66b83232d12f39ce1ba6d8f484df16

Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di originale firmato digitalmente

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del presente Capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete e in G.E.I.E., nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
5. Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente Capitolato Speciale d'appalto.
6. In tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale d'appalto, nel contratto e in ogni altro atto del procedimento sono utilizzate le parole «Documentazione di gara» si intendono il bando di gara di cui all'articolo 71 del Codice dei contratti o la lettera di invito con la quale gli operatori economici sono invitati a presentare offerta e i relativi allegati.

Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non abrogato e non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
 - b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegato allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici e le relazioni nonché gli altri atti del progetto esecutivo elencati nell'allegato «A», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
 - e) il piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) nonché le proposte integrative di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - f) il piano operativo di sicurezza (POS);
 - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
 - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 38 e 40;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) il Codice dei contratti;
 - b) il Regolamento generale, per quanto applicabile e non abrogato;
 - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori;
 - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;
4. Fanno altresì parte del contratto, in quanto parte integrante e sostanziale del progetto di cui al comma 1, le relazioni e gli elaborati migliorativi eventualmente presentati dall'appaltatore in sede di offerta ed approvati dalla stazione appaltante.

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di avere direttamente o con delega a personale dipendente esaminato tutti gli elaborati progettuali, compreso il calcolo sommario della spesa o il computo metrico estimativo, di essersi recati sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, di aver verificato le capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto; di avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.
2. Fermo restando quanto previsto agli articoli 22 e 23 troveranno applicazione le linee guida emanate dall'Autorità Nazionale Anticorruzione in materia di esecuzione e contabilizzazione dei lavori.
3. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
4. Per il presente appalto, come anche evidenziato nel cronoprogramma, è necessario procedere prima della realizzazione dei pali di fondazione del nuovo cavalcavia, alla demolizione del cavalcavia esistente di sorpasso della S.S. 675 ed alla relativa riapertura al traffico della circolazione su detta arteria stradale.
5. All'art. 61 del presente capitolato recante "Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore" sono evidenziate le specifiche problematiche della viabilità di accesso al cantiere e gli adempimenti/accorgimenti all'uopo necessari, di cui l'appaltatore dichiara di essere a conoscenza e di accettare incondizionatamente con la sottoscrizione del presente atto.

Art. 9. Modifiche dell'operatore economico appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore o altra condizione di cui all'articolo 110, comma 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 110, commi 3, 4, 5 e 6.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del codice.
3. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'articolo 48, comma 19, del Codice dei contratti, è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'appaltatore o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La D.L. ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al Regolamento UE 9 marzo 2011, n. 305.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 17 gennaio 2018 (S.O. Gazzetta Ufficiale n. 8 del 20 febbraio 2018, n. 42).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la D.L. fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 3 giorni e non superiore a 10; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. Ai sensi dell'art. 8 del D.L. n. 76 del 16/7/2020 la Stazione appaltante è sempre autorizzata a procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto.
4. Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 44 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito alla D.L.. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni di consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 250** (duecentocinquanta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche. In particolare si sono considerati nel calcolo n. 65 giorni di mancata esecuzione lavori per condizioni meteorologiche sfavorevoli.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di cui all'articolo 59 riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15. Proroghe

1. Se l'appaltatore, per causa a lui non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata oltre il termine di cui al comma 1, purché prima della scadenza contrattuale, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.

3. La richiesta è presentata alla D.L. il quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della D.L..
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere della D.L. se questi non si esprima entro 10 (dieci) giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della D.L. se questo è difforme dalle conclusioni del RUP
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 5 giorni; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

Art. 16. Sospensioni ordinate dalla D.L.

1. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la D.L., d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera o altre modificazioni contrattuali di cui all'articolo 41, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettere b) e c), comma 2 e comma 4, del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della D.L.;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3 del Codice dei contratti, in quanto compatibili.
4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
5. Non appena cessate le cause della sospensione la D.L. redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.
6. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

Art. 17. Sospensioni ordinate dal RUP

1. Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla D.L. ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla D.L..
3. Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, ordinate dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
4. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 3, 5, 6 e 7, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
5. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
 - a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
 - b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'articolo 41, comma 9.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'articolo 107 del codice, è dovuto un risarcimento all'esecutore quantificato sulla base dei criteri di cui all'art. 10, comma 2, del D.M. Infrastrutture e Trasporti 07.03.2018, n. 49.

Art. 18. Penali in caso di ritardo

1. in caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo **1,00 per mille** (euro uno e centesimi zero ogni mille) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla D.L. per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla D.L.;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla D.L. per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della D.L., immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di redazione del certificato di cui all'articolo 59.

6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla D.L. un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla D.L., mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la D.L. si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla D.L. o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;

- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla D.L. o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla D.L., dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
 3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 60 (sessanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto di cui al comma 1, trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 (dieci) giorni per compiere i lavori.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla D.L. per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22. Eventuali lavori a misura

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 41 o 42, e per tali variazioni la D.L., sentito il RUP e con l'assenso dell'appaltatore, può introdurre un prezzo a misura. In tali casi la misurazione e la valutazione di eventuali lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla D.L..
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
4. La contabilizzazione delle opere è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2. La contabilizzazione non tiene conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica di cui all'articolo 3, comma 4, secondo periodo, pertanto:
 - a) le lavorazioni sostitutive di lavorazioni previste nel progetto posto a base di gara, sono contabilizzate utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'elenco prezzi di cui all'articolo 3, comma 2;
 - b) le lavorazioni aggiuntive a lavorazioni previste nel progetto posto a base di gara, sono contabilizzate senza l'applicazione di alcun prezzo unitario e non concorrono alla valutazione economica e alla liquidazione degli stati di avanzamento e della contabilità finale.
5. L'elenco dei prezzi unitari, come ridotto in base all'offerta dell'appaltatore, ha validità esclusivamente per la definizione delle unità di misura e dei prezzi unitari, mentre non assume alcun rilievo in relazione alle quantità indicate nel computo metrico.
6. I costi della sicurezza (CS), determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «costi della sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.
7. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel Registro di contabilità, gli importi relativi alle voci riguardanti impianti e manufatti per l'accertamento della regolare esecuzione dei quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati alla D.L.. Tuttavia la D.L., sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, anche con una adeguata riduzione del prezzo se necessario, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio. La predetta riserva riguarda i seguenti manufatti e impianti:
 - a) Barriere stradali di sicurezza (guard-rail);
 - b) Impalcati stradali per ponti in c.a.p.
 - c) Impianti ed apparati elettrici impianto di irrigazione

Art. 23. Lavori a corpo

1. Le lavorazioni oggetto del presente appalto sono affidate e contabilizzate "a corpo".

2. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
4. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. I costi della sicurezza, se stabiliti a corpo in relazione ai lavori di cui al comma 1, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e nella documentazione di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 24. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del Regolamento generale, come segue:
 - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'articolo 43;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali costi della sicurezza individuati in economia sono valutati con le modalità di cui al comma 1 senza alcun ribasso.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b) e al comma 2, le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:
 - a) nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi ai sensi dell'articolo 97, commi da 4 a 7, del Codice dei contratti;
 - b) nella misura determinata all'interno delle analisi dei prezzi unitari integranti il progetto a base di gara, in presenza di tali analisi.

Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla D.L..

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26. Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'articolo 35, comma 18, del Codice dei contratti, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP. La ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile.
2. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta, operata a titolo di graduale recupero della medesima, sull'ammontare di ogni certificato di pagamento di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere recuperato integralmente.
3. L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione dell'anticipazione.
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 32, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia, alle seguenti condizioni:
 - a) importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al cronoprogramma dei lavori;
 - b) la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento, fino all'integrale compensazione;
 - c) la garanzia è prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 19 gennaio 2018, n. 31, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
 - d) per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del Tesoro 10 gennaio 1989.
5. La Stazione procede all'escussione della fideiussione di cui al comma 4 in caso di insufficiente compensazione ai sensi del comma 2 o in caso di revoca dell'anticipazione di cui al comma 3, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

27. Contestazioni tra la stazione appaltante e l'esecutore

1. Il direttore dei lavori o l'esecutore comunicano al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.
2. Se le contestazioni riguardano fatti, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un processo verbale delle circostanze contestate o, mancando questi, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al direttore dei lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.
3. L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore.

4. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

Art. 28. Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità

1. Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.
2. Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.
3. Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.
4. Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.
5. Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui al comma 2, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.
6. Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

Art. 29. Forma e contenuto delle riserve

1. L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
2. Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.
3. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute.
4. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Art. 30. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24, raggiungono un importo netto non inferiore ad **euro 230.000,00** (duecentotrentamila/00), secondo quanto risultante dal Registro di contabilità e dallo stato di avanzamento dei lavori di cui all'articolo 14, comma 1, lett. d) del D.M. (M.I.T.) 07 marzo 2018, n. 49.

2. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
 - a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2, comma 3;
 - b) incrementato della quota relativa ai costi della sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna CS;
 - c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale ed assistenziale, ai sensi dell'articolo 30, comma 5bis, del Codice dei contratti, nulla ostando, in sede di conto finale;
 - d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
3. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a) la D.L. redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 14, comma 1, lett. d) del D.M. (M.I.T.) 07 marzo 2018, n. 49 che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;Esperate le dovute verifiche ed accertamenti previsti dalla Legge, entro i successivi 7 (sette) giorni:
 - b) il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 14, comma 1, lett. d) del D.M. (M.I.T.) 07 marzo 2018, n. 49, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 26, c. 2.
4. Fermo restando quanto previsto all'art. 29, la Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato ed alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento ed all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 5 % (cinque per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 31. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Art. 31. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito certificato; è sottoscritto dalla D.L. e trasmesso al RUP; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Firmato il conto finale dall'appaltatore o scaduti i relativi termini, il RUP redige, nei successivi 60 (sessanta) giorni, la relazione sul conto finale e quella riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle riserve per cui non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario prevista dall'art. 14, comma 1, lett. e) del D.M. (M.I.T.) 07 marzo 2018, n. 49 da sottoporre all'approvazione della stazione appaltante nei successivi 30 giorni.
3. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, al netto dei pagamenti già

effettuati e delle eventuali penali, nulla ostando, è pagata entro 30 (trenta) giorni dall'approvazione della relazione del RUP sul conto finale, previa emissione del certificato di regolare esecuzione di cui all'art. 59 o del collaudo e presentazione da parte dell'appaltatore di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 32, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di cui all'articolo 59;
 - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 19 gennaio 2018, n. 31, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e la D.L. devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Art. 32. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti

1. Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
2. Ogni pagamento è altresì subordinato:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 56, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dagli estremi del DURC;
 - b) agli adempimenti di cui all'articolo 52 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 69 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) all'avvenuto regolare pagamento delle retribuzioni al personale impiegato, fino all'ultima mensilità utile.
 - e) ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio;
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso

infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 55, comma 2.

Art. 33. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 7 (sette) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 30 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 30 (trenta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine trova applicazione il comma 2.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 30, comma 4, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 20% (venti per cento) dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.
5. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 31, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui al comma 2.

Art. 34. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. È esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione, saranno valutate sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7, solo per l'eccedenza rispetto al 10% (dieci per cento) con riferimento al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà; in ogni caso alle seguenti condizioni:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a.1) eventuali somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa e non altrimenti impegnate;
 - a.2) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non ne è stata prevista una diversa destinazione;
 - a.3) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
 - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
 - c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) al prezzo dei singoli prezzi unitari contrattuali per le quantità contabilizzate e accertate dalla D.L. nell'anno precedente;

- d) la compensazione dei prezzi di cui al comma 2 deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti che certificano l'aumento dei prezzi. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2.

Art. 35. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 36. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13, del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP.

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 37. Garanzia provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 1 comma 4 del D.L. n. 76 del 16/7/2020, agli offerenti non è richiesta la cauzione provvisoria di cui all'art. 93 del D. Lgs. n. 50/2016.

Art. 38. Garanzia definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Codice dei contratti, è richiesta una garanzia definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se il ribasso offerto dall'aggiudicatario è superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso offerto è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da un'impresa bancaria o assicurativa o da un intermediario finanziario autorizzato nelle forme di cui all'articolo 93, comma 3, del Codice dei contratti, in conformità agli schemi di contratto tipo delle garanzie fideiussorie di cui al D.M. Sviluppo Economico n. 31 del 19.01.2018, in osservanza delle clausole di cui relativo schema tipo allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 103 del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di cui all'articolo 59; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi degli articoli 48, comma 5, e 103, comma 10, del Codice dei contratti.
8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del Codice dei contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 37 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 39. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93, comma 7, come richiamato dall'articolo 103, comma 1, settimo periodo, del Codice

dei contratti, l'importo della garanzia provvisoria di cui all'articolo 37 e l'importo della garanzia definitiva di cui all'articolo 38 sono ridotti:

- a) del 50% (cinquanta per cento) per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9000, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del Regolamento generale. Si applica la riduzione del 50 per cento, non cumulabile con quella di cui al primo periodo, anche nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese;
 - b) del 30% (trenta per cento) per i concorrenti in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, oppure del 20% (venti per cento) per i concorrenti in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001;
 - c) del 15% (quindici per cento) per i concorrenti che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.
2. Le riduzioni di cui al comma 1 sono tra loro cumulabili. Nel caso di cumulo delle riduzioni, le percentuali di riduzione successive alla prima si applicano all'importo residuo dopo la riduzione precedente, secondo l'ordine indicato (a, b, c).
 3. Le riduzioni di cui al comma 1, sono accordate anche in caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario di concorrenti:
 - a) di tipo orizzontale, se le condizioni sono comprovate da tutte le imprese raggruppate o consorziate;
 - b) di tipo verticale, per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento per le quali sono comprovate le pertinenti condizioni; il beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
 4. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito richiesto all'impresa aggiudicataria.
 5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale o da separata certificazione ai sensi del comma 1.

Art. 40. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di cui all'articolo 59 e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di cui all'articolo 59 per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di cui all'articolo 59. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004 e successivi

aggiornamenti.

3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto aumentato dell'IVA, così distinta:
 - partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso aumentato dell'IVA ed al netto degli importi di cui alle partite 2) e 3)
 - partita 2) per le opere preesistenti: euro 150.000,00
 - partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 80.000,00
 - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad € 500.000,00 (euro cinquecentomila/00).
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del Codice dei contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 41. Variazione dei lavori

1. Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente articolo, la Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti di un quinto in più o in meno dell'importo contrattuale, ai sensi dell'articolo 106, comma 12, del Codice dei contratti. Oltre tale limite l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.
2. Qualunque variazione o modifica deve essere preventivamente approvata dal RUP, pertanto:
 - a) non sono riconosciute variazioni o modifiche di alcun genere, né prestazioni o forniture extra contrattuali di qualsiasi tipo e quantità, senza il preventivo ordine scritto della D.L., recante anche gli estremi dell'approvazione da parte del RUP;
 - b) qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla D.L. prima dell'esecuzione dell'opera o della prestazione oggetto della contestazione;
 - c) non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
3. Ferma restando la preventiva autorizzazione del RUP, ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e):
 - a) Non sono considerate varianti gli interventi disposti dalla D.L. per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) dell'importo del contratto stipulato, non aumentino l'importo del contratto stesso e non siano essenziali o sostanziali ai sensi dell'articolo 106.
 - b) Possono essere introdotte modifiche, adeguatamente motivate, che siano contenute entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) dell'importo del contratto stipulato, e non siano sostanziali ai sensi del comma 4 dello stesso articolo.

Ai sensi del comma 2 del medesimo articolo 106 della norma citata ed alle condizioni ivi previste e previa autorizzazione preventiva del RUP, possono essere introdotte modifiche, adeguatamente motivate, che siano contenute entro un importo non superiore al 15% (dieci per cento) dell'importo del contratto stipulato.
4. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), del Codice dei contratti, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:
 - a) sono determinate da circostanze imprevedute e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
 - b) non è alterata la natura generale del contratto;
 - c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'articolo 106, comma 7, del Codice dei contratti;
 - d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
 - e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;
 - f) non siano imputabili a errori od omissioni progettuali di cui all'articolo 42.
5. Nel caso di modifiche che costituiscano variante, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice

contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante o aggiuntive.

6. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 46, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 47, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 48.
7. In caso di modifiche eccedenti le condizioni di cui ai commi 3 e 4, trova applicazione l'articolo 57, comma 1.
8. L'atto di ordinazione delle modifiche e delle varianti, oppure il relativo provvedimento di approvazione, se necessario, riporta il differimento dei termini per l'ultimazione di cui all'articolo 14, nella misura strettamente indispensabile.
9. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla D.L. eventuali variazioni migliorative, di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori, se non comportano rallentamento o sospensione dei lavori e non riducono o compromettono le caratteristiche e le prestazioni previste dal progetto. Tali variazioni, previo accoglimento motivato da parte della D.L. devono essere approvate dal RUP, che ne può negare l'approvazione senza necessità di motivazione diversa dal rispetto rigoroso delle previsioni poste a base di gara. Il relativo risparmio di spesa costituisce economia a favore della Stazione appaltante.

Art. 42. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 2, del Codice dei contratti, se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 9 e 10, del Codice dei contratti, i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 43. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 2.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi in contraddittorio con la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento, sottoscritto dalle parti ed approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti in ordine di priorità:
 - a) dal prezzario di cui al comma 3, oppure, se non reperibili,
 - b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
 - c) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.
3. Sono considerati prezzari ufficiali di riferimento i seguenti, in ordine di priorità:
 - a) Elenco regionale dell'Umbria di cui all'art. 1, comma 6, lett. u) del presente capitolato speciale.
 - b) Altri prezzari di Enti o amministrazioni pubbliche (edizioni non successive al 2018), con privilegio di quelle territorialmente più vicine all'Umbria.
 - c) Prezzario Anas 2018.
4. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 44. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ai sensi dell'articolo 56, comma 2;
 - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
 - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:
 - a) una dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 46, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 47;
 - b) il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 48.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
 - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche in forma aggregata, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'articolo 45, del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi dell'articolo 48, comma 7, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
 - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 45 comma 2 lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;

- e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 45, comma 2, lettera e) del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
 - f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 49, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 45. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
- a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 44, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 46, 47, 48 o 49.

Art. 46. Piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento messo a disposizione da parte della stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, allo stesso decreto, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
- a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
 - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 47.
3. Se prima della stipulazione del contratto (a seguito di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese) oppure nel corso dei lavori (a seguito di autorizzazione al subappalto o di subentro di impresa ad altra impresa raggruppata estromessa ai sensi dell'articolo 48, commi 27 o 18 del Codice dei contratti) si verifica una variazione delle imprese che devono operare in cantiere, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve provvedere tempestivamente:

- a) ad adeguare il PSC, se necessario;
- b) ad acquisire i POS delle nuove imprese.

Art. 47. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
 - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
 - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 48. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla D.L. o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 50, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 44, comma 4.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

5. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'articolo 43.

Art. 49. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza (o i piani operativi di sicurezza se più di uno) formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 17, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 50. Subappalto

1. Il subappalto o il subaffidamento in cottimo, ferme restando le condizioni di cui all'articolo 105 del Codice dei contratti, è ammesso nel limite del 40% (quaranta per cento), in termini economici, dell'importo totale dei lavori.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 56, comma 2, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
 - b) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo, nell'ambito delle lavorazioni indicate come subappaltabili dalla documentazione di gara; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - c) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria e sia in possesso dei requisiti di cui all'articolo 80 del Codice;
 - d) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
 - 1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008; le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i costi di sicurezza previsti dal PSC;
 - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 66, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
 - l'individuazione delle categorie, tra quelle previste negli atti di gara con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;
 - l'individuazione delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste nel contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire al D.L. e al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lett. a) e b);
 - l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'art. 105, comma 14 del Codice dei contratti;
 - 2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
 - e) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera c), trasmetta alla Stazione appaltante:
 - 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione ai lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del

2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti;

- f) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:
- 1) se l'importo del contratto di subappalto è pari o inferiore a euro 150.000, l'appaltatore può produrre alla Stazione appaltante l'autocertificazione del subappaltatore, sostitutiva della documentazione antimafia, ai sensi dell'articolo 89 del decreto legislativo n. 159 del 2011;
 - 2) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:
- a) l'autorizzazione è rilasciata entro 15 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 15 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;
 - b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
- a) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento) limitatamente alle prestazioni al netto del costo del personale e dei costi di sicurezza aziendali relativi ai lavori da affidare in subappalto; le quote relative al costo del personale e ai costi per la sicurezza aziendale relative ai lavori in subappalto non possono essere oggetto di ribasso nel contratto di subappalto;
 - b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della D.L. e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
 - c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
 - 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
 - 2) copia del proprio piano operativo di sicurezza in coerenza con i piani di cui agli articoli 46 e 48 del presente Capitolato speciale.
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) deve trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
 - a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
 - b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
 - c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
8. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti. La Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

Art. 51. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. La D.L. e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Fermo restando quando previsto all'articolo 50, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, Ai sensi dell'articolo 105, comma 2, secondo periodo del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, lettera a), del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 50 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.
6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 55, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 52. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante in via generale non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti; l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle

eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. Ai sensi dell'articolo 105, comma 13, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto al primo periodo, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti:

- a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.
2. L'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione Appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento. I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
- a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 56, comma 2;
 - b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'articolo 32, comma 3, relative al subappaltatore;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) alle limitazioni di cui agli articoli 55, comma 2 e 56, comma 4.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
- a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 50, comma 4, lettera b);
 - b) il costo del lavoro sostenuto e documentato del subappaltatore relativo alle prestazioni fatturate;
 - c) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 50, comma 2, lettera b), numero 1, terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 8, del Codice dei contratti, il pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante, casi a) e c), esonera l'appaltatore dalla responsabilità solidale in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del Decreto legislativo n. 276 del 2003.
6. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.
7. Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del Codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:
- a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'appalto;
 - b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della D.L., del RUP o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
 - c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera) e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione appaltante;

- d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'appaltatore.
8. La Stazione appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al comma 7, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'articolo 1262, primo comma, del Codice civile.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 53. Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura tra il 5% (cinque per cento) e il 15% (quindici per cento) di quest'ultimo, il RUP deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale.
2. La D.L. trasmette tempestivamente al RUP una comunicazione relativa alle riserve di cui al comma 1, corredata dalla propria relazione riservata.
3. Il RUP, entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il RUP e l'appaltatore scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa, entro 15 (quindici) giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 (novanta) giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro 90 (novanta) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.
4. L'esperto, se nominato, oppure il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con l'appaltatore, effettuano eventuali audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e all'impresa. Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 (quarantacinque) giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rigetto della proposta da parte dell'appaltatore oppure di inutile decorso del predetto termine di 45 (quarantacinque) giorni si procede ai sensi dell'articolo 54.
5. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori purché con il limite complessivo del 15% (quindici per cento). La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di cui all'articolo 59.
6. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
7. Ai sensi dell'articolo 208 del Codice dei contratti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi all'azione giurisdizionale; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 200.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.
8. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
9. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

Art. 54. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 53 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di Terni ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 55. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi degli articoli 30, comma 6, e 105, commi 10 e 11 del Codice dei contratti, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 30, comma 8 e 31, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
3. In ogni momento la D.L. e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della

sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 56. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di cui all'articolo 56, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante. Qualora la Stazione appaltante per qualunque ragione non sia abilitata all'accertamento d'ufficio della regolarità del DURC oppure il servizio per qualunque motivo inaccessibile per via telematica, il DURC è richiesto e presentato alla Stazione appaltante dall'appaltatore e, tramite esso, dai subappaltatori, tempestivamente e con data non anteriore a 120 (centoventi) giorni dall'adempimento di cui al comma 1.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di cui all'articolo 59.
4. Ai sensi dell'articolo 4 del Regolamento generale e dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Stazione appaltante, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
 - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
 - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 30 e 31 del presente Capitolato Speciale;
 - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
 - d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 30 e 31 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 57. Risoluzione del contratto. Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del Codice dei contratti, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, nei seguenti casi:
 - a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'articolo 106, comma 4, del Codice dei contratti o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 41;
 - b) all'accertamento della circostanza secondo la quale l'appaltatore, al momento dell'aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostative all'aggiudicazione previste dall'articolo 80, comma 1, de Codice dei contratti, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.
2. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all'articolo 21, i seguenti casi:

- a) inadempimento alle disposizioni della D.L. riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - c) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 46 e 48, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla D.L., dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
 - d) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - e) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - f) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - g) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - h) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
 - i) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
 - l) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla D.L., contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni.
3. Ai sensi dell'articolo 108, comma 2, del Codice dei contratti costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:
- a) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
 - b) il sopravvenire nei confronti dell'Appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, oppure sopravvenga una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti;
 - c) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia di cui all'articolo 110 del Codice dei contratti;
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è comunicata all'appaltatore con almeno 10 (dieci) giorni di anticipo rispetto all'adozione del provvedimento di risoluzione, nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la D.L. e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
5. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore,

i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- a) affidando i lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultanti dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall'appaltatore inadempiente, all'impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, o in caso di indisponibilità di tale impresa, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;
 - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
6. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.
7. Il contratto è altresì risolto per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 42. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino ai quattro quinti dell'importo del contratto originario.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 58. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore la D.L. redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la D.L. procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla D.L., fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. La stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo; oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di cui all'articolo 59 da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 59.
5. Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato alla D.L. le certificazioni e i collaudi tecnici di cui all'articolo 22, comma 6; in tal caso la D.L. non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui all'articolo 59, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 31.

Art. 59. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo è emesso entro 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
2. Trova applicazione, per quanto applicabile, la disciplina di cui agli articoli da 215 a 235 del Regolamento generale.
3. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
4. Ai sensi dell'articolo 234, comma 2, del Regolamento generale, la stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti, sull'ammissibilità del certificato di cui all'articolo 59, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di cui all'articolo 59 per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 205, comma 5, periodo quarto o quinto, del Codice dei contratti. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.
5. Fino all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo procedimento per l'accertamento della regolare esecuzione e il rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente articolo.
6. Fatti salvi i casi di diversa successiva determinazione della Stazione appaltante in tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale si fa menzione del "Certificato di Regolare Esecuzione" si deve intendere il "Certificato di Collaudo" di cui all'articolo 102, comma 2, e comma 8, del Codice dei contratti.

Art. 60. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more della conclusione degli adempimenti di cui all'articolo 59, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 58, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla D.L..
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della D.L. o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale dall'articolo 58, comma 3.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 61. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
 - a) gli oneri derivanti dall'ubicazione del cantiere e dall'adozione di tutti gli specifici accorgimenti atti a tutelare sia la pubblica l'incolumità che quella degli operai;
 - b) le spese per la redazione dei progetti di dettaglio, (c.d. cantierabile) ai sensi degli artt. 1667, 1668 e 1669 del Codice Civile per cui l'impresa risulta responsabile della progettazione di dettaglio delle opere ed è pertanto obbligata, sulla base del progetto esecutivo, alla verifica di tutte le previsioni progettuali sia di ordine tecnico che di ordine economico-contabile, rimanendo a suo carico l'esecuzione di tutte le opere per l'importo di contratto. L'impresa appaltatrice è tenuta a riportare, eventualmente completandoli, su supporto informatico e cartaceo tutti i disegni esecutivi delle opere ed i rilevamenti di tutte le opere eseguite e quanto sarà parte integrante della formazione della banca dati per la manutenzione e futura gestione dell'opera;
 - c) considerati gli aspetti tecnologici tipici di ogni azienda di prefabbricazione, l'appaltatore dovrà fornire alla stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, il progetto costruttivo ed il calcolo, firmato da tecnico abilitato ed iscritto all'albo professionale, dell'impalcato del cavalcavia oggetto di realizzazione, che tenga conto delle caratteristiche e dei carichi connessi all'uso degli elementi prefabbricati effettivamente utilizzati, delle azioni sismiche previste dalla normativa vigente all'atto della costruzione relative al sito del cantiere. Tale progetto, che dovrà indicare in maniera chiara anche gli scarichi in fondazione, sarà poi oggetto di deposito presso l'Ufficio di Vigilanza Sismica della Regione dell'Umbria;
 - d) richiedere tempestivamente i permessi eventualmente necessari e sostenere i relativi oneri per il transito dei propri mezzi d'opera sulla viabilità statale ed urbana, in particolare sulla SS. 675, sulla Strada di Casanova e, più in generale, su ogni altra arteria stradale che sia necessario percorrere. Sarà altresì onere dell'appaltatore richiedere tempestivamente i permessi eventualmente e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale delle strade interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
 - e) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla D.L., in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla D.L. tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - h) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - i) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
 - l) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla D.L., sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa D.L. su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in

particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;

- m) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
- n) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di cui all'articolo 59, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- o) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della D.L., comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- p) la concessione, su richiesta della D.L., a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, dell'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- q) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- r) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- s) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla D.L., per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla D.L., prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- t) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- u) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale della D.L. e assistenza arredati e illuminati;
- v) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della D.L. i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- z) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della D.L. con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- aa) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della D.L.; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
- ab) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire

l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

- Ac) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- ad) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della D.L., presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
- Ae) gli adempimenti previsti per l'appaltatore dal DPR 380/2001 inerenti l'applicazione della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
- af) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
- ag) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- ah) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
 - ai) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori della cartellonista a norma del codice della strada eventualmente necessaria per informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia locale (in particolare con l'ufficio mobilità e traffico) e con il coordinatore della sicurezza;
 - al) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.

Inoltre, come richiesto dall'ANAS in sede di convenzione per l'esecuzione dei lavori interferenti con la sua sede stradale (in particolare con la SS. 675), l'appaltatore dovrà predisporre, in relazione alle scelte che intende attuare per l'esecuzione dell'opera, la seguente documentazione tecnico-operativa:

- am) un piano di gestione delle emergenze dal quale si possa determinare il sistema di controllo e sorveglianza continua che intenderà attuare al fine di minimizzare l'impatto dei lavori sulla fluidità della circolazione stradale. Il piano dovrà prevedere l'attuazione di procedure di emergenza nel caso avesse a verificarsi un evento critico sull'arteria con pesanti ripercussioni sulla sicurezza della circolazione stradale, comprendente eventuali vie di fuga per l'utenza e corsie preferenziali di accesso per i mezzi di soccorso e le Forze dell'Ordine;
- an) un cronoprogramma esecutivo dei lavori che preveda di non effettuare riduzioni della circolazione stradale nei periodi maggiormente critici per gli spostamenti, coincidenti con l'esodo estivo ed invernale;
- ao) il progetto della segnaletica stradale coordinato con il piano di sicurezza di cui al D.Lgs. n. 81/08.

Sarà onere dell'appaltatore provvedere poi all'attuazione puntuale di quanto sopra predisposto ed approvato dall'ANAS.

L'ANAS provvederà, dietro formale richiesta dell'appaltatore, entro il termine massimo di 7 giorni dalla richiesta, ad emettere le necessarie Ordinanze di regolamentazione del traffico, secondo le vigenti norme del Codice della Strada, così da consentire la più rapida operatività del cantiere.

2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o

- competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile determinata con le modalità di cui all'articolo 24, comma 3.
 5. L'appaltatore è altresì obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla D.L., subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare alla D.L., con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla D.L. che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare alla D.L. le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla D.L..
 6. L'appaltatore deve produrre alla D.L. un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della D.L.. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili durevoli, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 62. Conformità agli standard sociali

1. L'appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente Capitolato sotto la lettera «B» costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto.
2. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.
3. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, l'appaltatore è tenuto a:
 - a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
 - b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
 - c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
 - d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;

- e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
4. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 3 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui agli Allegati al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
 5. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo 18, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 63. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante ad eccezione di quelli risultanti da rifacimenti o rimedi ad esecuzioni non accettate dalla D.L. e non utili alla Stazione appaltante.
2. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
3. È fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 64.
4. L'appaltatore assume il ruolo, ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., di "produttore" e "detentore" di rifiuti derivanti dall'attività di demolizione e scavo, cui compete la responsabilità della gestione dei detti rifiuti conformemente al disposto del citato D. Lgs. 152/2006.

Art. 64. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

5. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

Art. 65. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti.
2. L'appaltatore assume il ruolo, ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., di "produttore" e "detentore" di rifiuti derivanti dall'attività di demolizione e scavo, cui compete la responsabilità della gestione dei detti rifiuti conformemente al disposto del citato D. Lgs. 152/2006.

Art. 66. Custodia del cantiere

5. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art. 67. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm 300 di base e cm 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.

2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «C» e sarà preventivamente approvato dal RUP.

Art. 68. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

Art. 69. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 32, commi 1 e 2, e 33, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 32, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 57, comma 2, lettera b), del

presente Capitolato speciale.

6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 70. Disciplina antimafia

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
2. Prima della stipula del contratto la stazione appaltante può acquisire la comunicazione antimafia di cui all'articolo 87 del decreto legislativo n. 159 del 2011, mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato decreto legislativo.
3. Qualora in luogo della documentazione di cui al comma 2, in forza di specifiche disposizioni dell'ordinamento giuridico, possa essere sufficiente l'idonea iscrizione nella white-list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, la stessa documentazione è sostituita dall'accertamento della predetta iscrizione.

Art. 71. Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato ad accettare e a rispettare il patto di integrità approvato dalla Stazione appaltante in applicazione dell'articolo 1, comma 17, della legge n. 190 del 2012 con deliberazione della Giunta Comunale n. 336 del 24.11.2017 ed alla stessa allegato. Tale atto è liberamente accessibile nella sezione amministrare del sito web del Comune di Terni alla voce Atti e delibere. Ai sensi dell'art. 3 c. 3 del D.L. n. 76 del 16/7/2020 il mancato rispetto dei protocolli di legalità costituisce causa di esclusione dalla gara o di risoluzione del contratto.
2. La documentazione di cui al comma 1 costituisce parte integrante del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegata.
3. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare i divieti imposti dall'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001 e dall'articolo 21 del decreto legislativo n. 39 del 2013.
4. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato infine, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare il codice di comportamento approvato con d.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell'articolo 2, comma 3 dello stesso d.P.R.

Art. 72. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'articolo 16-bis del R.D. n. 2440 del 1923 e dell'articolo 62 del R.D. n. 827 del 1924 sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa, salvo il caso di cui all'articolo 32, comma 8, terzo periodo, del Codice dei contratti:
 - a) le spese contrattuali;

- b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
 - e) l'aggiudicatario, deve rimborsare alla Stazione appaltante, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, le spese per le pubblicazioni sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, ai sensi dell'articolo 216, comma 11, del Codice dei contratti.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
 3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
 4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
 5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

ALLEGATI al Titolo I della Parte prima

Allegato «A»	ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c))
---------------------	--

Elaborati TECNICO – AMMINISTRATIVO – CONTABILI

<i>descrizione</i>	
RG	Relazione generale
SC	Schema di contratto
CSA	Capitolato Speciale di Appalto
EP	Elenco prezzi unitari – Desunti dal Prezzario Regione Umbria ed. 2018
CME	Computo metrico estimativo – Costi ed oneri della sicurezza – Costo minimo manodopera
QE	Quadro economico
PSC	Piano di sicurezza e coordinamento
CR	Cronoprogramma
PM	Piano di manutenzione dell'opera

Elaborati GRAFICI ARCHITETTONICI

<i>descrizione</i>	
Tav. 01	Inquadramento urbanistico e catastale
Tav. 02	Rilievo piano altimetrico della zona
Tav. 03	Planimetria e sezioni tipo
Tav. 04	Profili longitudinali
Tav. 05 A	Sezioni trasversali e calcolo volumi asse 1
Tav. 05 B	Sezioni trasversali e calcolo volumi asse 2
Tav. 06	Fondazioni barriere antirumore e scoli acque
Tav. 07	Pianta, prospetto e sezioni, architettonici
Tav. 14	Barriere stradali e segnaletica
Tav. 15	Opere a verde e irrigazione
Tav. 16	Piano di demolizione e montaggio

Elaborati GRAFICI STRUTTURALI

descrizione		
AUTORIZZAZIONE SISMICA ai sensi dell'Artt. 65,93 e 94 del D.P.R. 06/06/2001, n. 380 e dell'Art. 8 della L.R. 27/01/2010 n. 5 –		
Rilasciata dalla REGIONE UMBRIA — Servizio Vigilanza Sismica – PROT. N. del		
RGEOL	Relazione geologica, geomorfologica, sismica e geologico-tecnica	
RGEOT	Relazione geotecnica	
RF	Relazione sulla fondazione	
RM	Relazione sui materiali	
RD	Relazione descrittiva delle strutture	
RS	Relazione sintetica degli elementi essenziali	
RC	Relazione calcoli delle strutture	
TAB	Tabulati di calcolo	
PMS	Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera	
Tav. 08	Pali di fondazione	
Tav. 09	Spalla "A"	
Tav. 10	Spalla "B"	
Tav. 11	Trasverso e travi impalcato	
Tav. 12	Soletta e predalles	
Tav. 13	Apparecchi di appoggio, baggioli e giunti	

Allegato «B»**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' A STANDARD SOCIALI MINIMI di cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'Ambiente 6 giugno 2012 (articolo 59, comma 1)****Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi**

Il sottoscritto _____

in qualità di rappresentante legale dell'impresa _____

Dichiara:

che i beni oggetto del presente appalto sono prodotti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura (da ora in poi "standard") definiti da:

- *le otto Convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL, International Labour Organization – ILO), ossia, le Convenzioni n. 29, 87, 98, 100, 105, 111 e 182;*
- *la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;*
- *la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione di salario minimo;*
- *la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);*
- *la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);*
- *la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 dicembre 1948;*
- *art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 20 novembre 1989, ratificata in Italia con Legge del 27 maggio 1991, n. 176 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sui Diritti del Fanciullo", fatta a New York il 20 novembre 1989;*
- *la legislazione nazionale, vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della catena di fornitura, riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché la legislazione relativa al lavoro, inclusa quella relativa al salario, all'orario di lavoro e alla sicurezza sociale (previdenza e assistenza).*

Quando le leggi nazionali e gli standard sopra richiamati fanno riferimento alla stessa materia, sarà garantita la conformità allo standard più elevato.

Convenzioni fondamentali dell'ILO:

Lavoro minorile (art. 32 della Convenzione ONU sui Diritti del Fanciullo; Convenzione ILO sull'età minima n. 138; Convenzione ILO sulle forme peggiori di lavoro minorile n. 182)

- *I bambini hanno il diritto di essere protetti contro lo sfruttamento economico nel lavoro e contro l'esecuzione di lavori che possono compromettere le loro opportunità di sviluppo ed educazione.*
- *L'età minima di assunzione all'impiego o al lavoro deve essere in ogni caso non inferiore ai 15 anni.*
- *I minori di 18 anni non possono assumere alcun tipo di impiego o lavoro che possa comprometterne la salute, la sicurezza o la moralità.*
- *Nei casi di pratica di lavoro minorile, opportuni rimedi devono essere adottati rapidamente. Contemporaneamente, deve essere messo in atto un sistema che consenta ai bambini di perseguire il loro percorso scolastico fino al termine della scuola dell'obbligo.*

Lavoro forzato/schiavitù (Convenzione ILO sul lavoro forzato n. 29 e Convenzione ILO sull'abolizione del lavoro forzato n. 105)

- *E' proibito qualunque tipo di lavoro forzato, ottenuto sotto minaccia di una punizione e non offerto dalla persona spontaneamente.*
- *Ai lavoratori non può essere richiesto, ad esempio, di pagare un deposito o di cedere i propri documenti di identità al datore di lavoro. I lavoratori devono inoltre essere liberi di cessare il proprio rapporto di lavoro con*

ragionevole preavviso.

Discriminazione (Convenzione ILO sull'uguaglianza di retribuzione n° 100 e Convenzione ILO sulla discriminazione (impiego e professione) n. 111)

- *Nessuna forma di discriminazione in materia di impiego e professione è consentita sulla base della razza, del colore, della discendenza nazionale, del sesso, della religione, dell'opinione politica, dell'origine sociale, dell'età, della disabilità, dello stato di salute, dell'orientamento sessuale e dell'appartenenza sindacale.*

Libertà sindacale e diritto di negoziazione collettiva (Convenzione ILO sulla libertà sindacale e la protezione del diritto sindacale n. 87 e Convenzione ILO sul diritto di organizzazione e di negoziazione collettiva n. 98)

- *I lavoratori hanno il diritto, senza alcuna distinzione e senza autorizzazione preventiva, di costituire delle organizzazioni di loro scelta, nonché di divenirne membri e di ricorrere alla negoziazione collettiva.*

Firma,

Data:.....

Timbro

Allegato «C»

SCHEMA CARTELLO DI CANTIERE (articolo 67)

Ente appaltante: _____

Ufficio competente: _____

ASSESSORATO A _____

UFFICIO TECNICO _____

Dipartimento/Settore/Unità operativa _____

LAVORI DI

Progetto approvato con _____ del _____ n. _____ del _____

Progetto esecutivo:

Direzione dei lavori:

Progetto esecutivo opere in c.a. _____

Direzione lavori opere in c.a. _____

Progettista dell'impianto _____

Progettista dell'impianto _____

Progettista dell'impianto _____

Responsabile dei lavori: _____

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x giorni: _____

Notifica preliminare in data: _____

Responsabile unico del procedimento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: euro _____

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro _____

ONERI PER LA SICUREZZA: euro _____

IMPORTO DEL CONTRATTO: euro _____

Gara in data _____, offerta di ribasso del _____ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori delle categorie: _____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati euro
	categoria	descrizione	

Intervento finanziato con fondi propri (oppure)

Intervento finanziato con mutuo della Cassa depositi e prestiti con i fondi del risparmio postale

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio _____
telefono: _____ fax: _____ http://www._____.it E-mail: _____@_____

Allegato «D»		RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO	
			euro
1	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)		
2	Costi per l'attuazione dei piani di sicurezza		
3	Costi per l'attuazione delle misure antivirus Covid-19		
T	Importo della procedura d'affidamento (1+2+3)		
R.a	Ribasso offerto in percentuale		%
R.b	Offerta risultante in cifra assoluta		
3	Importo del contratto (T - R.b)		
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	2	%
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)		
5.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10	%
5.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)		%
5.c	Garanzia fideiussoria finale (5.a + 5.b)		
5.d	Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c)		
6.a	Importo assicurazione C.A.R. articolo 37, comma 3, lettera a)		
6.b	di cui: per le opere (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 1)		
6.c	per le preesistenze (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 2)		
6.d	per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 3, lettera a), partita 3)		
6.e	Importo assicurazione R.C.T. articolo 37, comma 4, lettera a)		
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 37, comma 7		mesi
8.a	Importo limite indennizzo polizza decennale art. 37, comma 8, lett. a)		
8.b	Massimale polizza indennitaria decennale art. 37, comma 8, lett. a)		
8.c	di cui: per le opere (articolo 37, comma 8, lettera a), partita 1)		
8.d	per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 8, lettera a), partita 2)		
8.e	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 37, comma 8, lett. b)		
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 27, comma 1		
10	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 27, comma 7		
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14		giorni
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18		°/∞
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo		°/∞
.....		

Titolo II

Definizione tecnica dei lavori non deducibile dagli altri elaborati

Le opere oggetto dell'appalto risultano specificate negli elaborati di progetto ed in particolare nei disegni e nell'elenco dei prezzi unitari e possono sommariamente riassumersi come segue:

- a. Movimenti di materie e eventuali scavi per formazione del corpo stradale, sia in trincea che in rilevato, nonché delle sue pertinenze, da eseguirsi in base alle sezioni tipo e all'andamento piano - altimetrico di progetto indipendentemente dalle eventuali modificazioni dello stato dei luoghi, i fossi di guardia ecc. Sono compresi nel corrispettivo determinato a corpo i vespai a tergo delle murature e le opere di drenaggio in genere, ogni lavorazione per apertura e la sistemazione delle cave e delle discariche, sia in ordine alla stabilità delle masse dei terreni rimossi che dei pendii interessati e sia in ordine ai problemi di recupero ambientale, secondo le previsioni di progetto delle cave e/o discariche medesime ovvero secondo le regolamentazioni comunque vigenti nei Comuni interessati.
- b. Opere sotto il piano campagna attuale quali pali, plinti, muri e relativi scavi a sezione obbligata e di sbancamento per impianto di opere d'arte.
- c. Bonifiche dei piani di imposta dei rilevati.
- d. Demolizione del cavalcavia esistente che sovrappassa la SS 675 e di tutte le sue parti che interferiscono con la realizzazione del nuovo cavalcavia. La demolizione dovrà eseguirsi con tecniche e mezzi idonei e durante le fasce orarie, anche notturne, che l'Ente Nazionale per le Strade ANAS Spa individuerà come periodo di interdizione al traffico lungo la sottostante SS 675.
- e. Realizzazione di nuove opere d'arte di ogni genere in c.a. e c.a.p., per attraversamento di corsi di acqua, di impluvi, di strade, ecc..., ovvero per il sostegno ed il presidio del corpo stradale e delle sue pertinenze, nonché i muri di sostegno e di controripa, d'argine e di sottoscarpa comunque inclinati, per le dimensioni previste in progetto. Sono compresi nel corrispettivo determinato a corpo i solettoni di transizione, gli appoggi degli impalcati, i giunti, le opere di finitura di qualsiasi genere, i ritegni longitudinali le regolarizzazioni delle superfici, le protezioni delle superfici con idonea verniciatura, le impermeabilizzazioni e l'impiego di idonee matrici ai casseri laddove previste in progetto. Qualora il progetto non indichi esplicitamente le tipologie ovvero le metodologie specifiche dei trattamenti di protezione e di impermeabilizzazione, esse dovranno essere rispondenti alle norme europee e/o italiane vigenti, ed in ogni caso essere le migliori esistenti sul mercato per situazioni di aggressione ambientale corrente o per zone che necessitano di protezione delle superfici d'acciaio o di calcestruzzo verticali ed orizzontali, d'intradosso ed estradosso, anche soggette al traffico. Le prescrizioni di dettaglio necessarie verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.
- f. Sovrastruttura per carreggiata stradale costituita dagli strati di fondazione, di base, di collegamento (binder) e di usura (tappeto), le pavimentazioni di banchine e piazzali di sosta secondo le risultanze di progetto.
- g. Opere idrauliche, fossi di guardia, fognature, etc., comunque indicate negli elaborati progettuali.
- h. Opere di finitura quali viabilità poderal e ripristino dei fossi irrigui.
- i. Barriere di protezione, parapetti, recinzioni, ecc.
- l. Opere di sistemazione a verde.

Le modalità costruttive prevedono le seguenti fasi principali:

1. Scavi, movimenti terra a tergo delle spalle del cavalcavia esistente.
2. Fresatura asfalto, smontaggio parapetti vecchio cavalcavia sopra S.S. 675, demolizione dello spartitraffico su S.S. 675 per un tratto di circa 100 ml e demolizione del cavalcavia esistente al Km 9+200. La demolizione dello spartitraffico sulla S.S. 675 avverrà con parzializzazione delle carreggiate nord e sud senza interruzione totale della circolazione ed avrà una durata massima di circa 2 giorni. Al termine della demolizione verrà installato uno spartitraffico temporaneo con lo scopo di garantire anche durante la costruzione condizioni di sicurezza stradale.
3. Demolizione del cavalcavia al Km 9+200, della durata complessiva di una notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo la viabilità della S.S. 675 per un tratto di circa 3,5 Km

limitrofo all'area lavori dalle ore 22:00 alle ore 6:00 e deviando il traffico sulla S. Comunale Marattana, utilizzando l'uscita Terni "Ovest" della S.S. 675 per i veicoli in direzione sud e lo svincolo con la E 45 per quelli viaggianti in direzione nord, secondo quanto indicato nello schema grafico allegato al progetto;

4. Realizzazione dei pali di fondazione del nuovo ponte e costruzione delle spalle, senza soggezioni esecutive alla viabilità della S.S. 675.
5. Varo delle 4 travi prefabbricate di impalcato del nuovo cavalcavia già munite di velette di contenimento del getto di soletta e marciapiedi (travi di bordo) e con montanti dei parapetti provvisori. Tale operazione, della durata complessiva di 1 notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo al traffico la viabilità della S.S. 675 dalle ore 22:00 alle ore 6:00 e riattivando le deviazioni del traffico già descritte al punto 2 precedente.
6. Montaggio delle predalles di impalcato del nuovo cavalcavia. Tale operazione, della durata complessiva di 1 notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo al traffico la viabilità della S.S. 675 dalle ore 22:00 alle ore 6:00 e riattivando le deviazioni del traffico già descritte al punto 2 precedente.
7. Getto della soletta di impalcato. Tale operazione verrà eseguita disponendo i mezzi di getto sui rilevati di accesso al nuovo cavalcavia e quindi, a rigore, non si impegnerà la carreggiata della S.S. 675; tuttavia, per ragioni di sicurezza, si prevede l'esecuzione di tale operazione in attività notturna della durata di una notte ed in condizioni di chiusura al traffico della S.S. 675 già illustrate. Per la preliminare posa delle armature di impalcato sono stati preventivamente montati parapetti provvisori di sicurezza. La durata prevista di ciascuna fase non eccederà i 2 giorni, ma sarà, con ogni probabilità, di durata minore.
8. Getto dei marciapiedi previa predisposizione all'interno di ciascun marciapiede di n. 3 tubazioni per il passaggio di eventuali servizi, senza soggezioni esecutive alla viabilità della S.S. 675.
9. Smontaggio dei parapetti provvisori e montaggio dei pannelli di protezione definitivi del nuovo cavalcavia e ricostruzione dello spartitraffico definitivo sulla S.S. 675. Tale operazione verrà effettuata in tre segmenti, in modo da consentire sempre il transito in condizioni di sicurezza lungo almeno una corsia per senso di marcia della sottostante S.S. 675. Ciascuna fase del montaggio avrà una durata massima non superiore a 2 giorni, tranne quella che ricomprende anche la ricostruzione dello spartitraffico sulla S.S. 675 che richiederà al più 7 giorni. I dettagli delle parzializzazioni della carreggiata della S.S. 675 da effettuarsi per ragioni di sicurezza e la relativa segnaletica sono illustrate nell'apposito elaborato grafico.
10. Sistemazioni definitive e finiture, senza soggezioni esecutive alla viabilità lungo la S.S. 675.

In definitiva si prevede di effettuare le operazioni di costruzione del nuovo cavalcavia limitando la chiusura al traffico della S.S. 675 con l'attivazione delle deviazioni sulla strada comunale Marattana per complessive 4 notti. A ciò si aggiungeranno parzializzazioni della carreggiata nelle aree sottostanti il nuovo cavalcavia per eseguire i montaggi dei parapetti provvisori e definitivi di impalcato in condizioni di sicurezza per la viabilità sottostante.

Si precisa che il materiale di scavo, compreso quello proveniente dagli scavi delle fondazioni delle opere d'arte e delle opere in sotterraneo, a norma dell'Art. 36 comma 3 del DM 145/00, viene ceduto per quanto di competenza dei lavori, all'Appaltatore, che dovrà prioritariamente utilizzarlo per i movimenti di materie dell'opera appaltata; qualora sia esuberante, o non idoneo, il materiale dovrà trovare sistemazione in altro modo nel rispetto delle normative vigenti nella Regione interessata.

I lavori dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle regole d'arte e con i migliori accorgimenti tecnici per la loro perfetta esecuzione.

PARTE SECONDA

Specificazione delle prescrizioni tecniche art. 43, comma 3, lettera b), del Regolamento generale

CAPO 13. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 73. Materiali in genere

I materiali da impiegare, per i lavori compresi nell'appalto, dovranno corrispondere, come caratteristiche a quanto stabilito nelle Leggi e Regolamenti Ufficiali vigenti in materia, e comunque rispondenti alle norme del Regolamento n. 305/2011 CE sui prodotti da costruzione e corrispondere a quanto stabilito nel presente capitolato speciale; ove esso non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme U.N.I., le norme C.E.I., le norme C.N.R., le quali devono intendersi come requisiti minimi, al di sotto dei quali, e salvo accettazione, verrà applicata una adeguata riduzione del prezzo dell'elenco; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati. Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni dell'Art. 16 del Capitolato Generale. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori. I materiali provverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra. Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche dovute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle lavorazioni in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Per le forniture di materiali (esclusi quelli allo stato naturale e grezzo, come pietre, tufi ecc.), apparecchi, macchinari ed altri impianti previsti in progetto, l'Impresa dovrà esibire alla Direzione dei Lavori le singole documentazioni di conformità dei prodotti forniti alle regole tecniche ed alle normative vigenti.

Per il calcestruzzo prodotto con processo industrializzato, occorre esibire la Certificazione di conformità del prodotto. Tale certificazione sarà rilasciata da un Organismo in accordo alle Norme Tecniche sulle costruzioni (D.M. 17.01.2018) ed il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle vigenti Linee Guida sul Calcestruzzo emanate dal C.S.L.L.P.P.

Qualora sia ritenuto opportuno approfondire la qualità dei prodotti consegnati, è facoltà della D.L. dar corso ad una o più tra le seguenti procedure:

- procedere all'effettuazione delle verifiche ispettive secondo quanto indicato nella norma o nel disciplinare del prodotto;
- sottoporre a prove uno o più campioni del prodotto, presso un Laboratorio indipendente e accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, per attestarne la conformità alla rispettiva norma di prodotto o al disciplinare tecnico.

Ricevute le suddette documentazioni di conformità dei prodotti e le eventuali altre documentazioni prescritte nei disciplinari tecnici, la Direzione dei Lavori può rifiutare le forniture non ritenute idonee.

Eventuali deroghe alla presentazione di una certificazione devono essere espressamente e motivatamente autorizzate, per iscritto, dalla Direzione Lavori.

La Direzione dei Lavori si riserva, inoltre, la facoltà di attivare gli ulteriori accertamenti e controlli, anche per altre specifiche tecniche complementari a cui devono rispondere i prodotti.

N.B. Tutti i materiali da costruzione costituenti componenti delle strutture portanti (di seguito descritti ai successivi articoli 80 ed 81) dovranno corrispondere alle prescrizioni impartite dalle normative vigenti in materia, dalla NTC (DM 17 Gennaio 2018 – di seguito indicata come "NTC"), dalla Circolare del 21 gennaio 2019

n° 7/C.S.LL.PP. (di seguito indicata come "Circolare esplicativa) ed ai requisiti fissati nei rispettivi articoli.

Art. 74. Prove sui materiali

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico della Stazione Appaltante.

Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'esecutore.

CAPO 14. MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DA TENERSI DEI LAVORI

Art. 75. Tracciamenti

L'impresa è tenuta ad eseguire, a propria cura e spese, con tecnici qualificati il tracciamento di tutte le opere indicando con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano viabile, alla inclinazione delle scarpate, alle cunette ed ai fossi di guardia, procedendo, altresì, al tracciamento di tutte le opere con l'obbligo della conservazione dei picchetti e delle modine.

Art. 76. Opere in terra e scavi

76.1. Scopo

Lo scopo della presente sezione del Capitolato è quello di definire le prescrizioni ed i requisiti richiesti per l'esecuzione degli scavi e delle opere in terra quali rinterrì, rilevati, trincee e delle altre categorie di lavoro definite nel seguito.

Si precisa che, nel rispetto dei principi generali di tutela ambientale, la gestione dei materiali di risulta e dei materiali da utilizzare per l'esecuzione delle lavorazioni oggetto del presente Capitolato potrà essere assoggettata ai disposti normativi per la gestione degli stessi in qualità di rifiuti o in esclusione dal regime dei rifiuti, per i quali si rimanda ai documenti specialistici di riferimento (progetto e documenti contrattuali) nonché a quanto disciplinato dalla normativa ambientale vigente (D.Lgs. 152/06 e s.m.i., D.M. 161/2012, L. 98/2013, D.M. 05/02/98 e s.m.i., D.M. 27/09/2010, etc.).

76.2. Campo d'applicazione

Le prescrizioni del presente Capitolato si applicano alle categorie di lavoro di seguito elencate:

- Diserbamento e scoticamento
- Scavi
- Rinterrì
- Rilevati
- Trincee

Nei paragrafi seguenti sono definite le prescrizioni relative a ciascuna categoria di lavoro nonché le prescrizioni ed oneri di carattere generale e i controlli da eseguire.

I lavori saranno eseguiti in accordo alle norme di legge, istruzioni e normative tecniche applicabili, nonché a tutte quelle indicate nel presente documento e nelle sezioni di Capitolato richiamate nel testo.

76.3. Prescrizioni tecniche particolari

Le terre da utilizzare per l'esecuzione delle opere in terra di seguito descritte, per essere ritenute idonee e quindi impiegabili, dovranno soddisfare i requisiti di idoneità e i criteri di classificazione delle terre indicati nella norma UNI 11531-1/2014.

Per le terre da trattare con calce dovranno essere applicate le prescrizioni della specifica sezione del presente capitolato intitolata "Rilevati speciali".

76.4. Diserbamento e scoticamento

Il diserbamento consiste nella rimozione ed asportazione di erbe, radici, cespugli, piante e alberi. Lo scoticamento consiste nella rimozione ed asportazione del terreno vegetale, di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua.

Nell'esecuzione dei lavori l'ESECUTORE dovrà attenersi a quanto segue:

- a) il diserbamento e lo scoticamento del terreno dovranno sempre essere eseguiti prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo o formazione di rilevato secondo piani regolari individuati da livellette longitudinali come riportato nel progetto costruttivo.
- b) Dovrà indicare i limiti dell'area di costruzione e, dove necessario, la DIREZIONE LAVORI indicherà tutti gli alberi, i cespugli, le piante ed altro che dovrà essere lasciato sul posto.
- c) Tutto il materiale vegetale, inclusi ceppi e radici, dovrà essere completamente rimosso.

76.5. Scavi in genere

Per scavo s'intende l'enucleazione, rimozione e trasporto di terreni di qualsiasi natura e di materiali litoidi che rientrino nelle seguenti categorie:

- terreni vegetali ed organici, suoli, riporti artificiali di varia natura
- terreni sciolti e granulari anche se addensati o con modesta cementazione
- terreni coesivi, a comportamento plastico, in formazioni spazialmente omogenee, o alternati a modesti livelli di materiale granulare cementato
- materiali litoidi alterati nonché masse rocciose fessurate, con orientamento non preferenziale delle fessure con separazione della massa in blocchi di dimensione non superiore ad un metro cubo, non cementati.

Si intendono materiali litoidi quei materiali rocciosi coerenti e compatti che debbono necessariamente essere scavati con l'ausilio di macchine ad azione demolitrice, ripper, demolitori, fioretti, martelli pneumatici, cunei idraulici, miscele espansive, etc. Sono comprese anche le rocce in strati alternati nelle quali la presenza di fessurazioni e/o alterazioni non rechi pregiudizio alla compattezza dell'intera massa, ovvero con presenza di cemento di consistenza litoide nelle fessure.

Gli scavi possono essere:

- scavi di sbancamento: scavi interessanti superfici di dimensioni tali da consentire al mezzo di trasporto di raggiungere il fronte o il fondo di scavo;
- scavi di fondazione: scavi per i quali il fronte o il fondo di scavo è inaccessibile al mezzo di trasporto;
- scavi a sezione obbligata e/o ristretta: scavi continui (correnti o limitati) di sezione trasversale ristretta, da eseguirsi dal piano di campagna.

Gli scavi potranno essere eseguiti a mano, con mezzi meccanici e, ove previsto, con l'impiego di esplosivi. Nella esecuzione dei lavori di scavo l'Esecutore dovrà farsi carico delle prescrizioni e degli oneri di seguito elencati a titolo descrittivo e non limitativo:

- a) Refinire il fondo e le pareti dello scavo non provvisoriale secondo quote e pendenze di progetto. L'Esecutore avrà cura che il fondo dello scavo sia compattato secondo le indicazioni del progetto.
- b) Segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della Direzione Lavori, ove previsto dal Piano dei Controlli, prima di procedere a fasi di lavoro successive. Nel caso in cui questa prassi non venisse rispettata, la Direzione Lavori potrà richiedere all'Esecutore di rimettere a nudo le parti occultate senza che questi abbia il diritto al riconoscimento di alcun maggiore onere.
- c) Provvedere alla demolizione e/o rimozione dei trovanti di qualsiasi natura e dimensione provvedendo altresì alla frantumazione dei materiali non trasportabili e/o non riutilizzabili.
- d) Eseguire, ove previsto dai documenti di progetto e/o richiesto dalla DIREZIONE LAVORI, scavi campione con prelievo di saggi e/o prove in sito ed analisi di laboratorio.
- e) Recintare e apporre sistemi di segnaletica diurna e notturna alle aree di scavo.
- f) Provvedere, con qualsiasi sistema (paratie, palancolate, sbatracchiature, puntellamenti, armature a cassa chiusa, etc.), al contenimento delle pareti degli scavi in accordo a quanto prescritto dai documenti di progetto, nel rispetto del piano di sicurezza ed in conformità alle norme di sicurezza.
- g) Adottare tutte le cautele necessarie (indagini preliminari, sondaggi, scavi campioni, etc.) per evitare il danneggiamento di manufatti e reti interrato di qualsiasi natura, inclusi, ove necessario, la temporanea deviazione ed il tempestivo ripristino delle opere danneggiate o temporaneamente deviate.
- h) Provvedere ad un adeguato drenaggio per evitare accumuli d'acqua nel fondo dello scavo, nonché ad aggotamento dell'acqua ove si rendesse necessario. L'Esecutore dovrà mantenere durante i lavori tutti i drenaggi funzionanti in modo da assicurare la fuoriuscita dell'acqua. I danni al lavoro conseguenti ad infiltrazioni d'acqua dovute alla mancata realizzazione di idonei drenaggi dovranno essere immediatamente rimediati dall'Esecutore a sue spese.

76.6. Rinterri

Per rinterri si intendono:

- l'asportazione di zone di terreno non adeguato, al disotto del piano di posa di manufatti, delle trincee e dei rilevati, effettuata mediante sostituzione dei terreni del sottosuolo con materiale idoneo o mediante il trattamento degli stessi con calce;
- il riempimento di scavi provvisori eseguiti per la realizzazione di fondazioni, cunicoli, pozzetti, e quanto altro;
- la sistemazione superficiale eseguita con o senza apporto di materiale.

Nella effettuazione dei rinterri l'Esecutore dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni ed oneri:

a) L'asportazione del terreno dovrà essere eseguita quando prevista dal progetto, e ogni qual volta nel corso dei lavori si dovessero trovare delle zone di terreno non idoneo (per es. un terreno altamente compressibile, non compatto, dotato di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche) e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto o a prescrizioni contrattuali.

b) Il rinterro dovrà essere eseguito utilizzando i seguenti materiali; con riferimento alla classificazione delle terre di cui alla norma UNI 11531-1/2014:

- A1, A2, A3 se proveniente da cave di prestito;

- A1, A2, A3, A4 se proveniente dagli scavi.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) il materiale dei gruppi A2 e A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto).

Qualora sia previsto in progetto, a causa della non disponibilità dei suddetti materiali ad una distanza dal sito di realizzazione dell'opera economicamente conveniente, è consentito l'uso di terre stabilizzate secondo le modalità indicate all'art. 78.

Dopo la compattazione, il valore della densità secca (AASHTO Modificata EN13286-2) dovrà essere almeno pari a quello previsto per le diverse tipologie di opere in terra, riportato nei paragrafi che seguono; il modulo di deformazione misurato mediante prova di carico su piastra, al primo ciclo di carico nell'intervallo 0.05 MPa -0.15 MPa, non dovrà essere inferiore a quello previsto per le diverse tipologie di opere in terra, riportato nei paragrafi che seguono; infine il rapporto dei moduli del 1° e 2° ciclo dovrà essere non inferiore a 0.45 (CNR BU n. 146). Qualora quest'ultimo valore non fosse conseguibile si dovrà predisporre prima di procedere ai lavori, un campo prova per definire sperimentalmente il valore massimo del K ottenibile per il tipo di materiale da utilizzare.

c) Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Appaltatore dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1, A2-4 ed A3.

Qualora le caratteristiche del terreno richiedessero un trattamento di miglioramento, un rinforzo o una stabilizzazione profonda questo dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni di progetto o in accordo con le metodologie descritte con maggiori dettagli nell'art. 78 del Capitolato.

d) Il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà essere effettuato con materiale idoneo opportunamente compattato, secondo le prescrizioni del progetto.

e) Il rinterro di scavi relativi a tubazioni interrate e cavi elettrici sarà effettuato con materiali sabbiosi (o comunque con materiali che durante l'operazione di rinterro non danneggino dette installazioni).

f) La sistemazione delle aree superficiali dovrà essere effettuata con materiali idonei sia provenienti dagli scavi che di fornitura dell'Appaltatore, e dovrà essere effettuata con spandimento a strati procedendo alla regolarizzazione delle pendenze secondo le indicazioni del progetto.

76.7. Rilevati

Con il termine "rilevati" sono definite tutte le opere in terra destinate a formare il corpo stradale, le opere di presidio, i piazzali, nonché il piano d'imposta delle pavimentazioni .

76.7.1. Formazione del rilevato - Generalità, caratteristiche e requisiti dei materiali

Si considerano separatamente le seguenti categorie di lavori:

- Rilevati stradali;
- Rilevati realizzati in terra rinforzata;

La classificazione delle terre e la determinazione del loro gruppo di appartenenza sarà conforme alle norme CNR 10006, di cui alla Tabella 1 allegata.

76.7.2. Rilevati stradali

I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto e non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale (sottofondo).

Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria.

76.7.3. Impiego di terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3

Dovranno essere impiegati materiali appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, il materiale appartenente al gruppo A3 dovrà presentare un coefficiente di uniformità (D60/D10) maggiore o uguale a 7.

Per l'ultimo strato di 30 cm dovranno essere impiegati materiali appartenenti esclusivamente ai gruppi A1-a e A3 (per le terre appartenenti al gruppo A3 vale quanto già detto in precedenza).

I materiali impiegati dovranno essere del tutto esenti da frazioni o componenti vegetali, organiche e da elementi solubili, gelivi o comunque instabili nel tempo, non essere di natura argillo-scistosa nonché alterabili o molto fragili.

L'impiego di rocce frantumate è ammesso nella restante parte del rilevato, se di natura non geliva, se stabili con le variazioni del contenuto d'acqua e se tali da presentare pezzature massime non eccedenti i 20 cm, nonché di soddisfare i requisiti già precedentemente richiamati.

Di norma la dimensione delle massime pezzature ammesse non dovrà superare i due terzi dello spessore dello strato compattato.

Il materiale a pezzatura grossa (compreso tra i 7,1 ed i 20 cm) deve essere di pezzatura disuniforme e non deve costituire più del 30% del volume del rilevato; in particolare dovrà essere realizzato un accurato intasamento dei vuoti, in modo da ottenere, per ogni strato, una massa ben assestata e compattata.

Nel caso si utilizzino rocce tufacee, gli scapoli dovranno essere frantumati completamente, con dimensioni massime di 10 cm.

A compattazione avvenuta i materiali dovranno presentare una massa volumica del secco pari o superiore al 90% della massa volumica del secco massima individuata dalle prove di compattazione AASHO Mod. (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), e/o un modulo di deformabilità non minore di 20 MPa (nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 e 0.15 N/mm²) (CNR 146 - 1992), salvo per l'ultimo strato di 30 cm costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione, che dovrà presentare un grado di costipamento pari o superiore al 95% e salvo diverse e più restrittive prescrizioni motivate, in sede di progettazione, dalla necessità di garantire la stabilità del rilevato e della pavimentazione stradale in trincea, il modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm) dovrà risultare non inferiore a:

50 MPa: nell'intervallo compreso tra 0,15 - 0.25 da N/mm² sul piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale sia in rilevato che in trincea;

20 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm² sul piano di posa del rilevato posto a 1,00 m da quello della fondazione della pavimentazione stradale;

15 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm² sul piano di posa del rilevato posto a 2,00 m, o più, da quello della fondazione della pavimentazione stradale.

La variazione di detti valori al variare della quota dovrà risultare lineare.

Per altezze di rilevato superiori a 2 m potranno essere accettati valori inferiori a 15 MPa sempre che sia garantita la stabilità dell'opera e la compatibilità dei cedimenti, sia totali che differenziali, e del loro decorso nel tempo.

Le caratteristiche di deformabilità dovranno essere accertate in modo rigoroso e dovranno essere garantite, anche a lungo termine, nelle condizioni climatiche e idrogeologiche più sfavorevoli.

Su ciascuna sezione trasversale i materiali impiegati per ciascuno strato dovranno essere dello stesso gruppo.

Nel caso di rilevati aventi notevole altezza, dovranno essere realizzate banchine di scarpata della larghezza di 2 m a quota idonea e comunque ad una distanza verticale dal ciglio del rilevato non superiore a 6 m.

Le scarpate dovranno avere pendenze non superiori a quelle previste in progetto ed indicate nei corrispondenti elaborati.

Quando siano prevedibili cedimenti del piano di appoggio dei rilevati superiori ai 15 cm, la D.L. potrà richiedere un piano per il controllo dell'evoluzione dei cedimenti.

La posa in opera delle apparecchiature necessarie a tale scopo, e il rilevamento dei cedimenti saranno eseguite a cura dell'impresa in accordo con la D.L..

In ogni caso l'Impresa dovrà provvedere a reintegrare i maggiori volumi di rilevato per il raggiungimento della quota di progetto ad avvenuto esaurimento dei cedimenti.

La costruzione del rilevato dovrà essere programmata in maniera tale che il cedimento residuo da scontare, terminati i lavori, non sia superiore al 10% del cedimento teorico a fine consolidazione e comunque non superiore ai 5 cm.

Ogni qualvolta i rilevati dovranno poggiare su declivi con pendenza superiore al 20%, ultimata l'asportazione del terreno vegetale e fatta eccezione per diverse e più restrittive prescrizioni derivanti dalle specifiche condizioni di stabilità globale del pendio, si dovrà procedere all'esecuzione di una gradonatura con banche in leggera contropendenza (1% - 2%) e alzate verticali contenute in altezza.

Nel caso di allargamento di un rilevato esistente, si dovrà ritagliare, con ogni cautela, a gradoni orizzontali il terreno costituente il corpo del rilevato sul quale verrà addossato il nuovo materiale, con la cura di procedere per fasi, in maniera tale da far seguire ad ogni gradone (altezza massima 50 cm) la stesa del corrispondente nuovo strato, di analoga altezza ed il suo costipamento, consentendo nel contempo l'eventuale viabilità del rilevato esistente.

L'operazione di gradonatura sarà preceduta dalla rimozione dello strato di terreno vegetale a protezione del rilevato esistente, che sarà accantonato se ritenuto idoneo, o portato a rifiuto, se inutilizzabile.

Anche il materiale di risulta proveniente dallo scavo dei gradoni al di sotto della coltre vegetale superficiale, sarà accantonato se ritenuto idoneo e riutilizzato per la costruzione del nuovo rilevato, o portato a rifiuto se inutilizzabile.

76.7.4. Impiego di terre appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7

Saranno impiegate terre appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7, solo se provenienti dagli scavi e previste nel progetto. Il loro utilizzo è previsto per la formazione di rilevati, soltanto al di sotto di 2,0 m dal piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale, previa predisposizione di uno strato anticapillare di spessore non inferiore a 30 cm.

Il grado di costipamento e la umidità con cui costipare i rilevati formati con materiale dei gruppi in oggetto, dovranno essere preliminarmente determinati dall'Impresa e sottoposti alla approvazione della Direzione Lavori, attraverso una opportuna campagna sperimentale.

In ogni caso lo spessore degli strati sciolti non dovrà superare 30 cm ed il materiale dovrà essere convenientemente disaggregato.

76.7.5. Impiego di terre appartenenti ai gruppi A4, A5, A6, A7

Per quanto riguarda le terre provenienti da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A4, A5, A6, A7 si esaminerà, di volta in volta, l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione (a calce e/o cemento, vedi punti relativi del presente capitolato), attraverso una opportuna campagna sperimentale.

I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti dietro ordine della Direzione dei Lavori solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali del corpo stradale.

In ogni caso lo spessore degli strati sciolti non dovrà superare 30 cm.

76.7.6. Rilevati rinforzati

Dovranno essere impiegati esclusivamente materiali appartenenti ai gruppi A1 e A3; il materiale appartenente al gruppo A3 dovrà presentare un coefficiente di uniformità maggiore o uguale a 7, e comunque con pezzatura massima non superiore 71 mm, A2-4 e A2-6.

Prevedendosi l'uso di rinforzi (metallici, con l'impiego di geotessili, ecc.) per i materiali impiegati dovranno essere preliminarmente verificate le seguenti condizioni:

- contenuto in sali;
- solfuri, del tutto assenti;
- solfati, solubili in acqua, minori di 500 mg/kg;
- cloruri, minori di 100 mg/kg;
- pH compreso tra 5 e 10;
- resistività elettrica superiore a 1.000 ohm x cm per opere all'asciutto, superiore a 3.000 ohm x cm per opere immerse in acqua.

La compattazione di detti materiali dovrà risultare tale da garantire una massa volumica del secco misurata alla base di ciascuno strato, non inferiore al 95% della massa volumica del secco massima individuata mediante la prova AASHO Mod (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), ed il modulo di deformabilità (CNR 146 - 1992) non dovrà essere inferiore ai 20 MPa, nell'intervallo di carico tra 0.05 - 0.15 N/mm².

Art. 77. Costruzione del rilevato

77.1. Formazione dei piani di posa dei rilevati e della sovrastruttura stradale in trincea o in rilevato (sottofondo).

Salvo diverse e più restrittive prescrizioni motivate in sede di progettazione dalla necessità di garantire la stabilità del rilevato e delle sovrastruttura stradale in trincea o in rilevato, il modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm)(CNR 146 - 1992) dovrà risultare non inferiore a:

50 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.15 - 0.25 N/mm² sul piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale (sottofondo) sia in rilevato sia in trincea;

20 MPa:nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm² sul piano di posa del rilevato posto a 1,00 m al di sotto di quello della fondazione della pavimentazione stradale;

15 MPa:nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm² sul piano di posa del rilevato posto a 2,00 m, o più, da quello della fondazione della pavimentazione stradale.

La variazione di detti valori al variare della quota dovrà risultare lineare.

Per altezze di rilevato superiori a 2 m potranno essere accettati valori inferiori a 15 MPa sempre che sia garantita la stabilità dell'opera e la compatibilità dei cedimenti, sia totali, sia differenziali, e del loro decorso nel tempo.

Le caratteristiche di deformabilità dovranno essere accertate con prove rigorose che dovranno essere garantite, anche a lungo termine, nelle condizioni climatiche e idrogeologiche più sfavorevoli; si fa esplicito riferimento a quei materiali a comportamento "instabile" (collassabili, espansivi, gelivi, etc.) per i quali la determinazione del modulo di deformazione sarà affidata a prove speciali (edometriche, di carico su piastra in condizioni sature ecc.). Il conseguimento dei valori minimi di deformabilità sopra indicati sarà ottenuto compattando il fondo dello scavo mediante rullatura eseguita con mezzi consoni alla natura dei terreni in posto.

A rullatura eseguita la massa volumica in sito dovrà risultare come segue:

-almeno pari al 90% della massa volumica massima AASHO modificata (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), sul piano di posa dei rilevati;

-almeno pari al 95% della massa volumica massima AASHO modificata (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), sul piano di posa della fondazione della sovrastruttura stradale .

Laddove le peculiari caratteristiche dei terreni in posto (materiali coesivi o semicoesivi, saturi o parzialmente saturi) rendessero inefficace la rullatura e non si pervenisse a valori del modulo di deformazione accettabili e compatibili con la funzionalità e la sicurezza del manufatto , la Direzione Lavori, sentito il Progettista, potrà ordinare un intervento di bonifica di adeguato spessore, con l'impiego di materiali idonei adeguatamente miscelati e compattati.

77.2. Strato di transizione (Rilevato-Terreno)

Quando previsto in progetto, in relazione alle locali caratteristiche idrogeologiche, alla natura dei materiali costituenti il rilevato, allo scopo di migliorare le caratteristiche del piano di imposta del rilevato, verrà eseguita:

la stesa di uno strato granulare con funzione anticapillare;

la stesa di uno strato di geotessile " non tessuto" come da punto 77.4.

77.3. Strato granulare anticapillare

Lo strato dovrà avere uno spessore compreso tra 0,3-0,5 m; sarà composto di materiali aventi granulometria assortita da 2 a 50 mm, con passante al vaglio da 2 mm non superiore al 15% in peso e comunque con un passante al vaglio UNI 0,075 mm non superiore al 3%.

Il materiale dovrà risultare del tutto esente da componenti instabili (gelivi, solubili, etc.) e da resti vegetali; è ammesso l'impiego di materiali frantumati.

77.4. Telo Geotessile "tessuto non tessuto"

Lo strato di geotessile da stendere sul piano di posa del rilevato dovrà essere del tipo non tessuto in polipropilene.

Il geotessile dovrà essere del tipo "a filo continuo" , prodotto per estrusione del polimero.

Dovrà essere composto al 100% da polipropilene di prima scelta (con esclusione di fibre riciclate), agglomerato con la metodologia dell'agugliatura meccanica, al fine di evitare la termofusione dei fili costituenti la matrice del geotessile.

Non dovranno essere aggiunte, per la lavorazione, resine o altre sostanze collanti.

CARATTERISTICHE TECNICHE.....	POLIPROPILENE
Massa volumica (g/cm ³)	0,90
Punto di rammollimento(K).....	413

Punto di fusione (K)	443 ÷ 448
Punto di umidità % (al 65% di umidità relativa).....	0,04
Resistenza a trazione (N/5 cm).....	1900

Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego.

Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.

Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale.

I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.

77.5. Stesa dei materiali

La stesa del materiale dovrà essere eseguita con sistematicità per strati di spessore costante e con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Durante le fasi di lavoro si dovrà garantire il rapido deflusso delle acque meteoriche conferendo sagomature aventi pendenza trasversale non inferiore al 2%. In presenza di strati di rilevati rinforzati, o di muri di sostegno in genere, la pendenza trasversale sarà contrapposta ai manufatti.

Ciascuno strato potrà essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere certificato mediante prove di controllo l'idoneità dello strato precedente.

Lo spessore dello strato sciolto di ogni singolo strato sarà stabilito in ragione delle caratteristiche dei materiali, delle modalità di compattazione e della finalità del rilevato.

Lo spessore non dovrà risultare superiore ai seguenti limiti:

- 50 cm per rilevati formati con terre appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 o con rocce frantumate;
- 40 cm per rilevati in terra rinforzata;
- 30 cm per rilevati eseguiti con terre appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7.

Per i rilevati eseguiti con la tecnica della terra rinforzata e in genere per quelli delimitati da opere di sostegno rigide o flessibili (quali gabbioni) sarà tassativo che la stesa avvenga sempre parallelamente al paramento esterno.

La compattazione potrà aver luogo soltanto dopo aver accertato che il contenuto d'acqua delle terre sia prossimo ($\pm 1,5\%$ circa) a quello ottimo determinato mediante la prova AASHO Modificata (CNR 69 – 1978 e successivi aggiornamenti).

Se tale contenuto dovesse risultare superiore, il materiale dovrà essere essiccato per aerazione; se inferiore, l'aumento sarà conseguito per umidificazione e con modalità tali da garantire una distribuzione uniforme entro l'intero spessore dello strato.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, una energia costipante tale da assicurare il raggiungimento del grado di costipamento prescritto e previsto per ogni singola categoria di lavoro.

Il tipo, le caratteristiche e il numero dei mezzi di compattazione nonché le modalità esecutive di dettaglio (numero di passate, velocità operativa, frequenza) dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme; a tale scopo i rulli dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari almeno al 10% della larghezza del rullo.

Per garantire una compattazione uniforme lungo i bordi del rilevato, le scarpate dovranno essere riprofilate, una volta realizzata l'opera, rimuovendo i materiali eccedenti la sagoma.

In presenza di paramenti flessibili e murature laterali, la compattazione a tergo delle opere dovrà essere tale da escludere una riduzione nell'addensamento e nel contempo il danneggiamento delle opere stesse.

Le terre trasportate mediante autocarri o mezzi simili non dovranno essere scaricate direttamente a ridosso delle murature, ma dovranno essere depositate in loro vicinanza e successivamente predisposte in opera con mezzi adatti, per la formazione degli strati da compattare.

Si dovrà inoltre evitare di realizzare rilevati e/o rinterri in corrispondenza di realizzazioni in muratura che non abbiano raggiunto le sufficienti caratteristiche di resistenza.

Nel caso di inadempienza delle prescrizioni precedenti sarà fatto obbligo all'appaltatore, ed a suo carico, di effettuare tutte le riparazioni e ricostruzioni necessarie per garantire la sicurezza e la funzionalità dell'opera.

Inoltre si dovrà evitare che i grossi rulli vibranti operino entro una distanza inferiore a 1,5 m dai paramenti della terra rinforzata o flessibili in genere.

A tergo dei manufatti si useranno mezzi di compattazione leggeri quali piastre vibranti, rulli azionati a mano, provvedendo a garantire i requisiti di deformabilità e addensamento richiesti anche operando su strati di spessore ridotto.

Nella formazione di tratti di rilevato rimasti in sospeso per la presenza di tombini, canali, cavi, ecc. si dovrà garantire la continuità con la parte realizzata impiegando materiali e livelli di compattazione identici.

A ridosso delle murature dei manufatti la D.L. ha facoltà di ordinare la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante miscelazione in sito del legante con i materiali costituenti i rilevati stessi, privati però delle pezzature maggiori di 40 mm.

Il cemento sarà del tipo normale ed in ragione di 25-50 kg/m³ di materiale compattato.

La Direzione Lavori prescriverà il quantitativo di cemento in funzione della granulometria del materiale da impiegare.

La miscela dovrà essere compattata fino al 95% della massa volumica del secco massima, ottenuta con energia AASHO Modificata (CNR 69 -1978), (CNR 22 - 1972), procedendo per strati di spessore non superiore a 30 cm.

Tale stabilizzazione a cemento dei rilevati dovrà interessare una zona la cui sezione, lungo l'asse stradale, sarà a forma trapezia avente la base inferiore di 2,00 m, quella superiore pari a 2,00 m + 3/2 h e l'altezza h coincidente con quella del rilevato.

Durante la costruzione dei rilevati si dovrà disporre in permanenza di apposite squadre e mezzi di manutenzione per rimediare ai danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo.

Si dovrà inoltre garantire la sistematica e tempestiva protezione delle scarpate mediante la stesa di uno strato di terreno vegetale di 30 cm di spessore, da stendere a cordoli orizzontali opportunamente costipati seguendo dappresso la costruzione del rilevato e ricavando gradoni di ancoraggio, salvo il caso che il rivestimento venga eseguito contemporaneamente alla formazione del rilevato stesso, nel quale detti gradoni non saranno necessari, e che sia tale da assicurare il pronto attecchimento e sviluppo del manto erboso.

La semina dovrà essere eseguita con semi (di erbe ed arbusti tipo ginestra e simili), scelti in relazione al periodo di semina ed alle condizioni locali, si da ottenere i migliori risultati.

La semina dovrà essere ripetuta fino ad ottenere un adeguato ed uniforme inerbimento.

Si potrà provvedere all'inerbimento mediante sistemi alternativi ai precedenti, purché concordati con la Direzione Lavori.

Qualora si dovessero manifestare erosioni di sorta, l'impresa dovrà provvedere al restauro delle zone ammalorate a sua cura e spese e secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Se nei rilevati avvenissero cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.

Nel caso di sospensione della costruzione del rilevato, alla ripresa delle lavorazioni, la parte di rilevato già eseguita dovrà essere ripulita dalle erbe e dalla vegetazione in genere che vi si fosse insediata, dovrà inoltre essere aerata, praticandovi dei solchi per il collegamento dei nuovi materiali come quelli finora impiegati e dovranno essere ripetute le prove di controllo delle compattazioni e della deformabilità.

Qualora si dovessero costruire dei rilevati non stradali (argini di contenimento), i materiali provenienti da cave di prestito potranno essere solo del tipo A6 e A7.

Restando ferme le precedenti disposizioni sulla compattazione.

77.6. Condizioni climatiche

La costruzione di rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, fatto salvo particolari deroghe da parte della Direzione Lavori, limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (es.: pietrame).

Nella esecuzione dei rilevati con terre ad elevato contenuto della frazione coesiva si procederà, per il costipamento, mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati. che consentono di chiudere la superficie dello strato in lavorazione in caso di pioggia.

Alla ripresa del lavoro la stessa superficie dovrà essere convenientemente erpicata provvedendo eventualmente a rimuovere lo strato superficiale rammollito.

Art. 78. Rilevati speciali

Con il termine "rilevati speciali" sono definite tutte le opere realizzate con materiali naturali o artificiali, destinate a formare alcune parti del corpo stradale.

Si distinguono in:

- a) rilevati in terra stabilizzata/migliorata;
- b) rilevati con materiali riciclati.

78.1. Rilevati in terra stabilizzata/migliorata e consolidamento piano di appoggio

78.1.1. Terra stabilizzata a calce

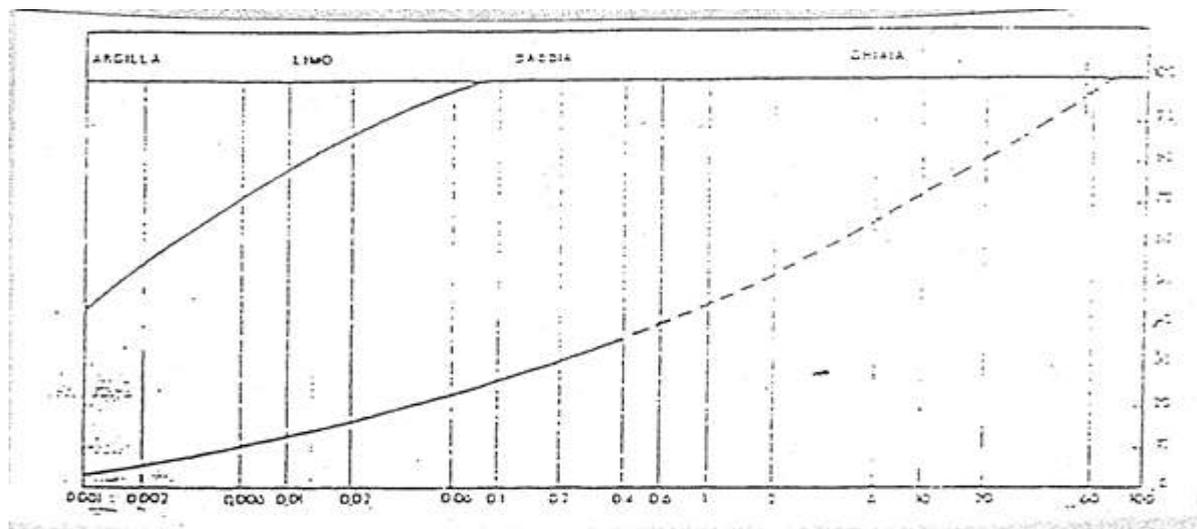
La terra stabilizzata a calce è una miscela composta da terra, calce viva od idrata e acqua, in quantità tali da modificare le caratteristiche fisico - chimico e meccaniche della terra onde ottenere una miscela idonea per la formazione di strati che, dopo costipamento, risultino di adeguata capacità portante, di adeguata indeformabilità, nonché stabili all'azione dell'acqua e del gelo (CNR 36 - 1973 e successivi aggiornamenti).

Una terra affinché risulti adatta alla stabilizzazione a calce deve essere di tipo limo-argilloso ed avere indice di plasticità normalmente maggiore o uguale a 10.

Possono essere stabilizzate a calce anche terre ghiaioso-argillose, ghiaioso-limose, sabbioso-argillose e sabbioso-limose (tipo A2-6 e A2-7) qualora presentino una frazione di passante al setaccio 0,4 UNI non inferiore al 35%.

Possono essere trattate con calce anche le "vulcaniti vetrose" costituite da rocce pozzolaniche ricche di silice amorfa reattiva.

La loro curva granulometrica deve rientrare nel fuso appresso riportato (CNR 36 - 1973):



il diametro massimo degli elementi viene definito in funzione dell'impiego della miscela (CNR n.36 - 1973).

Le terre impiegate non dovranno presentare un contenuto di sostanza organica superiore al 2%.

La D. L. potrà derogare a tale limitazione se opportune campagne di sperimentazione, siano tali da indicare che percentuali più elevate di sostanza organica garantiscano comunque i requisiti di resistenza, indeformabilità e durabilità richiesti.

Inoltre le terre impiegate non dovranno avere un contenuto di solfati superiore all'1%.

La D. L. potrà derogare a tale limitazione se opportune campagne di sperimentazione, siano tali da indicare che percentuali più elevate di solfati garantiscano comunque i requisiti di resistenza richiesti.

La calce idrata dovrà essere conforme alle norme per l'accettazione delle calce di cui alle disposizioni vigenti.

La quantità di acqua e di calce con cui effettuare l'impasto con i terreni da riqualificare (miscela di progetto) va determinata preliminarmente (alla posa in opera in sito) in laboratorio in base a prove CBR (CNR - UNI 10009), a prove di costipamento ed eventualmente a prove di rottura a compressione, nonché a qualsiasi altra prova necessaria per una adeguata caratterizzazione (CNR 36/73).

Il valore dell'indice CBR deve risultare in ogni caso adeguato alla specifica destinazione del materiale.

Esso dovrà essere determinato dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua, seguendo la procedura indicata nella norma CNR - UNI 10009.

Le curve dell'indice CBR, delle caratteristiche di costipamento ottenute con energia AASHO Modificata (CNR 69 - 1978) e della resistenza a compressione, dovranno essere tracciate in base ai risultati su miscele sperimentali con diversi tenori di calce, permettendo di definire come variano con la quantità di calce i valori massimi dell'indice CBR, della massa volumica del secco, i corrispondenti valori di umidità ottima e l'eventuale resistenza a compressione.

Noti questi valori, la D.L. definirà di volta in volta la composizione preventiva della miscela di progetto in modo che:

- il suo tenore in acqua sia non inferiore a quello che si avrà operando nelle condizioni di cantiere di una miscela di pari contenuto in calce.
- il suo tenore in calce sia sufficiente a garantire che la miscela presenti le caratteristiche di portanza, costipabilità e stabilità richieste nel progetto.

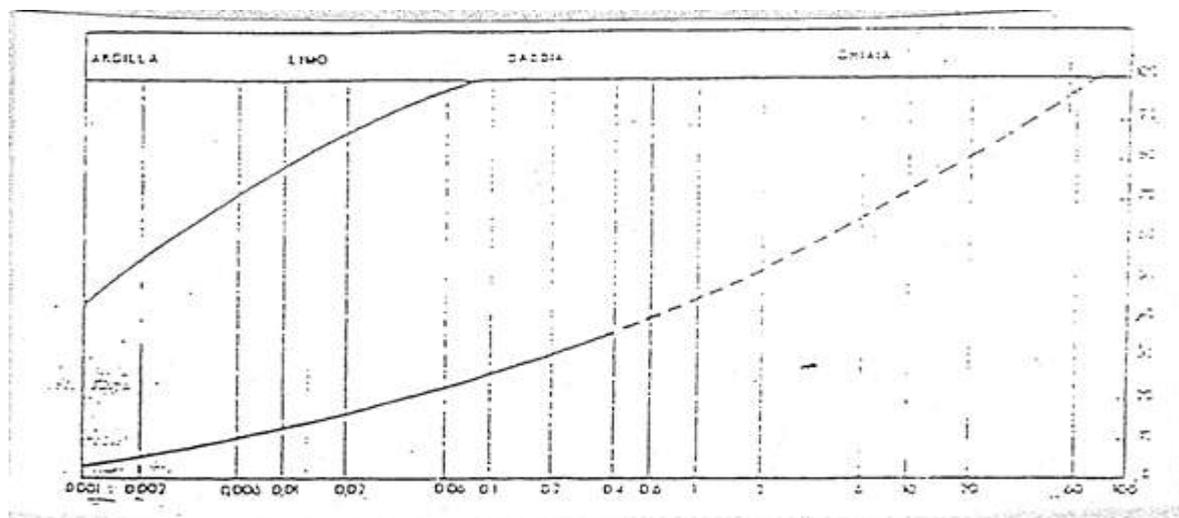
78.1.2. Terra stabilizzata a cemento

La terra stabilizzata a cemento è una miscela composta da terra, cemento e acqua, in quantità tali da modificare le caratteristiche fisico - chimico e meccaniche della terra onde ottenere una miscela idonea per la formazione di strati che, dopo costipamento, risultino di adeguata capacità portante, di adeguata indeformabilità, nonché stabili all'azione dell'acqua e del gelo.

Una terra affinché risulti adatta alla stabilizzazione a cemento deve essere di tipo sabbioso, ghiaioso, sabbioso-limoso e/o argilloso, ghiaioso-limoso e/o argilloso e limoso, ed avere indice di plasticità normalmente minore di 15.

Possono essere trattati a cemento anche materiali friabili o profondamente alterati, purché riconducibili con un adeguato trattamento alle volute funzioni portanti.

La loro curva granulometrica deve rientrare nel fuso appresso riportato:



il diametro massimo degli elementi dovrà essere definito in funzione dell'impiego della miscela, preferibilmente dovrà essere inferiore ai 50 mm.

Il passante al setaccio 0.075 mm non deve superare il 50%.

Il tipo di cemento da impiegare dovrà essere del tipo Portland CEM I 32,5 N.

Le terre impiegate non dovranno presentare un contenuto di sostanza organica superiore al 2%.

La D. L. potrà derogare a tale limitazione se opportune campagne di sperimentazione, siano tali da indicare che percentuali più elevate di sostanza organica garantiscano comunque i requisiti di resistenza, indeformabilità e durabilità richiesti.

Inoltre, le terre impiegate non dovranno avere un contenuto di solfati superiore all'1%.

La D. L. potrà derogare a tale limitazione se opportune campagne di sperimentazione, siano tali da indicare che percentuali più elevate di solfati garantiscano comunque i requisiti di resistenza richiesti.

La quantità di acqua e di cemento con cui effettuare l'impasto con i terreni da riqualificare (miscela di progetto) va determinata preliminarmente (alla posa in opera in sito) in laboratorio in base a prove CBR (CNR - UNI 10009), a prove di costipamento e prove di rottura a compressione, ed a qualsiasi altra prova che si ritenga necessaria.

Il valore dell'indice CBR deve risultare in ogni caso adeguato alla specifica destinazione del materiale.

Esso viene determinato dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua, seguendo la procedura indicata nella norma CNR - UNI 10009.

Le curve dell'indice CBR, delle caratteristiche di costipamento ottenute con energia AASHO Modificata (CNR 69 - 1978) e della resistenza a compressione, dovranno essere tracciate in base ai risultati su miscele sperimentali con diversi tenori di cemento, permettendo di definire come variano con la quantità di cemento i valori massimi dell'indice CBR, della massa volumica del secco, i corrispondenti valori di umidità ottima e l'eventuale resistenza a compressione.

Noti questi valori, la D.L. definirà di volta in volta la composizione preventiva della miscela di progetto in modo che:

- il suo tenore in acqua sia non inferiore a quello che si avrà operando nelle condizioni di cantiere di una miscela di pari contenuto in cemento.

- il suo tenore in cemento sia sufficiente a garantire che la miscela presenti le caratteristiche di portanza, costipabilità e stabilità richieste nel progetto.

78.1.3. Piano di appoggio del rilevato

Il trattamento in sito dei terreni di appoggio di rilevato, trattati con i suddetti leganti (calce o cemento) deve essere tale da garantire le caratteristiche di portanza previste dal progetto e comunque non inferiori a :

Per altezze di rilevato da 0 a 2 metri :

il valore minimo prescritto per l'indice CBR dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua deve risultare non inferiore a 60, con un corrispondente rigonfiamento non maggiore del 1%.

Per quanto riguarda le caratteristiche di indeformabilità, queste dovranno risultare non minori di 50 Mpa, nell'intervallo di carico tra 0.15 - 0.25 N/mm², (CNR 146 - 1992);

Per altezza di rilevato oltre i 2 metri:

il valore minimo prescritto per l'indice CBR dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua deve risultare non inferiore a 30, con un corrispondente rigonfiamento non maggiore del 1,5%.

Per quanto riguarda le caratteristiche di indeformabilità, queste dovranno risultare non minori di 20 MPa, nell'intervallo di carico tra 0.05 - 0.15 N/mm² (CNR 146 - 1992).

78.1.4. Piano di appoggio della sovrastruttura (sottofondo)

Il valore minimo prescritto per l'indice CBR all'umidità ottima (CNR - UNI 10009) dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua deve risultare non inferiore a 60 con un corrispondente rigonfiamento non maggiore del 1%.

Per quanto riguarda le caratteristiche di indeformabilità, queste dovranno risultare non minori di 50 Mpa (CNR 146 - 1992), nell'intervallo di carico tra 0.15 - 0.25 N/mm².

78.1.5. Rilevati

I rilevati con materiali corretti, potranno essere eseguiti dietro ordine delle D.L. e solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali del corpo stradale.

Le caratteristiche di portanza delle terre stabilizzate con i leganti (calce o cemento), devono essere quelle previste dal progetto e comunque non inferiori a :

Per altezze di rilevato da 0 a 2 metri :

il valore minimo prescritto per l'indice CBR (CNR - UNI 10009) dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua deve risultare non inferiore a 60 con un corrispondente rigonfiamento non maggiore del 1%.

Per quanto riguarda le caratteristiche di indeformabilità, queste dovranno risultare non minori di 50 Mpa, nell'intervallo di carico compreso tra 0.15 - 0.25 N/mm² (CNR 146 - 1992);

Per altezza di rilevato oltre i 2 metri:

il valore minimo prescritto per l'indice CBR dopo sette giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua deve risultare non inferiore a 30 con un corrispondente rigonfiamento non maggiore del 1,5%

Per quanto riguarda le caratteristiche di indeformabilità, queste dovranno risultare non minori di 20 MPa (CNR

146 - 1992), nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm².

78.1.6. Resistenza al gelo

Nel caso in cui la terra debba essere impiegata in zone in cui l'azione del gelo non è occasionale, si debbono porre in atto ulteriori indagini e provvedimenti suggeriti dalle condizioni locali d'impiego onde evitare l'ammaloramento del materiale in opera per effetto del gelo. Un aumento del dosaggio del legante può risultare utile a questo scopo.

78.1.7. Modalità di lavorazione

La stabilizzazione dei terreni con leganti implica il miglioramento delle caratteristiche della terra; i requisiti di idoneità della miscela ottenuta verranno accertate mediante prove di resistenza a compressione o prove di carico, e qualsiasi altra prova necessaria.

I procedimenti di riabilitazione o di stabilizzazione dei terreni argillosi con calce potranno avvenire con trattamento in sito (impianti mobili) oppure predisponendo le miscele da porre in opera in adeguati impianti fissi; comunque la miscela, una volta stesa, dovrà presentarsi uniformemente mescolata ed opportunamente umidificata secondo l'umidità ottima determinata mediante la relativa prova di laboratorio, e comunque non maggiore dell'1.5% dell'ottimo indicato dalla D.L.

La suddetta umidità dovrà essere determinata a miscela posta in opera e sarà determinata in sito mediante metodologie rapide definite dalla D. L.

Inoltre tale umidità dovrà essere mantenuta costante sino al termine delle operazioni di posa in opera.

Il singolo strato non dovrà avere spessore superiore ai 30 cm.

Tutti i processi dovranno comunque essere preventivamente approvati dalla D.L. e dovranno essere realizzati dall'Impresa sotto le disposizioni della stessa D.L.

Il trattamento in sito, eseguito sotto il controllo e le direttive della D.L., dovrà prevedere: 1) scarificazione ed eventuale polverizzazione con ripper di motolivellatrici o con lame scarificatrici ed erpici a disco; 2) spandimento del cemento in polvere mediante adatte macchine spanditrici; tale spandimento dovrà essere effettuato esclusivamente su quella porzione di terreno che si prevede di trattare entro la giornata lavorativa; si dovrà impedire a qualsiasi macchinario, eccetto quello necessario che verrà impiegato per la miscelazione, di attraversare la porzione di terreno sulla quale è stato steso il legante, fino a quando questo non sia stato miscelato con il terreno.

Il quantitativo necessario al trattamento dell'intero strato, sarà distribuito in maniera uniforme sulla superficie ed in maniera da risultare soddisfacente al giudizio della D. L.;

mescolazione con adeguati mescolatori ad albero orizzontale rotante. Il numero di passate dipende dalla natura del suolo e dal suo stato idrico. Si dovrà inoltre garantire un adeguato periodo di maturazione della miscela, da determinarsi di volta in volta a seconda della natura dei terreni.

L'Impresa dovrà garantire una adeguata polverizzazione della miscela, che si considera sufficiente quando l'80% del terreno, ad esclusione delle porzioni lapidee, attraversa il setaccio 4 UNI (apertura di 4,76 mm).

Nel caso in cui le normali operazioni di mescolazione non dovessero garantire questo voluto grado di polverizzazione, l'Impresa dovrà procedere ad una preventiva polverizzazione della terra, affinché si raggiungano tali requisiti nella miscelazione dell'impasto.

compattazione e finitura con rulli a "piedi di montone", che precedono i passaggi di rulli gommati pesanti e/o rulli lisci vibranti. La sagomatura finale dovrà essere operata mediante motolivellatrice.

La velocità di compattazione dovrà essere tale da far sì che il materiale in oggetto, venga costipato, prima dell'inizio della presa del legante.

Nella stabilizzazione a cemento, dopo il costipamento, si dovrà predisporre un adeguato strato di protezione per la maturazione, evitando di disturbare lo strato nella fase di presa per almeno 24 ore.

Le operazioni di trattamento e posa in opera della terra stabilizzata dovranno essere effettuate in condizioni climatiche tali da garantire il voluto contenuto di acqua determinato attraverso la campagna sperimentale preliminare, ed inoltre si richiede per la posa in opera una temperatura minima di 7 °C.

Al termine della giornata di lavoro, e comunque in corrispondenza delle interruzioni delle lavorazioni, si dovrà predisporre, in corrispondenza della parte terminale dello strato, una traversa al fine di far sì che anche porzione risulti soddisfacentemente costipata nonché livellata.

Il trattamento effettuato con adeguati impianti fissi o mobili dovrà essere approvato preventivamente dalla D.L., la quale potrà intervenire con opportune direttive, variazioni e/o modifiche durante la posa in opera dei

materiali.

78.2. Rilevati con materiali riciclati

Si possono realizzare rilevati con materiali riciclati da:

- Materiali riciclati da demolizione edile
- Materiali riciclati industriali - scorie.

78.2.1. Materiali riciclati da demolizione edile

In alternativa ai materiali naturali rispondenti alla classificazione C.N.R. U.N.I. 10006, può essere previsto, nella costruzione di rilevati, l'impiego di inerti provenienti da recupero e riciclaggio di materiali edili e di scorie industriali.

I rilevati con materiali riciclati, potranno essere eseguiti previa autorizzazione della D.L. e solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali e/o due piani quotati del corpo stradale.

E' comunque vietato l'utilizzo diretto dei materiali provenienti da demolizioni, costruzioni e scavi ai sensi del D.P.R. 10-9-1982 n. 915 e seguenti, e del Decreto Legislativo n° 22 del 5/02/1997 e s.m.i.

L'uso di tali materiali è consentito previo loro trattamento in appositi impianti di riciclaggio autorizzati secondo la normativa di Legge vigente.

Gli impianti di riciclaggio dovranno essere costituiti da distinte sezioni di trattamento, attraverso fasi meccanicamente e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione dei materiali ferrosi, legnosi, e delle frazioni leggere, nonché delle residue impurità, per la selezione dei prodotti finali.

Gli impianti dovranno comunque essere dotati di adeguati dispositivi per la individuazione di materiali non idonei.

Dovrà essere preventivamente fornita alla D.L. oltre all'indicazione dell'impianto o degli impianti di produzione, con la specifica delle caratteristiche delle modalità operative riferite sia alla costanza di qualità del prodotto, sia ai sistemi di tutela da inquinanti nocivi, una campionatura significativa del materiale prodotto e le eventuali certificazioni relative a prove sistematiche fatte eseguire su materiali.

Il materiale dovrà comunque rispondere alle specifiche tecniche di seguito riportate.

Il materiale fornito dovrà avere pezzatura non superiore a 71 mm. e dovrà rientrare nel fuso granulometrico di seguito riportato.

Serie Crivelli e Setacci UNI	passante % in peso
crivello 71	100
crivello 40	75 - 100
crivello 25	60 - 87
crivello 10	35 - 67
setaccio 2	15 - 40
setaccio 0.4	7 - 22
setaccio 0.075	2 - 15

I componenti lenticolari non dovranno essere (definite come in BU CNR n° 95/84) in quantità superiore al 30%. Devono essere assenti sostanze organiche (UNI 7466/75 II parte) o contaminanti, ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Prove di prequalificazione del materiale:

- a) determinazione della percentuale di rigonfiamento, che dovrà essere secondo le modalità previste per la prova CBR (CNR UNI 10009), inferiore a 1%;
- b) prova di abrasione Los Angeles; sarà ritenuto idoneo il materiale che subisce perdite inferiori al 40% in peso;

c) verifica della sensibilità al gelo (CNR 80/1988 Fasc. 4 art. 23 modificato), condotta sulla parte di aggregato passante al setaccio 38.1 e trattenuto al setaccio 9.51 (Los Angeles classe A); sarà ritenuto idoneo il materiale con sensibilità al gelo $G \leq 30$;

Per la posa in opera, si dovrà procedere alla determinazione dell'umidità ottimale di costipamento mediante procedimento AASHO modificato (CNR 69/1978) e per la stesa del materiale si dovrà procedere per strati di spessore compreso fra 15 a 30 cm., secondo le indicazioni della D.L., costipati per mezzo di rulli vibranti di tipo pesante.

Il materiale dovrà essere scaricato in cumuli estesi e immediatamente sottoposto ad una prima umidificazione, per evitare la separazione delle parti a diversa granulometria, non essendo presente di norma l'umidità naturale. L'umidità da raggiungersi non dovrà essere inferiore al 7-8 %.

Il materiale dovrà essere posto in opera mediante motolivellatore (Grader), o con altro mezzo idoneo, di adeguata potenza, in maniera da evitare comunque la separazione dei componenti di pezzatura diversa, e adeguatamente rullato a umidità ottimale.

Salvo diverse e più restrittive prescrizioni motivate in sede di progettazione dalla necessità di garantire la stabilità del rilevato, il modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra diametro 30 cm (CNR 146/1992) dovrà risultare non inferiore a:

50 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.15 - 0.25 N/mm² sul piano di posa della fondazione della sovrastruttura stradale in rilevato;

20 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm², sul piano di posa del rilevato posto a 1,00 m, al di sotto del piano di posa della fondazione della sovrastruttura stradale;

15 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm² sul piano di posa del rilevato posto a 2,00 m, o più, al di sotto del piano di posa della fondazione della sovrastruttura stradale.

Per i suddetti materiali valgono le stesse prescrizioni di grado di costipamento già specificato per le terre.

78.2.2. Materiali riciclati industriali - scorie

Sempre in alternativa ai materiali rispondenti alla classificazione C.N.R. U.N.I. 10006 può, essere previsto nella costruzione di rilevati l'impiego di materiali provenienti da scorie industriali - loppe d'altoforno, esclusivamente di nuova produzione e comunque non sottoposte a periodi di stoccaggio superiori ad un anno.

I rilevati con scorie industriali, potranno essere eseguiti dietro ordine delle D.L. e solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali e/o due piani quotati del corpo stradale.

Le caratteristiche dei materiali debbono essere rispondenti alle prescrizioni del Decreto Legislativo n. 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni e quindi corrispondenti a tutte le prescrizioni contenute nelle direttive CEE, sui rifiuti e sui sottoprodotti delle attività industriali in genere.

Viene favorito il reimpiego ed il riciclaggio di detti materiali previ accordi e convenzioni con i soggetti produttori interessati al reimpiego di dette materie, al fine di stabilire anche una positiva valutazione economica.

Tutti gli oneri inerenti alla gestione, sicurezza e garanzia della stabilità chimico-fisica del prodotto da utilizzare, rimangono a carico dell'imprenditore, così come tutti gli oneri e le incombenze derivanti dai permessi da richiedersi presso gli Enti preposti alla tutela dell'ambiente e del territorio.

Tali permessi sono rigorosamente prescritti, prima di procedere a qualsiasi utilizzazione ed impiego del materiale in esame.

E' riservata alla D.L. la facoltà di adottare la parzializzazione del corpo del rilevato destinando le scorie esclusivamente al nucleo centrale ed utilizzando, per le fasce laterali di spessore costante dell'ordine dei 2.0 m, terre tradizionali.

Il materiale per essere impiegato nella formazione di strati di rilevato dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- la curva granulometrica, dovrà presentare un passante al setaccio 0.075 mm, non superiore al 10%, ed un coefficiente di disuniformità maggiore o uguale a 7;
- l'attività del materiale (caratterizzata dal coefficiente α) dovrà essere compresa tra 20 e 40; l'attività α risulta così definita:

coefficiente calcolato dividendo per 1000 il prodotto della superficie specifica (cm²/g), determinata con il permeabilmetro di Blain opportunamente adattato, per la friabilità intera come percentuale di elementi < 80 μ m, ottenuti dopo opportuna frantumazione (Mode opératoire LCPC: Mesure du coefficient α d'activité du latier granulé de heurt fornéan - Dunoid - Paris 1970).

- il contenuto naturale di acqua (umidità), deve essere <15% ;

Il materiale verrà posto in opera mediante l'impiego di motolivellatrice (grader) in strati di spessore compreso tra i 15 e i 30 cm.

Nell'eventualità di una parzializzazione del corpo del rilevato i materiali di contronucleo verranno posti in opera con strati aventi medesimo spessore di quelli realizzati con loppa.

Quindi si procederà al costipamento dell'intero strato.

A compattazione avvenuta, tutti i materiali utilizzati per la realizzazione del singolo strato, dovranno presentare una massa volumica non inferiore al 90% di quella massima individuata nelle prove di compattazione (CNR 69/1978), (CNR 22/1972).

Salvo diverse e più restrittive prescrizioni motivate in sede di progettazione dalla necessità di garantire la stabilità del rilevato, il modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra diametro 30 cm (CNR 146/1992) dovrà risultare non inferiore a:

50 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.15 - 0.25 N/mm² sul piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale in rilevato;

20 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.05 - 0.15 N/mm² sui restanti strati del rilevato oltre 1,00 m al di sotto della pavimentazione stradale;

78.3. Specifica di controllo

78.3.1. Disposizioni generali

La seguente specifica si applica ai vari tipi di rilevato costituenti l'infrastruttura stradale e precedentemente esaminati.

La documentazione di riferimento comprende tutta quella contrattuale e, più specificatamente, quella di progetto quale disegni, specifiche tecniche, ecc.; sono altresì comprese tutte le norme tecniche vigenti in materia.

L'Impresa per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, terre, calci, cementi, etc) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, alla D.L., i relativi Certificati di Qualità rilasciati da un Laboratorio Ufficiale.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale.

I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

La procedura delle prove di seguito specificata, deve ritenersi come minima e dovrà essere infittita in ragione della discontinuità granulometrica dei materiali portati a rilevato e della variabilità nelle procedure di compattazione.

L'Impresa è obbligata comunque ad organizzare per proprio conto, con personale qualificato ed attrezzature adeguate, approvate dalla D.L., un laboratorio di cantiere in cui si procederà ad effettuare tutti gli ulteriori accertamenti di routine ritenuti necessari dalla D.L., per la caratterizzazione e l'impiego dei materiali.

La frequenza minima delle prove ufficiali sarà quella indicata nella allegata Tabella 2, la frequenza delle prove di cantiere, sarà imposta dalle puntuali verifiche che il programma di impiego dei materiali, approvato preventivamente dalla D.L., vorrà accertare.

I materiali da impiegare a rilevato, sono caratterizzati e classificati secondo le Norme CNR-UNI 10006/63, e riportati nell'allegata Tabella 1.

La normativa di riferimento per esercitare i controlli conseguenti, sono indicati nel seguente prospetto:

CATEGORIE DI LAVORO E MATERIALI	CONTROLLI PREVISTI	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
MOVIMENTI DI TERRA		D.M. 11.03.1988 C.LL.PP. n.30483 del 24.09.1988

CATEGORIE DI LAVORO E MATERIALI	CONTROLLI PREVISTI	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
PIANI DI POSA DEI RILEVATI	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito CBR Prova di carico su piastra	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U.- C.N.R. n.69 B.U.- C.N.R. n.22 CNR - UNI 10009 B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI
PIANI DI POSA DELLE FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito CBR Prova di carico su piastra	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U.- C.N.R. n.69 B.U.- C.N.R. n.22 CNR - UNI 10009 B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI
FORMAZIONE DEI RILEVATI	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito Prova di carico su piastra CBR Impiego della calce	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U.- C.N.R. n.69 B.U.- C.N.R. n.22 B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI CNR - UNI 10009 B.U.- C.N.R. n.36 A VII

78.4. Prove di laboratorio

78.4.1. Accertamenti preventivi:

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

- analisi granulometrica ;
- determinazione del contenuto naturale d'acqua ;
- determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sull'eventuale porzione di passante al setaccio 0,4 UNI 2332 ;
- prova di costipamento con energia AASHO Modificata (CNR 69/1978);
- la caratterizzazione e frequenza delle prove è riportata in Tabella 2.

78.5. Prove di controllo in fase esecutiva

L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, inviando i campioni a Laboratorio Ufficiale. I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio della stazione appaltante previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

La frequenza e le modalità delle prove sono riportate nella Tabella 2.

78.6. Prove di controllo sul piano di posa

Sul piano di posa del rilevato nonché nei tratti in trincea, si dovrà procedere, prima dell'accettazione, al controllo delle caratteristiche di deformabilità, mediante prova di carico su piastra (CNR 146/1992) e dello stato di addensamento (massa volumica in sito, CNR 22/1972). La frequenza delle prove è stabilita in una prova ogni 2000 mq e comunque almeno una per ogni corpo di rilevato o trincea.

Le prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei risultati conseguiti in sede di preparazione dei piani di posa, in relazione alle caratteristiche dei terreni attraversati.

La Direzione Lavori potrà richiedere, in presenza di terreni "instabili", l'esecuzione di prove speciali (prove di carico previa saturazione, ecc.).

Il controllo della strato anticapillare sarà effettuato con le stesse frequenze per i singoli strati del rilevato.

TABELLA 2

Frequenza delle prove (almeno 1 ogni m³ ____)

TIPO DI PROVA	RILEVATI STRADALI				TERRE RINFORZATE	
	Corpo del rilevato		Ultimo strato di cm 30		primi 5000 m ³	successivi m ³
	primi 5000 m ³	successivi m ³	primi 5000 m ³	successivi m ³		
Classificazione CNR-UNI 10006/63	500	10000	500	2500	500	5000
Costipamento AASHO Mod. CNR	500	10000	500	2500	500	5000
Massa volumica in B.U. CNR n.22	250	5000	250	1000	250	1000
Prova di carico su piastra CNR 9 - 67	*	*	500	2000	1000	5000
Controllo umidità	**	**	**	**	**	**
Resistività	*	*	*	*	500	5000
pH	*	*	*	*	500	5000
Solfati e cloruri	*	*	*	*	5000	5000
* Su prescrizione delle Direzione Lavori						
** Frequenti e rapportate alle condizioni meteorologiche locali e alle caratteristiche di omogeneità dei materiali portati a rilevato						

TABELLA 1

FORMAZIONE DEL RILEVATO - GENERALITÀ, CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI MATERIALI

Prospetto I - Classificazione delle terre													
Classificazione generale	Terre ghiaio - sabbiose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 ≤ 35%							Terre limo - argillose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35%					Torbe e terre organiche palustri
	A 1		A 3	A 2				A 4	A 5	A 6	A 7		
Sottogruppo	A 1-a	A1-b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6	
Analisi granulometrica . Frazione passante allo staccio	≤50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 UNI 2332	≤ 30	≤ 50	> 50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
%	≤15	≤25	≤10	≤ 35	≤35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35
0,4 UNI 2332													
%													
0,075 UNI 2332													
%													
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,4 UNI2332													
Limite liquido	—	—	—	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40
Indice di plasticità	≤ 6		N.P.	≤ 10	≤ 10max	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	> 10	> 10
											(IP ≤ IL-30)	(IP > L L-30)	
Indice di gruppo	0	0	0			≤ 4		≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 20		

Prospetto I - Classificazione delle terre									
Classificazione generale	Terre ghiaio - sabbiose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 ≤ 35%			Terre limo - argillose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35%					Torbe e terre organiche palustri
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grassa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane	Sabbia fine	Ghiaia o sabbia limosa o argillosa	Limi poco compressibili	Limi poco compressibili	Argille poco compressibili	Argille fortemente compressibili	Argille fortemente plastiche	Torbe recenti o formazioni detriti organici di origine palustre
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono			Da mediocre a scadente					Da scartare come sottofondo
Azione del gelo sulle qualità portanti del terreno di sottofondo	Nessuna o lieve		Media	Molto elevata		Media	Elevata	Media	
Ritiro o rigonfiamento	Nullo		Nullo o lieve	Lieve o medio		Elevato	Elevato	Molto elevato	
Permeabilità	Elevata		Media o scarsa			Scarsa o nulla			
Identificazione dei terreni in sito	Facilmente individuabile	Aspri al tatto - Incoerenti allo stato asciutto	La maggior parte dei granuli sono individuabili ad occhio nudo - Aspri al tatto - Una tenacità media o elevata allo stato asciutto indica la presenza di argilla	Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido		Non reagiscono alla prova di scuotimento* - Tenaci allo stato asciutto - Facilmente modellabili in bastoncini sottili allo stato umido			Fibrosi di color bruno o nero - Facilmente individuabili a vista

Prospetto I - Classificazione delle terre			
Classificazione generale	Terre ghiaio - sabbiose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 \leq 35%	Terre limo - argillose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35%	Torbe e terre organiche palustri
* Prova di cantiere che può servire a distinguere i limi dalle argille . Si esegue scuotendo nel palmo della mano un campione di terra bagnata e comprimendolo successivamente fra le dita. La terra reagisce alla prova se, dopo lo scuotimento, apparirà sulla superficie un velo lucido di acqua libera , che comparirà comprimendo il campione fra le dita.			

78.7. Controllo dei materiali impiegati nel miglioramento e nella stabilizzazione a calce e/o cemento

La normativa di riferimento ed i controlli relativi a detti materiali sono fissati nelle specifiche già stabilite per i rilevati, ed alle quali si rimanda.

Il trattamento a calce e/o cemento richiede particolare cura nelle varie fasi della lavorazione. In caso contrario gli esiti positivi riscontrati in laboratorio, potrebbero essere decisamente compromessi.

78.7.1. Prove di laboratorio

Le caratteristiche e l' idoneità dei materiali da trattare saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

- analisi granulometrica (una almeno ogni 1.000 m3 di materiale);
- determinazione del contenuto naturale d'acqua (una ogni giorno);
- determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sull'eventuale porzione di passante al setaccio 0,4 UNI 2332 (una ogni giorno);

Sul materiale trattato, verranno effettuate le seguenti prove:

- Polverizzazione del materiale trattato (una ogni 500 m2)
- CBR (dopo 7 giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua) (una ogni 500 m2)

78.7.2. Prove in sito

Le caratteristiche dei materiali, posti in opera, saranno inoltre accertate mediante le seguenti prove in sito:

- Massa volumica della terra in sito (una ogni 1000 m3)
- Prova di carico con piastra circolare (una ogni 1000 m3);

78.7.3. Prove di controllo sul piano di posa

Le prove di controllo da eseguire sul piano di posa dei rilevati, sottoposto a stabilizzazione con calce e cemento, avranno la frequenza di una prova ogni 1000 m2.

Le prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei risultati conseguiti in sede di preparazione dei piani di posa, in relazione alle caratteristiche dei terreni attraversati.

78.7.4. Controllo dei materiali riciclati da demolizione edile

La normativa di riferimento ed i controlli relativi a detti materiali sono fissati nelle specifiche già stabilite per i rilevati, ed alle quali si rimanda.

78.7.5. Prove di laboratorio

Le caratteristiche e l' idoneità dei materiali da trattare saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

- determinazione dell'umidità ottimale di costipamento mediante prova di costipamento con procedimento AASHO modificato (CNR BU n° 69);
- determinazione della percentuale di rigonfiamento secondo le modalità previste per la prova CBR (CNR UNI 10009);
- verifica della sensibilità al gelo (CNR BU n° 80/80), condotta sulla parte di aggregato passante al setaccio 38.1 e trattenuto al setaccio 9.51 (Los Angeles classe A);
- prova di abrasione Los Angeles; sarà ritenuto idoneo il materiale che subisce perdite inferiori al 40 % in peso; Sarà effettuata una prova ogni 500 m3 di materiale da porre in opera.

78.7.6. Prove in sito

Le caratteristiche dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove in sito:

- Massa volumica della terra in sito;
- Prova di carico con piastra circolare ;

Sarà effettuata una prova ogni 500 m3 di materiale posto in opera.

78.7.7. Controllo dei materiali riciclati industriali - scorie

La normativa di riferimento ed i controlli relativi a detti materiali sono fissati nelle specifiche già stabilite per i rilevati, ed alle quali si rimanda.

78.7.8. Prove di laboratorio

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

- determinazione dell'umidità ottimale di costipamento mediante prova di costipamento con procedimento AASHO modificato (CNR BU n° 69);
- determinazione del contenuto naturale di acqua (umidità);
- analisi granulometrica;
- determinazione dell'attività.

La determinazione del contenuto naturale di acqua (umidità) e del tenore di acqua, la granulometria e l'attività verranno determinate ogni 200 t di materiale.

78.7.9. Prove in sito

Le caratteristiche dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove in sito:

- Massa volumica della terra in sito;
- Prova di carico con piastra circolare;

Sarà effettuata una prova ogni 500 m3 di materiale posto in opera.

78.7.10. Telo Geotessile "tessuto non tessuto".

Lo strato di geotessile da stendere sul piano di posa del rilevato dovrà essere del tipo non tessuto in polipropilene.

Il geotessile dovrà essere del tipo "a filo continuo", prodotto per estrusione del polimero.

Dovrà essere composto al 100% da polipropilene di prima scelta (con esclusione di fibre riciclate), agglomerato con la metodologia dell'agugliatura meccanica, al fine di evitare la termofusione dei fili costituenti la matrice del geotessile.

Non dovranno essere aggiunte, per la lavorazione, resine o altre sostanze collanti.

Caratteristiche tecniche	POLIPROPILENE
Massa volumica (g/cm3)	0,90
Punto di rammollimento (K).....	413
Punto di fusione (K)	443 ÷ 448
Punto di umidità % (al 65% di umidità relativa).....	0,04
Resistenza a trazione (N/5cm)	1900

Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego.

La campionatura del materiale dovrà essere fatta secondo la Norma UNI 8279/Parte 1, intendendosi per N l'unità elementare di un rotolo.

I prelievi dei campioni saranno eseguiti a cura dell'Impresa sotto il controllo della Direzione Lavori; le prove dovranno essere effettuate presso Laboratori qualificati, preliminarmente su materiali approvvigionati in cantiere, prima del loro impiego; successivamente, su materiali prelevati durante il corso dei lavori.

La qualificazione del materiale sarà effettuata mediante le prove previste dalle norme UNI e dai B.U. del CNR n° 142/92, n° 143/92, n° 144/92 e n° 145/92, riportate nella seguente tabella:

Campionatura CARATTERISTICA	RIFERIMENTO
(per N deve intendersi il rotolo o la pezza)	UNI 8279/1
Peso, in g/m ²	UNI 5114
Spessore, in mm	UNI 8279/2
Resistenza a trazione su striscia di cm 5, in N	UNI 8639
Allungamento, in %	UNI 8639

Lacerazione, in N	UNI 8279/9
Resistenza alla perforazione con il metodo della sfera, MPa	UNI 8279/11
Punzonamento, in N	UNI 8279/14
Permeabilità radiale all'acqua, in cm/s	UNI 8279/13
Comportamento nei confronti di batteri e funghi	UNI 8986
Creep nullo al 25% del carico di rottura ed un allungamento sotto carico di esercizio pari al 2%-9%	
Diametro di filtrazione, espresso in micron, corrispondente a quello del 95% in peso degli elementi di terreno che hanno attraversato il geotessile, determinato mediante filtrazione idrodinamica	

Dalle prove dovranno risultare soddisfatti i seguenti requisiti:

REQUISITO	VALORE DI RIFERIMENTO
peso (UNI 5114)	$\geq 300 \text{ g/m}^2$
resistenze a trazione su striscia di cm 5 (UNI 8639)	$> 19 \text{ kN}$
allungamento (UNI 8639)	$> 60\%$
lacerazione (UNI 8279/9)	$> 0,5 \text{ kN/m}$
punzonamento (UNI 8279/14)	$> 3,1 \text{ kN}$
permeabilità radiale all'acqua alla pressione di 0,002 MPa (UNI 8279/13)	$> 0,8 \text{ cm/s}$
dimensione della granulometria passante per filtrazione idrodinamica, corrispondente a quella del 95% in peso degli elementi di terreno che attraversano il geotessile	$< 100 \mu\text{m}$

Qualora anche da una sola delle prove di cui sopra risultassero valori inferiori a quelli stabiliti, la partita verrà rifiutata e l'impresa dovrà allontanarla immediatamente dal cantiere.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà richiedere ulteriori prove preliminari o prelevare in corso d'opera campioni di materiali da sottoporre a prove presso Laboratori qualificati.

Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare. Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale.

I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.

78.7.11. Controllo scavi

Nel corso dei lavori, al fine di verificare la rispondenza della effettiva situazione geotecnica-geomeccanica con le ipotesi progettuali, la D.L., in contraddittorio con l'impresa, dovrà effettuare la determinazione delle caratteristiche del terreno o roccia sul fronte di scavo.

a) Prove di laboratorio

Le caratteristiche dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

Terre:

- analisi granulometrica;
- determinazione del contenuto naturale di acqua;
- determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità, nell'eventuale porzione di passante al setaccio 0,4 UNI 2332;
- eventuale determinazione delle caratteristiche di resistenza al taglio.

Rocce:

- resistenza a compressione monoassiale;

In presenza di terreni dal comportamento intermedio tra quello di una roccia e quello di una terra, le suddette

prove potranno essere integrate al fine di definire con maggior dettaglio la reale situazione geotecnica.

- La frequenza delle prove dovrà essere effettuata come segue :
- ogni 500 m³ di materiale scavato e ogni 5 m di profondità dello scavo;
- in occasione di ogni cambiamento manifesto delle caratteristiche litologiche e/o geomeccaniche;
- ogni qualvolta richiesto dalla D.L..

b) Prove in sito

Terre:

Si dovrà rilevare l'effettivo sviluppo della stratificazione presente, mediante opportuno rilievo geologico-geotecnico che consenta di identificare le tipologie dei terreni interessati, con le opportune prove di identificazione.

Rocce:

Si dovrà procedere al rilevamento geologico-geomeccanico, al fine di identificare la litologia presente e la classe geomeccanica corrispondente mediante l'impiego di opportune classificazioni.

Si dovranno effettuare tutte le prove necessarie allo scopo.

Si dovrà in ogni caso verificare la rispondenza delle pendenze e delle quote di progetto, con la frequenza necessaria al caso in esame.

Art. 79. Demolizioni

79.1. Strutture in muratura, c.a. e c.a.p.

Le demolizioni di fabbricati e di murature di qualsiasi genere (armate e non o in precompresso), di ponti, di viadotti ad arco e non, di cavalcavia, di scatolari ecc., potranno essere integrali o in porzioni a sezione obbligata, eseguite in qualsiasi dimensione anche in breccia, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza.

Verranno impiegati i mezzi previsti dal progetto e/o ritenuti idonei dalla Direzione Lavori:

- scalpellatura a mano o meccanica;
- martello demolitore o clipper
- attrezzature di taglio ad utensili diamantati;
- agenti demolitori non esplosivi ad azione chimica con espansione lenta e senza propagazione dell'onda d'urto.

Le demolizioni dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio al personale addetto, evitando inoltre tassativamente di gettare dall'alto i materiali i quali dovranno invece essere trasportati o guidati in basso.

Inoltre l'impresa dovrà prevedere, a sua cura e spese, ad adottare tutti gli accorgimenti tecnici per puntellare e sbatacchiare le parti pericolanti e tutte le cautele al fine di non danneggiare le strutture sottostanti e le proprietà di terzi.

Inoltre l'impresa dovrà prevedere, a sua cura e spese, ad adottare tutti gli accorgimenti tecnici per evitare danni ambientali ed in particolare la caduta di frammenti nei corsi d'acqua (o altre emergenze ambientali) ed il danneggiamento di questi con le strutture provvisorie ed i mezzi d'opera.

L'Impresa sarà pertanto responsabile di tutti i danni che una cattiva conduzione nelle operazioni di demolizioni potessero arrecare alle persone, alle opere e cose, anche di terzi.

Nel caso di demolizioni parziali potrà essere richiesto il trattamento con il getto di vapore a 373 K ed una pressione di 0,7-0,8 MPa per ottenere superfici di attacco pulite e pronte a ricevere i nuovi getti; i ferri dovranno essere tagliati, sabbiati e risagomati secondo le disposizioni progettuali.

Per le demolizioni da eseguirsi su strada in esercizio, l'impresa dovrà adottare anche tutte le precauzioni e cautele atte ad evitare ogni possibile danno all'utenza e concordare con l'Ufficio competente alla strada, tramite la Stazione Appaltante, le eventuali esclusioni di traffico che potranno avvenire anche in ore notturne e in giorni determinati.

In particolare, la demolizione delle travi di impalcati di opere d'arte o di impalcati di cavalcavia anche a struttura mista, su strade in esercizio, dovrà essere eseguita fuori opera, previa separazione dalle strutture esistenti, sollevamento, rimozione e trasporto di tali porzioni in apposite aree entro le quali potranno avvenire le demolizioni.

I materiali di risulta resteranno di proprietà dell'Impresa la quale potrà reimpiegare quelli ritenuti idonei dalla D.L. fermo restando l'obbligo di allontanarli e di trasportare a discarica quelli rifiutati.

In particolare la demolizione del cavalcavia esistente di sorpasso della SS. 675 dovrà avvenire in una sola notte durante la quale l'ANAS provvederà alla chiusura del corrispondente tratto stradale, nella fascia oraria 22,00 –

6,00. Al mattino successivo lo stato della strada dovrà essere tale da garantire la riapertura al traffico in condizioni di sicurezza. In tale fase l'impresa dovrà dotarsi di mezzi adeguati (anche di riserva se ed in quanto necessario) per garantire l'assoluto rispetto della tempistica indicata.

79.2. Demolizione di pavimentazione o massicciata stradale in conglomerato bituminoso

La demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso per l'intero spessore o per parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo funzionanti a freddo, con nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Tali attrezzature dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori relativamente a caratteristiche meccaniche, dimensioni e capacità produttiva; il materiale fresato dovrà risultare idoneo, ad esclusivo giudizio della stessa Direzione Lavori, per il reimpiego nella confezione di conglomerati bituminosi.

La demolizione dovrà rispettare rigorosamente gli spessori previsti in progetto o prescritti dalla Direzione Lavori e non saranno pagati maggiori spessori rispetto a quelli previsti o prescritti.

Se la demolizione interessa uno spessore inferiore a 15 cm, potrà essere effettuata con un solo passaggio di fresa; per spessori superiori a 15 cm si dovranno effettuare due passaggi di cui il primo pari ad 1/3 dello spessore totale, avendo cura di formare longitudinalmente sui due lati dell'incavo un gradino tra il primo ed il secondo strato demolito di almeno 10 cm.

Le superfici scarificate dovranno risultare perfettamente regolari in ogni punto, senza discontinuità che potrebbero compromettere l'aderenza dei nuovi strati; i bordi delle superfici scarificate dovranno risultare verticali, rettilinei e privi di sgretolature.

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivo aspiranti in grado di dare il piano depolverizzato.

Nel caso di pavimentazione su impalcati di opere d'arte, la demolizione dovrà eseguirsi con tutte le precauzioni necessarie a garantire la perfetta integrità della sottostante soletta; in questi casi potrà essere richiesta la demolizione con scalpello a mano con l'ausilio del martello demolitore.

Solamente quando previsto in progetto e in casi eccezionali, si potrà eseguire la demolizione della massicciata stradale, con o senza conglomerato bituminoso, anche su opere d'arte, con macchina escavatrice od analoga e nel caso in cui il bordo della pavimentazione residua debba avere un profilo regolare, per il taglio perimetrale si dovrà fare uso della sega clipper.

Art. 80. Acciaio di armatura per c.a. e c.a.p.

80.1. Generalità

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche di cui al D.M. 17/01/2018.

Per gli opportuni controlli da parte della D.L., l'Appaltatore dovrà documentare di ogni partita di acciaio che entra in cantiere la provenienza, la qualità e il peso complessivo di tondini di uno stesso diametro.

Saranno ammessi solamente acciai controllati in stabilimento, per i quali l'Appaltatore dovrà produrre la documentazione prescritta dalle Norme in vigore, che certifichi gli avvenuti controlli e consentire alla D.L. di accertare la presenza dei contrassegni di riconoscimento.

Per le caratteristiche meccaniche delle piastre di ancoraggio e per i manicotti di giunzione delle armature per c.a.p., se di serie si farà riferimento alle indicazioni del produttore per quel tipo di armatura adottata (barra – trefolo); diversamente ci si atterrà alle indicazioni di progetto.

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate da un certificato di un Laboratorio Ufficiale, riferito al tipo di armatura di cui trattasi, e marchiate secondo quanto previsto nel DM 17/01/2018. È fatto divieto impiegare acciai non qualificati all'origine.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal citato D.M. 17/01/2018.

Rimane comunque salva la facoltà del D.L. di disporre eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico dell'Appaltatore.

L'esame e la verifica, da parte della D.L., dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione, non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla D.L., l'Appaltatore rimane l'unico e diretto responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualunque

natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

80.2. Acciaio per c.a.

Gli acciai per armature di c.a. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 60 del D.P.R. n. 380 del 06/06/2001 (D.M. 17/01/2018) e rispettare tutte le indicazioni ivi riportate.

E' ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al paragrafo 11.3.1.2. delle Norme Tecniche citate e controllati con le modalità riportate nel paragrafo 11.3.2.11 delle stesse norme.

Per gli opportuni controlli da parte della D.L., l'Impresa dovrà documentare di ogni partita di acciaio che entra in cantiere la provenienza, la qualità e il peso complessivo di tondini di uno stesso diametro.

Tutte le forniture dovranno essere marchiate ed accompagnate dalla documentazione prevista dal paragrafo 11.3.1.5. delle Norme Tecniche.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dalla citata normativa.

Rimane comunque salva la facoltà del D.L. di disporre eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico dell'Impresa.

L'unità di controllo in cantiere per acciai in barre ad aderenza migliorata è costituita dal lotto di spedizione del peso max di 30 t, spedita in un'unica volta, costituita da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

I controlli di accettazione in cantiere (par. 11.3.2.12 delle NTC 2018) sono obbligatori ed i materiali devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al paragrafo 11.3.2.10.1.2 delle NTC 2018, in ragione di tre campioni marchiati, di 1 metro di lunghezza cadauno, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

In caso di risultati sfavorevoli di dette prove, il complesso di barre, al quale si riferisce il campione sarà rifiutato e dovrà essere allontanato dal cantiere.

Per il controllo del peso effettivo da ogni unità di collaudo, dovranno essere prelevate delle barre campione.

Qualora risultassero sezioni effettive inferiori a quelle ammesse dalle tolleranze previste dalle norme in vigore, il materiale verrà rifiutato e subito allontanato dal cantiere.

Qualora il peso effettivo risultasse inferiore al 98% di quello teorico e fosse accettabile in base alle tolleranze ed alle normative in vigore, dovranno essere aggiunte, modificando i disegni di progetto e dandone comunicazione alla D.L., barre in quantità sufficiente a realizzare una sezione di acciaio non inferiore a quella prevista dal progetto esecutivo originariamente approvato.

Acciaio in barre ad aderenza migliorata – B450 C (p.to 11.3.2.1. NTC 2018).

I campioni saranno prelevati in contraddittorio ed inviati a cura dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, ad un Laboratorio Ufficiale.

Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la Posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. 17/01/2018. Se anche dalla ripetizione delle prove risulteranno non rispettati i limiti richiesti, la Direzione Lavori dichiarerà la partita non idonea e l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese ad allontanarla dal cantiere.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nelle "Norme Tecniche sulle Costruzioni" (D.M. 17/01/2018) emanate in applicazione dell'art. 60 del D.P.R. 380/2001.

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a 2,5 cm e comunque come indicato dal progettista.

Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere maggiorata come indicato dal progettista.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

L'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

E' a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali.

80.3. Reti in barre di acciaio elettrosaldate

Le reti saranno in barre del tipo B450C, controllate in stabilimento e di qualità saldabile, di diametro compreso tra 6 e 16 mm. Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio del tipo B450A gli elementi base devono avere diametro compreso fra 5 e 10 mm.

Dovrà essere verificata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, come indicato nel DM 17/1/2018.

Per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiamano le norme di cui ai precedenti punti.

80.4. Posa in opera delle armature per c.a.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

L'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

E' a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali, laddove previsti in progetto.

L'Impresa non potrà procedere al getto delle strutture armate prima che esse siano state ispezionate ed approvate dalla Direzione Lavori, salvo diverse disposizioni.

80.5. Giunzioni di barre da c.a.

Eventuali giunzioni, quando non siano evitabili, dovranno essere realizzate con sovrapposizioni, mediante saldatura o mediante manicotti filettati e comunque nel rispetto della normativa vigente.

Le giunzioni delle reti elettrosaldate saranno realizzate sempre per sovrapposizione.

L'impiego di saldature in alternativa alle giunzioni per sovrapposizioni sarà consentito, risultando le barre di acciaio di qualità saldabile. Le modalità di saldatura dovranno essere comunicate tempestivamente dall'Impresa, e dovranno essere supportate con l'esito di alcune prove sperimentali.

Nel corso dei lavori, comunque, la Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere l'esecuzione di ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

80.6. Acciaio per c.a.p.

80.6.1. Fili, barre, trefoli

L'acciaio per c.a.p. deve essere controllato in stabilimento per lotti di produzione, secondo le norme di cui al D.M. 17/01/2018.

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate da certificati di laboratori ufficiali e dovranno essere munite di un sigillo sulle legature con il marchio del produttore.

Rotoli e bobine di fili, trecce e trefoli provenienti da diversi stabilimenti di produzione devono essere tenuti distinti: un cavo non dovrà mai essere formato da fili, trecce o trefoli provenienti da stabilimenti diversi.

L'unità di collaudo per acciai per c.a.p. è costituita dal lotto di spedizione del peso max di 30 t spedito in un'unica volta e composta da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione). Rimane comunque salva la facoltà della D.L. di disporre di eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico dell'Impresa.

I fili di acciaio dovranno essere del tipo autoraddrizzante e non dovranno essere piegati durante l'allestimento dei cavi.

Le legature dei fili, trecce e trefoli costituenti ciascun cavo dovranno essere realizzati con nastro adesivo ad intervallo di 70 cm.

Allo scopo di assicurare la centratura dei cavi nelle guaine si prescrive l'impiego di una spirale costituita da una treccia di acciaio armonico del diametro di 6 mm, avvolta intorno ad ogni cavo con passo di 80-100 cm.

I filetti delle barre e dei manicotti di giunzione dovranno essere protetti fino alla posa in opera con prodotto antiruggine privo di acidi.

Se l'agente antiruggine è costituito da grasso, è necessario sia sostituito con olio prima della posa in opera per evitare che all'atto dell'iniezione gli incavi dei dadi siano intasati di grasso.

Nel caso sia necessario dare alle barre una configurazione curvilinea, si dovrà operare soltanto a freddo e con macchina a rulli.

All'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione e difetti superficiali visibili.

E' facoltà della Direzione Lavori sottoporre a controllo in cantiere gli acciai controllati in stabilimento.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio ed inviati a cura dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, ad un Laboratorio Ufficiale.

Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera dei lotti di spedizione sottoposti all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. 17/01/2018.

Se anche dalla ripetizione delle prove risulteranno non rispettati i limiti richiesti, la Direzione Lavori dichiarerà la partita non idonea e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese ad allontanarla dal cantiere.

80.7. Copriferrì

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p. contenute nelle "Norme Tecniche per le costruzioni" (D.M. 17/01/2018).

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a quanto indicato nella relazione dei calcoli predisposta dal progettista delle strutture.

Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere conforme a quanto indicato nel citato D.M. 17/01/2018.

In corrispondenza di angoli o punti dove la piegatura delle barre da c.a. (effettuata secondo i raggi di curvatura previsti nel D.M. 17/gennaio/2018) rende il copriferro localmente superiore a 5 cm, si dovrà prevedere la presenza di armatura secondaria di piccolo diametro sagomata in maniera tale da mantenere il copriferro non superiore, in alcun punto, a 5 cm. In alternativa alle reti elettrosaldate si potrà far ricorso a barre di diametro non superiore a 8 mm posizionate ad interasse non superiore ai 25 cm e collegate da barre ortogonali di eguale diametro, di cui almeno una sullo spigolo, e distanziate non oltre 25 cm.

La sovrapposizione tra l'armatura secondaria di frettaggio e le barre previste sui disegni di progetto sarà non minore di 20 volte il diametro della barra di frettaggio.

80.8. Tolleranze

Tutte le armature presenti nel conglomerato cementizio, normale e precompresso, dovranno essere conformi a quanto previsto negli elaborati progettuali.

In particolare, le tolleranze ammesse sul peso e sul diametro nominale delle barre saranno conformi a quelle prescritte dalla Normativa vigente, mentre quella sulla posa in opera non dovrà essere superiore a ± 2 cm. Per quanto attiene il profilo di sagomatura, la tolleranza non dovrà essere superiore a ± 5 cm sulla lunghezza dei ferri longitudinali.

La tolleranza ammessa sul copriferro non potrà eccedere i 0,5 cm.

Art. 81. Calcestruzzi

81.1. Generalità

81.1.1. Normativa di riferimento

Le presenti prescrizioni si intendono integrative delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 60 del D.P.R. n. 380 del 06/06/2001 e delle norme di legge vigenti in merito a leganti, inerti, acqua di impasto ed additivi nonché delle relative Norme UNI.

In particolare le verifiche e le elaborazioni di cui sopra saranno condotte osservando tutte le vigenti disposizioni di Legge e le Norme emanate in materia.

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza:

- del D.P.R. n. 380/2001 in generale ed in particolare del Capo II "Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" e del Capo IV "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- del D.M. Infrastrutture e Trasporti del 17 gennaio 2018 recante "Norme Tecniche per le Costruzioni" e successivi aggiornamenti;
- della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n. 7 del 21 gennaio 2019 recante "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018" e successivi aggiornamenti;

Gli elaborati di progetto, dovranno indicare i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare.

L'Impresa sarà tenuta inoltre a presentare all'esame della Direzione Lavori i progetti delle opere provvisorie (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto. Il controllo si articola nelle fasi seguenti.

81.1.2. Valutazione preliminare della resistenza

Serve a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto. Il costruttore prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto. Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure stabilite dalla normativa tecnica.

81.1.3. Controllo di produzione

Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo durante la produzione del calcestruzzo stesso.

81.1.4. Controllo di accettazione

Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo prodotto durante l'esecuzione dell'opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali.

81.1.5. Prove complementari

Sono prove che vengono eseguite, ove necessario, a complemento delle prove di accettazione. Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

Resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

81.2. Classificazione dei conglomerati cementizi

Nella Tabella I, vengono riportati i tipi di conglomerato cementizio ed i loro campi di impiego, in via generale, salvo diverse indicazioni del Progettista.

Tabella I

- * in presenza di concentrazione di solfati e CO2 aggressiva, il progettista dovrà indicare il cemento più opportuno allo scopo.
- ** ammesso alle condizioni del successivo punto 1.3.1.
- *** tranne che per particolari manufatti quali pareti sottili a vibrazione programmata, barriere New Jersey o simili che richiedono abbassamenti al cono minori.
- **** salvo richieste di resistenze maggiori definite nel progetto.

Le prescrizioni relative alla classe di conglomerato cementizio (resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di stagionatura espressa in MPa) sono da ritenersi come minime.

TIPO CONGLOMERATO	IMPIEGO DEI CONGLOMERATI	Cementi Ammessi *	MASSIMO Rapporto A/C	CONSISTENZA UNI 9418 Abbassamento	Acqua Essudata UNI 7122	CLASSI Rck ****
I	Impalcati in c.a. e c.a.p., pile e spalle di ponti, viadotti, cavalcavia, sottovia, ponticelli di luce superiore a 8.00 m, new jersey; Barriere e parapetti	Pozzolanic Altoforno, Portland **	0.45	≥ 16 cm ***	≤ 0.1%	≥ 40 MPa
II	Muri di sottscarpa e controripa c.a, ponticelli di luce sino a 8.00 m; Tombini scatolari; Fondazioni armate (pali, plinti, diaframmi, ecc.); Conglomerati cementizi per cunette, cordoli, pavimentazioni	Pozzolanic Altoforno, Portland	0.50	≥ 16 cm	≤ 0.1%	≥ 30 MPa
III	Muri di sottscarpa e controripa in conglomerato cementizio anche se debolmente armato (fino ad un massimo di 30 kg/m ³); Fondazioni non armate (pozzi, sottoplinti, ecc.); Rivestimenti di tubazioni (tombini tubolari, ecc.) Prismi per difese spondali;	Pozzolanic Altoforno, Portland	0.55	≥ 16 cm	≤ 0.2%	≥ 25 MPa

81.3. Caratteristiche dei materiali costituenti i conglomerati cementizi

81.3.1. Cemento

Per i manufatti in calcestruzzo armato, potranno essere impiegati unicamente cementi classe 32.5, 32.5 R, 42.5, 42.5 R, 52.5, 52.5 R che soddisfino i requisiti di accettazione previsti dalla Norma EN 197-1 2011.

In caso di ambienti aggressivi chimicamente, il progettista dovrà indicare il cemento da utilizzare.

L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che operino con sistemi di qualità certificati.

All'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla D.L. un impegno, assunto dalle cementerie prescelte, a fornire cemento per il quantitativo previsto e i cui requisiti soddisfino i requisiti chimici e fisici richiesti dalle norme di accettazione.

Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la D.L. possa dare il benessere per l'approvvigionamento del cemento presso le cementerie prescelte.

Nel caso in cui esso venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità ed il pompaggio del cemento nei silos deve essere effettuato in modo da evitare la miscelazione fra tipi diversi.

I silos dovranno garantire la perfetta tenuta nei confronti dell'umidità atmosferica, ciascun silo dovrà contenere un cemento di un unico tipo, unica classe ed unico produttore chiaramente identificato da appositi contrassegni.

Se approvvigionato in sacchi, dovrà essere sistemato su pedane poste su un pavimento asciutto e in ambiente chiuso.

E' vietato l'uso di cementi diversi per l'esecuzione di ogni singola opera o elemento costruttivo.

81.3.2. Aggregati

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR n.246/93 è indicato nella seguente Tab. 11.2.II.

Tabella 11.2.II

Specifiche Tecniche Europee armonizzate di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1	Calcestruzzo strutturale	2+

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tabella 11.2.III

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	-C 8/10	fino al 100 %
demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤C30/37	≤ 30 %
	≤C20/25	Fino al 60 %
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe		

Tabella 11.2.III

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	~C 8/10	fino al 100 %
demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤C30/37	≤ 30 %
	≤C20/25	Fino al 60 %
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe		
da calcestruzzi >C45/55	≤C45/55	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

Nelle prescrizioni di progetto si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta. Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Tabella 11.2.IV – Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche
Descrizione petrografica semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Dimensione per il filler
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo Rck ≥ C50/60)

Il progetto, nelle apposite prescrizioni, potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005, al fine di individuare i limiti di accettabilità delle caratteristiche tecniche degli aggregati.

81.3.3. Acqua di impasto

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008: 2003.

81.3.4. Additivi e disarmanti

Gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

E' vietato usare lubrificanti di varia natura e olii esausti come disarmanti.

Dovranno essere impiegati prodotti specifici per i quali è stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito.

81.4. Controllo in corso d'opera

La Direzione Lavori eseguirà controlli periodici in corso d'opera per verificare la corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite in sede di qualifica.

Per consentire l'effettuazione delle prove in tempi congruenti con le esigenze di avanzamento dei lavori, l'Impresa dovrà disporre di uno o più laboratori attrezzati, per l'esecuzione delle prove previste, in cantiere e/o all'impianto di confezionamento, ad eccezione delle determinazioni chimiche che dovranno essere eseguite presso un Laboratorio Ufficiale.

81.4.1. Granulometria degli inerti

Gli inerti oltre a soddisfare le prescrizioni precedentemente riportate dovranno appartenere a classi

granulometricamente diverse e mescolati nelle percentuali richieste formando miscele granulometricamente costanti tali che l'impasto fresco ed indurito abbia i prescritti requisiti di resistenza, consistenza, aria inglobata, permeabilità e ritiro.

La curva granulometrica dovrà, in relazione al dosaggio di cemento, garantire la massima compattezza al conglomerato cementizio.

Il diametro massimo dell'inerte dovrà essere scelto in funzione delle dimensioni dei copriferri ed interferri, delle caratteristiche geometriche delle casseforme, delle modalità di getto e del tipo di mezzi d'opera.

I controlli saranno quelli riportati precedentemente

81.4.2. Resistenza dei conglomerati cementizi

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati, per la preparazione e stagionatura dei provini, per la forma e dimensione degli stessi e relative casseforme, dovranno essere osservate le prescrizioni previste nelle norme UNI EN 12390-1:2002 ed UNI EN 12390-2: 2002.

Ad integrazione di tali norme, la Direzione dei Lavori potrà ordinare n. 3 (tre) prelievi costituiti ciascuno da n. 2 provini in modo da poter assoggettare uno dei prelievi a prove preliminari di accettazione presso il laboratorio di cantiere, o altro posto nelle vicinanze del cantiere stesso, resta inteso che il secondo prelievo andrà sottoposto a prove presso un Laboratorio ufficiale ed il terzo prelievo sarà utilizzato, all'occorrenza, nel caso si rendesse necessario eseguire altre prove.

Nel caso che il valore della resistenza caratteristica cubica (Rck) ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto, la D.L. potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali.

Qualora anche dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali risultasse un valore della Rck inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto, ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine.

Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la Rck è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica trovata.

Nel caso che la Rck non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la Rck risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto.

Nel caso in cui la D.L. richieda il prelievo di campioni da strutture già realizzate e stagionate, questo prelievo da eseguire in contraddittorio, potrà avvenire sia asportando un blocco informe dal quale ricavare successivamente i provini di forma cubica, sia eseguendo carotaggi dai quali ricavare i provini di forma cubica, sia eseguendo carotaggi dai quali ricavare un numero adeguato di provini cilindrici mediante operazioni di taglio e verifica delle basi.

Sulle opere già eseguite potranno essere eseguite prove non distruttive, a mezzo di sclerometro od altre apparecchiature.

Con lo sclerometro le modalità di prova potranno essere le seguenti:

- Nell'intorno del punto prescelto dalla Direzione Lavori verrà fissata un'area non superiore a 0,1 mq, su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta. Si determinerà la media aritmetica di tali valori.

- Verranno scartati i valori che differiscono più di 15 centesimi dall'escursione totale della scala sclerometro.

- Tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo.

- Se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova sarà ritenuta non valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina.

- Di norma per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice. La D.L. si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente sui provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione.

Per l'interpretazione dei risultati è buona norma procedere anche a prove di confronto su strutture le cui prove di controllo abbiano dato risultati certi.

Nella eventualità di risultati dubbi, si dovrà procedere al controllo diretto della resistenza a rottura per compressione mediante prove distruttive su provini prelevati direttamente in punti opportuni delle strutture, secondo le metodologie precedentemente richiamate.

La stima delle caratteristiche meccaniche sui provini cubici e/o cilindrici ricavati dal carotaggio della struttura potrà essere effettuata adottando la metodologia di seguito descritta.

L'affidabilità della stima della resistenza caratteristica del conglomerato cementizio si dovrà basare sul numero di provini n il cui diametro, di norma non inferiore a 100 mm, dovrà essere compreso tra 2,5 e 5 volte il diametro massimo dell'aggregato impiegato.

Il rapporto tra altezza e diametro del provino cilindrico tra il valore $s = 1,0$ e $s = 1,2$.

Nel caso di provini cubici si assume $s = 1,0$.

Per ogni lotto di conglomerato di 100 m³ di conglomerato cementizio indagato o frazione, n dovrà essere non inferiore a 4 (quattro).

Al fine di riportare la resistenza misurata sul provino prelevato dalla struttura a quella del corrispondente provino cubico prelevato durante il getto, si dovranno adottare le seguenti relazioni valide rispettivamente per carotaggi eseguiti perpendicolarmente e parallelamente alla direzione di getto:

$$R_i = 2.5 \delta / (1.5 + 1/s)$$

$$R_i = 2.3 \delta / (1.5 + 1/s)$$

Dove δ è la resistenza a compressione misurata sul singolo provino cilindrico o cubico sottoposto a prova di compressione semplice previste dalla Norma UNI EN 12390-3:2003.

Poiché l'attendibilità dei risultati, al 95% dell'intervallo di confidenza, è stimata pari a:

$$\pm 12\% / (n)^{1/2}$$

La valutazione della resistenza stimata del lotto di conglomerato cementizio indagato risulta:

$$F_{stim} = (1 - (12\% / (n)^{1/2})) \sum R_i / n$$

Dove:

F_{stim} = resistenza stimata del lotto di conglomerato cementizio;

n = numero dei provini relativi al lotto di conglomerato cementizio indagato;

R_i = resistenza cubica del singolo provino prelevato.

Tale resistenza dovrà essere incrementata di un coefficiente b , assunto pari a 1,20, per tenere in considerazione eventuali disturbi arrecati dal carotaggio, differenti condizioni di costipazione, maturazione, conservazione tra il conglomerato cementizio gettato in opera e quello dei provini cubici prelevati per determinare per determinare la resistenza caratteristica R_{ck} .

Pertanto, se :

$$(F_{stim} * b) - 3,5 \text{ N/mm}^2 > R_{ck}$$

la resistenza caratteristica del lotto di conglomerato cementizio posto in opera è conforme a quella prevista in progetto;

$$(F_{stim} * b) - 3,5 \text{ N/mm}^2 < R_{ck}$$

la resistenza caratteristica del lotto di conglomerato cementizio posto in opera non è conforme a quella prevista nel progetto ed in tal caso la D.L., sentito il progettista, al fine di accettare si riserva di adottare più accurate determinazioni e verifiche che saranno a totale carico dell'Impresa.

Le prove di compressione sulle carote o cubi dovranno essere eseguite esclusivamente presso Laboratori Ufficiali. I dati riscontrati dovranno essere registrati con data, ora e punti di prelievo, comprensivi delle note di commento a cura della D.L..

81.4.3. Controllo della lavorabilità

La lavorabilità del conglomerato cementizio fresco sarà valutata con la misura all'abbassamento al cono di Abrams (slump) in mm secondo la Norma UNI EN 12350-2:2009, tale prova dovrà essere eseguita in

concomitanza a ciascun prelievo di campioni.

La prova è da considerarsi significativa per abbassamenti compresi tra 20 e 240 mm.

Il conglomerato cementizio non dovrà presentarsi segregato e la quantità di acqua essudata, misurata secondo la Norma UNI 7122, dovrà essere nulla.

In alternativa, per abbassamenti inferiori ai 20 mm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE'.

81.4.4. Controllo del rapporto acqua/cemento

Il rapporto acqua/cemento dovrà essere valutato tenendo conto dell'acqua contenuta negli inerti che di quella assorbita dagli stessi (Norma UNI 8520-1: 2005, condizione di inerte "saturo a superficie asciutta", per la quale l'aggregato non cede e non assorbe acqua all'impasto).

Il suddetto rapporto, dovrà essere controllato secondo le indicazioni riportate nella Norma UNI 6393 (par. 5 e 6), e non dovrà discostarsi di ± 0.02 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

Il rapporto a/c dovrà essere controllato anche in cantiere, almeno una volta alla settimana, tale rapporto non dovrà scostarsi più del ± 0.02 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

81.4.5. Controllo dell'omogeneità del conglomerato cementizio

L'omogeneità del conglomerato cementizio all'atto del getto, dovrà essere verificata vagliando ad umido due campioni, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadrata da 4 mm.

La percentuale in peso del materiale trattenuto nel vaglio dei due campioni non dovrà differire più del 10%, inoltre lo slump degli stessi prima della vagliatura non dovrà differire di più di 30 mm.

81.4.6. Controllo del contenuto di aria

La prova del contenuto di aria dovrà essere effettuata ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante.

Essa verrà eseguita con il metodo UNI EN 12350-7: 2002.

Tale contenuto dovrà essere determinato con le cadenze previste dalla Norma UNI EN 206-1:2001.

81.4.7. Controllo del contenuto di cemento

Tale controllo dovrà essere eseguito su conglomerato cementizio fresco, secondo quanto stabilito dalle Norme UNI 9416-89 e 12390-7:2002.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta del luogo di esecuzione, in quanto tale prova deve essere eseguita su conglomerato cementizio fresco, entro 30 minuti dall'impasto.

81.4.8. Durabilità dei conglomerati cementizi

La durabilità delle opere in conglomerato cementizio è definita dalla capacità di mantenere nel tempo, entro limiti accettabili per le esigenze di esercizio, i valori delle caratteristiche funzionali in presenza di cause di degradazione.

Le cause di degradazione più frequenti sono i fenomeni di corrosione delle armature, i cicli di gelo-disgelo, l'attacco di acque aggressive di varia natura e la presenza di solfati.

Il progettista, dovrà accertare mediante analisi opportune, la presenza e la concentrazione di agenti aggressivi, ed in caso di esito positivo indicare le eventuali prescrizioni che il conglomerato cementizio dovrà soddisfare al fine di evitare la conseguente degradazione.

In particolare, ai fini di preservare le armature da qualsiasi fenomeno di aggressione ambientale, il copriferro minimo da prevedere, misurato tra la parete interna del cassero e la generatrice della barra più vicina, non dovrà essere inferiore a 25 (venticinque) mm e comunque sarà fatto salvo quanto indicato dal progettista.

Tale prescrizione dovrà essere applicata anche a tutte le strutture prefabbricate e/o precomprese.

81.5. Tecnologia esecutiva delle opere

81.5.1. Confezione dei conglomerati cementizi con processo industrializzato

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato si intende quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso. Per detto calcestruzzo si applicano integralmente le indicazioni contenuto nel paragrafo 11.2.8. delle Norme Tecniche sulle

Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018 e relativa Circolare illustrativa n. 7/2019. Per quanto non specificato e non in contrasto con dette disposizioni, potranno essere applicate le regole appresso riportate.

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento; la dosatura del cemento dovrà sempre essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione, dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati.

La dosatura effettiva degli aggregati dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.

Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume.

La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.

Il dispositivo di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere del tipo individuale.

Le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

Si dovrà disporre all'impianto, nel caso di guasto dell'apparecchiatura automatica di carico dei componenti, di tabelle riportanti le pesate cumulative dei componenti per tutte le miscele approvate e per le diverse quantità miscelate in funzione della variazione di umidità della sabbia.

Gli inerti dovranno essere tassativamente ed accuratamente lavati in modo tale da eliminare materiali dannosi o polveri aderenti alla superficie.

La percentuale di umidità nelle sabbie non dovrà, di massima, superare l'8% in peso di materiale secco.

Gli inerti dovranno essere stoccati in quantità sufficiente a completare qualsiasi struttura che debba essere gettata senza interruzioni.

Il luogo di deposito dovrà essere di dimensioni adeguate e consentire lo stoccaggio senza segregazione delle diverse pezzature che dovranno essere separate da appositi setti.

Gli aggregati verranno prelevati in modo tale da garantire la rotazione continua dei volumi stoccati.

I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.

Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al punto 11.3.5.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa.

Tuttavia se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump) e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti e l'aggiunta verrà registrata sulla bolla di consegna.

La lavorabilità non potrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del conglomerato cementizio.

L'impiego di fluidificanti, aeranti, plastificanti, potrà essere autorizzato dalla D.L., anche se non previsti negli studi preliminari.

In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.

La produzione ed il getto del conglomerato cementizio dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura possa scendere al di sotto di 278 K (5 °C), se l'impianto di betonaggio non è dotato di un adeguato sistema di preriscaldamento degli inerti o dell'acqua tale da garantire che la temperatura dell'impasto, al momento del getto sia superiore a 287 K (14 °C).

I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di 263 K (-10 °C).

Nel luogo di produzione ed in cantiere dovranno essere installati termometri atti a misurare la minima e la

massima temperatura atmosferica giornaliera.

81.5.2. Trasporto

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori.

Lo scarico dei componenti nel tamburo delle autobetoniere dovrà avvenire in modo che una parte dell'acqua e di aggregato grosso venga scaricata prima del cemento e degli altri aggregati.

Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare l'eventuale diminuzione di efficacia dovuta sia all'accumulo di conglomerato indurito o legante che per l'usura delle lame.

Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da un documento di trasporto sul quale dovranno essere riportati:

data;

classe di conglomerato;

tipo, classe e dosaggio di cemento;

dimensione massima dell'aggregato;

la classe di consistenza;

i metri cubi trasportati;

l'ora di partenza dall'impianto di confezionamento;

la struttura a cui è destinato.

L'Impresa dovrà esibire detta documentazione alla D.L.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

L'omogeneità e la lavorabilità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con le specifiche prove riportate nella presente sezione.

Se il conglomerato cementizio viene pompato, il valore dello "slump" dovrà essere misurato prima della immissione nella pompa.

In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore ai 90 minuti.

E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.

81.5.3. Posa in opera

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e delle presenti Norme.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'impresa provvederà, a sua cura e spese, alla posa di opportuni ponteggi ed impalcature, previa presentazione ed approvazione da parte della Direzione Lavori dei relativi progetti.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi requisiti certificati dal produttore e conformi alle vigenti normative di settore; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della

superficie di casseforme trattate.

Si dovrà controllare inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di piastre vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di 2,00 m, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale, saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 10 mm.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento, immediatamente dopo il disarmo, ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a 10 mm, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

malta fine di cemento;

conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a 15 mm.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

L'altezza di caduta libera del conglomerato fresco non dovrà mai essere superiore a 100 cm misurati dall'uscita dello scivolo o dalla bocca del tubo convogliatore.

E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Durante la posa in opera i vespai di ghiaia, eventualmente formati, dovranno essere dispersi prima della vibrazione del conglomerato cementizio.

Per getti in pendenza, dovranno essere predisposti dei cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di conglomerato cementizio troppo sottili per essere vibrare efficacemente.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli, preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà porre particolare cura nella realizzazione dei giunti di dilatazione o contrazione di tipo Impermeabile (waterstop), o giunti speciali aperti, a cunei, secondo le indicazioni di progetto.

Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la normale maturazione.

La massa volumica del conglomerato cementizio indurito, misurata secondo la Norma UNI EN 12390-7:2002 su provini prelevati dalla struttura, non dovrà risultare inferiore al 97% della massa volumica della miscela fresca misurata nelle prove di qualificazione e/o di quella dichiarata nel mix design.

81.5.4. Riprese di getto

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa, anche se ciò comporta che il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive, e senza che l'Impresa possa avanzare richiesta alcuna di maggiore

compensi.

Nel caso ciò non fosse possibile, prima di effettuare la ripresa, la superficie di conglomerato cementizio indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata ed eventualmente scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa da garantire una perfetta aderenza tra i getti successivi.

Tra le diverse riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore.

81.5.5. Posa in opera in climi freddi

Il clima si definisce freddo quando la temperatura risulta inferiore a 278 K (5 °C).

Si dovrà controllare comunque che la temperatura del conglomerato cementizio appena miscelato non sia inferiore a 287 K (14 °C) e che non siano congelate o innestate le superfici di fondo o di contenimento del getto.

I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di 263 K (-10 °C).

81.5.6. Posa in opera in climi caldi

Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supera i 306 K (33 °C), la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 298 K (25 °C), per getti massivi tale limite dovrà essere convenientemente abbassato.

Al fine di abbassare la temperatura del conglomerato cementizio potrà essere usato ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua di impasto.

Per ritardare la presa e per facilitare la posa e la finitura del conglomerato cementizio potranno essere eventualmente impiegati additivi ritardanti di presa preventivamente autorizzati dalla D.L.

E' tassativo l'obbligo di adottare adeguati sistemi di protezione delle superfici esposte.

Per i tempi di rimozione dei casseri si dovrà rispettare quanto previsto nella Norma UNI EN 206-1:2001.

81.5.7. Stagionatura e disarmo

1) Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 d, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei.

I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656 : tipi 1 e 2.

La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento.

In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra.

E' ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro di alcuni millesimi di millimetro aggiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5-1,5 kg/m³.

Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0,3 mm, l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

Di norma viene esclusa la accelerazione dei tempi di maturazione con trattamenti termici per i conglomerati gettati in opera.

In casi particolari la D.L. potrà autorizzare l'uso di tali procedimenti dopo l'esame e verifica diretta delle modalità proposte, che dovranno rispettare comunque quanto previsto ai seguenti paragrafi.

2) Disarmo

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La rimozione dell'armatura di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.

Si dovrà controllare che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura. La D.L. potrà prescrivere che le murature di calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione. In tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

81.5.8. Giunti di discontinuità ed opere accessorie nelle strutture in conglomerato cementizio

E' tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari e imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura (gradonatura della fondazione, ripresa fra vecchie e nuove strutture, attacco dei muri andatori con le spalle dei ponti e viadotti, ecc).

I giunti saranno ottenuti ponendo in opera, con un certo anticipo rispetto al getto, appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in posto, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piane, a battente, a maschio e femmina, ecc.) affioranti a faccia vista secondo le linee rette continue o spezzate, e devono seguire le indicazioni di progetto.

I giunti, come sopra illustrati, dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa, essendosi tenuto debito conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di elenco relativi alle singole classi di conglomerato.

Solo nel caso in cui è previsto in progetto che il giunto sia munito di apposito manufatto di tenuta o di copertura, l'elenco prezzi allegato a questo Capitolato, prevederà espressamente le voci relative alla speciale conformazione del giunto, unitamente alla fornitura e posa in opera dei manufatti predetti con le specificazioni di tutti i particolari oneri che saranno prescritti per il perfetto definitivo assetto del giunto.

I manufatti, di tenuta o di copertura dei giunti, possono essere costituiti da elastomeri a struttura etilenica (stirolo butiadene), a struttura paraffinica (bitile), a struttura complessa (silicone poliuretano, poliossipropilene, poliossicloropropilene), da elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) o da cloruro di polivinile.

In luogo dei manufatti predetti, potrà essere previsto l'impiego di sigillanti.

I sigillanti possono essere costituiti da sostanze oleoresinose, bituminose siliconiche a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri che dovranno assicurare la tenuta all'acqua, l'elasticità sotto le deformazioni previste, una aderenza perfetta alle pareti, ottenuta anche a mezzo di idonei primer, non colabili sotto le più alte temperature previste e non rigidi sotto le più basse, mantenendo il più a lungo possibile nel tempo le caratteristiche di cui sopra dopo la messa in opera.

E' tassativamente proibita l'esecuzione di giunti obliqui formanti angolo diedro acuto (muro andatore, spalla ponte obliquo, ecc.).

In tali casi occorre sempre modificare l'angolo diedro acuto in modo tale da formare con le superfici esterne delle opere da giuntare angoli diedri non inferiori ad un angolo retto con facce piane di conveniente larghezza in relazione al diametro massimo degli inerti impiegati nel confezionamento del conglomerato cementizio di ogni singola opera.

Nell'esecuzione dei manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di PVC o simili.

81.5.9. Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere di interdizione, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti.

L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i

ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

81.5.10. Casseforme, armature di sostegno, centinature e attrezzature di costruzione

Per tali opere provvisorie l'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in parte isolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ed essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianza sulle facce in vista del getto.

La superficie esterna dei getti in conglomerato cementizio dovrà essere esente da nidi di ghiaia, bolle d'aria, concentrazione di malta fine, macchie od altro che ne pregiudichi l'uniformità e la compattezza e ciò sia ai fini della durabilità dell'opera che dell'aspetto estetico.

Per la ripresa dei getti dovranno essere adottati gli accorgimenti indicati al relativo punto del presente capitolato. Le parti componenti i casseri dovranno risultare a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di casseratura a perdere, inglobata nell'opera, si dovrà verificare la sua funzionalità se è elemento portante e che non sia dannosa se è elemento accessorio.

I casseri dovranno essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Si dovrà far uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui che non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto. Se verranno impiegate casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto e, qualora espressamente previsto nel progetto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata nel qual caso la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora sia prevista la realizzazione di conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'impiego dei disarmanti dovrà essere subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto non alteri il colore.

Art. 82. Pali di Fondazione

82.1. Classificazione

a) Pali di medio e grande diametro

Dal punto di vista esecutivo, si possono identificare le seguenti tipologie:

- Pali infissi (gettati in opera o prefabbricati)
- Pali trivellati
- Pali trivellati ad elica continui

b) Micropali

Con tale denominazione devono essere intesi, i pali trivellati aventi diametro di 250 mm costituiti da malte o miscele cementizie e da idonee armature d'acciaio.

Dal punto di vista esecutivo, si possono identificare le seguenti tipologie, a seconda delle modalità di connessione al terreno:

- riempimento a gravità;
- riempimento a bassa pressione;
- iniezione ripetuta ad alta pressione.

82.1.1. Definizioni

a.1.) Pali infissi

.... Omissis

a.2.) Pali trivellati

Con tale denominazione si vengono ad identificare i pali realizzati per asportazione del terreno e sua sostituzione con calcestruzzo armato. Durante la perforazione la stabilità dello scavo può essere ottenuta con l'ausilio di fanghi bentonitici o altri fluidi stabilizzanti, ovvero tramite l'infissione di un rivestimento metallico provvisorio.

a.3.) Pali trivellati ad elica continua

Con tale denominazione si vengono ad identificare, i pali realizzati mediante infissione per rotazione di una trivella ad elica continua e successivo getto di calcestruzzo, fatto risalire dalla base del palo attraverso il tubo convogliatore interno all'anima dell'elica, con portate e pressioni controllate. L'estrazione dell'elica avviene contemporaneamente alla immissione del calcestruzzo.

b) Micropali

..... Omissis

82.1.2. Normative di riferimento

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle seguenti normative

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture 17/01/2018;
- Circolare n. 7 del 21.1.2019 contenente Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018.
- Associazione Geotecnica Italiana, Raccomandazioni sui pali di fondazione, Dic. 1984
- Altre norme UNI-CNR, ASTM, DIN, saranno specificate ove pertinenti.

82.1.3. Preparazione del piano di lavoro

L'Impresa dovrà aver cura di accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati durante l'esecuzione dei pali, possono recare danno alle maestranze di cantiere o a terzi.

Per la realizzazione dei pali in alveo, in presenza di un battente di acqua fluente, l'Impresa predisporrà la fondazione di un piano di lavoro a quota sufficientemente elevata rispetto a quella dell'acqua per renderlo transitabile ai mezzi semoventi portanti le attrezzature di infissione o di perforazione e relativi accessori e di tutte le altre attrezzature di cantiere.

82.2. Pali di medio e grande diametro

82.2.1. Soggezioni Geotecniche ed Ambientali

a) Pali infissi

..... Omissis

b) Pali trivellati

Le tecniche di perforazione dovranno essere le più adatte in relazione alla natura del terreno attraversato; in particolare:

- la perforazione "a secco" senza rivestimento è ammessa solo in terreni uniformemente argillosi di media ed elevata consistenza, esenti da intercalazioni incoerenti e non interessati da falde che possono causare ingresso di acqua nel foro, caratterizzati da valori della resistenza al taglio non drenata (c_u) che alla generica profondità di scavo H soddisfi la seguente condizione:

$$c_u \geq \gamma H/3$$

dove:

γ = peso di volume totale;

Inoltre, la perforazione "a secco" è ammissibile solo dove possa essere eseguita senza alcun ingresso alcuno di acqua nel foro;

- la perforazione a fango non è di norma ammessa in terreni molto aperti, privi di frazioni medio-fini ($D_{10} > 4$ mm). Durante le operazioni di perforazione si dovrà tenere conto della esigenza di non peggiorare le caratteristiche meccaniche del terreno circostante il palo, si dovrà quindi minimizzare e/o evitare:

- rammollimento di strati coesivi, minimizzando e/o annullando l'intervallo di tempo tra la perforazione e il getto del palo;

- la diminuzione di densità relativa (D_r) degli strati incoerenti;

- la diminuzione delle tensioni orizzontali efficaci, proprie dello stato naturale;

- la riduzione dell'aderenza palo-terreno, a causa dell'uso improprio dei fanghi.

Nel caso di attraversamento di trovanti lapidei, non estraibili con i normali metodi di scavo, o di strati rocciosi o cementati e per conseguire una sufficiente ammorsatura del palo nei substrati rocciosi di base, si farà ricorso all'impiego di scalpelli frangiroccia azionati a percussione, del peso e forma adeguati.

In alternativa, ed in relazione alla natura dei materiali attraversati, potranno essere impiegate speciali attrezzature fresanti.

L'uso di queste attrezzature dovrà essere frequentemente alternato a quello del secchione, che hanno il compito di estrarre dal foro i materiali di risulta.

Sulle attrezzature di manovra degli utensili di scavo, saranno disposte delle marcature regolari (1-2 m) che consentiranno il rapido apprezzamento della profondità alla quale gli utensili stanno operando.

La verticalità delle aste di guida rigide, dovrà essere controllata da un indicatore a pendolo disposto sulle stesse.

Pali trivellati ad elica continua

La tecnica di perforazione è adatta a terreni di consistenza bassa e media, con o senza acqua di falda.

Nel caso vengono ad interessare terreni compressibili, nelle fasi di getto, dovranno essere adottati i necessari accorgimenti atti a ridurre o evitare sbulbature.

82.2.2. Prove Tecnologiche preliminari

La scelta delle attrezzature di scavo o di battitura e gli associati dettagli esecutivi e di posa in opera del palo, dovranno essere comunicati preliminarmente all'esecuzione dei pali dall'Impresa alla D.L.

Nell'eventualità di particolare complessità della situazione geotecnica e/o stratigrafica, o in relazione dell'importanza dell'opera, l'idoneità delle attrezzature sarà verificata mediante l'esecuzione di prove tecnologiche preliminari.

Tali verifiche dovranno essere condotte in aree limitrofe a quelle interessanti la palificata in progetto e comunque tali da essere rappresentative dal punto di vista geotecnico ed idrogeologico.

I pali di prova, eventualmente strumentati (per la determinazione del carico limite), a cura dell'Impresa, saranno eseguiti in numero di 1 per ogni tratta con caratteristiche geotecnicamente omogenee.

I pali di prova dovranno essere realizzati in corrispondenza dell'opera, e predisposti al di fuori della palificata ad una distanza dalla stessa non inferiore ai 10 m presa ortogonalmente dal bordo più vicino del plinto di raccordo, in maniera tale da ricadere nella medesima situazione geotecnica e/o stratigrafica della palificata in progetto.

Tali pali dovranno essere eseguiti o posti in opera alla presenza della D.L., cui spetta l'approvazione delle modalità esecutive da adottarsi per i pali in progetto.

In ogni caso l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura, all'esecuzione di tutte quelle prove di controllo non distruttive, ed a ogni altra prova di controllo, che saranno richieste dalla D.L., tali da eliminare gli eventuali dubbi sulla accettabilità delle modalità esecutive

Nel caso in cui l'Impresa proponga di variare nel corso dei lavori la metodologia esecutiva, sperimentata ed approvata inizialmente, si dovrà dar corso sempre a sua cura, alle prove tecnologiche precedentemente

descritte.

Di tutte le prove e controlli eseguiti, l'Impresa si farà carico di presentare documentazione scritta.

82.2.3. Materiali

Le prescrizioni che seguono sono da intendersi integrative di quelle riguardanti le Opere in Conglomerato Cementizio, e che si intendono integralmente applicabili.

a) Armature metalliche

Le armature metalliche saranno di norma costituite da barre ad aderenza migliorata; le armature trasversali dei pali saranno costituite unicamente da spirali in tondino esterne ai ferri longitudinali.

Le armature saranno preassemblate fuori opera in gabbie; i collegamenti saranno ottenuti con doppia legatura in filo di ferro o con punti di saldatura elettrica.

I pali costruiti in zona sismica dovranno essere armati per tutta la lunghezza.

L'armatura di lunghezza pari a quella del palo dovrà essere posta in opera prima del getto e mantenuta in posto senza poggiarla sul fondo del foro.

Non si ammette di norma la distribuzione delle barre verticali su doppio strato; l'intervallo netto minimo tra barra e barra, misurato lungo la circonferenza che ne unisce i centri, non dovrà in alcun caso essere inferiore a 7.5 cm con aggregati di diametro minimo non superiore ai 2 cm, e 10 cm con aggregati di diametro superiore.

Le gabbie di armatura saranno dotate di opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura ed un copriferro netto minimo di 5 se non diversamente specificato dal progettista.

Per i distanziatori in plastica, al fine di garantire la solidarietà col calcestruzzo, è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%.

I centratori saranno posti a gruppi di 3-4 regolarmente distribuiti sul perimetro e con spaziatura verticale di 3-4 m.

Le gabbie di armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine e dovranno essere messe in opera prima del getto e mantenute in posto sostenendole dall'alto, evitando in ogni caso di appoggiarle sul conglomerato cementizio già in opera o sul fondo del foro, ove fosse necessario, è ammessa la giunzione, che potrà essere realizzata mediante sovrapposizione non inferiore a 40 diametri.

La posa della gabbia all'interno del tubo forma, per i pali battuti, potrà aver luogo solo dopo aver accertato l'assenza di acqua e/o terreno all'interno dello stesso.

Qualora all'interno del tubo forma si dovesse riscontrare la presenza di terreno soffice o di infiltrazione di acqua, la costruzione del palo dovrà essere interrotta, previo riempimento con conglomerato cementizio magro.

Tale palo sarà successivamente sostituito, a cura e spese dell'Impresa, da uno o due pali supplementari, sentito il progettista.

L'Impresa esecutrice dovrà inoltre adottare gli opportuni provvedimenti atti a ridurre la deformazione della gabbia durante l'esecuzione del fusto.

A getto terminato, si dovrà comunque registrare la variazione della quota della testa dei ferri d'armatura.

Al fine di irrigidire le gabbie di armatura potranno essere realizzati opportuni telai cui fissare le barre d'armatura. Detti telai potranno essere realizzati utilizzando barre lisce verticali legate ad anelli irrigidenti orizzontali, orientativamente, a seconda delle dimensioni e della lunghezza del palo, potrà prevedersi un cerchiate ogni 2.5 - 3 m.

Per i pali trivellati, al fine di eseguire le prove geofisiche indicate, l'Impresa dovrà fornire e porre in opera, a sua cura e spese, nel 5% del numero totale dei pali trivellati con un diametro $d \geq 700$ mm, con un minimo di 2 pali, due o tre tubi estesi a tutta la lunghezza del palo, solidarizzati alla gabbia di armatura.

b) Rivestimenti metallici

Le caratteristiche geometriche dei rivestimenti, sia provvisori che definitivi, saranno conformi alle prescrizioni di progetto.

Nel caso di pali battuti questi saranno in acciaio, di qualità, forma e spessori tali da sopportare tutte le sollecitazioni durante il trasporto, il sollevamento e l'infissione e senza che subiscano distorsioni o collassi conseguenti alla pressione del terreno od all'infissione dei pali vicini.

Il dimensionamento dei tubi di rivestimento, per pali battuti senza asportazione di terreno, potrà essere effettuato mediante il metodo dell'onda d'urto.

I rivestimenti definitivi dei pali infissi e gettati in opera dovranno avere la base piatta e saldata al fusto.

Questa sarà realizzata mediante una piastra di spessore non inferiore ai 3 mm, saldata per l'intera circonferenza del tubo di rivestimento.

Dovrà essere priva di sporgenze rispetto al rivestimento, la saldatura dovrà impedire l'ingresso di acqua all'interno del tubo per l'intera durata della battitura ed oltre.

La piastra dovrà essere tale da resistere alle sollecitazioni di battitura e ribattitura.

I rivestimenti possono essere realizzati anche a sezione variabile, con l'impiego di raccordi flangiati.

Nel caso di pali battuti con rivestimento definitivo, da realizzare in ambienti aggressivi la superficie esterna del palo dovrà essere rivestita con materiali protettivi adeguati, da concordare con la Direzione Lavori.

Nel caso di pali battuti gettati in opera con tubo forma estraibile, l'espulsione del fondello, occludente l'estremità inferiore del tubo-forma, può essere eseguito con un pistone rigido di diametro pari a quello interno del tubo forma collegato, tramite un'asta rigida, alla base della testa di battuta.

Può essere impiegato un tubo-forma dotato di fondello incernierato recuperabile.

Nel caso dei pali trivellati, con tubazioni di rivestimento, questa dovrà essere costituita da tubi di acciaio, di diametro esterno pari al diametro nominale del palo, suddivisi in spezzoni lunghi 2.0 – 2.5 m connessi tra loro mediante manicotti esterni filettati o innesti speciali a baionetta, con risalti interni raccordati di spessore non superiore al 2% del diametro nominale.

L'infissione della tubazione di rivestimento sarà ottenuta, imprimendole un movimento rototraslatorio mediante morsa azionata da comandi oleodinamici, oppure applicandole in sommità un vibratore di adeguata potenza (essenzialmente in terreni poco o mediamente addensati, privi di elementi grossolani e prevalentemente non coesivi).

In questo secondo caso, la tubazione potrà essere suddivisa in spezzoni più lunghi di 2.50 m o anche essere costituita da un unico pezzo di lunghezza pari alla profondità del palo.

E' ammessa la giunzione per saldatura degli spezzoni, purché non risultino varchi nel tubo che possono dar luogo all'ingresso di terreno.

c) Conglomerato cementizio

Sarà conforme a ciò che è prescritto nei disegni di progetto e nelle sezioni "calcestruzzi" del presente Capitolato.

Il conglomerato sarà confezionato in apposita centrale di preparazione atta al dosaggio a peso dei componenti.

Le classi di aggregato da impiegare dovranno essere tali da soddisfare il criterio della massima densità (curva di Fuller) per la loro granulometria.

La dimensione massima degli inerti deve essere tale che $D_{max}/2.5 \geq i_{min}$ dove i_{min} è il valore minimo del passo fra le barre longitudinali, e comunque non superiore ai 40 mm.

Il cemento da impiegato dovrà soddisfare i requisiti richiesti dalla vigente Legislazione, e dovrà essere scelto in relazione alle caratteristiche ambientali, in particolare, l'aggressività da parte dell'ambiente esterno.

Il conglomerato cementizio dovrà avere una resistenza caratteristica cubica (R_{bk}) così come indicato in progetto, e comunque non inferiore a $R_{bk} \geq 25$.

Il rapporto acqua/cemento non dovrà superare il limite di 0.5, nella condizione di aggregato saturo e superficie asciutta.

La lavorabilità in fase di getto, il calcestruzzo dovrà essere tale da dare uno "slump" al cono di Abrams (CNR UNI 7163-79 e s.m.i.) compreso fra 16 e 20 cm.

Per soddisfare entrambi questi requisiti, potrà essere aggiunto all'impasto un idoneo additivo fluidificante non aerante.

E' ammesso altresì l'uso di ritardanti di presa o di fluidificanti con effetto ritardante.

I prodotti commerciali che l'Impresa si propone di usare dovranno essere sottoposti all'esame ed alla approvazione preventiva della D.L..

I mezzi di trasporto dovranno essere tali da evitare segregazione dei componenti.

Il calcestruzzo dovrà essere confezionato e trasportato con un ritmo tale da consentire di completare il getto di ciascun palo senza soluzione di continuità, secondo le cadenze prescritte e rendendo minimo l'intervallo di tempo fra preparazione e getto, e comunque non inferiore a 15 m³/ora per pali di diametro $d < 800$ mm e di 20 m³/ora per pali di diametro $d \geq 800$ mm.

L'Impresa dovrà garantire la disponibilità del calcestruzzo necessario per soddisfare la produzione giornaliera di pali in accordo al programma di costruzione.

d) Fanghi bentonitici

I fanghi bentonitici da impiegare nella esecuzione di prefiori per l'esecuzione di pali trivellati, saranno ottenuti miscelando fino ad avere una soluzione finemente dispersa, i seguenti componenti:

- acqua (chiara di cantiere);
- bentonite in polvere;
- eventuali additivi (disperdenti, sali tampone, etc.)

d.1.) Bentonite in polvere

La bentonite che verrà impiegata per la realizzazione di fanghi dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Residui al setaccio 38 della serie UNI n° 2331-2332	< 1%
Tenore di umidità	< 15%
Limite di liquidità	> 400
Viscosità 1500-1000 Marsh della sospensione al 6% di acqua distillata	> 40 s
Decantazione della sospensione al 6% in 24 ore	< 2%
Acqua "libera" separata per pressofiltrazione di 450 cm ³ della sospensione al 6% in 30 min alla pressione di 0.7 MPa	< 18 cm ³
PH dell'acqua filtrata	7 < pH < 9
Spessore del pannello di fango "cake" sul filtro della filtro-pressa	2,5 mm

La bentonite, certificata dal fornitore, è assoggettata alla sua affinità con le caratteristiche chimico-fisiche del terreno di scavo e dell'acqua di falda.

d.2.) Preparazione fanghi bentonitici

Il dosaggio di bentonite, espresso come percentuale in peso rispetto all'acqua, dovrà risultare di norma compreso fra il 4,5 ed il 9%, salva la facoltà della D.L. di ordinare dosaggi diversi in sede esecutiva, in relazione ad eventuali problematiche di confezionamento o di appesantimento durante la perforazione.

Gli additivi dovranno essere prescelti tenendo conto della natura e dell'entità degli elettroliti presenti nell'acqua di falda in modo da evitare che essa provochi la flocculazione del fango.

La miscelazione sarà eseguita in impianti automatici con pompe laminatrici o mescolatori ad alta turbolenza accoppiati a cicloni ed operanti a circuito chiuso e con dosatura a peso dei componenti.

In ogni caso dovranno essere installate apposite vasche di adeguata capacità (>20m³) per la "maturazione" del fango, nelle quali esso dovrà rimanere per almeno 24 ore dopo la preparazione, prima di essere impiegato.

Le caratteristiche del fango pronto per l'impiego dovranno essere comprese entro i limiti seguenti:

- peso specifico: non superiore a 1.08 t/m³
- viscosità Marsh: compresa fra 38" e 55"

L'Impresa dovrà predisporre e mantenere operanti idonee apparecchiature di depurazione del fango che consentano di contenere entro limiti ristretti la quantità di materiale trattenuto in sospensione.

Tali apparecchiature devono mantenere le caratteristiche del fango presente nel foro entro i seguenti limiti:

- peso di volume nel corso dello scavo ≤ 12.5 kN/m³;
- contenuto percentuale volumetrico in sabbia del fango, prima dell'inizio delle operazioni di getto: < 6%

La determinazione dei valori sopraindicati saranno condotte su campioni di fango prelevati a mezzo di campionatore per fluidi in prossimità del fondo dello scavo.

Per riportare il fango entro i limiti indicati esso deve essere fatto circolare per il tempo necessario, attraverso separatori a ciclone (o di pari efficacia), con una condotta dal fondo dello scavo, prima di reimmetterlo all'interno del cavo. In alternativa, il fango nel cavo dovrà essere sostituito in tutto o in parte con fango fresco.

Il fango estratto sarà in tal caso depurato in un secondo tempo, oppure convogliato a rifiuto presso discariche autorizzate, nel rispetto delle vigenti Norme di Legge.

e) Fanghi biodegradabili

Per fango biodegradabile si intende un fluido di perforazione ad alta viscosità che muta spontaneamente le proprie caratteristiche nel tempo, riassumendo dopo pochi giorni le caratteristiche di viscosità proprie dell'acqua.

e.1.) Caratteristiche e preparazione dei fanghi biodegradabili

Per la produzione dei fanghi biodegradabili si utilizzeranno di norma prodotti a base di amidi. La formulazione del fango deve essere preventivamente studiata con prove di laboratorio e comunicata preventivamente alla D.L.

Nelle prove occorrerà tenere conto della effettiva temperatura di utilizzo del fango (temperatura dell'acqua disponibile in cantiere, e temperatura dell'acqua di falda).

Il decadimento della viscosità deve avvenire di norma dopo un tempo sufficiente al completamento degli scavi.

In linea generale la perdita di viscosità deve iniziare dopo 20 ÷ 40 ore dalla preparazione.

Se necessario, i fanghi potranno essere additivati utilizzando correttivi idrolizzanti.

82.3. Tipologie esecutive

82.3.1. Pali Infissi

..... Omissis

82.3.2. Pali Trivellati

Si tratta di pali ottenuti mediante l'asportazione di terreno e sua sostituzione con conglomerato cementizio armato, con l'impiego di perforazione a rotazione o rotopercolazione, eseguiti in materiali di qualsiasi natura e consistenza (inclusi muratura, calcestruzzi, trovanti, strati cementati e roccia dura), anche in presenza di acqua e/o in alveo con acqua fluente.

Nel caso si vengono a riscontrare nel terreno trovanti lapidei o strati rocciosi, nonché per l'ammorsamento in strati di roccia dura, si potrà ricorrere all'impiego di scalpelli frangiroccia a percussione, con opportune strumentazioni per la guida dell'utensile.

L'impiego dello scalpello comporterà l'adozione di un rivestimento provvisorio spinto sino al tetto della formazione lapidea, questo per evitare urti e rimbalzi laterali dello scalpello contro le pareti del foro.

Possono essere usati sempre per tale scopo altri utensili adatti (eliche per roccia, etc.).

a. Tolleranze geometriche

La posizione planimetrica dei pali non dovrà discostarsi da quella di progetto più del 5% del diametro nominale del palo salvo diversa indicazione della D.L.. La verticalità dovrà essere assicurata con tolleranza del 2%.

Le tolleranze sul diametro nominale D, verificate in base ai volumi di conglomerato cementizio assorbito, sono le seguenti:

- per ciascun palo, in base all'assorbimento complessivo, si ammette uno scostamento dal diametro nominale compreso tra "- 0,01 D" e "+ 0,1 D";
- per ciascuna sezione dei pali sottoposti a misure dell'assorbimento dose per dose, si ammette uno scostamento dal diametro nominale compreso tra "- 0,01 D" e "+ 0,1 D";
- lunghezza: pali aventi diametro $D < 600 \text{ mm}$ $\pm 15 \text{ cm}$;
pali aventi diametro $D \geq 600 \text{ mm}$ $\pm 25 \text{ cm}$;
- quota testa palo: $\pm 5 \text{ cm}$;

L'Impresa è tenuta ad eseguire a suo esclusivo onere e spese tutte le opere sostitutive e/o complementari che a giudizio della Direzione Lavori, sentito il Progettista, si rendessero necessarie per avviare all'esecuzione di pali in posizione e/o con dimensioni non conformi alle tolleranze qui stabilite, compresi pali aggiuntivi ed opere di collegamento.

b. Tracciamento

Prima di iniziare la perforazione, a cura e spese dell'impresa si dovrà indicare sul terreno la posizione dei pali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo.

Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del palo quale risulta dalla pianta della palificata.

Tale pianta, redatta e presentata alla Direzione Lavori dall'impresa, dovrà indicare la posizione di tutti i pali,

inclusi quelli di prova contrassegnati con numero progressivo.

Se considerato necessario dalla Direzione Lavori, in corrispondenza di ciascun palo sarà posto in opera un avampozzo provvisorio di lamiera d'acciaio con funzioni di guida dell'utensile, di riferimento per la posizione planoaltimetrica della sommità del palo e di difesa dall'erosione del terreno ad opera del liquido eventualmente presente nel foro.

Esternamente all'avampozzo saranno installati riferimenti atti a permettere il controllo della sua posizione planimetrica durante la perforazione.

c. Pali trivellati con fanghi bentonitici

La perforazione sarà eseguita mediante l'impiego dell'utensile di scavo ritenuto più idoneo allo scopo, e con le attrezzature della potenza adeguata, in relazione alle condizioni ambientali, litologiche ed idrogeologiche dei terreni da attraversare nonché alle dimensioni dei pali da eseguire.

Il fango bentonitico impiegato nella perforazione, dovrà avere le caratteristiche riportate nel punto 82.2.3.d

Il livello del fango nel foro dovrà in ogni caso essere più alto della massima quota piezometrica delle falde presenti nel terreno lungo la perforazione.

Il franco dovrà risultare di norma non inferiore ad 1.0 m, e non dovrà scendere al di sotto di 0,60 m all'atto dell'estrazione dell'utensile nel foro.

La distanza minima fra gli assi di due perforazioni attigue in corso appena ultimate o in corso di getto, dovrà essere tale da impedire pericolosi fenomeni di interazione e comunque non inferiore ai 5 diametri.

Se nella fase di completamento della perforazione fosse accertata l'impossibilità di eseguire rapidamente il getto (sosta notturna, mancato trasporto del conglomerato cementizio, etc.), sarà necessario interrompere la perforazione alcuni metri prima ed ultimarla solo nell'imminenza del getto.

Completata la perforazione, si procederà alla sostituzione del fango sino al raggiungimento dei prescritti valori del contenuto in sabbia, ed alla pulizia del fondo foro.

c.1. Formazione del fusto del palo

Al termine della perforazione, verrà calata all'interno del foro la gabbia di armatura. In seguito si procederà al getto del conglomerato cementizio, mediante tubo di convogliamento.

In presenza di acqua di falda, potrà essere prevista la posa in opera di idonea contro camicia in lamierino di adeguato spessore per il contenimento del getto.

Il tubo di convogliamento sarà costituito da un tubo di acciaio di 20–25 cm di diametro interno, e da spezzoni non più lunghi di 2,5 m.

L'interno del tubo dovrà essere pulito, privo di irregolarità e strozzature, ed all'estremità superiore essere provvisto di tramoggia di capacità 0,4–0,6 m³.

Il tubo di convogliamento sarà posto in opera arrestando la sua estremità inferiore a 30–60 cm dal fondo del foro.

Prima di installare tale tubo, è opportuna una nuova verifica della profondità del fondo foro e si dovrà accertare che lo spessore del deposito non superi i 20 cm, altrimenti si dovrà procedere alla pulizia previo sollevamento dell'armatura.

Le giunzioni dovranno essere del tipo filettato, senza manicotto, o con manicotti esterni che comportino un aumento di diametro non superiore a 2 cm, sono escluse le giunzioni a flangia.

Per la presenza di fango bentonitico (ma anche nel caso in cui fosse presente acqua di falda), in prossimità del suo raccordo con la tramoggia, prima di iniziare il getto si predisporrà un tappo formato con una palla di malta plastica, oppure con uno strato di vermiculite di 30 cm di spessore o con palline di polistirolo galleggianti sul liquido o con un pallone di plastica.

All'inizio del getto si dovrà predisporre di un volume di conglomerato cementizio pari a quello del tubo di convogliamento e di 3.0–4.0 m di palo.

Il tubo di convogliamento per tratti successivi nel corso del getto, sempre conservando una immersione minima di conglomerato cementizio di 2,5 m e massima di 6,0 m.

Il getto di calcestruzzo dovrà essere prolungato per almeno 0,5–1 m al di sopra della quota di progetto della testa del palo, per consentire di eliminare la parte superiore (scapitozzatura).

Tale operazione di scapitozzatura, si ritiene da eseguire sino alla completa eliminazione di tutti i tratti in cui le caratteristiche del palo non rispondono a quelle previste.

In tal caso è onere dell'Impresa procedere al ripristino del palo sino alla quota di sottoplinto.

d. Pali trivellati con fanghi biodegradabili

Valgono le indicazioni già riportate nel caso dei pali trivellati con fanghi bentonitici. Il fango biodegradabile dovrà soddisfare le indicazioni riportate al punto 82.2.3.d.

e. Pali trivellati con rivestimento provvisorio

Per quanto riguarda le attrezzature di perforazione, queste dovranno soddisfare i requisiti riportati al punto 82.2.1.

La perforazione non dovrà essere approfondita al di sotto della scarpa del tubo di rivestimento.

In presenza di falda il foro dovrà essere tenuto costantemente pieno di acqua (o eventualmente di fango bentonitico), con livello non inferiore a quello della piezometrica della falda.

L'infissione sottoscarpa della colonna di rivestimento dovrà consentire di evitare refluenti da fondo foro.

La tubazione è costituita da tubi di acciaio di diametro esterno pari al diametro nominale del palo, suddivisi in spezzoni connessi tra loro mediante innesti speciali del tipo maschio-femmina.

L'infissione della tubazione di rivestimento sarà ottenuta impremendole un movimento rototraslatorio mediante opportuna attrezzatura rotary e/o morsa azionata da comandi oleodinamici, oppure in terreni poco o mediamente addensati, privi di elementi grossolani e prevalentemente non-coesivi, applicando in sommità un vibratore di idonea potenza.

In quest'ultimo caso la tubazione potrà essere suddivisa in spezzoni, ma anche essere costituita da un unico pezzo di lunghezza pari alla profondità del palo.

E' ammessa la giunzione per saldatura degli spezzoni, purché non risultino varchi nel tubo che possono dar luogo all'ingresso di terreno.

e.1. Formazione del fusto del palo

Valgono le indicazioni riportate nel punto 82.3.2.c1.

f. Pali trivellati ad elica continua armati dopo il getto

Si utilizzeranno escavatori equipaggiati con rotary a funzionamento idraulico o elettrico montate su asta di guida, e dotate di dispositivo di spinta. L'altezza della torre e le caratteristiche della rotary (coppia, spinta) dovranno essere commisurate alla profondità da raggiungere.

La perforazione sarà eseguita mediante una trivella ad elica continua, di lunghezza e diametro corrispondenti alle caratteristiche geometriche dei pali da realizzare.

L'anima centrale dell'elica deve essere cava, in modo da consentire il successivo passaggio del calcestruzzo. All'estremità inferiore dell'anima sarà posta una punta a perdere, avente lo scopo di impedire l'occlusione del condotto.

La perforazione avverrà di norma regolando coppia e spinta in modo da avere condizioni di infissione prossime al perfetto avvitamento. In ogni caso il volume di terreno estratto per caricamento della trivella deve essere non superiore al volume teorico della perforazione.

Qualora si riscontrassero rallentamenti della perforazione in corrispondenza di livelli di terreno intermedi o dell'eventuale strato portante inferiore, l'Impresa, con l'accordo della Direzione Lavori potrà:

- eseguire prefori di diametro inferiore al diametro nominale di pali;
- ridurre la lunghezza di perforazione.

f.1. Formazione del fusto del palo

Il calcestruzzo verrà pompato pneumaticamente entro il cavo dell'asta di perforazione che verrà progressivamente estratta, di norma senza rotazione. La cadenza di getto deve assicurare la continuità della colonna di conglomerato.

Pertanto l'estrazione dell'asta di trivellazione deve essere effettuata ad una velocità congruente con la portata di calcestruzzo pompato, adottando tutti gli accorgimenti necessari ad evitare sbulbature, ovvero a evitare interruzioni del getto. In particolare il circuito di alimentazione del getto dovrà essere provvisto di un manometro di misura della pressione.

Durante l'operazione si dovrà verificare che la pressione sia mantenuta entro l'intervallo di 50÷150 KPa. Il getto dovrà essere prolungato fino a piano campagna, anche nei casi in cui la quota finita del palo sia prevista a quota inferiore.

La gabbia, verrà inserita a getto concluso mediante l'ausilio di un vibratore.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti ad assicurare il centramento della gabbia entro la colonna di calcestruzzo appena formata. Se necessario, la gabbia dovrà essere adeguatamente irrigidita per consentirne la infissione.

L'operazione di infissione deve essere eseguita immediatamente dopo l'ultimazione del getto, prima che abbia inizio la presa del calcestruzzo.

g. Pali trivellati ad elica continua armati prima del getto

Valgono le prescrizioni di cui al punto 82.3.2.e.

g.1. Formazione del fusto del palo

L'armatura verrà inserita entro l'anima della trivella elicoidale, il cui diametro interno deve essere congruente con il diametro della gabbia di armatura.

All'interno della gabbia dovrà essere inserito un adeguato mandrino, da tenere contrastato sul dispositivo di spinta della rotary per ottenere l'espulsione del fondello a perdere, con effetto di precarica alla base del palo.

La gabbia dovrà essere costruita in conformità con il disegno di progetto e nel rispetto delle specifiche riportate al punto 12.2.3.a. Per il getto del calcestruzzo valgono le specifiche riportate nel punto 82.3.2.c.

82.4. Prove di carico

82.4.1. Generalità

In seguito vengono fornite le indicazioni tecniche generali per l'esecuzione di prove di carico su pali. Le prove di carico hanno principalmente lo scopo di:

- accertare eventuali deficienze esecutive nel palo;
- verificare i margini di sicurezza disponibili nei confronti della rottura del sistema palo-terreno;
- valutare le caratteristiche di deformabilità del sistema palo-terreno.

Si definiscono:

- prove di collaudo le prove effettuate su pali e micropali facenti parte della fondazione, dei quali non bisogna compromettere l'integrità; il carico massimo da raggiungere nel corso della prova (P_{max}) è in generale pari a 1.5 volte il carico di esercizio (P_{es});

- prove a carico limite le prove effettuate su pali e micropali appositamente predisposti all'esterno della palificata, spinte fino a carichi di rottura del sistema palo-terreno o prossimi ad essa; il carico massimo da raggiungere nel corso della prova (P_{max}) è in generale pari a $2.5 \div 3$ volte il carico di esercizio (P_{es});

Il numero e l'ubicazione dei pali e micropali da sottoporre ad eventuali prove di carico a rottura devono essere stabiliti in funzione dell'importanza dell'opera, dell'affidabilità, in termini quantitativi, dei dati geotecnici disponibili e del grado di omogeneità del terreno.

L'Impresa dovrà effettuare prove di carico assiale di collaudo sull'1% dei pali e micropali, con un minimo di almeno due pali o micropali per ogni opera.

I pali soggetti a prova di carico assiale potranno, a discrezione della D.L., essere sottoposti anche a prova di ammettenza meccanica per valutare, tramite correlazione, la capacità portante statica di pali soggetti solo a prove dinamiche; la prova di ammettenza meccanica non è prevista per i micropali.

Le caratteristiche dei pali o micropali di prova (lunghezza, diametro, modalità esecutive, caratteristiche dei materiali, ecc.) dovranno essere del tutto simili a quelle dei pali o micropali dimensionati in fase di progetto.

82.4.2. Prove sui pali di grande diametro

a) Prove di carico assiale

I carichi di prova saranno definiti di volta in volta dal progettista, in relazione alle finalità della prova stessa.

Il massimo carico di prova P_{prova} sarà quello previsto dalle NTC 2018 e s.m.i.. Quando non in contrasto con esse si potrà adottare:

- $P_{prova} = 1.5 P_{esercizio}$ per $D \leq 100$ cm e $P_{prova} = 1,2 P_{esercizio}$ per $D > 100$ cm

- $P_{prova} = P_{lim}$

ove con P_{lim} si indica la portata limite dell'insieme palo-terreno.

a.1. Attrezzature e dispositivi di prova

Il carico sarà applicato mediante uno o più martinetti idraulici, con corsa ≥ 200 mm, posizionati in modo da essere perfettamente centrati rispetto all'asse del palo.

I martinetti saranno azionati da una pompa idraulica esterna. Martinetti e manometro della pompa saranno corredati da un certificato di taratura recente (non più di 3 mesi). Nel caso di impiego di più martinetti occorre che:

- i martinetti siano uguali;
- l'alimentazione del circuito idraulico sia unica.

La reazione di contrasto sarà di norma ottenuta tramite una zavorra la cui massa M dovrà essere non inferiore a 1.2 volte la massa equivalente al massimo carico di prova:

$$M \geq 1.2 \times P_{\text{prova}} / g = 0.12 P_{\text{prova}}$$

La zavorra sarà sostenuta con una struttura costituita da una trave metallica di adeguata rigidità sul cui estradosso, tramite una serie di traversi di ripartizione, vanno posizionati blocchi di cls o roccia.

In alternativa la zavorra potrà essere sostituita con:

- pali di contrasto, dimensionati a trazione;
- tiranti di ancoraggio collegati ad un dispositivo di contrasto.

In questi casi si avrà cura di ubicare i pali o i bulbi di ancoraggio dei tiranti a sufficiente distanza dal palo di prova (minimo 3 diametri).

L'Impresa, nel caso di prove di carico con pali di contrasto, dovrà redigere un progetto dettagliato delle prove di carico indicando numero, interassi, dimensioni, e lunghezza dei pali;

Qualora sia richiesto l'uso di una centralina oleodinamica preposta a fornire al/ai martinetti la pressione necessaria, questa dovrà essere di tipo sufficientemente automatizzato per poter impostare il carico con la velocità richiesta, variarla in caso di necessità e mantenere costante il carico durante le soste programmate.

Per misurare il carico applicato alla testa del palo si interporrà tra il martinetto di spinta ed il palo una cella di carico del tipo ad estensimetri elettrici di opportuno fondo scala.

Nel caso non fosse disponibile tale tipo di cella, il carico imposto al palo verrà determinato in base alla pressione fornita ai martinetti misurata con un manometro oppure, dove previsto, misurata con continuità da un trasduttore di pressione collegato al sistema di acquisizione automatico e, in parallelo, con un manometro.

Il manometro ed il trasduttore di pressione, se utilizzati, dovranno essere corredati da un rapporto di taratura rilasciato da non più di 3 mesi da un laboratorio ufficiale.

Lo strumento di misura dovrà avere fondo scala e precisione adeguati e non inferiore al 5% del carico applicato per i manometri e del 2% per le celle di carico. Se viene impiegato soltanto il manometro, il relativo quadrante dovrà avere una scala adeguata alla precisione richiesta.

E' raccomandato l'inserimento di un dispositivo automatico in grado di mantenere costante (± 20 kN) il carico applicato sul palo, per tutta la durata di un gradino di carico ed indipendentemente dagli abbassamenti della testa del palo.

Per la misura dei cedimenti, saranno utilizzati tre comparatori centesimali, con corsa massima non inferiore a 50 mm, disposti a $\pm 120^\circ$ intorno all'insieme palo-terreno.

Il sistema di riferimento sarà costituito da una coppia di profilati metallici poggianti su picchetti infissi al terreno ad una distanza di almeno 3 diametri dal palo. Il sistema sarà protetto dall'irraggiamento solare mediante un telo sostenuto con un traliccio di tubi innocenti.

Preliminarmente all'esecuzione delle prove saranno eseguiti cicli di misure allo scopo di determinare l'influenza delle variazioni termiche e/o di eventuali altre cause di disturbo. Dette misure, compreso anche il rilievo della temperatura, saranno effettuate per un periodo di 24 ore con frequenze di 2 ore circa.

a.2. Preparazione della prova

I pali prescelti saranno preparati mediante regolarizzazione della testa previa scapitozzatura del cls e messa a nudo del fusto per un tratto di ≈ 50 cm.

Nel tratto di fusto esposto saranno inserite n. 3 staffe metalliche a 120° per la successiva apposizione dei micrometri.

Sopra la testa regolarizzata si stenderà uno strato di sabbia di circa 3 cm di spessore, oppure una lastra di piombo.

Si provvederà quindi a poggiare una piastra metallica di ripartizione del carico di diametro adeguato, in modo da ricondurre la pressione media sul conglomerato a valori compatibili con la sua resistenza a compressione

semplice.

La zavorra sarà messa a dimora dopo avere posizionato la trave di sostegno su due appoggi laterali, posti a circa 3 diametri dall'asse del palo.

L'altezza dei due appoggi deve essere sufficiente a consentire il posizionamento dei martinetti e dei relativi centratori e del sistema di riferimento per la misura dei cedimenti ($h_{min} = 1.5$ m).

Tra i martinetti e la trave sarà interposto un dispositivo di centramento del carico, allo scopo di eliminare il pericolo di ovalizzazione del pistone.

Gli stessi accorgimenti saranno adottati anche nel caso in cui la trave o struttura di contrasto farà capo a pali o tiranti di ancoraggio.

a.3. Programma di carico

Il programma di carico sarà definito di volta in volta, in relazione alla finalità della prova.

Di norma si farà riferimento al seguente schema, che prevede due cicli di carico e scarico, da realizzarsi come di seguito specificato.

1° CICLO

a) Applicazione di "n" ($n \geq 4$) gradini di carico successivi, di entità pari a δP , fino a raggiungere il carico Pes.

b) In corrispondenza di ciascun gradino di carico si eseguiranno misure dei cedimenti con la seguente frequenza:

$t = 0$ (applicazione del carico) , $t = 2'$, $t = 4'$, $t = 8'$, $t = 15'$.

Si proseguirà quindi ogni 15' fino a raggiunta stabilizzazione, e comunque per non più di 2 ore.

Il cedimento è considerato stabilizzato se, a parità di carico, è soddisfatta la condizione tra due misure successive ($t = 15'$): $\delta s \leq 0.025$ mm.

Per il livello corrispondente a Pes il carico viene mantenuto per un tempo minimo di 4 ore; quindi si procede allo scarico mediante almeno 4 gradini, in corrispondenza dei quali si eseguono misure a $t = 0$, $t = 5'$, $t = 10'$, $t = 15'$.

Allo scarico le letture verranno eseguite anche a $t = 30'$, $t = 45'$, $t = 60'$

2° CICLO

a) Applicazione di "m" ($m \geq 9$) gradini di carico δP fino a raggiungere il carico Pprova (o Plim).

b) In corrispondenza di ogni livello di carico si eseguiranno misure di cedimento con la stessa frequenza e limitazioni di cui al punto "b" del 1° Ciclo.

c) Il carico Pprova , quando è minore di Plim , sarà mantenuto per un tempo minimo di 4 ore; quindi il palo sarà scaricato mediante almeno 3 gradini (di entità $3 \delta P$) con misure a $t = 0$, $t = 5'$, $t = 10'$, $t = 15'$.

A scarico ultimato si eseguiranno misure fino a $t = 60'$; a discrezione della stazione appaltante potrà essere effettuata una lettura finale 12 ore dopo che il palo è stato completamente scaricato.

Si considererà raggiunto il carico limite Plim, e conseguentemente si interromperà la prova, allorquando risulti verificata una delle seguenti condizioni:

- cedimento (P_{lim}) ≥ 2 cedimento ($P_{lim} - \delta P$)

- cedimento (P_{lim}) ≥ 0.10 diametri.

a.4. Risultati della prova

Le misure dei cedimenti saranno registrate utilizzando moduli contenenti:

- il n° del palo con riferimento ad una planimetria;

- l'orario di ogni singola operazione;

- la temperatura;

- il carico applicato;

- il tempo progressivo di applicazione del carico;

- le corrispondenti misure di ogni comparatore;

- i relativi valori medi;

- le note ed osservazioni.

Le tabelle complete delle letture tempo-carico-cedimento costituiranno il verbale della prova.

Le date e il programma delle prove dovranno essere altresì comunicati alla Direzione Lavori con almeno 7 giorni di anticipo sulle date di inizio.

La documentazione fornita dall'esecutore della prova dovrà comprendere i seguenti dati:

- tabelle complete delle letture tempo-carico-cedimento che le indicazioni singole dei comparatori e la loro

media aritmetica; (Sono richieste anche le fotocopie chiaramente leggibili della documentazione originale di cantiere ("verbale").

- diagrammi carichi-cedimenti finali per ciascun comparatore e per il valore medio;
- diagrammi carichi-cedimenti (a carico costante) per ciascun comparatore e per il valore medio;
- numero di identificazione e caratteristiche nominali del palo (lunghezza, diametro);
- stratigrafia del terreno rilevata durante la perforazione (pali trivellati);
- geometria della prova (dispositivo di contrasto, travi portamicrometri, etc.);
- disposizione, caratteristiche e certificati di taratura della strumentazione;
- scheda tecnica del palo, preparata all'atto dell'esecuzione.
- relazione tecnica riportante l'elaborazione dei dati e, se richiesto, l'interpretazione della prova medesima nonché l'individuazione del carico limite con il metodo dell'inverse pendenze.

a.5. Prove di carico su pali strumentati

Quando richiesto, le prove di carico assiali, oltre che per definire la curva carico-cedimento alla testa del palo, avranno lo scopo di valutare l'entità e la distribuzione del carico assiale e della curva di mobilitazione dell'attrito lungo il palo. Pertanto dovranno essere predisposte una serie di sezioni strumentate nel fusto del palo, e anche alla base del palo stesso. I dispositivi indicati nel presente paragrafo sono pertanto da considerarsi aggiuntivi rispetto a quanto descritto nel punto 4.

Per i pali strumentati, ad ultimazione del getto, verrà eseguito un controllo generale della strumentazione per verificare l'integrità a seguito delle operazioni di realizzazione del palo.

Ulteriori controlli con registrazione dei dati verranno eseguiti a 7, 14 e 28 giorni ed immediatamente prima della prova di carico. Quest'ultima costituirà la misura di origine per le successive letture.

- Attrezzature e dispositivi di prova

Lungo il fusto del palo saranno predisposte delle sezioni strumentate il cui numero e la cui ubicazione sarà stabilito di volta in volta in accordo con la Direzione Lavori. In ogni caso dovranno essere previste almeno 4 sezioni strumentate.

Indicativamente la sezione strumentata superiore sarà ubicata in prossimità della testa del palo, esternamente al terreno.

Qualora non fosse possibile realizzare la sezione strumentata di testa al di sopra del piano lavoro, dopo l'esecuzione del palo si procederà ad isolare il palo dal terreno circostante fino alla quota della sezione strumentata di testa; in questo caso la sezione strumentata di testa sarà posizionata il più vicino possibile al piano lavoro.

Le dimensioni geometriche di questa sezione strumentata dovranno essere accuratamente misurate prima delle prove. Tale sezione consentirà di avere indicazioni sul modulo del calcestruzzo in corrispondenza dei vari gradini di carico e sarà di riferimento per il comportamento di tutte le altre.

Ogni sezione strumentata sarà costituita da almeno 3 estensimetri elettrici disposti su di una circonferenza, a circa 120° l'uno dall'altro.

Le celle estensimetriche saranno fissate all'armatura longitudinale e protette dal contatto diretto con il calcestruzzo.

Esse saranno corredate di rapporto di taratura rilasciato da un laboratorio ufficiale. Per ogni sezione strumentata si ammetteranno tolleranze non superiori a 10 cm rispetto alla quota teorica degli estensimetri elettrici.

La punta del palo verrà strumentata mediante una cella di carico costituita da estensimetri elettrici. La sezione verrà ubicata alla distanza di circa 1 diametro dalla base del palo. La misura degli spostamenti alla base del palo verrà realizzata con un estensimetro meccanico a base lunga. Esso misurerà le deformazioni relative tra la base e la testa del palo. L'ancoraggio dello strumento sarà posizionato alla quota degli estensimetri elettrici e la misura sarà riportata in superficie mediante un'asta di acciaio rigida avente coefficiente di dilatazione termica comparabile con quello del calcestruzzo. Sarà eliminato il contatto con il calcestruzzo circostante mediante una tubazione rigida di acciaio di circa 1" di diametro esterno. Particolare cura sarà posta nel rendere minimo l'attrito tra asta interna e tubazione esterna utilizzando, ad esempio, distanziali di materiale antifrizione e altri sistemi analoghi, prestando attenzione ad usarne un numero sufficiente, ma non eccessivo. Occorrerà garantire una perfetta tenuta tra l'ancoraggio ed il tubo esterno al fine di evitare intrusioni di calcestruzzo nell'intercapedine asta-tubo di protezione all'atto del getto. Come per gli altri tipi di tubazione anche questa sarà portata sino in superficie a fuoriuscire dalla testa del palo a fianco della piastra di ripartizione. In questo punto verranno installati

dei trasduttori di spostamento lineari con fondo scala di circa 20÷30 mm e precisione dello 0.2% del fondo scala, per la misura in continuo degli spostamenti relativi fra il tubo di protezione (testa del palo) e l'ancoraggio solidale alla base del palo. La testa di questo strumento andrà adeguatamente protetta contro avverse condizioni atmosferiche, contro urti meccanici accidentali e contro le variazioni di temperatura. Gli estensimetri andranno fissati alle staffe dell'armatura e saranno dotati di barre di prolunga in acciaio da entrambi i lati non inferiori a 50 cm. Gli strumenti saranno adeguatamente protetti da possibili urti del tubo getto con rinforzi e protezioni in acciaio da definirsi sul posto. Tutti i cavi elettrici provenienti dagli estensimetri dovranno essere protetti dal diretto contatto meccanico con i ferri d'armatura. Normalmente si farà in modo che le tubazioni da inserire nella gabbia siano simmetricamente disposte all'interno della sezione. L'uscita dei cavi dalla testa del palo non dovrà costituire un ingombro alle operazioni successive. Le modalità di installazione e protezione dei cavi saranno comunicate alla Direzione Lavori.

- Preparazione ed esecuzione della prova

Si applicano integralmente le specifiche di cui al punto a) e seguenti.

b) Prove di carico laterale

Queste prove dovranno essere effettuate nel caso in cui ai pali di fondazione sia affidato il compito di trasmettere al terreno carichi orizzontali di rilevante entità.

Il numero ed i pali da sottoporre a prova sarà definito dal progettista e/o concordato con la Direzione Lavori.

Nella esecuzione delle prove ci si atterrà alle prescrizioni già impartite per le prove di carico assiale (vedi punto relativo), salvo quanto qui di seguito specificato.

Il contrasto sarà di norma ottenuto utilizzando un palo di caratteristiche geometriche analoghe, distante almeno 3 diametri.

Il martinetto sarà prolungato mediante una trave di opportuna rigidità. Gli spostamenti saranno misurati su entrambi i pali. Si utilizzeranno per ciascun palo 2 coppie di comparatori centesimali fissati alla stessa quota; la prima coppia sarà disposta in posizione frontale rispetto alla direzione di carico; la seconda coppia sarà disposta in corrispondenza dell'asse trasversale alla direzione di carico.

Per la misura delle deformazioni durante la prova di carico, la Direzione Lavori indicherà i pali nei quali posizionare, prima del getto, dei tubi inclinometrici.

Si utilizzeranno tubi in alluminio a 4 scanalature, diametro d 81/76 mm, resi solidali alla gabbia di armatura a mezzo di opportune legature.

Le misure saranno effettuate con una sonda inclinometrica perfettamente efficiente, di tipo bi-assiale, previo rilevamento delle torsioni iniziali del tubo-guida.

Se richiesto dalla Direzione Lavori anche i pali sottoposti a prove di carico laterale potranno avere sezioni strumentate con estensimetri elettrici a varie profondità.

82.4.3. Prove non distruttive

Scopo dei controlli non distruttivi è quello di verificare le caratteristiche geometriche e meccaniche dei pali, non compromettendone l'integrità strutturale. A tale scopo potrà essere richiesta l'esecuzione di:

- a) prove geofisiche;
- b) carotaggio continuo meccanico;
- c) scavi attorno al fusto del palo.

Per tutti i controlli non distruttivi l'impresa provvederà a sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori le specifiche tecniche di dettaglio.

a.) Prove geofisiche

Possono essere eseguite mediante emissione di impulsi direttamente alla testa del palo o lungo il fusto entro fori precedentemente predisposti. Il primo tipo di controllo potrà essere eseguito per qualsiasi tipo di palo; il secondo sarà applicato ai soli pali trivellati di diametro > 800 mm. Il numero dei controlli sarà di volta in volta stabilito dalla Direzione Lavori anche in relazione alla importanza dell'opera, al tipo di palo, alle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche dei terreni di fondazione e alle anomalie riscontrate durante l'esecuzione dei pali.

I pali da sottoporre a controllo mediante prove geofisiche saranno prescelti dalla Direzione Lavori.

Prove geofisiche da testa palo verranno eseguite dall'Impresa a sua cura, sotto il controllo della Direzione Lavori, sul 15% del numero totale dei pali e comunque su tutti quei pali ove fossero state riscontrate inosservanze

rispetto a quanto prescritto dal presente Capitolato.

Con riferimento ai soli pali trivellati, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura, sotto il controllo della Direzione Lavori, all'esecuzione di controlli eseguiti entro fori precedentemente predisposti, sul 5%- del numero totale dei pali con un minimo di due.

Sui pali prescelti per tali prove, lungo il fusto dovrà essere predisposta, prima delle operazioni di getto, l'installazione di tubi estesi a tutta la lunghezza del palo, entro cui possono scorrere le sondine di emissione e ricezione degli impulsi.

I tubi saranno solidarizzati alla gabbia di armatura, resi paralleli tra loro e protetti dall'ingresso di materiali.

Gli stessi saranno almeno due per pali aventi diametro di ≥ 1200 mm ed almeno tre per diametri superiori.

Le prove dovranno essere eseguite alternando entro i fori le posizioni delle sonde trasmettente e ricevente.

b.) carotaggio continuo meccanico

Il carotaggio dovrà essere eseguito con utensili e attrezzature tali da garantire la verticalità del foro e consentire il prelievo continuo allo stato indisturbato del conglomerato e se richiesto del sedime d'imposta.

Allo scopo saranno impiegati doppi carotieri provvisti di corona diamantata aventi diametro interno minimo pari a 60 mm.

Nel corso della perforazione dovranno essere rilevate le caratteristiche macroscopiche del conglomerato e le discontinuità eventualmente presenti, indicando in dettaglio la posizione e il tipo delle fratture, le percentuali di carotaggio, le quote raggiunte con ogni singola manovra di avanzamento.

Su alcuni spezzoni di carota saranno eseguite prove di laboratorio atte a definire le caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche.

Al termine del carotaggio si provvederà a riempire il foro mediante boiaccia di cemento immessa: dal fondo foro.

Il carotaggio si eseguirà a cura dell'Impresa, quando ordinato dalla Direzione Lavori, in corrispondenza di quei pali ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle indicazioni riportate nel presente Capitolato e alle disposizioni della medesima.

c.) Scavi attorno al fusto del palo

Verranno richiesti ogni qualvolta si nutrano dubbi sulla verticalità e regolarità della sezione nell'ambito dei primi 4.0 – 5.0 m di palo.

Il fusto del palo dovrà essere messo a nudo e pulito con un violento getto d'acqua e reso accessibile all'ispezione visiva.

Successivamente si provvederà a riempire lo scavo con materiali e modalità di costipamento tali da garantire il ripristino della situazione primitiva.

Tali operazioni saranno eseguite, a cura e spese dell'Impresa, in corrispondenza di quei pali ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle indicazioni riportate nel presente Capitolato e alle disposizioni della Direzione Lavori.

Art. 83. Ponti e Cavalcavia

83.1. Generalità

L'oggetto della presente sezione riguarda le diverse tipologie strutturali di realizzazione dei ponti, dei viadotti e dei sottovia, e l'insieme degli elementi costruttivi che li compongono.

Sarà cura dell'Appaltatore procedere alla redazione del piano operativo di cantiere per il sollevamento/varo (detto anche piano di montaggio) delle strutture costituenti ponti e viadotti. Tale piano sarà coerente con le indicazioni fornite in merito dagli elaborati costituenti il progetto esecutivo, con il Piano di Sicurezza e Coordinamento e dovrà scrupolosamente attenersi a queste per quanto riguarda i seguenti punti (da graduare in relazione alla tipologia dell'opera secondo quanto disposto dalla Direzione Lavori):

- tempistica di attuazione delle operazioni;
- caratteristiche geometriche, meccaniche e statiche degli elementi provvisori quali, martinetti, carri varo, pile provvisorie, ecc.;
- caratteristiche delle attrezzature e dei mezzi d'opera da utilizzare;
- raggiungimento delle resistenze dei cls indicate nel progetto esecutivo;
- posizionamento del carro varo in relazione alle fasi di avanzamento della costruzione;
- pesi delle parti costituenti il carro varo;

- posizione e peso dei contrappesi indicati nel progetto;
- posizione e caratteristiche meccaniche delle barre ad alta resistenza per collegamenti provvisori;
- attuazione delle distorsioni indotte al fine di minimizzare i fenomeni di fluage in termini di forze e spostamenti applicati alla struttura.

Il piano operativo di cantiere per il sollevamento/varo sarà accompagnato da un piano operativo di monitoraggio topografico da effettuare sulla struttura e finalizzato al controllo topografico in corso di costruzione. Il piano di monitoraggio topografico sarà basato sulle deformazioni calcolate in sede di progettazione esecutiva e dovrà riportare:

- la geometria dell'impalcato nelle singole fasi costruttive (ovvero per ogni posa di concio e per ogni applicazione della distorsione sugli appoggi) in funzione delle deformazioni indotte dalle sollecitazioni agenti e dalle variazioni volumetriche differite del cls;
- le tolleranze ammissibili sui valori delle deformazioni di progetto in funzione delle caratteristiche dell'opera stessa;
- i metodi di controllo della temperatura sulle facce delle travi.

Il piano operativo di cantiere di sollevamento/varo ed il relativo piano di monitoraggio, ferma restando l'esclusiva e totale responsabilità dell'Appaltatore, dovranno essere preventivamente trasmessi al Coordinatore per l'Esecuzione ed alla Direzione Lavori con congruo anticipo sull'attività di montaggio. Dopo l'approvazione e prima della fase di montaggio, l'Appaltatore dovrà dare comunicazione alla D.L. della data di inizio dei lavori.

Tutti i macchinari, le attrezzature e le procedure lavorative dovranno rispondere alle prescrizioni indicate dalla vigente normativa in materia di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro (D.Lgs 626/94, D.Lgs 81/2008, ecc.)

In particolare, poiché i cantieri in esame ricadono nell'ambito di applicazione del D.Lgs 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni, tutte le operazioni di realizzazione dell'infrastruttura dovranno essere eseguite in conformità a quanto indicato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e sotto la supervisione del Coordinatore per l'Esecuzione: quindi anche i piani di montaggio e di monitoraggio dovranno essere parte del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Ogni variazione in difformità alle indicazioni progettuali sarà supportata da relazioni con conseguenti modifiche degli elaborati progettuali. Gli elaborati così modificati saranno firmati dall'Appaltatore e sottoposti all'esame del Direttori Lavori per preventiva approvazione.

Le prove di carico prescritte dalle specifiche contrattuali, dai documenti di progetto ed eventualmente richieste dalla Direzione Lavori in base a motivate esigenze tecniche, così come quelle previste dalle leggi vigenti, saranno eseguite a cura dell'Appaltatore.

Nella esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire la manodopera, le attrezzature, le opere provvisorie, i ponteggi in quantità e tipologia adeguate sia alla esecuzione dei lavori che alla effettuazione di controlli ed ispezioni.

Sarà cura del l'Appaltatore eseguire o far eseguire tutte le prove ed i controlli previsti, così come quelli aggiuntivi che la Direzione Lavori ritenesse necessari ad assicurare la rispondenza del lavoro eseguito alle specifiche ed agli standard qualitativi prefissati.

Per consentire la effettuazione delle prove in tempi congruenti con le esigenze di avanzamento dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto, alla installazione in cantiere di uno o più laboratori attrezzati per la esecuzione delle prove previste. Il laboratorio di cantiere dovrà avvalersi di personale qualificato e numericamente adeguato al quantitativo di prove da eseguire.

Le prove da eseguire ai sensi della DPR n. 380/2001 dovranno essere effettuate presso laboratori ufficiali autorizzati.

Nel caso di lavori da eseguire in presenza d'acqua sarà cura del l'Appaltatore provvedere con i mezzi più adeguati all'agghiottamento ed al contenimento della stessa o, in alternativa, sarà sua cura adottare gli accorgimenti necessari, previa informazione alla Direzione Lavori, per l'esecuzione dei lavori in presenza d'acqua.

I materiali e i magisteri non espressamente richiamati nel presente articolo saranno conformi agli articoli appositamente redatti e costituenti le presenti Norme Tecniche.

Le strutture, sia in calcestruzzo che in carpenteria metallica, prefabbricate in stabilimenti esterni, prima dell'inoltro in cantiere dovranno essere sottoposte alle prove di controllo qualità e, ove richiesto, alle prove di preassemblaggio.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi, non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore rimane l'unico e

diretto responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

83.2. Ponti e viadotti in c.a. e c.a.p. ed in carpenteria metallica

83.2.1. Posa in opera manufatti prefabbricati

Le strutture prefabbricate (conci in cls, travi o conci metallici) saranno varate nella loro posizione definitiva mediante sollevamento longitudinale o trasversale a mezzo di carroponete, carrelli, gru, derrik, blondin, ecc. o con combinazioni varie di questi sistemi e mezzi.

L'eventuale impiego di elementi strutturali metallici o in conglomerato cementizio, semplice od armato, normale o precompresso, con funzione di cassaforma persa per il getto delle solette, sbalzi e traversi di impalcato, dovrà essere previsto in sede di progetto esecutivo. In assenza di indicazioni esaustive sarà cura dell'Appaltatore eseguire le opportune integrazioni dandone evidenza alla Direzione Lavori

83.2.2. Martinetti provvisori

La documentazione tecnica relativa ai martinetti sarà trasmessa dall'Appaltatore alla Direzione Lavori con congruo anticipo rispetto alle operazioni di varo. Nella documentazione dovranno essere chiaramente riportate le specifiche prestazionali del martinetto con chiara indicazione dei seguenti dati:

- curva di calibrazione forza/pressione del martinetto determinata in Laboratorio Ufficiale non anteriore di 3 mesi
- forza massima di esercizio. Tale valore dovrà essere non inferiore a 1,5 volte il valore massimo previsto in sede progettuale
- corsa massima di esercizio. Tale valore deve essere non inferiore a 1,5 volte il valore massimo previsto in sede progettuale
- costruttore
- dati tecnici dell'apparecchio prescelto.

I martinetti costituenti un'unica linea di appoggio saranno collegati da un sistema centralizzato di controllo automatico delle pressioni capace di assicurare in ogni istante il mantenimento e la omogenea distribuzione delle forze nei singoli martinetti

83.2.3. Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo e nel piano di montaggio che, ferma restando la totale ed esclusiva responsabilità dell'Appaltatore, con congruo anticipo sull'inizio dei montaggi, dovrà essere trasmesso alla Direzione Lavori.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito e il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto. In particolare si dovrà controllare che la controfrecchia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni del piano di montaggio, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi e sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tramvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo

83.3. Apparecchi di appoggio

83.3.1. Generalità

Gli apparecchi d'appoggio possono essere del tipo fisso o mobile, per la realizzazione, rispettivamente, dei vincoli di "cerniera" e di "carrello-cerniera" e dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 17/01/2018 "Norme

tecniche per le Costruzioni” ed alle relative Istruzioni di cui alla Circolare illustrativa n. 7/2019.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà presentare un apposito certificato, rilasciato da un Laboratorio Ufficiale, comprovante le caratteristiche di resistenza dei materiali impiegati.

Dovranno risultare agevoli: la periodica ispezione, la manutenzione e l'eventuale sostituzione.

L'Appaltatore dovrà tener conto, nei propri programmi di lavori, dei tempi necessari per le operazioni di fornitura e montaggio degli apparecchi di giunto oltre che per tutte le predisposizioni sopraindicate.

I laboratori per le prove saranno Autorizzati ai sensi del D.P.R. 380/2001 ed approvati dalla D.L.

La Direzione dei Lavori autorizzerà la posa in opera dei dispositivi solo dopo aver completato con esito positivo le prove di accettazione. Nella fornitura degli apparecchi di appoggio saranno inclusi anche quegli apparecchi che la D.L. intenderà sottoporre alle prove distruttive. L'onere della fornitura degli apparecchi da sottoporre a prove di qualificazione e l'onere delle prove stesse è a carico dell'Appaltatore. Gli apparecchi sottoposti a prove distruttive saranno allontanati dopo la prova indipendentemente dall'esito della stessa.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari, non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore rimane l'unico e diretto responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

83.3.2. Qualificazione

In sede di qualifica l'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile all'approvazione della Direzione dei Lavori la seguente documentazione per ogni diversa tipologia di apparecchio di appoggio:

- relazione tecnica e di calcolo che illustri il comportamento meccanico dei singoli componenti dell'apparecchio e l'aderenza ai requisiti prestazionali individuati nel progetto esecutivo;
- certificazione CE degli apparecchi forniti;
- prove di laboratorio effettuate dal Costruttore;
- documentazione di apparecchi analoghi installati dal costruttore negli ultimi 5 anni;
- sistema di qualità ISO9001 del Costruttore dei dispositivi valida per gli ultimi 5 anni;
- caratteristiche tecniche;
- modalità di posa in opera;
- piano di manutenzione e monitoraggio;
- elaborati di progetto del dispositivo.

Il progetto del dispositivo dovrà contenere:

- a) l'indicazione delle escursioni e delle rotazioni previste per gli apparecchi nelle singole fasi di funzionamento; dovranno essere esposti separatamente i contributi dovuti alle azioni permanenti ed accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscosi (laddove non compensate con distorsioni di progetto), al ritiro del calcestruzzo e alla geometria curvilinea dell'impalcato;
- b) l'indicazione delle caratteristiche di mobilità richieste per gli apparecchi, in funzione dei dati di cui al punto a) e di un congruo franco di sicurezza, che dovrà essere espressamente indicato;
- c) l'indicazione della tolleranza ammessa per l'orizzontalità ed il parallelismo dei piani di posa degli apparecchi;
- d) l'indicazione della prerogolazione da effettuare sugli apparecchi al momento del montaggio, in funzione della temperatura ambiente e della stagionatura del calcestruzzo al momento della posa;
- e) la verifica statica dei singoli elementi componenti l'apparecchio e la determinazione della pressione di contatto;
- f) l'indicazione dei materiali componenti l'apparecchio, con riferimento, ove possibile, alle norme UNI;
- g) l'indicazione dei materiali componenti l'apparecchio, con riferimento, ove possibile alle norme UNI;
- h) l'indicazione delle modalità di collegamento dell'apparecchio al pulvino ed alla struttura d'impalcato e degli eventuali accorgimenti da adottare per il montaggio provvisorio;
- i) il piano di monitoraggio e di manutenzione degli apparecchi installati;
- l) i certificati delle prove e dei collaudi interni eseguiti dal Costruttore degli apparecchi di appoggio.

83.3.3. Materiali e Norme di Accettazione

Si fa espresso riferimento alle NTC 2018 e s.m.i., alla Circolare 7/2019, alle Norme Europee Armonizzate

applicabili, al Regolamento 305/2011 ed a tutte le norme di comprovata affidabilità per quanto non in contrasto con le norme vigenti quali gli Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, le Norme UNI EN, le Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, le Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici le Istruzioni e documenti tecnici del C.N.R.

83.3.4. Posa in opera

Prima della posa in opera degli apparecchi d'appoggio l'Appaltatore dovrà provvedere per ogni singolo apparecchio al tracciamento degli assi di riferimento ed alla livellazione dei piani di appoggio, i quali dovranno essere rettificati con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Procederà, successivamente, al posizionamento dell'apparecchio ed al suo collegamento alle strutture secondo le prescrizioni di progetto. In questa fase ciascun apparecchio dovrà essere prerogolato secondo le prescrizioni della D.L..

1. Verifica delle sedi predisposte.

Prima di iniziare le operazioni di posa in opera, l'Appaltatore dovrà verificare a sua cura e spese le sedi predisposte nelle strutture sotto e soprastanti gli appoggi.

In particolare, sarà verificata l'orizzontalità della sede, che dovrà essere ripristinata dall'Appaltatore se presenterà difetti superiori alla tolleranza indicata nello 0,1% per ogni tipo di apparecchio.

Tale ripristino sarà a carico dell'Appaltatore per difetti di orizzontalità fino allo 0,5%; oltre tale tolleranza per la sola parte eccedente lo 0,5% il ripristino sarà compensato con apposito prezzo.

In ogni caso le irregolarità eventualmente rilevate dovranno essere segnalate dall'Appaltatore alla Direzione dei Lavori per iscritto e prima dell'inizio della posa in opera.

In mancanza di tale comunicazione scritta, si intenderà che l'Appaltatore ha riscontrato la correttezza delle suddette predisposizioni.

2. Collegamento alla struttura e ripristino dell'orizzontalità

Gli appoggi devono essere adeguatamente collegati alle strutture sotto e sovrastanti con zanche d'appoggio.

È a carico dell'Appaltatore la realizzazione di tali collegamenti, con tutte le forniture, prestazioni ed oneri ad essa inerenti. In funzione delle condizioni specifiche si potranno impiegare: iniezioni di resina, strati di conguaglio in resina o in malta di resina, in malta cementizia reoplastica (questi ultimi verranno impiegati per spessori superiori ai 5 cm) oppure tirafondi metallici, annegati preventivamente nelle strutture, o sigillati entro gli alloggiamenti appositamente precostituiti.

Le verifiche di posa in opera, saranno effettuate dall'Appaltatore, in contraddittorio con la D.L., per ogni lotto di appoggi relativi ad una singola opera d'arte. I controlli riguarderanno, oltre a quanto riportato nel predetto punto:

- verifica dell'esistenza del disegno di posa in opera;
- verifica del posizionamento dell'apparecchio, in conformità al disegno di posa;
- planarità delle superfici di appoggio, in modo che i piani di scorrimento degli appoggi siano orizzontali;
- parallelismo dei piani di scorrimento, nel caso in cui sullo stesso asse di appoggio vi siano più apparecchi mobili;
- verifica della pre-regolazione della corsa.

83.4. Giunti di dilatazione

A seconda della luce degli elementi strutturali soggetti a dilatazione, verranno impiegati particolari dispositivi intesi ad assicurare la protezione dei giunti all'uopo predisposti e tali da garantire la perfetta impermeabilità della struttura ed impedire il passaggio delle acque al di sotto della soletta. I giunti saranno attrezzati in maniera tale da impedire il libero scolo delle acque sulla sottostruttura, bensì il convogliamento delle acque lontano dalla struttura nelle sedi opportune.

L'Appaltatore sarà tenuto a fornire i dati tecnici occorrenti per determinare le caratteristiche del giunto in conformità con i requisiti prestazionali indicati in progetto.

I giunti dovranno rispondere a quanto prescritto dal D.M. 17 gennaio 2018 e sue istruzioni emanate con circolare Ministero LL.PP. n. 7/2019.

L'Appaltatore dovrà tener conto, nei propri programmi di lavori, dei tempi necessari per le operazioni di fornitura e montaggio degli apparecchi di giunto oltre che per tutte le predisposizioni sopraindicate.

La Direzione dei Lavori autorizzerà la posa in opera dei dispositivi solo dopo aver completato con esito positivo le prove di accettazione.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari, non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore rimane l'unico e diretto responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

83.5. Dispositivi per lo smaltimento delle acque

Tali dispositivi verranno eseguiti dall'Appaltatore in conformità alle indicazioni di progetto esecutivo ed alle disposizioni della Direzione Lavori.

Detti dispositivi dovranno rispondere a quanto prescritto dal D.M. 17/01/2018 del Ministero dei LL.PP. e sue istruzioni emanate con circolare Ministero LL.PP. n. 7/2019.

I dispositivi saranno attrezzati in maniera tale da impedire il libero scolo delle acque sulla sottostruttura, bensì il convogliamento delle acque lontano dalla struttura nelle sedi opportune.

Art. 84. Pavimentazioni stradali

84.1. Qualità e provenienza dei materiali

I materiali da impiegare nei lavori dovranno provenire da un impianto di produzione di conglomerato bituminoso di cui l'Impresa dovrà avere la disponibilità o proprietà e dovrà trovarsi ad una distanza dal luogo di effettuazione dei lavori tale da permettere che, fermo restando che la temperatura degli aggregati e dei leganti all'atto della mescolazione sia compresa tra i 160° ed i 180° centigradi, all'atto della stesa, la temperatura del conglomerato bituminoso non sia inferiore a 130° centigradi.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti qui fissati nel seguito.

84.1.1. Pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi da impiegare per pavimentazioni

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti Norme per l'accettazione dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali del C.N.R. (Fascicolo n. 4 Ed. 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

84.1.2. Ghiaie, ghiaietti per pavimentazioni

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti della Tabella U.N.I. 2710 Ed. giugno 1945 ed eventuali e successive modifiche. Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiori al 2%.

84.1.3. Bitumi, emulsioni bituminose.

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali: Caratteristiche per l'accettazione Ed. maggio 1978; Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali, Fascicolo n. 3, Ed. 1958; Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali (Campionatura dei bitumi), Ed. 1980.

84.1.4. Bitumi liquidi o flussati.

Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali, Fascicolo n. 7 Ed. 1957 del C. N. R.

84.2. Prove dei materiali

84.2.1. Certificato di qualità.

Per poter essere autorizzato all'impiego dei vari tipi di conglomerato bituminoso prescritti dal presente Capitolato, l'appaltatore dovrà esibire al Direttore dei Lavori, per ogni tipo di conglomerato, un "certificato di

qualità" rilasciato da un laboratorio ufficiale, che comprenderà oltre ai dati necessari per una precisa identificazione dell'impianto di produzione (gestito direttamente dall'appaltatore o da terzi) i risultati delle seguenti prove eseguite anch'esse presso un laboratorio ufficiale:

- Curva Marshall completa;
- Curva granulometrica della miscela di inerti;
- Curva Marshall completa su provini immersi per 15 giorni in acqua distillata a 18 gradi.

Dovranno, inoltre, sempre a cura dell'appaltatore, essere consegnate al Direttore dei Lavori, copie conformi del "Certificato di qualità" relativo ai materiali lapidei e copia conforme del "Certificato di origine" relativo al legante adoperato. Gli estremi di tali documenti dovranno essere riportati nel "Certificato di qualità" relativo ai conglomerati.

84.2.2. Accertamenti preventivi.

Prima dell'inizio di lavori comportanti l'impiego di conglomerati bituminosi in quantità superiore a 1.000 metri cubi, la Direzione dei Lavori, dopo aver preso visione del certificato di qualità presentato dall'appaltatore, potrà far seguire, ove ritenuto necessario ed a suo insindacabile giudizio, delle prove preventive di laboratorio che confermino la corrispondenza fra le caratteristiche del prodotto da impiegare con quelle riportate nel certificato di qualità. Per ogni singola categoria di lavoro verrà eseguita una serie specifica di prove preventive, ognuna in relazione alla destinazione dei materiali. Le prove preventive da eseguire sul conglomerato bituminoso sono:

- Analisi granulometrica della miscela di inerti;
- Prova Marshall eseguita su materiale impastato con il contenuto di bitume in rapporto alle prescrizioni di capitolato ed alla qualità del prodotto finito.

Il Direttore dei Lavori, dopo aver preso visione dei certificati di qualità, presentati dall'Impresa, si accerterà della corrispondenza delle caratteristiche dei materiali, o dei prodotti proposti per l'impiego, alle indicazioni dei relativi certificati di qualità, in rapporto alle prescrizioni del presente Capitolato, disponendo ove ritenuto necessario ed a suo insindacabile giudizio anche prove di controllo preventive di laboratorio a spese dell'Appaltatore. Nel caso di lavori che comportino un impiego complessivo di conglomerati bituminosi per quantitativi inferiori a 1.000 metri cubi, la Direzione dei Lavori potrà autorizzare l'impiego dei materiali sulla sola base del certificato di qualità, salvi i diritti e le ragioni dell'Amministrazione nel caso in cui i risultati delle prove di controllo fossero difforni da quelli riportati nel certificato di qualità.

84.2.3. Prove sistematiche di controllo in fase esecutiva.

Durante il corso dei lavori la Direzione dei Lavori provvederà a fare eseguire presso un laboratorio ufficiale le seguenti prove sistematiche di controllo atte a garantire la costanza della fornitura, la qualità del prodotto e la sua posa in opera secondo le buone regole d'arte:

Sul conglomerato sciolto:

- Determinazione della curva granulometrica;
- Determinazione del contenuto di legante;
- Prova Marshall su provini confezionati in cantiere.

Sul conglomerato posto in opera:

- Determinazione della porosità;
- Determinazione degli spessori (da effettuare solo mediante carotaggio).

Tali prove, salvo più restrittivo avviso della Direzione dei Lavori saranno ripetute almeno ogni 500 metri cubi di conglomerato bituminoso impiegato per ogni singola categoria di lavoro con un minimo di una serie di prove per lavori di minore entità.

84.3. Sovrastruttura stradale

L'Impresa nell'esecuzione delle stese di conglomerato bituminoso dovrà attenersi alle seguenti disposizioni:

- le stese di conglomerato devono risultare eseguite senza lasciare "gradini" sul piano viabile;
- le eventuali forniture di conglomerati bituminosi utilizzati per la sagomatura o per la bonifica dei piani viabili devono essere annotate su appositi rapportini giornalieri firmati dal responsabile dell'Impresa in cantiere e da collaboratori della D.L.

Inoltre per quanto riguarda lo strato superficiale della pavimentazione in conglomerato bituminoso, a giudizio della Direzione dei Lavori, saranno effettuate le seguenti prove:

- resistenza di attrito radente con apparecchio portatile a pendolo (Norme C.N.R. Anno XIX n. 105 del

15.03.1985);

- coefficiente di aderenza con apparecchio SCRIM (Norme C.N.R. Anno XXVI n. 147 del 14.12.1992);

- misura della macrorugosità superficiale con il sistema dell'altezza in sabbia (Norme C.N.R. Anno XVII n. 94 del 15.10.1983).

La superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm controllata a mezzo di regolo lungo m 4,50 disposto secondo due direzioni ortogonali.

84.3.1. Sovrastruttura stradale per strato di base

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), normalmente dello spessore di 15 cm, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n. 34 (28.3.1973) anziché col metodo DEVAL..

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione al valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia determinato secondo la norma B.U. C.N.R. n. 27 (30.3.1972) superiore a 50.

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80): % passante in peso: 100;

- setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200): % passante in peso: 90.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60÷70.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle «Norme per l'accettazione dei bitumi» del C.N.R. - fasc. II/1951, per il bitume 60÷80, salvo il valore di penetrazione a 25°C, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47°C e 56°C. Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. C.N.R. n. 24 (29.12.1971); B.U. C.N.R. n. 35 (22.11.1973); B.U. C.N.R. n. 43 (6.6.1974); B.U. C.N.R. n. 44 (29.10.1974); B.U. C.N.R. n. 50 (17.3.1976).

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra - 1,0 e + 1,0:

$$\text{indice di penetrazione} = \frac{20 u - 500 v}{u + 50 v}$$

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova «palla-anello» in °C (a 25°C);

v = log. 800 - log. penetrazione bitume in dmm (a 25°C.)

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE: % TOT. PESO
Crivello 40	100

Crivello 30	80÷100
Crivello 25	70÷95
Crivello 15	45÷70
Crivello 10	35÷60
Crivello 5	25÷50
Setaccio 2.....	20÷40
Setaccio 0,4.....	6÷20
Setaccio 0,18.....	4÷14
Setaccio 0,075	4÷8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% e il 4,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. C.N.R. n. 30 (15.3.1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

84.3.2. Controllo dei requisiti di accettazione.

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore a $\pm 3\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In ogni cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'Impresa un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.

In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. C.N.R. n. 40 del 30.3.1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. C.N.R. n. 39 del 23.3.1973), media di due prove; stabilità e rigidità Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dall'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

1.) Formazione e confezione delle miscele.

Il conglomerato proveniente da impianti fissi autorizzati di cui al precedente punto a., dovranno avere idonee caratteristiche e mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati e dei leganti all'atto della mescolazione deve essere compresa tra i 160° ed i 180° centigradi, all'atto della stesa, la temperatura del conglomerato bituminoso non sia inferiore a 130° centigradi.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

2.) Posa in opera delle miscele.

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/m².

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed esportazione della parte terminale di azzerramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione, lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo la norma B.U. C.N.R. n. 40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m 4,00, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

84.3.3. Sovrastruttura stradale per strato di collegamento

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori. Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'Art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischetti, dei pietrischi, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C. N. R. (fascicolo IV/1953) mescolato con bitume a caldo e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

1.) Materiali inerti e suoi requisiti.

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953. Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles, secondo le Norme B. U. C. N. R. N 34 (28/3/1973) anziché col metodo DEVAL. L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C131 AASHTO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C. N. R. , fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

2.) Legante.

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali. Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle Norme per l'accettazione dei bitumi del C.N.R. fascicolo II/1951, per il bitume 60-80, salvo il valore di penetrazione a 25°C, che dovrà essere compreso fra 60 e 70 ed il punto di rammollimento che dovrà essere compreso fra 47°C e 56°C.

Per la valutazione delle caratteristiche di penetrazione quali: punto di rammollimento P. A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. C.N.R. n. 24 (29/12/71); B.U. C.N.R. n. 35 (22/11/73); B.U. C.N.R. n. 43 (6/6/74); B.U. C.N.R. n. 44 (29/10/74); B.U. C.N.R. n. 50 (17/3/76).

3.) Miscela.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	PASSANTE: % TOT. PESO
Crivello 25	100
Crivello 15	65-100
Crivello 10	50-80
Crivello 5	30-60
Setaccio 2	20-45
Setaccio 0,4	7-25
Setaccio 0,18	5-15
Setaccio 0,075	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti: la stabilità Marshall eseguita a 60 gradi centigradi su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3% - 7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo (binder) che per quelli tipo usura, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

84.3.4. Sovrastruttura stradale per strato di usura

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà in generale costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato superiore di usura e da uno strato inferiore di collegamento, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori. Il conglomerato di usura sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi mescolati con bitume a caldo.

1.) Materiali inerti e suoi requisiti.

Il prelievo dei campioni dei materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II° del fascicolo IV°/1953. L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alle miscele che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti. Per gli strati di usura l'aggregato grosso dovrà avere:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 AASHO I 96 inferiore od uguale al 20%;
- coefficiente di frantumazione degli inerti secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore od uguale a 120;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali

estranei. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'Art. 5 delle norme C.N.R. fascicolo IV/1953 ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T176, non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2-5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel Weber con concentrazione non inferiore a 6. Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM. Per lo strato di usura, richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica, contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalti con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 mm. Per fillers diversi da quelli sopraindicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

2.) Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

3.) Miscele

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso;

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	PASSANTE: % TOT. PESO
Crivello 15	100
Crivello 10	70-100
Crivello 5	43-67
Setaccio 2	25-45
Setaccio 0,4	12-24
Setaccio 0,18	7-15
Setaccio 0,075	6-11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso fra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità della prova Marshall e compattezza di seguito riportata. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli, sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo, anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n. 30 del 15/3/1973), eseguita a 60 gradi centigradi su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 100 N (1000 Kg). I valori della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere in ogni caso superiore a 300. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 5 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%. Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso tra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm di acqua, non dovrà risultare inferiore a 10 alla sesta potenza per cm/sec Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di

costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

84.3.5. Controllo dei requisiti di accettazione.

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione. L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'impresa ha ricavato la ricetta ottimale. La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. In cantiere, inoltre, dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori, sul quale l'impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati. In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni, la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali. In particolare è prescritto quanto segue: lo spessore medio finito del tappeto di usura in opera dovrà risultare di cm 3, come valore medio di singoli rilevamenti, per i quali, fatti salvi casi particolari indicati dalla Direzione Lavori sarà tollerato un valore minimo assoluto di 2,7 cm nei singoli rilevamenti. Scostamenti maggiori di quelli sopra indicati, quando non risultino incompatibili con la buona riuscita dell'opera, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, daranno luogo a proporzionati detrazioni sull'importo complessivo dei lavori. Indicati con:

- M - il valore della stabilità Marshall, espressa in Kg

- Iv - il volume dei vuoti residui (porosità) a rullatura terminata, espresso in percentuale

- LA - perdita in peso alla prova "Los Angeles", relativa all'aggregato grosso, espressa in percentuale,

i lavori eseguiti non saranno ritenuti accettabili qualora si verifichi anche una sola delle disuguaglianze sotto indicate:

- $M < 800 \text{ Kg.}$; $LA > 23\%$; $Iv > 14\%$.

Nel caso in cui i risultati delle prove fatte eseguire dalla D.L. presso un laboratorio tecnico ufficiale autorizzato, sui campioni prelevati in contraddittorio, fornissero valori intermedi tra quelli prescritti nell'atto di CONTRATTO e quelli rappresentanti i limiti di accettabilità sopra indicati, si procederà ad una detrazione percentuale sull'importo dei lavori, calcolata secondo la seguente formula, che fornisce il fattore di moltiplicazione da applicare a detto importo per ottenere il corrispondente valore rettificato, a seguito di riscontrata carenza dei materiali: $C = 1 - 0,3 \cdot (1000 M) / 200 - 0,2 \cdot (Iv - 8) / 6 - 0,1 \cdot (LA - 20) / 3$ con $M \leq 1000$; $Iv \geq 8$; $LA \geq 20$

Qualora il coefficiente C risulti minore o uguale a 0,5 il lavoro non sarà accettato.

84.3.6. Formazione e confezione degli impasti.

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla Direzione dei Lavori. In particolare essi dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare: il perfetto essiccamento; la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela degli aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie di aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo. Nel caso in cui si impieghi bitume di penetrazione 60-70 la temperatura degli aggregati, all'atto del mescolamento, dovrà essere compresa tra 145 e 180 gradi C. mentre quella del legante dovrà essere compresa tra 145 e 165 gradi C. La temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 150 gradi C. Nel caso in cui si impieghi bitume di penetrazione 80-100 la temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 150 e 170 gradi C. e quella del legante tra 140 e 160 gradi C., la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 140 gradi C. A discrezione della Direzione dei Lavori dovranno essere frequentemente controllate le qualità e le caratteristiche del bitume, le temperature degli aggregati e del bitume. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi. Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati (base, collegamento e usura) si dovranno impiegare speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume aggregato ("dopes" di adesività). Si avrà cura di scegliere, tra i prodotti in commercio, quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate. Il dosaggio

potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume. I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benessere della Direzione Lavori.

84.3.7. Posa in opera degli impasti.

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e soffiatura ed alla stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione tipo ER 55 o ER 60 in ragione di 0.5 Kg/mq. Immediatamente farà seguito lo stendimento dello strato di collegamento. A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori. Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, previo stendimento, sullo strato di collegamento, di una ulteriore mano di ancoraggio identica alla precedente. L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici, di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori, in perfetto stato d'uso. Le macchine per la stesa dei conglomerati stessi, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo. Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120 gradi C. La stesa dei conglomerati non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro e in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa 23 cm di profondità, e di diametro corrispondente a quello del termometro, sia inferiore a 5 gradi C. Se la temperatura dello strato di posa è compresa tra 5 e 10 gradi C si dovranno adottare, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento) e trasporto con autocarri coperti. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa. Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale e quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita. Qualora nella esecuzione dello strato di usura venisse a determinarsi, a causa di particolari situazioni ambientali, una sensibile differenza di temperatura fra il conglomerato della striscia già posta in opera e quello da stendere, la Direzione dei Lavori potrà ordinare il preriscaldamento, a mezzo di appositi apparecchi a radiazione di raggi infrarossi del bordo terminale della prima striscia contemporaneamente alla stesa del conglomerato della striscia contigua. In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si procederà alla plasmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto. La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga metri 4 (quattro) sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm. Il manto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 6-8 tonn. La rullatura comincerà ad essere condotta alla più alta temperatura possibile, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale. Il costipamento sarà ultimato con rulli gommati del peso di 9-12 tonn.

84.3.8. Attivanti l'adesione.

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati (base, collegamento o binder e usura) dovranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione dei bitumi aggregati ("dopes" di adesività), costituite da composti azotati di natura e complessità varia, ovvero da ammine ed in particolare da alchilammido-poli-ammine ottenute per reazione tra poliammine e acidi grassi C16 e C18. Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i Laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche fisico-chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate. Detti additivi polifunzionali per bitumi dovranno comunque resistere alla temperatura di oltre 180 gradi C senza perdere più del 20% delle loro proprietà fisico-chimiche. Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume da trattare (da Kg 0,3 a Kg 0,6 per ogni 100 Kg di bitume). I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benessere della Direzione Lavori. L'immissione delle sostanze attivanti nella cisterna del bitume (al momento della ricarica secondo il quantitativo percentuale stabilito) dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio (eventualmente mediante un completo ciclo di riciclaggio del bitume attraverso la pompa apposita prevista in ogni impianto), senza inconvenienti alcuno per la sicurezza fisica degli operatori. Per verificare che

detto attivante l'adesione bitume aggregato sia stato effettivamente aggiunto al bitume del conglomerato la Direzione dei Lavori preleverà in contraddittorio con l'impresa un campione del bitume additivato, che dovrà essere provato, su inerti acidi naturali (graniti, quarziti, silicei, etc.) od artificiali (tipo ceramico, bauxite calcinata, "sinopal" od altro) con esito favorevole mediante prova di spogliazione (di miscele di bitume aggregato), la quale sarà eseguita secondo le modalità della Norma A.S.T.M. D 1664/80. Potrà essere inoltre effettuata la prova di spogliamento della miscela di legante idrocarburico in presenza di acqua prevista dal Fascicolo C.N.R. B.U. n. 138 del 15.10.1992 per determinare l'attitudine dell'aggregato a legarsi in modo stabile al tipo di legante che verrà impiegato in opera. In aggiunta alle prove normalmente previste per i conglomerati bituminosi è particolarmente raccomandata la verifica dei valori di rigidità e stabilità Marshall. Inoltre dovranno essere effettuate le prove previste dal B.U. del C.N.R. fascicolo n. 149 in data 15.12.1992 per la valutazione dell'effetto di immersione in acqua della miscela di aggregati lapidei e leganti idrocarburici per determinare la riduzione (differenza %) del valore di resistenza meccanica a rottura e di rigonfiamento della stessa miscela in conseguenza di un prolungato periodo di immersione in acqua (facendo ricorso alla prova Marshall come da norma B.U. del C.N.R. n. 30/1973, ovvero alla prova di trazione indiretta "Brasiliana" prevista dalla norma B.U. dei C.N.R. n. 134/1991). Ai fini della sicurezza fisica degli operatori addetti alla stesa del conglomerato bituminoso (base, binder ed usura) l'autocarro o il veicolo sul quale è posta la cisterna dovrà avere il dispositivo per lo scarico dei gas combusti di tipo verticale al fine di evitare le dirette emissioni dei gas di scarico sul retro. Inoltre dovranno essere osservate tutte le cautele e le prescrizioni previste dalla normativa vigente per la salvaguardia e la sicurezza della salute degli operatori suddetti.

Art. 85. Barriere metalliche e parapetti

85.1. Generalità

Per le barriere di sicurezza la normativa di riferimento risulta essere la seguente:

- D.M. LL.PP. 18 febbraio 1992, n. 223, "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- D.M. LL.PP. 15 ottobre 1996, "Aggiornamento del D.M. 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- D.M. LL.PP. 3 giugno 1998, "Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione";
- D.M. LL.PP. 11 giugno 1999, "Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione";
- D.M. Infrastrutture e dei Trasporti 21 giugno 2004;
- Direttiva 25 agosto 2004 Min. Infrastrutture e dei Trasporti;
- D.M. Infrastrutture e dei Trasporti 28 giugno 2011;
- Circolare LL.PP. 21 luglio 2010 n. 62032;
- Circolare Infrastrutture e Trasporti 5 ottobre 2010 n. 80173;
- UNI EN 1317;
- Ogni ulteriori e successive integrazioni e/o modifiche.

Le barriere che saranno installate dovranno essere del tipo H2 bordo ponte per i tratti di bordo sul cavalcavia e di tipo H2 laterale per i tratti lungo il rilevato stradale. Il nastro sarà a tripla onda per i tratti sul cavalcavia ed a doppia onda per i tratti in rilevato; la larghezza operativa normalizzata sarà di classe W3 ($W \leq 1,0$ m) per i tratti sul cavalcavia e W2 ($W \leq 0,8$ m) per i tratti in rilevato. Tutte le barriere dovranno essere munite di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità rilasciata dal produttore.

L'installazione delle barriere di sicurezza è eseguita conformemente alle prescrizioni, alle indicazioni e alle informazioni fornite dal produttore e descritte, nel rispetto delle pertinenti istruzioni tecniche di installazione vigenti, nel manuale per l'utilizzo e l'installazione. Tale manuale dovrà essere del tutto conforme al dettato dell'Allegato 1 "Contenuti minimi del manuale per l'utilizzo e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale" al D.M. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28/06/2011.

Dovranno inoltre essere forniti alla Stazione Appaltante, in originale o in copia conforme, i rapporti delle prove al vero, effettuate su prototipi rappresentativi del dispositivo di ritenuta stradale considerato ai sensi della serie di norme UNI EN 1317, e le modalità di esecuzione delle prove stesse, comprensivi della verifica dei materiali

costituenti il prodotto con cui il dispositivo medesimo è stato sottoposto a prova ai sensi di quanto previsto dalla norma UNI EN 1317-5.

Successivamente alla posa, l'Impresa dovrà fornire alla D.L. una dichiarazione di Conformità di Installazione nella quale il Direttore Tecnico dell'Impresa installatrice garantirà la rispondenza dell' "eseguito" al manuale sopra citato.

I terminali dovranno essere quelli previsti dal manuale per l'utilizzo e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale fornito dal produttore.

85.2. Caratteristiche delle barriere di sicurezza in acciaio

Le barriere di sicurezza stradali verranno installate sul ciglio superiore della scarpata del rilevato stradale e lungo il bordo del nuovo cavalcavia sulla SS 675. La barriera sarà costituita da una serie di sostegni in profilato metallico e da una fascia orizzontale metallica, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori.

Le fasce dovranno essere fissate ai sostegni in modo che il loro bordo superiore si trovi ad una altezza non inferiore a cm 70 dalla pavimentazione finita e che il loro filo esterno abbia aggetto non inferiore a cm 15 dalla faccia del sostegno lato strada.

Salvo quanto prescritto nel manuale di installazione e/o dalle certificazioni fornite dal produttore, si indicano di seguito i requisiti minimi di installazione.

I sostegni stessi dovranno essere infissi in terreni di normale portanza per una profondità non minore di m 0,95 per le barriere centrali e m 1,20 per le barriere laterali e posti ad intervallo non superiore a m 3,60.

La Direzione dei Lavori potrà ordinare una maggiore profondità od altri accorgimenti esecutivi per assicurare un adeguato ancoraggio del sostegno in terreni di scarsa consistenza, come pure potrà variare l'interasse dei sostegni.

Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri per non meno di cm 32, effettuata in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

Il collegamento delle fasce tra loro ed i loro sostegni, con l'interposizione dei distanziatori metallici, deve assicurare, per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua ed i sistemi di attacco (bulloni e piastrine copriasola) debbono impedire che, per effetto dell'allargamento dei fori, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce.

I distanziatori avranno: altezza di cm 30; profondità non inferiore a cm 15; spessore minimo di mm 2,5, salvo l'adozione, in casi speciali, di distanziatori del "tipo europeo".

I sistemi di attacco saranno costituiti da: bulloneria a testa tonda ad alta resistenza e piastrina copriasola antisfilamento di dimensioni mm 45x100 e di spessore mm 4.

I sistemi di collegamento delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera, sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo un movimento verticale di più o meno cm 2 ed orizzontale di più o meno cm 1.

Le fasce ed i sistemi di collegamento ai sostegni dovranno consentire la installazione delle barriere lungo curve di raggio non inferiore a m 50 senza ricorrere a pezzi o sagomature speciali.

Le sopraccitate caratteristiche e modalità di posa in opera minime sono riferite a quelle destinazioni che non prevedono il contenimento categorico dei veicoli in carreggiata (rilevati e trincee senza ostacoli fissi laterali).

Art. 86. Impermeabilizzazione di manufatti in cls

86.1. Generalità comuni per tutti i tipi di impermeabilizzazioni

Ove i disegni di progetto lo prevedano o quando la Direzione Lavori lo ritenga opportuno si provvederà alla impermeabilizzazione dell'estradosso di manufatti in conglomerato cementizio, interrati e non, quali i volti delle gallerie artificiali, ponti e viadotti, sottovia ecc.

tali impermeabilizzazioni, a seconda di quanto riportato nei disegni di progetto, potranno essere effettuate mediante:

- membrane elastiche continue in materiale sintetico;
- cappa di mastice di asfalto sintetico;
- guaine bituminose preformate ed armate;
- bitume modificato con elastomeri ed armato;
- vernici bicomponenti in catrame e resine epossidiche.

Gli strati impermeabilizzanti, oltre che possedere permeabilità all'acqua praticamente nulla, devono essere progettati ed eseguiti in modo da avere:

- elevata resistenza meccanica, specie alla perforazione in relazione sia al traffico di cantiere che alle lavorazioni che seguiranno alla stesa dello strato impermeabilizzante;
- deformabilità, nel senso che il materiale dovrà seguire le deformazioni della struttura senza fessurarsi o distaccarsi dal supporto, mantenendo praticamente inalterate tutte le caratteristiche di impermeabilità e di resistenza meccanica;
- resistenza chimica alle sostanze che possono trovarsi in soluzione o sospensione nell'acqua di permeazione. In particolare dovrà tenersi conto della presenza in soluzione dei cloruri impiegati per uso antigelo;
- durabilità, nel senso che il materiale impermeabilizzante dovrà conservare le sue proprietà per una durata non inferiore a quella della pavimentazione, tenuto conto dell'eventuale effetto di fatica per la ripetizione dei carichi;
- compatibilità ed adesività sia nei riguardi dei materiali sottostanti sia di quelli sovrastanti (pavimentazione);
- altre caratteristiche che si richiedono sono quelle della facilità di posa in opera nelle più svariate condizioni climatiche e della possibilità di un'agevole riparazione locale.

Le suaccennate caratteristiche dell'impermeabilizzazione devono conservarsi inalterate:

- tra le temperature di esercizio che possono verificarsi nelle zone in cui il manufatto ricade e sempre, comunque, tra le temperature di -10° e + 60° C;
- sotto l'azione degli sbalzi termici e sforzi meccanici che si possono verificare all'atto della stesa delle pavimentazioni o di altri strati superiori.

Tutti i materiali per impermeabilizzazioni dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle rispettive Norme di accettazione.

Strutture sovrastanti strati impermeabili dovranno essere eseguite dopo il perfetto consolidamento degli strati stessi.

L'esecuzione delle impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovrà essere eseguita con la massima accuratezza, specialmente in prossimità di fori, passaggi, canne, ecc.; il convogliamento di acque meteoriche ai pluviali sarà assicurato mediante idonei pezzi speciali fissati a livello della soletta in calcestruzzo mediante l'impiego di stucchi epossidici al manto impermeabile e muniti di griglia parafoglie. L'impermeabilizzazione dovrà interessare anche le zone dei bocchettoni di scarico delle acque superficiali, ricoprendoli nell'area dei risvolti.

Eventuali perdite che si manifestassero, sino a collaudo eseguito, dovranno essere sanate ed eliminate dall'Appaltatore, a suo totale carico, compreso ogni lavoro di ripristino delle eventuali sovrastrutture.

Particolare cura dovrà essere posta nella preparazione delle superfici da impermeabilizzare; dovranno avere adeguate pendenze per un regolare sgrondo delle acque e presentarsi sane, regolari, perfettamente pulite, esenti da olii, grassi, polveri e prive di residui di boiaccia o di malta cementizia, asciutte e stagionate almeno 20 giorni, per assicurare una buona adesione del manto impermeabilizzante. La pulizia sarà ottenuta mediante lavaggio con getti d'acqua in pressione per l'adeguato asporto delle parti incoerenti seguito da una energica soffiatura con aria compressa.

La posa in opera di tutte le impermeabilizzazioni dovrà essere preceduta dalla preparazione della superficie, affinché il supporto sia libero da detriti ed altre irregolarità che possano arrecare danni per punzonamento al manto impermeabile, e comprenderà:

- eliminazione di eventuali asperità, dislivelli, grumi ed imperfezioni in genere mediante bocciardatura, spinta anche a fondo;
- stuccatura di eventuali lesioni o vespai;
- pulizia mediante lavaggio con acqua in pressione (almeno 50bar).

Dovranno prevedersi prove e controlli di qualità e possibili prove di efficienza

86.2. Impermeabilizzazione mediante guaine bituminose preformate armate

L'impermeabilizzazione dovrà essere realizzata con guaine preformate bitume-polimero, a base di bitume distillato, plastomeri, elastomeri e armatura in tessuto non tessuto di poliestere puro a filo continuo da non meno di 250 g/m². Non è ammesso in nessun caso tessuto non tessuto realizzato da cascami o da fiocco.

86.2.1. Caratteristiche dei materiali e prove di accettazione

L'Appaltatore dovrà sottoporre preliminarmente alla Direzione Lavori i campioni delle guaine che intende adottare e dei materiali componenti per essere sottoposti, a cura e spese della stessa, alle prove di idoneità che saranno richieste dalla Direzione Lavori.

Qualora dalle prove di cui sopra non risultassero le caratteristiche indicate nel seguito, i materiali saranno rifiutati e l'Appaltatore dovrà allontanarli a sua cura e spese.

1.1. Primer di adesione al supporto

Il primer di adesione alle superfici in conglomerato cementizio sarà costituito da soluzioni in opportuni solventi selettivi di bitume polimerizzato, a medio punto di rammollimento (P. e A. 358-363 K); sarà additivato con miscele di butadieni, in modo da consentire un aumento del potere adesivo rispetto ai normali bitumi ed un ritardo della evaporazione del solvente, ciò al fine di avere una buona facilità di stesa del primer stesso ed una sua elevata penetrazione nella soletta.

Il primer dovrà essere steso soltanto mediante spazzoloni, su superfici asciutte, prive di residui di lavorazione, oli grassi e polveri, o rese tali. La percentuale di bitume e butadiene presenti nel primer all'atto della stesa sarà compresa tra il 25 ed il 50% in relazione alle condizioni della soletta. La quantità del primer messo in opera sarà compresa tra 350-500 g/m².

L'adesione del primer alla soletta non dovrà risultare inferiore a 0,2 MPa misurati in senso perpendicolare a quest'ultima (prova di trazione) a velocità di deformazione costante di 1,27 mm/min e temp. di 293 K (± 5 K).

La viscosità del primer, misurata in "tazza" FORD 4 a 298 K, dovrà essere compresa tra 20 e 25 s (primer con 50 % di residuo secco).

La messa in opera delle guaine dovrà essere effettuata solo dopo completa evaporazione del solvente. Il tempo di essiccazione a 20° con umidità relativa pari al 65% sarà pari a circa 3 ore.

1.2. Massa bituminosa della guaina

Sarà di tipo plastomerico o elasto-plastomerico. Dovrà essere escluso l'uso di ogni tipo di carica minerale.

La massa bituminosa costituente la guaina dovrà rispondere alle caratteristiche riportate di seguito, da accertare con prove di qualificazione:

- punto di rammollimento P. e A.: ≥ 423 K;
- punto di rottura Frass: 258 K;
- massa volumica del compound < 1,00 kg/dm³;
- penetrabilità DOW a 298 K (con peso 100 g a 299 K): 20 - 30 dmm.

La non rispondenza a quanto sopra comporterà il rifiuto delle guaine.

1.3. Armatura delle guaine

Sarà costituita da geotessile non tessuto ottenuto da fibre di poliestere a filo continuo coesionato mediante agugliatura ed avente le caratteristiche di seguito riportate, da accertare con prove di qualificazione.

Saranno ammesse anche guaine con armatura mista in geotessile non tessuto in poliestere e rete o velo in fibra di vetro (o altro materiale non putrescibile).

Dalle prove di qualificazione del tessuto non tessuto dovranno risultare i seguenti valori:

- peso (UNI 5114)..... > 250 g/m²
- resistenza a trazione su striscia di cm 5 (UNI 8639) ≥ 18 kN/m
- allungamento (UNI 8939) > 60%
- lacerazione (UNI 8279/9) ≥ 0,5 kN
- punzonamento (UNI 8279/9) ≥ 3 kN
- inalterabilità all'azione anche prolungato di sali, alcali, acidi, idrocarburi e microorganismi
- perfetta adesione ed impregnabilità con la massa bituminosa

1.4. Guaina preformata

Le guaine impermeabili preformate dovranno avere l'armatura in posizione asimmetrica rispetto alla massa bituminosa.

Le guaine dovranno essere sottoposte preliminarmente a prove dalle quali dovrà risultare la rispondenza ai requisiti sottoelencati (con le tolleranze secondo UEAtc):

- massa areica (UNI 8202/7):
 - guaina di spessore non minore di 5 mm < 5,300 kg/m²
 - guaina di spessore non minore di 4 mm < 4,300 kg/m²
- comportamento a trazione (UNI 8202/8):

resistenza longitudinale.....	≥ 18 kN/m
resistenza trasversale	≥ 16 kN/m
allungamento a rottura	≥ 50 %
- resistenza alla lacerazione (UNI 8202/9, metodo B):	
longitudinale	0,16 kN
trasversale.....	0,17 kN
- punzonamento statico (UNI 8202/11):	
classe di resistenza/carico sopportato su sfera diametro 10 mm	
- su supporto rigido.....	Ps4 > 25 kg
- su supporto non rigido	Ps4/ > 25 kg
- flessibilità a freddo su mandrino (UNI 8202/15).....	-20°
- scorrimento a 343 K (UNI 8202/16)	< 1 mm
- impermeabilità all'acqua (UNI 8202/21).....	> 100 kPa
- stabilità di forma a caldo (UNI 8202/18).....	≥ 140 °C
- resistenza all'ozono (UNI 8202/28).....	nessuna screpolatura dopo la prova

Tali prove dovranno essere ripetute ad ogni richiesta della Direzione Lavori sui materiali approvvigionati in cantiere. Il prelievo dei tasselli per l'esecuzione delle prove verrà effettuato su zone scelte a caso sui campioni inviati in laboratorio o sui materiali in cantiere.

Qualora anche una sola delle prove dia esito negativo la guaina sarà rifiutata e la partita dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

Le prove elencate necessarie alla qualificazione delle guaine, potranno essere ripetute ad ogni richiesta della Direzione Lavori sui materiali effettivamente messi in opera.

Il prelievo dei tasselli per l'esecuzione delle prove verrà effettuato su zone scelte a caso sul campione inviato o ricostituito in laboratorio, o sui materiali in cantiere.

86.2.2. Modalità di posa in opera e prove sul prodotto finito

La superficie in calcestruzzo da trattare dovrà risultare priva di prodotti disarmanti, come residui di boiaccia, di eventuali residui di impermeabilizzazione preesistente ed altro. A questo fine la superficie dovrà essere sabbata e/o bocciardata, come pure quando siano stati eseguiti precedenti interventi di ripristino con l'impiego di betoncini o calcestruzzi reoplastici a ritiro compensato. A questi interventi preparatori dovrà seguire una accurata pulizia delle superfici interessate anche mediante idrolavaggi (preferibilmente in periodi caldi o asciutti) e conseguente energetica soffiatura con aria compressa.

Le guaine saranno incollate, previa fusione con fiamma, al primer steso in precedenza, curando la perfetta adesione in ogni punto e la tenuta dei giunti (sormonti) di costruzione.

I teli saranno posati con sormonto di 10 cm longitudinalmente e 15 cm trasversalmente, saldati a fiamma di gas propano al piano di posa e quindi risvoltati verso l'alto sui cordoli ed incollati a fiamma sulle parti verticali e/o orizzontali per una lunghezza di almeno 15 cm misurata a partire dalla pavimentazione carrabile. Il lembo esterno della guaina sarà infine saldato al cls a mezzo di mastice bituminoso.

In corrispondenza del punto d'incontro soletta-cordolo sarà curata la sede di appoggio della guaina creando un cordone d'angolo in cls o in malta di lato pari a 5 cm.

Ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, verrà adottato uno dei metodi di posa in opera di seguito descritti:

Metodo di posa n° 1:

da adottare indicativamente nel caso di solette lisce, regolari, ben asciutte e stagionate, con temperatura media diurna dell'aria non minore di 10° C.

La guaina del tipo preformato dello spessore non inferiore a 4 mm, armata con geotessile non tessuto in poliestere, verrà posta in opera direttamente sul primer di attacco alla soletta.

Metodo di posa n° 2:

da adottare indicativamente nel caso di solette con superfici scatolari o irregolari e/o umide o ancora non perfettamente stagionate, con temperatura media diurna dell'aria minore di 10° C.

La guaina del tipo preformato dello spessore non inferiore a 4 mm e di larghezza minima di 1,00 m, armata con geotessile non tessuto in poliestere, verrà posta in opera previa spalmatura, sul primer di attacco alla soletta, di 1,00 kg/m² di materiale bituminoso avente le stesse caratteristiche di quello formante la guaina.

In ambedue i casi descritti la adesione della guaina al primer non dovrà essere inferiore a quella di quest'ultimo alla soletta.

Il manto dovrà essere transitabile, senza distacchi e perforazioni, dal normale traffico di cantiere (escluso quello cingolato) e dovrà risultare impermeabile, dopo la stesa su di esso dei conglomerati bituminosi, sotto una pressione di 1,00 MPa in permeometro, a 333 K per 5 h, anche nelle zone di giunto.

86.2.3. Controlli

Prima di procedere alle operazioni di posa in opera delle impermeabilizzazioni, l'Appaltatore dovrà presentare alla D.L. la documentazione relativa alle certificazioni delle prove di prequalifica, in accordo a quanto indicato nel presente articolo.

La documentazione dovrà essere trasmessa alla D.L. prima della messa in opera dell'impermeabilizzazione.

86.2.4. Prove di accettazione

Tali prove saranno effettuate in sede di prequalifica, e durante la posa in opera per ogni 4000 m² di manto realizzato con il minimo di almeno 1 prova per ogni opera d'arte o manufatto. Tali prove potranno essere ripetute ad ogni richiesta della Direzione Lavori sui materiali approvvigionati in cantiere.

86.2.5. Controlli sulla posa in opera

Durante le fasi di posa in opera, che avverrà secondo le indicazioni riportate nel presente articolo, si dovranno effettuare i controlli indicati nei precedenti capitoli, nonché dei controlli di seguito riportati. Gli esiti e le certificazioni di queste verifiche dovranno essere riportati in apposito registro.

Manti in guaine preformate

- verifica delle condizioni ambientali;
- verifica della pulizia e regolarizzazione delle superfici delle superfici di applicazione;
- verifica della omogeneità di distribuzione del primer;
- verifica delle certificazioni, di cui al corrispondente punto per i materiali impiegati;
- verifica degli spessori.

Al fine di verificare la corretta adesione della guaina al cls, la Direzione Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, prove di adesione eseguite sul manto impermeabile prima della formazione della pavimentazione. Le prove saranno effettuate in presenza della D.L.

Le prove saranno eseguite in ragione di almeno una ogni 4 campate a scelta della D.L. (con un minimo di una prova per opere con meno di 4 campate).

La prova consiste nello strappo di 6 piastrine metalliche di diametro compreso tra 5 e 10 cm. Le piastrine saranno incollate in punti scelti dalla D.L. ubicati su un reticolo cartesiano di lato non inferiore a 200 cm. L'adesione delle piastrine al manto sarà ottenuta a mezzo di resine epossidiche, previa accurata pulizia del manto e sabbiatura della piastrina. Il manto sarà tagliato lungo la circonferenza delle piastrine dopo la presa del collante e prima dell'esecuzione della prova.

La prova avrà esito positivo se:

- ogni punto di prova avrà adesioni superiori a 0,80 kg/cm²
- il valor medio di tutte le prove dovrà essere superiore a 1,00 kg/cm².

In caso di fallimento della prova sarà richiesto di ripetere una seconda prova. Se anche la seconda prova risultasse non superata si procederà alla demolizione e rifacimento dell'impermeabilizzazione per la campata in esame e si ripeteranno le prove per le campate adiacenti non investigate con le stesse modalità di accettazione.

Al termine della prova le aree distaccate dovranno essere ripristinate con colata di asfalto fino all'estradosso del manto e successivamente con un rappizzo di guaina di 40 x 40 cm applicata a caldo.

Le prove e gli eventuali ripristini e demolizioni della impermeabilizzazione, nonché i ripristini della impermeabilizzazione sottoposta a test, saranno a cura ed onere dell'Appaltatore.

Art. 87. Componenti prefabbricati

Con struttura prefabbricata si intende una struttura realizzata mediante l'associazione, e/o il completamento in opera, di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera.

Ove già non presenti in progetto l'impiego dei manufatti prefabbricati è subordinato alla preventiva approvazione dalla Direzione Lavori.

I manufatti prefabbricati dovranno essere costruiti sotto la direzione di un tecnico a ciò abilitato, che per essi assume le responsabilità stabilite dalla legge per il direttore dei lavori.

A cura di detto tecnico dovranno essere eseguiti i prelievi di materiali, le prove ed i controlli di produzione sui manufatti finiti con le modalità e la periodicità previste dalle presenti Norme.

I certificati delle prove saranno conservati dal produttore, che opera con sistemi di qualità certificati.

La relazione tecnica e di calcolo dovrà essere firmata da un tecnico a ciò abilitato, il quale assume con ciò le responsabilità stabilite dalla legge per il progettista.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Appaltatore dovranno appartenere ad una delle 3 categorie di produzione previste dal citato Decreto (D.M. dei LL.PP. del 03/12/1987):

- manufatti di serie «dichiarata»;
- manufatti di serie «controllata»;
- manufatti prodotti in stabilimento o a piè d'opera per le specifiche esigenze dell'opera in corso di realizzazione.

Per serie "dichiarata" si intende la produzione in serie eseguita in stabilimento, dichiarata tale dal produttore conforme alle vigenti norme e per la quale è stato effettuato il deposito ai sensi dell'art.9 della legge del 05/01/1971 n°1086, ovvero sia stata rilasciata la certificazione di idoneità di cui agli articoli 1 e 7 della legge del 02/02/1974 n°64.

Per tipologie di prodotti non rientranti nel campo di applicazione della legge del 05/11/1971 n°1086, e/o per le quali non ricorre l'applicazione degli articoli 1 e 7 della legge del 02/03/1974 n°64, il produttore dovrà parimenti provvedere al deposito degli elaborati tecnici afferenti la produzione presso il Ministero dei Lavori Pubblici - Servizio tecnico centrale.

Per serie "controllata" si intende la produzione in serie che, oltre ad avere i requisiti specificati per quella "dichiarata", sia eseguita con procedure che prevedono verifiche sperimentali su prototipo e controllo della produzione.

Per i manufatti di produzione occasionale, ancorché prodotti in stabilimento, si applicheranno le Norme e le Leggi nonché i controlli previsti per le strutture gettate in opera.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione, non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore rimane l'unico e diretto responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

87.1. Normativa di riferimento

Per l'accettazione, i controlli di qualità, la progettazione, l'esecuzione e il collaudo di questi manufatti, ed in particolare quelli prodotti in serie, valgono le prescrizioni contenute nelle seguenti Normative:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 e s.m.i.: "Norme Tecniche per le costruzioni"
- Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019: "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni"

E, per quanto non in contrasto con le sopra indicate norme:

- Istruzioni C.N.R. 10025/84 "Istruzioni per il progetto, l'esecuzione e il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati".
- En 206-1: "Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità"

87.2. Prodotti di serie

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata potranno essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da:

- un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli

elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del Laboratorio Ufficiale. Il certificato dovrà garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata al Ministero dei LL.PP., e portare l'indicazione del tecnico che ne risulta, come sopra detto, progettista. Con tale certificato il produttore e il tecnico responsabile della produzione assumono per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore e direttore lavori;

- apposite istruzioni nelle quali vengano esposte le modalità di trasporto e montaggio, nonché le caratteristiche ed i limiti di impiego dei manufatti stessi.

Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

E' facoltà del D.L. prevedere prove di carico in stabilimento del singolo elemento prefabbricato per i prodotti in serie dichiarata. La prova di carico in fase elastica si condurrà assoggettando il pezzo a n°3 cicli di carico la cui entità e modalità di applicazione deve essere prevista dalla Direzione Lavori in modo da avere deformazioni significative, compatibilmente con le dimensioni del pezzo da provare. Questa prova andrà condotta su 3 dei primi pezzi prodotti per poter eventualmente intervenire immediatamente sulla produzione.

I prodotti di serie dichiarata dovranno altresì essere accompagnati da apposite istruzioni nelle quali vengano esposte le modalità di trasporto e montaggio, nonché le caratteristiche ed i limiti di impiego dei manufatti stessi.

Ad ogni effetto si richiamano qui espressamente gli articoli 6 e 9 della legge 5/11/1971 n°1086 relativamente all'obbligo di allegare alla relazione del Direttore dei Lavori copia del certificato d'origine dei manufatti, alle responsabilità assunte dalle Ditte produttrici con il deposito della documentazione di cui ai punti a), b), c), d), del citato art.9, nonché per quanto attinente a prelievi di materiali, prove e controlli in fase di produzione.

87.3. Prodotti in stabilimento o a piè' d'opera

Per i manufatti di produzione occasionale, ancorché prodotti in stabilimento, si farà riferimento alle prescrizioni di cui sotto e a quanto previsto in:

- Articolo "Calcestruzzi" delle presenti Norme Tecniche
- Articolo "Acciai da c.a." delle presenti Norme Tecniche
- D.M. 17.01.2018 e, per quanto non in contrasto con queste, D.M. 03.12.1987.

87.4. Documenti di accompagnamento

Oltre a quanto previsto nei punti applicabili del § 11.1 del D.M. 17/01/2018, ogni fornitura in cantiere di elementi costruttivi prefabbricati, sia di serie che occasionali, dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del DPR n. 380/2001, da consegnare al Direttore dei Lavori dell'opera in cui detti elementi costruttivi vengono inseriti, che ne curerà la conservazione:

Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:

- a) i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera, compreso l'elenco degli elementi forniti con relativi contrassegni;
- b) apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;
- c) le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti;
- d) elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego e la manutenzione dei manufatti. Tali elaborati dovranno essere consegnati dal Direttore dei Lavori al Committente, a conclusione dell'opera;
- e) per elementi di serie qualificati, certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal Direttore Tecnico responsabile della produzione. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, deve riportare il nominativo del progettista e copia dell'attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;
- f) documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del Registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio incaricato ai sensi dell'art. 59 del DPR n. 380/2001; tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del Direttore dei Lavori di cui all'art.65 del DPR n. 380/2001. Prima di procedere all'accettazione dei manufatti, il Direttore dei Lavori deve verificare che essi

siano effettivamente contrassegnati, come prescritto dal § 11.8.3.4 del D.M. 17/01/2018. Il produttore di elementi prefabbricati deve altresì fornire al Direttore dei Lavori, e questi al Committente, gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal Progettista e dal Direttore Tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

g) destinazione del prodotto;

h) requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;

i) prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;

j) prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;

k) tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

Nella documentazione di cui sopra il progettista deve indicare espressamente:

- le caratteristiche meccaniche delle sezioni, i valori delle coazioni impresse, i momenti di servizio, gli sforzi di taglio massimo, i valori dei carichi di esercizio e loro distribuzioni, il tipo di materiale protettivo contro la corrosione per gli apparecchi metallici di ancoraggio, dimensioni e caratteristiche dei cuscinetti di appoggio, indicazioni per il loro corretto impiego;

- se la sezione di un manufatto resistente deve essere completata in opera con getto integrativo, la resistenza richiesta;

- la possibilità di impiego in ambiente aggressivo e le eventuali variazioni di prestazioni che ne conseguono.

87.5. Controlli in corso d'opera

La Direzione Lavori potrà prescrivere prove sperimentali, il cui onere spetta all'Appaltatore, atte a prevedere il comportamento della struttura da realizzare con tali manufatti, avuto particolare riguardo alla durata nel tempo, alla efficienza dei collegamenti, agli effetti dei fenomeni di ritiro e viscosità e dei carichi alternati o ripetuti.

Questi controlli vanno eseguiti sul luogo di produzione degli elementi prefabbricati prima delle operazioni di montaggio e sono indipendenti dalle operazioni di collaudo da effettuarsi sull'impalcato finito.

L'elenco dei controlli, che sarà dettagliato dalla Direzione Lavori, dovrà prevedere almeno le seguenti verifiche:

- il controllo dimensionale rigoroso di un elemento ogni dieci prodotti;

- la misura della deformata all'atto della precompressione di tutti gli elementi prodotti; andranno misurate sia l'accorciamento assiale che le controfrecce in un numero significativo di punti. Per un elemento ogni cinque questa misura andrà ripetuta dopo la tesatura e poi settimanalmente per tutta la fase di stoccaggio del pezzo.

87.6. Stoccaggio

I materiali dovranno essere posti a stoccaggio in maniera propria, e più precisamente:

- si dovrà evitare qualsiasi danneggiamento;

- si dovrà evitare la costante esposizione di una parte del manufatto a condizioni sistematicamente diverse della rimanente (esposizione al sole, ecc.);

- si dovrà evitare che i punti di appoggio inducano o favoriscano deformazioni lente che possano pregiudicare l'esatto posizionamento e/o una variazione dimensionale tale da pregiudicare il montaggio stesso e/o un rilassamento dei cavi di precompressione non ammissibile.

Dovranno essere comunicati preventivamente alla Direzione Lavori il tempo minimo e massimo di stoccaggio. Ciascun elemento dovrà essere marcato in maniera permanente, mediante un numero di matricola che ne permetta l'univoca identificazione.

87.7. Trasporto e montaggio

Modalità e tempi di trasporto e montaggio del manufatto dovranno essere tali da evitare danneggiamenti allo stesso. Parimenti le modalità di trasporto e montaggio dovranno essere oggetto di studio in fase di progettazione e dovranno essere esplicitamente indicate, insieme alle tolleranze di montaggio, negli elaborati costruttivi del manufatto.

Per i ganci di sollevamento in barre da c.a. si farà riferimento all'Articolo "Acciai da c.a." delle presenti Norme Tecniche.

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo.

I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia

di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione dell'unione.

Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa se lasciati definitivamente in sito non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

Nel caso di travi prefabbricate di lunghezza L, salvo più restrittive specifiche progettuali che saranno indicate nei disegni costruttivi del manufatto, andranno rispettati i seguenti limiti (S = scarto ammissibile) nel montaggio:

- posizionamento appoggi nel senso longitudinale: $S = \pm L/2000$ (minimo $\pm 1\text{cm}$);
- posizionamento appoggi nel senso trasversale: $S \leq \pm 1\text{cm}$;
- posizionamento altimetrico appoggi : assoluto $S \leq \pm 0.5\text{cm}$;
- relativo tra appoggi di uno stesso impalcato lungo un asse appoggi $S \leq \pm 1\text{mm}$;
- parallelismo piani di appoggio travi pulvino: $S \leq \pm 0.003\text{rad}$.

Qualora le travi vengano poste su appoggi provvisori per essere trasferite su quelli definitivi dopo aver effettuato i collegamenti trasversali, andranno valutate le sollecitazioni dovute alle tolleranze di posizionamento precedentemente indicate.

Nelle fase di montaggio e/o temporanee, andranno disposti elementi di appoggio provvisorio se ed in quanto necessari a giudizio della Direzione Lavori per assicurare la stabilità degli elementi prefabbricati prima che vengano realizzati i getti e/o i collegamenti definitivi che ne assicurino la stabilità nella configurazione definitiva.

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.

L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione del:

- peso proprio;
- vento;
- azioni di successive operazioni di montaggio;
- azioni orizzontali convenzionali.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

Deve essere previsto dall'Appaltatore un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme, e se ne deve dare preventiva documentazione alla Direzione Lavori.

La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla Direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

87.8. Oneri specifici dell'Appaltatore

Oltre a tutti gli oneri di cui alle presenti Norme Tecniche sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri, nessuno escluso, per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, tra cui, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- gli elaborati costruttivi degli elementi prefabbricati con le indicazioni relative a stoccaggio, trasporto e posa in opera dei manufatti;
- effettuare le lavorazioni anche con soluzione di continuità;
- subordinare le operazioni di posa in opera alle indicazioni fornite dal monitoraggio in corso d'opera;
- provvedere alla mobilitazione di attrezzature in numero, potenza e capacità operativa tali da consentire una produttività congruente con i programmi di lavoro previsti; le attrezzature dovranno essere altresì le più idonee alle condizioni ambientali, stratigrafiche ed idrogeologiche dei terreni interessati;
- adottare tutti gli accorgimenti necessari ad attenuare i disturbi alle persone derivanti dalle vibrazioni e dai rumori connessi alle attività in corso, e ad evitare danni a opere e manufatti preesistenti;

- eseguire tutti i controlli e le prove prescritti dalle presenti Norme Tecniche, così come quelli integrativi che a giudizio della Direzione Lavori, si rendessero necessari per garantire le qualità e le caratteristiche prestazionali previste nel progetto,
- realizzare tutte le opere provvisorie che si rendesse necessario costruire per la presenza vicino all'opera di fabbricati e/o manufatti;
- adottare tutti i provvedimenti previsti nel piano di sicurezza e coordinamento;
- riparazione di eventuali danni causati, nonché le prestazioni di personale idoneo nel caso di necessità.

CAPO 15. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 88. Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

Le norme di misurazione per la contabilizzazione sono riportate al capo 4 (parte normativa) del presente capitolato.

Ai sensi dell'articolo 43, comma 3, lettera b), del Regolamento generale, questa parte deve contenere le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte della D.L., sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

Comune di Terni
Provincia di Terni

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Nuovo cavalcavia attraversamento S.S. 675 - COMPLETAMENTO COLLEGAMENTO
VIARIO GABELLETTA-MARATTA

COMMITTENTE: DIRIGENTE Direzione LL.PP - Comune di Terni.

CANTIERE: Loc. Maratta, Terni (Tr)

Terni, 30/03/2019

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni Formichetti Federico)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(ARCHITETTO GIORGINI PIERO)

GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni Formichetti Federico
C.so Del Popolo,30
05100 Terni (Tr)
Tel.: 07445491 - Fax: .
E-Mail: .

LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	Opera Stradale
OGGETTO:	Nuovo cavalcavia attraversamento S.S. 675 - COMPLETAMENTO COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA-MARATTA
Importo presunto dei Lavori:	840'500,00 euro
Numero imprese in cantiere:	2 (previsto)
Numero massimo di lavoratori:	10 (massimo presunto)
Entità presunta del lavoro:	851 uomini/giorno
Data inizio lavori:	11/01/2021
Data fine lavori (presunta):	17/09/2021
Durata in giorni (presunta):	250

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	Loc. Maratta
CAP:	05100
Città:	Terni (Tr)

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	DIRIGENTE Direzione LL.PP - Comune di Terni
Indirizzo:	C.so Del Popolo,30
CAP:	05100
Città:	Terni (Tr)
Telefono / Fax:	07445491

nella Persona di:

Nome e Cognome:	PIERO GIORGINI
Qualifica:	ARCHITETTO
Indirizzo:	C.so Del Popolo,30
CAP:	05100
Città:	Terni (Tr)
Telefono / Fax:	07445491

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Progettista:

Nome e Cognome: **Leonardo Donati**
Qualifica: **INGEGNERE - Direzione LL.PP - Comune di Terni**
Indirizzo: **c.so del Popolo,30**
CAP: **05100**
Città: **Terni (Tr)**
Telefono / Fax: **07445491**

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome: **Leonardo Donati**
Qualifica: **INGEGNERE - Direzione LL.PP - Comune di Terni**
Indirizzo: **c.so del Popolo,30**
CAP: **05100**
Città: **Terni (Tr)**
Telefono / Fax: **07445491**

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **Stefano Marinozzi**
Qualifica: **INGEGNERE- Direzione manutenzione_ Comune di Terni**
Indirizzo: **c.so del popolo,30**
CAP: **05100**
Città: **Terni (Tr)**
Telefono / Fax: **07445491**

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Federico Formichetti**
Qualifica: **GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni**
Indirizzo: **C.so Del Popolo,30**
CAP: **05100**
Città: **Terni (Tr)**
Telefono / Fax: **07445491**
Indirizzo e-mail: **.**

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: **da nominare**

IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

QUADRO DA COMPLETARE AD AGGIUDICAZIONE LAVORI

DATI IMPRESA:

Impresa:	Impresa affidataria
Ragione sociale:	.
Datore di lavoro:	.
Indirizzo	.
CAP:	.
Città:	.(.)
Telefono / Fax:	. .
Indirizzo e-mail:	.
Codice Fiscale:	.
Partita IVA:	.
Posizione INPS:	.
Posizione INAIL:	.
Cassa Edile:	.
Categoria ISTAT:	.
Registro Imprese (C.C.I.A.A.):	.

Soggetti incaricati per l'assolvimento dei compiti ex art. 97 in caso di subappalto

Nominativo:	.
Mansione:	.

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



DOCUMENTAZIONE

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

- Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere - art. 99, D.Lgs. n. 81/2008);
- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
- Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Verbali di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, INAIL (ex ISPEL), Vigili del fuoco, ecc.);
- Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;
- Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
- Tesserini di vaccinazione antitetanica.

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
- Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
- Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
- Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive.
- Denuncia di installazione all'INAIL (ex ISPEL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R.

462/2001);

- Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità " dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

Prescrizioni generali

PRESCRIZIONI GENERALI DI SALUTE E SICUREZZA

Le imprese, i lavoratori autonomi ed in generale tutti i soggetti che a vario titolo intervengono ed operano nel cantiere a cui il presente PSC si riferisce devono obbligatoriamente utilizzare: infrastrutture, mezzi e servizi di protezione, macchine, impianti, sostanze e materiali, attrezzature, apparecchiature, apprestamenti, DPI e procedure di lavoro conformi alla normativa vigente. Far rispettare detta prescrizione è compito specifico dei soggetti responsabili dell'impresa (datore di lavoro, dirigente, preposto).

Le imprese a vario titolo interessate all'esecuzione dei lavori devono inoltre tassativamente indicare nel proprio POS le persone che ricoprono i seguenti specifici ruoli nel cantiere in cui si andranno a realizzare le opere in progetto:

Dirigenti; Preposti / Capi cantiere; Addetti antincendio; Addetti Gestione Emergenze; Addetti Primo Soccorso e Addetti con funzioni particolari e specifiche.

Oltre ai nominativi devono essere prodotte tutte le indicazioni per contattare tali persone nel modo più rapido ed efficace possibile (n° di telefono cellulare o altro idoneo mezzo in caso di zone non raggiungibili mediante telefoni).

Per ogni soggetto impegnato in cantiere deve essere prodotta tutta la documentazione necessaria per valutare l'avvenuta informazione e formazione.

Il Coordinatore in fase di Esecuzione, a suo insindacabile giudizio, può verificare attraverso la compilazione di un questionario il reale grado di comprensione del presente PSC da parte delle Imprese e dei Lavoratori autonomi.

Un riscontro negativo a tale verifica può comportare la richiesta di allontanamento dal cantiere dei soggetti non adeguatamente informati e formati. Le imprese devono adempiere immediatamente a tale richiesta.

Si riportano di seguito alcune indicazioni di carattere generale sulle modalità di composizione del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), nel rispetto del D.lgs 81/2008, per la realizzazione delle seguenti opere: nuovo cavalcavia, nonché sui compiti dei principali soggetti della sicurezza nel cantiere.

Il personale utilizzato per la realizzazione dei lavori:

- dovrà essere fisicamente idoneo ad eseguire tutte le lavorazioni previste nel progetto, aver effettuato tutte le vaccinazioni prescritte dalla Legge e dovrà essere regolarmente sottoposto ai necessari controlli sanitari da parte del medico competente;

- dovrà essere sufficientemente addestrato ad affrontare le situazioni di emergenza che si potrebbero verificare nei luoghi dove verrà approntato il cantiere, con particolare riguardo ai protocolli da seguire in caso di infortunio e alla prestazione dei primi immediati soccorsi;

- dovrà essere tecnicamente idoneo ad eseguire le lavorazioni cui sarà destinato in relazione alla specifica qualifica, capacità professionale ed esperienza acquisita;

- dovrà aver svolto adeguata attività formativa generale riguardo ai lavori che normalmente svolge l'impresa con particolare riferimento alle problematiche connesse alla sicurezza, alla prevenzione degli infortuni ed alla tutela della salute dei lavoratori, nonché della formazione specifica e di dettaglio per il presente appalto;

- dovrà essere tecnicamente idoneo a riconoscere residui pericolosi ed a gestire eventuali ritrovamenti di ordigni bellici;

- dovrà essere tecnicamente idoneo a riconoscere ed a bonificare il cantiere da rischi di natura biologica;

- dovrà ricevere i necessari DPI unitamente alle relative istruzioni per l'uso;

- dovrà essere a conoscenza delle caratteristiche e della pericolosità delle sostanze che verranno utilizzate;

- dovrà ricevere approfondite informazioni in merito alle specifiche lavorazioni da eseguire nell'intervento di cui trattasi ed ai relativi rischi connessi alle stesse, al corretto uso dei macchinari, delle attrezzature e dei DPI, nonché agli specifici luoghi e circostanze in cui si svolgeranno i lavori ai fini del rispetto delle norme di salute e sicurezza in cantiere;

- dovrà aver ben compreso tutte le disposizioni ricevute, sia dal datore di lavoro, sia attraverso il PSC ed il POS, e non dovrà avere alcun dubbio in ordine alla loro concreta attuazione;

- dovrà segnalare tempestivamente al Coordinatore per l'esecuzione ogni episodio e/o circostanza che implichi l'insorgere di pericoli non previsti nel PSC o di carenze negli apprestamenti per la sicurezza.

Il personale straniero dovrà essere in grado di comprendere ed esprimersi in italiano in modo da poter

comunicare perfettamente in cantiere con tutte le persone a vario titolo interessate alla gestione dei lavori. Non saranno ammessi regimi alimentari che possano compromettere il buon andamento delle lavorazioni (ubriachezza, digiuni debilitanti, ecc..)

Infine il personale preposto alla condotta, di automezzi e/o di mezzi d'opera mezzi speciali , dovrà essere in possesso delle necessarie patenti e/o permessi propri e riferiti al mezzo.

Di tali circostanze e adempimenti il datore di lavoro dovrà fornire al coordinatore per l'esecuzione apposita certificazione prima dell'inizio dei lavori.

In base alla "direttiva macchine", le attrezzature e i mezzi d'opera da impiegare, ivi compresi quelli presi a nolo da terzi:

- dovranno essere marcate CE o comunque pienamente conformi alle vigenti norme tecniche;
- dovranno essere perfettamente efficienti ed idonee alle lavorazioni cui saranno destinate nel cantiere in oggetto;
- dovranno avere il libretto d'uso e manutenzione e/o il libretto di bordo tenuto costantemente controllato ed aggiornato;
- dovranno essere regolarmente assoggettate alle revisioni periodiche prescritte dalla legge;
- dovranno essere del tutto indenni da qualsiasi alterazione o manomissione che ne possa pregiudicare l'efficienza, la conformità al certificato di omologazione e la rispondenza alla vigente normativa.

Le recinzioni fisse:

- dovranno essere calcolate e rese corrispondenti ai carichi previsti, e pienamente conformi alle vigenti norme tecniche;
- dovranno essere indenni da qualsiasi alterazione o manomissione che ne possa pregiudicare l'efficienza, la sicurezza verso gli operatori e verso i terzi e la conformità al certificato di conformità alle leggi vigenti rilasciato dal costruttore o comunque dalla Ditta installatrice.

Di tali circostanze e adempimenti il datore di lavoro dovrà fornire al coordinatore per l'esecuzione apposita certificazione da allegare al POS prima dell'inizio dei lavori.

In ciascuna fase di lavoro tutti gli operatori, di qualsiasi impresa operante in cantiere, che possano mutuamente interferire dovranno sempre potersi reciprocamente vedere ed essere in grado di comunicare tra loro per i necessari consensi all'esecuzione di singole operazioni elementari; dovranno inoltre essere sempre coordinati da almeno un preposto formalmente nominato il quale avrà l'obbligo di segnalare eventuali comportamenti o situazioni difformi dalle vigenti norme in materia di sicurezza e soprattutto di ordinare contestualmente la sospensione delle predette lavorazioni.

Tale disposizione vale anche nel caso venissero impiegati lavoratori stranieri i quali, ai fini dell'esatta e puntuale comprensione delle disposizioni impartite, del pieno rispetto delle norme di sicurezza e della corretta esecuzione dei lavori, dovranno conoscere inequivocabilmente la lingua italiana;

In nessuna fase di lavoro potrà essere presente in cantiere un solo operatore.

Almeno il capocantiere dovrà avere la qualifica di "preposto", nonché la funzione di coordinatore del lavoro degli operatori a lui rispettivamente subordinati e di gestire le situazioni di emergenza.

Qualora in corso d'opera, a seguito dell'introduzione di varianti, si manifestasse la necessità di effettuare una lavorazione non prevista dal PSC, l'impresa ha l'obbligo di sospendere le lavorazioni e informare immediatamente il Coordinatore per l'esecuzione e il D.L.L. e si dovrà aggiornare il PSC ed il POS prima di iniziare la predetta lavorazione.

Qualora il Coordinatore per l'esecuzione venisse a conoscenza dell'inizio di una lavorazione non prevista nel progetto e/o nel PSC, avrà la facoltà di disporre immediatamente la sospensione di tale lavorazione. Essa potrà riprendere soltanto dopo i necessari aggiornamenti al PSC ed al POS.

Due lavorazioni che dovessero eventualmente effettuarsi contemporaneamente l'una sopra l'altra o l'una in fianco all'altra sono considerate interferenti.

Tali interferenze dovranno pertanto essere evitate e le lavorazioni andranno eseguite in tempi diversi.

Le lavorazioni preliminari effettuate in officina per conto dell'impresa appaltatrice o aree utilizzate per carico e scarico materiali non fanno parte del cantiere e pertanto sono soggette al D.Lgs. 81/2008. Pertanto l'unico responsabile in tal caso è il Datore di Lavoro.

Nel caso di passaggi stretti e mancanza di area per l'inversione di marcia dei mezzi d'opera, si dovranno destinare 1 o 2 lavoratori di assistenza a terra per coadiuvare l'autista in fase di manovra e di retromarcia, segnalare gli spostamenti e regolamentare il traffico dei veicoli incrocianti e/o interferenti.

Tale assistenza dovrà essere garantita anche nel caso in cui i mezzi d'opera dovessero temporaneamente

impegnare tratti di strada nelle fasi di trasferimento da un'area operativa all'altra o da un'area operativa ad un'area di interscambio, parcheggio e stazionamento di mezzi d'opera, stoccaggio provvisorio di materiali, carico e/o scarico.

Nel POS dovranno infine essere previste idonee misure per contrastare gli eventuali rischi biologici e comunque il personale dovrà essere sufficientemente addestrato per fronteggiare i pericoli conseguenti ad incontri accidentali con serpenti, ratti, insetti e al contagio con agenti patogeni.

Telefoni ed Indirizzi Utili

Telefoni ed Indirizzi Utili

Carabinieri	tel. 112
Vigili del fuoco	tel. 115
Vigili Urbani	tel. 0744/549838
Pronto soccorso	tel. 118
Elisoccorso	tel. 118
USL "centralino"	tel. 0744/2041
USL "resp.prev. e sic.amb.lav	tel. 0744/204907
ISPESL	tel. 0744/402078-420171
Ispettorato lavoro	tel. 0744/420172-425682
Acquedotto "guasti"	tel. 0744/300868
Elett. ENEL "guasti"	tel. 0744/241616
Elett. ASM "guasti"	tel. 0744/300535
Gas "guasti" Camuzzi	tel. 0744/59566
Gas Snam	tel. 0746/200292
Telecom "guasti"	tel. 182
Direttore dei Lavori	tel.
Responsabile dei Lavori	tel.
Coordi. esecuzione	tel.
Dirett. Tecn. Cant.	tel.

Certificati Lavoratori

A scopo preventivo e per le esigenze normative va tenuta presso gli uffici del cantiere la seguente documentazione:

- registro delle visite mediche periodiche;
- certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
- tesserini di vaccinazione antitetanica.

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Area periferica al contesto urbano. Da interdire al traffico veicolare e pedonale. per la durata dei lavori. La particolarità è però nella sottostante viabilità extra urbana, denominata S.S. 675. Nela caso specifico è importante attenersi alle schede grafiche di timing esecutivo e regimentale del traffico, allegato al presente documento.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

1. RELAZIONE GENERALE

1.1. Descrizione generale dell'opera, qualità architettonica e tecnico funzionale

Il presente progetto riguarda il completamento del collegamento viario denominato Gabelletta – Maratta mediante l'allaccio con la strada comunale Marattana. Tale connessione verso sud, oltre a quelle già realizzate ed aperte al traffico verso nord, ovest (verso l'aviosuperficie) ed ad est, consentirà la completa funzionalità della nuova bretella stradale ed il perfezionamento del suo inserimento nel contesto della viabilità pre-esistente.

Nel progetto originale del collegamento Gabelletta - Maratta si prevedeva, sostanzialmente per ragioni di limitatezza del finanziamento disponibile, di mantenere in servizio, perlomeno per una fase iniziale, il cavalcavia esistente sulla S.S. 675 (Raccordo Terni – Orte) all'altezza della progressiva chilometrica 9+200, pur essendo lo stesso funzionalmente e staticamente ormai obsoleto rispetto alle esigenze comportate dai nuovi volumi di traffico previsti.

Tale opzione di conservazione, tuttavia, si è rilevata inopportuna in corso d'opera, in quanto durante gli scavi nella zona sud del tracciato, si sono rinvenuti reperti archeologici che hanno richiesto, per esigenze di tutela imposte dalla Soprintendenza Beni Archeologici dell'Umbria, di innalzare la quota di imposta del nuovo cavalcavia Casanova realizzato per sovrappassare la strada verso l'aviosuperficie, rendendo disagiata il raccordo della nuova bretella stradale con il cavalcavia esistente sulla S.S. 675. Tale fatto nuovo, unitamente alla possibilità riconosciuta dalla Regione dell'Umbria di utilizzare le economie di gara d'appalto per realizzare un nuovo cavalcavia di sovrappasso della S.S. 675, ha consentito di poter prevedere un nuovo e più efficiente collegamento della nuova bretella stradale con la strada comunale Marattana.

Il presente progetto prevede quindi:

1. La realizzazione di un nuovo cavalcavia sopra la S.S. 675 a graticcio di travi prefabbricate;
2. La risagomatura delle zone di rilevato di accesso al nuovo cavalcavia;
3. La regolarizzazione e l'allargamento del tracciato stradale in corrispondenza dell'allaccio della nuova bretella alla viabilità esistente a sud;
4. Le connesse opere di finitura (pavimentazioni stradali, barriere sicurvia, giunti e parapetti);
5. La realizzazione di una canaletta di scolo di lunghezza 307 ml in adiacenza della rotatoria Casanova, già aperta al traffico.

Nel progetto è prevista anche la realizzazione di 5 tratti di barriere antirumore (per un totale complessivo di 425 ml) in punti sensibili del tracciato Gabelletta – Maratta, coerentemente con lo studio di impatto acustico a suo tempo redatto.

Dal punto di vista geometrico funzionale le opere descritte consentiranno di realizzare una strada a doppio senso di marcia con due corsie di larghezza 3,50 metri e due banchine transitabili non inferiori a 50 cm. La pendenza longitudinale del tracciato sarà modesta (in media lungo il nuovo tratto, sarà inferiore all'1%). Ai lati della carreggiata del nuovo cavalcavia stradale è prevista la realizzazione di due passaggi pedonali di larghezza 160 cm., accessibili per attività di manutenzione.

Per quanto riguarda l'aspetto architettonico, l'opera si inserisce in un quadro di assoluta coerenza con le opere limitrofe riproponendo uno schema già ampiamente utilizzato dall'Anas per la realizzazione degli adiacenti cavalcavia lungo la S.S. 675. Il nuovo manufatto è costituito come detto da un graticcio di 4 travi in c.a.p. di altezza 190 cm., sormontate da una soletta collaborante di impalcato di spessore 25 cm. La luce di calcolo delle travi è di 35,00 metri, per una larghezza complessiva di impalcato di 11,20 m. Dal punto di vista statico l'impalcato è semplicemente appoggiato, con appoggi fissi dal lato nord (spalla A - verso Gabelletta) e mobili dal lato sud (spalla B - verso strada Marattana). La sezione stradale prevede sul cavalcavia una doppia pendenza trasversale del 2,5% atta a garantire l'allontanamento delle acque meteoriche.

Ulteriori dettagli sono rinviati alle tavole grafiche di progetto.

1.2. Quadro delle esigenze soddisfatte dalla realizzazione dell'opera e modalità costruttive

L'opera ha l'obiettivo di realizzare, come detto, il completamento della strada Gabelletta - Maratta collegandola con la strada Marattana con un innesto di caratteristiche geometriche coerenti a quelle del tratto già realizzato. Importante vincolo progettuale è stato quello di minimizzare le interferenze in fase costruttiva con la viabilità della S.S. 675. Tale inderogabile esigenza ha orientato la scelta progettuale verso l'adozione di un sistema costruttivo che prevedesse il più ampio ricorso possibile alla prefabbricazione. Per tali motivi il tipo di struttura prevista è quella di ponte a graticcio di travi prefabbricate e soletta collaborante. Proprio per ridurre le interferenze con la sottostante S.S. 675, si è affidato alla soletta di impalcato anche il compito di ripartizione trasversale dei carichi, escludendo la presenza di travi trasversali intermedie.

Le modalità costruttive prevedono le seguenti fasi principali:

1. Scavi, movimenti terra a tergo delle spalle del cavalcavia esistente e realizzazione dei pali di fondazione del nuovo ponte.
2. Fresatura asfalto, smontaggio parapetti vecchio cavalcavia sopra S.S. 675, demolizione dello spartitraffico su S.S. 675 per un tratto di circa 100 ml e demolizione del cavalcavia esistente al Km 9+200. La demolizione dello spartitraffico sulla S.S. 675 avverrà con parzializzazione delle carreggiate nord e sud senza interruzione totale della circolazione ed avrà una durata massima di circa 2 giorni. Al termine della demolizione verrà installato uno spartitraffico temporaneo con lo scopo di garantire anche durante la costruzione condizioni di sicurezza stradale. La demolizione del cavalcavia al Km. 9+200, della durata complessiva di una notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo la viabilità della S.S. 675 per un tratto di circa 3,5 Km limitrofo all'area lavori dalle ore 22,00 alle ore 6,00 e deviando il traffico sulla S. Comunale Marattana, utilizzando l'uscita Terni "Ovest" della S.S. 675 per i veicoli in direzione sud e lo svincolo con la E 45 per quelli viaggianti in direzione nord, secondo quanto indicato nello schema grafico allegato al progetto.
3. Costruzione delle spalle del nuovo ponte, senza soggezioni esecutive alla viabilità della S.S. 675.
4. Varo delle 4 travi prefabbricate di impalcato del nuovo cavalcavia già munite di velette di contenimento del getto della soletta e montanti dei parapetti. Tale operazione, della durata complessiva di 1 notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo al traffico la viabilità della S.S. 675 dalle ore 20,00 alle ore 6,00 e riattivando le deviazioni del traffico già descritte al punto 2 precedente.

5. Montaggio delle predalles di impalcato del nuovo cavalcavia. Tale operazione, della durata complessiva di 1 notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo al traffico la viabilità della S.S. 675 dalle ore 22,00 alle ore 6,00 e riattivando le deviazioni del traffico già descritte al punto 2 precedente.
6. Getto della soletta di impalcato. Tale operazione verrà eseguita disponendo i mezzi di getto sul rilevato di accesso al nuovo cavalcavia lato strada Marattana, quindi, a rigore, non si impegnerà la carreggiata della S.S. 675, tuttavia, per ragioni di sicurezza, si prevede l'esecuzione di tale operazione in attività notturna della durata di una notte ed in condizioni di chiusura al traffico della S.S. 675 già illustrate. Per la preliminare posa delle armature di impalcato verranno preventivamente montati parapetti provvisori di sicurezza secondo le tre fasi indicate al punto successivo per i parapetti definitivi. La durata prevista di ciascuna fase non eccederà i 2 giorni, ma sarà, con ogni probabilità, di durata minore.
7. Montaggio dei parapetti definitivi del nuovo cavalcavia e ricostruzione dello spartitraffico definitivo sulla S.S. 675. Tale operazione verrà effettuata in tre segmenti, in modo da consentire sempre il transito in condizioni di sicurezza lungo almeno una corsia per senso di marcia della sottostante S.S. 675. Ciascuna fase del montaggio avrà una durata massima non superiore a 2 giorni, tranne quella che ricomprende anche la ricostruzione dello spartitraffico sulla S.S. 675 che richiederà al più 7 giorni. I dettagli delle parzializzazioni della carreggiata della S.S. 675 da effettuarsi per ragioni di sicurezza e la relativa segnaletica sono illustrate nell'apposito elaborato grafico.
8. Sistemazioni definitive e finiture. Verranno eseguite senza soggezioni esecutive alla viabilità lungo la S.S. 675.

In definitiva si prevede di effettuare le operazioni di costruzione del nuovo cavalcavia limitando la chiusura al traffico della S.S. 675 con l'attivazione delle deviazioni sulla S.da Comunale Marattana per complessive 4 notti. A ciò si aggiungeranno parzializzazioni della carreggiata nelle aree sottostanti il nuovo cavalcavia per eseguire i montaggi dei parapetti provvisori e definitivi di impalcato in condizioni di sicurezza per la viabilità sottostante.

1.3. Conformità alle norme ambientali, urbanistiche, di tutela dei beni culturali e paesaggistici, in materia di tutela della salute e della sicurezza;

La costruzione della nuova opera comporta semplicemente la sostituzione del cavalcavia esistente ormai funzionalmente e staticamente inadeguato, con un nuovo manufatto conforme alle norme tecniche sulle costruzioni vigenti e di dimensioni sufficienti ad accogliere la nuova carreggiata stradale. Il sedime della nuova opera è sostanzialmente coincidente con quello preesistente e gli allargamenti di sezione stradale verranno effettuati in modo tale da non richiedere allargamenti della base di rilevati: per tali motivi le opere non comportano problemi di compatibilità con le norme urbanistiche, ambientali e di sicurezza.

1.4. Uso del suolo

Considerato che la nuova realizzazione non comporta allargamenti della base dei rilevati stradali, essa non incide sull'uso dei suoli.

1.5. Sicurezza del tracciato

La sicurezza del tracciato è garantita dall'introduzione di apposite barriere laterali di sicurezza secondo quanto previsto dalla normativa vigente: queste sono del tipo H1 (a doppia onda) a bordo rilevato mentre per le bordo ponte la tipologia prescelta è la H2 (a tripla onda). Per il nuovo spartitraffico da installare lungo la S.S. 675 per un lunghezza minima pari a quella di omologazione delle barriere installate, si prevede di utilizzare barriera spartitraffico a muretto con profilo tipo New Jersey, di classe di contenimento H3 e larghezza operativa normalizzata $W2 \leq 0,80$ m (per urto di automobile TB11).

1.6. Smaltimento acque piovane

Per lo smaltimento delle acque piovane è stata prevista l'utilizzazione degli esistenti fossi di guardia. Particolare cura è stata posta nell'evitare che le acque meteoriche raccolte dal nuovo cavalcavia possano finire sulla piattaforma stradale della sottostante S.S. 675. Nel tratto del fosso di guardia che lambisce la rotatoria Casanova già realizzata ed aperta al traffico, tenendo conto dei rischi di allagamento del tracciato stradale durante le irrigazioni delle limitrofe zone agricole (che conservano il diritto alla connotazione irrigua dei terreni), verrà realizzata una canaletta in cls per una lunghezza di 307 ml., con doppia funzione di raccolta e scolo delle acque meteoriche della strada, ed, allo stesso tempo, di protezione del nastro stradale durante le fasi di irrigazione.

AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Considerazioni in relazione alla distribuzione del rischio relativa al progetto-cantiere considerato

Come si evince dalla precedente relazione descritta, dalle lavorazioni e dagli elaborati tecnici allegati gli elementi di rischio maggiori sono costituiti da pericoli indotti e trasmissibili dal/al traffico in prossimità o meglio sottostante del cantiere. Le operazioni a maggiore criticità sembrano coincidere con la rimozione delle sovrastrutture esistenti al viadotto da demolire, avendo presenza regimentata di traffico sottostante, e dalle opere di completamento a viadotto posizionato. Per quanto riguarda i rischi caratterizzati da pericoli alla salute, questi dovrebbero trovare una considerevole attenuazione mediante il corretto utilizzo di DPI ed il rispetto delle procedure di lavoro.

Per quanto sopra, si rende opportuno, per le operazioni da effettuare nell'ambito della strada statale 75 in particolare modo con presenza di traffico, ma comunque sempre e durante le lavorazioni quanto a seguire, SEMPRE CON ACCORDO PREVENTIVO SCRITTO DEL GESTORE DELLA STRADA S.S. 75:

L'Impresa non potrà dare inizio ai lavori sul viadotto esistente, se prima non avrà provveduto a collocare i segnali di avvertimento, di prescrizione e di delimitazione previsti, quanto a tipi, numero e modalità di collocamento dalle presenti norme, che dovranno essere applicate integralmente e senza facoltà di deroga. Per tutti i lavori che comportino la posa in opera di segnaletica temporanea per deviazioni o corsie uniche, **l'Impresa è tenuta inderogabilmente a disporre un adeguato servizio di sorveglianza** che provveda a: a) controllare costantemente la posizione degli apprestamenti segnaletici (cartelli, cavalletti, coni, ecc.), ripristinandone l'esatta collocazione ogni qual volta gli stessi vengano spostati od abbattuti dal traffico, da eventi atmosferici o per ogni altra causa; b) mantenere puliti i segnali in modo da consentire sempre la chiara percezione dei messaggi; c) mantenere accesi e perfettamente visibili - nelle ore notturne e, comunque, in condizioni di scarsa visibilità - i dispositivi luminosi previsti, provvedendo ove necessario anche alla loro eventuale alimentazione e/o sostituzione; d) rilevare in caso di incidente e/o danneggiamento della proprietà stradale, ad opera di utente in transito, i dati relativi al tipo di veicolo e alla sua targa nonché, se possibile, le generalità del conducente; provvedere inoltre ad avvertire dell'accaduto i competenti organi della Società e rendere la propria deposizione testimoniale alla prima pattuglia di Polizia Stradale in transito o al personale della Società; e) provvedere, su richiesta della Polizia Stradale di scorta a trasporti eccezionali fuori sagoma, al temporaneo spostamento della segnaletica mobile eventualmente necessario per consentire il regolare transito del mezzo, nonché al successivo ripristino dell'esatta collocazione della stessa. Il servizio di sorveglianza di cui sopra deve essere assicurato in via continuativa per l'intero periodo di mantenimento in opera della segnaletica di cantiere, compresi quindi anche i periodi di sospensione diurna e notturna dell'attività lavorativa. Qualora l'assenza del personale di sorveglianza o una sua negligenza nell'assolvimento dei suddetti compiti determini incidenti o, comunque, conseguenze lesive per gli utenti e/o loro beni, la responsabilità ricadrà completamente ed esclusivamente sull'Impresa, che ne subirà tutte le conseguenze di carattere legale. Tutti i segnali su cavalletto o sostegno mobile devono essere adeguatamente appesantiti mediante sacchetti di sabbia al fine di evitarne la caduta o lo spostamento sotto l'azione del vento o del transito di veicoli merci. E' fatto espresso divieto di sostituire i suddetti sacchetti di sabbia con elementi rigidi come blocchi di cemento, sbarre o profilati metallici o altri materiali potenzialmente pericolosi. Nei casi di deviazione di traffico e/o di corsia unica, qualora il mantenimento delle stesse sia previsto per una durata superiore ad almeno 15 giorni, gli schemi relativi devono essere attuati mediante segnaletica fissa, su palo, anziché a cavalletto. La delimitazione del cantiere deve essere attuata mediante dispositivi flessibili fissati stabilmente alla pavimentazione, anziché con i consueti coni di gomma appoggiati sulla stessa, quando il cantiere ha una durata superiore alle 24 ore. L'Impresa deve provvedere alla copertura dei segnali esistenti lungo il tratto autostradale interessato dai lavori che risultino eventualmente in contrasto con la segnaletica provvisoria disposta in occasione dei lavori. Tali coperture devono peraltro essere completamente rimosse al termine dei lavori stessi a cura dell'Impresa. Tutti i segnali, i mezzi di delimitazione e i dispositivi luminosi impiegati agli effetti delle presenti norme devono essere mantenuti in buone condizioni estetiche e funzionali, senza alterazioni tali da comportare una riduzione della loro efficacia, sia di giorno sia di notte o con

scarsa visibilità. L'Impresa è tenuta pertanto a provvedere autonomamente alla sostituzione di qualsiasi elemento segnaletico divenuto, per deterioramento od altro, di scarsa percepibilità e interpretabilità per l'utenza. I segnali non dovranno sporgere minimamente sulla parte della carreggiata libera al traffico e dovranno sempre rimanere completamente all'interno o della striscia delimitante la corsia di emergenza e l'aiuola spartitraffico o della successione dei coni posti a delimitazione della zona di lavoro.

La segnaletica da impiegare nelle diverse situazioni di lavori sulla strada dovrà essere collocata esattamente come prescritto dal D.M. 10.07.02, che viene considerato parte integrante delle presenti norme. In caso di inosservanza di una qualsiasi delle presenti norme o di quelle di cui alle richiamate disposizioni ministeriali, la Società, che nel caso specifico è l'ANAS può disporre nelle facoltà di titolare del servizio responsabile stradale, anche congiuntamente: a) la sospensione dei lavori per colpa dell'Impresa mediante comunicazione al committente; b) la revoca delle autorizzazioni rilasciate; c) la richiesta sentito il committente dell'Impresa della sostituzione del personale resosi responsabile dell'inosservanza; d) sentito il committente l'attuazione diretta a propria cura, e a spese dell'Impresa, delle opere di segnaletica e/o di protezione non attuate, o attuate in modo difforme. Vengono date di seguito indicazioni circa le procedure operative per la realizzazione di un cantiere stradale.

Spostamenti e fermate dei veicoli sulla sede stradale.

All'inizio delle operazioni che comportano fermate e spostamenti lenti, il conducente deve accendere il girofaro, sia di notte che di giorno. Prima di ogni fermata e durante gli spostamenti lenti, il conducente deve osservare, attraverso lo specchio retrovisore, il traffico sopraggiungente. Se indispensabile, con adeguate segnalazioni e senza occultare la segnaletica esistente, è possibile sostare con gli autoveicoli: a) sulle zone zebra di approccio ai punti di bivio o di confluenza; b) sulle corsie di accelerazione o di decelerazione. La sosta nelle corsie di emergenza deve avvenire in zone con ampia visibilità, distanti da dossi e da curve. Per l'eventuale sosta nelle carreggiate prive di corsia di emergenza, o dove questa è inferiore a 2,50 m, un addetto, ad una distanza di circa 200 m, deve avvisare il traffico mediante sbandieramento. Durante le soste, la salita e discesa di tutti gli occupanti, ad esclusione del conducente, deve essere effettuata dal lato destro dell'automezzo. Nelle soste, dopo aver consentito l'uscita degli addetti dal lato destro, il conducente, prima di scendere, deve posizionare l'automezzo sull'estremo margine destro della corsia di emergenza. L'uscita dal lato sinistro dell'automezzo è consentita solo in presenza di barriere fisiche che impediscano l'apertura della portiera destra. In questo caso, l'automezzo deve essere parcheggiato in modo che la portiera invada il meno possibile la corsia di marcia e l'uscita della squadra deve essere agevolata dal conducente che controlla la corrente di traffico. In caso di soste prolungate in corsia di emergenza, il conducente e gli addetti devono rimanere il meno possibile all'interno dell'automezzo o nelle sue immediate vicinanze. Debbono inoltre apporre la regolamentare segnaletica per la chiusura della corsia di emergenza. Prima di ogni spostamento il conducente deve accertarsi che nessun addetto stia appeso alle sponde dell'automezzo. Le manovre di retromarcia degli automezzi sono consentite all'interno dei cantieri o zone di lavoro delimitate e nelle corsie di emergenza di larghezza superiore ai 2,50 m; in quest'ultimo caso la manovra va comunque effettuata a velocità ridottissima e fermandosi al sopraggiungimento di veicoli.

Prelevamento della segnaletica dall'automezzo.

Il prelevamento di materiali e cartelli deve essere effettuato dal lato destro e, solo in caso di impossibilità, dal retro dell'automezzo. E' comunque vietato durante tale operazione mantenersi in bilico sul guard-rail. Gli addetti devono prelevare dall'automezzo un solo cartello alla volta. I cartelli rettangolari devono essere movimentati di norma da 2 addetti congiuntamente. Durante tali operazioni gli addetti non devono sporgersi oltre la linea di delimitazione della corsia di emergenza e non devono invadere la corsia di marcia con materiali o segnaletica.

Spostamenti a piedi lungo la sede stradale.

Gli spostamenti a piedi lungo la strada devono essere effettuati in fila unica sul margine destro della corsia di emergenza, o in mancanza di questa, sull'estremo bordo destro della carreggiata. Durante gli spostamenti a piedi, con l'automezzo in movimento, gli addetti devono sempre precedere di almeno 50 m l'automezzo e mai seguirlo. L'attraversamento della carreggiata deve essere effettuato: a) da un solo addetto per volta, tranne nel caso di trasporto dei cartelli rettangolari; b) perpendicolarmente alla carreggiata; c) in condizioni di massima visibilità; d) solo dopo essersi accertati che nessun veicolo sia in arrivo o che il primo in arrivo sia sufficientemente lontano da garantire l'attraversamento stesso. Nel caso sia indispensabile la posa della segnaletica in tratti a visibilità ridotta (dossi, curve, ecc.), l'addetto deve attraversare in un punto a monte o a valle del tratto che permetta la visibilità, e percorrere il restante tragitto all'interno del sicurvia metallico, ove questo esista. Qualora sia impossibile rispettare la modalità suddetta, l'attraversamento deve essere effettuato in combinazione con un secondo addetto il quale deve posizionarsi nel punto di maggiore visibilità del traffico ed effettuare le operazioni di sbandieramento al fine di agevolare l'attraversamento.

Trasporto manuale della segnaletica.

Gli addetti devono sempre trasportare i cartelli con entrambe le mani e, durante gli attraversamenti, afferrarli in modo da poter rivolgere costantemente lo sguardo verso la corrente di traffico. I cartelli rettangolari devono essere di norma trasportati da due addetti congiuntamente. Durante gli attraversamenti con tali cartelli, i due addetti devono disporsi entrambi su una linea obliqua all'asse della carreggiata, in modo da poter rivolgere entrambi lo sguardo verso la corrente di traffico. E' vietato attraversare trasportando più di due sacchetti di appesantimento per volta o un cartello ed un sacchetto contemporaneamente. In caso di vento forte i cartelli vanno trasportati tenendoli in posizione orizzontale e non in verticale.

Posizionamento della segnaletica di pericolo, obbligo e divieto, preavviso e conferma.

I cartelli devono essere posizionati perpendicolarmente all'asse stradale per garantirne una visibilità ottimale. La base di appoggio deve essere aperta al momento del posizionamento. Durante il posizionamento dei cartelli, gli addetti non devono mai lavorare con le spalle rivolte al traffico. I segnali e i loro sostegni devono essere posizionati in modo che non invadano la parte di carreggiata libera al traffico. Devono quindi essere posizionati, a seconda dei casi, completamente all'interno: a) delle strisce gialle di delimitazione delle corsie di emergenza; b) delle barriere di sicurezza dello spartitraffico; c) delle delimitazioni delle zone di lavoro; d) delle piazzole di sosta. I cartelli di tipo normale non devono essere posizionati sul lato sinistro della carreggiata qualora lo spartitraffico sia di larghezza insufficiente al contenimento dell'intera sagoma dei cartelli. Se gli schemi segnaletici prevedono l'abbinamento di due segnali e questo non è realizzabile, in quanto lo spazio a disposizione non lo consente, i due segnali possono essere spazati longitudinalmente. In questo caso il primo segnale da posizionare è quello che indica il pericolo maggiore. In particolare nel caso in cui l'abbinamento prevede i segnali di limiti di velocità e di divieto di sorpasso, il primo ad essere posizionato deve essere quello di divieto di sorpasso. Tutti i segnali su cavalletto devono essere appesantiti mediante sacchetti di sabbia. E' vietato sostituire tali sacchetti con qualsiasi altro materiale. In caso di vento forte, i cartelli devono essere appesantiti immediatamente dopo il loro posizionamento sulla sede stradale. In tale caso, il cartello deve essere presidiato fino all'avvenuto appesantimento. Gli appesantimenti devono essere posti esclusivamente sul cavalletto di sostegno dei cartelli.

Posizionamento dei segnali di direzione obbligatoria.

Di norma, i segnali di direzione obbligatoria devono essere posizionati in assenza di traffico sopraggiungente. Durante la notte o in caso di scarsa visibilità, subito dopo il posizionamento, i segnali devono essere integrati con luci gialle a lampeggio alternato. In presenza di traffico intenso, ad esclusione dello sbarramento di deviazione nello scambio di carreggiata, i segnali di direzione obbligatoria devono essere posizionati uno alla volta e secondo le seguenti modalità: a) prima di ogni posizionamento, l'addetto deve assicurarsi che il primo veicolo in arrivo sia sufficientemente lontano da garantirgli sia il posizionamento che il rientro in corsia di emergenza o nel sicurvia; b) il primo cartello da posizionare è quello più vicino alla corsia di emergenza o al sicurvia, a seconda che si debba chiudere la corsia di marcia o quella di sorpasso; c) l'ultimo cartello è quello che chiude definitivamente la corsia interessata alla deviazione e può essere posizionato quando i veicoli sono già incanalati nella corsia da lasciare libera al traffico. Nello sbandieramento per la deviazione su opposta carreggiata, almeno i primi tre segnali di direzione obbligatoria devono essere sempre posizionati in un solo tempo (o in rapida successione) dagli addetti che devono essere coordinati tra di loro. L'ultimo segnale può essere posizionato quando i veicoli sono già incanalati nella deviazione. In caso di traffico intenso, lo sbarramento può essere agevolato da un addetto con bandierina che avvisa a distanza il traffico. Nel caso di chiusura della corsia di sorpasso, dopo il prelevamento dei segnali, l'automezzo deve essere spostato e parcheggiato in corsia di emergenza almeno 20 m prima del punto di sbarramento. Tale modalità deve essere attuata per evitare la "strozzatura" che si determinerebbe nel caso di diretta corrispondenza tra l'automezzo e lo sbarramento in atto. E' vietato sostare a piedi o con gli autoveicoli nelle immediate vicinanze degli sbarramenti obliqui realizzati. 3.1.4.1.8 Immissione dell'automezzo nella corsia di sorpasso e posizionamento dei coni. Il conducente, prima di attraversare la sede autostradale, deve: a) accertarsi che i girofari siano in funzione; b) azionare il lampeggiatore sinistro; c) accertarsi che nessun veicolo sopraggiunga o che il primo in arrivo sia sufficientemente lontano da garantire l'immissione completa all'interno della zona chiusa dallo sbarramento. Gli addetti devono prelevare i coni dal lato posteriore dell'automezzo, rimanendo sempre all'interno della sua sagoma. Gli addetti devono posizionare i coni all'interno della linea di divisione della carreggiata e seguire a piedi l'automezzo che avanza all'interno della zona chiusa al traffico. Durante il posizionamento dei coni è vietato affiancarsi all'automezzo dal lato del traffico. E' vietato effettuare la posa dei coni direttamente dal veicolo, usufruendo di eventuali appigli o predellini esistenti.

Rimozione dei coni e dei segnali di direzione obbligatoria.

Durante la rimozione dei coni, il conducente deve arretrare lentamente con l'automezzo tenendosi il più possibile a ridosso dello spartitraffico o della striscia di delimitazione della corsia di emergenza, a seconda che si debba rimuovere la chiusura della corsia di sorpasso o quella di marcia e mai affiancando gli addetti alla rimozione. E' vietato rimuovere i coni facendo procedere l'automezzo contromano anziché in retromarcia. Nel caso di rimozione

della chiusura della corsia di sorpasso, prima della rimozione dei segnali di direzione obbligatoria, l'automezzo, con il solo conducente a bordo, deve essere parcheggiato nella corsia di emergenza almeno 20 m oltre lo sbarramento. Dopo l'immissione dell'automezzo in corsia di emergenza, gli addetti devono: a) rimuovere i cavalletti di sbarramento; rimuovere i segnali di direzione obbligatoria, eliminando un solo cartello alla volta, a partire dall'ultimo della chiusura, cioè quello più vicino alla striscia di divisione delle corsie; c) nel caso siano stati posizionati anche i dispositivi luminosi, anche questi devono essere rimossi uno alla volta, contemporaneamente ad ognuno dei segnali; d) caricare i segnali sull'automezzo; e) rimuovere e caricare sull'automezzo, che retrocede lentamente all'interno della corsia di emergenza, la segnaletica di conferma, divieto, preavviso e pericolo.

Modalità di sbandieramento.

Lo sbandieramento ha come unica finalità quella di preavvisare gli utenti di un pericolo presente in strada. Le modalità di sbandieramento consistono, pertanto, nel far oscillare lentamente la bandiera. L'oscillazione deve avvenire orizzontalmente, all'altezza della cintola.

Accesso al cantiere di lavoro.

L'accesso ai cantieri di lavoro dovrà avvenire unicamente attraverso la strada, con manovre segnalate al traffico e agevolate da operai muniti di apposita bandiera, introducendo i veicoli autorizzati dal fronte posteriore del cantiere. Gli accessi ai cantieri dovranno essere sottoposti al controllo del personale dell'Impresa. Per poter accedere al cantiere tutti i lavoratori saranno tenuti a farsi riconoscere e dichiarare il proprio nominativo. L'accesso al cantiere con l'autovettura sarà consentito soltanto previa autorizzazione del responsabile e a condizione che venga parcheggiata nell'area immediata. Il trasferimento del personale dal parcheggio alle aree di cantiere dovrà avvenire esclusivamente per mezzo di appositi pulmini dell'Impresa. La sosta dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali avverrà esclusivamente nel luogo delle operazioni di carico e scarico con il mezzo posto in modo da non intralciare la viabilità autostradale, le persone e i mezzi presenti in cantiere. La sosta sarà limitata al tempo necessario per l'esecuzione delle operazioni di carico e scarico. In prossimità di opere provvisoriale la circolazione dei mezzi dovrà essere delimitata in modo tale da impedire ogni possibile contatto tra dette strutture ed i mezzi circolanti.

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Reperti archeologici

Compatibilità con le preesistenze archeologiche.

La realizzazione della nuova opera è stata fortemente influenzata dalla necessità di tutelare, secondo le indicazioni impartite dalla Soprintendenza Beni Archeologici dell'Umbria, ritrovamenti archeologici rinvenuti nella zona. Proprio per tali fondamentali esigenze di tutela, le soluzioni progettuali adottate prevedono la risagomatura dei rilevati stradali esistenti, **in modo da non comportare l'esecuzione di nuovi scavi di terreno naturale**. Allo stesso modo **le fondazioni su pali del nuovo cavalcavia sono realizzate in zone di rilevato pre-esistente già ampiamente scavate e rimaneggiate**, pertanto le opere appaiono compatibili con le pre esistenze archeologiche della zona. In ogni caso il progetto andrà sottoposto all'approvazione della competente Soprintendenza Beni Archeologici dell'Umbria.

Ordigni bellici inesplosi

VALUTAZIONE PREVENTIVA RISCHIO PRESENZA ORDIGNI BELLICI

Non è prevedibile la presenza di ordigni bellici nelle zone interessate dall'intervento. La valutazione si basa sul fatto che le aree in oggetto sono state soggette in passato da operazioni di realizzazione delle strade con scavo, esecuzione di sottofondi e pavimentazioni. Inoltre, non sono previsti scavi per l'esecuzione dei lavori in oggetto oltre a quelli già effettuati dopo il periodo bellico

In caso di rinvenimento di ordigni bellici, si dovrà immediatamente sospendere le lavorazioni di scavo, delimitare l'area e renderla inaccessibile.

Il Committente o responsabile dei lavori, dovrà avviare la procedura per effettuare la bonifica con acquisizione del parere vincolante delle autorità militari competenti, in merito alle regole tecniche da applicare in base alla collocazione geografica e al tipo di terreno; sarà inoltre necessaria la sorveglianza degli organismi competenti del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute.

L'esecuzione dell'attività di bonifica bellica dovrà avvenire a cura di ditta specializzata, in possesso dei requisiti riportati nel comma 4-bis art. 104 DLgs 81/08 (testo modificato dal Legge n°178 del 1° ottobre 2012)

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Ordigni bellici inesplosi: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Bonifica da ordigni bellici. Prima di procedere all'esecuzione di qualsiasi attività di scavo deve essere prevista una bonifica, preventiva e sistematica, dell'area di cantiere da residuati bellici inesplosi al fine di garantire le necessarie condizioni di sicurezza dei lavoratori e dell'opera futura. L'attività di bonifica comprende una serie di fasi operative che riguardano: la ricerca, la localizzazione, l'individuazione, lo scorporamento, l'esame, la disattivazione, la neutralizzazione e/o rimozione di residuati bellici risalenti al primo e al secondo conflitto mondiale. L'attività di bonifica preventiva e sistematica deve essere svolta da un'impresa specializzata, in possesso dei requisiti di cui all'art. 104, comma 4-bis, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., e sulla base di un parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 91.

RISCHI SPECIFICI:

1) Incendi, esplosioni;

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Strade

Interferenze

Come già illustrato nel capitolo Descrizione sintetica dell'opera, l'unica interferenza significativa del tracciato è quella con la S.S. 675 di cui si realizza lo scavalco. Tale importante pre-esistenza ha condizionato sia le scelte progettuali sia le modalità esecutive della costruzione. Va osservato che la realizzazione del nuovo cavalcavia consentirà di migliorare anche le condizioni di sicurezza della sottostante arteria stradale, infatti ripristinerà il franco libero di 5,00 previsto dalla vigente normativa rispetto alla strada ed oggi insufficiente (4,60 m. circa) ed adeguerà staticamente l'opera ai carichi di esercizio previsti dalle vigenti norme tecniche sulle costruzioni tenendo anche conto della sismicità della zona.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Strade: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Lavori stradali. Per i lavori in prossimità di strade i rischi derivanti dal traffico circostante devono essere evitati con l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada. Particolare attenzione deve essere posta nella scelta, tenuto conto del tipo di strada e delle situazioni di traffico locali, della tipologia e modalità di delimitazione del cantiere, della segnaletica più opportuna, del tipo di illuminazione (di notte e in caso di scarsa visibilità), della dimensione delle deviazioni e del tipo di manovre da compiere.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.40; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 1.

2) DPI: addetto alla realizzazione di impalcato stradale;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzatura anticaduta; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

3) DPI: addetto al montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

RISCHI SPECIFICI:

- 1) Investimento;
- 2) Caduta dall'alto;

SEGNALETICA:

								
Corsie a larghezza ridotta	Materiale instabile su strada	Uscita obbligatoria	Presegnale di cantiere mobile	Segnale mobile di preavviso	Segnale mobile di protezione			

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CADUTA DI OGGETTI DALL'ALTO ALL'ESTERNO DELLE ZONE DELIMITATE

Tale rischio è uno dei più importanti per quanto riguarda l'esecuzione delle opere adiacenti/sovrastanti ad altre vie di comunicazione stradale in occasione del sollevamento dei materiali per le operazioni di carico e scarico.

Le zone di lavoro e di movimentazione materiali devono essere adeguatamente delimitate e segnalate a terra e rese inaccessibili ai non addetti ai lavori, a cura dell'impresa affidataria. E' vietato inoltre effettuare lavorazioni in quota, (in particolare mediante l'utilizzo del cestello elevatore), al di fuori delle aree di lavoro delimitate a terra.

Occorre assicurare in particolare che all'interno del raggio di azione dell'autogrù e per il sollevamento dei materiali sia presente solamente il personale strettamente necessario per l'esecuzione della lavorazione.

Inoltre l'impresa esecutrice delle operazioni di sollevamento deve eseguire correttamente le imbracature dei materiali prima del loro sollevamento, provvedendo a delimitare le aree in adiacenza per evitare l'accesso ai non addetti ai lavori. Inoltre durante le lavorazioni che possono produrre scintille, polveri, e schizzi di materiali, dovrà essere adottato un programma esecutivo che preveda la schermatura per evitare gli schizzi di materiale; bagnatura che eviti la produzione di polveri; mezzi attivi antincendio che scongiurino il pericolo di incendio.

DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Rispetto dei vincoli idro-geologici, sismici e compatibilità geologica dell'opera.

L'opera non altera elementi che possano influire né sull'assetto del territorio né sul regime delle acque, pertanto si ritiene assicurata la compatibilità rispetto ai vincoli idro-geologici. Il nuovo cavalcavia, a differenza di quello preesistente realizzato prima che la zona di Terni fosse dichiarata sismica, è progettato tenendo conto dell'azione sismica prevista per il sito dalle NTC 2008.

Alla base della progettazione sono state assunte le risultanze geologiche della relazione redatta dal Geologo dott. Luca Latella per la strada Gabelletta Maratta. In sede esecutiva, che alla data del presente documento è in fase di completamento andranno eseguiti sondaggi geognostici puntuali per verificare la compatibilità delle fondazioni previste per il nuovo cavalcavia con le fondazioni delle spalle del cavalcavia esistente.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Accesso dei mezzi di fornitura materiali

Allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla presenza occasionale di mezzi per la fornitura di materiali, la cui frequenza e quantità è peraltro variabile anche secondo lo stato di evoluzione della costruzione, si procederà a redigere un programma degli accessi, correlato al programma dei lavori.

In funzione di tale programma, al cui aggiornamento saranno chiamati a collaborare con tempestività i datori di lavoro delle varie imprese presenti in cantiere, si prevederanno adeguate aree di carico e scarico nel cantiere, e personale a terra per guidare i mezzi all'interno del cantiere stesso.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Accesso dei mezzi di fornitura materiali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Accesso dei mezzi di fornitura materiali. L'accesso dei mezzi di fornitura dei materiali dovrà sempre essere autorizzato dal capocantierista che fornirà ai conducenti opportune informazioni sugli eventuali elementi di pericolo presenti in cantiere. L'impresa appaltatrice dovrà individuare il personale addetto all'esercizio della vigilanza durante la permanenza del fornitore in cantiere.

RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento;

Cantiere estivo (condizioni di caldo severo)

RISCHI SPECIFICI:

1) Microclima (caldo severo);

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a microclima caldo severo, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo possibile compatibilmente alle esigenze delle attività lavorative.

Tettoie e pensiline. I lavoratori devono essere protetti dalla radiazione solare diretta, almeno per le lavorazioni su postazioni di lavoro fisse (banco ferraiole, sega circolare, ecc), mediante la realizzazione di pensiline o tettoie.

Mezzi climatizzati. I mezzi d'opera devono essere dotati di cabine climatizzate.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi.

2) Radiazioni ottiche naturali;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a radiazioni ottiche naturali, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo possibile compatibilmente alle esigenze delle attività lavorative.

Orario di lavoro. I lavori all'aperto devono essere effettuati evitando le ore più calde della giornata.

Cantiere invernale (condizioni di freddo severo)

RISCHI SPECIFICI:

1) Microclima (freddo severo);

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a microclima freddo severo, devono essere ridotti al

minimo possibile compatibilmente alle esigenze delle attività lavorative.

Ambienti climatizzati. Gli ambienti di lavoro devono essere dotati di uffici/box/cabine opportunamente climatizzati.

Mezzi climatizzati. I mezzi d'opera devono essere dotati di cabine climatizzate.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi.

Consultazione dei Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Consultazione del RLS: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Consultazione del RLS. Prima dell'accettazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e delle modifiche significative apportate allo stesso, il Datore di Lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza e fornirgli tutti gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano. In riferimento agli obblighi previsti sarà cura dei Datori di Lavoro impegnati in operazioni di cantiere indire presso gli uffici di cantiere o eventuale altra sede riunioni periodiche con i Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza. I verbali di tali riunioni saranno trasmessi al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

Cooperazione e coordinamento delle attività

I datori di lavoro delle imprese esecutrici dovranno trasmettere il proprio Piano Operativo al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione con ragionevole anticipo rispetto all'inizio dei rispettivi lavori, al fine di consentirgli la verifica della congruità degli stessi con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

Il coordinatore dovrà valutare l'idoneità dei Piani Operativi disponendo, se lo riterrà necessario, che essi vengano resi coerenti al Piano di Sicurezza e Coordinamento; ove i suggerimenti dei datori di lavoro garantiscano una migliore sicurezza del cantiere, potrà, altresì, decidere di adottarli modificando il Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Cooperazione e coordinamento delle attività: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Cooperazione e coordinamento delle attività. Prima dell'inizio dei lavori ed ogni qualvolta si ritenga necessario, il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione può riunire i Datori di Lavoro delle imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi per illustrare i contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento, con particolare riferimento agli aspetti necessari a garantire il coordinamento e la cooperazione, nelle interferenze, nelle incompatibilità, nell'uso comune di attrezzature e servizi.

Dislocazione degli impianti di cantiere

Vedi elaborato grafico

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Dislocazione degli impianti di cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Dislocazione degli impianti di cantiere. Le condutture aeree andranno posizionate nelle aree periferiche del cantiere, in modo da preservarle da urti e/o strappi; qualora ciò non fosse possibile andranno collocate ad una altezza tale da evitare contatti accidentali con i mezzi in manovra. Le condutture interrate andranno posizionate in maniera da essere protette da sollecitazioni meccaniche anomale o da strappi. A questo scopo dovranno essere posizionate ad una profondità non minore di 0,5 m od opportunamente protette meccanicamente, se questo non risultasse possibile. Il percorso delle condutture interrate deve essere segnalato in superficie tramite apposita segnaletica oppure utilizzando idonee reti indicatrici posizionate appena sotto la superficie del terreno in modo da prevenire eventuali

pericoli di tranciamento durante l'esecuzione di scavi.

RISCHI SPECIFICI:

- 1) Elettrocuzione;

Dislocazione delle zone di carico e scarico

Le zone di carico e scarico saranno posizionate come riportato nel progetto grafico della sicurezza.

La base delle zone di carico materiali e attrezzature dovrà essere opportunamente protetta ai sensi del D. Lgs. 493/'96, del codice della strada e nel pieno rispetto delle norme tali da non creare rischi per eventuali utenti delle aree limitrofe.

Il carico e scarico dei materiali (quali a titolo di esempio: ferro, legno, inerti, ecc) avverrà in zone facili da raggiungere dai mezzi di fornitura, sufficientemente sgombre da ostacoli e comode per la movimentazione dei mezzi.

Le aree saranno opportunamente rese idonee al fine di garantire la stabilità dei mezzi e materiali.

Durante le fasi di carico e scarico dette aree saranno ben delimitate e segnalate ed eventualmente segregate al fine di evitare interferenze con altre lavorazioni e operatori.

La fornitura di materiali sarà comunque effettuata in maniera ordinata, nella previsione della successione del loro impiego e in quantitativi consoni alle aree a disposizione.

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Dislocazione delle zone di carico e scarico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Dislocazione delle zone di carico e scarico. Le zone di carico e scarico andranno posizionate: **a)** nelle aree periferiche del cantiere, per non essere d'intralcio con le lavorazioni presenti; **b)** in prossimità degli accessi carrabili, per ridurre le interferenze dei mezzi di trasporto con le lavorazioni; **c)** in prossimità delle zone di stoccaggio, per ridurre i tempi di movimentazione dei carichi con la gru e il passaggio degli stessi su postazioni di lavoro fisse.

RISCHI SPECIFICI:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)

L'alimentazione elettrica per la peculiarità del sito, potrà essere garantita da gruppi elettrogeni multipli ad accensione all'uso e trasportata con cavi di idonea sezione, omologati e certificati, così come i gruppi elettrogeni. L'acqua per uso civile potrà essere garantita da contenitori ermetici omologati per uso alimentare e riempiti all'occorrenza da autobotti certificate.

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Impianto elettrico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza. Per la fornitura di energia elettrica al cantiere l'impresa deve rivolgersi all'ente distributore. Dal punto di consegna della fornitura ha inizio l'impianto elettrico di cantiere, che solitamente è composto da: quadri (generali e di settore); interruttori; cavi; apparecchi utilizzatori. Agli impianti elettrici dei servizi accessori quali baracche per uffici, mense, dormitori e servizi igienici non si applicano le norme specifiche previste per i cantieri.

Gruppo elettrogeno. Quando la rete elettrica del cantiere viene alimentata da proprio gruppo elettrogeno le masse metalliche del gruppo e delle macchine, apparecchiature, utensili serviti devono essere collegate elettricamente tra di loro e a terra.

Rete elettrica di terzi. Quando le macchine e le apparecchiature fisse, mobili, portatili e trasportabili sono alimentate, anziché da una rete elettrica dell'impresa, da una rete di terzi, l'impresa stessa deve provvedere all'installazione dei dispositivi e degli impianti di protezione in modo da rendere la rete di alimentazione rispondente ai requisiti di sicurezza a meno che, prima della connessione, non venga effettuato un accertamento delle condizioni di sicurezza con particolare riferimento all'idoneità dei mezzi di connessione, delle linee, dei dispositivi di sicurezza e dell'efficienza del collegamento a terra delle masse metalliche. Tale accertamento può essere effettuato anche a cura del proprietario dell'impianto che ne dovrà rilasciare attestazione scritta all'impresa.

Dichiarazione di conformità. L'installatore è in ogni caso tenuto al rilascio della dichiarazione di conformità, integrata dagli allegati previsti dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, che va conservata in copia in cantiere.

2) Impianto idrico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza. La distribuzione dell'acqua per usi lavorativi deve essere fatta in modo razionale, evitando in quanto possibile l'uso di recipienti improvvisati in cantiere. Le tubature devono essere ben raccordate tra loro e, se non interrate, devono risultare assicurate a parti stabili della costruzione o delle opere provvisorie. Si deve evitare il passaggio di tubature in corrispondenza dei conduttori o di altre componenti degli impianti elettrici. In corrispondenza dei punti di utilizzo devono essere installati idonei rubinetti e prese idriche; inoltre devono essere installati idonei sistemi per la raccolta dell'acqua in esubero o accidentalmente fuoriuscita.

RISCHI SPECIFICI:

1) Elettrocuzione;

Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Impianto di terra: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza. L'impianto di terra deve essere unico per l'intera area occupata dal cantiere è composto almeno da: elementi di dispersione; conduttori di terra; conduttori di protezione; collettore o nodo principale di terra; conduttori equipotenziali.

2) Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza. Le strutture metalliche presenti in cantiere, quali ponteggi, gru, ecc, che superano le dimensioni limite per l'autoprotezione devono essere protette contro le scariche atmosferiche. L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche può utilizzare i dispersori previsti per l'opera finita; in ogni caso l'impianto di messa a terra nel cantiere deve essere unico.

RISCHI SPECIFICI:

1) Elettrocuzione;

Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

Per ogni area d'intervento.

L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore generalmente a m. 2, in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni. Il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie. Nell'ambito dell'ingresso del cantiere la recinzione dovrà essere del tipo opaco ovvero realizzata con pannellature lignee o metalliche, prive di angoli sporgenti e/o acuti

Le vie di accesso pedonali al cantiere saranno differenziate da quelle carrabili, allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla sovrapposizione delle due differenti viabilità, proprio in una zona a particolare pericolosità, qual è quella di accesso al cantiere.

Gli angoli sporgenti della recinzione o di altre strutture di cantiere dovranno essere adeguatamente evidenziati, ad esempio, a mezzo a strisce bianche e rosse trasversali dipinte a tutta altezza. Nelle ore notturne l'ingombro della recinzione prospiciente l'area pubblica sarà evidenziato apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione o da lampade lampeggianti autoalimentate.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Recinzione del cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza. L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio, in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni: il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.

Servizi igienico-assistenziali

I servizi igienico - assistenziali sono locali, sono ricavati in strutture prefabbricate o baraccamenti, nei quali le maestranze possono usufruire di un'area ristoro, servizi igienici, ambienti per riposare, per lavarsi, per ricambio vestiti. I servizi igienico - assistenziali dovranno fornire ai lavoratori ciò che serve ad una normale vita sociale al di là della giornata lavorativa.

I servizi sanitari sono definiti dalle attrezzature e dai locali necessari all'attività di pronto soccorso in cantiere: cassetta di pronto soccorso, pacchetto di medicazione, camera di medicazione.

La presenza di attrezzature, di locali e di personale sanitario nel cantiere sono indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Servizi igienico-assistenziali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Servizi igienico-assistenziali. All'avvio del cantiere, qualora non esistano condizioni obiettive in relazione anche alla durata dei lavori o non esistano disponibilità in luoghi esterni al cantiere, devono essere impiantati e gestiti servizi igienico-assistenziali proporzionati al numero degli addetti che potrebbero averne necessità contemporaneamente. Le aree dovranno risultare il più possibile separate dai luoghi di lavoro, in particolare dalle zone operative più intense, o convenientemente protette dai rischi connessi con le attività lavorative. Le aree destinate allo scopo dovranno essere convenientemente attrezzate; sono da considerare in particolare: fornitura di acqua potabile, realizzazione di reti di scarico, fornitura di energia elettrica, vespaio e basamenti di appoggio e ancoraggio, sistemazione drenante dell'area circostante.

Viabilità principale di cantiere

Vedi elaborato grafico

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Accesso al cantiere. Per l'accesso al cantiere dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi e, ove occorrono mezzi di accesso controllati e sicuri, separati da quelli per i pedoni.

Regole di circolazione. All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.

Caratteristiche di sicurezza. Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti. La larghezza delle strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.

RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento;

Zone di deposito attrezzature

Le zone di deposito attrezzature, sono state individuate in modo da non creare sovrapposizioni tra lavorazioni contemporanee.

Inoltre, si è provveduto a tenere separati, in aree distinte, i mezzi d'opera da attrezzature di altro tipo (compressori, molazze, betoniere a bicchiere, ecc.)

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Zone di deposito attrezzature: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Zone di deposito attrezzature. Le zone di deposito delle attrezzature di lavoro andranno differenziate per attrezzi e mezzi d'opera, posizionate in prossimità degli accessi dei lavoratori e comunque in maniera tale da non interferire con le lavorazioni presenti.

RISCHI SPECIFICI:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione

Non è prevedibile in questa fase la presenza di materiali con pericolo di esplosione, fatto salvo i serbatoi dei gruppi elettrogeni per la modesta quantità di liquido infiammabile necessaria all'uso. Nel presente caso sarà necessario avere opportuni estintori nell'immediate vicinanze degli stessi. In caso diverso, ovvero nella constatazione di altre casistiche sarà effettuata opportuna valutazione del rischio e l'adozione di accorgimenti da applicare in caso d'uso

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione. Le zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione, devono essere posizionate in aree del cantiere periferiche, meno interessate da spostamenti di mezzi d'opera e/o operai. Inoltre, si deve tener in debito conto degli insediamenti limitrofi al cantiere. I depositi devono essere sistemati in locali protetti dalle intemperie, dal calore e da altri possibili fonti d'innescio, separandoli secondo la loro natura ed il grado di pericolosità ed adottando per ciascuno le misure precauzionali corrispondenti, indicate dal fabbricante. Le materie ed i prodotti suscettibili di reagire tra di loro dando luogo alla formazione di prodotti pericolosi, esplosioni, incendi, devono essere conservati in luoghi sufficientemente separati ed isolati gli uni dagli altri. Deve essere materialmente impedito l'accesso ai non autorizzati e vanno segnalati i rispettivi pericoli e specificati i divieti od obblighi adatti ad ogni singolo caso, mediante l'affissione di appositi avvisi od istruzioni e dei simboli di etichettatura.

RISCHI SPECIFICI:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Incendio;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine ridurre al minimo possibile i rischi d'incendio causati da materiali, sostanze e prodotti infiammabili e/o esplosivi, le attività lavorative devono essere progettate e organizzate, nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori, tenendo conto delle seguenti indicazioni: **a)** le quantità di materiali, sostanze e prodotti infiammabili o esplosivi presenti sul posto di lavoro devono essere ridotte al minimo possibile in funzione alle necessità di lavorazione; **b)** deve essere evitata la presenza, nei luoghi di lavoro dove si opera con sostanze infiammabili, di fonti di accensione che potrebbero dar luogo a incendi ed esplosioni; **c)** devono essere evitate condizioni avverse che potrebbero provocare effetti dannosi ad opera di sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili; **d)** la gestione della conservazione, manipolazione, trasporto e raccolta degli scarti deve essere effettuata con metodi di lavoro appropriati; **e)** i lavoratori devono essere adeguatamente formati in merito alle misure d'emergenza da attuare per limitare gli effetti pregiudizievoli sulla salute e sicurezza dei lavoratori in caso di incendio o di esplosione dovuti all'accensione di sostanze infiammabili, o gli effetti dannosi derivanti da sostanze o miscele di sostanze chimicamente instabili.

Attrezzature di lavoro e sistemi di protezione. Le attrezzature di lavoro e i sistemi di protezione collettiva ed individuale messi a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle disposizioni legislative e regolamentari pertinenti e non essere fonti di innescio di incendi o esplosioni.

Sistemi e dispositivi di controllo delle attrezzature di lavoro. Devono essere adottati sistemi e dispositivi di controllo degli impianti, apparecchi e macchinari finalizzati alla limitazione del rischio di esplosione o limitare la pressione delle esplosioni nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori.

Zone di stoccaggio dei rifiuti

Il preposto di cantiere è responsabile del corretto stoccaggio, nonché dell'evacuazione, dei detriti, delle macerie e dei rifiuti prodotti dal cantiere, ai sensi del comma c) ex dell'art. 9 del D. Lgs.494/'96 e ss.mm.ii.

In particolare nella categoria dei rifiuti vengono accorpati tutti i materiali di scarto che possono essere presenti in cantiere dopo l'avvio dei lavori; imputabili sia alle attività (imballaggi e contenitori, materiali di risulta artificiali o naturali provenienti da scavi e demolizioni, liquidi per la pulizia e la manutenzione di macchine ed attrezzature, rifiuti provenienti dal consumo dei pasti) sia all'abbandono sul terreno, precedente o contestuale alle opere, da parte di ignoti.

Per quanto riguarda i rifiuti prodotti dalle attività si forniscono nel seguito le diverse tipologie di trattamento e smaltimento:

- 1) rifiuti assimilabili agli urbani provenienti dal consumo dei pasti, che possono essere conferiti nei contenitori dell'Azienda di raccolta dei rifiuti, presenti in zona;
- 2) imballaggi ed assimilati in carta, cartone, plastica, legno ecc... da destinare al riutilizzo e riciclaggio;
- 3) rifiuti speciali non pericolosi derivanti dall'uso di sostanze utilizzate come materie prime ed accessorie durante i lavori;
- 4) rifiuti speciali pericolosi originati dall'impiego, dai residui e dai contenitori di sostanze e prodotti chimici utilizzati in cantiere, il cui grado di pericolosità può essere valutato esaminando le schede di sicurezza e l'etichettatura.

Il responsabile di cantiere dovrà curare la definizione degli eventuali criteri integrativi in base alle seguenti considerazioni:

1. I rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi di cui ai punti 2), 3) e 4) possono originare rischi per i lavoratori e danni ambientali, e quindi andranno trattati correttamente; dovranno infatti essere separati in contenitori specifici ed idonei ai rischi presenti, ubicati in aree ben individuate nella area del cantiere.

2. I rifiuti liquidi pericolosi, quali gli oli esausti ed i liquidi di lavaggio delle attrezzature che manipolano composti chimici (es. impastatrice) dovranno essere stoccati in recipienti etichettati posti al coperto, utilizzando un bacino di contenimento in grado di contenere eventuali sversamenti.

L'Impresa incaricata dell'attività dovrà provvedere all'allontanamento quotidiano dei materiali di demolizione e di quanto non riutilizzabile in sito.

L'Impresa incaricata dell'attività dovrà provvedere a bagnare le macerie prima dello scarico onde evitare formazioni di nuvole di polvere.

Il direttore tecnico di cantiere è tenuto, in qualità di delegato dal datore di lavoro, a curare che il deposito e l'allontanamento dei materiali avvengano correttamente e che gli spostamenti di uomini e materiali all'interno del cantiere avvenga in condizioni ordinate e di sufficiente salubrità, legislativi 05/02/1997 n° 22 e 08/11/1997 n° 389 e dalle altre norme eventualmente vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

Il responsabile di cantiere è tenuto a garantire una corretta gestione dei rifiuti conferendoli a soggetti specificatamente autorizzati allo smaltimento a norma di legge (D. Lgs. 22/'97 e 389/'97), provvedendo che durante il trasporto siano accompagnati da un formulario di identificazione sul nuovo modello, riportato nei D.M. 145 e 148 del 1/4/1998 che costituiscono regolamenti per la definizione e l'approvazione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi del citato D. Lgs. 22/'97. In merito alla compilazione dei registri di carico/scarico dei rifiuti trasportati individuati, rispettivamente dal D.M. 145 e 148 del 1/4/1998.

Le zone di stoccaggio dei rifiuti sono state posizionate in aree periferiche del cantiere, in prossimità degli accessi carrabili.

Inoltre, nel posizionamento di tali aree si è tenuto conto della necessità di preservare da polveri, esalazioni maleodoranti, ecc.sia i lavoratori presenti in cantiere, che gli insediamenti attigui al cantiere stesso.

Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio dei rifiuti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Zone di stoccaggio dei rifiuti. Le zone di stoccaggio dei rifiuti devono essere posizionate in aree periferiche del cantiere, in prossimità degli accessi carrabili. Inoltre, nel posizionamento di tali aree si è tenuto conto della necessità di preservare da polveri e esalazioni maleodoranti, sia i lavoratori presenti in cantiere, che gli insediamenti attigui al cantiere stesso.

RISCHI SPECIFICI:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Zone di stoccaggio materiali

Le zone di stoccaggio dei materiali, saranno individuate in cantiere e pertanto dimensionate in funzione delle quantità da collocare. Tali quantità saranno calcolate tenendo conto delle esigenze di lavorazioni contemporanee.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Zone di stoccaggio materiali. Le zone di stoccaggio dei materiali devono essere identificate e organizzate tenendo conto della viabilità generale e della loro accessibilità. Particolare attenzione deve essere posta per la scelta dei percorsi per la movimentazione dei carichi che devono, quanto più possibile, evitare l'interferenza con zone in cui si svolgono lavorazioni. Le aree devono essere opportunamente spianate e drenate al fine di garantire la stabilità dei depositi. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi; qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature o sostegno preventivo della corrispondente parete di scavo.

RISCHI SPECIFICI:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

2) Investimento, ribaltamento;

SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

Segnoletica: Carreggiata chiusa (1). Un rettangolo giallo con una freccia nera che si divide in due rami, uno a sinistra e uno a destra, entrambi con punte rosse.	Carreggiata chiusa (1)
Segnoletica: Carreggiata chiusa (2). Un rettangolo giallo con una freccia nera che si divide in due rami, uno a sinistra e uno a destra, entrambi con punte rosse.	Carreggiata chiusa (2)
Segnoletica: Carreggiata chiusa (3). Un rettangolo giallo con una freccia nera che si divide in due rami, uno a sinistra e uno a destra, entrambi con punte rosse.	Carreggiata chiusa (3)
Segnoletica: Corsie a larghezza ridotta. Un triangolo rosso con un esclamation mark nero al centro, sopra un rettangolo bianco con il testo "corsie a larghezza ridotta".	Corsie a larghezza ridotta
Segnoletica: Corsia chiusa a destra (1). Un rettangolo giallo con una freccia nera che si divide in due rami, uno a sinistra e uno a destra, entrambi con punte rosse.	Corsia chiusa a destra (1)
Segnoletica: Corsia chiusa a destra (2). Un rettangolo giallo con una freccia nera che si divide in due rami, uno a sinistra e uno a destra, entrambi con punte rosse.	Corsia chiusa a destra (2)
Segnoletica: Corsia chiusa a sinistra (1). Un rettangolo giallo con una freccia nera che si divide in due rami, uno a sinistra e uno a destra, entrambi con punte rosse.	Corsia chiusa a sinistra (1)

	Corsia chiusa a sinistra (2)
	Corsie chiuse (1)
	Corsie chiuse (2)
	Corsie chiuse (3)
	Corsie chiuse (4)
	Corsie chiuse (5)
	Direzione autocarri consigliata a destra
	Direzione autocarri consigliata a sinistra

	Direzione autocarri obbligatoria
	Doppio senso di circolazione
	Lavori
	Materiale instabile su strada
	Mezzi di lavoro in azione
	Passaggio obbligatorio per veicoli operativi
	Pericolo
	Preavviso deviazione autocarri consigliata a destra
	Preavviso deviazione autocarri consigliata a sinistra

	Preavviso deviazione autocarri obbligatoria a destra
	Preavviso deviazione autocarri obbligatoria a sinistra
	Presegnale di cantiere mobile
	Rientro in carreggiata (1)
	Rientro in carreggiata (2)
	Rientro in carreggiata (3)
	Rientro in carreggiata (4)
	Rientro in carreggiata (5)

	<p>Segnale mobile di preavviso</p>
	<p>Segnale mobile di protezione</p>
	<p>Segni orizzontali in rifacimento</p>
	<p>Semaforo</p>
	<p>Strada deformata</p>
	<p>Strettoia asimmetrica a destra</p>
	<p>Strettoia asimmetrica a sinistra</p>
	<p>Strettoia simmetrica</p>

	Uscita obbligatoria
	Uso di corsie disponibili (1)
	Uso di corsie disponibili (2)
	Variazione corsie disponibili

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

PREPARAZIONE DELLE AREE

N.B. Vista la particolarità di questa lavorazione, l'impresa dovrà esplicitare nel POS le proprie procedure complementari e di dettaglio a quelle indicate nel presente PSC.

(punto 2.1.3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Taglio di arbusti e vegetazione in genere

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Taglio di arbusti e vegetazione in genere (fase)

Taglio di arbusti e vegetazione in genere.

LAVORATORI:

Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** visiera protettiva; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore		Vibrazioni		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E3]= RILEVANTE		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Decespugliatore a motore.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto)				
	[P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice;
- 4) Sega circolare;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

APPRESTAMENTI DEL CANTIERE

N.B. Vista la particolarità di questa lavorazione, l'impresa dovrà esplicitare nel POS le proprie procedure complementari e di dettaglio a quelle indicate nel presente PSC.

(punto 2.1.3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Alllestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Alllestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Alllestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)

Alllestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;
- 3) Autocarro con gru;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Scala semplice;
- 6) Sega circolare;
- 7) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 8) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)

Allestimento di servizi igienico-sanitari in strutture prefabbricate appositamente approntate.

LAVORATORI:

Adetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

								
---	---	---	---	---	--	--	--	--

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala semplice;
- 5) Sega circolare;
- 6) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 7) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

IMPIANTI DEL CANTIERE

N.B. Vista la particolarità di questa lavorazione, l'impresa dovrà esplicitare nel POS le proprie procedure complementari e di dettaglio a quelle indicate nel presente PSC.
(punto 2.1.3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
- Realizzazione di impianto idrico del cantiere
- Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere
- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)

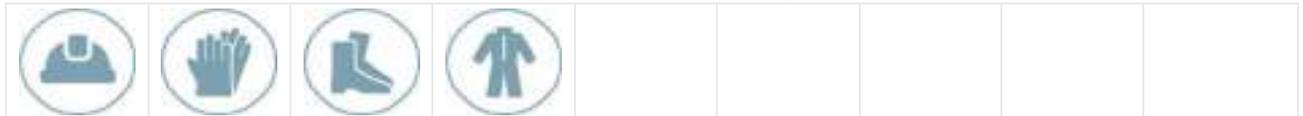
Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere mediante la posa in opera quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Elettrocuzione						
	[P3 x E3]= RILEVANTE						

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala doppia;
- 3) Scala semplice;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	R.O.A. (operazioni di saldatura)						
	[P4 x E4]= ALTO						

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala doppia;
- 3) Scala semplice;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere (fase)

Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche delle masse metalliche, di notevole dimensione, presenti in cantiere.

LAVORATORI:

Adetto alla realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere;

								
---	---	---	---	--	--	--	--	--

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Elettrocuzione						
	[P3 x E3]= RILEVANTE						

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Scala semplice;
- 3) Scala doppia;
- 4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase)

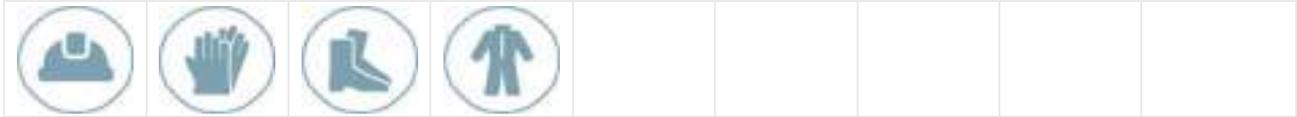
Realizzazione dell'impianto di messa a terra del cantiere.

LAVORATORI:

Adetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Elettrocuzione				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Avvitatore elettrico;
- 3) Scala semplice;
- 4) Scala doppia.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti.

FONDAZIONI SPECIALI

N.B. Vista la particolarità di questa lavorazione, l'impresa dovrà esplicitare nel POS le proprie procedure complementari e di dettaglio a quelle indicate nel presente PSC.

(punto 2.1.3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Scavo a sezione obbligata
- Perforazioni per pali trivellati
- Posa ferri di armatura per pali trivellati
- Getto di calcestruzzo per pali trivellati

Scavo a sezione obbligata (fase)

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici, con l'ausilio di mezzi meccanici.

LAVORATORI:

Addetto allo scavo a sezione obbligata

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P1 x E1]= BASSO		Investimento, ribaltamento [P3 x E4]= ALTO		Seppellimento, sprofondamento [P2 x E3]= MEDIO
---	--------------------------------------	---	---	---	---

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Pala meccanica;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Andatoie e Passerelle;
- 6) Scala semplice.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Perforazioni per pali trivellati (fase)

Perforazione per fori di pali eseguita con sonda a rotazione su carro cingolato.

LAVORATORI:

Addetto alla perforazioni per pali trivellati

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla perforazioni per pali trivellati;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P1 x E1]= BASSO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		Urti, colpi, impatti, compressioni [P1 x E1]= BASSO
---	--------------------------------------	---	---	---	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Sonda di perforazione;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni.

Posa ferri di armatura per pali trivellati (fase)

Posa di gabbie di armatura all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di pali di fondazione.

LAVORATORI:

Addetto alla posa ferri di armatura per pali trivellati

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa ferri di armatura per pali trivellati;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Caduta di materiale dall'alto o a livello		
[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO			

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Getto di calcestruzzo per pali trivellati (fase)

Esecuzione di getti di calcestruzzo per la realizzazione di pali trivellati gettati in opera.

LAVORATORI:

Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Chimico		Caduta dall'alto		Getti, schizzi
[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO	

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

LAVORI STRADALI 1 NUCLEO LAVORAZIONI

N.B. Vista la particolarità di questa lavorazione, l'impresa dovrà esplicitare nel POS le proprie procedure complementari e di dettaglio a quelle indicate nel presente PSC.
(punto 2.1.3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Asportazione di strato di usura e collegamento
- Demolizione di fondazione stradale
- Rimozione di guard-rails
- Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici
- Allestimento di cantiere temporaneo su strada

Asportazione di strato di usura e collegamento (fase)

Asportazione dello strato d'usura e collegamento mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta.

LAVORATORI:

Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE
--	--	--	--------------------------------	--	------------------------------------

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Scarificatrice;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni.

Demolizione di fondazione stradale (fase)

Demolizione di fondazione stradale mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta.

LAVORATORI:

Addetto alla demolizione di fondazione stradale

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla demolizione di fondazione stradale;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.**RIFERIMENTI NORMATIVI:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE
--	--	--	--------------------------------	--	------------------------------------

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore con martello demolitore;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Punture, tagli, abrasioni.

Rimozione di guard-rails (fase)

Rimozione di guard-rails.

LAVORATORI:

Addetto alla rimozione di guard-rails

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla rimozione di guard-rails;

**PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:**Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.**RIFERIMENTI NORMATIVI:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE
--	--	--	--------------------------------	--	------------------------------------

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Compressore con motore endotermico;
- 4) Martello demolitore pneumatico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori;

Rumore; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici (fase)

Demolizione di strutture in c.a. eseguita con impiego di mezzi meccanici. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** attrezzature anticaduta; **h)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Seppellimento, sprofondamento [P2 x E3]= MEDIO		Inalazione polveri, fibre [P3 x E2]= MEDIO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO
	Rumore [P3 x E3]= RILEVANTE		Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Vibrazioni [P3 x E3]= RILEVANTE

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica;
- 3) Escavatore con martello demolitore;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Centralina idraulica a motore;
- 6) Cesoi pneumatiche;
- 7) Compressore con motore endotermico;
- 8) Martello demolitore pneumatico;
- 9) Smerigliatrice angolare (flessibile).

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Scoppio; Caduta dall'alto; Rumore; Movimentazione manuale dei carichi; Vibrazioni.

Allestimento di cantiere temporaneo su strada (fase)

Allestimento di un cantiere temporaneo lungo una strada carrabile senza interruzione del servizio.

LAVORATORI:

Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Scala semplice.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

VIADOTTI

N.B. Vista la particolarità di questa lavorazione, l'impresa dovrà esplicitare nel POS le proprie procedure complementari e di dettaglio a quelle indicate nel presente PSC.
[\(punto 2.1.3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.\)](#)

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento
- Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti
- Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti
- Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti
- Realizzazione di impalcato stradale

Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento (fase)

Realizzazione a terra della cassaforma del pulvino, suo sollevamento fino alla quota prevista e fissaggio alla sommità della pila.

LAVORATORI:

Addetto all'assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzature anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Chimico		
	[P4 x E4]= ALTO		[P1 x E1]= BASSO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Ponteggio metallico fisso;
- 5) Sega circolare.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Rumore.

Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento (fase)

Assemblaggio a terra della cassaforma rampante per il getto della pila, sua collocazione iniziale e suo progressivo innalzamento realizzato mediante apposito impianto idraulico con barre di contrasto.

LAVORATORI:

Addetto all'assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento;

								
---	---	---	---	---	--	--	--	--

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzature anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Chimico		
	[P4 x E4]= ALTO		[P1 x E1]= BASSO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Ponteggio metallico fisso;
- 5) Sega circolare.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Rumore.

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti (fase)

Lavorazione a terra, sollevamento e posa nelle casseformi di armature preassemblate per la realizzazione di strutture in cls relative a viadotti (pile, pulvini, ecc.).

LAVORATORI:

Adetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P4 x E4]= ALTO		Caduta di materiale dall'alto o a livello [P2 x E3]= MEDIO		Rumore [P1 x E1]= BASSO
--	-------------------------------------	--	---	--	----------------------------

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autogru;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Ponteggio metallico fisso;
- 4) Trancia-piegaferrì.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Rumore.

Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti (fase)

Esecuzione di getti di calcestruzzo per la realizzazione di strutture di viadotti (pile, pulvini, ecc.)

LAVORATORI:

Adetto al getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzatura anticaduta; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P3 x E4]= ALTO		Chimico [P1 x E1]= BASSO		Rumore [P1 x E1]= BASSO
	Getti, schizzi [P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Ponteggio metallico fisso;
- 5) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Rumore; Vibrazioni.

Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti (fase)

Posa in opera dei traversi e tesatura dei cavi di acciaio armonico (trefoli).

LAVORATORI:

Addetto al montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto [P4 x E4]= ALTO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		
---	-------------------------------------	---	---	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;
- 3) Apparecchiatura idraulica per la tesatura di trefoli;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Passerella a sbalzo per travi da ponte.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto.

Realizzazione di impalcato stradale (fase)

Posa in opera delle coppelle dell'impalcato, lavorazione e posa dei ferri di armatura di completamento e getto finale in calcestruzzo.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impalcato stradale

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impalcato stradale;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzatura anticaduta; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Chimico		Getti, schizzi
[P4 x E4]= ALTO		[P1 x E1]= BASSO		[P1 x E1]= BASSO	

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autocarro;
- 3) Autogru;
- 4) Autopompa per cls;
- 5) Attrezzi manuali;
- 6) Ponteggio metallico fisso;
- 7) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Inalazione polveri, fibre; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Rumore; Vibrazioni.

LAVORI STRADALI 2 NUCLEO LAVORAZIONI

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Formazione di rilevato stradale
- Formazione di fondazione stradale
- Formazione di manto di usura e collegamento
- Cordoli, zanelle e opere d'arte
- Montaggio di guard-rails
- Montaggio di pannelli fonoassorbenti
- Posa di segnaletica verticale
- Realizzazione di segnaletica orizzontale
- Pulizia di sede stradale
- Posa di ringhiere e parapetti

Formazione di rilevato stradale (fase)

Formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

LAVORATORI:

Addetto alla formazione di rilevato stradale

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di rilevato stradale;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento		Rumore		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P1 x E1]= BASSO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Pala meccanica;
- 2) Rullo compressore;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Formazione di fondazione stradale (fase)

Formazione per strati di fondazione stradale con pietrame calcareo informe e massiciata di pietrisco, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

LAVORATORI:

Addetto alla formazione di fondazione stradale

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di fondazione stradale;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento		Rumore		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P1 x E1]= BASSO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Pala meccanica;
- 2) Rullo compressore;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti,

compressioni.

Formazione di manto di usura e collegamento (fase)

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

LAVORATORI:

Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		Cancerogeno e mutageno [P4 x E4]= ALTO		Inalazione fumi, gas, vapori [P1 x E1]= BASSO
--	--	--	---	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Finitrice;
- 2) Rullo compressore;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Cordoli, zanelle e opere d'arte (fase)

Posa in opera si cordoli, zanelle e opere d'arte stradali prefabbricate.

LAVORATORI:

Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore [P1 x E1]= BASSO		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		
--	----------------------------	--	---	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni.

Montaggio di guard-rails (fase)

Montaggio di guard-rails su fondazione in cls precedentemente realizzata.

LAVORATORI:

Addetto al montaggio di guard-rails

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al montaggio di guard-rails;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi; **e)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO				
--	---	--	--	--	--	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni.

Montaggio di pannelli fonoassorbenti (fase)

Montaggio di pannelli fonoassorbenti su fondazione in cls precedentemente realizzata.

LAVORATORI:

Addetto al montaggio di pannelli fonoassorbenti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al montaggio di pannelli fonoassorbenti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi; **e)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		M.M.C. (sollevamento e trasporto) [P1 x E1]= BASSO		
---	--	---	---	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Posa di segnaletica verticale (fase)

Posa di segnali stradali verticali compreso lo scavo e la realizzazione della fondazione.

LAVORATORI:

Addetto alla posa di segnali stradali

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa di segnali stradali;

								
---	---	---	---	---	--	--	--	--

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi; **e)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento [P3 x E3]= RILEVANTE		Rumore [P1 x E1]= BASSO		
---	--	---	----------------------------	--	--

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni.

Realizzazione di segnaletica orizzontale (fase)

Realizzazione della segnaletica stradale orizzontale: strisce, scritte, frecce di direzione e isole spartitraffico, eseguita con mezzo meccanico.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento		Chimico		
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P1 x E1]= BASSO		

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Verniciatrice segnaletica stradale;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Compressore elettrico;
- 4) Pistola per verniciatura a spruzzo.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Investimento, ribaltamento; Nebbie; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Scoppio.

Pulizia di sede stradale (fase)

Pulizia di sede stradale eseguita con mezzo meccanico.

LAVORATORI:

Addetto alla pulizia di sede stradale

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla pulizia di sede stradale;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Investimento, ribaltamento				
	[P3 x E3]= RILEVANTE				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);
- 2) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Posa di ringhiere e parapetti (fase)

Posa di ringhiere e parapetti.

LAVORATORI:

Addetto alla posa di ringhiere e parapetti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di ringhiere e parapetti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzatura anticaduta; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto		Caduta di materiale dall'alto o a livello		R.O.A. (operazioni di saldatura)
	[P3 x E3]= RILEVANTE		[P3 x E3]= RILEVANTE		[P4 x E4]= ALTO

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autogru;
- 2) Attrezzi manuali;
- 3) Ponteggio metallico fisso;
- 4) Saldatrice elettrica;
- 5) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Radiazioni non ionizzanti; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

SISTEMAZIONE AREE A VERDE

N.B. Vista la particolarità di questa lavorazione, l'impresa dovrà esplicitare nel POS le proprie procedure complementari e di dettaglio a quelle indicate nel presente PSC.
[\(punto 2.1.3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.\)](#)

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Messa a dimora di piante
- Installazione sistema di trattamento acque meteoriche

Messa a dimora di piante (fase)

Messa a dimora di piante ottenuta mediante limitati movimenti terra (per la modifica e/o correzione del profilo del terreno).

LAVORATORI:

Addetto alla messa a dimora di piante

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla messa a dimora di piante;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Scivolamenti, cadute a livello				
	[P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Attrezzi manuali;
- 2) Andatoie e Passerelle.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Installazione sistema di trattamento acque meteoriche (fase)

Installazione di sistema di trattamento delle acque meteoriche provenienti da piazzali esterni carrabili, per ridurre il picco inquinante trattenendo e filtrando la prima parte dell'evento meteorico (acque di prima pioggia), tramite posa in scavo precedentemente eseguito, con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche, collegamento al sistema fognario e rinterro.

LAVORATORI:

Addetto all'installazione di sistema di trattamento delle acque meteoriche

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'installazione di sistema di trattamento delle acque meteoriche;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** maschera antipolvere; **g)** otoprotettori.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Inalazione polveri, fibre				
	[P1 x E1]= BASSO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Pala meccanica;
- 2) Autocarro con gru;
- 3) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

SMOBILIZZO CANTIERE

N.B. Vista la particolarità di questa lavorazione, l'impresa dovrà esplicitare nel POS le proprie procedure complementari e di dettaglio a quelle indicate nel presente PSC.
(punto 2.1.3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere (fase)

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisoriale e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

LAVORATORI:

Addetto allo smobilizzo del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello				
	[P2 x E3]= MEDIO				

MACCHINE E ATTREZZI:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Scala doppia;
- 5) Scala semplice;
- 6) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 7) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

				
Caduta dall'alto	Caduta di materiale dall'alto o a livello	Cancerogeno e mutageno	Chimico	Elettrocuzione
				
Getti, schizzi	Inalazione fumi, gas, vapori	Inalazione polveri, fibre	Investimento, ribaltamento	M.M.C. (sollevamento e trasporto)
				
R.O.A. (operazioni di saldatura)	Rumore	Scivolamenti, cadute a livello	Seppellimento, sprofondamento	Urti, colpi, impatti, compressioni
				
Vibrazioni				

RISCHIO: "Caduta dall'alto"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Accesso al fondo dello scavo. L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.

Accesso al fondo del pozzo di fondazione. L'accesso nei pozzi di fondazione deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

Parapetti di trattenuta. Qualora si verificano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

Passerelle pedonali o piastre veicolari. Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre



veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiede.

Segnalazione e delimitazione del fronte scavo. La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

b) Nelle lavorazioni: Perforazioni per pali trivellati; Posa ferri di armatura per pali trivellati; Getto di calcestruzzo per pali trivellati;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Parapetti di trattenuta. Lo scavo deve essere tenuto circoscritto da un parapetto, atto ad impedire la caduta dentro lo scavo durante le operazioni a bordo scavo (misura della profondità, controllo delle pareti, ecc). Il parapetto dovrà essere mantenuto in opera a partire da quando lo scavo supera i 2 metri di profondità e fino al completamento del palo.

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori di fondazioni speciali, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali.

c) Nelle lavorazioni: Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Attrezzature anticaduta. L'utilizzo di attrezzature anticaduta per la demolizione di parti di costruzione come i solai deve essere effettuato determinando accuratamente la collocazione e la tipologia dei punti e/o linee di ancoraggio.

Mezzi meccanici. Le demolizioni con mezzi meccanici sono ammesse solo su parti isolate degli edifici e senza alcun intervento di manodopera sul manufatto compromesso dalla demolizione meccanizzata stessa.

Ponti di servizio. Le demolizioni effettuate con attrezzi manuali, dei muri aventi altezza superiore a 2 metri, devono essere effettuate utilizzando ponti di servizio indipendenti dall'opera da demolire.

d) Nelle lavorazioni: Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento; Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti; Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti; Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti; Realizzazione di impalcato stradale; Posa di ringhiere e parapetti;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori in quota, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Posa ferri di armatura per pali trivellati; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti; Posa di ringhiere e parapetti; Smobilizzo del cantiere;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.



RISCHIO: Cancerogeno e mutageno**MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

a) Nelle lavorazioni: Formazione di manto di usura e collegamento;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di evitare ogni esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni devono essere adottate le seguenti misure: **a)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione; **b)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti cancerogeni e mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione; **e)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza; **f)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008; **g)** i locali, le attrezzature e gli impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti; **h)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni; **i)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni; **j)** i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.

Misure igieniche. Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche: **a)** i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; **b)** i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili; **c)** i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione; **d)** nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza i divieto di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

**RISCHIO: Chimico****MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

a) Nelle lavorazioni: Getto di calcestruzzo per pali trivellati; Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento; Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento; Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti; Realizzazione di impalcato stradale; Realizzazione di segnaletica orizzontale;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il



mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

RISCHIO: "Elettrocuzione"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere; Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Soggetti abilitati. I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.



RISCHIO: "Getti, schizzi"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto di calcestruzzo per pali trivellati; Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti; Realizzazione di impalcato stradale;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Operazioni di getto. Durante lo scarico dell'impasto l'altezza della benna o del tubo di getto (nel caso di getto con pompa) deve essere ridotta al minimo.



RISCHIO: "Inalazione fumi, gas, vapori"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Posizione dei lavoratori. Durante le operazioni di stesura del conglomerato bituminoso i lavoratori devono posizionarsi sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.



RISCHIO: "Inalazione polveri, fibre"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Irrorazione delle superfici. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta e curando che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.

b) Nelle lavorazioni: Installazione sistema di trattamento acque meteoriche;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Irrorazione delle superfici. Durante i lavori di scavo si deve provvedere a ridurre il sollevamento di polveri e fibre, irrorando periodicamente con acqua le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.



RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligata; Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Presenza di manodopera. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

b) Nelle lavorazioni: Asportazione di strato di usura e collegamento; Demolizione di fondazione stradale; Rimozione di guard-rails; Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Formazione di manto di usura e collegamento; Montaggio di guard-rails; Montaggio di pannelli fonoassorbenti; Posa di segnaletica verticale; Realizzazione di segnaletica orizzontale; Pulizia di sede stradale;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Precauzioni in presenza di traffico veicolare. Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale); **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.

Presegnalazione di inizio intervento. In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per



evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.

Regolamentazione del traffico. Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Istruzioni per gli addetti. Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.M. 4 marzo 2013, Allegato I; D.M. 4 marzo 2013, Allegato II.

RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Perforazioni per pali trivellati; Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti; Cordoli, zanelle e opere d'arte; Montaggio di guard-rails; Montaggio di pannelli fonoassorbenti;



MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Posa di ringhiere e parapetti;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le



operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

RISCHIO: Rumore

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Taglio di arbusti e vegetazione in genere; Asportazione di strato di usura e collegamento; Demolizione di fondazione stradale; Rimozione di guard-rails; Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici;

Nelle macchine: Scarificatrice; Escavatore con martello demolitore; Rullo compressore; Finitrice; Verniciatrice segnaletica stradale; Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

b) Nelle lavorazioni: Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti; Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti; Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale; Cordoli, zanelle e opere d'arte; Posa di segnaletica verticale;

Nelle macchine: Autocarro; Autogru; Autocarro con gru; Escavatore; Pala meccanica; Autobetoniera; Autopompa per cls;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o



rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

c) Nelle macchine: Sonda di perforazione;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

RISCHIO: "Scivolamenti, cadute a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Messa a dimora di piante;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Postazioni di lavoro. L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.

Percorsi pedonali. I percorsi pedonali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie, ecc.

Ostacoli fissi. Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati o protetti.



RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligata;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Armature del fronte. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Divieto di depositi sui bordi. E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

b) Nelle lavorazioni: Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Successione dei lavori. I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di



quelle eventuali adiacenti, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

Opere di sostegno. Prima delle operazioni di demolizione si deve procedere alla verifica delle condizioni della struttura da demolire ed alla eventuale realizzazione delle opere di sostegno necessarie a garantire la stabilità dell'opera durante le lavorazioni.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 151.

RISCHIO: "Urti, colpi, impatti, compressioni"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Perforazioni per pali trivellati;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:

Schermi protettivi. In prossimità del foro di perforazione dovranno essere posizionati schermi protettivi dalle possibili proiezioni di residui di perforazione (terriccio), per salvaguardare il personale addetto.



RISCHIO: Vibrazioni

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Taglio di arbusti e vegetazione in genere; Asportazione di strato di usura e collegamento; Demolizione di fondazione stradale; Rimozione di guard-rails; Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

b) Nelle macchine: Autocarro; Autogru; Autocarro con gru; Autobetoniera; Autopompa per cls; Verniciatrice segnaletica stradale; Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

c) Nelle macchine: Escavatore; Pala meccanica; Sonda di perforazione; Scarificatrice; Escavatore con martello demolitore; Rullo compressore; Finitrice;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:

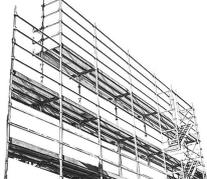
Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.



ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

				
Andatoie e Passerelle	Apparecchiatura idraulica per la tesatura di trefoli	Attrezzi manuali	Avvitatore elettrico	Centralina idraulica a motore
				
Cesoie pneumatiche	Compressore con motore endotermico	Compressore elettrico	Decespugliatore a motore	Martello demolitore pneumatico
				
Passerella a sbalzo per travi da ponte	Pistola per verniciatura a spruzzo	Ponteggio metallico fisso	Saldatrice elettrica	Scala doppia
				
Scala semplice	Sega circolare	Smerigliatrice angolare (flessibile)	Trancia-piegaferrì	Trapano elettrico
				
Vibratore elettrico per calcestruzzo				

ANDATOIE E PASSERELLE

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisorie predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

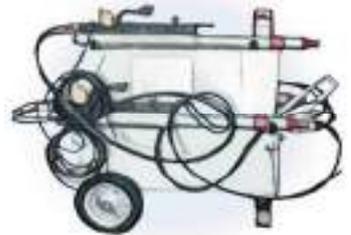


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

APPARECCHIATURA IDRAULICA PER LA TESATURA DI TREFOLI

L'apparecchiatura idraulica per la tesatura di trefoli in acciaio è utilizzata per applicare tensioni di pre o postcompressione a manufatti in calcestruzzo.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore apparecchiatura idraulica per la tesatura dei trefoli;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** visiera protettiva; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

ATTREZZI MANUALI

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

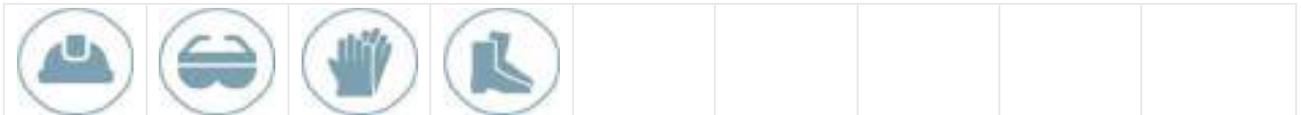
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

AVVITATORE ELETTRICO

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

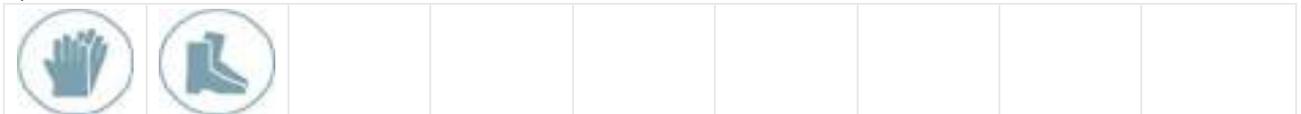
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

CENTRALINA IDRAULICA A MOTORE

La centralina idraulica a motore è una macchina destinata come presa di forza per l'azionamento di utensili idraulici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Scoppio;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore centralina idraulica a motore;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

CESOIE PNEUMATICHE

Le cesoie pneumatiche sono un'attrezzatura per il taglio di lamiere, tondini di ferro, ecc.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore cesoie pneumatiche;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** visiera protettiva; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

COMPRESSORE CON MOTORE ENDOTERMICO

Il compressore è una macchina destinata alla produzione di aria compressa per l'alimentazione di attrezzature di lavoro pneumatiche (martelli demolitori pneumatici, vibratori, avvitatori, intonacatrici, pistole a spruzzo ecc).



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Rumore;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore compressore con motore endotermico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

COMPRESSORE ELETTRICO

Il compressore è una macchina destinata alla produzione di aria compressa per l'alimentazione di attrezzature di lavoro pneumatiche (martelli demolitori pneumatici, vibratori, avvitatori, intonacatrici, pistole a spruzzo ecc).

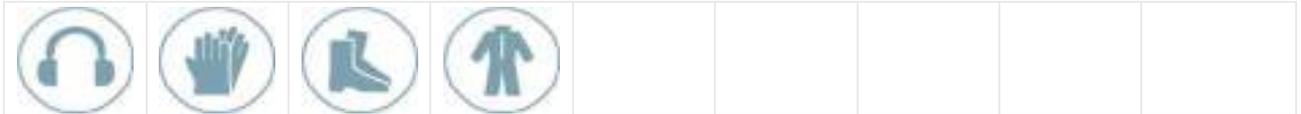


Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Scoppio;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore compressore elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

DECESPUGLIATORE A MOTORE

Il decespugliatore è un'attrezzatura a motore per operazioni di pulizia di aree incolte (insediamento di cantiere, pulizia di declivi, pulizia di cunette o scarpa di rilevati stradali ecc).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore decespugliatore a motore;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** visiera protettiva; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

MARTELLO DEMOLITORE PNEUMATICO

Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 7) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore martello demolitore pneumatico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

PASSERELLA A SBALZO PER TRAVI DA PONTE

La passerella a sbalzo per travi da ponte è un'opera provvisoria realizzata lateralmente all'impalcato del ponte atta a consentire la discesa degli addetti al disotto dell'impalcato stesso.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore passerella a sbalzo per travi da ponte;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

PISTOLA PER VERNICIATURA A SPRUZZO

La pistola per verniciatura a spruzzo è un'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo di superfici verticali od orizzontali.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Nebbie;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore pistola per verniciatura a spruzzo;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** maschera con filtro specifico; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

PONTEGGIO METALLICO FISSO

Il ponteggio metallico fisso è un'opera provvisoria realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri.

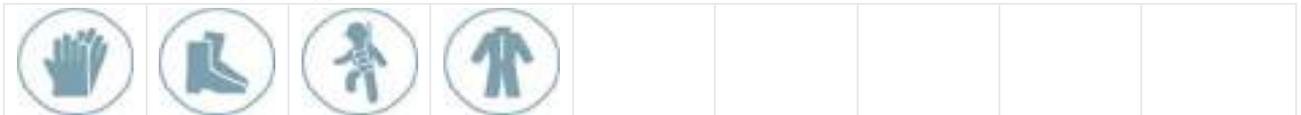
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Scivolamenti, cadute a livello;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio metallico fisso;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** attrezzature anticaduta; **d)** indumenti protettivi.

SALDATRICE ELETTRICA

La saldatrice elettrica è un utensile ad arco o a resistenza per l'effettuazione di saldature elettriche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Radiazioni non ionizzanti;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore saldatrice elettrica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

SCALA DOPPIA

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;



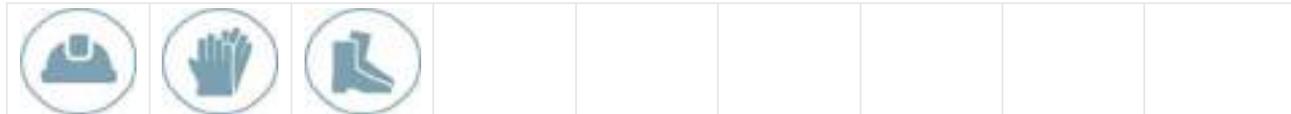
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

SCALA SEMPLICE

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;



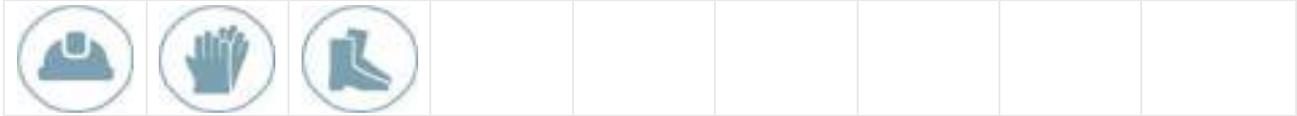
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolevoli alle estremità superiori.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

SEGA CIRCOLARE

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore sega circolare;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

SMERIGLIATRICE ANGOLARE (FLESSIBILE)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.



Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

TRANCIA-PIEGAFERRI

La trancia-piegaferrì è un'attrezzatura utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trancia-piegaferrì;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

TRAPANO ELETTRICO

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

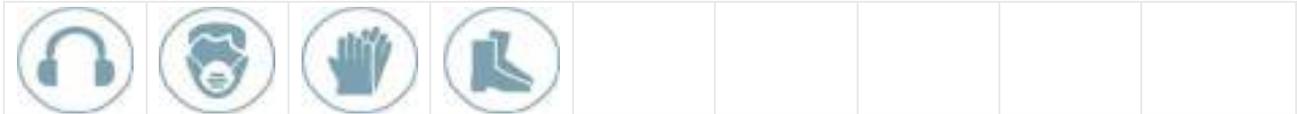
Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

VIBRATORE ELETTRICO PER CALCESTRUZZO

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un attrezzatura per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Rumore;
- 3) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

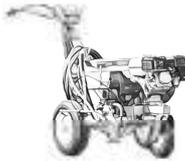
- 1) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

				
Autobetoniera	Autocarro	Autocarro con gru	Autogru	Autopompa per cls
				
Escavatore	Escavatore con martello demolitore	Finitrice	Pala meccanica	Rullo compressore
				
Scarificatrice	Sonda di perforazione	Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	Verniciatrice segnaletica stradale	

AUTOBETONIERA

L'autobetoniera è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autobetoniera;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOCARRO

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

- 2) DPI: operatore autocarro;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOCARRO CON GRU

L'autocarro con gru è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro con gru;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOGRU

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.



Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autogru;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

2) DPI: operatore autogru;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

AUTOPOMPA PER CLS

L'autopompa per getti di calcestruzzo è un mezzo d'opera attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo per getti in quota.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autopompa per cls;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

ESCAVATORE

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore escavatore;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** ottoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

ESCAVATORE CON MARTELLO DEMOLITORE

L'escavatore con martello demolitore è una macchina operatrice dotata di un martello demolitore alla fine del braccio meccanico e impiegata per lavori di demolizione.



Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore escavatore con martello demolitore;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

FINITRICE

La finitrice (o rifinitrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.



Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore finitrice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

PALA MECCANICA

La pala meccanica è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore pala meccanica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

RULLO COMPRESSORE

Il rullo compressore è una macchina operatrice utilizzata prevalentemente nei lavori stradali per la compattazione del terreno o del manto bituminoso.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore rullo compressore;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

SCARIFICATRICE

La scarificatrice è una macchina operatrice utilizzata nei lavori stradali per la rimozione del manto bituminoso esistente.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore scarificatrice;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

SONDA DI PERFORAZIONE

La sonda di perforazione è una macchina operatrice utilizzata normalmente per l'esecuzione di perforazioni subverticali e suborizzontali adottando sistemi a rotazione e/o rotopercolazione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore sonda di perforazione;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

SPAZZOLATRICE-ASPIRATRICE (PULIZIA STRADALE)

La spazzolatrice-aspiratrice è un mezzo d'opera impiegato per la pulizia delle strade.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Punture, tagli, abrasioni;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in caso di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

VERNICIATRICE SEGNALETICA STRADALE

La verniciatrice stradale è una macchina operatrice utilizzata per la segnatura della segnaletica stradale orizzontale.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Nebbie;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;



Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore verniciatrice segnaletica stradale;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** otoprotettori; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Avvitatore elettrico	Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01
Martello demolitore pneumatico	Rimozione di guard-rails; Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici.	117.0	918-(IEC-33)-RPO-01
Sega circolare	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento; Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Posa di ringhiere e parapetti; Smobilizzo del cantiere.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere; Posa di ringhiere e parapetti; Smobilizzo del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autobetoniera	Getto di calcestruzzo per pali trivellati; Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti; Realizzazione di impalcato stradale.	112.0	947-(IEC-28)-RPO-01
Autocarro con gru	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Installazione sistema di trattamento acque meteoriche.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Scavo a sezione obbligatoria; Perforazioni per pali trivellati; Posa ferri di armatura per pali trivellati; Asportazione di strato di usura e collegamento; Demolizione di fondazione stradale; Rimozione di guard-rails; Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento; Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento; Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti; Realizzazione di impalcato stradale; Cordoli, zanelle	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
	e opere d'arte; Montaggio di guard-rails; Montaggio di pannelli fonoassorbenti; Posa di segnaletica verticale; Smobilizzo del cantiere.		
Autogru	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Posa ferri di armatura per pali trivellati; Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento; Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti; Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti; Realizzazione di impalcato stradale; Montaggio di pannelli fonoassorbenti; Posa di ringhiere e parapetti; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autopompa per cls	Getto di calcestruzzo per pali trivellati; Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti; Realizzazione di impalcato stradale.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore con martello demolitore	Demolizione di fondazione stradale; Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici.	108.0	952-(IEC-76)-RPO-01
Escavatore	Scavo a sezione obbligatoria.	104.0	950-(IEC-16)-RPO-01
Finitrice	Formazione di manto di usura e collegamento.	107.0	955-(IEC-65)-RPO-01
Pala meccanica	Scavo a sezione obbligatoria; Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale; Installazione sistema di trattamento acque meteoriche.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Rullo compressore	Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale; Formazione di manto di usura e collegamento.	109.0	976-(IEC-69)-RPO-01
Scarificatrice	Asportazione di strato di usura e collegamento.	93.2	
Sonda di perforazione	Perforazioni per pali trivellati.	110.0	966-(IEC-97)-RPO-01
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	Pulizia di sede stradale.	109.0	969-(IEC-59)-RPO-01
Verniciatrice segnaletica stradale	Realizzazione di segnaletica orizzontale.	77.9	

Comune di Terni - ACTRA01

GEN 0094983 del 11/08/2020 - Uscita

Firmatari: Marinozzi Stefano (40172305783266076730954411251408081353); Donati Leonardo (99700598893243980981876282383786121071)

Impronta informatica: d646896d66713a7fe06b01c01d2a46f73e66b83232d12f39ce1ba6d8f484df16

Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di originale firmato digitalmente

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

1) Interferenza nel periodo dal 12/01/2021 al 12/01/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
 - **Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi**
 - **Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 12/01/2021 al 15/01/2021 per 3 giorni lavorativi, e dal 11/01/2021 al 12/01/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 12/01/2021 al 12/01/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
i) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
j) Urti, colpi, impatti, compressioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno:

SIGNIFICATIVO

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

2) Interferenza nel periodo dal 13/01/2021 al 13/01/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
 - **Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi**
 - **Realizzazione di impianto idrico del cantiere**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 12/01/2021 al 15/01/2021 per 3 giorni lavorativi, e dal 13/01/2021 al 14/01/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 13/01/2021 al 13/01/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- b) Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
 h) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
 i) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
 j) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
 k) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
 l) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi:**

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
i) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
j) Urti, colpi, impatti, compressioni	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
SIGNIFICATIVO		

Realizzazione di impianto idrico del cantiere: <Nessuno>

3) Interferenza nel periodo dal 18/01/2021 al 19/01/2021 per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:

- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 18/01/2021 al 19/01/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 18/01/2021 al 25/01/2021 per 3 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 18/01/2021 al 19/01/2021 per 2 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
 b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
 c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
 d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
 e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
 f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
 g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
 h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
 i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
 j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:**

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere: <Nessuno>

4) Interferenza nel periodo dal 18/01/2021 al 25/01/2021 per un totale di 3 giorni lavorativi. Fasi:

- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
- Taglio di arbusti e vegetazione in genere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 18/01/2021 al 25/01/2021 per 3 giorni lavorativi, e dal

18/01/2021 al 27/01/2021 per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 18/01/2021 al 19/01/2021 per 2 giorni lavorativi, dal 25/01/2021 al 25/01/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- b) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- c) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere: <Nessuno>

Taglio di arbusti e vegetazione in genere:

- | | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Getti, schizzi | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Rumore per "Addetto decespugliatore a motore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

5) Interferenza nel periodo dal 18/01/2021 al 19/01/2021 per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:

- **Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere**

- **Taglio di arbusti e vegetazione in genere**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 18/01/2021 al 19/01/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 18/01/2021 al 27/01/2021 per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 18/01/2021 al 19/01/2021 per 2 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:

- | | | |
|--|----------------------|-------------------|
| a) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| d) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| e) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| f) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| g) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| h) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Taglio di arbusti e vegetazione in genere:

- | | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Getti, schizzi | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Rumore per "Addetto decespugliatore a motore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

6) Interferenza nel periodo dal 19/01/2021 al 19/01/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- **Taglio di arbusti e vegetazione in genere**

- **Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 18/01/2021 al 27/01/2021 per 5 giorni lavorativi, e dal 19/01/2021 al 20/01/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 19/01/2021 al 19/01/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
 b) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
 c) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Taglio di arbusti e vegetazione in genere:**

- | | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Getti, schizzi | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Rumore per "Addetto decespugliatore a motore" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere: <Nessuno>

7) Interferenza nel periodo dal 19/01/2021 al 19/01/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 18/01/2021 al 19/01/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 19/01/2021 al 20/01/2021 per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 19/01/2021 al 19/01/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
 b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
 c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
 d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
 e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
 f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
 g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
 h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
 i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
 j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:**

- | | | |
|--|----------------------|-------------------|
| a) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| d) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| e) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| f) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| g) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| h) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere: <Nessuno>

8) Interferenza nel periodo dal 19/01/2021 al 19/01/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 18/01/2021 al 19/01/2021 per 2 giorni lavorativi, e dal 19/01/2021 al 26/01/2021 per 3 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 19/01/2021 al 19/01/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
 b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
 c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
 d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
 e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:**

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
f) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
g) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
h) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere: <Nessuno>

9) Interferenza nel periodo dal 19/01/2021 al 26/01/2021 per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:

- **Taglio di arbusti e vegetazione in genere**

- **Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 18/01/2021 al 27/01/2021 per 5 giorni lavorativi, e dal 19/01/2021 al 26/01/2021 per 3 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 19/01/2021 al 19/01/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 26/01/2021 al 26/01/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- b) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- c) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Taglio di arbusti e vegetazione in genere:**

a) Getti, schizzi	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Rumore per "Addetto decespugliatore a motore"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere: <Nessuno>

10) Interferenza nel periodo dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per un totale di 10 giorni lavorativi. Fasi:

- **Perforazioni per pali trivellati**

- **Posa ferri di armatura per pali trivellati**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per 10 giorni lavorativi, e dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per 10 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 08/02/2021 al 11/02/2021 per 4 giorni lavorativi, dal 17/02/2021 al 17/02/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 22/02/2021 al 25/02/2021 per 4 giorni lavorativi, dal 05/03/2021 al 05/03/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- g) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- h) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- i) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.

j) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:***Perforazioni per pali trivellati:**

a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
c) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Rumore per "Operatore trivellatrice"	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:

SIGNIFICATIVO

Posa ferri di armatura per pali trivellati:

a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

11) Interferenza nel periodo dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per un totale di 10 giorni lavorativi. Fasi:

- Perforazioni per pali trivellati
- Getto di calcestruzzo per pali trivellati

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per 10 giorni lavorativi, e dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per 10 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 08/02/2021 al 11/02/2021 per 4 giorni lavorativi, dal 17/02/2021 al 17/02/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 22/02/2021 al 25/02/2021 per 4 giorni lavorativi, dal 05/03/2021 al 05/03/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- Utilizzo di casco (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:***Perforazioni per pali trivellati:**

a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
c) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Rumore per "Operatore trivellatrice"	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:

SIGNIFICATIVO

Getto di calcestruzzo per pali trivellati:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVISSIMO
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

12) Interferenza nel periodo dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per un totale di 10 giorni lavorativi. Fasi:

- Posa ferri di armatura per pali trivellati
- Getto di calcestruzzo per pali trivellati

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per 10 giorni lavorativi, e dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per 10 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 08/02/2021 al 11/02/2021 per 4 giorni lavorativi, dal 17/02/2021 al 17/02/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 22/02/2021 al 25/02/2021 per 4 giorni lavorativi, dal 05/03/2021 al 05/03/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- i) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

Rischi Trasmissibili:**Posa ferri di armatura per pali trivellati:**

- | | | |
|--|----------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Getto di calcestruzzo per pali trivellati:

- | | | |
|--|----------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

13) Interferenza nel periodo dal 10/02/2021 al 24/02/2021 per un totale di 3 giorni lavorativi. Fasi:**- Scavo a sezione obbligata****- Perforazioni per pali trivellati**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 01/02/2021 al 24/02/2021 per 10 giorni lavorativi, e dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per 10 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 10/02/2021 al 10/02/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 17/02/2021 al 17/02/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 24/02/2021 al 24/02/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di ottoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Scavo a sezione obbligata:**

- | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| f) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| g) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Perforazioni per pali trivellati:

- | | | |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |

d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Rumore per "Operatore trivellatrice" SIGNIFICATIVO	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno:

14) Interferenza nel periodo dal 10/02/2021 al 24/02/2021 per un totale di 3 giorni lavorativi. Fasi:**- Scavo a sezione obbligata****- Getto di calcestruzzo per pali trivellati**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 01/02/2021 al 24/02/2021 per 10 giorni lavorativi, e dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per 10 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 10/02/2021 al 10/02/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 17/02/2021 al 17/02/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 24/02/2021 al 24/02/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.
- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
- Utilizzo di casco (DPI da adottare)

*Rischi Trasmissibili:***Scavo a sezione obbligata:**

a) Investimento, ribaltamento	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVISSIMO
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
g) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Getto di calcestruzzo per pali trivellati:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVISSIMO
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

15) Interferenza nel periodo dal 10/02/2021 al 24/02/2021 per un totale di 3 giorni lavorativi. Fasi:**- Scavo a sezione obbligata****- Posa ferri di armatura per pali trivellati**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 01/02/2021 al 24/02/2021 per 10 giorni lavorativi, e dal 08/02/2021 al 05/03/2021 per 10 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 10/02/2021 al 10/02/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 17/02/2021 al 17/02/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 24/02/2021 al 24/02/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
 e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
 f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
 g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
 h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
 i) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
 j) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
 k) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Scavo a sezione obbligata:**

a) Investimento, ribaltamento	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVISSIMO
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
g) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Posa ferri di armatura per pali trivellati:

a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

16) Interferenza nel periodo dal 30/03/2021 al 07/04/2021 per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:**- Rimozione di guard-rails****- Allestimento di cantiere temporaneo su strada**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 29/03/2021 al 14/04/2021 per 10 giorni lavorativi, e dal 30/03/2021 al 12/07/2021 per 19 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 30/03/2021 al 30/03/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 07/04/2021 al 07/04/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
 b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
 c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
 d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
 e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
 f) Nelle attività di demolizione la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici da demolire.
 g) Nelle attività di demolizione quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
 h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
 i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Rimozione di guard-rails:**

a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Allestimento di cantiere temporaneo su strada:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

17) Interferenza nel periodo dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per un totale di 14 giorni lavorativi. Fasi:

- **Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento**
- **Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi, e dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 17/05/2021 al 21/05/2021 per 5 giorni lavorativi, dal 24/05/2021 al 26/05/2021 per 3 giorni lavorativi, dal 04/06/2021 al 04/06/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 16/06/2021 al 16/06/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 18/06/2021 al 23/06/2021 per 4 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevata.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.

Rischi Trasmissibili:**Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento:**

- | | | |
|--|----------------------|-------------------|
| a) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti:

- | | | |
|--|----------------------|-------------------|
| a) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

18) Interferenza nel periodo dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per un totale di 15 giorni lavorativi. Fasi:

- **Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento**
- **Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi, e dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 17/05/2021 al 21/05/2021 per 5 giorni lavorativi, dal 24/05/2021 al 27/05/2021 per 4 giorni lavorativi, dal 04/06/2021 al 04/06/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 16/06/2021 al 16/06/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 18/06/2021 al 23/06/2021 per 4 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevata.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

k) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

Rischi Trasmissibili:

Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti:

a) Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere"	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVISSIMO
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

19) Interferenza nel periodo dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per un totale di 14 giorni lavorativi. Fasi:

- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti

- Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi, e dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 17/05/2021 al 21/05/2021 per 5 giorni lavorativi, dal 24/05/2021 al 26/05/2021 per 3 giorni lavorativi, dal 04/06/2021 al 04/06/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 16/06/2021 al 16/06/2021 per 1 giorno lavorativo, dal 18/06/2021 al 23/06/2021 per 4 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.
- Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

Rischi Trasmissibili:

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti:

a) Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere"	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVISSIMO
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

20) Interferenza nel periodo dal 17/05/2021 al 04/06/2021 per un totale di 10 giorni lavorativi. Fasi:

- Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento

- Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 04/06/2021 per 10 giorni lavorativi, e dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 17/05/2021 al 21/05/2021 per 5 giorni lavorativi, dal 24/05/2021 al 27/05/2021 per 4 giorni lavorativi, dal 04/06/2021 al 04/06/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate spazialmente.
- Le attività interferenti saranno opportunamente distanziate temporalmente.

- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- i) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- j) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- k) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- l) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento:**

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

21) Interferenza nel periodo dal 17/05/2021 al 04/06/2021 per un totale di 9 giorni lavorativi. Fasi:**- Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento****- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 04/06/2021 per 10 giorni lavorativi, e dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 17/05/2021 al 21/05/2021 per 5 giorni lavorativi, dal 24/05/2021 al 26/05/2021 per 3 giorni lavorativi, dal 04/06/2021 al 04/06/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.

Rischi Trasmissibili:**Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento:**

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE

- c) Caduta di materiale dall'alto o a livello
d) Investimento, ribaltamento

Prob: POCO PROBABILE Ent. danno: GRAVE
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

22) Interferenza nel periodo dal 17/05/2021 al 04/06/2021 per un totale di 10 giorni lavorativi. Fasi:
- **Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento**
- **Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 04/06/2021 per 10 giorni lavorativi, e dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 17/05/2021 al 21/05/2021 per 5 giorni lavorativi, dal 24/05/2021 al 27/05/2021 per 4 giorni lavorativi, dal 04/06/2021 al 04/06/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
k) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

Rischi Trasmissibili:

Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento:

- | | | |
|--|----------------------|-------------------|
| a) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| e) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti:

- | | | |
|---|----------------------|------------------------|
| a) Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVISSIMO |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

23) Interferenza nel periodo dal 09/06/2021 al 09/06/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:
- **Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti**
- **Allestimento di cantiere temporaneo su strada**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 09/06/2021 al 17/06/2021 per 5 giorni lavorativi, e dal 30/03/2021 al 12/07/2021 per 19 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 09/06/2021 al 09/06/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
i) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

Rischi Trasmissibili:**Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti:**

a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Allestimento di cantiere temporaneo su strada:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

24) Interferenza nel periodo dal 16/06/2021 al 16/06/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti
- Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi, e dal 09/06/2021 al 17/06/2021 per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 16/06/2021 al 16/06/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- g) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- j) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- k) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- l) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

Rischi Trasmissibili:**Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti:**

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti:

a) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

25) Interferenza nel periodo dal 16/06/2021 al 16/06/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento
- Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi, e dal 09/06/2021 al 17/06/2021 per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 16/06/2021 al 16/06/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare

la formazione di polveri.

d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.

g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.

h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.

j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

k) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

Rischi Trasmissibili:

Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento:

a) Rumore

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

c) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

d) Caduta di materiale dall'alto o a livello

Prob: POCO PROBABILE

Ent. danno: GRAVE

e) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti:

a) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

c) Caduta di materiale dall'alto o a livello

Prob: POCO PROBABILE

Ent. danno: GRAVE

d) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

26) Interferenza nel periodo dal 16/06/2021 al 16/06/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- **Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti**

- **Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi, e dal 09/06/2021 al 17/06/2021 per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 16/06/2021 al 16/06/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.

b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

d) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

e) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

f) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

h) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.

i) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.

Rischi Trasmissibili:

Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti:

a) Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere"

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

c) Caduta di materiale dall'alto o a livello

Prob: POCO PROBABILE

Ent. danno: GRAVISSIMO

d) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti:

a) Inalazione polveri, fibre

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: LIEVE

b) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

c) Caduta di materiale dall'alto o a livello

Prob: POCO PROBABILE

Ent. danno: GRAVE

d) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

27) Interferenza nel periodo dal 23/06/2021 al 23/06/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- **Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento**

- **Realizzazione di impalcato stradale**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi, e dal

23/06/2021 al 01/07/2021 per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 23/06/2021 al 23/06/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- d) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- k) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

Rischi Trasmissibili:

Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento:

a) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Realizzazione di impalcato stradale:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVISSIMO
g) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

28) Interferenza nel periodo dal 23/06/2021 al 23/06/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti
- Realizzazione di impalcato stradale

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi, e dal 23/06/2021 al 01/07/2021 per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 23/06/2021 al 23/06/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- b) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- c) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- d) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- f) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- g) Le postazioni di lavoro fisse devono essere protette da un solido impalcato sovrastante, ad altezza non maggiore di 3 metri da terra, a protezione contro la caduta di materiali.
- h) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- i) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- j) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- k) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- l) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

Rischi Trasmissibili:

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Rumore	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE

- c) Caduta di materiale dall'alto o a livello
d) Investimento, ribaltamento

Prob: POCO PROBABILE Ent. danno: GRAVE
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

Realizzazione di impalcato stradale:

- a) Investimento, ribaltamento
b) Inalazione polveri, fibre
c) Investimento, ribaltamento
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello
e) Investimento, ribaltamento
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello
g) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
Prob: POCO PROBABILE Ent. danno: GRAVE
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
Prob: POCO PROBABILE Ent. danno: GRAVISSIMO
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

29) Interferenza nel periodo dal 23/06/2021 al 23/06/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:**- Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti****- Realizzazione di impalcato stradale**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 17/05/2021 al 23/06/2021 per 15 giorni lavorativi, e dal 23/06/2021 al 01/07/2021 per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 23/06/2021 al 23/06/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
d) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.
e) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
f) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
h) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
i) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.

Rischi Trasmissibili:**Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti:**

- a) Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere"
b) Investimento, ribaltamento
c) Caduta di materiale dall'alto o a livello
d) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
Prob: POCO PROBABILE Ent. danno: GRAVISSIMO
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

Realizzazione di impalcato stradale:

- a) Investimento, ribaltamento
b) Inalazione polveri, fibre
c) Investimento, ribaltamento
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello
e) Investimento, ribaltamento
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello
g) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: LIEVE
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
Prob: POCO PROBABILE Ent. danno: GRAVE
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE
Prob: POCO PROBABILE Ent. danno: GRAVISSIMO
Prob: IMPROBABILE Ent. danno: GRAVE

30) Interferenza nel periodo dal 28/06/2021 al 01/07/2021 per un totale di 4 giorni lavorativi. Fasi:**- Realizzazione di impalcato stradale****- Allestimento di cantiere temporaneo su strada**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 23/06/2021 al 01/07/2021 per 5 giorni lavorativi, e dal 30/03/2021 al 12/07/2021 per 19 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 28/06/2021 al 01/07/2021 per 4 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
c) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
d) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare

la formazione di polveri.

e) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

f) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.

g) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.

h) Utilizzo di casco (DPI da adottare)

i) Delimitare e segnalare la zona d'intervento sottoposta a caduta di materiali dall'alto.

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione di impalcato stradale:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVISSIMO
g) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Allestimento di cantiere temporaneo su strada:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

31) Interferenza nel periodo dal 12/07/2021 al 12/07/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- **Formazione di rilevato stradale**

- **Allestimento di cantiere temporaneo su strada**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 07/07/2021 al 13/07/2021 per 3 giorni lavorativi, e dal 30/03/2021 al 12/07/2021 per 19 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 12/07/2021 al 12/07/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.

b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.

d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.

e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.

f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)

h) Nelle attività di stesura del manto bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

i) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevata.

j) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

k) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.

Rischi Trasmissibili:

Formazione di rilevato stradale:

a) Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
d) Inalazione fumi, gas, vapori	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: LIEVE
e) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE
f) Rumore per "Operatore medio compressore"	Prob: PROBABILE	Ent. danno: GRAVE

Allestimento di cantiere temporaneo su strada:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: POCO PROBABILE	Ent. danno: GRAVE
b) Inalazione polveri, fibre	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: LIEVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: IMPROBABILE	Ent. danno: GRAVE

32) Interferenza nel periodo dal 12/08/2021 al 12/08/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Montaggio di pannelli fonoassorbenti
- Posa di segnaletica verticale

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 09/08/2021 al 13/08/2021 per 5 giorni lavorativi, e dal 12/08/2021 al 18/08/2021 per 3 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 12/08/2021 al 12/08/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- Utilizzo di casco (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Montaggio di pannelli fonoassorbenti:

- | | | |
|--|----------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Posa di segnaletica verticale:

- | | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune polivalente" | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

33) Interferenza nel periodo dal 23/08/2021 al 25/08/2021 per un totale di 3 giorni lavorativi. Fasi:

- Realizzazione di segnaletica orizzontale
- Messa a dimora di piante

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 23/08/2021 al 25/08/2021 per 3 giorni lavorativi, e dal 23/08/2021 al 26/08/2021 per 4 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 23/08/2021 al 25/08/2021 per 3 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- Utilizzo di ottoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione di segnaletica orizzontale:

- | | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Getti, schizzi | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Inalazione fumi, gas, vapori | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Messa a dimora di piante: <Nessuno>

34) Interferenza nel periodo dal 13/09/2021 al 13/09/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Pulizia di sede stradale
- Installazione sistema di trattamento acque meteoriche

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 13/09/2021 al 13/09/2021 per 1 giorno lavorativo, e dal 13/09/2021 al 17/09/2021 per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 13/09/2021 al 13/09/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.

- b) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- c) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- d) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)
- e) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- f) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- g) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- h) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- i) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Pulizia di sede stradale:**

- | | | |
|--|-------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| b) Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" | Prob: PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |

Installazione sistema di trattamento acque meteoriche:

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Urti, colpi, impatti, compressioni | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: |
- SIGNIFICATIVO

35) Interferenza nel periodo dal 17/09/2021 al 17/09/2021 per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- **Installazione sistema di trattamento acque meteoriche**
- **Smobilizzo del cantiere**

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 13/09/2021 al 17/09/2021 per 5 giorni lavorativi, e dal 17/09/2021 al 17/09/2021 per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 17/09/2021 al 17/09/2021 per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) La circolazione delle macchine operatrici deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo.
- b) Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- c) Nelle attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.
- d) Nelle attività di scavo quando la quantità di polveri e fibre presenti superi i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale idonei alle attività.
- e) Nelle attività di scavo non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona d'intervento dei mezzi d'opera.
- f) Utilizzo di indumenti ad alta visibilità (DPI da adottare)
- g) Utilizzo di maschera antipolvere (DPI da adottare)
- h) Durante il trasporto di materiale sfuso ad elevata polverosità è necessario provvedere ad inumidire i materiali stessi per limitare la formazione di polveri.
- i) Le operazioni di sollevamento e/o di trasporto di carichi devono avvenire evitando il passaggio dei carichi sospesi al di sopra di postazioni di lavoro.
- j) L'area sottostante la traiettoria di passaggio dei carichi deve essere opportunamente delimitata.
- k) Utilizzo di casco (DPI da adottare)
- l) Delimitare e segnalare la zona di intervento a livello di rumorosità elevato.
- m) Utilizzo di otoprotettori (DPI da adottare)

Rischi Trasmissibili:**Installazione sistema di trattamento acque meteoriche:**

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| c) Investimento, ribaltamento | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Urti, colpi, impatti, compressioni | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: |
- SIGNIFICATIVO

Smobilizzo del cantiere:

- | | | |
|--|----------------------|-------------------|
| a) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| b) Rumore | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |
| c) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: POCO PROBABILE | Ent. danno: GRAVE |
| d) Inalazione polveri, fibre | Prob: IMPROBABILE | Ent. danno: LIEVE |

- e) Investimento, ribaltamento
- f) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- g) Investimento, ribaltamento

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

Prob: POCO PROBABILE

Ent. danno: GRAVE

Prob: IMPROBABILE

Ent. danno: GRAVE

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Per quanto attiene alla viabilità di cantiere si rammenta l'obbligo di provvedere alla manutenzione della pista e delle vie di transito, di evitare il deposito di materiali nelle vie di transito, in prossimità di scavi e in posti che possano ostacolare la normale circolazione e comunque al di fuori delle aree definite, di evitare accatastamenti non conformi alle norme e al buon senso di materiali sfusi o pallettizzati, di evitare la percorrenza delle vie di transito con automezzi in genere limitandola viceversa allo stretto necessario e comunque solo per operazioni di carico e scarico di materiali o al passaggio dei mezzi di scavo necessari per i lavori.

Eventuali danneggiamenti alle strutture sopra citate dovranno essere immediatamente rimossi a cura dell'impresa che ha provocato il danno o la cattiva condizione d'uso; in caso di controversia sarà l'impresa appaltatrice principale a dover provvedere al ripristino delle normali condizioni di cantiere.

Per quanto attiene all'uso di strutture adibite a servizi igienico assistenziali di proprietà di un'impresa, le stesse potranno essere utilizzate dalle altre imprese appaltanti o subappaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria. L'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard igienici di legge; il mantenimento delle adeguate condizioni di pulizia e di manutenzione delle citate strutture compete all'impresa che le detiene salvo accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che le utilizzano.

Per quanto attiene all'uso di apparecchi di sollevamento tipo gru, argani, elevatori a cavalletto e a palo ecc., gli stessi potranno essere utilizzati dalle altre imprese appaltanti o sub-appaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge e verificato che l'operatore ove lo prevede la legge sia dotato di idoneo patentino, formazione e dimostrazione a mezzo attestato riconosciuto dalla legge di idonea esperienza all'uso); il mantenimento delle adeguate condizioni di sicurezza e di manutenzione dei citati impianti compete all'impresa che li detiene salvo accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che li utilizzano.

Per quanto attiene all'uso dell'impianto elettrico di cantiere, lo stesso potrà essere utilizzato dalle altre imprese appaltanti o subappaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge); il mantenimento delle adeguate (condizioni di sicurezza e di manutenzione del citato impianto compete all'impresa che le detiene salvo accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che lo utilizzano.

Eventuali modifiche dell'impianto o eventuali manutenzioni potranno avvenire solo con l'intervento di personale elettricamente addestrato e nel rispetto delle norme vigenti in materia.

Per quanto attiene all'uso di macchine operatrici, macchine utensili, attrezzi di lavoro, lo stesso potrà essere concesso alle altre imprese appaltanti o sub-appaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge e verificato che l'operatore ove lo prevede la legge sia dotato di idoneo patentino, formazione e dimostrazione a mezzo attestato riconosciuto dalla legge di idonea esperienza all'uso); il mantenimento delle adeguate condizioni di sicurezza e di manutenzione delle macchine e attrezzi compete all'impresa che le detiene salvo accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che li utilizzano.

Per quanto attiene all'uso di opere provvisorie di vario tipo (scale semplici e doppie, ponti metallici a cavalletti o a tubi e giunti, ponti in legno, ponti a cavalletto o trabattelli, ecc.), le stesse potranno essere utilizzate dalle altre imprese appaltanti o sub-appaltanti previa autorizzazione anche verbale dell'impresa proprietaria (l'autorizzazione può essere concessa solo se vengono rispettati gli standard di sicurezza di legge e verificato che l'operatore ove lo prevede la legge sia dotato di idoneo patentino, formazione e dimostrazione a mezzo attestato riconosciuto dalla legge di idonea esperienza all'uso); il mantenimento delle adeguate condizioni di sicurezza e di manutenzione delle citate opere compete all'impresa che le detiene salvo accordo raggiunto con gli altri datori di lavoro che le utilizzano.

Comune di Terni - ACTRA01

GEN 0094983 del 11/08/2020 - Uscita

Firmatari: Marinozzi Stefano (40172305783266076730954411251408081353); Donati Leonardo (99700598893243980981876282383786121071)

Impronta informatica: d646896d66713a7fe06b01c01d2a46f73e66b83232d12f39ce1ba6d8f484df16

Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di originale firmato digitalmente

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

- Trasmissione delle schede informative delle imprese presenti
- Riunione di coordinamento
- Verifica della trasmissione delle informazioni tra le imprese affidatarie e le imprese esecutrici e i lavoratori autonomi

Descrizione:

INTERFERENZE LAVORATIVE

Nella realizzazione della presente opera, saranno presenti diversi momenti in cui sarà possibile o si renderà necessaria la realizzazione di diverse fasi lavorative contemporaneamente. Nell'effettuazione di queste attività si dovrà prestare particolare attenzione in quanto è maggiore il rischio che si può presentare. Nella ricerca di una soluzione in tema di lavorazioni contemporanee, occorre tenere presente che i problemi connessi con la tutela dell'integrità fisica dei lavoratori sono da considerarsi assolutamente prioritari rispetto alle esigenze delle lavorazioni. I problemi di interferenza fra appaltatore e i relativi subappaltatori dello stesso debbono essere risolti in ambito aziendale tramite le procedure individuate nel POS con l'adozione delle necessarie ulteriori misure di sicurezza o con il differimento ad altra data delle lavorazioni che creano nuovo rischi. Qualora invece, nella stessa area una determinata lavorazione dovesse esporre a rischi specifici lavoratori di altre imprese o lavoratori autonomi addetti ad attività diverse, sarà prioritariamente esaminata, con la partecipazione determinante del CSE la possibilità di fare eseguire i lavori in tempi diversi. Ove ciò non fosse possibile, chi esercita la lavorazione interferente che determina rischi nuovi per i lavoratori delle altre imprese o per i lavoratori autonomi si deve attivare per predisporre idonee misure di sicurezza. Le misure di sicurezza che devono essere adottate nella citata ipotesi di lavorazione interferente dovranno essere stabilite dall'esecutore dei lavori che determina il rischio e portate a conoscenza dell'altra o delle imprese interessate al problema dell'interferenza ed al CSE. Se le misure previste saranno da tutti ritenute idonee a tutelare l'integrità fisica dei lavoratori, le stesse dovranno essere messe in atto e solo dopo la loro realizzazione si potrà proseguire nella esecuzione dei lavori in contemporanea. Le misure di sicurezza concordate debbono essere riportate in apposito verbale, che deve essere sottoscritto da tutti i soggetti coinvolti e all'occorrenza dal CSE. Nel caso in cui dopo l'intervenuto accordo, a causa di un mancato rispetto di tale accordo, si ripropongano le condizioni di rischio precedentemente esistenti, i lavori devono essere immediatamente sospesi e la circostanza deve essere rappresentata nel più breve tempo possibile al Committente per l'adozione dei provvedimenti di competenza. In questo specifico cantiere, riguardo alla programmazione dei lavori occorrerà tener presente che: le attività da realizzarsi, nell'ambito dello stessa area, da parte di diversi soggetti si svolgeranno in presenza di un preposto individuato dagli stessi; i lavori in luoghi sopraelevati saranno organizzati e coordinati da chi li realizza, in modo che non siano presenti persone e/o cose nella zona sottostante. Se durante l'esecuzione di lavori in altezza fossero presenti persone nella zona sottostante, i lavori saranno immediatamente interrotti; per accedere ai luoghi di lavoro verrà predisposta una viabilità che non interessi luoghi di lavoro con presenza di pericoli di caduta di oggetti dall'alto o con aperture nelle pavimentazioni; ogni impresa ed ogni lavoratore autonomo, prima di abbandonare anche temporaneamente il luogo di lavoro, dovrà provvedere alla messa in sicurezza della propria area operativa. In particolare occorrerà prestare particolare attenzione: alla presenza di tutti i parapetti, alla chiusura dei passaggi e delle eventuale asole presenti nei solai, alla presenza di materiali non sistemati in modo stabile e sicuro. Nel caso in cui alcune situazioni non potessero essere sanate si provvederà a posizionare una idonea segnaletica di sicurezza atta ad evidenziare il problema e né darà immediata informazione al responsabile di cantiere e al CSE; ogni impresa ed ogni lavoratore autonomo utilizzerà la propria attrezzatura, i propri presidi sanitari ed i propri presidi antincendio; l'utilizzo anche a titolo gratuito di attrezzature di proprietà di altre imprese o lavoratori autonomi sarà preventivamente concordato tra gli stessi mediante la sottoscrizione di apposito verbale in cui dovrà risultare evidente l'oggetto del comodato ed i controlli effettuati per dimostrare che l'attrezzatura al momento della consegna era a norma e tale resterà nell'utilizzo.

Comunque occorre almeno seguire le seguenti procedure:

Personale di Imprese subappaltatrici

Il personale delle imprese subappaltatrici (ponteggiatori, impiantisti, conducenti di veicoli accedenti al cantiere, ecc...) dovrà essere preliminarmente informato dei rischi presenti nel cantiere e reso edotto delle prescrizioni e misure di prevenzione e protezione previste dal presente piano di sicurezza e coordinamento. In particolare si dovrà fornire una

adeguata informazione sulle aree che sono utilizzabili all'interno o vicine a quelle di cantiere.

Principi organizzativi per la gestione di attività contemporanee

Il direttore tecnico/i di cantiere o i Direttori Lavori delle eventuali attività di genio civile contemporaneamente presenti sul sito e forniranno al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, con congruo anticipo, il programma cronologico dettagliato dei lavori e le misure di prevenzione relative alle fasi maggiormente critiche, affinché questi possa promuovere una riunione operativa, aperta a tutti gli Enti interessati, avente i seguenti scopi:

- definire gli spazi operativi necessari alle varie tipologie di cantiere, ivi comprese le aree destinate allo stoccaggio temporaneo del materiale e di manovra dei mezzi operativi;
- concordare l'utilizzo di servizi o attività comuni, allo scopo di ottimizzare il funzionamento dei cantieri (es. raccolta rifiuti, ...);
- garantire gli accessi ai mezzi di emergenza;
- valutare, anche attraverso gli orari di lavoro, l'effettiva contemporaneità di presenza del personale sul sito, al fine di limitare i rischi reciprocamente trasmessi e di garantire l'operatività in sicurezza dei vari cantieri;
- definire, qualora ritenute necessarie, le modalità di separazione tra i vari cantieri.

A seguito di questa riunione, le cui conclusioni dovranno essere verbalizzate dal Coordinatore per l'esecuzione e trasmesse a tutti i referenti delle varie attività, si dovrà provvedere ad adeguare i rispettivi piani di sicurezza.

Regole generali per la gestione del rapporto tra imprese e con terzi

I rapporti tra le imprese dovranno essere impostati sulla massima collaborazione; ogni eventuale necessità operativa dovrà essere preventivamente richiesta dall'Impresa al Coordinatore per l'esecuzione, il quale provvederà a richiedere alle altre imprese che operano nell'area una riunione per stabilire una soluzione comunemente concordata.

Eventuali imprevisti che possano modificare le procedure di lavoro e quindi la organizzazione del cantiere (viabilità), dovranno essere comunemente discussi in una riunione di coordinamento convocata dal Coordinatore per l'esecuzione, coinvolgendo, se necessario la committenza.

L'Impresa dovrà garantire la partecipazione a tale riunione del suo responsabile di cantiere e di quelli delle eventuali imprese subappaltatrici.

La posizione di stoccaggio di materiali, macchine e servizi di cantiere, dovrà essere preventivamente concordata con il Coordinatore in fase di esecuzione e dovrà essere tale da non costituire pericolo per le imprese che seguono nelle lavorazioni. In linea generale sono ammessi solo stoccaggi temporanei nell'arco della giornata di lavoro, mentre i cumuli di macerie provenienti da attività di demolizione o rimozione dovranno essere, salvo eccezioni autorizzate dal Coordinatore per la sicurezza durante l'esecuzione, rimossi ed allontanati al termine del turno di lavoro.

Nei rapporti con terzi l'Impresa dovrà garantire che in ogni momento siano disponibili in cantiere le seguenti figure:

- un responsabile tecnico avente il potere di modificare in ogni momento l'organizzazione del cantiere per particolari esigenze che si rendessero necessarie (liberazione di spazi utilizzabili quali luoghi sicuri per la raccolta di persone in caso di emergenza,

collaborazione con organizzazioni di soccorso e vigilanza sanitaria, pubblica sicurezza e quant'altro);

- almeno due movieri, equipaggiabili in ogni momento con radio, che conoscano nei dettagli il piano di sicurezza, oltre ovviamente quanto contenuto nel decreto applicativo del regolamento del Codice della strada e nel decreto n° 493/'96 in merito alle prescrizioni relative ai cartelli segnaletici, segnali vocali, luminosi e gestuali.

Modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento e della reciproca informazione fra i datori di lavoro e i lavoratori autonomi

Ai fini della gestione in sicurezza del cantiere è indispensabile che i datori di lavoro delle imprese appaltanti e subappaltanti abbiano attuato nei confronti dei lavoratori subordinati quanto previsto dal D. Lgs 81/2008 e dalle altre leggi e regolamenti vigenti in materia di istituti relazionali di informazione, formazione, addestramento ed istruzione al fine della prevenzione dei rischi lavorativi.

La realizzazione degli istituti relazionali è possibile attraverso l'espletamento di corsi in materia di igiene e sicurezza del lavoro da parte dei lavoratori oppure attraverso la consegna agli stessi di materiale didattico.

Inoltre nel processo produttivo gestito dal presente Piano è dominante che le procedure di prevenzione previste siano di portate a conoscenza di tutte le maestranze presenti in cantiere compresi gli eventuali lavoratori autonomi.

Ciò deve essere attuato dai vari datori di lavoro anche nei confronti dei lavoratori autonomi a chi vengono sub-appaltate delle opere. L'avvenuto adempimento dovrà essere dimostrato dai vari datori di lavoro che si susseguono in cantiere con consegna al coordinatore in fase di esecuzione delle dichiarazioni di cui ai punti seguenti.

Per quanto sopra si riportano delle schede di ausilio al rapporto di gestione in cooperazione tra l'impresa.

Dichiarazione su informazione e formazione (a cura delle imprese)

Il Sottoscritto

Datore di lavoro/Titolare della ditta

Con sede in

Iscritta alla CCIAA di con n°

In ragione dei lavori appaltatigli da (o subappaltati da)

in data

concernenti la realizzazione delle opere di

presso il cantiere

DICHIARA

sotto la propria responsabilità

1. Di aver provveduto ad informare e formare le proprie maestranze sui rischi e sulla prevenzione ai sensi del D. Lgs. 81/2008, in relazione alle specifiche attività svolte, ai macchinari in uso e ad ogni altra casistica riportata nella norma.
2. Di provvedere, nel caso di nuove maestranze, cambi di mansioni, introduzione nuove macchine ecc. ad ulteriormente formare ed informare il personale interessato su quanto già riportato nel primo punto.
3. Di aver provveduto ad informare le proprie maestranze sui rischi e sulla prevenzione riguardanti l'esecuzione delle opere su descritte. Dichiara inoltre di aver messo a disposizione il presente "Piano di Coordinamento e della Sicurezza" al proprio Rappresentante dei Lavoratori.

Data Firma

Dichiarazione su informazione e formazione (a cura dei lavoratori autonomi)

Il Sottoscritto

Titolare della ditta

Con sede in

Iscritta alla CCIAA di con n°

In ragione dei lavori appaltatigli da (o subappaltatida)

in data

concernenti la realizzazione delle opere di

presso il cantiere

DICHIARA

sotto la propria responsabilità

1. Di aver avuto dal proprio sub-appaltatore tutte le informazioni relative ai rischi ed alla loro prevenzione relative all'esecuzione delle opere su descritte. Dichiara inoltre di aver visionato il presente "Piano di Coordinamento e della Sicurezza".
2. Dichiara di utilizzare attrezzature macchinari e materiali conformi alle normative vigenti ed alle direttive CEE in materia di sicurezza, prevenzione ed igiene

Data Firma

Comune di Terni - ACTRA01

GEN 0094983 del 11/08/2020 - Uscita

Firmatari: **Marinozzi Stefano** (40172305783266076730954411251408081353); **Donati Leonardo** (99700598893243980981876282383786121071)

Impronta informatica: d646896d66713a7fe06b01c01d2a46f73e66b83232d12f39ce1ba6d8f484df16

Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di originale firmato digitalmente

DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS

Riunione di coordinamento tra RLS

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Pronto soccorso:

gestione separata tra le imprese

Organizzazione del servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori

Criteria per la gestione della sicurezza antincendio del cantiere

Ai sensi del punto 9.2 del D.M. 10/03/1998 e sm.i. il cantiere, non presentando lavorazioni con uso di esplosivi e in galleria, rientra tra le attività a rischio di incendio medio. Ai cantieri temporanei e mobili si applicano le sole disposizioni del decreto contenute negli artt. 6 e 7, questi articoli assegnano al datore di lavoro il compito di designare uno o più lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, assicurandone la relativa formazione; i contenuti dei corsi di formazione sono indicati nell'art. 9.5 dell'allegato IX del decreto stesso (corso B).

In base a quanto in precedenza indicato l'Impresa dovrà segnalare prima dell'avvio dei lavori, il nominativo del o dei lavoratori addetti al servizio antincendio.

Il personale delle imprese in cantiere dovrà essere edotto in merito al piano di evacuazione del fabbricato oggetto dei lavori predisposto in dettaglio dalla ditta esecutrice, alle procedure di inizio e fine evacuazione, la posizione dei punti di raccolta, delle vie di uscita e dei percorsi di fuga.

Le stesse imprese dovranno operare in modo tale da non occupare le zone dedicate al riparo o alla fuga in caso di emergenza e di evacuazione.

Presidi sanitari

In caso di necessità si dovrà fare riferimento per i primi accertamenti agli addetti al primo soccorso e quindi provvedere alla eventuale organizzazione del trasferimento al più vicino ospedale.

Sarà comunque necessario sistemare presso ogni area logistica di cantiere un baraccamento con presidi sanitari, apparecchiature e arredi necessari, riscaldamento elettrico, collegamento idrico, elettrico; tale baraccamento sarà individuabile tramite un cartello di segnalazione con croce bianca su fondo verde.

Le visite mediche, dove previste dal D.P.R. 19 marzo 1956 n° 303 e ss.mm.ii. in relazione alla particolare natura della lavorazione esercitata, dovranno essere eseguite direttamente a cura delle Imprese presenti in cantiere dalle quali il Lavoratore dipende.

Le visite mediche periodiche potranno essere effettuate presso uno studio medico scelto dall'Impresa secondo le necessità segnalate all'interno del paragrafo relativo al piano operativo di sicurezza.

Comportamento in caso di infortunio

In caso di infortunio sul lavoro la persona che assiste all'incidente o che per prima si rende conto dell'accaduto dovrà chiamare immediatamente la persona incaricata del primo soccorso ed indicare il luogo e le altre informazioni utili per dare i primi soccorsi d'urgenza all'infortunato.

Dovrà essere immediatamente informato il direttore di cantiere, il capo cantiere o altra figura responsabile la quale provvederà a gestire la situazione di emergenza.

In seguito questa figura responsabile dovrà prendere nota del luogo, dell'ora e della causa di infortunio, nonché dei nominativi di eventuali testimoni, quindi in relazione al tipo di infortunio dovrà provvedere a dare le eventuali istruzioni di soccorso e a richiedere una tempestiva visita medica o fornito di codice fiscale dell'azienda accompagnerà l'infortunato al più vicino posto di pronto soccorso il cui riferimento si trova all'interno del presente piano.

Successivamente ai soccorsi d'urgenza l'infortunio dovrà essere segnato sul registro degli infortuni anche se lo stesso comporta l'assenza dal lavoro per un solo giorno di lavoro, seguendo attentamente la numerazione progressive (il numero deve essere quello della denuncia INAIL).

Qualora l'infortunio sia tale da determinare una inabilità temporanea dell'infortunato superiore a tre giorni, il titolare dell'impresa o un suo delegato dovrà provvedere a trasmettere entro 48 ore dal verificarsi dell'incidente la denuncia di infortunio sul lavoro, debitamente compilata, al Commissariato di P.S. o in mancanza al Sindaco territorialmente competente nonché alla sede INAIL competente, evidenziando il

codice dell'impresa. Entrambe le denunce dovranno essere correlate da una copia del certificato medico. I riferimenti per eseguire tale procedure potranno essere trovati all'interno del presente piano.

In caso di infortunio mortale o ritenuto tale, il titolare dell'impresa o un suo delegato dovrà entro 24 ore dare comunicazione telegrafica alla sede INAIL competente facendo quindi seguire le regolari denunce di infortunio come sopra.

Indicazioni generali

Per infortunio evidentemente banale, se si tratta di una ferita lieve, si disinfetta subito il taglio o l'abrasione perché può provocare infezioni.

Per intervento a seguito di infortunio grave, si dovrà far capo alle strutture pubbliche, avvisando immediatamente con il telefono cellulare in dotazione il Servizio sanitario di emergenza.

A tale scopo dovranno essere tenuti in evidenza i numeri di telefonici utili e tutte le maestranze saranno informate del luogo in cui potranno eventualmente trovare, all'interno del cantiere, sia l'elenco di cui sopra sia un telefono a filo e cellulare per la chiamata d'urgenza.

Per la disinfezione di piccole ferite ed interventi relativamente modesti, nel cantiere dovranno essere tenuti i prescritti presidi farmaceutici.

Ai sensi del D. Lgs. 81/2008 ci dovrà essere in cantiere un adeguato numero di persone addette al primo soccorso che devono aver frequentato apposito corso.

Prima dell'inizio dei lavori sarà presentato al direttore tecnico di cantiere, al coordinatore in fase di esecuzioni o a quant'altri lo richiedano, copia dell'attestato di partecipazione a tale corso.

Nei locali adibiti ad uso baracca o promiscuo, dovrà essere presente una cassetta di pronto soccorso contenente:

Guanti monouso in vinile o in lattice

1 visiera paraschizzi

1 confezione di acqua ossigenata F.U. 10 volumi

1 confezione di clorossidante elettrolitico al 5%

10 compresse di garza sterile 10x10 in buste singole

5 compresse di garza sterile 18x40 in buste singole

pinzette sterili monouso

1 confezione di rete elastica n. 5

1 confezione di cotone idrofilo

confezioni di cerotti pronti all'uso (di varie misure)

2 rotoli di benda orlata alta cm 10

1 rotolo di cerotto alto cm 2,5

1 paio di forbici

2 lacci emostatici

1 confezione di ghiaccio "pronto uso"

1 coperta isotermica monouso

sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari

1 termometro

In tutti i luoghi o mezzi in cui vengono tenuti presidi sanitari di primo soccorso dovrà essere esposta una segnaletica con croce bianca su sfondo verde e tenute istruzioni per l'uso dei materiali stessi.

NORME FONDAMENTALI

Lo scopo di questa sezione è di fornire semplici informazioni su ciò che va fatto (ed anche su ciò che non va fatto) in caso di infortunio.

È importante quindi conoscere le seguenti regole fondamentali.

Cosa fare:

- rimanere calmi e riflessivi, esaminare rapidamente la situazione e agire di conseguenza, con prontezza e decisione;
- non muovere l'infortunato, a meno che non sia necessario sottrarlo a ulteriori pericoli;
- se l'infortunato respira, ma presenta una emorragia importante e stato di shock, arrestare prontamente l'emorragia e, se possibile, metterlo in posizione antishock; se non respira praticare la rianimazione;
- chiamare l'ambulanza;

- in presenza di fatture, ferite o altre lesioni, fare mentalmente un elenco del materiale che può essere utile e provvedere all'immobilizzazione provvisoria, alla medicazione sterile, ecc...;
- effettuato il soccorso, coprire l'infortunato e restargli vicino, sorvegliandolo e confortandolo con la propria presenza.

Cosa NON fare:

- mai somministrare alcolici all'infortunato e, se è in stato di incoscienza, alcun tipo di bevanda;
- mai prendere iniziative che siano di competenza del medico (ad esempio somministrazione di medicinali).

ALCUNE TECNICHE DI PRONTO SOCCORSO

LE FASCIATURE

La fasciatura di un organo colpito da un infortunio viene praticata per:

- tenere al suo posto una medicazione;
- esercitare una compressione;
- sostenere una parte dolorante;
- immobilizzare, con l'ausilio di un sostegno rigido un arto il cui osso sia stato fratturato.

IL TRASPORTO DEL FERITO

Quando le lesioni non sono di grave entità, specialmente se localizzate al torace o all'arto superiore, il ferito può raggiungere la destinazione con i propri mezzi o con l'aiuto del soccorritore.

In tutti i casi di una certa gravità bisognerà servirsi di una barella, che può essere anche improvvisata con una scala a pioli, una porta un balcone, ecc.

In tal caso si deve ricordare.

- se il ferito ha perso molto sangue, deve essere adagiato con la testa bassa e tenuto caldo;
- se il ferito ha la faccia arrossata e fatica a respirare, deve essere tenuto con il capo ed il tronco sollevati;
- nei casi di trasporto in pendenza (ad esempio discesa di scale), il capo dell'infortunato va tenuto dalla parte alta;
- quando si tratta di frattura alla spina dorsale si deve usare una barella rigida: posarla a lato dell'infortunato che verrà sollevato da più persone contemporaneamente ed adagiato sulla barella stessa.

LA RESPIRAZIONE ARTIFICIALE

Quando sia stata interrotta la respirazione naturale di un individuo, si ricorre alla respirazione artificiale che deve essere ininterrottamente continua fino a quando l'infortunato non abbia ripreso a respirare spontaneamente e stabilmente. L'operazione che può richiedere anche diverse ore, deve essere iniziata subito dopo l'infortunio. L'infortunato deve essere mantenuto in posizione orizzontale tenendo presenti le seguenti norme generali:

- togliere dalla bocca eventuali corpi estranei;
- assicurarsi che la lingua non si riversi indietro occludendo la gola;
- non somministrare nessun liquido per bocca prima del recupero.

CONTUSIONI

Sono lesioni causate da urti o cadute, che non interrompono la continuità della pelle. La cute rimane intatta mentre i vasi sanguigni sottostanti si rompono e lasciano uscire sangue che può, distribuirsi uniformemente in mezzo ai tessuti (ecchimosi) o, quando è abbondante, formare una raccolta più o meno grande (ematoma).

Per ostacolare l'accrescimento dell'ematoma, mettere a riposo il soggetto e fare delle applicazioni fredde.

Cosa fare:

- fare subito delle applicazioni fredde
- fasciare la parte contusa
- esercitare una modica compressione, onde arrestare l'emorragia interna.
- tenere il paziente sdraiato, immobile, con il capo leggermente sollevato finchè giungano i soccorsi;

- applicare sul suo capo una borsa di ghiaccio o stracci bagnati con acqua fredda.

Cosa NON fare:

- non somministrare alcolici o stimolanti.

ASSAI GRAVI POSSONO ESSERE LE CONTUSIONI CHE COLPISCONO IL CAPO, IL TORACE E L'ADDOME.

Le contusioni causate da un trauma piuttosto violento devono far sospettare l'esistenza di fratture.

Attenzione - Le contusioni al capo devono essere sorvegliate attentamente poiché possono provocare la "commozione cerebrale": perdita di coscienza, pallore, rilassamento muscolare, respirazione debole e superficiale, talvolta vomito. In questo caso:

- lasciare il colpito disteso
- slacciargli gli abiti;
- spruzzargli il viso con acqua fredda;
- avvolgere il resto del corpo con coperte;
- trasportarlo con grande prudenza.

La contusione al torace può provocare "commozione toracica". Dolori acuti al petto, difficoltà di respiro, tosse con espettorato sanguigno. In questo caso:

- distendere il colpito mantenendogli il tronco un po' rialzato;
- scoprirgli il torace applicandogli impacchi di acqua fredda;
- somministrargli sorsi di acqua fredda o cubetti di ghiaccio.

La contusione all'addome può provocare la "commozione addominale". Pallore, sudore freddo, difficoltà di respiro senza perdita di conoscenza. In questo caso:

- adagiare l'infortunato;
- tenergli le cosce semiflesse sul bacino;
- non somministrargli calmanti.

FERITE ED EMORRAGIE

FERITE

Sono lesioni determinate da un agente vulnerante che interrompe in maniera più o meno profonda la continuità della pelle e dei tessuti sottostanti.

I pericoli derivanti dalle ferite sono essenzialmente due.

- 1) L'INFEZIONE: Causata da microbi, capaci di provocare col loro accrescimento e con i loro veleni (tossine) la corruzione dei tessuti.
- 2) L'EMORRAGIA: Fuoriuscita del sangue dai vasi sanguigni, in seguito alla loro lacerazione, che può portare rapidamente all'anemia acuta ed anche alla morte del ferito.

ACCORDIMENTI DIRETTI A PREVENIRE L'INFEZIONE: LA DISINFEZIONE

Servono a questo scopo alcune sostanze disinfettanti, aventi la proprietà di distruggere i microbi senza danneggiare i tessuti.

I principali disinfettanti sono:

- l'alcool, comunemente detto spirito;
- l'alcool iodato, che è l'alcool mescolato con tintura di iodio;
- l'acqua ossigenata, che serve anche a fermare l'uscita di sangue;
- i sulfamidici e gli antibiotici, che possono essere messi sulla ferita sia in polvere che in soluzione liquida o in pomata.

Cosa fare:

Per eseguire correttamente la disinfezione e prima di toccare qualunque ferita e materiale di medicazione, è necessario quanto segue:

- lavarsi bene e ripetutamente le mani con acqua e sapone; in mancanza di acqua pulirsi le mani con cotone idrofilo imbevuto di alcool;
- lavare la ferita con acqua pura e sapone, servendosi della garza per allontanare il terriccio, la polvere, le schegge, ecc.; in mancanza di acqua lavare la pelle intorno alla ferita con cotone idrofilo imbevuto di acqua ossigenata;

- disinfettare la ferita con l'ausilio di un tampone di garza sterile, imbevuta di un disinfettante non irritante quale: acqua ossigenata, bialcool, citrosil, ecc.;
- asciugare la ferita con garza ed applicarvi tintura di iodio o polvere antibiotica sulfamicida, coprire con garza, appoggiare sopra la garza uno strato di cotone idrofilo, fasciare con una benda di garza da fermare alla fine con un pezzo di cerotto, oppure nel caso di piccola ferita, fissare la medicazione con striscione di cerotto.

N.B.: Per evitare il grave pericolo di infezione tetanica possibile su tutte le ferite, è auspicabile che tutti siano vaccinati contro il tetano. Chi non fosse vaccinato deve recarsi dal medico per la profilassi antitetanica. Anche chi è già vaccinato non deve esimersi dal chiedere il parere del medico circa l'opportunità o meno di una iniezione di vaccino di richiamo. Per le piccole ferite superficiali, effettuare ugualmente un'accurata pulizia e medicare con garza sterile o con un cerotto medicato.

Cosa NON fare:

- mai usare cotone per la disinfezione e la medicazione di ferite;
- mai usare come disinfettanti tintura di iodio e alcool denaturato.

FERITE GRAVI: ESTESE, PROFONDE (INTERESSANTI I TESSUTI SOTTOSTANTI ALLA PELLE) O IN SEDI PARTICOLARI (OCCHI, FACCIA, ECC...)

Cosa fare:

- agire senza indugi;
- lavare la ferita con acqua corrente;
- proteggere la ferita con garza sterile o utilizzando il triangolo in dotazione a pacchetti e cassette di medicazione;
- trasportare immediatamente l'infortunato al Pronto Soccorso più vicino.

EMORRAGIE

Le emorragie sono provocate dalla recisione dei vasi sanguigni con fuoriuscita di sangue all'esterno o all'interno dell'organismo. La gravità dipende dalla quantità di sangue perduto.

Se dalla ferita esce molto sangue, provvedere in attesa dell'arrivo del medico a comprimere la ferita o a valle di essa o in ambedue le sedi, fino all'arresto dell'emorragia.

È necessario tenere presenti alcune norme di carattere generale, a seconda della parte del corpo ove si manifesta l'emorragia.

EMORRAGIA INTERESSANTE GLI ARTI

Cosa fare:

- effettuare un'immediata compressione manuale direttamente sulla ferita; se questa risulta insufficiente (solo in casi di emorragia di arti) comprimere con le dita o con il pugno chiuso l'arteria principale contro l'osso sottostante, in prossimità della radice dell'arto.
 - Nel seguito vengono illustrati i punti di compressione delle arterie principali in funzione della localizzazione delle emorragie.
 - prevenire o attenuare lo stato di shock con le misure descritte nel paragrafo relativo;
- Il laccio va usato soltanto in casi eccezionalmente gravi e NON deve essere lasciato applicato per oltre 20 minuti consecutivi;
- trasportare urgentemente in ospedale l'infortunato mantenendolo in posizione orizzontale.

Emorragia venosa: quando la ferita ha causato la recisione di una vena, dalla quale fuoriesce abbondante sangue scuro; in tal caso:

- si tampona la ferita con più strati di garza e quindi con abbondante ovatta, fasciando strettamente;
- l'arto del ferito deve essere tenuto sollevato.

Emorragia arteriosa: quando la ferita ha causato la recisione di un'arteria (il sangue ha colore rosso vivo con aspetto schiumoso ed esce a spruzzi ritmici); in tal caso:

- occorre agire con la massima prontezza perché da questa dipende la vita o la morte dell'infortunato;
- si tampona la ferita con più strati di garza e quindi con abbondante ovatta, fasciando strettamente e allacciando la radice dell'arto con laccio emostatico contenuto nella cassetta di pronto soccorso. In mancanza del laccio utilizzare ad esempio una camera d'aria di bicicletta, strisce di camera d'aria di automobile, bretelle elastiche, cinture, cravatte;

- in tutti i casi l'arto ferito e fasciato deve rimanere scoperto, lasciato bene in vista, mentre l'infortunato attende i soccorsi del medico.

EMORRAGIA INTERESSANTE LA BOCCA

L'uscita di sangue dalla bocca può essere causata da traumi al torace o da malattie polmonari (sangue chiaro, schiumoso emesso con colpi di tosse) oppure da malattie o traumi interessanti lo stomaco (sangue scuro coagulato misto a sostanze alimentari ed espulso con vomito).

In entrambi i casi il soggetto:

- deve essere tenuto a riposo e tranquillizzato;
- non bisogna somministrargli bevande eccitanti (caffè, the, ecc.).

EMORRAGIA INTERESSANTE IL NASO

in questo caso si deve:

- far sedere il soggetto con il capo reclinato all'indietro;
- slacciargli il colletto;
- sollecitarlo a fare profonde inspirazioni con la bocca aperta;
- applicargli sulla fronte impacchi freddi;
- comprimergli le narici fra le dita per cinque-sei minuti.

Emorragie interne.

In seguito a contusioni dirette, oppure cadute, alcuni organi contenuti nell'addome (milza, fegato, reni) possono sanguinare fortemente senza che il sangue esca all'esterno.

Devono essere sospettate le cosiddette emorragie interne quando l'infortunato presenta alcuni sintomi come ad esempio capogiro, pallore, sudore freddo alla fronte, respiro frequente e poco profondo, sete intensa.

- non somministrargli bevande o sostanze eccitanti.

Cosa fare:

In attesa del medico:

- far distendere il soggetto mantenendolo con le ginocchia leggermente flesse;
- scioglierli i vestiti (camicia, calzoni, ecc.) e avvolgerlo in coperte;

In alternativa:

- trasportare con urgenza in ospedale l'infortunato, mantenendolo in posizione orizzontale, con gli arti inferiori sollevati e ben coperto.

Cosa non fare:

- mai somministrare bevande.

MALORI E SVENIMENTI

Lo svenimento è la perdita completa dei sensi, per cui lo svenuto non reagisce se interpellato.

Esso può essere determinato da molteplici cause quali: forti emozioni, mancanza di ossigeno, trauma alla testa, intossicazioni, ecc..

Cosa fare:

- accertarsi che lo svenuto respiri, in caso contrario, intervenire come previsto nel paragrafo relativo alla rianimazione;
- metterlo in posizione supina con testa reclinata indietro;
- allentare gli indumenti stretti (colletto, cravatta, cinghia, ecc.);
- sollevare gli arti inferiori per favorire l'autotrasfusione;
- aprire le finestre se in luogo chiuso;
- rinfrescare la fronte, collo; polsi;
- fare inalare vapori di ammoniacca, sali, ecc..

Cosa non fare:

- mai sollevare lo svenuto in posizione eretta o seduta;
- mai somministrare bevande finché è privo di sensi;
- mai somministrare bevande alcoliche quando lo svenuto ha ripreso i sensi.

N.B. Dopo uno svenimento è sempre opportuno far visitare dal medico l'interessato.

SHOCK

Si verificano stato di shock quando nel corpo umano si ha l'improvvisa caduta di pressione del sangue. Lo stato di shock può ingenerarsi per vari motivi; quelli di natura infortunistica possono essere:

- emorragie;
- ustioni estese;
- lesioni traumatiche gravi.

Il colpito da shock presenta i seguenti sintomi:

- pallore estremo del viso;
- polso debole e molto frequente;
- respiro superficiale e molto affrettato;
- sudore freddo;
- indebolimento progressivo dello stato di coscienza.

Cosa fare:

• rimuovere, per quanto possibile, le cause che hanno ingenerato lo shock. Se la causa è la perdita di perdita di sangue:

- fermare le emorragie;
- sdraiare il ferito a testa più bassa, collo disteso e membra inferiori un po' sollevate.

Se la causa non è emorragica:

- sistemare il soggetto in posizione laterale di sicurezza;
- controllare ed eventualmente aiutare la respirazione allentando lacci, cinture, cravatte, ecc.;
- coprire e tranquillizzare.

Cosa NON fare:

- mai somministrare bevande.

In ogni caso, provvedere con urgenza per il trasporto più idoneo.

USTIONI

Le ustioni possono essere causate da calore, prodotti chimici, elettricità e si presentano con:

- dolore;
- arrossamento della pelle (1° grado);
- formazioni di vesciche (2° grado);
- danno ai tessuti in profondità (3° grado).

La gravità delle ustioni si determina in base alla loro estensione e profondità. Tutte le ustioni interessanti oltre il 5% dell'intera superficie corporea, nonché quelle localizzate agli occhi, in faccia o nelle pieghe del corpo, sono da considerare gravi, qualunque sia il loro grado, e quindi suscettibili di ricovero urgente in ambiente ospedaliero.

USTIONI TERMICHE DA CALORE E DA ELETTRICITÀ

Per le ustioni lievi (1° e 2° grado con estensione inferiore al 5%):

Cosa fare:

- versare abbondante acqua fredda sulla parte, fino alla attenuazione del dolore;
- applicare sull'ustione della garza sterile ed eventualmente della pomata antiustione;
- fasciare o fissare con cerotto, senza comprimere;
- ricorrere al controllo medico, a meno che non si tratti di ustioni minime o piccole bolle.

Cosa NON fare:

- mai rompere o bucare le eventuali bolle.

Per le ustioni gravi (1° e 2° grado molto estese e quelle di 3° grado):

Cosa fare:

- non spogliare l'infortunato;
- non toccare la parte ustionata;
- non asportare le sostanze combuste venute direttamente a contatto la pelle;
- individuare le eventuali ustioni causate dalla corrente in uscita, in caso di infortunio elettrico;
- avvolgere l'infortunato in un telo pulito o ricoprire la zona ustionata con garza sterile;
- se l'infortunato è cosciente e senza vomito dare da bere, a piccoli sorsi, una soluzione di acqua e sale (un cucchiaino di sale da cucina in un litro d'acqua) evitando di farlo però in caso di shock, perdita di sensi e

ustioni alla faccia;

- prevenire e combattere lo stato di shock;
- controllare respirazione e polso e, in caso di arresto della respirazione, intervenire come previsto nel paragrafo nel paragrafo relativo;
- organizzare il trasporto al più vicino ospedale, scegliendo di preferenza centri specializzati.
- mai somministrare tranquillanti e antidolorifici;
- mai applicare polveri, pomate, oli, ecc.;
- mai somministrare bevande alcoliche.

Nel caso di incidente con incendio agli abiti dell'infortunato, occorre estinguere prontamente le fiamme con getti d'acqua, con coperte o con indumenti; in mancanza dei mezzi suddetti far rotolare l'infortunato per terra.

USTIONI CHIMICHE

Cosa fare:

In caso di ustioni alla pelle:

- togliere indumenti impregnati della sostanza chimica, se non attaccati alla pelle, tagliandoli se necessario;
- lavare a lungo con acqua corrente, poi se possibile con una soluzione neutralizzante;
- se la sostanza è un acido in mancanza di acqua bicarbonata (un cucchiaino di bicarbonato di sodio per litro d'acqua) utilizzare acqua saponata; se la sostanza è una base utilizzare acqua e aceto.

In caso di lesioni agli occhi:

- lavare abbondantemente con acqua;
- organizzare il trasporto al più vicino ospedale.

INFORTUNI MUSCOLARI LE DISTRAZIONI O STRAPPI

Uno strappo o una contrazione brusca possono causare la distrazione muscolare, lesione molto dolorosa che spesso immobilizza il colpito.

In questo caso si deve:

- mettere a riposo l'infortunato;
- praticargli lievi frizioni di olio caldo oppure applicargli delle compresse con acqua calda.

LESIONI ALLE OSSA E ALLE ARTICOLAZIONI

Le lesioni alle ossa e alle articolazioni possono essere:

- **Distorsione:** stiramento dei legamenti dell'articolazione, eventualmente con lacerazione. Si verificano nelle articolazioni quando, a seguito di un colpo violento, due capi ossei articolari si spostano dalla posizione abituale e sono ancora in grado di ritornare spontaneamente alla propria sede. Sono frequenti al polso, al ginocchio e soprattutto alla caviglia. L'infortunato presenta gonfiore, ecchimosi e lamenta dolore e difficoltà di movimento.

Nelle distorsioni di lieve entità fare impacchi freddi ed immobilizzare la parte lesa con una fasciatura. Nelle distorsioni più gravi, è sospettabile l'esistenza di fratture; è quindi opportuno cautelarsi immobilizzando l'arto come nel caso di frattura.

- **Lussazione:** spostamento rispetto alla sede naturale dell'articolazione, di un capo osseo. Si verifica nelle articolazioni quando, a seguito di un colpo violento, i capi ossei articolari si spostano dalla posizione abituale e non ritornano spontaneamente nella loro sede.

L'infortunato presenta notevole gonfiore, ecchimosi o ematoma, lamenta forte dolore e impossibilità di compiere i normali movimenti. Fare impacchi freddi e, se possibile immobilizzare la articolazione con fasciatura.

Non eseguire assolutamente alcuna manovra per tentare di rimettere a posto i capi lussati.

- **Frattura:** rottura delle ossa con o senza spostamento (se l'osso sporge all'esterno si parla di "frattura aperta od esposta"). Sono rotture complete o incomplete delle ossa, causate da un colpo violento che supera i limiti di resistenza delle ossa stesse.

Le fratture si riconoscono dai seguenti segni:

- Dolore forte che inizia subito dopo il trauma ed aumenta con i movimenti e la pressione delle zone interessate.
- Gonfiore causato dal versamento di sangue e dallo spostamento dei monconi ossei.
- Scrocchio osseo nelle fratture complete dovuto allo sfregamento tra le superfici irregolari dei monconi.

Immobilizzare il più possibile le ossa fratturate o per le quali esiste il sospetto di

frattura.

- Porre particolare cura nel sollevare e trasportare l'infortunato.
- La parte va fasciata mantenendola aderente a "stecche" (fatte con tavolette di legno) o entro "docce" (fatte di cartone, filo di ferro, ecc.).

Queste lesioni non sono sempre facilmente distinguibili le une dalle altre: nel dubbio usare sempre la massima cautela.

Salvo in caso di fratture esposte, non vi è urgenza.

FRATTURA COMPLICATA O ESPOSTA SE L'OSSO FUORIESCE ALL'ESTERNO.

Poiché l'infezione di una frattura può essere molto pericolosa si deve:

- disinfettare accuratamente la ferita e poi fasciare.

PARTE INTERESSATA: CRANIO

I traumi del cranio presentano sempre caratteri di particolare rilevanza (possono esserci o no la perdita di conoscenza, ferite al cuoio capelluto, emorragia dal naso o dalle orecchie).

Cosa fare: trasportare l'infortunato all'ospedale in posizione laterale di sicurezza;

Proteggerlo dal freddo.

PARTE INTERESSATA: TORACE

Urti violenti o forti compressioni della gabbia toracica possono provocare lesioni ossee associate o no a lesioni interne.

Dolori localizzati, accentuati dalla respirazione o da grosse difficoltà respiratorie, richiedono il trasporto all'ospedale nella posizione meno dolorosa possibile, spesso semiseduta, controllando respirazione, vomito e stato di coscienza.

PARTE INTERESSATA: ARTI

Cosa fare:

Se un posto di soccorso è vicino:

- sollecitare il trasporto con mezzo adeguato. Non spostare, nel frattempo l'infortunato;
- coprire l'infortunato.

Se il posto di soccorso è lontano:

- immobilizzare l'infortunato con stecche, legni, ecc.(ricoprendoli con cotone, asciugamani ecc.) coprendone l'immobilizzazione le articolazioni sotto e sovrastanti la frattura.

Se la frattura è aperta:

- arrestare l'emorragia, ricoprire con bende o triangolo;
- immobilizzare come per le altre fratture.

PARTE INTERESSATA: COLONNA VERTEBRALE E BACINO (LESIONI DA SOSPETTARE IN BASE ALLA GRAVITA' DELL'INFORTUNIO)

In questo caso spostamenti anche minimi dell'infortunato possono essere pericolosi.

Attendere l'arrivo di una ambulanza e di personale esperto.

Se il luogo non è raggiungibile dai mezzi di soccorso e se vi sono quattro persone, lo spostamento può essere eseguito come segue:

- il primo soccorritore afferra il capo con una mano sotto il mento e l'altra sotto la nuca, tirando la testa lungo l'asse del corpo;
- il secondo afferra la caviglie e le tira in senso opposto;
- i due altri collocano le mani sotto le cosce, il bacino, le reni e le scapole.
- tutti e quattro sollevano a comando l'infortunato cercando di spostare in blocco testa, collo e tronco, mantenendo in trazione, e lo posano su una barella rigida, anche di fortuna.

INFORTUNI CAUSATI DA ELETTRICITÀ

La corrente elettrica è sempre molto pericolosa e può dar luogo a lesioni la cui gravità è in relazione alla tensione della corrente stessa. La parte del corpo venuta a contatto con il conduttore può essere ustionata superficialmente dalla scintilla o fiammata.

Altre volte l'ustione è più profonda, anche fino all'osso e si presenta con chiazze giallastre e raggrinzimento della pelle. Non sono rari i casi in cui la corrente produce stordimenti, perdita di conoscenza, convulsioni o paralisi.

Talvolta l'individuo colpito sembra morto ma il soccorso immediato e la respirazione artificiale possono ancora salvarlo.

In ogni caso è necessario intervenire immediatamente, isolando il colpito dalla corrente elettrica che lo ha investito. Tale operazione deve essere eseguita con la massima cautela per evitare che siano colpiti gli stessi soccorritori.

Cosa fare:

- il primo provvedimento in caso di contatto con parti in tensione è quello di interrompere l'alimentazione: togliere tensione aprendo gli interruttori o i coltelli separatori oppure togliendo le valvole; quando il carico è forte si deve agire a distanza per evitare possibili fiammate o proiezioni di metallo fuso;
- se è impossibile fare altrimenti si troncano i conduttori con pinze a manico lungo, fortemente isolanti
- Se la tensione non supera i 500 V, nel caso non sia possibile togliere immediatamente corrente, si può provvedere ad allontanare l'infortunato dalla parte in tensione e il soccorritore avrà cura di isolarsi, sia dal lato della parte in tensione, sia verso terra, impiegando guanti isolanti, aste, manici, pedane isolanti, ecc.;
- l'allontanamento del conduttore dal colpito deve essere fatto con un movimento rapido e deciso, usando oggetti in legno (mai con le mani);
- se il conduttore non può essere allontanato dal colpito, è quest'ultimo che deve essere allontanato dal conduttore: si devono usare le stesse precauzioni di cui sopra;
- far distendere subito l'infortunato;
- controllarne la respirazione e il battito cardiaco;
- sistemarlo sulla posizione di fianco se è svenuto e respira;
- coprire le ustioni con materiale asettico;
- praticare la rianimazione, secondo quanto previsto nel paragrafo relativo, in assenza di respirazione e/o assenza di battito cardiaco. Iniziare l'intervento con la massima urgenza già nel posto stesso in cui è avvenuto l'infortunio.

Il trasporto presso il luogo di cura dovrà essere effettuato senza affaticare minimamente l'infortunato.

RIANIMAZIONE

La rianimazione va praticata con la massima urgenza tenendo presente che lo scopo è di fornire sufficiente sangue ossigenato al cervello.

Questo, se resta privo di ossigeno per oltre 3-4 minuti, va incontro a gravi alterazioni irreversibili le quali, oltre a diminuire sensibilmente le probabilità di recupero dell'infortunato possono

Per rendersi conto delle condizioni dell'infortunato e quindi comportarsi di conseguenza, occorre ricercare 4 sintomi fondamentali facilmente riconoscibili anche da persone inesperte e cioè:

- lo stato di incoscienza;
- l'immobilità del torace, che indica l'arresto respiratorio;
- la mancanza delle pulsazioni arteriose ai lati del collo;
- la dilatazione delle pupille, che depongono per l'arresto del cuore della circolazione sanguigna.

ARRESTO RESPIRATORIO

Le cause dell'arresto della respirazione, possono essere meccaniche, tossiche e nervose.

ASFISSIA PER SOFFOCAMENTO (INCUNEAMENTO DI UN CORPO ESTRANEO NELLA LARINGE O NELLA TRACHEA).

- cercare di fare espellere l'oggetto chinando il colpito e percuotendolo su la schiena.

ASFISSIA PER STRANGOLAMENTO (QUANDO UNA CRAVATTA O UNA SCIARPA, STRINGENDO LA GOLA, IMPEDISCONO LA RESPIRAZIONE).

- rimuovere il laccio e praticare la respirazione artificiale.

ASFISSIA PER ANNEGAMENTO.

- sciogliere i vestiti, praticare la respirazione artificiale e tenere caldo l'infortunato.

ASFISSIA TOSSICA.

- portare l'asfittico all'aria aperta;

- spruzzargli acqua sul volto, fargli annusare forti odori (ammoniaca, aceto);

- praticargli eventualmente la respirazione artificiale in attesa del medico.

ASFISSIA DA CAUSE NERVOSE (INTOSSICAZIONE ALCOLICA, TRAUMA CRANICO, AZIONE CORRENTE

ELETTRICA).

- spruzzare acqua fredda;
- dare schiaffi sul volto;
- far assumere forti odori;
- massaggiare gli arti e principalmente praticare la respirazione artificiale.

La tecnica della rianimazione, nel caso in cui sono presenti solo i primi due sintomi sopradescritti, si compendia nelle seguenti operazioni:

- ripristino del passaggio dell'aria nelle vie respiratorie;
- respirazione artificiale bocca a bocca.

Per ripristinare il passaggio dell'aria è necessario:

- applicare una mano sotto la nuca;
- premere con l'altra mano sulla fronte determinando un atteggiamento di estensione posteriore della testa.

Con queste manovre si garantisce l'apertura delle vie aeree superiori, eliminando così l'eventuale ostacolo, a questo livello, rappresentato dalla base della lingua e dall'abbassamento della mandibola.

Nel caso in cui questa ostruzione costituisca l'unico motivo dell'arresto respiratorio, con queste prime manovre l'infortunato può spontaneamente riprendere a respirare. Se invece il torace resta immobile, bisogna praticare la respirazione artificiale bocca a bocca.

Mantenendo il capo dell'infortunato nella posizione sopra descritta:

- inspirare profondamente;
- applicare la bocca bene aperta e bene aderente al contorno di quella del colpito;
- insufflare con energia e brevemente con il ritmo del proprio respiro (in media 12-14 atti respiratori al minuto).

Durante l'insufflazione è indispensabile tenere chiuse le narici dell'infortunato, stringendole con le due dita della mano che sta premendo sulla fronte; inoltre è opportuno controllare l'espansione del torace.

Dopo ogni insufflazione si deve sollevare la testa per permettere la fuoriuscita dell'aria dalla bocca dell'infortunato.

Se non è possibile introdurre aria attraverso la bocca, adottare la variante bocca-a-naso: mantenendo la testa dell'infortunato nella posizione di estensione posteriore con la mano applicata sulla fronte, spingendo con l'altra mano in alto la mandibola per tenere completamente chiusa la bocca e insufflare aria applicando la bocca sulle narici dell'infortunato.

ARRESTO CARDIOCIRCOLATORIO

Se oltre allo stato di incoscienza e all'immobilità del torace compaiono anche assenza di pulsazioni (rilevabile attraverso lieve pressione esercitata sul collo lateralmente al pomo d'Adamo, con le dita indice e medio unite insieme) e dilatazione delle pupille (che si osserva sollevando con un dito la palpebra superiore degli occhi), alla respirazione artificiale va associato il massaggio cardiaco esterno.

Per un'efficace rianimazione, è necessario che il massaggio cardiaco sia abbinato alla respirazione artificiale; un massaggio cardiaco isolato, senza contemporanea respirazione, è inutile.

La tecnica consiste nel distendere l'infortunato supino sul pavimento, sul terreno, o comunque su una superficie piana e rigida e nell'eseguire compressioni ritmiche sulla metà inferiore dello sterno.

Applicare in tale zona, la parte più sporgente del palmo di una mano; appoggiare l'altra mano sul dorso della prima; esercitare compressioni, a braccia estese, con una forza sufficiente a determinare un abbassamento di circa 4 cm.

Le dita delle mani devono essere sollevate verso l'alto per evitare qualsiasi involontaria pressione sulle costole.

Il ritmo delle compressioni dev'essere di circa una al secondo.

SEQUENZA INSUFFLAZIONI-COMPRESSIONI

Se vi è un solo soccorritore egli farà 2-3 insufflazioni consecutive alternate a 15 compressioni toraciche.

Nel caso di due soccorritori, uno effettuerà le insufflazioni, l'altro le compressioni.

Il rapporto delle manovre di rianimazione sarà di 1 insufflazione ogni 5 compressioni e l'insufflazione dovrà essere fatta nell'intervallo tra una compressione e l'altra.

La rianimazione può essere sospesa per qualche attimo ogni 3-5 minuti per controllare, con la palpazione delle arterie ai lati del collo e ispezionando le pupille, se il paziente presenta segni di ripresa.

In caso contrario va continuata per lunghi tempi anche durante il trasporto all'ospedale, finché non

subentri il personale sanitario.

INFORTUNI OCULARI

L'infortunio oculare, che a volte viene sottovalutato, può invece, comportare anche gravi danni.

Quando nell'occhio penetra una scheggia, è pericoloso ed è errato tentare di rimuoverla.

Infatti, essendo difficile raggiungerla, il tentativo di estrarla potrebbe comportare lesioni anche gravi, se interessanti la pupilla.

In questi casi è necessario chiudere la palpebra, coprire l'occhio interessato con garza o benda e provvedere al trasporto dell'infortunato a un posto di pronto soccorso.

Per alleviare il bruciore o in caso di spruzzi di sostanza chimiche, lavare abbondantemente con acqua fresca e pulita. Il cotone idrofilo non va mai applicato direttamente sull'occhio!

Nel caso di ustioni all'occhio provocate da schizzi di calce bisogna lavare subito l'occhio con acqua e zucchero.

Infine coprire la lesione con garza sterile senza premere.

MORSI DI CANI O DI ALTRI ANIMALI

Talvolta il morso di qualche animale (equini) può produrre ferite e provocare gravi infezioni (tetano). In questo caso è necessario:

- disinfettare accuratamente la ferita;
- far praticare all'infortunato l'iniezione antitetanica.

In altri casi (lupi, cani, gatti, volpi) qualora l'animale sia ammalato, il suo morso, può trasmettere all'uomo le malattie di cui esso stesso è affetto (ad esempio la rabbia). Per questo motivo l'uomo morsicato da un cane deve tenere presente quanto segue:

- la rabbia ha incubazione di circa un mese;
- si deve cercare di catturare l'animale per tenerlo in osservazione;
- se dopo 8/10 giorni non presenta segni di malattia non è necessario praticare la cura antirabbia;
- se invece viene accertata la malattia dell'animale si deve iniziare la cura che consiste in una serie di iniezioni quotidiane;
- ricordarsi che la malattia può essere prevenuta entro il periodo di incubazione, scaduto il quale essa si sviluppa ed è sempre mortale.

In caso di morsi di cani si deve:

- lavare la ferita con acqua e sapone, avendo cura di risciacquare abbondantemente;
- disinfettare la ferita;
- coprire la ferita con garza sterile, fissandola con cerotto adesivo o con una benda senza stringere troppo;
- ricorrere subito a un medico, il quale oltre a curare la ferita, potrà prendere le precauzioni necessarie per evitare l'eventuale insorgere della rabbia (peraltro oggi eccezionale) e del tetano.

PUNTURE D'INSETTI

Le punture d'insetti generalmente non recano gravi danni a eccezione di un lieve dolore localizzato e di un piccolo gonfiore.

Possono però diventare gravi e richiedere il ricorso al medico nei seguenti casi:

- puntura sulla faccia, soprattutto nella cavità orale (in questo ultimo caso alcuni gargarismi di acqua e sale, eseguiti subito, possono avere la loro utilità);
- numero elevato di punture;
- allergia del soggetto alla puntura di alcuni insetti.

In ogni caso, occorre spremere al ferita ed applicarvi sopra un po' di ammoniaca, salvo che non interessi l'occhio.

COLPI DI CALORE

Il rischio di un colpo di calore si corre quando ci si trova in ambienti caldi, umidi o afosi con ventilazione limitata.

Chi deve operare in simili condizioni è consigliabile che indossi vestiti leggeri e si alimenti con sostanze prevalentemente liquide.

Il colpo di calore presenta i seguenti sintomi:

- colorito del volto molto intenso;
- pelle calda, secca, lucida;
- temperatura corporea molto alta;
- respiro affannoso e polso pieno;

- confusione mentale ed in qualche caso perdita di conoscenza.

Cosa fare:

- verificare il respiro, in assenza del quale praticare la respirazione bocca - bocca;
- portare il colpito in luogo fresco e ventilato, liberandolo dai vestiti;
- bagnare abbondantemente con acqua la superficie del corpo o avvolgerlo in panni bagnati con acqua fresca;
- se è cosciente dargli da bere, moderatamente, acqua fresca possibilmente salata;
- trasportarlo con urgenza in ospedale.

Cosa NON fare:

- mai somministrare bevande stimolanti.

Se il colpito è stato esposto ai raggi del sole a capo scoperto e, oltre ai sintomi prima visti, presenta anche nausea, vomito, vertigini, si ha il colpo di sole.

Cosa fare:

- sottrarre il colpito all'azione dei raggi solari;
- tenergli il capo sollevato;
- fargli abbondanti impacchi freddi sul capo, rinnovandoli frequentemente;
- trasportarlo con urgenza all'ospedale, possibilmente con l'autoambulanza.

I lavoratori che devono permanere, senza altra protezione, sotto l'azione prolungata dei raggi del sole devono indossare adeguato copricapo.

CONGELAMENTO

L'esposizione prolungata a basse e bassissime temperature può provocare alla pelle e alle parti sottostanti delle lesioni, note come congelamenti.

Le parti più soggette a questo rischio sono le mani, i piedi e quelle che, solitamente, sono meno protette, cioè il naso, le orecchie, il mento, ecc.

Le parti colpite, in ordine crescente di gravità, possono presentare:

- arrossamento, pallore, colorito rosso-bluastro;
- assenza di sensazioni dolorose, dolore e mollezza al tatto, durezza e totale insensibilità;
- intorpidimento e senso di gelo, rigidità e fragilità.

Cosa fare:

- allentare sollecitamente tutto quanto può essere causa di rallentamento della circolazione sanguigna (scarpe strette, lacci, cinture, ecc.);
- riscaldare la zona colpita ricoprendola con indumenti di lana asciutti, avendo cura di fasciare in modo molto largo;
- portare il colpito in un ambiente moderatamente riscaldato e, se possibile, fargli eseguire movimenti;
- somministrare liquidi caldi (the, caffè, ecc.);
- liberarlo dagli indumenti eventualmente bagnati e coprirlo;
- trasportare, appena possibile il colpito all'ospedale, utilizzando un'ambulanza o quanto meno una vettura convenientemente riscaldata.

Cosa non fare:

- mai frizionare la parte colpita con neve, con indumenti, con le mani, con liquidi o con pomate;
- mai immergere la parte colpita in acqua calda;
- mai avvicinare o mettere la parte colpita a contatto con stufe, borse di acqua calda, ecc.;
- mai somministrare alcolici;
- evitare di far camminare se colpiti sono i piedi.

AVVELENAMENTO DA OSSIDO DI CARBONIO

L'ossido di carbonio è un gas incolore e inodore più leggero dell'aria. La sua diffusione negli ambienti chiusi è pericolosissima, perché nel volgere di breve tempo può, raggiungere concentrazioni critiche e causare la morte.

L'ossido di carbonio è emanato, ad esempio, dai tubi di scarico dei motori a scoppio o a combustione, dalle stufe aventi cattivo tiraggio, ecc.

L'avvelenamento si manifesta con forti dolori al capo, offuscamento dei sensi, capogiri, nausea, polso accelerato, volto con colorito roseo, eventuale arresto del respiro.

Il soccorso si attua nel modo seguente:

- portare immediatamente il colpito all'aria aperta o aprire tutte le finestre e le porte del locale in modo da

far entrare aria pulita;

- se non respira o lo fa in modo irregolare, praticare la respirazione artificiale tenere il colpito sdraiato onde ridurre il consumo di ossigeno;
- porre la testa del colpito di lato per facilitare l'eventuale vomito; coprirlo con coperte con indumenti.

Criteri per la gestione di altre emergenze

In caso di infortunio, l'addetto, o gli addetti, incaricato e formato per il primo soccorso dal Datore di lavoro, provvede ad avvisare i servizi di competenza, i cui numeri telefonici sono indicati su apposito cartello segnaletico, indicando ai soccorritori tutti i dati utili per giungere con i mezzi e le attrezzature più opportune.

Nella baracca di cantiere dovrà essere conservata la cassetta con il pacchetto di medicazione utile ai fini del primo soccorso, il cui contenuto dovrà essere corrispondente a quanto indicato dal

D.Lgs 81/2008; l'Impresa dovrà affiggere sulla baracca di cantiere l'elenco del personale formato a tale compito.

Il cantiere dovrà essere dotato di apparecchio telefonico portatile, o in alternativa, il cartello di cantiere dovrà indicare il posto telefonico per le chiamate di emergenza.

Dovranno essere chiaramente visibili i numeri telefonici utilizzabili per le situazioni di emergenza (Polizia di stato, Soccorso Sanitario, Vigili del Fuoco, Protezione Civile, ...).

CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

- Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);
- Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi;
- Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza;

si allegano, altresì:

- Tavole esplicative di progetto;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi);

INDICE

LAVORO	2
COMMITTENTI	3
RESPONSABILI	4
IMPRESE	5
DOCUMENTAZIONE	7
PRESCRIZIONI GENERALI DI SALUTE E SICUREZZA	8
DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE	11
DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA.....	12
1. RELAZIONE GENERALE	12
1.1. Descrizione generale dell'opera, qualità architettonica e tecnico funzionale.....	12
1.3. Conformità alle norme ambientali, urbanistiche, di tutela dei beni culturali e paesaggistici, in materia di tutela della salute e della sicurezza;	14
1.5. Sicurezza del tracciato	15
1.6. Smaltimento acque piovane	15
AREA DEL CANTIERE.....	16
CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE.....	20
Compatibilità con le preesistenze archeologiche.	20
FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE	21
Interferenze	21
RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE	23
DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	24
Rispetto dei vincoli idro-geologici, sismici e compatibilità geologica dell'opera.....	24
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	25
SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE.....	33
LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE.....	39
PREPARAZIONE DELLE AREE	39
Taglio di arbusti e vegetazione in genere (fase)	39
Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase).....	39
APPRESTAMENTI DEL CANTIERE	40
Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)	40
Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)	41
IMPIANTI DEL CANTIERE	42
Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase).....	42
Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase)	42
Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere (fase)	43
Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase).....	44
FONDAZIONI SPECIALI.....	44
Scavo a sezione obbligata (fase)	44
Perforazioni per pali trivellati (fase)	45
Posa ferri di armatura per pali trivellati (fase).....	46
Getto di calcestruzzo per pali trivellati (fase)	46
LAVORI STRADALI 1 NUCLEO LAVORAZIONI	47
Asportazione di strato di usura e collegamento (fase)	47
Demolizione di fondazione stradale (fase)	48
Rimozione di guard-rails (fase)	48
Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici (fase)	49
Allestimento di cantiere temporaneo su strada (fase)	49
VIADOTTI.....	50
Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento (fase).....	50
Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento (fase).....	51
Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti (fase)	52
Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti (fase).....	52
Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti (fase)	53

Realizzazione di impalcato stradale (fase)	53
LAVORI STRADALI 2 NUCLEO LAVORAZIONI	54
Formazione di rilevato stradale (fase)	54
Formazione di fondazione stradale (fase)	55
Formazione di manto di usura e collegamento (fase)	56
Cordoli, zanelle e opere d'arte (fase).....	56
Montaggio di guard-rails (fase).....	57
Montaggio di pannelli fonoassorbenti (fase).....	57
Posa di segnaletica verticale (fase)	58
Realizzazione di segnaletica orizzontale (fase)	58
Pulizia di sede stradale (fase).....	59
Posa di ringhiere e parapetti (fase).....	60
SISTEMAZIONE AREE A VERDE	60
Messa a dimora di piante (fase)	60
Installazione sistema di trattamento acque meteoriche (fase).....	61
SMOBILIZZO CANTIERE	62
Smobilizzo del cantiere (fase)	62
RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.....	63
ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni	72
MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni	84
POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE	92
COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC	94
COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI	95
COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA	115
MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI.....	117
DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS	120
ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI.....	121
CONCLUSIONI GENERALI	135

Firma

ALLEGATO "A"

Comune di Terni
Provincia di Tr

DIAGRAMMA DI GANTT

cronoprogramma dei lavori

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)

(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Nuovo cavalcavia attraversamento S.S. 675 - COMPLETAMENTO COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA-MARATTA

COMMITTENTE: DIRIGENTE Direzione LL.PP - Comune di Terni.

CANTIERE: Loc. Maratta, Terni (Tr)

Terni, 25/06/2020

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni Formichetti Federico)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(ARCHITETTO GIORGINI PIERO)

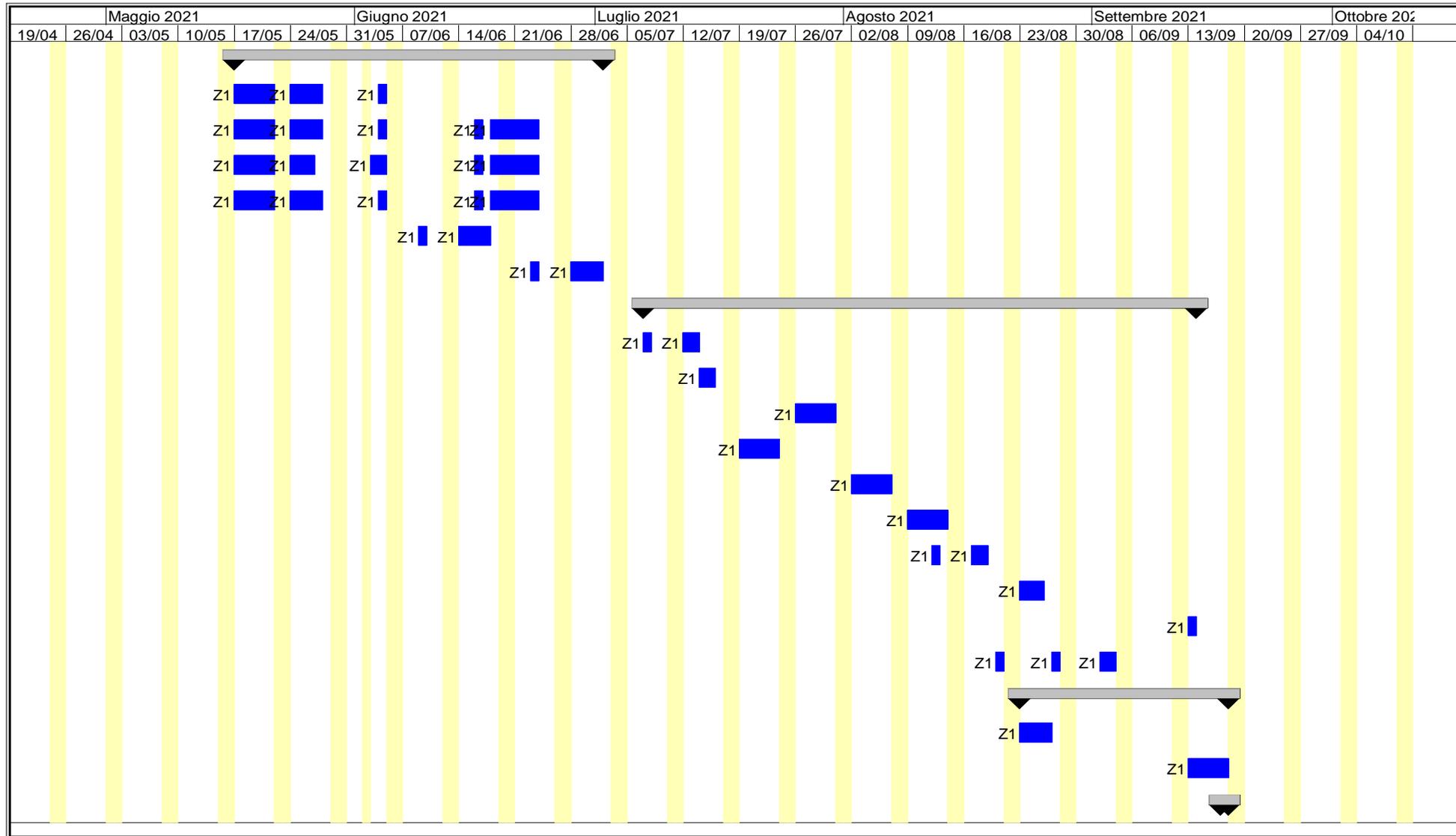
GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni Formichetti Federico

C.so Del Popolo,30
05100 Terni (Tr)
Tel.: 07445491 - Fax: .
E-Mail: .

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

Nome attività	Durata	Gennaio 2021				Febbraio 2021				Marzo 2021				Aprile 2021			
		04/01	11/01	18/01	25/01	01/02	08/02	15/02	22/02	01/03	08/03	15/03	22/03	29/03	05/04	12/04	
Preparazione delle aree	13 g	[Gantt bar spanning 04/01 to 25/01]															
Taglio di arbusti e vegetazione in genere	5 g		Z1		Z1												
Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	2 g	Z1															
Apprestamenti del cantiere	6 g	[Gantt bar spanning 04/01 to 18/01]															
Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e	3 g	Z1	Z1														
Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere	2 g		Z1														
Impianti del cantiere	10 g	[Gantt bar spanning 04/01 to 25/01]															
Realizzazione di impianto elettrico del cantiere	3 g		Z1		Z1												
Realizzazione di impianto idrico del cantiere	2 g	Z1															
Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferic	3 g		Z1		Z1												
Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere	2 g		Z1														
Fondazioni speciali	25 g	[Gantt bar spanning 01/02 to 22/02]															
Scavo a sezione obbligata	10 g				Z1	Z1	Z1	Z1									
Perforazioni per pali trivellati	10 g					Z1	Z1	Z1		Z1							
Posa ferri di armatura per pali trivellati	10 g					Z1	Z1	Z1		Z1							
Getto di calcestruzzo per pali trivellati	10 g					Z1	Z1	Z1		Z1							
Lavori stradali 1 nucleo lavorazioni	84 g	[Gantt bar spanning 08/03 to 12/04]															
Asportazione di strato di usura e collegamento	5 g									Z1							
Demolizione di fondazione stradale	4 g										Z1						
Rimozione di guard-rails	10 g											Z1	Z1	Z1			
Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici	5 g												Z1	Z1			
Allestimento di cantiere temporaneo su strada	19 g												Z1	Z1	Z1	Z1	

Nome attività	Durata	Gennaio 2021				Febbraio 2021				Marzo 2021				Aprile 2021		
		04/01	11/01	18/01	25/01	01/02	08/02	15/02	22/02	01/03	08/03	15/03	22/03	29/03	05/04	12/04
Viadotti	33 g															
Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizioname	10 g															
Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamer	15 g															
Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti	15 g															
Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti	15 g															
Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti	5 g															
Realizzazione di impalcato stradale	5 g															
Lavori stradali 2 nucleo lavorazioni	49 g															
Formazione di rilevato stradale	3 g															
Formazione di fondazione stradale	2 g															
Formazione di manto di usura e collegamento	5 g															
Cordoli, zanelle e opere d'arte	5 g															
Montaggio di guard-rails	5 g															
Montaggio di pannelli fonoassorbenti	5 g															
Posa di segnaletica verticale	3 g															
Realizzazione di segnaletica orizzontale	3 g															
Pulizia di sede stradale	1 g															
Posa di ringhiere e parapetti	4 g															
Sistemazione aree a verde	20 g															
Messa a dimora di piante	4 g															
Installazione sistema di trattamento acque meteoriche	5 g															
Smobilizzo cantiere	1 g															



Maggio 2021				Giugno 2021				Luglio 2021				Agosto 2021				Settembre 2021				Ottobre 2021					
19/04	26/04	03/05	10/05	17/05	24/05	31/05	07/06	14/06	21/06	28/06	05/07	12/07	19/07	26/07	02/08	09/08	16/08	23/08	30/08	06/09	13/09	20/09	27/09	04/10	
																					Z1				

ALLEGATO "B"

Comune di Terni
Provincia di Terni

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Nuovo cavalcavia attraversamento S.S. 675 - COMPLETAMENTO COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA-MARATTA

COMMITTENTE: DIRIGENTE Direzione LL.PP - Comune di Terni.

CANTIERE: Loc. Maratta, Terni (Tr)

Terni,

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni Formichetti Federico)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(ARCHITETTO GIORGINI PIERO)

GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni Formichetti Federico

C.so Del Popolo,30
05100 Terni (Tr)
Tel.: 07445491 - Fax: .
E-Mail: .

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:

- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito con modificazioni dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito con modificazioni dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**;
- **L. 13 agosto 2010, n. 136**;
- **Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310**;
- **D.L. 29 dicembre 2010, n. 225**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2011, n. 10**;
- **D.L. 12 maggio 2012, n. 57**, convertito con modificazioni dalla **L. 12 luglio 2012, n. 101**;
- **L. 1 ottobre 2012, n. 177**;
- **L. 24 dicembre 2012, n. 228**;
- **D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32**;
- **D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44**;
- **D.L. 21 giugno 2013, n. 69**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 98**;
- **D.L. 28 giugno 2013, n. 76**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 99**;
- **D.L. 14 agosto 2013, n. 93**, convertito con modificazioni dalla **L. 15 ottobre 2013, n. 119**;
- **D.L. 31 agosto 2013, n. 101**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 ottobre 2013, n. 125**;
- **D.L. 23 dicembre 2013, n. 145**, convertito con modificazioni dalla **L. 21 febbraio 2014, n. 9**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2014, n. 19**;
- **D.Lgs. 15 giugno 2015, n. 81**;
- **L. 29 luglio 2015, n. 115**;
- **D.Lgs. 14 settembre 2015, n. 151**;
- **D.L. 30 dicembre 2015, n. 210** convertito con modificazioni dalla **L. 25 febbraio 2016, n. 21**;
- **D.Lgs. 15 febbraio 2016, n. 39**;
- **D.Lgs. 1 agosto 2016, n. 159**;
- **Accordo 7 luglio 2016**;
- **D.L. 30 dicembre 2016, n. 244** convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2017, n. 19**;
- **D.D. 6 giugno 2018, n. 12**.

Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi

La valutazione del rischio [R], necessaria per definire le priorità degli interventi di miglioramento della sicurezza aziendale, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base ad eventuali conoscenze statistiche o in base al registro degli infortuni o a previsioni ipotizzabili) e della probabilità di accadimento dello stesso [P] (funzione di valutazioni di carattere tecnico e organizzativo, quali le misure di prevenzione e protezione adottate -collettive e individuali-, e funzione dell'esperienza lavorativa degli addetti e del grado di formazione, informazione e addestramento ricevuto).

La metodologia per la valutazione "semi-quantitativa" dei rischi occupazionali generalmente utilizzata è basata sul metodo "a matrice" di seguito esposto.

La **Probabilità di accadimento [P]** è la quantificazione (stima) della probabilità che il danno, derivante da un fattore di rischio dato, effettivamente si verifichi. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di probabilità di accadimento:

Soglia	Descrizione della probabilità di accadimento	Valore
Molto probabile	1) Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione, 3) Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.	[P4]
Probabile	1) E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa.	[P3]
Poco probabile	1) Sono noti rari episodi già verificati, 2) Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.	[P2]

Improbabile	1) Non sono noti episodi già verificati, 2) Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.	[P1]
-------------	---	------

L'Entità del danno [E] è la quantificazione (stima) del potenziale danno derivante da un fattore di rischio dato. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

Soglia	Descrizione dell'entità del danno	Valore
Gravissimo	1) Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali, 2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.	[E4]
Grave	1) Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale. 2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti.	[E3]
Significativo	1) Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine. 2) Esposizione cronica con effetti reversibili.	[E2]
Lieve	1) Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. 2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.	[E1]

Individuato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] è stimato quale prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] dello stesso.

$$[R] = [P] \times [E]$$

Il Rischio [R], quindi, è la quantificazione (stima) del rischio. Esso può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si può evincere dalla matrice del rischio di seguito riportata.

Rischio [R]	Improbabile [P1]	Poco probabile [P2]	Probabile [P3]	Molto probabile [P4]
Danno lieve [E1]	Rischio basso [P1]X[E1]=1	Rischio basso [P2]X[E1]=2	Rischio moderato [P3]X[E1]=3	Rischio moderato [P4]X[E1]=4
Danno significativo [E2]	Rischio basso [P1]X[E2]=2	Rischio moderato [P2]X[E2]=4	Rischio medio [P3]X[E2]=6	Rischio rilevante [P4]X[E2]=8
Danno grave [E3]	Rischio moderato [P1]X[E3]=3	Rischio medio [P2]X[E3]=6	Rischio rilevante [P3]X[E3]=9	Rischio alto [P4]X[E3]=12
Danno gravissimo [E4]	Rischio moderato [P1]X[E4]=4	Rischio rilevante [P2]X[E4]=8	Rischio alto [P3]X[E4]=12	Rischio alto [P4]X[E4]=16

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
- AREA DEL CANTIERE -		
CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE		
CA	Ordigni bellici inesplosi	
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE		
FE	Strade	
RS	Investimento	E4 * P1 = 4
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
- ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE -		
OR	Accesso dei mezzi di fornitura materiali	
RS	Investimento	E4 * P1 = 4
OR	Cantiere estivo (condizioni di caldo severo)	
MCS	Microclima (caldo severo) [Le condizioni di lavoro sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RON	Radiazioni ottiche naturali [Rischio basso per la salute.]	E1 * P1 = 1
OR	Cantiere invernale (condizioni di freddo severo)	
MFS	Microclima (freddo severo) [Le condizioni di lavoro sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
OR	Dislocazione degli impianti di cantiere	
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
OR	Dislocazione delle zone di carico e scarico	
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
OR	Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)	
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
OR	Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche	
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
OR	Viabilità principale di cantiere	
RS	Investimento	E3 * P1 = 3
OR	Zone di deposito attrezzature	
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
OR	Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione	
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
IN	Incendio [Rischio basso di incendio.]	E2 * P1 = 2
OR	Zone di stoccaggio dei rifiuti	
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
OR	Zone di stoccaggio materiali	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
- LAVORAZIONI E FASI -		
LF	Preparazione delle aree	
	Taglio di arbusti e vegetazione in genere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.19 uomini al giorno, per max. ore complessive 1.48)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [19.39 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.11 ore]	
LV	Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere (Max. ore 1.48)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Decespugliatore a motore	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Addetto decespugliatore a motore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Addetto decespugliatore a motore" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.37 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.96)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [56.73 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [0.65 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.40 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (Max. ore 2.96)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 2.96)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Apprestamenti del cantiere	
	All'estimazione di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 1.98)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [62.56 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [0.14 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [1.44 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [1.02 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [3.02 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [0.29 ore]	
LV	Addetto all'all'estimazione di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (Max. ore 1.98)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro (Max. ore 1.98)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru (Max. ore 1.98)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	dB(A) e 135 dB(C)].	
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autocarro con gru (Max. ore 1.98)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)].	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
	Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.37 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.96)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [50.74 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [0.12 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [0.84 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.56 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [2.49 ore]	
LV	Adetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (Max. ore 2.96)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro (Max. ore 2.96)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru (Max. ore 2.96)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)].	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Impianti del cantiere	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LF	Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 1.98) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [55.34 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.75 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere (Max. ore 1.98)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
LF	Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.56 uomini al giorno, per max. ore complessive 4.45) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [62.25 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [4.45 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere (Max. ore 4.45)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
LF	Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 1.98) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [55.34 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.75 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche del cantiere (Max. ore 1.98)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
	Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.37 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.96) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [32.61 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [2.82 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (Max. ore 2.96)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
LF	Fondazioni speciali	
	Scavo a sezione obbligata (fase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.48 uomini al giorno, per max. ore complessive 11.86) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [240.06 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [22.33 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [8.30 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [30.55 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [21.20 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [22.32 ore]	
LV	Addetto allo scavo a sezione obbligata (Max. ore 11.86)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro (Max. ore 11.86)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore (Max. ore 11.86)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 11.86)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
	Perforazioni per pali trivellati (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.48 uomini al giorno, per max. ore complessive 11.86)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [138.23 ore]	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [5.41 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [47.17 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [4.27 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [2.96 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [29.04 ore]	
LV	Addeito alla perforazioni per pali trivellati (Max. ore 11.86)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 11.86)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autocarro (Max. ore 11.86)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Sonda di perforazione (Max. ore 11.86)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore trivellatrice" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)."]	E2 * P2 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore trivellatrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
	Posa ferri di armatura per pali trivellati (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.74 uomini al giorno, per max. ore complessive 5.93)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [84.95 ore]	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [0.82 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [5.79 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [3.88 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [1.64 ore]	
LV	Addeito alla posa ferri di armatura per pali trivellati (Max. ore 5.93)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 5.93)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru (Max. ore 5.93)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Getto di calcestruzzo per pali trivellati (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.99 uomini al giorno, per max. ore complessive 7.91)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [105.48 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [12.50 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [4.21 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [7.24 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [12.50 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [6.58 ore]	
LV	Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati (Max. ore 7.91)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrelevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 7.91)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 7.91)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Lavori stradali 1 nucleo lavorazioni	
	Asportazione di strato di usura e collegamento (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.22 uomini al giorno, per max. ore complessive 17.79)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [34.46 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [6.28 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [2.96 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [2.37 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [5.27 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [2.96 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [12.27 ore]	
LV	Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento (Max. ore 17.79)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 17.79)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Scarificatrice (Max. ore 17.79)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P2 = 6
RM	Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
	Demolizione di fondazione stradale (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.47 uomini al giorno, per max. ore complessive 19.76)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [32.87 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [4.09 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [5.42 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [3.28 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [10.90 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [17.89 ore]	
LV	Addetto alla demolizione di fondazione stradale (Max. ore 19.76)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 19.76)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore con martello demolitore (Max. ore 19.76)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
	Rimozione di guard-rails (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.61 uomini al giorno, per max. ore complessive 12.85)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [457.93 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [5.96 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [3.70 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [76.21 ore]	
LV	Addetto alla rimozione di guard-rails (Max. ore 12.85)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Compressore con motore endotermico	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore pneumatico	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Addetto martello demolitore pneumatico" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 12.85)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
	Demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 17.79 uomini al giorno, per max. ore complessive 142.29)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [1885.35 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [11.31 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [94.12 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [75.73 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [82.50 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [63.99 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [39.52 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [63.99 ore]	
LV	Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici (Max. ore 142.29)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Centralina idraulica a motore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Scoppio	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Cesioie pneumatiche	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Compressore con motore endotermico	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
AT	Martello demolitore pneumatico	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
RS	Inalazione polveri, fibre	E2 * P3 = 6
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro (Max. ore 142.29)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autocarro (Max. ore 142.29)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Pala meccanica (Max. ore 142.29)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Escavatore con martello demolitore (Max. ore 142.29)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
	Allestimento di cantiere temporaneo su strada (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.62 uomini al giorno, per max. ore complessive 4.94)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [175.90 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [8.42 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [5.23 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [31.38 ore]	
LV	Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada (Max. ore 4.94)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro (Max. ore 4.94)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Viadotti	
	Assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.74 uomini al giorno, per max. ore complessive 5.93)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [183.81 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [0.75 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [3.87 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [2.67 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [1.50 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [11.23 ore]	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LV	Addetto all'assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento (Max. ore 5.93)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 5.93)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru (Max. ore 5.93)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	Assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.49 uomini al giorno, per max. ore complessive 3.95) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [204.23 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [0.83 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [4.30 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [2.96 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [1.66 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [12.48 ore]	
LV	Addetto all'assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento (Max. ore 3.95)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 3.95)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru (Max. ore 3.95)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.49 uomini al giorno, per max. ore complessive 3.95)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [220.74 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [0.61 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [1.98 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [1.44 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [18.55 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [13.68 ore]	
LV	Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti (Max. ore 3.95)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Trancia-piegaferri	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RM	Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
MA	Autogru (Max. ore 3.95)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.49 uomini al giorno, per max. ore complessive 3.95)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [167.98 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [4.69 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [1.58 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [2.72 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [4.69 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [2.47 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Probabile = [14.08 ore]	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti (Max. ore 3.95)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 3.95)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 3.95)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 7.91 uomini al giorno, per max. ore complessive 63.24) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [903.56 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [6.32 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [44.74 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [30.04 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [12.65 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [71.15 ore]	
LV	Addetto al montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti (Max. ore 63.24)	
AT	Apparecchiatura idraulica per la tesatura di trefoli	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Passerella a sbalzo per travi da ponte	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 63.24)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru (Max. ore 63.24)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Realizzazione di impalcato stradale (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.96 uomini al giorno, per max. ore complessive 23.72) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [360.37 ore]	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [9.05 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [8.86 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Poco probabile = [4.74 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [12.29 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [1.72 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Poco probabile = [4.31 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [25.87 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di impalcato stradale (Max. ore 23.72)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera (Max. ore 23.72)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autocarro (Max. ore 23.72)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru (Max. ore 23.72)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 23.72)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Lavori stradali 2 nucleo lavorazioni	
	Formazione di rilevato stradale (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.41 uomini al giorno, per max. ore complessive 3.29)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [15.89 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [1.24 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [0.99 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [1.78 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [3.13 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [4.53 ore]	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LV	Addetto alla formazione di rilevato stradale (Max. ore 3.29)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimenti, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica (Max. ore 3.29)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore (Max. ore 3.29)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
	Formazione di fondazione stradale (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.62 uomini al giorno, per max. ore complessive 4.94)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [11.92 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [0.93 ore]	
LF	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [0.74 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [1.33 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [2.35 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [3.40 ore]	
LV	Addetto alla formazione di fondazione stradale (Max. ore 4.94)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimenti, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica (Max. ore 4.94)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore (Max. ore 4.94)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
	Formazione di manto di usura e collegamento (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.99 uomini al giorno, per max. ore complessive 7.91)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [23.22 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [1.48 ore]	
LF	Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [2.21 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [1.88 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [7.11 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [3.95 ore]	
LV	Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento (Max. ore 7.91)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
CM	Cancerogeno e mutageno [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
MA	Finitrice (Max. ore 7.91)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore rifinitrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rifinitrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore (Max. ore 7.91)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)."]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
	Cordoli, zanelle e opere d'arte (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.95 uomini al giorno, per max. ore complessive 31.62)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [104.87 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [16.13 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [10.01 ore]	
LV	Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte (Max. ore 31.62)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 31.62)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Montaggio di guard-rails (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.24 uomini al giorno, per max. ore complessive 9.88)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [27.57 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [3.02 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [1.88 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [7.51 ore]	
LV	Addetto al montaggio di guard-rails (Max. ore 9.88)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 9.88)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Montaggio di pannelli fonoassorbenti (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 8.65 uomini al giorno, per max. ore complessive 69.17)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [174.65 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [4.61 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [32.63 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [21.90 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [9.22 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [43.81 ore]	
LV	Addetto al montaggio di pannelli fonoassorbenti (Max. ore 69.17)	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 69.17)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru (Max. ore 69.17)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Posa di segnaletica verticale (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.49 uomini al giorno, per max. ore complessive 3.95)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [22.88 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [1.22 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [0.76 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [6.75 ore]	
LV	Addetto alla posa di segnali stradali (Max. ore 3.95)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 3.95)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Realizzazione di segnaletica orizzontale (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.26 uomini al giorno, per max. ore complessive 18.12)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [108.70 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [7.13 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [5.74 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [15.70 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale (Max. ore 18.12)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Compressore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Scoppio	E1 * P1 = 1
AT	Pistola per verniciatura a spruzzo	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MA	Verniciatrice segnaletica stradale (Max. ore 18.12)	
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Pulizia di sede stradale (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.10 uomini al giorno, per max. ore complessive 16.80)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [33.32 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [7.73 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [5.32 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [15.40 ore]	
LV	Addetto alla pulizia di sede stradale (Max. ore 16.80)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
MA	Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale) (Max. ore 16.80)	
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
	Posa di ringhiere e parapetti (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 9.88 uomini al giorno, per max. ore complessive 79.05)	
LF	Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [3450.59 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [23.72 ore]	
	Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [77.08 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [56.32 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [47.43 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Probabile = [337.94 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Molto probabile = [177.87 ore]	
LV	Addetto alla posa di ringhiere e parapetti (Max. ore 79.05)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
ROA	R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
MA	Autogru (Max. ore 79.05)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Sistemazione aree a verde	
	Messa a dimora di piante (fase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.37 uomini al giorno, per max. ore complessive 2.96) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [14.82 ore]	
LV	Addetto alla messa a dimora di piante (Max. ore 2.96)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
	Installazione sistema di trattamento acque meteoriche (fase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.73 uomini al giorno, per max. ore complessive 13.83) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [40.98 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [6.16 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Probabile = [1.66 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [6.57 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Improbabile = [2.77 ore]	
LV	Addetto all'installazione di sistema di trattamento delle acque meteoriche (Max. ore 13.83)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica (Max. ore 13.83)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
MA	Autocarro con gru (Max. ore 13.83)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
LF	Smobilizzo cantiere	
	Smobilizzo del cantiere (fase)	
LF	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.98 uomini al giorno, per max. ore complessive 15.81) Entità del Danno Lieve/Probabilità Improbabile = [225.80 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Poco probabile = [0.57 ore] Entità del Danno Significativo/Probabilità Improbabile = [6.27 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Improbabile = [4.10 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Poco probabile = [12.07 ore]	
LV	Addetto allo smobilizzo del cantiere (Max. ore 15.81)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro (Max. ore 15.81)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru (Max. ore 15.81)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)."]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "]	E2 * P1 = 2

LEGENDA:

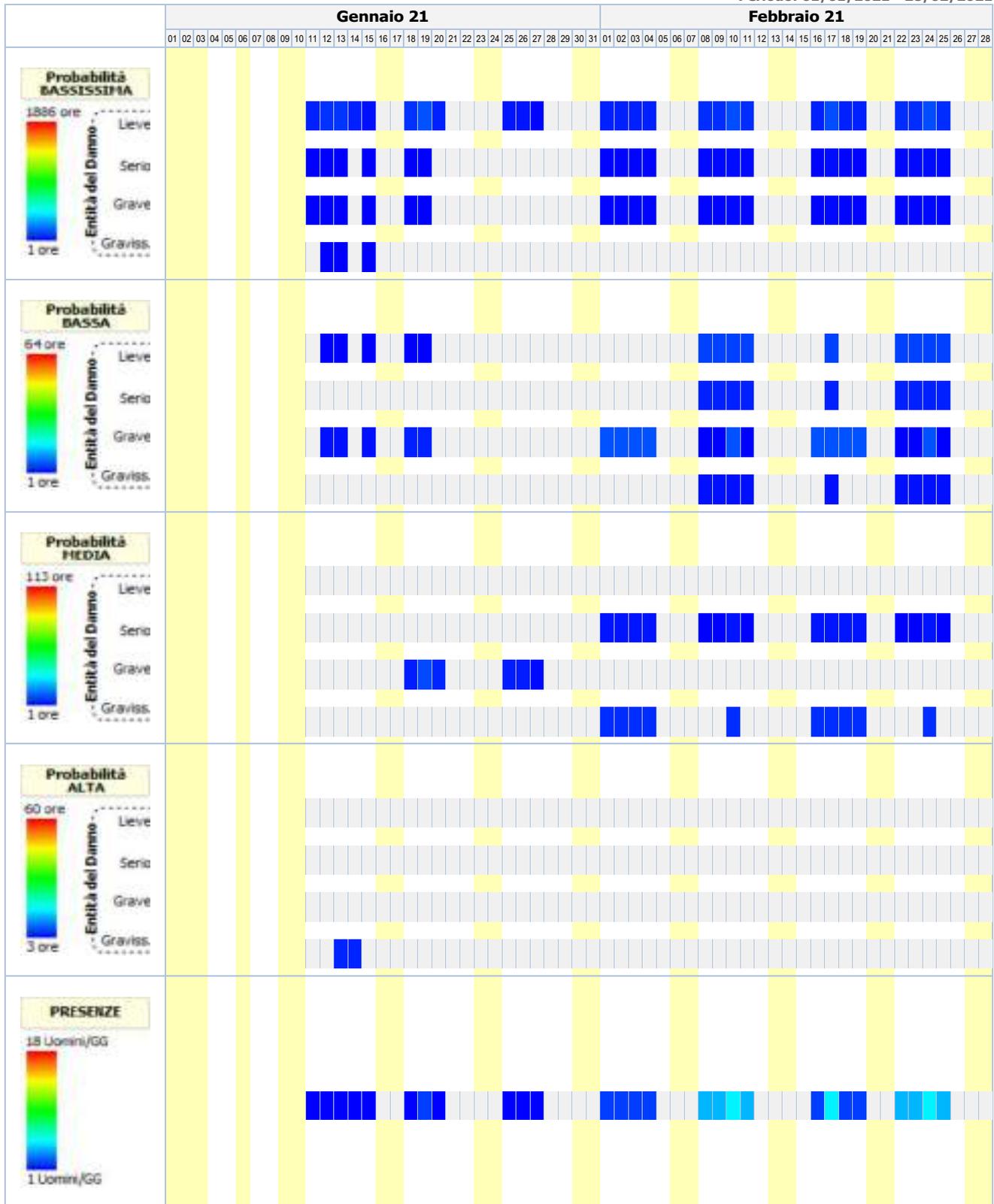
[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [CHS] = Rischio chimico (sicurezza); [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e traino); [MC3] = Rischio M.M.C.(elevata frequenza); [ROA] = Rischio R.O.A.(operazioni di saldatura); [CM] = Rischio cancerogeno e mutageno; [BIO] = Rischio biologico; [RL] = Rischio R.O.A. (laser); [RNC] = Rischio R.O.A. (non coerenti); [CEM] = Rischio campi elettromagnetici; [AM] = Rischio amianto; [RON] = Rischio radiazioni ottiche naturali; [MCS] = Rischio microclima (caldo severo); [MFS] = Rischio microclima (freddo severo); [SA] = Rischio scariche atmosferiche; [IN] = Rischio incendio; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni;

[E1] = Danno lieve; [E2] = Danno significativo; [E3] = Danno grave; [E4] = Danno gravissimo;

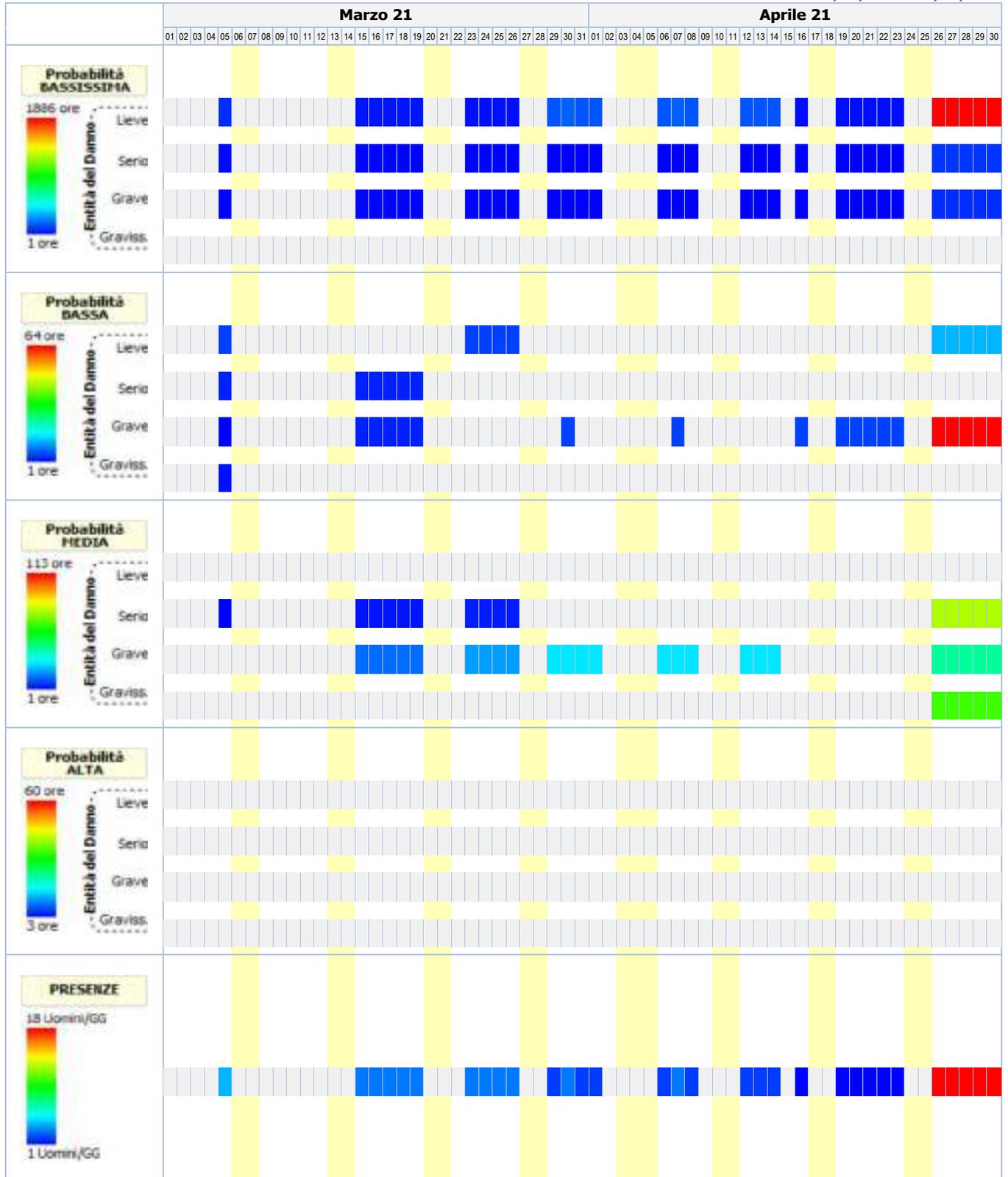
[P1] = Improbabile; [P2] = Poco probabile; [P3] = Probabile; [P4] = Molto probabile.

GRAFICI probabilità/entità del danno

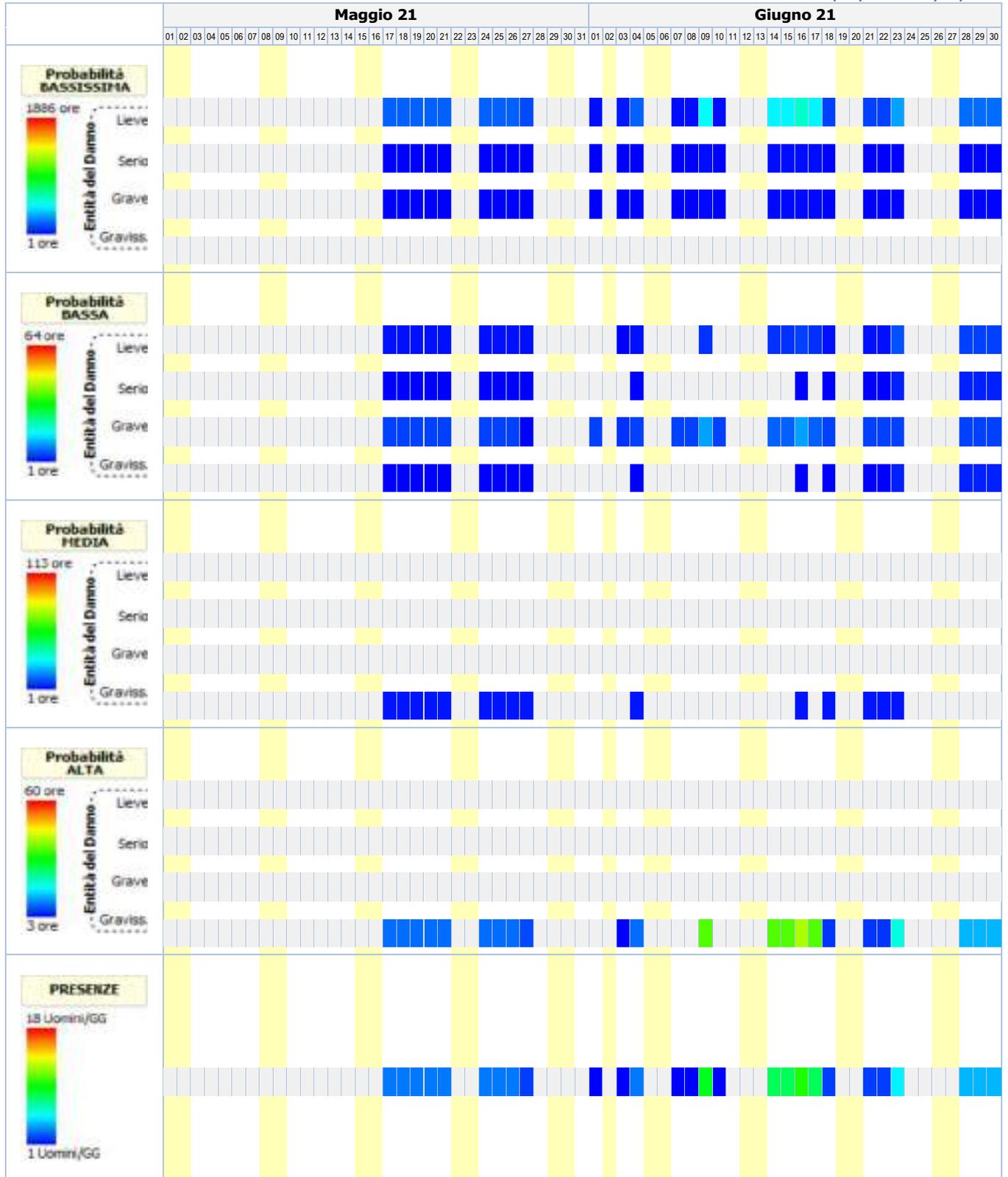
Periodo: 01/01/2021 - 28/02/2021



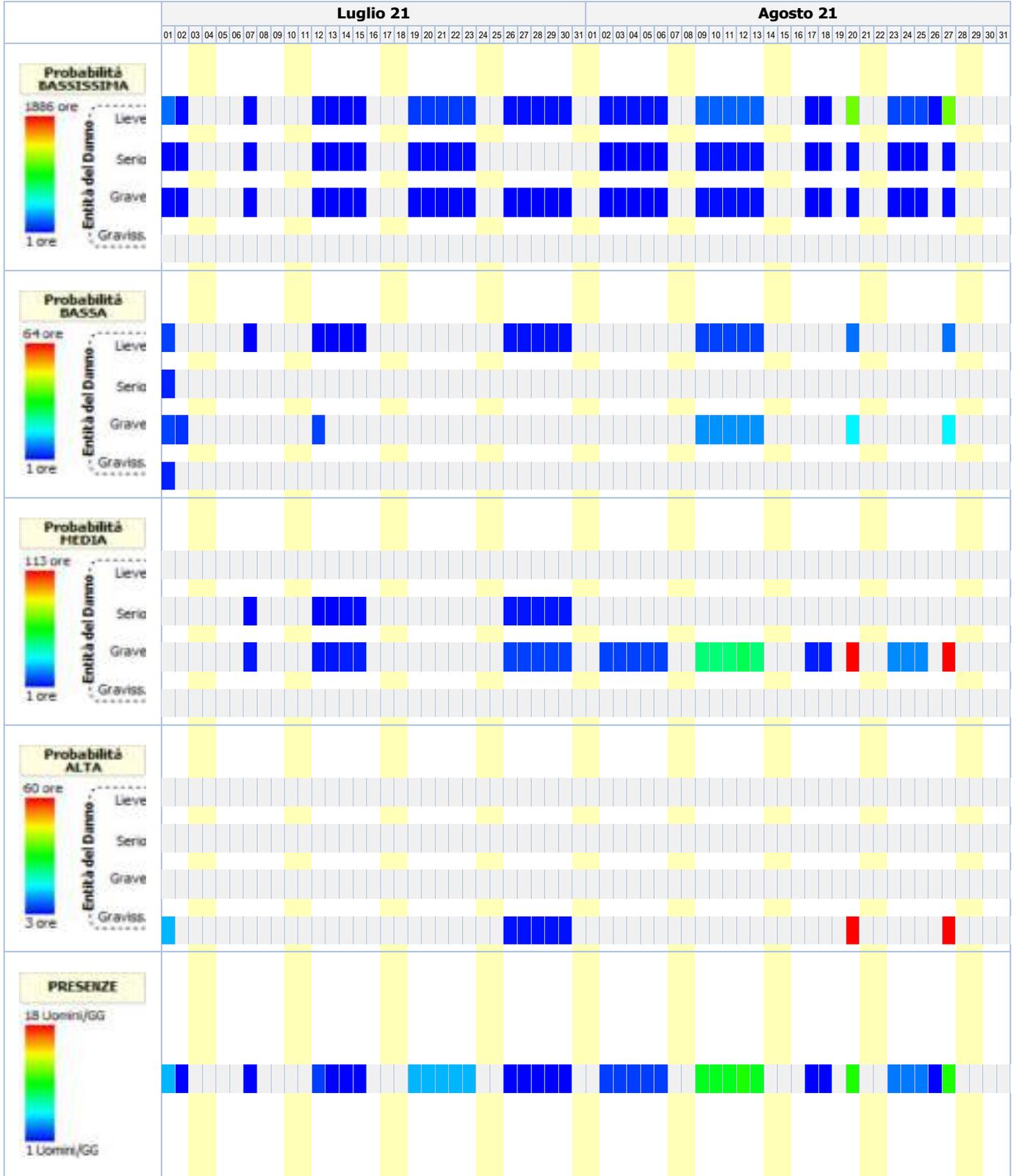
Periodo: 01/03/2021 - 30/04/2021



Periodo: 01/05/2021 - 30/06/2021



Periodo: 01/07/2021 - 31/08/2021



ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione giornaliera o settimanale e per il calcolo dell'attenuazione offerta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 9612:2011**, "Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodo tecnico progettuale".
- **UNI 9432:2011**, "Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro".
- **UNI EN 458:2005**, "Protettori dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida".

Premessa

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Qualora i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nella relazione, hanno origine da Banca Dati [B], la valutazione relativa a quella scheda ha carattere preventivo, così come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81.

Calcolo dei livelli di esposizione

I modelli di calcolo adottati per stimare i livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, l'attenuazione e adeguatezza dei dispositivi sono i modelli riportati nella normativa tecnica. In particolare ai fini del calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX} = 10 \log \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{100} 10^{0,1L_{Aeq,i}}$$

dove:

L_{EX} è il livello di esposizione personale in dB(A);

$L_{Aeq,i}$ è il livello di esposizione media equivalente L_{eq} in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;

P_i è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

I metodi utilizzati per il calcolo del $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, a seconda dei dati disponibili sono quelli previsti dalla norma UNI EN 458:

- Metodo in Banda d'Ottava
- Metodo HML
- Metodo di controllo HML
- Metodo SNR
- Metodo per rumori impulsivi

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.

Rumori non impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 5	Accettabile
Tra Lact - 5 e Lact - 10	Buona
Tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori non impulsivi "Controllo HML" (*)

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 15	Accettabile/Buona
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} e p_{peak}	Stima della protezione
L_{Aeq} o p_{peak} maggiore di Lact	DPI-u non adeguato
L_{Aeq} e p_{peak} minori di Lact	DPI-u adeguato

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito.

(*) Nel caso il valore di attenuazione del DPI usato per la verifica è quello relativo al rumore ad alta frequenza (Valore H) la stima della protezione vuol verificare se questa è "insufficiente" (L_{Aeq} maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" (L_{Aeq} minore di Lact) a condizione di maggiori informazioni sul rumore che si sta valutando.

Banca dati RUMORE del CPT di Torino

Banca dati realizzata dal C.P.T.-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulta impossibile disporre di valori misurati sul campo. Banca dati approvata dalla Commissione Consultiva Permanente in data 20 aprile 2011. La banca dati è realizzata secondo la metodologia seguente:

- Procedure di rilievo della potenza sonora, secondo la norma UNI EN ISO 3746 – 2009.
- Procedure di rilievo della pressione sonora, secondo la norma UNI 9432 - 2008.

Schede macchina/attrezzatura complete di:

- dati per la precisa identificazione (tipologia, marca, modello);
- caratteristiche di lavorazione (fase, materiali);
- analisi in frequenza;

Per le misure di potenza sonora si è utilizzata questa strumentazione:

- Fonometro: B&K tipo 2250.
- Calibratore: B&K tipo 4231.
- Nel 2008 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4189 da 1/2".
- Nel 2009 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4155 da 1/2".

Per le misurazioni di pressione sonora si utilizza un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per misure di Rumore, conforme alle norme EN 60651/1994, EN 60804/1 994 classe 1, ISO 8041, ISO 108161 IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1

La strumentazione è costituita da:

- Fonometro integratore mod. 948, di classe I, digitale, conforme a: IEC 651, IEC 804 e IEC 61 672-1. Velocità di acquisizione da 10 ms a 1 h con step da 1 sec. e 1 min.
- Ponderazioni: A, B, Lin.
- Analizzatore: Real-Time 1/1 e 1/3 d'ottava, FFT, RT6O.
- Campo di misura: da 22 dBA a 140 dBA.
- Gamma dinamica: 100 dB, A/D convertitore 4 x 20 bits.
- Gamma di frequenza: da 10 Hz a 20 kHz.
- Rettificatore RMS digitale con rivelatore di Picco, risoluzione 0,1 dB.
- Microfono: SV 22 (tipo 1), 50 mV/Pa, a condensatore polarizzato 1/2" con preamplificatore IEPE modello SV 12L.
- Calibratore: B&K (tipo 4230), 94 dB, 1000 Hz.

Per ciò che concerne i protocolli di misura si rimanda all'allegato alla lettera Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 30 giugno 2011.

N.B. La dove non è stato possibile reperire i valori di emissione sonora di alcune attrezzature in quanto non presenti nella nuova banca dati del C.P.T.-Torino si è fatto riferimento ai valori riportati ne precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente.

ESITO DELLA VALUTAZIONE

RISCHIO RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore.

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
2) Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
3) Addetto alla demolizione di fondazione stradale	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
4) Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
5) Addetto alla formazione di fondazione stradale	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
6) Addetto alla formazione di rilevato stradale	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
7) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
8) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
9) Addetto alla posa di segnali stradali	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
10) Addetto alla rimozione di guard-rails	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
11) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
12) Autobetoniera	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
13) Autocarro	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
14) Autocarro con gru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
15) Autogru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
16) Autopompa per cls	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
17) Escavatore	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
18) Escavatore con martello demolitore	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
19) Finitrice	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
20) Pala meccanica	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
21) Rullo compressore	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
22) Scarificatrice	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
23) Sonda di perforazione	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
24) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
25) Verniciatrice segnaletica stradale	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla normativa tecnica, i seguenti dati:

- i tempi di esposizione per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza;
- i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) compresi di incertezze;
- i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
- i rumori impulsivi;
- la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B]);
- il tipo di DPI-u da utilizzare.
- livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- efficacia dei dispositivi di protezione auricolare;
- livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
----------	-----------------------

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti	SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere"
Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere	SCHEDA N.2 - Rumore per "Addetto decespugliatore a motore"
Addetto alla demolizione di fondazione stradale	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla formazione di fondazione stradale	SCHEDA N.5 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Addetto alla formazione di rilevato stradale	SCHEDA N.5 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti	SCHEDA N.6 - Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo"
Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte	SCHEDA N.7 - Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto alla posa di segnali stradali	SCHEDA N.7 - Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto alla rimozione di guard-rails	SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"
Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Autobetoniera	SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con gru	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"
Escavatore con martello demolitore	SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"
Escavatore	SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore rifinitrice"
Pala meccanica	SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.17 - Rumore per "Operatore rullo compressore"
Scarificatrice	SCHEDA N.18 - Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)"
Sonda di perforazione	SCHEDA N.19 - Rumore per "Operatore trivellatrice"
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	SCHEDA N.20 - Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"
Verniciatrice segnaletica stradale	SCHEDA N.21 - Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale"

SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 149 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni (Opere d'arte)).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
					125	250	500	1k					2k
P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)											
1) VIBRATORE (B668)													
40.0	81.0	NO	81.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			78.0										
L_{EX}(effettivo)			78.0										
Fascia di appartenenza:													

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Mansioni: Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti.																

SCHEDA N.2 - Rumore per "Addetto decespugliatore a motore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 283 del C.P.T. Torino (Manutenzione verde - Manutenzione verde).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) DECESPUGLIATORE (B638)																
70.0	90.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-
L_{EX} 89.0																
L_{EX}(effettivo) 74.0																
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni: Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere.																

SCHEDA N.3 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 180 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) TAGLIASFALTO A DISCO (B618)																
3.0	103.0	NO	76.8	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	35.0	-	-	-
L_{EX} 88.0																
L_{EX}(effettivo) 62.0																
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni: Addetto alla demolizione di fondazione stradale; Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento.																

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					

SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 279 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni manuali).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) MARTELLO - SCLAVERANO - SGD 90 [Scheda: 918-TO-1253-1-RPR-11]																
30.0	104.6	NO	78.4	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	125.8	[B]	125.8		-	-	-	-	-	-	-	-	35.0	-	-	-
L_{EX}			100.0													
L_{EX}(effettivo)			74.0													

Fascia di appartenenza:

Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:

Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici.

SCHEDA N.5 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) BETONIERA - OFF. BRAGAGNOLO - STD 300 [Scheda: 916-TO-1289-1-RPR-11]																
10.0	80.7	NO	80.7	-												
	103.9	[B]	103.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			71.0													
L_{EX}(effettivo)			71.0													

Fascia di appartenenza:

Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:

Addetto alla formazione di fondazione stradale; Addetto alla formazione di rilevato stradale.

SCHEDA N.6 - Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 150 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni (Opere d'arte)).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV							L	M
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) TRANCIAFERRO E PIEGAFERRO (B649)													
40.0	80.0	NO	80.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			77.0										
L_{EX}(effettivo)			77.0										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".													
Mansioni: Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture di viadotti.													

SCHEDA N.7 - Rumore per "Operaio comune polivalente"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV							L	M
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) BETONIERA - OFF. BRAGAGNOLO - STD 300 [Scheda: 916-TO-1289-1-RPR-11]													
10.0	80.7	NO	80.7	-	-								
	103.9	[B]	103.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			71.0										
L_{EX}(effettivo)			71.0										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".													
Mansioni: Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte; Addetto alla posa di segnali stradali.													

SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 189 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV							L	M
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) ESCAVATORE CON MARTELLO DEMOLITORE (B247)													
85.0	90.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-
L_{EX}			90.0													
L_{EX}(effettivo)			75.0													
Fascia di appartenenza:																
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni:																
Addetto alla rimozione di guard-rails.																

SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore autobetoniera"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) AUTOBETONIERA (B10)																
80.0	80.0	NO	80.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
L_{EX}			80.0													
L_{EX}(effettivo)			80.0													
Fascia di appartenenza:																
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Mansioni:																
Autobetoniera.																

SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) AUTOCARRO (B36)																
85.0	78.0	NO	78.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
L_{EX}			78.0													
L_{EX}(effettivo)			78.0													

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
Fascia di appartenenza:																
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Mansioni:																
Autocarro; Autocarro con gru.																

SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore autogru"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) AUTOGRU' (B90)																
75.0	81.0	NO	81.0	-	-								-	-	-	-
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-				
L_{EX}			80.0													
L_{EX}(effettivo)			80.0													
Fascia di appartenenza:																
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Mansioni:																
Autogru.																

SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) AUTOPOMPA (B117)																
85.0	79.0	NO	79.0	-	-								-	-	-	-
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-				
L_{EX}			79.0													
L_{EX}(effettivo)			79.0													
Fascia di appartenenza:																
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Mansioni:																

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
Autopompa per cls.																

SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore escavatore con martello demolitore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 276 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni meccanizzate).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) ESCAVATORE CON MARTELLO DEMOLITORE (B250)																
80.0	90.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-
L_{EX}		90.0														
L_{EX}(effettivo)		75.0														
Fascia di appartenenza:																
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni:																
Escavatore con martello demolitore.																

SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore escavatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) ESCAVATORE - FIAT-HITACHI - EX355 [Scheda: 941-TO-781-1-RPR-11]																
85.0	76.7	NO	76.7	-	-											
	113.0	[B]	113.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}		76.0														
L_{EX}(effettivo)		76.0														
Fascia di appartenenza:																
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Mansioni:																
Escavatore.																

SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore rifinitrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) RIFINITRICE (B539)													
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
L_{EX}			89.0										
L_{EX}(effettivo)			74.0										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".													
Mansioni: Finitrice.													

SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 72 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) PALA MECCANICA - CATERPILLAR - 950H [Scheda: 936-TO-1580-1-RPR-11]													
85.0	68.1	NO	68.1	-	-								
	119.9	[B]	119.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			68.0										
L_{EX}(effettivo)			68.0										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".													
Mansioni: Pala meccanica.													

SCHEDA N.17 - Rumore per "Operatore rullo compressore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) RULLO COMPRESSORE (B550)													

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	
L_{EX}			89.0													
L_{EX}(effettivo)			74.0													
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni: Rullo compressore.																

SCHEDA N.18 - Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) Utilizzo fresa (B281)																
65.0	94.0	NO	79.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	
2) Manutenzione e pause tecniche (A317)																
30.0	68.0	NO	68.0	-	-											
	100.0	[A]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3) Fisiologico (A317)																
5.0	68.0	NO	68.0	-	-											
	100.0	[A]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			93.0													
L_{EX}(effettivo)			78.0													
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni: Scarificatrice.																

SCHEDA N.19 - Rumore per "Operatore trivellatrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak}	Orig.	P _{peak} eff.		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					

	dB(C)		dB(C)											
1) TRIVELLATRICE (B664)														
75.0	86.0	NO	71.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
L_{EX}		85.0												
L_{EX}(effettivo)		70.0												
Fascia di appartenenza:														
Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".														
Mansioni:														
Sonda di perforazione.														

SCHEDA N.20 - Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) SPAZZOLATRICE - ASPIRATRICE STRADALE (B611)																
85.0	88.0	NO	79.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	
L_{EX}		88.0														
L_{EX}(effettivo)		79.0														
Fascia di appartenenza:																
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Mansioni:																
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).																

SCHEDA N.21 - Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 299 del C.P.T. Torino (Verniciatura industriale - Segnaletica stradale).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) VERNICIATRICE STRADALE (B668)																
70.0	90.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	
L_{EX}		89.0														
L_{EX}(effettivo)		74.0														
Fascia di appartenenza:																
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																

Tipo di esposizione: **Settimanale**

T[%]		Rumore											
		L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione							
						Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR
P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)	125	250	500	1k	2k	4k	8k				

Mansioni:
Verniciatrice segnaletica stradale.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV).

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche delle attività lavorative svolte, coerentemente a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro" elaborate dall'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- individuazione dei tempi di esposizione;
- individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. E' noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordi di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento

a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, prescrive che le istruzioni per l'uso contengano anche le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi $2,5 \text{ m/s}^2$; se tale livello è inferiore o pari a $2,5 \text{ m/s}^2$, occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superi $0,5 \text{ m/s}^2$; se tale livello è inferiore o pari a $0,5 \text{ m/s}^2$, occorre indicarlo; c) l'incertezza della misurazione; d) i coefficienti moltiplicativi che consentono di stimare i dati in campo a partire dai dati di certificazione.

Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni dell'art. 202, comma 2, del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca consultabile sul sito www.portaleagentifisici.it) e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

[A] - Valore misurato attrezzatura in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, i valori di vibrazione misurati, in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative, comprensivi delle informazioni sull'incertezza della misurazione.

Si assume quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.

Se i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento a normative tecniche di non recente emanazione, salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL o forniti dal rapporto tecnico UNI CEN/TR 15350:2014.

Qualora i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento alle più recenti normative tecniche in conformità alla nuova direttiva macchine (Direttiva 2006/42/CE, recepita in Italia con D.Lgs. 17/2010), salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante comprensivo del valore di incertezza esteso.

[C] - Valore misurato di attrezzatura simile in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza).

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, di una attrezzatura simile (stessa categoria, stessa potenza) comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[D] - Valore misurato di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici né dati per attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, dell'attrezzatura peggiore comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.

In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, $A(8)$ (m/s^2), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati ($A(w)_{sum}$) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.

L'espressione matematica per il calcolo di $A(8)$ è di seguito riportata.

$$A(8) = A(w)_{sum} (T\%)^{1/2}$$

dove:

$$A(w)_{sum} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui $T\%$ la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e a_{wx} , a_{wy} e a_{wz} i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni $A(8)$, in m/s^2 , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

$A(8)_i$ è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{sum,i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di $T\%_i$ e $A(w)_{sum,i}$ sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di $A(w)_{sum}$ relativi alla operazione i-esima.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, $A(8)$ (m/s^2), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{max} = \max (1,40 \cdot a_{wx}; 1,40 \cdot a_{wy}; a_{wz})$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{max} (T\%)^{1/2}$$

in cui $T\%$ la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e $A(w)_{max}$ il valore massimo tra $1,40a_{wx}$, $1,40a_{wy}$ e a_{wz} i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997). Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni $A(8)$, in m/s^2 , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

$A(8)_i$ è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{max,i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%_i a A(w)_{max,i} sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)_{max} relativi alla operazione i-esima.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a vibrazioni e il relativo esito della valutazione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1) Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
2) Addetto alla demolizione di fondazione stradale	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
3) Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
4) Addetto alla rimozione di guard-rails	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
5) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "	"Non presente"
6) Autobetoniera	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
7) Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
8) Autocarro con gru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
9) Autogru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
10) Autopompa per cls	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
11) Escavatore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
12) Escavatore con martello demolitore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
13) Finitrice	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
14) Pala meccanica	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
15) Rullo compressore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
16) Scarificatrice	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
17) Sonda di perforazione	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "
18) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "
19) Verniciatrice segnaletica stradale	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s ² "

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Addetto decespugliatore a motore"
Addetto alla demolizione di fondazione stradale	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"
Addetto alla rimozione di guard-rails	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Addetto martello demolitore pneumatico"
Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Autobetoniera	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con gru	SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Autocarro	SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Escavatore con martello demolitore	SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore"
Escavatore	SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"
Pala meccanica	SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"
Scarificatrice	SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)"
Sonda di perforazione	SCHEDA N.14 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice"
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	SCHEDA N.15 - Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"
Verniciatrice segnaletica stradale	SCHEDA N.16 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Addetto decespugliatore a motore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 283 del C.P.T. Torino (Manutenzione verde - Manutenzione verde): a) utilizzo decespugliatore a motore per 70%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Decespugliatore a motore (generico)					
70.0	0.8	56.0	6.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		56.00	4.999		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² "					
Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni:					
Addetto al taglio di arbusti e vegetazione in genere.					

SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 180 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti): a) utilizzo tagliafalfo a disco per 2%; utilizzo tagliafalfo a martello per 2%; utilizzo martello demolitore pneumatico per 1%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Tagliafalfo a disco (generico)					
2.0	0.8	1.6	3.4	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
2) Tagliafalfo a martello (generico)					
2.0	0.8	1.6	24.1	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
3) Martello demolitore pneumatico (generico)					
1.0	0.8	0.8	24.1	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		4.00	3.750		
Fascia di appartenenza:					

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² " Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni: Addetto alla demolizione di fondazione stradale; Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento.					

SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 279 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni manuali): a) demolizioni con martello demolitore pneumatico per 10%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Martello demolitore pneumatico (generico)					
10.0	0.8	8.0	17.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		8.00	4.998		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² " Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni: Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici.					

SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Addetto martello demolitore pneumatico"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 190 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali): a) utilizzo martello demolitore pneumatico per 50%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Martello demolitore pneumatico (generico)					
50.0	0.8	40.0	7.9	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		40.00	4.996		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s ² " Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni: Addetto alla rimozione di guard-rails.					

SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

Macchina o Utensile utilizzato					
--------------------------------	--	--	--	--	--

Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autobetoniera (generica)					
40.0	0.8	32.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		32.00	0.373		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² "					
Mansioni: Autobetoniera; Autopompa per cls.					

SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.374		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² "					
Mansioni: Autocarro; Autocarro con gru.					

SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autogrù (generica)					
75.0	0.8	60.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.372		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² "					
Mansioni: Autogrù.					

SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore escavatore con martello demolitore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 276 del C.P.T. Torino (Demolizioni - Demolizioni meccanizzate): a) utilizzo escavatore con martello demolitore per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Escavatore con martello demolitore (generico)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "					
Mansioni: Escavatore con martello demolitore.					

SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Escavatore (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "					
Mansioni: Escavatore.					

SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rifinitrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Rifinitrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "					
Mansioni:					

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
Finitrice.					

SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Pala meccanica (generica)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"					
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "					
Mansioni:					
Pala meccanica.					

SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Rullo compressore (generico)					
75.0	0.8	60.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.503		
Fascia di appartenenza:					
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"					
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² "					
Mansioni:					
Rullo compressore.					

SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti): a) utilizzo scarificatrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Scarificatrice (generica)					

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Scarificatrice.</p>					

SCHEDA N.14 - Vibrazioni per "Operatore trivellatrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati): a) utilizzo trivellatrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
1) Trivellatrice (generica)					
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"</p> <p>Mansioni: Sonda di perforazione.</p>					

SCHEDA N.15 - Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale): a) utilizzo macchina spazzolatrice - aspiratrice per 85%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
85.0	0.8	68.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
1) Macchina spazzolatrice - aspiratrice (generica)					
WBV - Esposizione A(8)		68.00	0.371		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"</p> <p>Mansioni: Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).</p>					

SCHEDA N.16 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 298 del C.P.T. Torino (Verniciatura industriale - Verniciatura a macchina): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s ²]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.374		
<p>Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"</p> <p>Mansioni: Verniciatrice segnaletica stradale.</p>					

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- **ISO 11228-1:2003**, "Ergonomics - Manual handling - Lifting and carrying"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti da azioni di sollevamento e trasporto riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs del 9 aprile 2008, n.81 e la normativa tecnica ISO 11228-1, ed in particolare considerando:

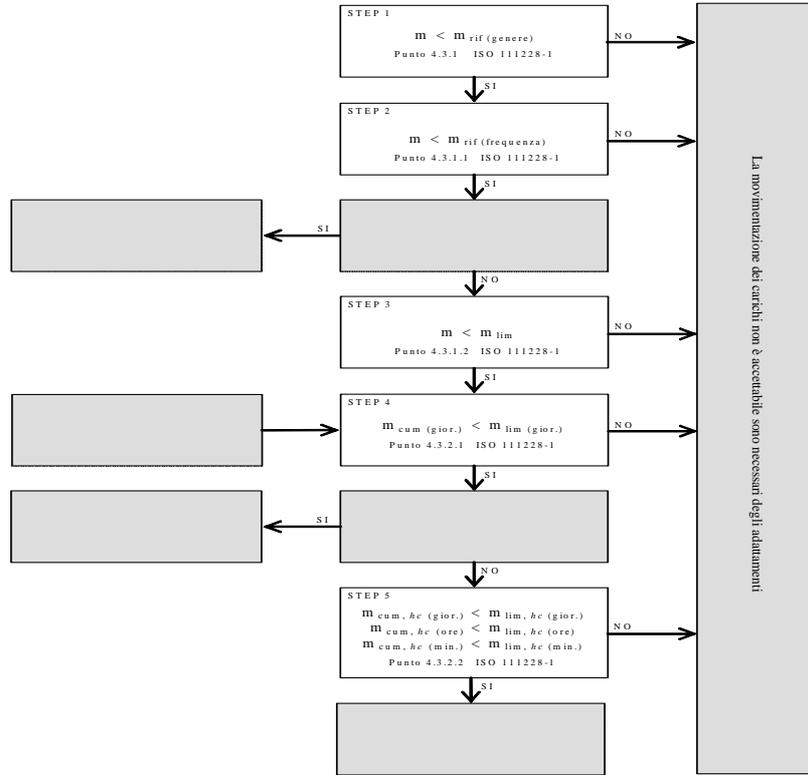
- la fascia di età e sesso di gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione;
- il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
- gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello costituito da cinque step successivi:

- Step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Step 2 valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
- Step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
- Step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
- Step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I cinque passaggi sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello schema 1. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se la valutazione concernente il singolo step porta a una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è rispettato, si passa a quello successivo. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



Valutazione della massa di riferimento in base al genere, m_{rif}

Nel primo step si confronta il peso effettivo dell’oggetto sollevato con la massa di riferimento m_{rif} , che è desunta dalla tabella presente nell’Allegato C alla norma ISO 11228-1. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall’art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.

La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.

La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali e che, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

Valutazione della massa di riferimento in base alla frequenza, m_{rif}

Nel secondo step si procede a confrontare il peso effettivamente sollevato con la frequenza di movimentazione f (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato, in funzione della frequenza, in base al grafico di cui alla figura 2 della norma ISO 11228-1.

Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici, m_{lim}

Nel terzo step si confronta la massa movimentata, m , con il peso limite raccomandato che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell’oggetto m ;
- la distanza orizzontale di presa del carico, h , misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il fattore altezza, v , ovvero l’altezza da terra del punto di presa del carico;
- la distanza verticale di sollevamento, d ;
- la frequenza delle azioni di sollevamento, f ;
- la durata delle azioni di sollevamento, t ;
- l’angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;
- la qualità della presa dell’oggetto, c .

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all’origine che alla della movimentazione sulla base di una formula proposta nell’Allegato A.7 alla ISO 11228-1:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times d_M \times v_M \times f_M \times \alpha_M \times c_M \tag{1}$$

dove:

m_{rif} è la massa di riferimento in base al genere.

h_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico, h ;

d_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento, d ;

v_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;

f_M è il fattore riduttivo che tiene della frequenza delle azioni di sollevamento, f ;

α_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;

c_M è il fattore riduttivo che tiene della qualità della presa dell'oggetto, c .

Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera)

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa m_{cum} giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorativa, con la massa raccomandata $m_{lim.}$ giornaliera che è pari a 10000 kg in caso di solo sollevamento o trasporto inferiore ai 20 m, o 6000 kg in caso di trasporto superiore o uguale ai 20 m.

Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera), $m_{lim.}$ (orario) e $m_{lim.}$ (minuto)

In caso di trasporto su distanza h_c uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la di massa cumulativa m_{cum} sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata $m_{lim.}$ desunta dalla tabella 1 della norma ISO 11228-1.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio di guard-rails	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
2) Addetto al montaggio di pannelli fonoassorbenti	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
3) Addetto al montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
4) Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
5) Addetto alla perforazioni per pali trivellati	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
6) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
7) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
----------	-----------------------

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio di guard-rails	SCHEDA N.1
Addetto al montaggio di pannelli fonoassorbenti	SCHEDA N.1
Addetto al montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti	SCHEDA N.1
Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici	SCHEDA N.1
Addetto alla perforazioni per pali trivellati	SCHEDA N.1
Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}
	[kg]	[kg]	[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
1) Compito								
Specifiche	10.00	13.74	1200.00	10000.00	300.00	7200.00	5.00	120.00
Fascia di appartenenza:								
Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.								
Mansioni:								
Addetto al montaggio di guard-rails; Addetto al montaggio di pannelli fonoassorbenti; Addetto al montaggio e tesatura di travi prefabbricate di viadotti; Addetto alla demolizione di strutture in c.a. eseguita con mezzi meccanici; Addetto alla perforazioni per pali trivellati; Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte; Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere.								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																	
Fascia di età	Adulta				Sesso	Maschio				m _{rif} [kg]	25.00						
Compito giornaliero																	
Posizion e del carico	Carico	Posizione delle mani				Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presenza	Fattori riduttivi						
		m	h	v	Ang.	d	h _c	t	f		c	F _M	H _M	V _M	D _M	Ang. _M	C _M
		[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]	[n/min]								
1) Compito																	
Inizio	10.00	0.25	0.50	30	1.00	<=1	50	0.5	buona	0.81	1.00	0.93	0.87	0.90	1.00		
Fine		0.25	1.50	0						0.81	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00		

ANALISI E VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

Premessa

Secondo l'art. 216 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, nell'ambito della valutazione dei rischi il "datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura e/o calcola i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori".

Essendo le misure strumentali generalmente costose sia in termini economici che di tempo, è da preferire, quando possibile, la valutazione dei rischi che non richieda misurazioni.

Nel caso delle operazioni di saldatura è noto che, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per i quali si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano essere dell'ordine dei secondi. Pur essendo il rischio estremamente elevato, l'effettuazione delle misure e la determinazione esatta dei tempi di esposizione è del tutto superflua per i lavoratori. Pertanto, al fine di proteggere i lavoratori dai rischi che possono provocare danni agli occhi e al viso, non essendo possibile in alcun modo provvedere a eliminare o ridurre le radiazioni ottiche emesse durante le operazioni di saldatura si è provveduto ad adottare i dispositivi di protezione degli occhi e del viso più efficaci per contrastare i tipi di rischio presenti.

Tecniche di saldatura

La saldatura è un processo utilizzato per unire due parti metalliche riscaldate localmente, che costituiscono il metallo base, con o senza aggiunta di altro metallo che rappresenta il metallo d'apporto, fuso tra i lembi da unire.

La saldatura si dice eterogena quando viene fuso il solo materiale d'apporto, che necessariamente deve avere un punto di fusione inferiore e quindi una composizione diversa da quella dei pezzi da saldare; è il caso della brasatura in tutte le sue varianti.

La saldatura autogena prevede invece la fusione sia del metallo base che di quello d'apporto, che quindi devono avere simile composizione, o la fusione dei soli lembi da saldare accostati mediante pressione; si tratta delle ben note saldature a gas o ad arco elettrico.

Saldobrasatura

Nella saldo-brasatura i pezzi di metallo da saldare non partecipano attivamente fondendo al processo da saldatura; l'unione dei pezzi metallici si realizza unicamente per la fusione del metallo d'apporto che viene colato tra i lembi da saldare. Per questo motivo il metallo d'apporto ha un punto di fusione inferiore e quindi composizione diversa rispetto al metallo base. E' necessario avere evidentemente una zona di sovrapposizione abbastanza ampia poiché la resistenza meccanica del materiale d'apporto è molto bassa. La lega generalmente utilizzata è un ottone (lega rame-zinco), addizionata con silicio o nichel, con punto di fusione attorno ai 900°C. Le modalità esecutive sono simili a quelle della saldatura autogena (fiamma ossiacetilenica); sono tipiche della brasatura la differenza fra metallo base e metallo d'apporto nonché la loro unione che avviene per bagnatura che consiste nello spandersi di un liquido (metallo d'apporto fuso) su una superficie solida (metallo base).

Brasatura

La brasatura è effettuata disponendo il metallo base in modo che fra le parti da unire resti uno spazio tale da permettere il riempimento del giunto ed ottenere un'unione per bagnatura e capillarità.

A seconda del minore o maggiore punto di fusione del metallo d'apporto, la brasatura si distingue in dolce e forte. La brasatura dolce utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione < 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe stagno/piombo. L'adesione che si verifica è piuttosto debole ed il giunto non è particolarmente resistente. Gli impieghi tipici riguardano elettronica, scatolame ecc. La brasatura forte utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione > 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe rame/zinco, argento/rame. L'adesione che si verifica è maggiore ed il giunto è più resistente della brasatura dolce.

Saldatura a gas

Alcune tecniche di saldatura utilizzano la combustione di un gas per fondere un metallo. I gas utilizzati possono essere miscele di ossigeno con idrogeno o metano, propano oppure acetilene.

Saldatura a fiamma ossiacetilenica

La più diffusa tra le saldature a gas utilizza una miscela di ossigeno ed acetilene, contenuti in bombole separate, che alimentano contemporaneamente una torcia, ed escono dall'ugello terminale dove tale miscela viene accesa. Tale miscela è quella che sviluppa la maggior quantità di calore infatti la temperatura massima raggiungibile è dell'ordine dei 3000 °C e può essere quindi utilizzata anche per la saldatura degli acciai.

Saldatura ossidrica

E' generata da una fiamma ottenuta dalla combustione dell'ossigeno con l'idrogeno. La temperatura della fiamma (2500°C) è sostanzialmente più bassa di quella di una fiamma ossiacetilenica e di conseguenza tale procedimento viene impiegato per la saldatura di metalli a basso punto di fusione, ad esempio alluminio, piombo e magnesio.

Saldatura elettrica

Il calore necessario per la fusione del metallo è prodotto da un arco elettrico che si instaura tra l'elettrodo e i pezzi del metallo da saldare, raggiungendo temperature variabili tra 4000-6000 °C.

Saldatura ad arco con elettrodo fusibile (MMA)

L'arco elettrico scocca tra l'elettrodo, che è costituito da una bacchetta metallica rigida di lunghezza tra i 30 e 40 cm, e il giunto da saldare. L'elettrodo fonde costituendo il materiale d'apporto; il materiale di rivestimento dell'elettrodo, invece, fondendo crea un'area protettiva che circonda il bagno di saldatura (saldatura con elettrodo rivestito).

L'operazione impegna quindi un solo arto permettendo all'altro di impugnare il dispositivo di protezione individuale (schermo facciale) o altro utensile.

Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo fusibile (MIG/MAG)

In questo caso l'elettrodo fusibile è un filo continuo non rivestito, erogato da una pistola mediante apposito sistema di trascinamento al quale viene imposta una velocità regolare tale da compensare la fusione del filo stesso e quindi mantenere costante la lunghezza dell'arco; contemporaneamente, viene fornito un gas protettivo che fuoriesce dalla pistola insieme al filo (elettrodo) metallico. I gas impiegati, in genere inerti, sono argon o elio (MIG: Metal Inert Gas), che possono essere miscelati con CO₂ dando origine ad un composto attivo che ha la capacità, ad esempio nella saldatura di alcuni acciai, di aumentare la penetrazione e la velocità di saldatura, oltre ad essere più economico (MAG: Metal Active Gas).

Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo non fusibile (TIG)

L'arco elettrico scocca tra un elettrodo di tungsteno, che non si consuma durante la saldatura, e il pezzo da saldare (TIG: Tungsten Inert Gas). L'area di saldatura viene protetta da un flusso di gas inerte (argon e elio) in modo da evitare il contatto tra il metallo fuso e l'aria. La saldatura può essere effettuata semplicemente fondendo il metallo base, senza metallo d'apporto, il quale se necessario viene aggiunto separatamente sotto forma di bacchetta. In questo caso l'operazione impegna entrambi gli arti per impugnare elettrodo e bacchetta.

Saldatura al plasma

È simile alla TIG con la differenza che l'elettrodo di tungsteno pieno è inserito in una torcia, creando così un vano che racchiude l'arco elettrico e dove viene iniettato il gas inerte. Innescando l'arco elettrico su questa colonna di gas si causa la sua parziale ionizzazione e, costringendo l'arco all'interno dell'orifizio, si ha un forte aumento della parte ionizzata trasformando il gas in plasma. Il risultato finale è una temperatura dell'arco più elevata (fino a 10000 °C) a fronte di una sorgente di calore più piccola.

Si tratta di una tecnica prevalentemente automatica, utilizzata anche per piccoli spessori.

Criteri di scelta dei DPI

Per i rischi per gli occhi e il viso da radiazioni riscontrabili in ambiente di lavoro, le norme tecniche di riferimento sono quelle di seguito riportate:

- UNI EN 166:2004 "Protezione personale dagli occhi - Specifiche"
- UNI EN 167:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici"
- UNI EN 168:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova non ottici"
- UNI EN 169:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri per saldatura e tecniche connesse - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 170:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri ultravioletti - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 171:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri infrarossi - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 172:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri solari per uso industriale"
- UNI EN 175:1999 "Protezione personale degli occhi - Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i procedimenti connessi"
- UNI EN 207:2004 "Protezione personale degli occhi - Filtri e protettori dell'occhio contro radiazioni laser (protettori dell'occhio per laser)"
- UNI EN 208:2004 "Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per i lavori di regolazione sui laser e sistemi laser (protettori dell'occhio per regolazione laser)"
- UNI EN 379:2004 "Protezione personale degli occhi - Filtri automatici per saldatura"
- UNI 10912:2000 "Dispositivi di protezione individuale - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione degli occhi e del viso per attività lavorative."

In particolare, i dispositivi di protezione utilizzati nelle **operazioni di saldatura** sono schermi (ripari facciali) e maschere (entrambi rispondenti a specifici requisiti di adattabilità, sicurezza ed ergonomia), con filtri a graduazione singola, a numero di scala doppio o commutabile (quest'ultimo per es. a cristalli liquidi).

I filtri per i processi di saldatura devono fornire protezione sia da raggi ultravioletti che infrarossi che da radiazioni visibili. Il numero di scala dei filtri destinati a proteggere i lavoratori dall'esposizione alle radiazioni durante le operazioni di saldatura e tecniche simili è formato solo dal numero di graduazione corrispondente al filtro (manca il numero di codice, che invece è presente invece negli altri filtri per le radiazioni ottiche artificiali). In funzione del fattore di trasmissione dei filtri, la norma UNI EN 169 prevede 19 numeri di graduazione.

Per individuare il corretto numero di scala dei filtri, è necessario considerare prioritariamente:

- per la saldatura a gas, saldo-brasatura e ossitaglio: la portata di gas ai cannelli;
- per la saldatura ad arco, il taglio ad arco e al plasma jet: l'intensità della corrente.

Ulteriori fattori da tenere in considerazione sono:

- la distanza dell'operatore rispetto all'arco o alla fiamma; se l'operatore è molto vicino può essere necessario una graduazione maggiore;
- l'illuminazione locale dell'ambiente di lavoro;

- le caratteristiche individuali.

Tra la saldatura a gas e quella ad arco vi sono, inoltre, differenti livelli di esposizione al calore: con la prima si raggiungono temperature della fiamma che vanno dai 2500 °C ai 3000 °C circa, mentre con la seconda si va dai 3000 °C ai 6000 °C fino ai 10.000 °C tipici della saldatura al plasma.

Per aiutare la scelta del livello protettivo, la norma tecnica riporta alcune indicazioni sul numero di scala da utilizzarsi e di seguito riportate.

Esse si basano su condizioni medie di lavoro dove la distanza dell'occhio del saldatore dal metallo fuso è di circa 50 cm e l'illuminazione media dell'ambiente di lavoro è di circa 100 lux.

Tanto è maggiore il numero di scala tanto superiore è il livello di protezione dalle radiazioni che si formano durante le operazioni di saldatura e tecniche connesse.

Saldatura a gas

Saldatura a gas e saldo-brasatura

Numeri di scala per saldatura a gas e saldo-brasatura

Lavoro	Portata di acetilene in litri all'ora [q]			
	q ≤ 70	70 < q ≤ 200	200 < q ≤ 800	q > 800
Saldatura a gas e saldo-brasatura	4	5	6	7

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Ossitaglio

Numeri di scala per l'ossitaglio

Lavoro	Portata di ossigeno in litri all'ora [q]		
	900 ≤ q < 2000	2000 < q ≤ 4000	4000 < q ≤ 8000
Ossitaglio	5	6	7

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco

Saldatura ad arco - Processo "Elettrodi rivestiti"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Elettrodi rivestiti"

Corrente [A]																						
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600		
8							9			10		11			12			13			14	

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MAG"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MAG"

Corrente [A]																						
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600		
8							9			10		11			12			13			14	

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "TIG"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "TIG"

Corrente [A]																					
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600	
---		8			9			10			11		12			13		---			

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MIG con metalli pesanti"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con metalli pesanti"

Corrente [A]																						
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600		
---							9			10		11			12		13		14		---	

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MIG con leghe leggere"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con leghe leggere"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
				---						10		11		12		13		14		---

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Taglio ad arco

Saldatura ad arco - Processo "Taglio aria-arco"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio aria-arco"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
					10							11	12		13		14		15	

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "Taglio plasma-jet"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio plasma-jet"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
				---					9	10	11		12		13				---	

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "Taglio ad arco al microplasma"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Saldatura ad arco al microplasma"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
-	4		5		6	7	8	9		10		11		12					---	

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

ESITO DELLA VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura.

Si precisa che nel caso delle operazioni di saldatura, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per cui si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano dell'ordine dei secondi per cui il rischio è estremamente elevato.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla posa di ringhiere e parapetti	Rischio alto per la salute.
2) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere	Rischio alto per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Le seguenti schede di valutazione delle radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio, la relativa fascia di

esposizione e il dispositivo di protezione individuale più adatto.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, agli ulteriori dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla posa di ringhiere e parapetti	SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"
Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere	SCHEDA N.2 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"

SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura ad elettrodi rivestiti"

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali.

Sorgente di rischio				
Tipo	Portata di acetilene	Portata di ossigeno	Corrente	Numero di scala
	[l/h]	[l/h]	[A]	[Filtro]
1) Saldatura [Elettrodi rivestiti]				
Saldatura ad arco	-	-	inferiore a 60 A	8
Fascia di appartenenza: Rischio alto per la salute.				
Mansioni: Addetto alla posa di ringhiere e parapetti.				

SCHEDA N.2 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali.

Sorgente di rischio				
Tipo	Portata di acetilene	Portata di ossigeno	Corrente	Numero di scala
	[l/h]	[l/h]	[A]	[Filtro]
1) Saldatura [Saldatura a gas (acetilene)]				
Saldatura a gas	inferiore a 70 l/h	-	-	4
Fascia di appartenenza: Rischio alto per la salute.				
Mansioni: Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere.				

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e

scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;

- **Regolamento CE n. 487 del 8 maggio 2013 (ATP04)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione dell'agente chimico è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".

In particolare, il modello di valutazione del rischio adottato è una procedura di analisi che consente di effettuare la valutazione del rischio tramite una assegnazione di un punteggio (peso) ai vari fattori che intervengono nella determinazione del rischio (pericolosità, quantità, durata dell'esposizione presenza di misure preventive) ne determinano l'importanza assoluta o reciproca sul risultato valutativo finale.

Il Rischio R, individuato secondo il modello, quindi, è in accordo con l'art. 223, comma 1 del D.Lgs. 81/2008, che prevede la valutazione dei rischi considerando in particolare i seguenti elementi degli agenti chimici:

- le loro proprietà pericolose;
- le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modifiche;
- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Si precisa, che i modelli di valutazione semplificata, come l'algoritmo di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità nella valutazione del rischio -in quanto rende affrontabile il percorso di valutazione ai Datori di Lavoro- per la classificazione delle proprie aziende al di sopra o al di sotto della soglia di: "*Rischio irrilevante per la salute*". Se, però, a seguito della valutazione è superata la soglia predetta si rende necessaria l'adozione delle misure degli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008 tra cui la misurazione degli agenti chimici.

Valutazione del rischio (R_{chim})

Il Rischio (R_{chim}) per le valutazioni del Fattore di rischio derivante dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è determinato dal prodotto del Pericolo (P_{chim}) e l'Esposizione (E), come si evince dalla seguente formula:

$$R_{chim} = P_{chim} \cdot E \quad (1)$$

Il valore dell'indice di Pericolosità (P_{chim}) è determinato principalmente dall'analisi delle informazioni sulla salute e sicurezza fornite dal produttore della sostanza o preparato chimico, e nello specifico dall'analisi delle Frasi H e/o Frasi EUH in esse contenute.

L'esposizione (E) che rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa è calcolato separatamente per Esposizioni inalatorie (E_{in}) o per via cutanea (E_{cu}) e dipende principalmente dalla quantità in uso e dagli effetti delle misure di prevenzione e protezione già adottate.

Inoltre, il modello di valutazione proposto si specializza in funzione della sorgente del rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi, ovvero a seconda se l'esposizione è dovuta dalla lavorazione o presenza di sostanze o preparati pericolosi, ovvero, dall'esposizione ad agenti chimici che si sviluppano da un'attività lavorativa (ad esempio: saldatura, stampaggio di materiali plastici, ecc.).

Nel modello il Rischio (R_{chim}) è calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{chim\,in} = P_{chim} \cdot E_{in} \quad (1a)$$

$$R_{chim,eu} = P_{chim} \cdot E_{cu} \quad (1b)$$

E nel caso di presenza contemporanea, il Rischio (R_{chim}) è determinato mediante la seguente formula:

$$R_{chim} = [(R_{chim,in})^2 \cdot (R_{chim,eu})^2]^{1/2} \quad (2)$$

Gli intervalli di variazione di R_{chim} per esposizioni inalatorie e cutanee sono i seguenti:

$$0.1 \leq R_{chim,in} \leq 100 \quad (3)$$

$$1 \leq R_{chim,eu} \leq 100 \quad (4)$$

Ne consegue che il valore di rischio chimico R_{chim} può essere il seguente:

$$1 \leq R_{chim} \leq 141 \quad (5)$$

Ne consegue la seguente gamma di esposizioni:

Rischio	Fascia di esposizione
$0,1 \leq R_{chim} < 15$	Rischio sicuramente "Irrilevante per la salute"
$15 \leq R_{chim} < 21$	Rischio "Irrilevante per la salute"
$21 \leq R_{chim} \leq 40$	Rischio superiore a "Irrilevante per la salute"
$40 < R_{chim} \leq 80$	Rischio rilevante per la salute
$R_{chim} > 80$	Rischio alto per la salute

Pericolosità (P_{chim})

Indipendentemente dalla sorgente di rischio, sia essa una sostanza o preparato chimico impiegato o una attività lavorativa, l'indice di Pericolosità di un agente chimico (P_{chim}) è attribuito in funzione della classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi stabilita dalla normativa italiana vigente.

I fattori di rischio di un agente chimico, o più in generale di una sostanza o preparato chimico, sono segnalati in frasi tipo, denominate Frasi H e/o Frasi EUH riportate nell'etichettatura di pericolo e nella scheda informativa in materia di sicurezza fornita dal produttore stesso.

L'indice di pericolosità (P_{chim}) è naturalmente assegnato solo per le Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute dei lavoratori in caso di esposizione ad agenti chimici pericolosi.

La metodologia NON è applicabile alle sostanze o ai preparati chimici pericolosi classificati o classificabili come pericolosi per la sicurezza, pericolosi per l'ambiente o per le sostanze o preparati chimici classificabili o classificati come cancerogeni o mutageni.

Pertanto, nel caso di presenza congiunta di Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute e Frasi H e/o Frasi EUH che comportano rischi per la sicurezza o per l'ambiente o in presenza di sostanze cancerogene o mutagene si integra la presente valutazione specifica per "la salute" con una o più valutazioni specifiche per i pertinenti pericoli.

Inoltre, è attribuito un punteggio anche per le sostanze e i preparati non classificati come pericolosi, ma che nel processo di lavorazione si trasformano o si decompongono emettendo tipicamente agenti chimici pericolosi (ad esempio nelle operazioni di saldatura, ecc.).

Il massimo punteggio attribuibile ad una agente chimico è pari a 10 (sostanza o preparato sicuramente pericoloso) ed il minimo è pari a 1 (sostanza o preparato non classificato o non classificabile come pericoloso).

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,sost}$) da sostanza o preparato

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato chimico ($E_{in,sost}$) è determinato come prodotto tra l'indice di esposizione potenziale (E_p), agli agenti chimici contenuti nelle sostanze o preparati chimici impiegati, e il fattore di distanza (f_d), indicativo della distanza dei lavoratori dalla sorgente di rischio.

$$E_{in,sost} = E_p \cdot f_d \quad (6)$$

L'Esposizione potenziale (E_p) è una funzione a cinque variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione	Esposizione potenziale (E_p)
A. Basso	1
B. Moderato	3
C. Rilevante	7
D. Alto	10

Il Fattore di distanza (f_d) è un coefficiente riduttore dell'indice di esposizione potenziale (E_p) che tiene conto della distanza del

lavoratore dalla sorgente di rischio. I valori che può assumere sono compresi tra $f_d = 1,00$ (distanza inferiore ad un metro) a $f_d = 0,10$ (distanza maggiore o uguale a 10 metri).

Distanza dalla sorgente di rischio chimico		Fattore di distanza (F_d)
A.	Inferiore ad 1 m	1,00
B.	Da 1 m a inferiore a 3 m	0,75
C.	Da 3 m a inferiore a 5 m	0,50
D.	Da 5 m a inferiore a 10 m	0,25
E.	Maggiore o uguale a 10 m	0,10

Determinazione dell'indice di Esposizione potenziale (E_p)

L'indice di Esposizione potenziale (E_p) è determinato risolvendo un sistema di quattro matrici progressive che utilizzano come dati di ingresso le seguenti cinque variabili:

- Proprietà chimico fisiche
- Quantitativi presenti
- Tipologia d'uso
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Le prime due variabili, "*Proprietà chimico fisiche*" delle sostanze e dei preparati chimici impiegati (stato solido, nebbia, polvere fine, liquido a diversa volatilità o stato gassoso) e dei "*Quantitativi presenti*" nei luoghi di lavoro, sono degli indicatori di "propensione" dei prodotti impiegati a rilasciare agenti chimici aerodispersi.

Le ultime tre variabili, "*Tipologia d'uso*" (sistema chiuso, inclusione in matrice, uso controllato o uso dispersivo), "*Tipologia di controllo*" (contenimento completo, aspirazione localizzata, segregazione, separazione, ventilazione generale, manipolazione diretta) e "*Tempo d'esposizione*", sono invece degli indicatori di "compensazione", ovvero, che limitano la presenza di agenti aerodispersi.

Matrice di presenza potenziale

La prima matrice è una funzione delle variabili "*Proprietà chimico-fisiche*" e "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza potenziale di agenti chimici aerodispersi su quattro livelli.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

I valori della variabile "*Proprietà chimico fisiche*" sono ordinati in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile nell'aria, in funzione della volatilità del liquido e della ipotizzabile o conosciuta granulometria delle polveri.

La variabile "*Quantità presente*" è una stima della quantità di prodotto chimico presente e destinato, con qualunque modalità, all'uso nell'ambiente di lavoro.

Matrice di presenza potenziale

Quantitativi presenti		A.	B.	C.	D.	E.
Proprietà chimico fisiche		Inferiore di 0,1 kg	Da 0,1 kg a inferiore di 1 kg	Da 1 kg a inferiore di 10 kg	Da 10 kg a inferiore di 100 kg	Maggiore o uguale di 100 kg
A.	Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
B.	Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
D.	Polvere fine	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
E.	Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
G.	Stato gassoso	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice di presenza effettiva

La seconda matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza potenziale*", e della variabile "*Tipologia d'uso*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia d'uso*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza effettiva

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Livello di Presenza potenziale		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Moderata	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Rilevante	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta

4.	Alta	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta
----	------	----------	---------	---------	---------

Matrice di presenza controllata

La terza matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza effettiva*", e della variabile "*Tipologia di controllo*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su tre livelli della presenza controllata, ovvero, della presenza di agenti chimici aerodispersi a valle del processo di controllo della lavorazione.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia di controllo*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza effettiva		Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2.	Media	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3.	Alta	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione potenziale

La quarta è ultima matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione potenziale dei lavoratori, ovvero, di intensità di esposizione indipendente dalla distanza dalla sorgente di rischio chimico.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza d'uso del prodotto su basi temporali più ampie.

Matrice di esposizione potenziale

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,lav}$) da attività lavorativa

L'indice di Esposizione per via inalatoria di un agente chimico derivante da un'attività lavorativa ($E_{in,lav}$) è una funzione di tre variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione ($E_{in,lav}$)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il sistema di matrici adottato è una versione modificata del sistema precedentemente analizzato al fine di tener conto della peculiarità dell'esposizione ad agenti chimici durante le lavorazioni e i dati di ingresso sono le seguenti tre variabili:

- Quantitativi presenti
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Matrice di presenza controllata

La matrice di presenza controllata tiene conto della variabile "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici e impiegati e della variabile "*Tipologia di controllo*" degli stessi e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.
Quantitativi presenti		Contenimento completo	Aspirazione controllata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale
1.	Inferiore a 10 kg	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Da 10 kg a inferiore a 100 kg	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Maggiore o uguale a 100 kg	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione inalatoria

La matrice di esposizione è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai fumi prodotti dalla lavorazione e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione per inalazione.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera.

Matrice di esposizione inalatoria

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente chimico (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "*Tipologia d'uso*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Matrice di esposizione cutanea

Livello di contatto		A.	B.	C.	D.
Tipologia d'uso		Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
1.	Sistema chiuso	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Inclusione in matrice	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
3.	Uso controllato	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta
3.	Uso dispersivo	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta

L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione cutanea (E_{cu})
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti chimici e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
2) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
3) Addetto alla realizzazione di impalcato stradale	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
4) Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
5) Addetto all'assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
6) Addetto all'assemblaggio della carpenteria rampante e	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

Lavoratori e Macchine

Mansione suo posizionamento	ESITO DELLA VALUTAZIONE
--------------------------------	-------------------------

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Le seguenti schede di valutazione del rischio chimico riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio e la relativa fascia di esposizione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati	SCHEDA N.1
Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione di impalcato stradale	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale	SCHEDA N.1
Addetto all'assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento	SCHEDA N.1
Addetto all'assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu]	[Rchim,cu]	[Rchim]
1) Sostanza utilizzata					
1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.24
Fascia di appartenenza:					
Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".					
Mansioni:					
Addetto al getto di calcestruzzo per pali trivellati; Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture di viadotti; Addetto alla realizzazione di impalcato stradale; Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale; Addetto all'assemblaggio della carpenteria del pulvino e suo posizionamento; Addetto all'assemblaggio della carpenteria rampante e suo posizionamento.					

Dettaglio delle sorgenti di rischio:**1) Sostanza utilizzata****Pericolosità(P_{chim}):**

---. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

Esposizione per via inalatoria(E_{chim,in}):

- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

Esposizione per via cutanea(E_{chim,cu}):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 487 del 8 maggio 2013 (ATP04)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione degli agenti cancerogeni e mutageni è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".

La valutazione attraverso stime qualitative, come il modello di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità per la determinazione della dimensione possibile dell'esposizione; di particolare rilievo può essere l'applicazione di queste stime in sede preventiva prima dell'inizio delle lavorazioni nella sistemazione dei posti di lavoro.

Occorre ribadire che i modelli qualitativi non permettono una valutazione dell'esposizione secondo i criteri previsti dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 ma sono una prima semplice valutazione che si può opportunamente collocare fra la fase della identificazione dei pericoli e la fase della misura dell'agente (unica possibilità prevista dalla normativa), modelli di questo tipo si possono poi applicare in sede preventiva quando non è ancora possibile effettuare misurazioni.

Diversi autori riportano un modello semplificato che permette, attraverso una semplice raccolta d'informazioni e lo sviluppo di alcune ipotesi, di formulare delle stime qualitative delle esposizioni per via inalatoria e per via cutanea.

Evidenza di cancerogenicità e mutagenicità

Ogni sorgente di rischio cancerogena o mutagena è identificata secondo i criteri ufficiali dell'Unione Europea, recepiti nel nostro ordinamento legislativo.

Agente cancerogeno

Le sostanze cancerogene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
-----------------	----------------------

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Carc.1A	Descrizione Sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo alla sostanza e lo sviluppo di tumori. Frase H H 350 (Può provocare il cancro)
Carc.1B	Descrizione Sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in generale sulla base di: - adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; - altre informazioni specifiche. Frase H H 350 (Può provocare il cancro)
Carc.2	Descrizione Sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo per le quali tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente. Esistono alcune prove ottenute da adeguati studi sugli animali. Frase H H 351 (Sospettato di provocare il cancro)

Tabella 1 - Classificazione delle sostanze cancerogene

Agente mutageno

Analogamente agli agenti cancerogeni, le sostanze mutagene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Muta.1A	Descrizione Sostanze note per essere mutagene nell'uomo. Esiste evidenza sufficiente per stabilire un'associazione causale tra esposizione umana ad una sostanza e danno genetico trasmissibile. Frase H H 340 (Può provocare alterazioni genetiche)
Muta.1B	Descrizione Sostanze che dovrebbero essere considerate come se fossero mutagene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa risultare nello sviluppo di danno genetico trasmissibile, in generale sulla base di: - adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; - altre informazioni specifiche. Frase H H340 (Può provocare alterazioni genetiche)
Muta.2	Descrizione Sostanze che causano preoccupazione per l'uomo per i possibili effetti mutageni. Esiste evidenza da studi di mutagenesi appropriati, ma questa è insufficiente per porre la sostanza in Categoria 2. Frase H H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche)

Tabella 2 - Classificazione delle sostanze mutagene

Esposizione per via inalatoria (E_{in})

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato classificato come cancerogeno o mutageno è determinato attraverso un sistema di matrici di successiva e concatenata applicazione.

Il modello permette di graduare la valutazione in scale a tre livelli: bassa (esposizione), media (esposizione), alta (esposizione).

Indice di esposizione inalatoria (Ein)		Esito della valutazione
1.	Bassa (esposizione inalatoria)	Rischio basso per la salute
2.	Media (esposizione inalatoria)	Rischio medio per la salute
3.	Alta (esposizione inalatoria)	Rischio alto per la salute

Step 1 - Indice di disponibilità in aria (D)

L'indice di disponibilità (D) fornisce una valutazione della disponibilità della sostanza in aria in funzione delle sue "Proprietà chimico-fisiche" e della "Tipologia d'uso".

Proprietà chimico-fisiche

Vengono individuati quattro livelli, in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile in aria, in funzione della tensione di vapore e della ipotizzabile e conosciuta granulometria delle polveri:

- Stato solido

- Nebbia
- Liquido a bassa volatilità
- Polvere fine
- Liquido a media volatilità
- Liquido ad alta volatilità
- Stato gassoso

Tipologia d'uso

Vengono individuati quattro livelli, sempre in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente della esposizione.

- **Uso in sistema chiuso**
La sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne. Questa categoria non può essere applicata a situazioni in cui, in una qualsiasi sezione del processo produttivo, possono aversi rilasci nell'ambiente.
- **Uso in inclusione in matrice**
La sostanza viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in pellet, la dispersione di solidi in acqua e in genere l'inglobamento della sostanza in matrici che tendono a trattenerla.
- **Uso controllato e non dispersivo**
Questa categoria include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi di lavoratori, adeguatamente formati, e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati a controllare e contenere l'esposizione.
- **Uso con dispersione significativa**
Questa categoria include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione in generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di pesticidi, l'uso di vernici ed altre analoghe attività.

Indice di disponibilità in aria (D)

Le due variabili inserite nella matrice seguente permettono di graduare la "disponibilità in aria" secondo tre gradi di giudizio: bassa disponibilità, media disponibilità, alta disponibilità.

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Proprietà chimico-fisiche		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
A.	Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
B.	Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Media	2. Media	4. Alta
D.	Polvere fine	1. Bassa	2. Media	3. Alta	4. Alta
E.	Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Alta	3. Alta	4. Alta
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Alta	3. Alta	4. Alta
G.	Stato gassoso	2. Media	3. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice 1 - Matrice di disponibilità in aria

Indice di disponibilità in aria (D)	
1.	Bassa (disponibilità in aria)
2.	Media (disponibilità in aria)
3.	Alta (disponibilità in aria)

Step 2 - Indice di esposizione (E)

L'indice di esposizione E viene individuato inserendo in matrice il valore dell'indice di disponibilità in aria (D), precedentemente determinato, con la variabile "tipologia di controllo". Tale indice permette di esprimere, su tre livelli di giudizio, basso, medio, alto, una valutazione dell'esposizione ipotizzata per i lavoratori tenuto conto delle misure tecniche, organizzative e procedurali esistenti o previste.

Tipologia di controllo

Vengono individuate, per grandi categorie, le misure che possono essere previste per evitare che il lavoratore sia esposto alla sostanza, l'ordine è decrescente per efficacia di controllo.

- **Contenimento completo**
Corrisponde ad una situazione a ciclo chiuso. Dovrebbe, almeno teoricamente rendere trascurabile l'esposizione, ove si escluda il caso di anomalie, incidenti, errori.
- **Aspirazione localizzata**

E' prevista una aspirazione locale degli scarichi e delle emissioni. Questo sistema rimuove il contaminante alla sua sorgente di rilascio impedendone la dispersione nelle aree con presenza umana, dove potrebbe essere inalato.

- Segregazione / Separazione
Il lavoratore è separato dalla sorgente di rilascio da un appropriato spazio di sicurezza, o vi sono adeguati intervalli di tempo fra la presenza del contaminante nell'ambiente e la presenza del personale stesso.
- Ventilazione generale (Diluizione)
La diluizione del contaminante si ottiene con una ventilazione meccanica o naturale. Questo metodo è applicabile nei casi in cui esso consenta di minimizzare l'esposizione e renderla trascurabile. Richiede generalmente un adeguato monitoraggio continuativo.
- Manipolazione diretta
In questo caso il lavoratore opera a diretto contatto con il materiale pericoloso utilizzando i dispositivi di protezione individuali. Si può assumere che in queste condizioni le esposizioni possano essere anche relativamente elevate.

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.	E.
Indice di disponibilità		Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione / Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
1.	Bassa disponibilità	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2.	Media disponibilità	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3.	Alta disponibilità	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice 2 - Matrice di esposizione

Indice di esposizione (E)	
1.	Bassa (esposizione)
2.	Media (esposizione)
3.	Alta (esposizione)

Step 3 - Intensità dell'esposizione (I)

La matrice per poter esprimere il giudizio di intensità dell'esposizione (I) è costruita attraverso l'indice di esposizione (E) e la variabile "tempo di esposizione". L'indice I permette di esprimere, ai tre consueti livelli di giudizio, una valutazione che tiene conto dei tempi di esposizione all'agente cancerogeno e mutageno.

Tempo di esposizione

Vengono individuati cinque intervalli per definire il tempo di esposizione alla sostanza.

- < 15 minuti
- tra 15 minuti e 2 ore
- tra le 2 ore e le 4 ore
- tra le 4 e le 6 ore
- più di 6 ore

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Indice di esposizione		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore a 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa esposizione	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media	2. Media
2.	Media esposizione	1. Bassa	2. Media	2. Media	4. Alta	4. Alta
3.	Alta esposizione	2. Media	2. Media	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice 3 - Matrice di intensità dell'esposizione

Indice di intensità di esposizione (I)	
1.	Bassa (intensità)
2.	Media (intensità)
3.	Alta (intensità)

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente cancerogeno o mutageno (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "Tipologia d'uso" e "Livello di contatto", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Livello di contatto

I livelli di contatto dermico sono individuati con una scala di quattro gradi in ordine crescente.

- nessun contatto
- contatto accidentale (non più di un evento al giorno dovuto a spruzzi e rilasci occasionali);
- contatto discontinuo (da due a dieci eventi al giorno dovuti alle caratteristiche proprie del processo);

- contatto esteso (il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci).

Il modello associa, ad ognuno dei gradi individuati del livello di contatto dermico e delle tipologie d'uso, dei livelli di esposizione dermica.

In particolare per la tipologia d'uso "Sistema chiuso" non è necessario continuare con l'analisi.

1. Molto basso (0.0 mg/cm²/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso non dispersivo" e "inclusione in matrice" il grado di esposizione dermica può essere così definito:

1. Molto basso (0.0 mg/cm²/giorno)
2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm²/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm²/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm²/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso dispersivo" il grado di esposizione dermica può essere così definito:

2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm²/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm²/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm²/giorno)
5. Molto alto (5.0 ÷ 15.0 mg/cm²/giorno)

I valori indicati non tengono conto dei dispositivi di protezione individuale e l'esposizione si riferisce all'unità di superficie esposta. Il modello può essere utilizzato per realizzare una scala relativa delle esposizioni dermiche di tipo qualitativo.

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Livello di contatto dermico		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
A.	Nessun contatto	1. Molto Basso	1. Molto Basso	1. Molto Basso	1. Molto Basso
B.	Contatto accidentale	1. Molto Basso	2. Basso	2. Basso	3. Medio
C.	Contatto discontinuo	1. Molto Basso	3. Medio	3. Medio	4. Alto
D.	Contatto esteso	1. Molto Basso	4. Alto	4. Alto	5. Molto Alto

Indice di esposizione cutanea (Ecu)		Esito della valutazione	
1.	Molto bassa (esposizione cutanea)	Rischio irrilevante per la salute	
2.	Bassa (esposizione cutanea)	Rischio basso per la salute	
3.	Media (esposizione cutanea)	Rischio medio per la salute	
4.	Alta (esposizione cutanea)	Rischio rilevante per la salute	
5.	Molto Alta (esposizione cutanea)	Rischio alto per la salute	

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti cancerogeni e mutageni e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	Rischio alto per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni in cui sono impiegati agenti cancerogeni e/o mutageni, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino dall'attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Evidenza di cancerogenicità	Evidenza di mutagenicità	Esposizione inalatoria	Esposizione cutanea	Rischio inalatorio	Rischio cutaneo
[Cat.Canc.]	[Cat.Mut.]	[E _{in}]	[E _{cu}]	[R _{in}]	[R _{cu}]
1) Sostanza utilizzata					
Carc. 2	Muta. 2	Alta	Medio	Alta	Medio
Fascia di appartenenza: Rischio alto per la salute.					
Mansioni: Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento.					

Dettaglio delle sorgenti di rischio:**1) Sostanza utilizzata****Fraasi di rischio:**

H 351 (Sospettato di provocare il cancro);

H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche).

Esposizione per via inalatoria(E_{in}):

- Proprietà chimico fisiche: Nebbia;
- Tipologia d'uso: Uso dispersivo;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Da 4 ore a inferiore a 6 ore.

Esposizione per via cutanea(E_{cu}):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso dispersivo.

ANALISI E VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE NATURALI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è tenuto conto della pubblicazione della "Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti":

- **ICNIRP 14/2007** relativo alla protezione dei lavoratori dalle radiazioni ultraviolette.

Premessa

In merito agli aspetti legislativi relativi alla protezione dei lavoratori outdoor nei confronti della radiazione solare dobbiamo sottolineare che pur essendo la "radiazione solare" classificata dalla IARC nel gruppo 1 di cancerogenesi (sufficiente evidenza di cancerogenicità per l'uomo) e pur costituendo un fattore di rischio per tutte le attività outdoor, essa non è stata inserita nell'elenco degli Agenti cancerogeni e mutageni del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

Tuttavia, va comunque sottolineato che l'art. 181, comma 1 del succitato decreto specifica che la valutazione del rischio di tutti gli agenti fisici deve essere tale da "identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione" facendo "particolare riferimento alle norme di buona tecnica e alle buone prassi". Posto che il datore di lavoro deve sempre considerare l'effetto del rischio sulla salute dei lavoratori tenendo conto dell'evoluzione tecnica in materia di prevenzione e sicurezza sul lavoro, e dato che le buone prassi sono per definizione documenti di natura applicativa sviluppati in coerenza con le norme tecniche, è consigliabile utilizzarle come riferimenti primari ogni qualvolta ve ne sia disponibilità.

Pertanto, ai fini della valutazione e prevenzione del rischio lavorativo di esposizione a radiazione solare nelle lavorazioni all'aperto è possibile far riferimento al documento ICNIRP 14/2007 "Protecting Workers from Ultraviolet Radiation", sulla base di tale documento è possibile effettuare valutazioni quantitative di rischio per esposizione cutanea ed oculare ed adottare le appropriate misure di tutela.

Valutazione del rischio

La Radiazione Ultravioletta (RUV) appartiene al sottoinsieme delle Radiazioni Elettromagnetiche Non Ionizzanti (NIR, Non Ionizing Radiation) e occupa la regione spettrale da 100 a 400 nanometri (nm) a cui corrispondono energie dei fotoni comprese fra 12,4 e 3,1 (eV) rispettivamente.

Detta regione spettrale è stata ulteriormente suddivisa dalla Commissione Internazionale de l'Eclairage (CIE) in tre bande contigue, denominate:

- UV-A (400÷315 nm, 3,1÷4 eV),
- UV-B (315÷280 nm, 4÷4,4 eV)
- UV-C (280÷100 nm, 4,4÷12 eV)

Nella letteratura medica, soprattutto, si riscontrano anche limiti di banda differenti da quelli stabiliti dalla CIE. Alle volte la regione UV-B si estende da 280 a 320 nm e la regione UV-A è ulteriormente suddivisa in UV-A2 (320÷340 nm) e UV-A1 (340÷400 nm).

L'occhio e la pelle sono i due "bersagli critici" nell'esposizione alla radiazione Ultravioletta. La qualità degli effetti, la loro gravità, o la probabilità che alcuni di essi si verifichino dipendono dalla esposizione radiante, dalla lunghezza d'onda della radiazione e, per quanto riguarda alcuni effetti sulla pelle, dalla fotosensibilità individuale che è una caratteristica geneticamente determinata.

Considerati dal punto di vista del loro decorso temporale gli effetti prodotti sull'occhio e sulla pelle possono essere suddivisi in:

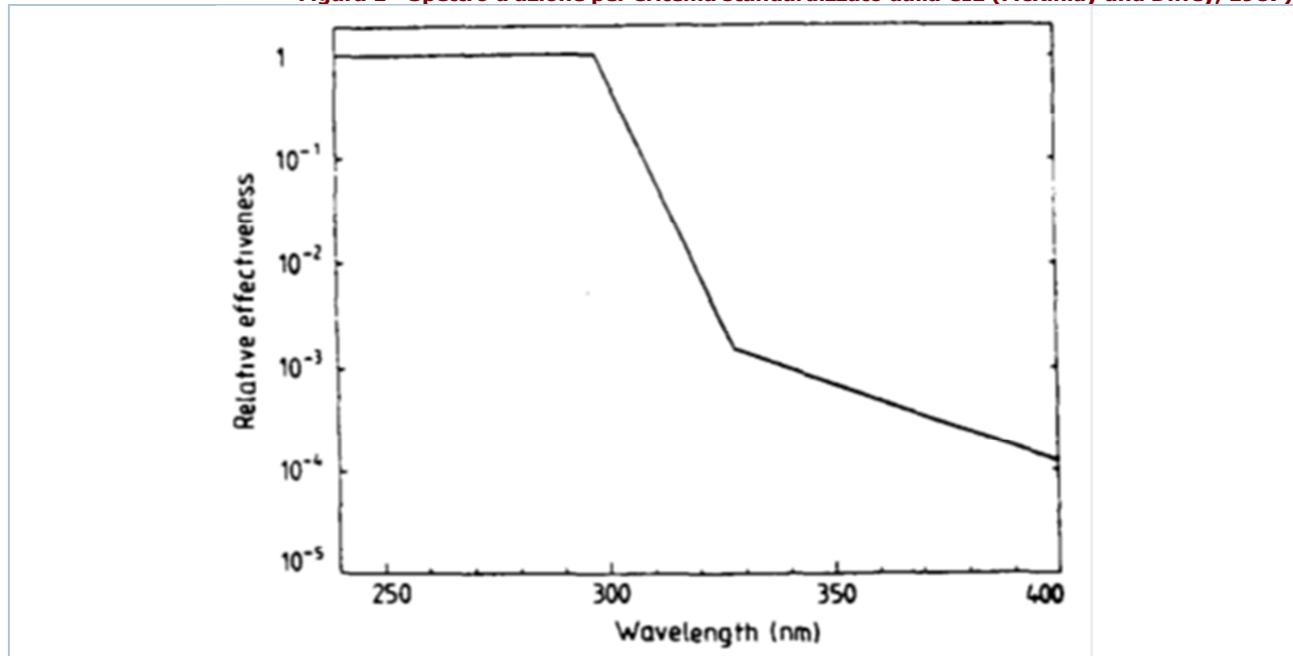
- a) effetti a breve termine o da esposizione acuta con tempi di latenza dell'ordine di ore, giorni;
- b) effetti a lungo termine o da esposizione cronica con tempi di latenza di mesi, anni. In generale per ciascun effetto acuto è possibile stabilire "la dose soglia" al di sotto della quale l'effetto non si verifica. La maggior parte degli effetti a lungo termine hanno natura diversa dagli effetti acuti e la loro probabilità (carcinoma cutaneo) o la loro gravità (fotoinvecchiamento della pelle) è tanto maggiore quanto più è elevata la dose accumulata dall'individuo.

Parametri di valutazione del rischio e valori limite

La quantità utilizzata ai fini protezionistici per quantificare il rischio di insorgenza di danno per patologie fotoindotte della pelle è l'Esposizione radiante efficace o Dose efficace, H_{eff} , ottenuta dall'integrale dell'irradianza spettrale ponderata con uno spettro d'azione relativo al rischio di induzione dell'eritema.

Lo spettro di azione per induzione di eritema è stato standardizzato dalla CIE (Commission International d'Eclairage), e viene correntemente impiegato anche come curva di ponderazione per altre patologie della pelle fotoindotte, quali i tumori cutanei.

Figura 1 - Spettro d'azione per eritema standardizzato dalla CIE (McKinlay and Diffey, 1987)



La "Dose Minima per l'Eritema" (MED) viene impiegata per descrivere le potenzialità della radiazione UV nell'indurre la formazione dell'eritema e 1 MED viene definita come la dose di UV efficace in grado di provocare un arrossamento percettibile della pelle umana non precedentemente esposta al sole. Comunque, poiché le persone non sono ugualmente sensibili alla radiazione UV a causa delle differenti capacità di autodifesa della pelle (pigmentazione), 1 MED varia fra le popolazioni europee in un intervallo compreso fra 200 e 500 (J/m²). Nella tabella 1 è possibile consultare i valori di MED per differenti tipi di pelle secondo le norme DIN-5050.

Tabella 1 - Valori di MED per differenti tipi di pelle secondo le norme DIN-5050

Tipo di cute	Si abbronzia	Si scotta	Capelli	Occhi	1MED
I	mai	sempre	rossi	blue	200 J/m ²
II	talvolta	talvolta	biondi	blue/verdi	250 J/m ²

III	sempre	raramente	castani	marroni	350 J/m ²
IV	sempre	mai	neri	marroni	450 J/m ²

La dose minima H_{eff} per induzione di eritema dipende dal fototipo del soggetto esposto. Per soggetti caucasici debolmente pigmentati tale dose è nell'intervallo 60-300 J_{eff}/m².

L'Indice UV è un indice che basandosi sulla posizione del sole, sulla nuvolosità prevista, sull'altitudine, sui dati dell'ozono, predice l'intensità della radiazione ultravioletta solare giornaliera. La scala dell'indice UV va da un minimo di 1 ad un massimo di 12, più l'indice è alto, più forte è l'intensità degli UV. In Tabella 2 si riportano i pittogrammi adottati dalla OMS ai fini dei crescenti livelli di rischio associati all'UV index. Esso è espresso numericamente dal prodotto dell'irradianza efficace (W/m²) per 40. Es. : un'irradianza efficace di 0.1 W/m² corrisponde ad un UV index di 4.

Tabella 2 - Scala dell'indice UV (pittogrammi e raccomandazioni)

Pittogramma	Intensità della radiazione	Protezione
	debole	Non è necessario proteggersi.
	moderata	Protegersi con cappello, maglietta, occhiali da sole, crema solare.
	elevata	Protegersi con cappello, maglietta, occhiali da sole, crema solare.
	molto elevata	Intensificare la protezione: evitare, se possibile, di restare all'aperto.
	estrema	Intensificare la protezione: evitare, se possibile, di restare all'aperto.

Originariamente l'indice UV è stato definito in modi diversi nei vari paesi ed è stato utilizzato per informare la popolazione sui rischi legati alla radiazione UV. In seguito la sua definizione è stata standardizzata e pubblicata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO), dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO), dal Programma Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP) e dalla Commissione Internazionale sulle Radiazioni Non-Ionizzanti (ICNIRP). L'Indice UV è raccomandato come mezzo per la diffusione al pubblico dei rischi alla salute derivanti dalla esposizione alla radiazione UV ed al fine di informare la popolazione sulle misure di protezione da adottare. Se la nuvolosità ed altre rilevanti variabili ambientali sono tenute in considerazione nel calcolo dell'Indice UV, i fattori di correzione che sono usati nel calcolo dovrebbero essere stabiliti.

Valutazione quantitativa del Rischio (ICNIRP 14/2007)

La valutazione del rischio derivante dalle radiazioni ultraviolette solari per esposizione cutanea e oculare è basata sul rapporto ICNIRP 14/2007 ed in particolare alle Tabelle 9 "Hazard assessment factors for skin exposure" e 10 "Hazard assessment factors for ocular exposure" del paragrafo 8.7 "Hazard Evaluation and Risk Assessment for Outdoor Workers".

Nello specifico il metodo è una stima quantitativa basata sulla definizione di sei fattori che influenzano l'esposizione a radiazioni UV solari per lavori all'aperto.

Latitudine geografica, f_1

Stagione	Latitudine geografica		
	> 50° N o S	30° - 50° N o S	< 30° N o S
Primavera / Estate	4.0	7.0	9.0
Autunno / Inverno	0.3	1.5	5.0

Copertura nuvolosa, f_2

Copertura nuvolosa	$f_{2,cute}$	$f_{2,occhi}$
Cielo sereno	1.0	1.0
Cielo parzialmente nuvoloso	0.7	1.5
Cielo coperto	0.2	0.8

Durata dell'esposizione, f_3

Durata dell'esposizione	$f_{3,cute}$	$f_{3,occhi}$
Tutto il giorno	1.0	1.0
Una o due ore intorno a mezzogiorno	0.5	0.3
Quattro o cinque ore intorno a mezzogiorno	0.5	0.5
Mattina presto o tardo pomeriggio	0.2	0.2

Riflettanza del suolo, f_4

Riflettanza del suolo	$f_{4,cute}$	$f_{4,occhi}$
Neve fresca	1.8	1.0
Sabbia asciutta, superfici marine, cemento	1.2	0.1
Tutte le superfici, inclusi specchi d'acqua	1.0	0.02

Vestiaro, $f_{5,cute}$

Vestiaro	$f_{5,cute}$	$f_{5,occhi}$
Pantaloncini (tronco, spalle e gambe scoperte)	1.0	---
Pantaloncini e T-shirt (tronco coperto, braccia e gambe scoperte)	0.5	---
Pantalone e maglia maniche lunghe (solo mani e viso scoperti)	0.02	---

Occhiali e copricapo, $f_{5,occhio}$

Occhiali e copricapo	$f_{5,cute}$	$f_{5,occhi}$
Nessuno	---	1.0
Occhiali da sole senza cappello	---	0.5
Occhiali chiari senza cappello a falde	---	0.2
Occhiali avvolgenti chiari o da sole con cappello a falde	---	0.02

Ombra/Ostacoli, f_6

Ombra / Ostacoli	$f_{6,cute}$	$f_{6,occhi}$
Nessuna/Nessuno (es.: campi aperti, spiaggia, mare aperto)	1.0	1.0
Parziale/Parziali (es: periferie urbane, alberi radi, colline, ecc.)	0.3	0.3
Presente/Presenti (es.: centri urbani, boschi, tettoie, ecc.)	0.02	0.02

Una volta assegnati i suddetti fattori alle situazioni lavorative in oggetto dovranno essere moltiplicati fra di loro per determinare il Fattore di Esposizione e confrontati con le relative tabelle per la determinazione delle misure di protezione necessarie.

Fattore di Esposizione Cutaneo

$$\text{Fattore di Esposizione Cutaneo} = f_1 \times f_{2,cute} \times f_{3,cute} \times f_{4,cute} \times f_{5,cute} \times f_{6,cute} \quad (1)$$

Misure di protezione del corpo

Fattore di Esposizione Cutaneo	Protezioni necessarie
inferiore 1.0	Rischio BASSO. Non necessarie.
compreso tra 1.0 e 3.0	Rischio MODERATO. Indossare T-shirt e cappello a falde.
maggiore di 3.0 e fino a 5.0	Rischio MEDIO. Indossare maglie a maniche lunghe, pantaloni, cappello a falde e utilizzare una crema di protezione solare adatta.
maggiore di 5.0	Rischio ALTO. Modificare le procedure e/o l'ambiente di lavoro (introdurre delle zone di ombra). Indossare maglie a maniche lunghe, pantaloni, cappello a falde e utilizzare una crema di protezione solare adatta.

Fattore di Esposizione Oculare

$$\text{Fattore di Esposizione Oculare} = f_1 \times f_{2,occhi} \times f_{3,occhi} \times f_{4,occhi} \times f_{5,occhi} \times f_{6,occhi} \quad (2)$$

Misure di protezione degli occhi

Fattore di Esposizione Oculare	Protezioni necessarie
inferiore 1.0	Rischio BASSO. Non necessarie

compreso tra 1.0 e 3.0	Rischio MODERATO. Indossare cappello a falde.
maggiore di 3.0 e fino a 5.0	Rischio MEDIO. Indossare cappello a falde e occhiali chiari o da sole.
maggiore di 5.0	Rischio ALTO. Indossare cappello a falde e occhiali da sole avvolgenti.

Fattori individuali

Nell'attuare le misure di tutela va tenuto sempre conto che il rischio da radiazione UV è strettamente collegato, oltre che all'esposizione, anche ai fattori individuali, per cui l'attuazione delle misure di tutela conseguenti la valutazione dell'esposizione va effettuata lavoratore per lavoratore in relazione anche ai dati personali (fototipo, farmaci, patologie), e lavorativi (presenza di agenti fotosensibilizzanti) in stretta collaborazione con il medico competente.

Fototipo

Il fototipo ci indica come la pelle reagisce all'esposizione al sole. In base al colore della pelle, dei capelli, alla comparsa di eritemi e all'attitudine ad abbronzarsi.

Possiamo distinguere i 6 differenti tipi di pelle (fototipi) riportati in tabella. Per semplicità, possiamo assimilare il fototipo 1 (quasi albino) al 2 (pelle molto chiara) ed il fototipo 5 (pelle olivastra) al 6 (pelle nera). Più basso è il fototipo maggiori saranno le probabilità di scottarsi e maggiore sarà il rischio di danno da esposizione solare, in particolare quello relativo alla comparsa di tumori cutanei.

Essendo il fototipo espressione delle caratteristiche costituzionali dell'individuo in grado di condizionare la risposta alle radiazioni solari è fondamentale valutare preventivamente questo fattore in relazione all'attività outdoor che il lavoratore dovrà svolgere.

Fototipo

Fototipo	Descrizione	Comportamento al sole
Fototipo 1	Capelli rossi o biondi. Pelle latte, spesso con efelidi.	Si scotta sempre. Non si abbronza mai.
Fototipo 2	Capelli biondi o castano chiari. Pelle chiara.	In genere si scotta. Si abbronza con difficoltà.
Fototipo 3	Capelli castani. Pelle chiara con minimo colorito.	Si scottano frequentemente. Abbronzatura chiara.
Fototipo 4	Capelli bruni o castano scuri. Pelle olivastra.	Si scottano raramente. Si abbronza con facilità.
Fototipo 5	Capelli neri. Pelle olivastra.	Non si scottano quasi mai. Abbronzatura facile e molto scura.
Fototipo 6	Capelli neri. Pelle nera.	Non si scottano mai.

Soggetti particolarmente sensibili al rischio

Di seguito sono elencati i soggetti particolarmente sensibili al rischio, per i quali si dovrà adottare cautele specifiche:

- Donne in gravidanza: per quanto disposto agli artt. 28 e 183 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 nonché all'art.11 del D.Lgs.151/01, in assenza di sicure informazioni reperibili nella letteratura scientifica, sarà cura del Medico Competente valutare l'eventuale adozione di cautele specifiche. Particolare attenzione va riservata alla possibile azione sinergica di condizioni microclimatiche e radiazione UV);
- Albini e individui di fototipo 1-2;
- I portatori di malattie del collagene (Sclerodermia e Lupus Eritematoso nelle sue varie forme, dermatomiosite, poliartrite nodosa, sindrome di Wegener, sindrome antifosfolipidi, ecc.) Tra le dermatosi esacerbate dalla luce è ben noto il comportamento del Lupus eritematoso discoide: il suo peggioramento consequenziale all'esposizione al sole è un fenomeno temibile, anche in funzione di un possibile viraggio verso la forma sistemica indotta dalla fotoesposizione;
- I soggetti in trattamento cronico o ciclico con farmaci fotosensibilizzanti (quali ad esempio: antibiotici come le tetracicline ed i fluorochinolonici; antinfiammatori non steroidei come l'ibuprofene ed il naprossene; diuretici come la furosemide; ipoglicemizzanti come la sulfonilurea; psoraleni; acido retinoico; acido aminolevulinico, neurolettici come le fenotiazine; antiaritmici come l'amiodarone) [Tabella 3];
- I soggetti affetti da alterazioni dell'iride (colobomi, aniridie) e della pupilla (midriasi, pupilla tonica);
- I soggetti portatori di drusen (corpi colloidali) per esposizioni a luce blu (nel caso di elevata luce visibile riflessa: lavorazioni outdoor a mare o su neve/ghiaccio/marmo);
- I lavoratori che abbiano lesioni cutanee maligne o pre-maligne;
- Lavoratori affetti da patologie cutanee fotoindotte o fotoaggravate, per esposizioni a radiazioni UV. Queste patologie comprendono quadri assai rari come lo xeroderma pigmentoso, accanto ad altri molto comuni come la dermatite polimorfa solare.

Ai fini della sorveglianza sanitaria devono essere cautelativamente considerati particolarmente sensibili al danno retinico di natura fotochimica i lavoratori che hanno subito un impianto IOL (Intra Ocular Lens; "cristallino artificiale"), in particolare per esposizioni

outdoor con elevata luce visibile riflessa (cave marmo, lavorazioni su ghiaccio/neve, lavorazioni su superficie acqua).

Tabella 3 - Agenti fotosensibilizzanti (ICNIRP 2007)

AGENTI	INCIDENZA	TIPO DI REAZIONE	INTERVALLO DELLE LUNGHEZZE D'ONDA EFFICACI
AGENTI FOTOSENSIBILIZZANTI DOPO SOMMINISTRAZIONE/CONTATTO LOCALE			
Solfonammidi e prodotti chimici associati (schermi solari, sbiancanti ottici)	n.d.	fototossica e fotoallergica	290 - 320 nm
Disinfettanti (composti di salicilanilide in saponi e deodoranti)	n.d.	fototossica e fotoallergica	290 - 400 nm
Fenotiazine (creme, coloranti e insetticidi)	n.d.	fototossica e fotoallergica	320 nm - Visibile
Coloranti	n.d.	fototossica e fotoallergica	Visibile
Catrame di carbone e derivati (composti fenolici)	n.d.	fototossica	340 - 430 nm
Oli essenziali (profumi e acque di colonia)	n.d.	fototossica iperpigmentazione	290 - 380 nm
Composti furocumarinici (psoraleni)	n.d.	fototossica iperpigmentazione	290 - 400 nm
Solfuro di cadmio (tatuaggi)	n.d.	fototossica	380 - 445 nm

Tabella 3 - Agenti fotosensibilizzanti (ICNIRP 2007)

AGENTI	INCIDENZA	TIPO DI REAZIONE	INTERVALLO DELLE LUNGHEZZE D'ONDA EFFICACI
AGENTI FOTOSENSIBILIZZANTI DOPO SOMMINISTRAZIONE ORALE O PARENTERALE			
Amiodarone	ALTA	fototossica	300 - 400 nm
Diuretici a base di tiazide	MEDIA	fotoallergica	300 - 400 nm
Clorpromazina e fenotiazine associate	MEDIA	fototossica e fotoallergica	320 - 400 nm
Acido nalidixico	ALTA	fototossica	320 - 360 nm
Farmaci antinfiammatori non steroidei	BASSA	fototossica e fotoallergica	310 - 340 nm
Protriptilina	ALTA	fototossica	290 - 320 nm
Psoraleni	ALTA	fototossica	320 - 380 nm
Sulfamidici (batteriostatici e antidiabetici)	BASSA	fotoallergica	315 - 400 nm
Tetracicline (antibiotici)	MEDIA	fototossica	350 - 420 nm

ESITO DELLA VALUTAZIONE

Di seguito è riportato l'elenco delle condizioni di lavoro che espongono i lavoratori a radiazioni ottiche naturali (radiazioni ultraviolette solari) e il relativo esito della valutazione del rischio.

Condizioni di lavoro

Condizione di lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Cantiere estivo (condizioni di caldo severo)	Rischio basso per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.

Tabella di correlazione Organizzazione del cantiere - Scheda di valutazione

Organizzazione del cantiere	Scheda di valutazione
Cantiere estivo (condizioni di caldo severo)	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori per esposizione a radiazioni ottiche naturali (radiazioni ultraviolette solari).

Situazione lavorativa							
Sede della esposizione	Latitudine	Copertura nuvolosa	Durata esposizione	Riflettanza del suolo	Vestituario / Occhiali	Ombra / Ostacoli	Fattore esposizione
	[F ₁]	[F ₂]	[F ₃]	[F ₄]	[F ₅]	[F ₆]	[FE]
1) Attività all'aperto							
CUTE	7.00	1.00	0.20	1.00	0.50	1.00	0.70
OCCHI	7.00	1.00	0.20	0.02	1.00	1.00	0.03
Fascia di appartenenza: Rischio basso per la salute.							
Organizzazione del cantiere: Cantiere estivo (condizioni di caldo severo).							

ANALISI E VALUTAZIONE MICROCLIMA CALDO SEVERO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare, per il calcolo della sollecitazione termica prevedibile, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 7933:2005**, "Determinazione analitica ed interpretazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile".

Premessa

Il presente metodo di calcolo della sollecitazione termica prevedibile "Metodo PHS (Predicted Heat Strain)" è basato sulla UNI EN ISO 7933:2005, che specifica un metodo per la valutazione analitica e per l'interpretazione dello stress termico cui è soggetta una persona in un ambiente caldo.

In particolare il metodo consente di prevedere la quantità di sudore e la temperatura interna del nucleo che caratterizzeranno il corpo umano in risposta alle condizioni di lavoro. In questo modo è possibile determinare quale grandezza o quale gruppo di grandezze possono essere modificate, e in che misura, al fine di ridurre il rischio di sollecitazioni fisiologiche.

I principali obiettivi della norma sono:

- la valutazione dello stress termico in condizioni prossime a quelle che portano ad un aumento eccessivo della temperatura del nucleo o ad una eccessiva perdita di acqua per il soggetto di riferimento;
- la determinazione dei "tempi massimi ammissibili di esposizione" per i quali la sollecitazione fisiologica è accettabile (non sono prevedibili danni fisici).

La metodologia non prevede la risposta fisiologica di singoli soggetti, ma prende in considerazione solo soggetti di riferimento, di massa corporea pari a 75 kg e altezza pari a 1,80 m, in buona salute e adatti al lavoro che svolgono.

Principi del metodo di valutazione

Il metodo di valutazione ed interpretazione calcola il bilancio termico sul corpo a partire da:

- le grandezze tipiche dell'ambiente termico, valutate o misurate secondo la ISO 7726:
 - temperatura dell'aria, t_a ;
 - temperatura media radiante, t_r ;
 - pressione parziale del vapore, p_a ;
 - velocità dell'aria, v_a .
- le grandezze medie dei soggetti esposti alla situazione lavorativa in esame:

- metabolismo energetico, M, valutato in base alla ISO 8996;
- caratteristiche termiche dell'abbigliamento valutate in base alla ISO 9920.

Equazione generale di bilancio termico

L'equazione di bilancio termico sul corpo è la seguente:

$$M - W = C_{res} + E_{res} + K + C + R + E + S \quad (1)$$

Questa equazione esprime il fatto che la produzione di energia termica all'interno del corpo, che corrisponde alla differenza tra il metabolismo energetico (M) e la potenza meccanica efficace (W), è bilanciata dagli scambi termici nel tratto respiratorio per convezione (C_{res}) ed evaporazione (E_{res}), dallo scambio alla pelle per conduzione (K), convezione (C), irraggiamento (R) ed evaporazione (E), e da un eventuale accumulo di energia (S) nel corpo.

Di seguito sono esplicitate le grandezze che compaiono nell'equazione (1) in termini di principi di calcolo.

Metabolismo energetico, M

La metodologia per la valutazione o la misura del metabolismo energetico è quella definita nella ISO 8996:2004. Di seguito sono riportate le indicazioni per la sua valutazione come definito dell'appendice C alla norma UNI EN ISO 7933:2005.

Nello specifico sono riportati tre prospetti C.1, C.2 e C.3 che descrivono tre diversi metodi (dal più semplice al più preciso) per valutare il metabolismo energetico per diverse attività.

Potenza meccanica efficace, W

Nella maggior parte delle situazioni è piccola e può essere trascurata.

Flusso termico convettivo respiratorio, C_{res}

Il flusso termico convettivo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, dalla relazione:

$$C_{res} = 0,072 \cdot c_p \cdot V \cdot \frac{t_{ex} - t_a}{A_{Du}} \quad (2)$$

dove C_p è il calore specifico a pressione costante dell'aria secca [joule per kilogrammi di aria secca kelvin], V è la ventilazione polmonare [litri al minuto], t_{ex} è la temperatura dell'aria espirata [gradi celsius], t_a è la temperatura dell'aria [gradi celsius] e A_{Du} è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

Flusso termico evaporativo respiratorio, E_{res}

Il flusso termico evaporativo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, con la relazione:

$$E_{res} = 0,072 \cdot c_e \cdot V \cdot \frac{W_{ex} - W_a}{A_{Du}} \quad (3)$$

dove C_e è il calore latente di vaporizzazione dell'acqua [joule per kilogrammo], V è la ventilazione polmonare [litri al minuto], W_{ex} è l'umidità specifica dell'aria espirata [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca], W_a è l'umidità specifica dell'aria [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca] e A_{Du} è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

Flusso termico conduttivo, K

Dal momento che la norma UNI EN ISO 7933:2005 si occupa del rischio di disidratazione e ipertermia dell'intero corpo, si può tenere conto del flusso termico conduttivo tra la superficie del corpo e gli oggetti solidi a contatto con essa inglobandolo negli scambi convettivo e radiativo che si avrebbero se questa superficie non fosse in contatto con alcun corpo solido. In tal modo, il flusso termico conduttivo non è preso direttamente in considerazione.

La ISO 13732-1:2006 si occupa in modo specifico dei rischi di dolore e di ustione quando parti del corpo umano sono a contatto con superfici calde.

Flusso termico convettivo alla superficie della pelle, C

Il flusso termico convettivo alla superficie della pelle può essere espresso dalla relazione:

$$C = h_{cdyn} \cdot f_{cl} \cdot (t_{sk} - t_a) \quad (4)$$

dove h_{cdyn} è il coefficiente di scambio termico convettivo dinamico tra l'abbigliamento e l'aria esterna (tiene conto delle caratteristiche

dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria] [watt per metro quadro kelvin], f_{cl} è il coefficiente di area dell'abbigliamento [adimensionale], t_{sk} è la temperatura della pelle [gradi celsius], t_a è la temperatura dell'aria [gradi celsius].

Flusso termico radiativo alla superficie della pelle, R

Il flusso termico radiativo può essere espresso dalla relazione:

$$R = h_r \cdot f_{cl} \cdot (t_{sk} - t_r) \quad (5)$$

dove h_r è il coefficiente di scambio termico radiativo tra l'abbigliamento e l'aria esterna (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [watt per metro quadro kelvin], f_{cl} è il coefficiente di area dell'abbigliamento [adimensionale], t_{sk} è la temperatura della pelle [gradi celsius] e t_r è la temperatura media radiante [gradi celsius].

Flusso termico evaporativo alla superficie della pelle, E

La potenza evaporativa massima alla superficie della pelle, E_{max} , è quella che si può raggiungere nel caso ipotetico in cui la pelle sia completamente bagnata. In queste condizioni:

$$E_{max} = \frac{p_{sk,s} - p_a}{R_{tdyn}} \quad (6)$$

dove R_{tdyn} è la resistenza evaporativa totale dinamica dell'abbigliamento e dello strato limite d'aria (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [metro quadrato kilopascal per watt], $p_{sk,s}$ è la pressione di saturazione del vapore d'acqua alla temperatura della pelle [kilopascal] e p_a è la pressione parziale del vapore d'acqua [kilopascal].

Nel caso di pelle parzialmente bagnata, il flusso termico evaporativo, E, in watt per metro quadrato, è dato da:

$$E = w \cdot E_{max} \quad (7)$$

dove w è la percentuale di pelle bagnata [adimensionale].

Accumulo di energia termica dovuto all'aumento della temperatura del nucleo associato al metabolismo energetico, dS_{eq}

Anche negli ambienti termicamente neutri, la temperatura del nucleo aumenta fino ad un valore di regime stazionario $t_{cr,eq}$ in funzione del metabolismo energetico relativo alla massima potenza aerobica dell'individuo.

La temperatura del nucleo raggiunge questo valore di regime stazionario variando esponenzialmente nel tempo. L'accumulo di energia associato con questo incremento, dS_{eq} , non contribuisce all'inizio della sudorazione e non deve quindi essere tenuto in conto nell'equazione di bilancio termico.

Accumulo di energia termica, S

L'accumulo di energia termica del corpo è dato dalla somma algebrica dei flussi termici sopra definiti.

Calcolo del flusso termico evaporativo richiesto, della frazione di pelle bagnata richiesta e della produzione oraria di sudore richiesta

Tenendo conto dell'ipotesi fatta sul flusso termico conduttivo, l'equazione generale del bilancio termico (1) può essere scritta come:

$$E + S = M - W - C_{res} - E_{res} - C - R \quad (8)$$

Il flusso termico evaporativo richiesto [watt per metro quadro] è il flusso termico evaporativo necessario per mantenere l'equilibrio termico del corpo, e quindi, per avere un accumulo termico pari a zero. E' dato da:

$$E_{req} = M - W - C_{res} - E_{res} - C - R - dS_{eq} \quad (9)$$

La frazione di pelle bagnata richiesta, w_{req} [adimensionale] è data dal rapporto tra il flusso termico evaporativo richiesto e il massimo flusso termico evaporativo alla superficie della pelle:

$$w_{req} = \frac{E_{req}}{E_{max}} \quad (10)$$

Il calcolo della produzione oraria di sudore richiesta, Sw_{req} , [watt per metro quadrato] è fatto sulla base del flusso termico evaporativo richiesto tenendo conto però della quantità di sudore che gocciola in conseguenza delle grandi differenze locali nelle frazioni di pelle bagnata. La produzione oraria di sudore richiesta è dato da:

$$Sw_{req} = \frac{E_{req}}{r_{req}} \quad (11)$$

La produzione oraria di sudore espressa in watt per metro quadrato rappresenta l'equivalente, in termini di energia termica, della produzione oraria di sudore espressa in grammi di sudore per metro quadrato di superficie e per ora.

$$1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} = 1,47 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1} \quad (12)$$

ovvero per un soggetto di riferimento con superficie corporea pari a $1,80 \text{ m}^2$

$$1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} = 2,67 \text{ g} \cdot \text{h}^{-1} \text{ (superficie corporea pari a } 1,80 \text{ m}^2) \quad (13)$$

Interpretazione della sudorazione richiesta

Di seguito è descritto il metodo di interpretazione che porta alla determinazione della produzione di sudore prevista, della temperatura rettale prevista, del tempo massimo ammissibile di esposizione e dell'alternarsi di lavoro e riposo necessario per ottenere la produzione di sudore prevista.

Questa determinazione si basa su due criteri: il massimo aumento di temperatura del nucleo e la massima perdita di acqua. I valori massimi per questi criteri sono riportati nell'apposito paragrafo.

Fondamenti del metodo di interpretazione

L'interpretazione dei valori calcolati con il metodo analitico raccomandato si basa su due criteri di stress:

- la massima frazione di pelle bagnata: w_{max} ;
- la massima produzione oraria di sudore: Sw_{max} ;

e su due criteri di sollecitazione:

- la massima temperatura rettale: $t_{re,max}$;
- la massima perdita di acqua: D_{max} .

La produzione oraria di sudore richiesta, Sw_{req} , non può superare la massima produzione oraria di sudore, Sw_{max} , raggiungibile dal soggetto. La frazione di pelle bagnata richiesta, w_{req} , non può superare la massima percentuale di pelle bagnata, w_{max} , raggiungibile dal soggetto. Questi due valori massimi dipendono dall'acclimatazione del soggetto.

Nel caso in cui il bilancio termico non soddisfi le condizioni di equilibrio, l'aumento della temperatura rettale deve essere limitato ad un valore massimo, $t_{re,max}$, in modo da ridurre il più possibile la probabilità di effetti patologici.

Infine, a prescindere dal bilancio termico, la perdita di acqua dovrebbe essere limitata ad un valore, D_{max} , compatibile con il mantenimento dell'equilibrio idrominerali del corpo.

Fondamenti del metodo di interpretazione

L'interpretazione dei valori calcolati con il metodo analitico raccomandato si basa su due criteri di stress:

- la massima frazione di pelle bagnata: w_{max} ;
- la massima produzione oraria di sudore: Sw_{max} ;

e su due criteri di sollecitazione:

- la massima temperatura rettale: $t_{re,max}$;
- la massima perdita di acqua: D_{max} .

La produzione oraria di sudore richiesta, Sw_{req} , non può superare la massima produzione oraria di sudore, Sw_{max} , raggiungibile dal soggetto. La frazione di pelle bagnata richiesta, w_{req} , non può superare la massima percentuale di pelle bagnata, w_{max} , raggiungibile dal soggetto. Questi due valori massimi dipendono dall'acclimatazione del soggetto.

Nel caso in cui il bilancio termico non soddisfi le condizioni di equilibrio, l'aumento della temperatura rettale deve essere limitato ad un valore massimo, $t_{re,max}$, in modo da ridurre il più possibile la probabilità di effetti patologici.

Infine, a prescindere dal bilancio termico, la perdita di acqua dovrebbe essere limitata ad un valore, D_{max} , compatibile con il mantenimento dell'equilibrio idrominerali del corpo.

Determinazione del tempo di esposizione massimo ammissibile (D_{lim})

Il tempo massimo ammissibile di esposizione, D_{lim} , si raggiunge quando la temperatura rettale o la perdita di acqua raggiungono il corrispondente valore massimo.

Nelle situazioni di lavoro in cui:

- o il massimo flusso termico evaporativo alla superficie della pelle, E_{max} , è negativo, il che comporta la condensazione di vapore d'acqua sulla pelle;
- o il tempo massimo ammissibile di esposizione è minore di 30 min, così che il fenomeno di innesco della sudorazione gioca un ruolo più importante nella stima della perdita evaporativa del soggetto, bisogna adottare particolari misure precauzionali e si rende particolarmente necessario un controllo fisiologico diretto ed individuale dei lavoratori.

Criteria per valutare il tempo di esposizione accettabile in un ambiente di lavoro caldo

I criteri fisiologici usati per la determinazione del tempo massimo ammissibile a disposizione sono i seguenti:

- soggetti acclimatati e non acclimatati;
- massima percentuale di pelle bagnata, w_{max} ;
- massima produzione oraria di sudore, Sw_{max} ;
- considerazione del 50% (soggetti "medi" o "mediani") e 95% della popolazione di lavoratori (rappresentativi dei soggetti più suscettibili);
- massima perdita di acqua, D_{max} ;
- massima temperatura rettale.

Soggetti acclimatati e non acclimatati

I soggetti acclimatati sono capaci di sudare molto abbondantemente, molto uniformemente sulla superficie del loro corpo e prima dei soggetti non acclimatati. In una determinata situazione di lavoro ciò comporta un minore accumulo di energia termica (temperatura del nucleo più bassa) e un minore carico cardiovascolare (frequenza cardiaca più bassa). Inoltre, essi perdono meno sali nella sudorazione e quindi sono capaci di sopportare una maggiore perdita di acqua.

La distinzione tra acclimatati e non acclimatati è quindi essenziale. Riguarda w_{max} , Sw_{max} .

Massima frazione di pelle bagnata, w_{max}

La massima frazione di pelle bagnata è considerata pari a 0,85 per soggetti non acclimatati e a 1,0 per soggetti acclimatati.

Massima produzione oraria di sudore, Sw_{max}

La massima produzione oraria di sudore può essere valutata usando le seguenti espressioni:

$$Sw_{max} = 2,6 (M - 32) \times ADu \quad [g \cdot h^{-1}] \quad \text{nell'intervallo da } 650 g \cdot h^{-1} \text{ a } 1000 g \cdot h^{-1}$$

oppure

$$Sw_{max} = (M - 32) \times ADu \quad [W \cdot m^{-2}] \quad \text{nell'intervallo da } 250 W \cdot m^{-2} \text{ a } 400 W \cdot m^{-2}$$

Nei soggetti acclimatati, la massima produzione oraria di sudore è mediamente maggiore del 25% rispetto a quella nei soggetti non acclimatati.

Massima disidratazione e acqua persa

Una disidratazione del 3% comporta un aumento della frequenza cardiaca e una sensibile diminuzione della capacità di sudorazione, per cui è stata assunta come la massima disidratazione in ambienti industriali (non è valida per gli sportivi e i militari).

Per l'esposizione che va dalle 4 h alle 8 h, si è osservato mediamente un tasso di reidratazione del 60%, a prescindere dalla quantità totale di sudore prodotta, maggiore del 40% nel 95% dei casi.

Sulla base di questi dati, la quantità massima di acqua persa è fissata pari a:

- 7,5% della massa corporea per un soggetto medio (D_{max50}), oppure
- 5% della massa corporea per il 95% della popolazione di lavoratori (D_{max95})

Quindi, quando il soggetto può bere liberamente, il tempo massimo ammissibile di esposizione può essere calcolato per un soggetto medio sulla base di una perdita massima di acqua pari al 7,5% della massa corporea e sulla base del 5% della massa corporea per proteggere il 95% della popolazione di lavoratori.

Se il soggetto non beve, la quantità totale di acqua persa dovrebbe essere limitata al 3%.

Massimo valore della temperatura rettale

Seguendo le raccomandazioni del rapporto tecnico del WHO N. 412 (1969): "Generalmente, il momento in cui è necessario interrompere un'esposizione di breve durata ad un'intensa fonte di energia termica in laboratorio si calcola sulla base della temperatura rettale", ed "È sconsigliabile che la temperatura del corpo misurata in profondità superi i 38 °C in un'esposizione a lavori pesanti giornaliera prolungata".

Quando per un gruppo di lavoratori in determinate condizioni lavorative la temperatura rettale media è pari a 38 °C, si può supporre che per un particolare individuo la probabilità che la temperatura rettale aumenti sia:

- minore di 10^{-7} per 42,0 °C (meno di uno ogni 40 anni su un totale di 1 000 lavoratori, considerando 250 giorni per anno);
- minore di 10^{-4} per 39,2 °C (meno di una persona a rischio su un totale di 10 000 turni).

ESITO DELLA VALUTAZIONE MICROCLIMA CALDO SEVERO

Di seguito è riportato l'elenco delle condizioni di lavoro che espongono i lavoratori a microclima (caldo severo) e il relativo esito della valutazione del rischio.

Condizioni di lavoro

Condizione di lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Cantiere estivo (condizioni di caldo severo)	Le condizioni di lavoro sono accettabili.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MICROCLIMA CALDO SEVERO

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.

Tabella di correlazione Organizzazione del cantiere - Scheda di valutazione

Organizzazione del cantiere	Scheda di valutazione
Cantiere estivo (condizioni di caldo severo)	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni che comportano o, che possono comportare, un'esposizione a stress termico in un ambiente caldo (microclima caldo severo).

Analisi della situazione lavorativa										
Dati dell'ambiente termico				Dati dell'attività				Dati dell'abbigliamento		
t_a	t_r	p_a	v_a	D	M	v_w	θ	I_{cl}	F_r	A_p
[°C]	[°C]	[kPa]	[m/s]	[min]	[W/m ²]	[m/s]	[°]	[clo]		
25.0	30.0	2.10	0.10	480	145	---	---	0.50	---	---

Risultati del calcolo

- Temperatura rettile finale al termine dell'attività (t_{re}) = 37.4 °C
- Perdita di acqua al termine dell'attività (D_{max}) = 2682 g
- Tempo massimo ammissibile di esposizione per accumulo di energia (D_{limtre}) = 480 min
- Tempo massimo ammissibile di esposizione per disidratazione per un soggetto medio ($D_{limloss50}$) = 480 min
- Tempo massimo ammissibile di esposizione per disidratazione per il 95% della popolazione di lavoratori ($D_{limloss95}$) = 480 min

Fascia di appartenenza:

Le condizioni di lavoro sono accettabili.

Organizzazione del cantiere:

Cantiere estivo (condizioni di caldo severo).

Descrizione della situazione lavorativa:

Situazione lavorativa

Specifiche dell'attività:

Tipologia: Attività moderate

Postura: in piedi

Lavoratore acclimatato: SI

Lavoratore libero di bere: SI

Persona ferma o velocità di marcia non definita: SI

Specifiche dell'abbigliamento:

Abbigliamento di base: Slip, camicia con maniche corte, pantaloni aderenti, calzini al polpaccio, scarpe

Legenda

Ambiente termico

t_a temperatura dell'aria [°C];
 t_r temperatura media radiante [°C];
 p_a pressione parziale del vapore d'acqua [kPa];
 v_a velocità dell'aria [m/s].

Attività

D durata dell'attività lavorativa [min];
M metabolismo energetico [clo];
 v_w velocità di marcia [m/s];
 θ angolo tra la direzione del vento e quella di marcia [°].

Abbigliamento

I_{cl} Isolamento termico dell'abbigliamento [$m^2 K / W$];
 F_r Emissività dell'abbigliamento riflettente [adimensionale];
 A_p Frazione di superficie corporea ricoperta da abbigliamento riflettente [adimensionale].

ANALISI E VALUTAZIONE MICROCLIMA FREDDO SEVERO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 11079:2008**, "Determinazione e interpretazione dello stress termico da freddo con l'utilizzo dell'isolamento termico dell'abbigliamento richiesto (IREQ) e degli effetti del raffreddamento locale".

Premessa

La norma UNI EN ISO 11079:2008 specifica un metodo analitico per la valutazione e l'interpretazione dello stress termico cui è soggetta una persona in un ambiente freddo sia in termini di raffreddamento generale del corpo che del raffreddamento locale di specifiche parti del corpo. Esso si basa su un calcolo dello scambio di calore del corpo, dell'isolamento richiesto dell'abbigliamento (IREQ) per il mantenimento dell'equilibrio termico e l'isolamento fornito dall'insieme dell'abbigliamento in uso o prima di essere utilizzato.

Principi del metodo di valutazione

Il metodo di valutazione ed interpretazione dello stress da ambienti freddi prevede le seguenti fasi riportate in figura.

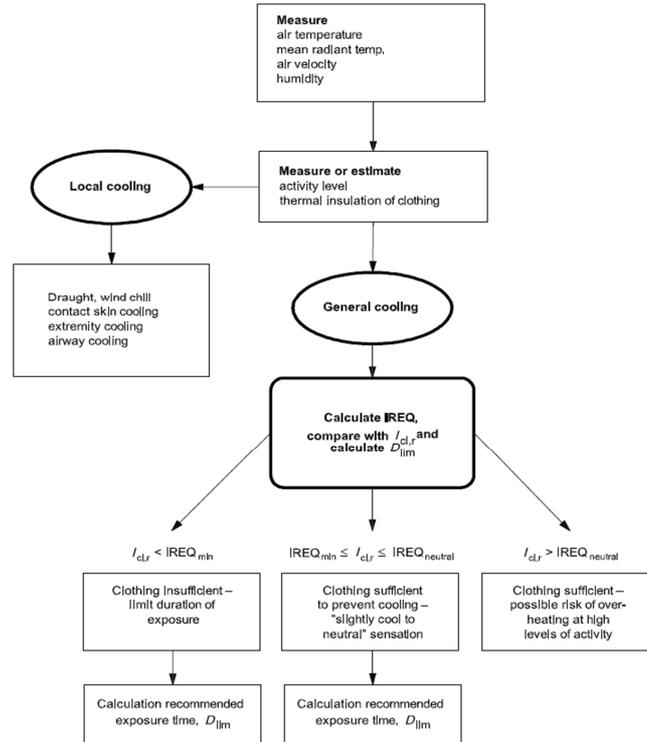


Figura 1 - Diagramma di flusso della procedura di valutazione

Equazione generale di bilancio termico

L'equazione di bilancio termico sul corpo è la seguente:

$$M - W = C_{res} + E_{res} + K + C + R + E + S \tag{1}$$

Questa equazione esprime il fatto che la produzione di energia termica all'interno del corpo, che corrisponde alla differenza tra il metabolismo energetico (M) e la potenza meccanica efficace (W), è bilanciata dagli scambi termici nel tratto respiratorio per convezione (C_{res}) ed evaporazione (E_{res}), dallo scambio alla pelle per conduzione (K), convezione (C), irraggiamento (R) ed evaporazione (E), e da un eventuale accumulo di energia (S) nel corpo.

Di seguito sono esplicitate le grandezze che compaiono nell'equazione (1) in termini di principi di calcolo.

Metabolismo energetico, M

La metodologia per la valutazione o la misura del metabolismo energetico è quella definita nella ISO 8996:2004. In particolare si è fatto riferimento alle indicazioni per la sua valutazione come definito dell'appendice C alla norma UNI EN ISO 11079:2008.

Potenza meccanica efficace, W

Nella maggior parte delle situazioni è piccola e può essere trascurata.

Flusso termico convettivo respiratorio, C_{res}

Il flusso termico convettivo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, dalla relazione:

$$C_{res} = c_p \cdot V \cdot \frac{t_{ex} - t_a}{A_{Du}} \tag{2}$$

dove C_p è il calore specifico a pressione costante dell'aria secca [joule per kilogrammi di aria secca kelvin], V è la ventilazione polmonare [litri al secondo], t_{ex} è la temperatura dell'aria espirata [gradi celsius], t_a è la temperatura dell'aria [gradi celsius] e A_{Du} è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

Flusso termico evaporativo respiratorio, E_{res}

Il flusso termico evaporativo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, con la relazione:

$$E_{res} = c_e \cdot V \cdot \frac{W_{ex} - W_a}{A_{Du}} \quad (3)$$

dove C_e è il calore latente di vaporizzazione dell'acqua [joule per kilogrammo], V è la ventilazione polmonare [litri al secondo], W_{ex} è l'umidità specifica dell'aria espirata [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca], W_a è l'umidità specifica dell'aria [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca] e A_{Du} è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

Flusso termico evaporativo alla superficie della pelle, E

La potenza evaporativa massima alla superficie della pelle, può essere espressa come:

$$E = \frac{P_{sk} - P_a}{R_{e,T}} \quad (4)$$

dove $R_{e,T}$ è la resistenza evaporativa totale dell'abbigliamento e dello strato limite d'aria (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [metro quadrato kilopascal per watt], p_{sk} è la pressione del vapore d'acqua alla temperatura della pelle [kilopascal] e p_a è la pressione parziale del vapore d'acqua [kilopascal].

Flusso termico conduttivo, K

Il flusso termico conduttivo è collegato allo scambio tra la superficie del corpo e gli oggetti solidi a contatto con esso. Sebbene assume una significativa importanza per il bilancio termico locale, lo stesso può essere inglobato negli scambi convettivo e radiativo che si avrebbero se questa superficie non fosse in contatto con alcun corpo solido.

Flusso termico convettivo, C

Il flusso termico convettivo alla superficie della pelle può essere espresso dalla relazione:

$$C = h_c \cdot f_{cl} \cdot (t_{cl} - t_a) \quad (5)$$

dove h_c è il coefficiente di scambio termico convettivo tra l'abbigliamento e l'aria esterna (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [watt per metro quadro kelvin], f_{cl} è il coefficiente di area dell'abbigliamento [adimensionale], t_{cl} è la temperatura sulla superficie dell'abbigliamento [gradi celsius], t_a è la temperatura dell'aria [gradi celsius].

Flusso termico radiativo, R

Il flusso termico radiativo può essere espresso dalla relazione:

$$R = h_r \cdot f_{cl} \cdot (t_{cl} - t_r) \quad (6)$$

dove h_r è il coefficiente di scambio termico radiativo tra l'abbigliamento e l'aria esterna (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [watt per metro quadro kelvin], f_{cl} è il coefficiente di area dell'abbigliamento [adimensionale], t_{cl} è la temperatura sulla superficie dell'abbigliamento [gradi celsius] e t_r è la temperatura media radiante [gradi celsius].

Flusso termico attraverso il vestiario

Lo scambio termico tramite i vestiti avviene per conduzione, convezione e irraggiamento e attraverso il sudore evaporato. L'effetto del vestiario sullo scambio termico sensibile è determinato dall'isolamento termico dell'insieme degli indumenti e del gradiente di temperatura fra la pelle e la superficie dei vestiti. Il flusso termico sensibile sulla superficie dei vestiti è equivalente allo scambio di calore fra la superficie dei vestiti e l'ambiente.

Lo scambio termico attraverso i vestiti, quindi, è funzione dell'isolamento termico totale dell'abbigliamento:

$$\frac{t_{sk} - t_{cl}}{I_{cl,r}} = R + C = M - W - E_{res} - C_{res} - E - S \quad (7)$$

dove t_{sk} è la temperatura sulla superficie della pelle [gradi celsius] e t_{cl} è la temperatura sulla superficie dell'abbigliamento [gradi celsius] e $I_{cl,r}$ è l'isolamento termico dell'abbigliamento corretto degli effetti di penetrazione del vento e dell'attività lavorativa [metro quadro kelvin per watt].

Calcolo dell'IREQ

Sulla base delle equazioni precedenti, in stato stazionario e usando le ipotesi fatte sui flussi di calore per conduzione, l'isolamento di abbigliamento richiesto, IREQ, è calcolato sulla base dell'equazione seguente:

$$I_{REQ} = \frac{t_{sk} - t_{cl}}{I_{cl,r}} \quad (8)$$

Entrambe le equazioni (7) e (8) esprimono lo scambio di calore "secco" sulla superficie dei vestiti quando il corpo è in equilibrio termico, da cui la relazione esistente tra $I_{cl,r}$ e IREQ.

L'equazione precedente contiene due variabili incognite (IREQ e t_{cl}) per cui la stessa è risolta come segue:

$$t_{cl} = t_{sk} - IREQ \cdot (M - W - E_{res} - C_{res} - E) \quad (9)$$

Questa espressione in t_{cl} è sostituita nelle formula di calcolo dei termini dell'equazione (8) in particolare per il calcolo di R e C funzione della variabile t_{cl} . Il valore di IREQ che soddisfa l'equazione (8) è calcolato per iterazione.

Confronto tra il valore di IREQ e l'isolamento dell'abbigliamento utilizzato

Lo scopo principale del metodo IREQ è quello di analizzare se l'abbigliamento utilizzato fornisce o no l'isolamento sufficiente per assicurare un definito livello di bilancio termico. Il valore dell'isolamento termico del vestiario è il valore di isolamento di base, I_{cl} . Per poter utilizzare questo dato per un confronto con il valore di IREQ, il valore deve essere opportunamente corretto. Il valore corretto $I_{cl,r}$ non è tabellato ma è determinato sulla base di ulteriori informazioni relativamente all'abbigliamento effettivo (isolamento di base, la permeabilità all'aria), al vento e al livello di attività.

Il valore di abbigliamento corretto $I_{cl,r}$ è confrontato con l'IREQ precedentemente calcolato e ne deriva che:

$$- I_{cl,r} \geq IREQ_{neutral} \quad (A)$$

L'insieme dell'abbigliamento selezionato fornisce un isolamento più che sufficiente. Il troppo isolamento può aumentare il rischio di surriscaldamento, con conseguente eccessiva sudorazione e progressivo assorbimento da parte dell'abbigliamento dell'umidità dovuta al sudore con conseguente potenziale rischio di ipotermia. L'isolamento dell'abbigliamento deve essere ridotto.

$$- IREQ_{min} \leq I_{cl,r} \leq IREQ_{neutral} \quad (B)$$

L'insieme dell'abbigliamento selezionato fornisce un isolamento adeguato. Il livello di sforzo fisiologico può variare da alto a basso e le condizioni termiche sono percepiti da "leggermente freddo" a "neutrale". Nessuna azione è richiesta, tranne una ulteriore valutazione degli effetti di raffreddamento locali.

$$- I_{cl,r} \leq IREQ_{min} \quad (C)$$

L'insieme dell'abbigliamento selezionato non fornisce un adeguato isolamento atto ad evitare il raffreddamento del corpo. C'è un crescente rischio di ipotermia con esposizione progressiva:

Tempo di esposizione, D_{lim}

Quando il valore corretto dei capi di abbigliamento selezionati o usati è minore dell'isolamento richiesto calcolato (IREQ), il tempo di esposizione deve essere limitato per impedire il raffreddamento progressivo del corpo.

Una certa riduzione del contenuto di calore nel corpo (Q) è accettabile durante l'esposizione di alcune ore e può essere usata per calcolare la durata di esposizione quando il tasso di accumulo di calore è noto (S).

La durata di esposizione limite (D_{lim}) al freddo è definita come il tempo di massimo di esposizione suggerito con abbigliamento disponibile o selezionato è calcolato come segue:

$$D_{lim} = \frac{Q_{lim}}{S} \quad (10)$$

dove Q_{lim} è la massima perdita di energia tollerabile senza serie conseguenze ed S rappresenta il raffreddamento del corpo umano il cui valore si ottiene dalla soluzione del bilancio di energia, come segue:

$$S = M - W - E_{res} - C_{res} - E - R - C \quad (11)$$

Indice di rischio locale

L'indice locale viene utilizzato per proteggere il soggetto esposto dalle conseguenze di un eccessivo raffreddamento in specifiche parti del corpo (mani, piedi, testa) che, per la combinazione di modesta protezione e alto rapporto superficie/volume, risultano particolarmente sensibili al raffreddamento di tipo convettivo dovuto alla combinazione della bassa temperatura e del vento.

In particolare, l'indice utilizzato è detto "wind chill temperature" ed è identificato dal simbolo t_{wc} .

La temperatura t_{wc} è calcolata come segue:

$$t_{wc} = 13,12 + 0,6215 \cdot t_a - 11,37 \cdot v_{10}^{0,16} + 0,395 \cdot t_a \cdot v_{10}^{0,16} \quad (12)$$

dove v_{10} è la velocità dell'aria misurata a 10 metri dal livello del suolo, ovvero, determinata moltiplicando per 1,5 la velocità dell'aria a terra.

Nella tabella seguente la norma UNI EN ISO 11079:2008 classifica il rischio di congelamento della pelle in funzione della temperatura risultante dal calcolo.

Prospetto D.2. - Correlazione tra la t_{wc} e il tempo di congelamento della pelle

Rischio	t_{wc}	Effetto sulla pelle
1	da -10 a -24°C	Freddo insopportabile
2	da -25 a -34°C	Molto freddo; rischio di congelamento della pelle
3	da -35 a -59°C	Freddo pungente; la pelle esposta può congelarsi in dieci minuti
4	minore di -60°C	Estremamente freddo; la pelle esposta può congelarsi entro due minuti

Prospetto D.2 - UNI EN ISO 11079:2007: Correlazione tra la "wind chill temperature" e il tempo di congelamento della pelle esposta.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MICROCLIMA FREDDO SEVERO

Di seguito è riportato l'elenco delle condizioni di lavoro che espongono i lavoratori a microclima (freddo severo) e il relativo esito della valutazione del rischio.

Condizioni di lavoro

Condizione di lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Cantiere invernale (condizioni di freddo severo)	Le condizioni di lavoro sono accettabili.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MICROCLIMA FREDDO SEVERO

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Organizzazione del cantiere - Scheda di valutazione

Organizzazione del cantiere	Scheda di valutazione
Cantiere invernale (condizioni di freddo severo)	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni che comportano o, che possono comportare, un'esposizione a stress termico in un ambiente freddo (microclima freddo severo).

Analisi della situazione lavorativa									
Dati dell'ambiente termico				Dati dell'attività			Dati dell'abbigliamento		Vento
t_a	r_h	t_r	v_a	D	M	v_w	I_{cl}	p	t_{wc}
[°C]	[%]	[°C]	[m/s]	[min]	[W/m ²]	[m/s]	[clo]	[l/m ² s]	[°C]
0.0	85.0	0.00	0.10	480	100	0.00	2.20	50	5

Risultati del calcolo

Analisi della situazione lavorativa										
Dati dell'ambiente termico				Dati dell'attività			Dati dell'abbigliamento		Vento	
t_a	r_h	t_r	v_a	D	M	v_w	I_{cl}	p	t_{wc}	
Isolamento dell'abbigliamento richiesto minimo ($IREQ_{\text{minimo}}$) = 1.90 clo										
Isolamento dell'abbigliamento richiesto neutro ($IREQ_{\text{neutro}}$) = 2.20 clo										
Tempo massimo ammissibile di esposizione calcolato rispetto $IREQ_{\text{minimo}}$ ($D_{\text{lim minimo}}$) = 480 min										
Tempo massimo ammissibile di esposizione calcolato rispetto $IREQ_{\text{minimo}}$ ($D_{\text{lim neutro}}$) = 480 min										
Fascia di appartenenza: Le condizioni di lavoro sono accettabili.										
Organizzazione del cantiere: Cantiere invernale (condizioni di freddo severo).										
Descrizione della situazione lavorativa: Situazione lavorativa										
Tipologia di attività: Attività leggere										
Abbigliamento di lavoro: Maglietta intima, mutande, pantaloni isolati, giacca isolata, soprapantaloni, sopragiacca, calze, scarpe										
Verifica di congelamento della pelle esposta: Effetto trascurabile										

Legenda**Ambiente termico**

t_a temperatura dell'aria [°C];
 t_r temperatura media radiante [°C];
 r_h umidità relativa dell'aria [%];
 v_a velocità dell'aria [m/s].

Attività

M metabolismo energetico [W/m^2];
 v_w velocità di marcia [m/s];

Abbigliamento

I_{cl} Isolamento termico dell'abbigliamento [clo];
p Permeabilità dell'abbigliamento all'aria [l/m^2s];

Verifica locale

t_{wc} Temperatura Wind Chill [°C].

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO INCENDIO

La valutazione del rischio incendio è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa:
- **D.M. 10 marzo 1998**, "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro".

Premessa

L'obbligo di valutazione del "Rischio incendi" si può evincere da una lettura congiunta dei disposti normativi di cui agli artt. 17, 28, 29

e 46 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

In particolare, la necessità di prevenire gli incendi nei luoghi di lavoro, al fine di tutelare l'incolumità dei lavoratori è un obbligo previsto all'art. 46 del D.Lgs. 81/2008, da attuarsi secondo i criteri previsti dal D.M. 10 marzo 1998.

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il tipo di attività;
- il tipo e la quantità dei materiali immagazzinati e manipolati;
- la presenza di attrezzature nei luoghi di lavoro, compreso gli arredi;
- le caratteristiche costruttive dei luoghi di lavoro compresi i materiali di rivestimento;
- le dimensioni e l'articolazione dei luoghi di lavoro;
- il numero di persone presenti, siano esse lavoratori dipendenti che altre persone, e della loro prontezza ad allontanarsi in caso di emergenza.

Metodo di valutazione del rischio incendio (D.M. 10 marzo 1998)

L'approccio adottato per la valutazione del rischio d'incendio è quello definito dall'allegato I del D.M. 10 marzo 1998 e si articola nelle seguenti fasi:

- a) individuazione dei pericoli di incendio;
- b) individuazione degli esposti;
- c) eliminazione o riduzione dei pericoli di incendio;
- d) valutazione del rischio d'incendio;
- e) individuazione delle misure preventive e protettive.

Identificazione dei pericoli di incendio

I materiali presenti nei luoghi di lavoro possono costituire, se combustibili o infiammabili, un pericolo potenziale poiché possono facilitare il rapido sviluppo di un incendio; d'altro canto i materiali combustibili, se sono in quantità limitata, correttamente manipolati e depositati in sicurezza, possono non costituire oggetto di particolare valutazione.

Inoltre, nei luoghi di lavoro possono essere presenti anche sorgenti di innesco e fonti di calore che costituiscono cause potenziali di incendio o che possono favorire la propagazione di un incendio. Tali fonti, in alcuni casi, possono essere di immediata identificazione mentre, in altri casi, possono essere conseguenza di difetti meccanici od elettrici.

Individuazione degli esposti a rischi di incendio

Nelle situazioni in cui si verifica che nessuna persona sia particolarmente esposta a rischio, in particolare per i piccoli luoghi di lavoro, occorre solamente seguire i criteri generali finalizzati a garantire per chiunque una adeguata sicurezza antincendio.

Occorre tuttavia considerare attentamente i casi in cui una o più persone (siano esse lavoratori o altre persone presenti nei luoghi di lavoro) siano esposte a rischi particolari in caso di incendio, a causa della loro specifica funzione o per il tipo di attività nel luogo di lavoro (es.: luoghi di lavoro suscettibili di elevato affollamento, persone con limitazioni motorie, ecc.).

Eliminazione o riduzione dei pericoli di incendio

Per ciascun pericolo di incendio identificato, è necessario valutare se esso possa essere: eliminato, ridotto, sostituito con alternative più sicure, separato o protetto dalle altre parti del luogo di lavoro, tenendo presente il livello globale di rischio per la vita delle persone e le esigenze per la corretta conduzione dell'attività.

Valutazione del rischio d'incendio

I livelli di rischio d'incendio possibili, determinati conformemente al decreto ministeriale succitato, dell'intero luogo di lavoro o di ogni parte di esso, sono i seguenti:

Livello di rischio incendio	Descrizione del rischio
Basso	Si intendono a rischio d'incendio basso i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze a basso tasso d'infiammabilità e le condizioni locali e di esercizio offrono scarse possibilità di sviluppo di principi d'incendio ed in cui, in caso d'incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.
Medio	Si intendono a rischio d'incendio medio i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze infiammabili e/o condizioni locali e/o di esercizio che possono favorire lo sviluppo di incendi, ma nei quali, in caso di incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.
Elevato	Si intendono a rischio d'incendio alto i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze altamente infiammabili e/o per le condizioni locali e/o di esercizio sussistono notevoli probabilità di sviluppo di incendi e nella fase iniziale sussistono forti probabilità di propagazione

delle fiamme.

Critero di valutazione del rischio d'incendio

Di seguito è sintetizzato il percorso seguito per la valutazione del rischio d'incendio e per l'adozione delle relative misure di prevenzione e protezione da parte dell'azienda.

In una prima fase, si è stabilito se i processi o le attività lavorative svolte dall'azienda in oggetto rientrano tra quelle previste all'allegato IX del succitato decreto ministeriale e quindi soggette ad una classificazione del livello di rischio d'incendio "per legge".

Attività a livello di rischio d'incendio elevato (punto 9.2, D.M. 10 Marzo 1998)

- Industrie e depositi di cui agli articoli 4 e 6 del D.P.R. n. 175/1988 e s.m.i.
- Fabbriche e depositi di esplosivi
- Centrali termoelettriche
- Impianti di estrazione di oli minerali e gas combustibili
- Impianti e laboratori nucleari
- Depositi al chiuso di materiali combustibili aventi superficie superiore a 20.000 m2
- Scali aeroportuali, infrastrutture ferroviarie e metropolitane
- Alberghi con oltre 200 posti letto
- Ospedali, case di cura e case di ricovero per anziani
- Scuole di ogni ordine e grado con oltre 1000 persone presenti
- Uffici con oltre 1000 dipendenti
- Cantieri temporanei o mobili in sotterraneo per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m
- Cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi

Elenco attività a livello di rischio d'incendio medio (punto 9.3, D.M. 10 Marzo 1998)

- I luoghi di lavoro compresi nell'allegato al D.M. 16 febbraio 1982 (Attività soggette alle visite di prevenzione incendi), con esclusione delle attività considerate a rischio elevato.
- I luoghi di lavoro compresi nella tabella A (Aziende nelle quali si producono, si impiegano, si sviluppano e si detengono prodotti infiammabili, incendiabili o esplosivi) annesse al D.P.R. n. 689 del 1959, con esclusione delle attività considerate a rischio elevato.
- I luoghi di lavoro compresi nella tabella B (Aziende e lavorazioni che per dimensioni, ubicazione ed altre ragioni presentano in caso di incendio gravi pericoli per la incolumità dei lavoratori) annesse al D.P.R. n. 689 del 1959, con esclusione delle attività considerate a rischio elevato.
- I cantieri temporanei e mobili ove si detengono ed impiegano sostanze infiammabili e si fa uso di fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto.

In una seconda fase, qualora l'azienda in esame non sia classificabile tra le attività previste all'allegato IX, si è valutato il livello di rischio d'incendio in funzione delle peculiarità dell'attività lavorativa, ovvero tenuto conto delle:

- caratteristiche d'infiammabilità delle sostanze presenti;
- possibilità di sviluppo di incendi;
- probabilità di propagazione d'incendi.

Nella valutazione si è tenuto conto anche delle condizioni particolari quali, affollamento eccessivo, presenza di persone con limitazione motoria ecc, che elevano il livello di rischio.

Materiali combustibili e/o infiammabili

Alcuni materiali presenti nei luoghi di lavoro costituiscono pericolo potenziale poiché sono facilmente combustibili od infiammabili o possono facilitare il rapido sviluppo di un incendio.

A titolo esemplificativo essi sono:

- vernici e solventi infiammabili;
- gas infiammabili;
- grandi quantitativi di carta e materiali di imballaggio;
- materiali plastici, in particolare sotto forma di schiuma
- grandi quantità di manufatti infiammabili;
- prodotti chimici che possono essere da soli infiammabili o che possono reagire con altre sostanze provocando un incendio;
- prodotti derivati dalla lavorazione del petrolio;
- vaste superfici di pareti o solai rivestite con materiali facilmente combustibili.

Si ricorda, in particolare, che i materiali combustibili se sono in quantità limitata, correttamente manipolati e depositati in sicurezza, possono non costituire oggetto di particolare valutazione.

Sorgenti d'innesco

Nei luoghi di lavoro possono essere presenti anche sorgenti di innesco e fonti di calore che costituiscono cause potenziali di incendio o che possono favorire la propagazione di un incendio. Tali fonti, in alcuni casi, possono essere di immediata identificazione mentre, in altri casi, possono essere conseguenza di difetti meccanici od elettrici.

A titolo esemplificativo si citano:

- presenza di fiamme o scintille dovute a processi di lavoro, quali taglio, affilatura, saldatura;
- presenza di sorgenti di calore causate da attriti;
- presenza di macchine ed apparecchiature in cui si produce calore non installate e utilizzate secondo le norme di buona tecnica;
- uso di fiamme libere;
- presenza di attrezzature elettriche non installate e utilizzate secondo le norme di buona tecnica.

Condizioni particolari che elevano il rischio

Occorre considerare attentamente i casi in cui una o più persone siano esposte a rischi particolari in caso di incendio, a causa della loro specifica funzione o per il tipo di attività nel luogo di lavoro.

A titolo di esempio si possono citare i casi in cui:

- siano previste aree di riposo;
- sia presente pubblico occasionale in numero tale da determinare situazione di affollamento;
- siano presenti persone la cui mobilità, udito o vista sia limitata;
- siano presenti persone che non hanno familiarità con i luoghi e con le relative vie di esodo;
- siano presenti lavoratori in aree a rischio specifico di incendio;
- siano presenti persone che possono essere incapaci di reagire prontamente in caso di incendio o possono essere particolarmente ignare del pericolo causato da un incendio, poiché lavorano in aree isolate e le relative vie di esodo sono lunghe e di non facile praticabilità.

A seguito di valutazione del livello di rischio d'incendio è possibile effettuare la verifica dell'adeguatezza delle misure di sicurezza esistenti, ovvero individuazione di eventuali ulteriori provvedimenti e misure necessarie ad eliminare o ridurre i rischi residui di incendio.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO INCENDIO

Di seguito è riportato l'elenco dei luoghi di lavoro che espongono i lavoratori a rischio incendio e il relativo esito della valutazione del rischio.

Luoghi di lavoro

Luogo di lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione	Rischio basso di incendio.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO INCENDIO

Le schede che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.

Tabella di correlazione Luogo di lavoro - Scheda di valutazione

Luogo di lavoro	Scheda di valutazione
Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischio di lesioni per i lavoratori a causa di incendi sviluppati nei luoghi di lavoro, o parte di essi, nei quali sono depositati o impiegati per esigenze di attività, materiali, sostanze o prodotti infiammabili e/o esplosivi

Attività lavorativa			
Caratteristiche d'infiammabilità dei materiali	Possibilità di sviluppo d'incendio	Probabilità di propagazione di un incendio	Livello di rischio d'incendio

Attività lavorativa			
Caratteristiche d'infiammabilità dei materiali	Possibilità di sviluppo d'incendio	Probabilità di propagazione di un incendio	Livello di rischio d'incendio
1) Attività svolta			
Basso	Basso	Basso	Basso
<p>Livello di rischio d'incendio basso. Si intendono a rischio d'incendio basso i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze a basso tasso d'infiammabilità e le condizioni locali e di esercizio offrono scarse possibilità di sviluppo di principi d'incendio ed in cui, in caso d'incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata.</p>			
<p>Fascia di appartenenza: Rischio basso di incendio.</p>			
<p>Luoghi di lavoro: Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.</p>			

Comune di Terni
Provincia di Terni

**FASCICOLO
DELL'OPERA**

MODELLO SEMPLIFICATO

(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato IV)

OGGETTO: Nuovo cavalcavia attraversamento S.S. 675 - COMPLETAMENTO COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA-MARATTA

COMMITTENTE: DIRIGENTE Direzione LL.PP - Comune di Terni.

CANTIERE: Loc. Maratta, Terni (Tr)

Terni,

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni Formichetti Federico)

GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni Formichetti Federico

C.so Del Popolo,30

05100 Terni (Tr)

Tel.: 07445491 - Fax: .

E-Mail: .

STORICO DELLE REVISIONI

0	25/06/2020	PRIMA EMISSIONE	CSP	
REV	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	Firma

Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell'opera

1. RELAZIONE GENERALE

1.1. Descrizione generale dell'opera, qualità architettonica e tecnico funzionale

Il presente progetto riguarda il completamento del collegamento viario denominato Gabelletta – Maratta mediante l'allaccio con la strada comunale Marattana. Tale connessione verso sud, oltre a quelle già realizzate ed aperte al traffico verso nord, ovest (verso l'aviosuperficie) ed ad est, consentirà la completa funzionalità della nuova bretella stradale ed il perfezionamento del suo inserimento nel contesto della viabilità pre-esistente.

Nel progetto originale del collegamento Gabelletta - Maratta si prevedeva, sostanzialmente per ragioni di limitatezza del finanziamento disponibile, di mantenere in servizio, perlomeno per una fase iniziale, il cavalcavia esistente sulla S.S. 675 (Raccordo Terni – Orte) all'altezza della progressiva chilometrica 9+200, pur essendo lo stesso funzionalmente e staticamente ormai obsoleto rispetto alle esigenze comportate dai nuovi volumi di traffico previsti.

Tale opzione di conservazione, tuttavia, si è rilevata inopportuna in corso d'opera, in quanto durante gli scavi nella zona sud del tracciato, si sono rinvenuti reperti archeologici che hanno richiesto, per esigenze di tutela imposte dalla Soprintendenza Beni Archeologici dell'Umbria, di innalzare la quota di imposta del nuovo cavalcavia Casanova realizzato per sovrappassare la strada verso l'aviosuperficie, rendendo disagiata il raccordo della nuova bretella stradale con il cavalcavia esistente sulla S.S. 675. Tale fatto nuovo, unitamente alla possibilità riconosciuta dalla Regione dell'Umbria di utilizzare le economie di gara d'appalto per realizzare un nuovo cavalcavia di sovrappasso della S.S. 675, ha consentito di poter prevedere un nuovo e più efficiente collegamento della nuova bretella stradale con la strada comunale Marattana.

Il presente progetto prevede quindi:

1. La realizzazione di un nuovo cavalcavia sopra la S.S. 675 a graticcio di travi prefabbricate;
2. La risagomatura delle zone di rilevato di accesso al nuovo cavalcavia;
3. La regolarizzazione e l'allargamento del tracciato stradale in corrispondenza dell'allaccio della nuova bretella alla viabilità esistente a sud;
4. Le connesse opere di finitura (pavimentazioni stradali, barriere sicurvia, giunti e parapetti);
5. La realizzazione di una canaletta di scolo di lunghezza 307 ml in adiacenza della rotatoria Casanova, già aperta al traffico.

Nel progetto è prevista anche la realizzazione di 5 tratti di barriere antirumore (per un totale complessivo di 425 ml) in punti sensibili del tracciato Gabelletta – Maratta, coerentemente con lo studio di impatto acustico a suo tempo redatto.

Dal punto di vista geometrico funzionale le opere descritte consentiranno di realizzare una strada a doppio senso di marcia con due corsie di larghezza 3,50 metri e due banchine transitabili non inferiori a 50 cm. La pendenza longitudinale del tracciato sarà modesta (in media lungo il nuovo tratto, sarà inferiore all'1%). Ai lati della carreggiata del nuovo cavalcavia stradale è prevista la realizzazione di due passaggi pedonali di larghezza 160 cm., accessibili per attività di manutenzione.

Per quanto riguarda l'aspetto architettonico, l'opera si inserisce in un quadro di assoluta coerenza con le opere limitrofe riproponendo uno schema già ampiamente utilizzato dall'Anas per la realizzazione degli adiacenti cavalcavia lungo la S.S. 675. Il nuovo manufatto è costituito come detto da un graticcio di 4 travi in c.a.p. di altezza 190 cm., sormontate da una soletta collaborante di impalcato di spessore 25 cm. La luce di calcolo delle travi è di 35,00 metri, per una larghezza complessiva di impalcato di 11,20 m. Dal punto di vista statico l'impalcato è semplicemente appoggiato, con appoggi fissi dal lato nord (spalla A - verso Gabelletta) e mobili dal lato sud (spalla B – verso strada Marattana). La sezione stradale prevede sul cavalcavia una doppia pendenza trasversale del 2,5% atta a garantire l'allontanamento delle acque meteoriche.

Ulteriori dettagli sono rinviati alle tavole grafiche di progetto.

1.2. Quadro delle esigenze soddisfatte dalla realizzazione dell'opera e modalità costruttive

L'opera ha l'obiettivo di realizzare, come detto, il completamento della strada Gabelletta – Maratta collegandola con la strada Marattana con un innesto di caratteristiche geometriche coerenti a quelle del tratto già realizzato. Importante vincolo progettuale è stato quello di minimizzare le interferenze in fase costruttiva con la viabilità della S.S. 675. Tale inderogabile esigenza ha orientato la scelta progettuale verso l'adozione di un sistema costruttivo che prevedesse il più ampio ricorso possibile alla prefabbricazione. Per tali motivi il tipo di struttura prevista è quella di ponte a graticcio di travi prefabbricate e soletta collaborante. Proprio per ridurre le interferenze con la sottostante S.S. 675, si è affidato alla soletta di impalcato anche il compito di ripartizione trasversale dei carichi, escludendo la presenza di travi trasversali intermedie.

Le modalità costruttive prevedono le seguenti fasi principali:

Scavi, movimenti terra a tergo delle spalle del cavalcavia esistente e realizzazione dei pali di fondazione del nuovo ponte.

Fresatura asfalto, smontaggio parapetti vecchio cavalcavia sopra S.S. 675, demolizione dello spartitraffico su S.S. 675 per un tratto di circa 100 ml e demolizione del cavalcavia esistente al Km 9+200. La demolizione dello spartitraffico sulla S.S. 675 avverrà con parzializzazione delle carreggiate nord e sud senza interruzione totale della circolazione ed avrà una durata massima di circa 2 giorni. Al termine della demolizione verrà installato uno spartitraffico temporaneo con lo scopo di garantire anche durante la costruzione condizioni di sicurezza stradale. La demolizione del cavalcavia al Km. 9+200, della durata complessiva di una notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo la viabilità della S.S. 675 per un tratto di circa 3,5 Km limitrofo all'area lavori dalle ore 22,00 alle ore 6,00 e deviando il traffico sulla S. Comunale Marattana, utilizzando l'uscita Terni "Ovest" della S.S. 675 per i veicoli in direzione sud e lo svincolo con la E 45 per quelli viaggianti in direzione nord, secondo quanto indicato nello schema grafico allegato al progetto.

Costruzione delle spalle del nuovo ponte, senza soggezioni esecutive alla viabilità della S.S. 675.

Varo delle 4 travi prefabbricate di impalcato del nuovo cavalcavia già munite di velette di contenimento del getto della soletta e montanti dei parapetti. Tale operazione, della durata complessiva di 1 notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo al traffico la viabilità della S.S. 675 dalle ore 20,00 alle ore 6,00 e riattivando le deviazioni del traffico già descritte al punto 2 precedente.

Montaggio delle predalles di impalcato del nuovo cavalcavia. Tale operazione, della durata complessiva di 1 notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo al traffico la viabilità della S.S. 675 dalle ore 22,00 alle ore 6,00 e riattivando le deviazioni del traffico già descritte al punto 2 precedente.

Getto della soletta di impalcato. Tale operazione verrà eseguita disponendo i mezzi di getto sul rilevato di accesso al nuovo cavalcavia lato strada Marattana, quindi, a rigore, non si impegnerà la carreggiata della S.S. 675, tuttavia, per ragioni di sicurezza, si prevede l'esecuzione di tale operazione in attività notturna della durata di una notte ed in condizioni di chiusura al traffico della S.S. 675 già illustrate. Per la preliminare posa delle armature di impalcato verranno preventivamente montati parapetti provvisori di sicurezza secondo le tre fasi indicate al punto successivo per i parapetti definitivi. La durata prevista di ciascuna fase non eccederà i 2 giorni, ma sarà, con ogni probabilità, di durata minore.

Montaggio dei parapetti definitivi del nuovo cavalcavia e ricostruzione dello spartitraffico definitivo sulla S.S. 675. Tale operazione verrà effettuata in tre segmenti, in modo da consentire sempre il transito in condizioni di sicurezza lungo almeno una corsia per senso di marcia della sottostante S.S. 675. Ciascuna fase del montaggio avrà una durata massima non superiore a 2 giorni, tranne quella che ricomprende anche la ricostruzione dello spartitraffico sulla S.S. 675 che richiederà al più 7 giorni. I dettagli delle parzializzazioni della carreggiata della S.S. 675 da effettuarsi per ragioni di sicurezza e la relativa segnaletica sono illustrate nell'apposito elaborato grafico.

Sistemazioni definitive e finiture. Verranno eseguite senza soggezioni esecutive alla viabilità lungo la S.S. 675.

In definitiva si prevede di effettuare le operazioni di costruzione del nuovo cavalcavia limitando la chiusura al traffico della S.S. 675 con l'attivazione delle deviazioni sulla S.da Comunale Marattana per complessive 4 notti. A ciò si aggiungeranno parzializzazioni della carreggiata nelle aree sottostanti il nuovo cavalcavia per eseguire i montaggi dei parapetti provvisori e definitivi di impalcato in condizioni di sicurezza per la viabilità sottostante.

1.3. Conformità alle norme ambientali, urbanistiche, di tutela dei beni culturali e paesaggistici, in materia di tutela della salute e della sicurezza;

La costruzione della nuova opera comporta semplicemente la sostituzione del cavalcavia esistente ormai funzionalmente e staticamente inadeguato, con un nuovo manufatto conforme alle norme tecniche sulle costruzioni vigenti e di dimensioni sufficienti ad accogliere la nuova carreggiata stradale. Il sedime della nuova opera è sostanzialmente coincidente con quello preesistente e gli allargamenti di sezione stradale verranno effettuati in modo tale da non richiedere allargamenti della base di rilevati: per tali motivi le opere non comportano problemi di compatibilità con le norme urbanistiche, ambientali e di sicurezza.

1.4. Uso del suolo

Considerato che la nuova realizzazione non comporta allargamenti della base dei rilevati stradali, essa non incide sull'uso dei suoli.

1.5. Sicurezza del tracciato

La sicurezza del tracciato è garantita dall'introduzione di apposite barriere laterali di sicurezza secondo quanto previsto dalla normativa vigente: queste sono del tipo H1 (a doppia onda) a bordo rilevato mentre per le bordo ponte la tipologia prescelta è la H2 (a tripla onda). Per il nuovo spartitraffico da installare lungo la S.S. 675 per un lunghezza minima pari a quella di omologazione delle barriere installate, si prevede di utilizzare barriera spartitraffico a muretto con profilo tipo New Jersey, di classe di contenimento H3 e larghezza operativa normalizzata $W2 \leq 0,80$ m (per urto di automobile TB11).

1.6. Smaltimento acque piovane

Per lo smaltimento delle acque piovane è stata prevista l'utilizzazione degli esistenti fossi di guardia. Particolare cura è stata posta nell'evitare che le acque meteoriche raccolte dal nuovo cavalcavia possano finire sulla piattaforma stradale della sottostante S.S. 675. Nel tratto del fosso di guardia che lambisce la rotonda Casanova già realizzata ed aperta al traffico, tenendo conto dei rischi di allagamento del tracciato stradale durante le irrigazioni delle limitrofe zone agricole (che conservano il diritto alla connotazione irrigua dei terreni), verrà realizzata una canaletta in cls per una lunghezza di 307 ml., con doppia funzione di raccolta e scolo delle acque meteoriche della strada, ed, allo stesso tempo, di protezione del nastro stradale durante le fasi di irrigazione.

Durata effettiva dei lavori			
Inizio lavori:	11/01/2021	Fine lavori:	17/09/2021

Indirizzo del cantiere			
Indirizzo:	Loc. Maratta		
CAP:	05100	Città:	Terni
Provincia:	Tr		

Committente	
ragione sociale:	DIRIGENTE Direzione LL.PP - Comune di Terni
indirizzo:	C.so Del Popolo,30 05100 Terni [Tr]
telefono:	07445491
<i>nella Persona di:</i>	
cognome e nome:	GIORGINI PIERO
indirizzo:	C.so Del Popolo,30 05100 Terni [Tr]
tel.:	07445491

Progettista	
cognome e nome:	Donati Leonardo
indirizzo:	c.so del Popolo,30 05100 Terni [Tr]
tel.:	07445491
Direttore dei Lavori	
cognome e nome:	Donati Leonardo
indirizzo:	c.so del Popolo,30 05100 Terni [Tr]
tel.:	07445491
Responsabile dei Lavori	
cognome e nome:	Marinozzi Stefano
indirizzo:	c.so del popolo,30 05100 Terni [Tr]
tel.:	07445491
Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	
cognome e nome:	Formichetti Federico
indirizzo:	C.so Del Popolo,30 05100 Terni [Tr]
tel.:	07445491
mail.:	.
quadro da compilare ad affidamento contrattualizzato	
ragione sociale:	.
rappr. legale:	.
indirizzo:	. . . [.]
tel.:	.

Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

01 OPERE STRADALI

01.01 Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

01.01.01 Banchina

È una parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta e ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.01.01
Ripristino		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino carreggiata: Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

--	--	--

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.01.02 Canalette

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Ripristino	01.01.02.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino canalizzazioni: Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche. [con cadenza ogni 6 mesi]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.01.03 Carreggiata

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Ripristino	01.01.03.01

Tipo di intervento	Rischi individuati

Ripristino carreggiata: Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore.
--	--

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.01.04 Cigli o arginelli

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.01.04.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sistemazione dei cigli : Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di foggiamme ed altro. [con cadenza ogni 6 mesi]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione		

attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.01.05 Marciapiede

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.01.05.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Giubbotti ad alta visibilità.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.01.05.02

Tipo di intervento	Rischi individuati
Riparazione pavimentazione: Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Cuffie o inserti antirumore; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate**01.01.06 Pavimentazione stradale in bitumi**

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Ripristino	01.01.06.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino manto stradale: Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Cuffie o inserti antirumore; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.

Igiene sul lavoro	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi	Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.01.07 Scarpate

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada. E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.07.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sistemazione scarpate: Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze. [con cadenza ogni 6 mesi]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Rumore; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore; Giubbotti ad alta visibilità.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.02 Segnaletica stradale verticale

I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. Inoltre, per le sezioni circolari, devono essere muniti di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

01.02.01 Cartelli segnaletici

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del

messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.02.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino elementi : Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona. [quando occorre]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Casco o elmetto; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate**01.02.02 Sostegni, supporti e accessori vari**

Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in: staffe (per il fissaggio di elementi), pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica), collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici), piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.), bulloni (per il serraggio degli elementi), sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi) e basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.02.02.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino stabilità: Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.). [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

--

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Trabattelli;
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Casco o elmetto; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.03 Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire. Possono essere realizzati in diversi materiali: pitture, materie termoplastiche con applicazione a freddo, materiale termoplastico con applicazione a caldo, materie plastiche a freddo, materiali da postspruzzare, microsferi di vetro da premiscelare, inserti stradali e materiali preformati. Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsferi di vetro) che sfruttano la retroreflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli. Inoltre per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti). La segnaletica orizzontale può essere costituita da: strisce longitudinali, strisce trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, frecce direzionali, iscrizioni e simboli, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea e altri segnali stabiliti dal regolamento. La segnaletica stradale deve essere conforme alle norme vigenti nonché al Nuovo Codice della Strada.

01.03.01 Altri segnali

Vengono elencati tra questi: i segnali orizzontali di cantiere, gli spazi riservati allo stazionamento sulla carreggiata dei cassonetti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, mediante la realizzazione di una striscia gialla continua di larghezza 12 cm, segni orizzontali consistenti in segmenti alternati di colore giallo e nero tracciati sulla faccia verticale del ciglio del marciapiede o della parete che delimita la strada in prossimità di tratti di strada lungo i quali la sosta è vietata e la segnaletica in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati con illuminazione pubblica sufficiente.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.03.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Rifacimento : Rifacimento dei segnali mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, elementi lapidei, ecc.). [con cadenza ogni anno]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in	Misure preventive e protettive ausiliarie
---------------	-----------------------------------	---

	dotazione dell'opera	
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.03.02 Freccie direzionali

Si tratta di segnali di colore bianco per contrassegnare le corsie per consentire la preselezione dei veicoli in prossimità di intersezioni. Esse possono suddividersi in: freccia destra, freccia diritta, freccia a sinistra, freccia a destra abbinata a freccia diritta, freccia a sinistra abbinata a freccia diritta e freccia di rientro. I segnali vengono realizzati mediante l'applicazione di vernici sulle superfici stradali.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Rifacimento dei simboli: Rifacimento dei simboli mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.). [con cadenza ogni anno]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

01.03.03 Strisce longitudinali

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima delle strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pitture con o senza l'aggiunta di microsferi di vetro.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Rifacimento delle strisce: Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.). [con cadenza ogni anno]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.03.04 Strisce trasversali

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pitture con o senza l'aggiunta di microsferi di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza. In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 cm su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.03.04.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Rifacimento delle strisce: Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.). [con cadenza ogni anno]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.04 Sistemi di sicurezza stradale

Ai sistemi di sicurezza stradale appartengono quei dispositivi il cui scopo è quello di contenere e limitare le eventuali fuoriuscite di veicoli dalla carreggiata stradale. Essi hanno inoltre la funzione di protezione degli utenti di percorsi ed aree adiacenti agli spazi della carreggiata stradale. Le loro caratteristiche si differenziano sia per la loro funzione che per i siti di installazione.

01.04.01 Barriere di sicurezza stradale

Si definiscono barriere stradali di sicurezza i dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale, nelle migliori condizioni di sicurezza possibili. Sono generalmente realizzate in acciaio zincato a caldo. Le loro caratteristiche si differenziano sia per la loro funzione che per i siti di installazione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.04.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Integrazione: Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.04.01.02

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sistemazione opere complementari: Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.). [con cadenza ogni 3 mesi]	Elettrocuzione; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
------------------------	--

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda
Manutenzione	01.04.01.03

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.). [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

01.04.02 Terminali e transizione

Rappresentano la parte terminale di una barriera di sicurezza. Si possono avere:

- i terminali iniziali, ossia la parte di estremità a monte di una barriera di sicurezza;
- i terminali finali, ossia la parte di estremità a valle di una barriera di sicurezza;
- la transizione, ossia la parte di connessione di due barriere di sicurezza anche con caratteristiche prestazionali differenti.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Integrazione: Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.02.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sistemazione opere complementari: Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.). [con cadenza ogni 3 mesi]	Elettrocuzione; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.02.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.). [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate**01.05 Opere di fondazioni profonde**

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

01.05.01 Pali trivellati

I pali di fondazione sono una tipologia di fondazioni profonde o fondazioni indirette che hanno lo scopo di trasmettere il carico della sovrastruttura ad uno strato profondo e resistente del sottosuolo, attraverso terreni soffici e inadatti, ovvero di diffondere il peso della costruzione a larghi strati di terreno capaci di fornire una sufficiente resistenza al carico. In particolare i pali trivellati vengono realizzati per perforazione del terreno ed estrazione di un volume di terreno circa uguale a quello del palo. I pali trivellati eseguiti direttamente nel terreno o fuori opera con varie tecniche.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.05.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

01.06 Strutture in elevazione prefabbricate

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture prefabbricate sono costituite da elementi monodimensionali (pilastri e travi) realizzati a piè d'opera. Sono generalmente costituite da elementi industrializzati che consentono una riduzione dei costi in relazione alla diminuzione degli oneri derivanti dalla realizzazione in corso d'opera e dalla eliminazione delle operazioni di carpenteria e delle opere di sostegno provvisorie.

01.06.01 Travi

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi prefabbricate sono costituite da elementi monodimensionali realizzati a piè d'opera. Le travi si possono classificare in funzione delle altezze rapportate alle luci, differenziandole in a) alte, b) normali, c) in spessore ed estradossate (a secondo del rapporto h/l) e della larghezza.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.01.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Botole orizzontali; Botole verticali; Scale fisse a pioli con inclinazione < 75°; Scale retrattili a gradini	Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta; Linee di ancoraggio per sistemi anticaduta; Dispositivi di aggancio di parapetti provvisori	Parapetti; Cintura di sicurezza; Imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3

Codice scheda	MP001						
Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità interventi	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità controlli	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Rif. scheda II:
1) Sostituzione delle prese.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto elettrico.	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	1) Verifica e stato di conservazione delle prese	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio. Utilizzare solo utensili elettrici portatili del tipo a doppio isolamento; evitare di lasciare cavi elettrici/prolunghe a terra sulle aree di transito o di passaggio.	
1) Sostituzione delle saracinesche.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto idraulico.	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	1) Verifica e stato di conservazione dell'impianto	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio	
1) Ritocchi della verniciatura e rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche. 2) Reintegro dell'accessibilità delle botole e degli elementi di fissaggio.	1) 5 anni 2) 1 anni	I serramenti delle botole devono essere disposti durante la fase di posa dei serramenti dell'opera adottando le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza. Per le botole posizionate in copertura, se la posa dei serramenti deve avvenire con i lavoratori posizionati sulla copertura, si dovranno disporre idonei sistemi di protezione contro la caduta dal bordo della copertura (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti). Durante il montaggio dei serramenti delle botole disposte in quota, come le botole sui soffitti, si dovrà fare uso di trabattelli o ponteggi dotati di parapetto.	Botole orizzontali	1) Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità. Controllo degli elementi di fissaggio.	1) 1 anni	Il transito dei lavoratori attraverso le botole che affacciano in luoghi con rischio di caduta dall'alto deve avvenire dopo che questi hanno agganciato il sistema anticaduta ai dispositivi di ancoraggio predisposti.	
1) Ritocchi della verniciatura e rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche. 2) Reintegro dell'accessibilità	1) 5 anni 2) 1 anni	I serramenti delle botole devono essere disposti durante la fase di posa dei serramenti dell'opera adottando le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza. Per le botole	Botole verticali	1) Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità. Controllo degli elementi di fissaggio.	1) 1 anni	Il transito dei lavoratori attraverso le botole che affacciano in luoghi con rischio di caduta dall'alto deve avvenire dopo che questi hanno agganciato il sistema anticaduta	

		posizionate in copertura, se la posa dei serramenti deve avvenire con i lavoratori posizionati sulla copertura, si dovranno disporre idonei sistemi di protezione contro la caduta dal bordo della copertura (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti). Durante il montaggio dei serramenti delle botole disposte in quota, come le botole sui soffitti, si dovrà fare uso di trabattelli o ponteggi dotati di parapetto.				ai dispositivi di ancoraggio predisposti.	
1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano. 2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi. 3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche. 4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi.	1) quando occorre 2) quando occorre 3) 2 anni 4) quando occorre	Le scale fisse a pioli che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).	Scale fisse a pioli con inclinazione < 75°	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio di balaustre e corrimano. 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) 1 anni 2) 1 anni	Il transito, sulle scale, dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	
1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano. 2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi. 3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche. 4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei	1) quando occorre 2) quando occorre 3) 2 anni 4) quando occorre	Scale retrattili a gradini che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la	Scale retrattili a gradini	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio (pioli, parapetti, manovellismi, ingranaggi). 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) quando occorre 2) quando occorre	Il transito sulle scale dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	

		realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).					
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio.	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) 1 anni	L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di ancoraggio della linea di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio. Se la linea di ancoraggio è montata in fase successiva alla realizzazione delle strutture si dovranno adottare adeguate misure di sicurezza come ponteggi, trabattelli, reti di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori.	Linee di ancoraggio per sistemi anticaduta	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) quando occorre	L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	
1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di aggancio dei parapetti di sicurezza devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza,	Dispositivi di aggancio di parapetti provvisori	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) quando occorre	Durante il montaggio dei parapetti i lavoratori devono indossare un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	

		per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei ganci.					
--	--	--	--	--	--	--	--

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Le schede III-1, III-2 e III-3 non sono state stampate perché all'interno del fascicolo non sono stati indicati elaborati tecnici.

Igli elaborati tecnici sono disponibili all'ufficio Direzione dei Lavori

ELENCO ALLEGATI

QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. 28 pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente _____ il presente FO per la sua presa in considerazione.

Data _____

Firma del C.S.P. _____

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

Data _____

Firma del committente _____

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

Data _____

Firma del C.S.E. _____

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

Data _____

Firma del committente _____

INDICE

STORICO DELLE REVISIONI	2
Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati.....	3
Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie.....	7
01 OPERE STRADALI	7
01.01 Strade.....	7
01.01.01 Banchina	7
01.01.02 Canalette.....	8
01.01.03 Carreggiata.....	8
01.01.04 Cigli o arginelli.....	9
01.01.05 Marciapiede	10
01.01.06 Pavimentazione stradale in bitumi	11
01.01.07 Scarpate	12
01.02 Segnaletica stradale verticale	12
01.02.01 Cartelli segnaletici.....	12
01.02.02 Sostegni, supporti e accessori vari	13
01.03 Segnaletica stradale orizzontale	14
01.03.01 Altri segnali	14
01.03.02 Freccie direzionali.....	15
01.03.03 Strisce longitudinali	16
01.03.04 Strisce trasversali.....	16
01.04 Sistemi di sicurezza stradale	17
01.04.01 Barriere di sicurezza stradale.....	17
01.04.02 Terminali e transizione	19
01.05 Opere di fondazioni profonde	21
01.05.01 Pali trivellati	21
01.06 Strutture in elevazione prefabbricate.....	22
01.06.01 Travi	22
Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse.....	23
Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto.....	27
ELENCO ALLEGATI	28
QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE	28

LAVORI DI SCAVO

RISCHIO CADUTA DALL'ALTO

● Nei lavori di scavo con mezzi meccanici è vietata la presenza di operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte d'attacco

● Delimitare gli scavi con parapetto normale

● Esporre la cartellonistica necessaria

● E' vietato depositare materiale in prossimità dei cigli

SCAVI
E' SEVERAMENTE PROIBITO L'AVVICINAMENTO AI CIGLI SENZA SICUREZZA ADEGUATA ALL'ESCAVATORE. Depositare materiale nei pressi dei cigli.

Parapetto normale

AREA DI LAVORO ESCAVATORE

Particolare parapetto normale

È VIETATA LA PRESENZA DI PERSONE IN QUEST'AREA PERICOLOSA

PROTEZIONI MANCANTI O INADEGUATE

RISCHIO CADUTA DALL'ALTO

MISURE DI PREVENZIONE

- Se i parapetti sono incompleti, deve essere utilizzato un sistema alternativo di protezione contro la caduta dall'alto.
- I parapetti urti da attrezzature o carichi devono essere ispezionati e sistemati immediatamente in caso di danneggiamento.
- Per il montaggio o per la riparazione dei parapetti occorre utilizzare idonei sistemi anticaduta.
- I traversi rimossi per il momentaneo accesso di materiali devono essere riposizionati appena possibile.

● In assenza di parapetti utilizzare sempre un valido sistema anticaduta

UTILIZZO AUTOGRU

RISCHI PREVALENTI
Caduta di materiale dall'alto
Ritardamento
Elettrocuzione (in caso di presenza di linee elettriche)
Danni, colpi, impatti e compressioni
Rumore
Vibrazioni

Misure di prevenzione

- Verificare l'assenza di zone strutturali ovoidi nelle vicinanze
- Prima di sollevare gli elementi, dovrà essere verificata la corretta posizione dell'antenna in relazione al piano del terreno, all'angolo di inclinazione della gru e alla presenza di ostacoli. Evitare l'uso di appoggi non autorizzati.
- Evitare l'uso di appoggi non autorizzati. Evitare l'uso di appoggi non autorizzati.
- Evitare l'uso di appoggi non autorizzati. Evitare l'uso di appoggi non autorizzati.

Misure di prevenzione

- Durante la operazione di sollevamento del carico, il guidatore della gru deve essere costantemente avvertito di qualsiasi situazione di pericolo.
- Durante l'operazione di sollevamento del carico, il guidatore della gru deve essere costantemente avvertito di qualsiasi situazione di pericolo.

● DPI obbligatori

CONTATTO CON LINEE ELETTRICHE AEREE

RISCHIO ELETTROCUZIONE

AUTOCARRI CON CASSONE RIBALTABILE

MISURE DI PREVENZIONE

- Prima di alzare il cassone, accertarsi dell'assenza di qualsiasi ostacolo sovrastante.
- Mantenere l'automezzo ad una congrua distanza di sicurezza da linee elettriche aeree.
- Se non è possibile mantenere una congrua distanza di sicurezza, contattare gli enti preposti per la disattivazione della linea o per la idonea sorveglianza.

TABELLA STABILITA' TERRENI

TERRENO	ANGOLO LIMITE DI STABILITA' TERRENI		
	ASCIUTTO	UMIDO	BAGNATO
Rocce dure	80 - 85°	80 - 85°	80 - 85°
Rocce tenere e fessurate, tufo	50 - 55°	45 - 50°	40 - 45°
Pietrame	45 - 50°	40 - 45°	35 - 40°
Ghiaia	35 - 45°	30 - 40°	25 - 35°
Sabbia fine (non argillosa)	30 - 35°	30 - 35°	25 - 30°
Terra vegetale	35 - 45°	30 - 40°	20 - 30°
Argilla, marna (terra argillosa)	40 - 50°	30 - 40°	10 - 30°
Terre forti	45 - 55°	35 - 45°	25 - 35°

LAVORI IN PRESENZA DI LINEE ELETTRICHE INTERRATE

RISCHIO ELETTROCUZIONE FOLGORAZIONE

MISURE DI PREVENZIONE GENERALI

La presenza di linee elettriche interrate, è causa di incidenti anche mortali, causati dal contatto accidentale con i conduttori in tensione. E' necessario, in caso di presenza di linee elettriche nell'area di lavoro, innanzitutto una loro identificazione in termini di tensione, con valutazione della distanza dei conduttori dal suolo e del personale.

Se si accetta o si sospetta la presenza di linee elettriche interrate, occorre adottare le seguenti procedure di sicurezza:

- Contattare l'Ente per identificare le caratteristiche della linea
- Individuare quali attività possono essere effettuate senza pericolo
- Assicurarsi che le attrezzature, gli equipaggiamenti e quant'altro non possano interferire con i cavi elettrici interrate
- Predisporre la idonea cartellonistica per segnalare la presenza delle linee elettriche interrate

IN CASO DI UTILIZZO DI ESCAVATORI

MISURE DI PREVENZIONE

- Prima di iniziare le operazioni di scavo deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare la eventuale presenza di linee elettriche interrate e stabilire le idonee precauzioni al fine di evitare possibili contatti.
- Predisporre la idonea cartellonistica per segnalare la presenza delle linee elettriche interrate

MONTAGGIO TEGOLI PREFABBRICATI

RISCHI PRINCIPALI
CADUTA DALL'ALTO
CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO
MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI
PUNTURE, TAGLI ED ABRASIONI

MISURE DI PREVENZIONE

- La linea di protezione della trave centrale deve essere tolta dopo il montaggio della linea sui tegoli prefabbricati. Anche la linea sulla trave di bordo viene spostata sui tegoli.
- In caso di presenza di fori in copertura, occorre posizionare una rete di protezione
- Attenersi alle istruzioni per la movimentazione dei carichi mediante autogru
- Gli operatori devono essere vincolati alla linea antirifonditura per mezzo delle proprie cinture di sicurezza.

● DPI obbligatori

IMBRACATURA DEI CARICHI

RISCHIO CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO

L'imbracatura dei carichi deve essere effettuata usando mezzi idonei per evitare la caduta del carico o il suo spostamento dalla primitiva posizione di ammassamento.

GANCI

I GANCI DEVONO AVERE INDICATA (INCISA O IN RILIEVO) LA PORTATA MASSIMA AMMISSIBILE

E' ASSOLUTAMENTE VIETATO L'UTILIZZO DI GANCI IMPROVVISATI NON REGOLAMENTARI

I ganci utilizzati nei mezzi di sollevamento di trasporto devono portare in rilievo o incisa la chiara indicazione della loro portata massima ammissibile.

FUNI E MORSETTI

Per avere una resistenza pari all' 80% di quella della fune

FUNI	MORSETTI
da 5 a 9	3
da 10 a 14,5	4
da 15 a 20	5

DISPOSIZIONE CORRETTA DEI MORSETTI

FUNE da 5 o 9 mm

MONTAGGIO STRUTTURE PREFABBRICATE

TRAVI PIANE
all'apparecchio di sollevamento

● cestello da utilizzare oltre i 6 metri di altezza

TRAVI A DOPPIA PENDENZA
all'apparecchio di sollevamento

● cestello da utilizzare oltre i 6 metri di altezza

DPI obbligatori

PROTEZIONI RIMOSSE E NON RIPRISTINATE

RISCHIO CADUTA DALL'ALTO

MISURE DI PREVENZIONE

- Se i parapetti sono incompleti, deve essere utilizzato un sistema alternativo di protezione contro la caduta dall'alto.
- I parapetti urti da attrezzature o carichi devono essere ispezionati e sistemati immediatamente in caso di danneggiamento.
- I traversi rimossi per il momentaneo accesso di materiali devono essere riposizionati immediatamente
- Seguire le procedure previste per i lavori in altezza e non usare altri metodi o sistemi.
- In caso di modifica da apportare alle procedure di sicurezza, essa deve essere approvata dal responsabile e ne devono essere informati i lavoratori addetti.
- In assenza di idonei parapetti occorre utilizzare un valido sistema anticaduta

DEMOLIZIONI

RISCHI PRINCIPALI
CADUTA DALL'ALTO
CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO
SEPPELLIMENTO
PROIEZIONE DI SCHEGGE
URTI, COLPI, IMPATTI E COMPRESIONI
PUNTURE, TAGLI E ABRASIONI
INALAZIONE DI POLVERI

RAFFORZAMENTO DELLE STRUTTURE

- I lavori di demolizione devono essere preceduti da accurate verifiche sulle condizioni di stabilità delle diverse strutture da demolire. Quindi si adotteranno le idonee misure di rafforzamento e puntellamento.

PROGRAMMA DI DEMOLIZIONE

- Per le demolizioni di notevole estensione deve essere predisposto un adeguato programma riportante l'ordine delle varie operazioni da effettuare.

MISURE DI SICUREZZA

- E' vietato demolire muri di altezza superiore a m 5,00 senza l'uso di ponti di servizio indipendenti dall'opera da demolire. Per la demolizione di muri da 2 a 5 m, è obbligatorio l'uso di cinture di sicurezza.

CONVOLIAMENTO DEI MATERIALI

- Il materiale di demolizione deve essere convogliato in appositi canali e vanno irrorati con acqua, al fine di limitare la diffusione di polveri.

SBARRAMENTO DELLA ZONA DI DEMOLIZIONE

- La zona sottostante la demolizione deve essere convenientemente sbarrata e deve essere esposta la segnaletica necessaria indicante le operazioni di demolizioni.

● DPI obbligatori

MONTAGGIO STRUTTURE PREFABBRICATE

POSA IN OPERA TEGOLI

- Accertarsi che l'imbracatura, corda di sospensione, corda di trattenuta e punto di ancoraggio posseggano una resistenza > 1500 Kg ognuna
- La fune della linea di ancoraggio deve essere posta sul SECONDO manufatto.
- Il primo ed il secondo tegolo di ogni campata sono posizionati dall'operatore munito cestello; il terzo tegolo viene posato dopo che l'operatore o un compagno sono saliti in quota, mediante l'uso del Cestello e si sono assicurati alla linea di ancoraggio.
- Dopo aver sganciato il tegolo occorre predisporre una nuova linea di ancoraggio sul terzo tegolo rimanendo vincolati alla precedente
- In presenza di lucernari l'operatore deve usare le medesime disposizioni

DISPOSIZIONE CORRETTA DEI MORSETTI

Fune di trattenuta dinamica diametro 16 millimetri

ganCI per tendere le linee di ancoraggio resistenza > 1500 kg

imbracatura

Corda di sospensione

TERZO TEGOLO

SECONDO TEGOLO DOTATO DI LINEA DI ANCORAGGIO

PRIMO TEGOLO POSIZIONATO

CESOIAMENTO DURANTE L'UTILIZZO DELL'ESCAVATORE

RISCHIO CESOIAMENTO

PREVENZIONI

- Osservare tutte le misure di sicurezza relative ai mezzi meccanici utilizzati
- Tenere sempre allacciate le cinture di sicurezza durante le operazioni con l'escavatore
- Non rimuovere mai i finestrini laterali dell'escavatore, in quanto essi proteggono dal rischio di cesoiamento
- Impartire agli addetti adeguate istruzioni per lavorare in sicurezza ed in particolare relativamente a:

- Rischi possibili
- Controllo degli equipaggiamenti
- Utilizzo delle cinture di sicurezza

● Indossare sempre i seguenti DPI:

SEGNALETICA E APPRESTAMENTI DA UTILIZZARE IN AMBITO S.S. 75_ VEDI TAVOLA TECNICA SPECIFICA

19

PASSAGGIO OBLIGATORIO PER VEICOLI OPERATIVI (Fig. 362 art. 32 DPR 495/92)

DIMENSIONI 130x130 cm
DISCO 100 cm

DEVE ESSERE MONTATO POSTERIORMENTE A TUTTI I VEICOLI OPERATIVI, MEZZI OPERAI E MACCHINARI CHE OPERANO IN ALTA VELOCITÀ IN LENTO MOVIMENTO

SEGNALE DI PERICOLO TRIANGOLO L=120 cm

SEGNALE DI PERICOLO TRIANGOLO L=120 cm

TRUCCO PER MONTARE POSTERIORMENTE AL FUNZIONE PRECISAMENTE A TALE FUNZIONE

SEGNALETICA	DESCRIZIONE	SCORTE
	LANTERNA A LUCE GIALLA LAMPEGGIANTE DIAM. MINIMO 30 cm	1
	LAVORI IN CORSO COMPLETO DI LUCE FISSA ROSSA E BANDIERINA (NUT.)	1+1
	LAVORI IN CORSO COMPLETO DI LUCE FISSA ROSSA E BANDIERINA (TANG.)	1
	BARRIERA NORMALE	1
	LIMITI MASSIMI DI VELOCITÀ PER AUTOSTRADA	1+1+2
	LIMITI MASSIMI DI VELOCITÀ PER TANGENZIALE	1+1+2
	DIVIETO DI SOPPASSO	1+1
	SEGNALI DI CORSA DIRISSA A SINISTRA E A DESTRA	1+1
	SEGNALI DI CORSE DIRISSE	1+1
	USO CORSE DISPONIBILI	2
	SBARINAMENTO OBLIGO COSTRUITO DA 4 FRECCE	4 FRECCE
	N° 8 LUCI GIALLE INTERMITTENTI PER CORRE CARICATA	1 CARICATA COMPLETA
	CON O DILATATORI FLESSIBILI IN SOMMA	100
	LUCI GIALLE FISSE + BATTERIE DI SCORTA	30 LUCI 50 BATTERIE
	BATTERIE DI SCORTA PER LANTERNE E CARICATE	5
	SEGNALE DI FINE LAVORI	1
	SACCHETTI DI ZAVONNA RIEMPIITI CON SABBIA	15

13

SEGNALE MOBILE DI PROTEZIONE PER CHIUSURA CORSA DI MARCIA (Fig. 401 - ART. 39 COL. 2 STRADA)

TRIANGOLO: LATO cm 120

DISCO: DIAMETRO cm 100

LE LUCI GIALLE LAMPEGGIANTI DEVONO ASSUMERE CONFIGURAZIONE DI FRECCIA ORIZZONTALE CONFORME A QUELLA DEL DISCO INCHIESTE (INDICAZIONE OBLIGATORIA)

14

SEGNALE MOBILE DI PROTEZIONE PER CHIUSURA CORSA DI SOPPASSO (Fig. 401 - ART. 39 COL. 2 STRADA)

TRIANGOLO: LATO cm 120

DISCO: DIAMETRO cm 100

LE LUCI GIALLE LAMPEGGIANTI DEVONO ASSUMERE CONFIGURAZIONE DI FRECCIA ORIZZONTALE CONFORME A QUELLA DEL DISCO INCHIESTE (INDICAZIONE OBLIGATORIA)

RISCHIO INVESTIMENTO

LAVORI SU STRADA O IN LORO VICINANZA

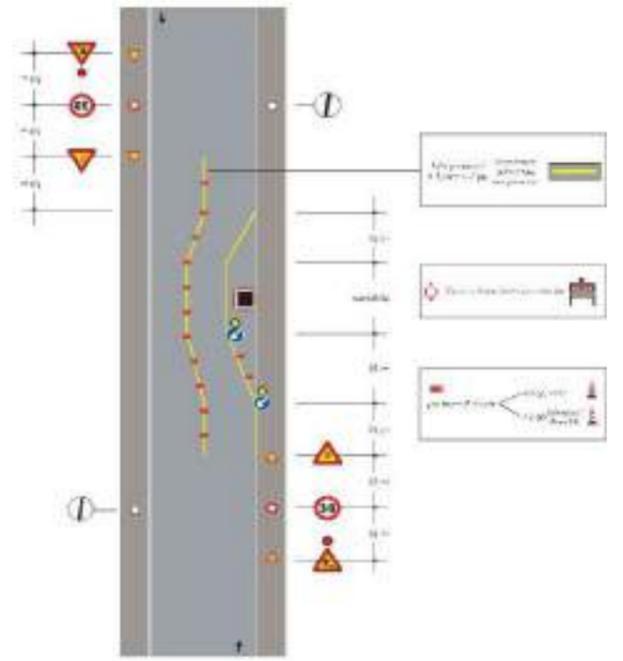
MISURE DI PREVENZIONE

- In caso di lavori su strade o nelle loro vicinanze occorre sviluppare procedure specifiche per la sicurezza dei lavoratori.
- Accertarsi di avere posizionato una segnaletica adeguata e che essa sia idonea in funzione del tipo di strada.
- Utilizzare, se necessario, lampeggiatori, bandiere, barriere mobili, ecc.
- Indossare indumenti ad Alta Visibilità.

1		TRIANGOLO LATO 120 cm
2		DISCHI Ø 90 cm
3		DIMENSIONI 90x135 cm
4		Fig. 352 art. 32 Cod. d. S.
5		PER LAVORI DI DURATA INF. O PARIA O SUP. (CORRE CARICATE) COSE IN LUNGA PER LAVORI DI DURATA SUP. O PARIA O INF. (CORRE CARICATE) (INDICAZIONE OBLIGATORIA)
6		DIMENSIONI 90x135 cm
7		DIMENSIONI 200x200 cm

8		TABELLA LAVORI IN CORSO DA INSTALLARE IN PROXIMITÀ DELLA TAVOLA DEI CANTIERI STRADALI DI DURATA INF. O PARIA O SUP. LAVORATIVE
9		LUCI FISSE, GIALLE O ROSSA, DI NOTTE O DI GIORNO, A SOMMA VISIBILITÀ
10		LANTERNA A LUCE GIALLA SCORREVOLE (CARICATA)
11		LANTERNA SINTETTICA
12		ALTEZZA CAVALLETTI 90 cm E SACCHI DI ZAVONNA RIEMPIITI DI SABBIA

SEGNALETICA E APPRESTAMENTI DA UTILIZZARE PER LE OPERE AL DI FUORI DELL'AREA CANTIERE (GUARD_RAIL; BARRIERE ANTIRUMORE) STRADE URBANE



Comune di Terni
Provincia di Terni

**DISCIPLINARE
TECNICO PER IL
SEGNALAMENTO
TEMPORANEO DEI
LAVORI STRADALI**

(D.M. 10 luglio 2002)

OGGETTO: Nuovo cavalcavia attraversamento S.S. 675 - COMPLETAMENTO COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA-MARATTA
COMMITTENTE: DIRIGENTE Direzione LL.PP - Comune di Terni.
CANTIERE: Loc. Maratta, Terni (Tr)

Terni,

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni Formichetti Federico)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(Arch. Giorgini Piero)

GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni Formichetti Federico
C.so Del Popolo,30
05100 Terni (Tr)
Tel.: 07445491 - Fax: .
E-Mail: .

LAVORO

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	Opera Stradale
OGGETTO:	Nuovo cavalcavia attraversamento S.S. 675 - COMPLETAMENTO COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA-MARATTA
Importo presunto dei Lavori:	840' 500,00 euro
Numero imprese in cantiere:	2 (previsto)
Numero massimo di lavoratori:	10 (massimo presunto)
Entità presunta del lavoro:	851 uomini/giorno
Data inizio lavori:	11/01/2021
Data fine lavori (presunta):	17/09/2021
Durata in giorni (presunta):	250

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	Loc. Maratta
CAP:	05100
Città:	Terni (Tr)

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	DIRIGENTE Direzione LL.PP - Comune di Terni
------------------	---

nella Persona di:

Nome e Cognome:	Piero Giorgini
Qualifica:	Dirigente Architetto
Indirizzo:	C.so Del Popolo,30
CAP:	05100
Città:	Terni (Tr)
Telefono / Fax:	07445491

RESPONSABILI

Progettista:

Nome e Cognome:	Leonardo Donati
Qualifica:	INGEGNERE - Direzione LL.PP - Comune di Terni
Indirizzo:	c.so del Popolo,30
CAP:	05100
Città:	tERNI (tR)
Telefono / Fax:	07445491

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome:	Leonardo Donati
-----------------	-----------------

Qualifica: **INGEGNERE - Direzione LL.PP - Comune di Terni**
Indirizzo: **c.so del Popolo,30**
CAP: **05100**
Città: **tERNI (tR)**
Telefono / Fax: **07445491**

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: **Stefano Marinozzi**
Qualifica: **Ingegnere - Direzione LL.PP - Comune di Terni**
Indirizzo: **c.so del popolo,30**
CAP: **05100**
Città: **Terni (Tr)**
Telefono / Fax: **07445491**

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: **Federico Formichetti**
Qualifica: **GEOMETRA - Direzione LL.PP - Comune di Terni**
Indirizzo: **C.so Del Popolo,30**
CAP: **05100**
Città: **Terni (Tr)**
Telefono / Fax: **07445491**
Indirizzo e-mail: **.**

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome: **da nominare**

IMPRESA

DATI IMPRESA: DA COMPILARE AD AFFIDAMENTO AVVENUTO

Impresa: **Impresa affidataria**
Ragione sociale: **.**
Datore di lavoro: **.**
Indirizzo: **.**
CAP: **.**
Città: **.(.)**
Telefono / Fax: **. .**
Indirizzo e-mail: **.**
Codice Fiscale: **.**
Partita IVA: **.**
Posizione INPS: **.**
Posizione INAIL: **.**
Cassa Edile: **.**
Categoria ISTAT: **.**
Registro Imprese (C.C.I.A.A.): **.**

Soggetti incaricati per l'assolvimento dei compiti ex art. 97 in caso di subappalto

Nominativo: **.**
Mansione: **.**

TAVOLE RAPPRESENTATIVE DEGLI SCHEMI SEGNALETICI TEMPORANEI

Le seguenti tavole rappresentative degli schemi segnaletici temporanei sono stata redatte ai sensi della normativa italiana vigente:

- **D.M. 10 luglio 2002**, "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo".

Premessa

Gli schemi di segnalamento appresso riportati sono organizzati secondo i criteri generali descritti dal succitato decreto ministeriale. Per la migliore leggibilità degli schemi, la rappresentazione grafica a volte non è in scala, ed il collocamento dei segnali deve comunque intendersi rispettoso dei principi generali di posizionamento e installazione (senza mai invadere le corsie o la parte di carreggiata residua destinata alla circolazione).

Nelle tavole non è mai riportata la "tabella lavori" obbligatoria, in prossimità delle testate dei cantieri, se gli stessi hanno durata superiore a 7 giorni lavorativi.

ELENCO SCHEMI DI SEGNALAMENTO DI BASE:

- **Tavola 2b**
- **Tavola 3b**
- **Tavola 7b**
- **Tavola 9b**

Vedere tavole allegate di dettaglio

Tavola 2b

Testata per la chiusura della corsia di marcia su carreggiata a due corsie (ipotesi alternativa alla tavola 2a per cantieri superiori ai due giorni).

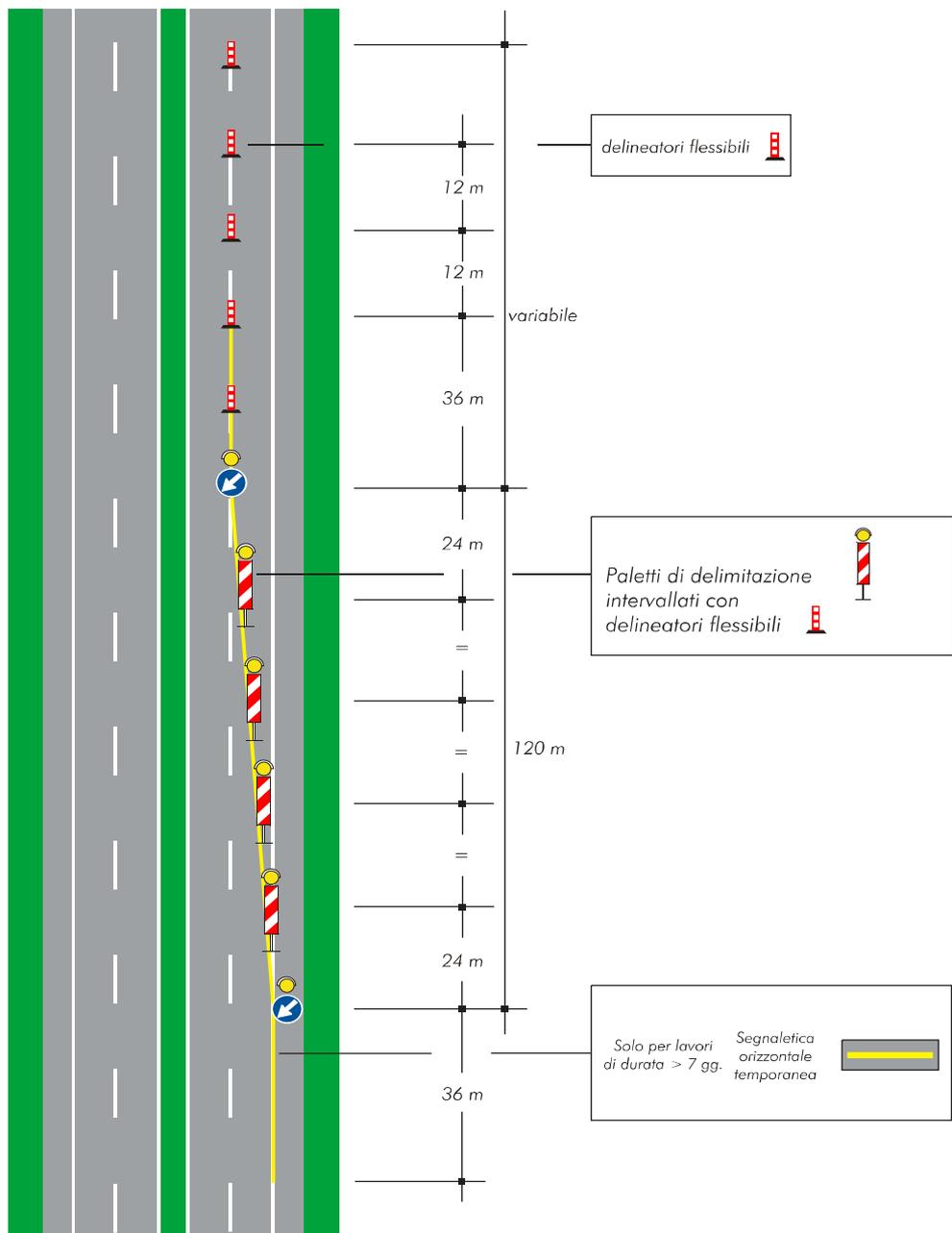


Tavola 3b

Testata per la chiusura della corsia di sorpasso su carreggiata a due corsie (ipotesi alternativa alla tavola 3a per cantieri superiori ai due giorni).

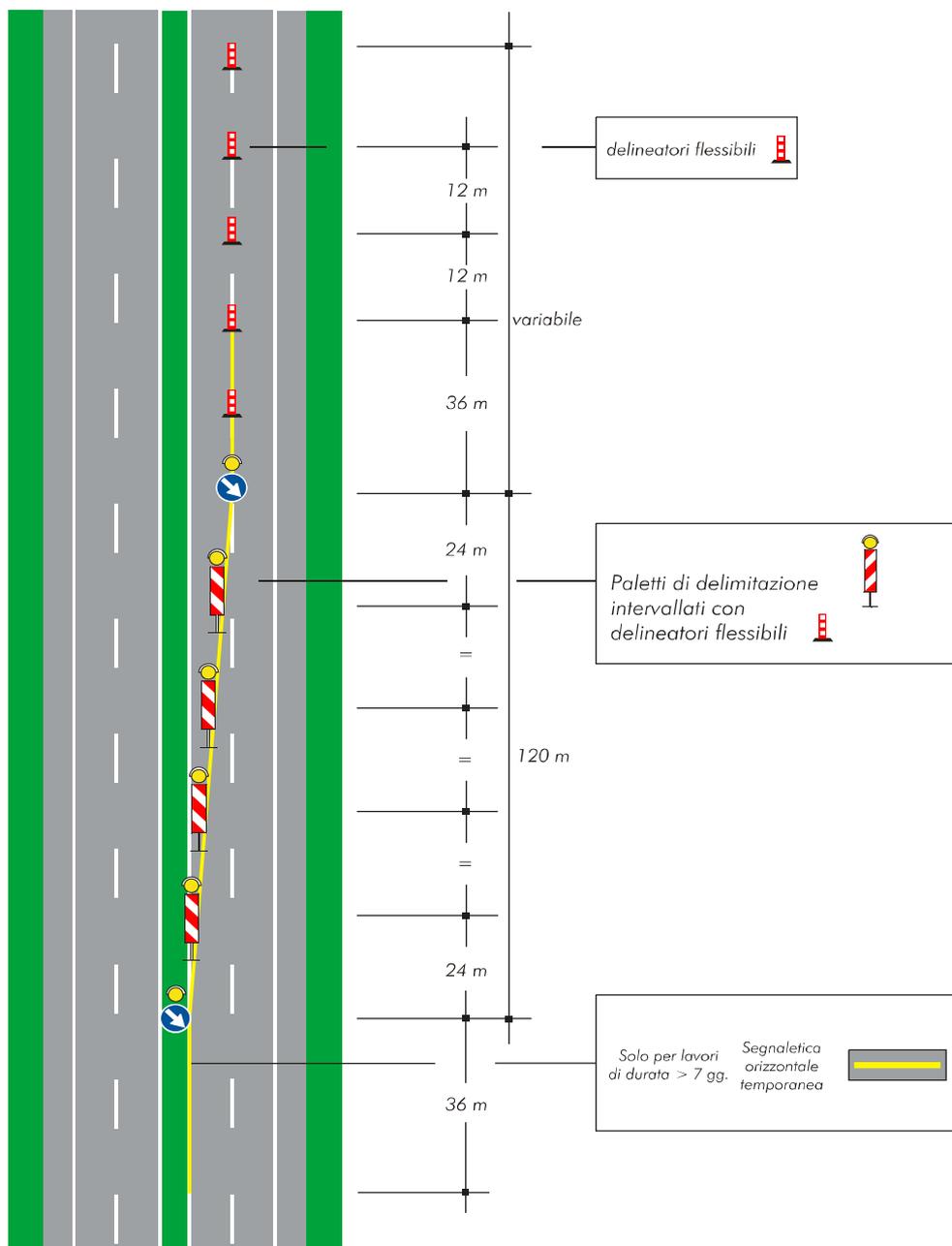


Tavola 7b

Testata in zona di deviazione su carreggiata a due corsie per lavori di durata superiore a due giorni.

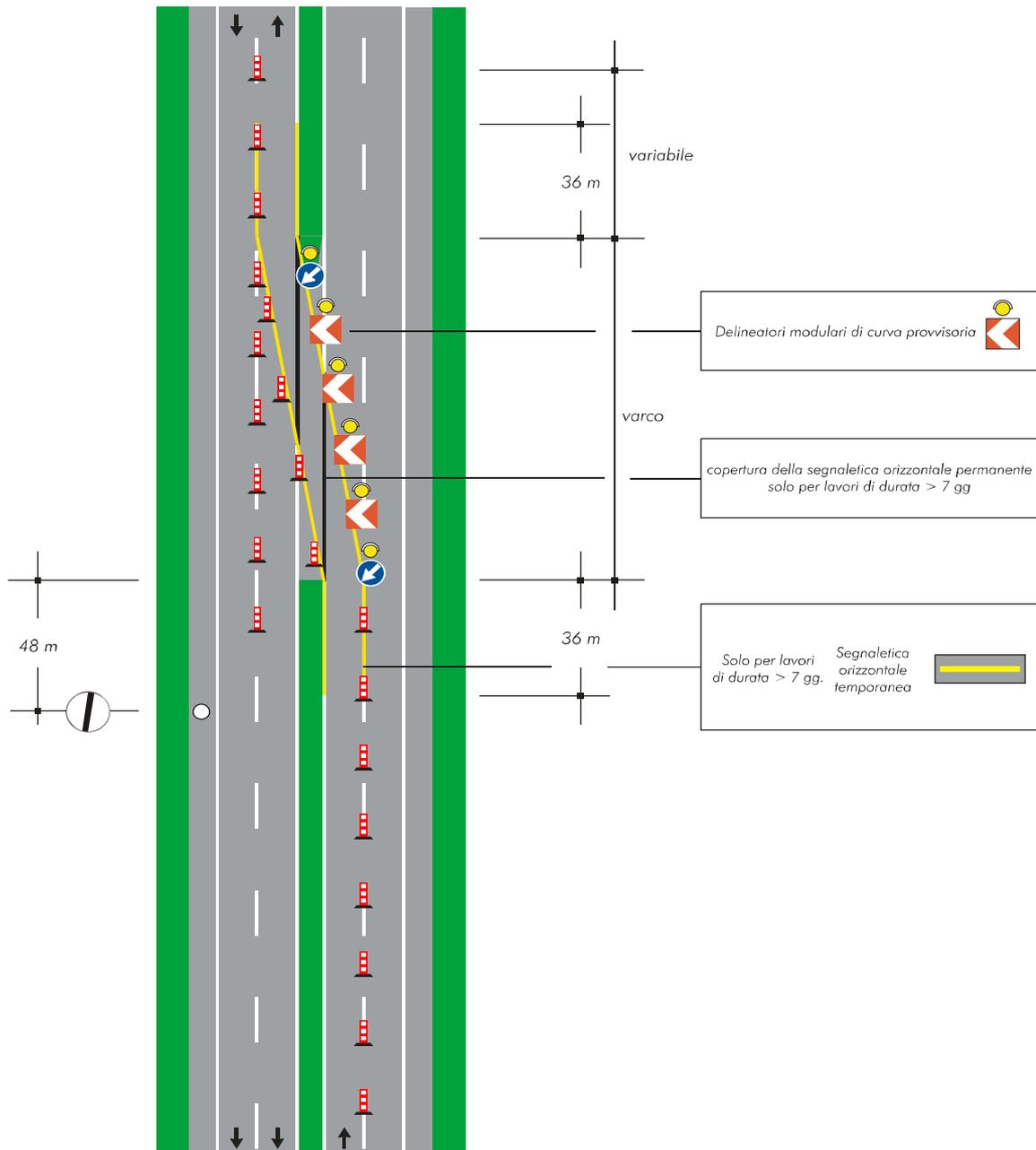
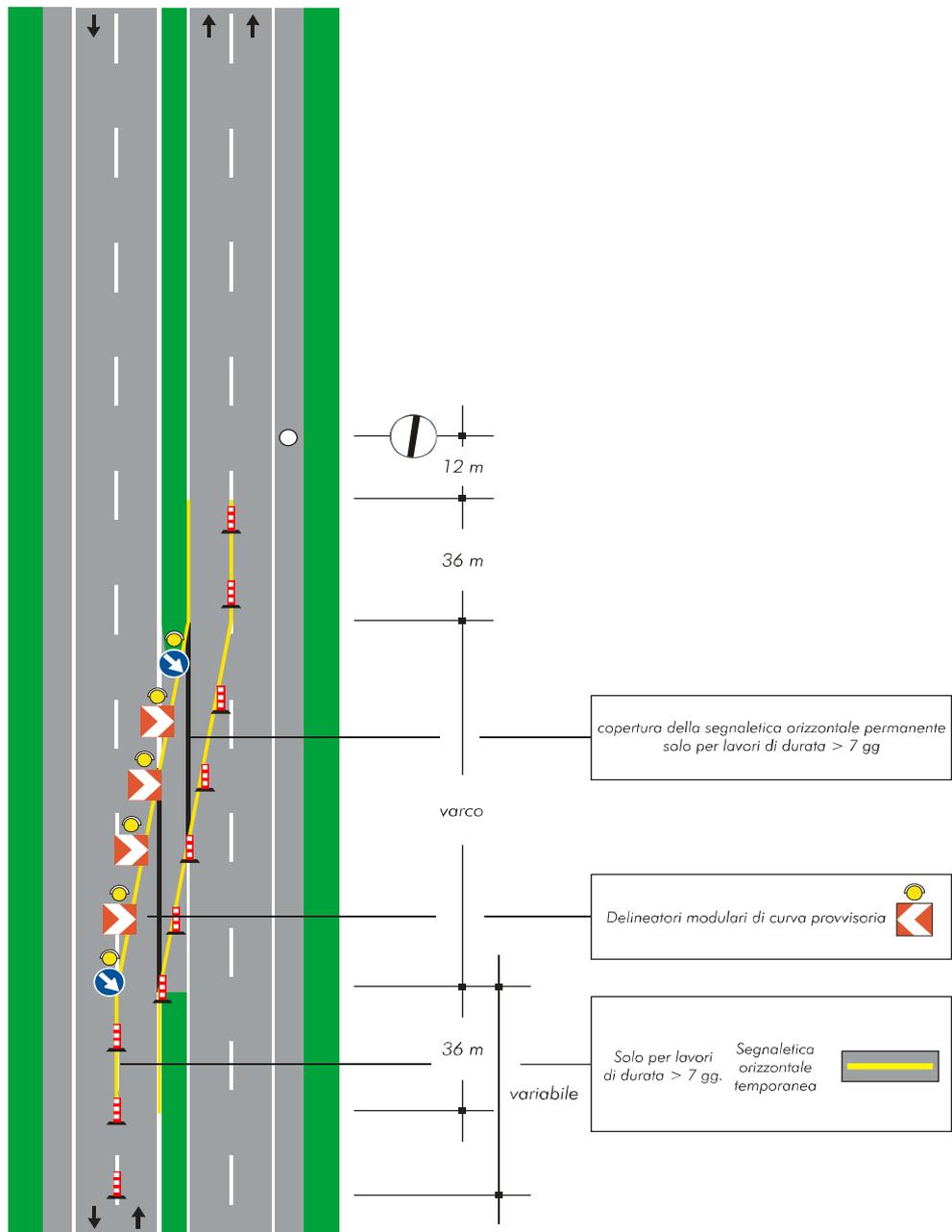
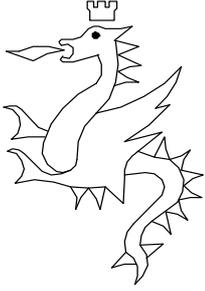


Tavola 9b

Testata in zona di rientro su carreggiata a due corsie per lavori di durata superiore a due giorni.





COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni
Ufficio Grandi opere ed infrastrutture

Corso del Popolo, 30
05100 Terni

COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA - MARATTA

COMPLETAMENTO CON CAVALCAVIA DI ATTRAVERSAMENTO S.S. 675

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO:

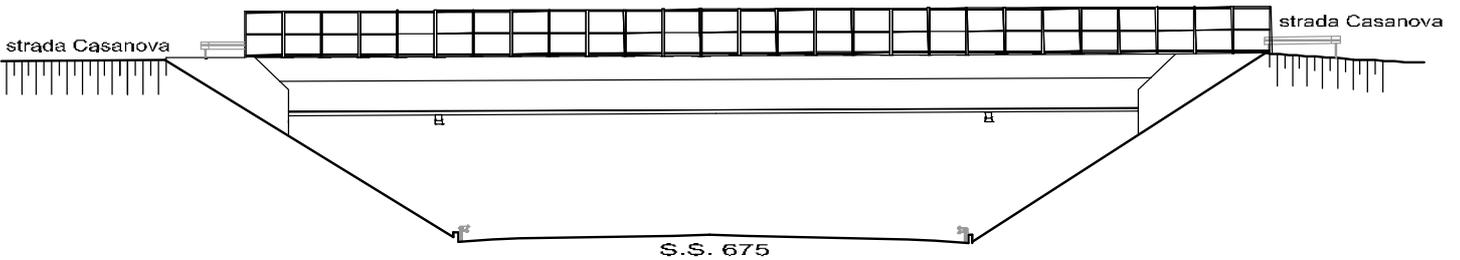
PMS

Rev. 1

OGGETTO:

**PIANO DI MANUTENZIONE DELLA
PARTE STRUTTURALE**

SCALA:



PROGETTAZIONE:

Ing. Leonardo Donati

SICUREZZA E COORDINAMENTO

Geom. Federico Formichetti

COLLABORATORI

Geom. Fabrizio Sabatini

Geom. Maurizio Mezzasalma

IL DIRIGENTE
(Arch. Piero Giorgini)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Ing. Stefano Marinozzi)

IL PROGETTISTA OPERE EDILI
(Ing. Leonardo Donati)

VISTO: IL D.L.

DATA: Marzo 2020

Comune di Terni
Provincia di Terni

**PIANO DI MANUTENZIONE DELLA
PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**

(Articolo 10.1 del D.M. MIT 17 gennaio 2018)

**MANUALE d'Uso, di
Manutenzione e Programma delle
manutenzioni**

OGGETTO: Collegamento viario Gabelletta-Maratta – Completamento con cavalcavia di attraversamento della SS 675. PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE: Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni

Terni, _____

IL TECNICO
Ing. Leonardo Donati

Comune di: Terni

Provincia di: Terni

Oggetto: Collegamento viario Gabelletta-Maratta – Completamento con cavalcavia di attraversamento della SS 675. PROGETTO ESECUTIVO

1. RELAZIONE GENERALE

1.1. Descrizione generale dell'opera, qualità architettonica e tecnico funzionale

Il presente progetto riguarda il completamento del collegamento viario denominato Gabelletta - Maratta mediante l'allaccio con la strada comunale Marattana. Tale connessione verso sud, oltre a quelle già realizzate ed aperte al traffico verso nord, ovest (verso l'aviosuperficie) ed ad est, consentirà la completa funzionalità della nuova bretella stradale ed il perfezionamento del suo inserimento nel contesto della viabilità preesistente.

Nel progetto originale del collegamento Gabelletta-Maratta si prevedeva, sostanzialmente per ragioni di limitatezza del finanziamento disponibile, di mantenere in servizio, perlomeno per una fase iniziale, il cavalcavia esistente sulla S.S. 675 (Raccordo Terni-Orte) all'altezza della progressiva chilometrica 9+200, pur essendo lo stesso funzionalmente e staticamente ormai obsoleto rispetto alle esigenze comportate dai nuovi volumi di traffico previsti.

Tale opzione di conservazione, tuttavia, si è rilevata inopportuna in corso d'opera, in quanto durante gli scavi nella zona sud del tracciato, si sono rinvenuti reperti archeologici che hanno richiesto, per esigenze di tutela imposte dalla Soprintendenza Beni Archeologici dell'Umbria, di innalzare la quota di imposta del nuovo cavalcavia Casanova realizzato per sovrappassare la strada verso l'aviosuperficie, rendendo disagiata il raccordo della nuova bretella stradale con il cavalcavia esistente sulla S.S. 675.

Il presente progetto prevede quindi:

1. la realizzazione di un nuovo cavalcavia sopra la S.S. 675 a graticcio di travi prefabbricate;
2. la risagomatura delle zone di rilevato di accesso al nuovo cavalcavia;
3. la regolarizzazione e l'allargamento del tracciato stradale in corrispondenza dell'allaccio della nuova bretella alla viabilità esistente a sud;
4. le connesse opere di finitura (pavimentazioni stradali, barriere sicurvia, giunti e parapetti);
5. la realizzazione di una canaletta di scolo di lunghezza 307 ml in adiacenza della rotatoria Casanova, già aperta al traffico.

Nel progetto è prevista anche la realizzazione di 5 tratti di barriere antirumore (per un totale complessivo di 425 ml) in punti sensibili del tracciato Gabelletta - Maratta, coerentemente con lo studio di impatto acustico a suo tempo redatto.

Dal punto di vista geometrico funzionale le opere descritte consentiranno di realizzare una strada a doppio senso di marcia con due corsie di larghezza 3,50 m e due banchine transitabili non inferiori a 50 cm. La

Piano manutenzione parte strutturale dell'opera

pendenza longitudinale del tracciato sarà modesta (in media lungo il nuovo tratto sarà inferiore all'1% ad eccezione della rampa di raccordo al ponte esistente). Ai lati della carreggiata del nuovo cavalcavia stradale è prevista la realizzazione di due passaggi pedonali di larghezza 160 cm, accessibili per attività di manutenzione.

Per quanto riguarda l'aspetto architettonico, l'opera si inserisce in un quadro di assoluta coerenza con le opere limitrofe riproponendo uno schema già ampiamente utilizzato dall'Anas per la realizzazione degli adiacenti cavalcavia lungo la S.S. 675. Il nuovo manufatto è costituito come detto da un graticcio di 4 travi in c.a.p. di altezza 190 cm, sormontate da una soletta collaborante di impalcato di spessore 25 cm. La luce di calcolo delle travi è di 35,00 m, per una larghezza complessiva di impalcato di 11,20 m. Dal punto di vista statico l'impalcato è semplicemente appoggiato, con appoggi fissi dal lato nord (spalla A - verso Gabelletta) e mobili dal lato sud (spalla B - verso strada Marattana). La sezione stradale prevede sul cavalcavia una doppia pendenza trasversale del 2,5% atta a garantire l'allontanamento delle acque meteoriche.

Ulteriori dettagli sono rinviati alle tavole grafiche di progetto.

1.2. Quadro delle esigenze soddisfatte dalla realizzazione dell'opera e modalità costruttive

L'opera ha l'obiettivo di realizzare, come detto, il completamento della strada Gabelletta - Maratta collegandola con la strada Marattana con un innesto di caratteristiche geometriche coerenti a quelle del tratto già realizzato. Importante vincolo progettuale è stato quello di minimizzare le interferenze in fase costruttiva con la viabilità della S.S. 675. Tale inderogabile esigenza ha orientato la scelta progettuale verso l'adozione di un sistema costruttivo che prevedesse il più ampio ricorso possibile alla prefabbricazione. Per tali motivi il tipo di struttura prevista è quella di ponte a graticcio di travi prefabbricate e soletta collaborante. Proprio per ridurre le interferenze con la sottostante S.S. 675, si è affidato alla soletta di impalcato anche il compito di ripartizione trasversale dei carichi, escludendo la presenza di travi trasversali intermedie.

Le modalità costruttive prevedono le seguenti fasi principali:

1. Scavi, movimenti terra a tergo delle spalle del cavalcavia esistente e realizzazione dei pali di fondazione del nuovo ponte.
2. Fresatura asfalto, smontaggio parapetti vecchio cavalcavia sopra S.S. 675, demolizione dello spartitraffico su S.S. 675 per un tratto di circa 80 m e demolizione del cavalcavia esistente al Km 9+200. La demolizione dello spartitraffico sulla S.S. 675 avverrà con parzializzazione delle carreggiate nord e sud senza interruzione totale della circolazione ed avrà una durata massima di circa 2 giorni. Al termine della demolizione verrà installato uno spartitraffico temporaneo con lo scopo di garantire anche durante la costruzione condizioni di sicurezza stradale. La demolizione del cavalcavia al Km. 9+200, della durata complessiva di una notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo la viabilità della S.S. 675 per un tratto di circa 3,5 Km limitrofo all'area lavori dalle ore 22,00 alle ore 6,00 e deviando il traffico sulla S.da Comunale Marattana, utilizzando l'uscita Terni "Ovest" della S.S. 675 per i veicoli in direzione sud e lo svincolo con la E 45 per quelli viaggianti in direzione nord, secondo quanto indicato nello schema grafico allegato al progetto.

3. Costruzione delle spalle del nuovo ponte, senza soggezioni esecutive alla viabilità della S.S. 675.
4. Varo delle 4 travi prefabbricate di impalcato del nuovo cavalcavia già munite di velette di contenimento del getto della soletta e montanti dei parapetti. Tale operazione, della durata complessiva di 1 notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo al traffico la viabilità della S.S. 675 dalle ore 22,00 alle ore 6,00 e riattivando le deviazioni del traffico già descritte al punto 2 precedente.
5. Montaggio delle predalles di impalcato del nuovo cavalcavia. Tale operazione, della durata complessiva di 1 notte e da effettuarsi in data concordata con l'Anas, verrà eseguita chiudendo al traffico la viabilità della S.S. 675 dalle ore 22,00 alle ore 6,00 e riattivando le deviazioni del traffico già descritte al punto 2 precedente.
6. Getto della soletta di impalcato. Tale operazione verrà eseguita disponendo i mezzi di getto sui rilevati di accesso al nuovo cavalcavia e quindi, a rigore, non si impegnerà la carreggiata della S.S. 675; tuttavia, per ragioni di sicurezza, si prevede l'esecuzione di tale operazione in attività notturna della durata di una notte ed in condizioni di chiusura al traffico della S.S. 675 già illustrate. Per la preliminare posa delle armature di impalcato verranno preventivamente montati parapetti provvisori di sicurezza secondo le tre fasi indicate al punto successivo per i parapetti definitivi. La durata prevista di ciascuna fase non eccederà i 2 giorni, ma sarà, con ogni probabilità, di durata minore.
7. Montaggio dei parapetti definitivi del nuovo cavalcavia e ricostruzione dello spartitraffico definitivo sulla S.S. 675. Tale operazione verrà effettuata in tre segmenti, in modo da consentire sempre il transito in condizioni di sicurezza lungo almeno una corsia per senso di marcia della sottostante S.S. 675. Ciascuna fase del montaggio avrà una durata massima non superiore a 2 giorni, tranne quella che ricomprende anche la ricostruzione dello spartitraffico sulla S.S. 675 che richiederà al più 7 giorni. I dettagli delle parzializzazioni della carreggiata della S.S. 675 da effettuarsi per ragioni di sicurezza e la relativa segnaletica sono illustrate nell'apposito elaborato grafico.
8. Sistemazioni definitive e finiture. Verranno eseguite senza soggezioni esecutive alla viabilità lungo la S.S. 675.

In definitiva si prevede di effettuare le operazioni di costruzione del nuovo cavalcavia limitando la chiusura al traffico della S.S. 675 con l'attivazione delle deviazioni sulla S.da Comunale Marattana per complessive 4 notti. A ciò si aggiungeranno parzializzazioni della carreggiata nelle aree sottostanti il nuovo cavalcavia per eseguire i montaggi dei parapetti provvisori e definitivi di impalcato in condizioni di sicurezza per la viabilità sottostante.

1.3. Rispetto dei vincoli idro-geologici, sismici e compatibilità geologica dell'opera.

Piano manutenzione parte strutturale dell'opera

L'opera non altera elementi che possano influire né sull'assetto del territorio né sul regime delle acque, pertanto si ritiene assicurata la compatibilità rispetto ai vincoli idro-geologici. Il nuovo cavalcavia, a differenza di quello preesistente realizzato prima che la zona di Terni fosse dichiarata sismica, è progettato tenendo conto dell'azione sismica prevista per il sito dalle NTC 2018.

Alla base della progettazione sono state assunte le risultanze geologiche della relazione redatta dal Geologo dott. Paolo Paccara, integrate con le informazioni dedotte dalla conoscenza della zona e dalla relazione del dott. Luca Latella redatta per il primo tratto della strada Gabelletta Maratta.

1.4. Sicurezza del tracciato

La sicurezza del tracciato è garantita dall'introduzione di apposite barriere laterali di sicurezza secondo quanto previsto dalla normativa vigente: queste sono del tipo H2 a doppia onda per quelle a bordo rilevato mentre per le bordo ponte la tipologia prescelta è la H2 a tripla onda. Per il nuovo spartitraffico da installare lungo la S.S. 675 per un lunghezza minima pari a quella di omologazione delle barriere installate, si prevede di utilizzare una barriera spartitraffico a muretto con profilo tipo New-jersey, di classe di contenimento H3 e larghezza operativa normalizzata $W2 \leq 0,80$ m (per urto di automobile TB11).

1.5. Interferenze

Come già illustrato, l'unica interferenza significativa del tracciato è quella con la S.S. 675 di cui si realizza lo scavalco. Tale importante pre-esistenza ha condizionato sia le scelte progettuali sia le modalità esecutive della costruzione. Va osservato che la realizzazione del nuovo cavalcavia consentirà di migliorare anche le condizioni di sicurezza della sottostante arteria stradale, infatti ripristinerà il franco libero di 5,00 m previsto dalla vigente normativa rispetto alla strada ed oggi insufficiente (4,60 m circa) ed adeguerà staticamente l'opera ai carichi di esercizio previsti dalle vigenti norme tecniche sulle costruzioni tenendo anche conto della sismicità della zona.

1.6. Smaltimento acque piovane

Per lo smaltimento delle acque piovane è stata prevista l'utilizzazione degli esistenti fossi di guardia. Particolare cura è stata posta nell'evitare che le acque meteoriche raccolte dal nuovo cavalcavia possano finire sulla piattaforma stradale della sottostante S.S. 675.

Elenco dei Corpi d'Opera da realizzare:

° 01 OPERE STRADALI

Corpo d'Opera: 01

OPERE STRADALI

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici di infrastrutture legate alla viabilità stradale e al movimento veicolare e pedonale.

Unità Tecnologiche previste:

° 01.01 Opere di fondazione profonde

° 01.02 Ponti e viadotti

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazione profonde

Insieme degli elementi tecnici del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R05 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazione profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

Le opere di fondazioni profonde, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Pali trivellati di diametro D=1200 mm per le fondazioni del ponte e diametro D=800 mm per l'allargamento del rilevato di accesso dalla zona Nord (casanova) al nuovo ponte.

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Pali trivellati

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazione profonde

I pali di fondazione sono una tipologia di fondazioni profonde o fondazioni indirette che hanno lo scopo di trasmettere il carico della sovrastruttura ad uno strato profondo e resistente del sottosuolo, attraverso terreni soffici e inadatti, ovvero di diffondere il peso della costruzione a larghi strati di terreno capaci di fornire una sufficiente resistenza al carico. In particolare i pali trivellati vengono realizzati per perforazione del terreno ed estrazione di un volume di terreno circa uguale a quello del palo. I pali trivellati eseguiti direttamente nel terreno o fuori opera con varie tecniche. Nel progetto in questione si prevede la realizzazione di pali gettati in opera direttamente all'interno dello scavo di perforazione.

Modalità di uso corretto:

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione o perdita di corretta configurazione geometrica del ponte.

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.01.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.01.01.A06 Fessurazioni

Degrado che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.01.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza

e il tipo.

01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato d'elevazione

Non perpendicolarità del fabbricato dell'elevazione a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.01.01.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità in alcune strutture dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A10 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.01.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture di elevazione verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.), eventualmente anche di tipo strumentale.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacchi murari*; 4) *Fessurazioni*; 5) *Lesioni*; 6) *Non perpendicolarità del fabbricato*; 7) *Penetrazione di umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

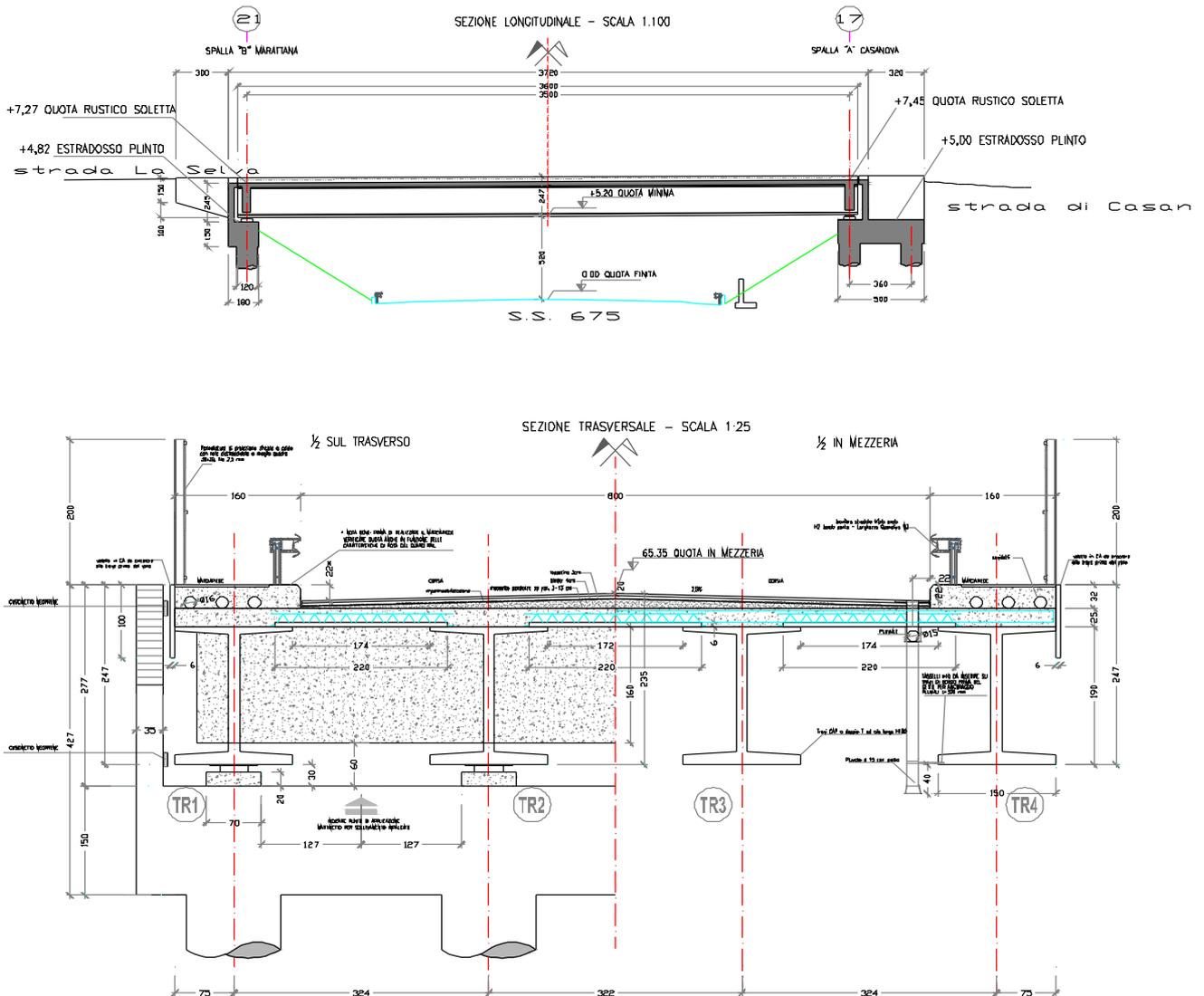
Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strallati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave. Il ponte in questione, più propriamente denominato cavalcavia, è del tipo a travata con impalcato realizzato a travi e trasversi. Le travi longitudinali sono prefabbricate in c.a.p., mentre i trasversi e la soletta di impalcato sono gettati in opera. I trasversi sono ubicati soltanto in posizione di testata (in asse appoggi), per limitare le difficoltà esecutive comportate dalla loro realizzazione lungo la campata delle travi.

Lo schema della struttura è sotto riportato:



REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Stabilità

dell'opera Classe di Requisiti:

Di stabilità Classe di Esigenza:

Sicurezza

Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

Prestazioni:

Le opere realizzate dovranno garantire anche in condizioni estreme (sovraccarichi, sisma, sollecitazioni esterne, ecc.) la stabilità delle strutture costituenti. In particolare i carichi di progetto sono quelli previsti dalle NTC 2018 con il loro intero valore. La zona sismica è quella relativa al sito di costruzione con:

Vita nominale = 50 anni; Classe d'uso II; Categoria del suolo = C; Topografia T1;

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Appoggi

° 01.02.02 Giunti di dilatazione stradali

° 01.02.03 Impalcati

° 01.02.04 Solette

° 01.02.05 Spalle

° 01.02.06 Trasversi

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Appoggi

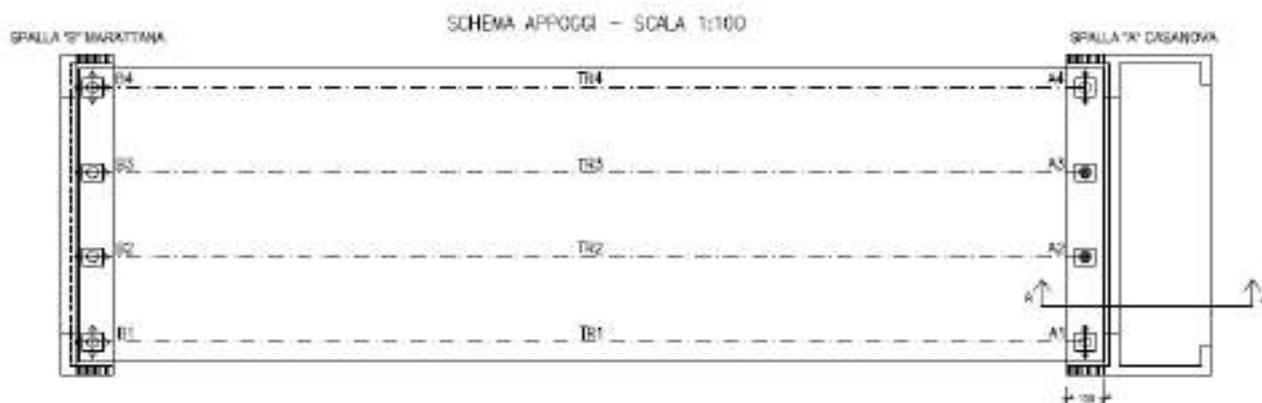
Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

Si tratta di organi con funzione di collegamento tra elementi strutturali che per i ponti sono rappresentati dagli impalcati e dalle sottostrutture (pile e spalle). Gli appoggi hanno inoltre funzione di trasmissione delle forze senza relativi spostamenti associati. Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio (funzionanti per rotolamento), realizzati con rulli di tipo cilindrico fissi e/o unidirezionali;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene (funzionanti per strisciamento), sfruttano il basso coefficiente di attrito esistente tra una superficie in acciaio inossidabile con lavorazione a specchio ed il "Poli-Tetra-Fluoro-Etilene" detto anche teflon. In genere il coefficiente di attrito diminuisce al crescere della pressione di contatto ed aumenta al diminuire della temperatura.

Gli appoggi utilizzati nel presente progetto sono in acciaio e PTFE, la loro disposizione e le caratteristiche sono quelle sotto riportate:



Legenda

N_{Sd} = Carico verticale massimo

$N_{Sd\ conc\ H_{max}}$ = Carico verticale concomitante con forza orizzontale massima

N_{Gd} = Carico verticale permanente

$H_{l\ max}$ = Forza orizzontale longitudinale massima

$H_{t\ max}$ = Forza orizzontale trasversale massima

$H_{Sd\ conc\ N_{Sd}}$ = Forza orizzontale concomitante con N_{Sd}

α_1 = Rotazione massima da azioni permanenti

α_2 = Rotazione massima da azioni variabili

ΔL_{long} = Semiscorrimento longitudinale massimo nella peggior condizione fra tutti gli Stati Limite

ΔL_{trasv} = Semiscorrimento trasversale massimo nella peggior condizione fra tutti gli Stati Limite

IMP = Tipo travi impalcato (A= acciaio, CA= c.a. gettato in opera, CAP = c.a.p. prefabbricato)

$f_{ck sup}$ = Resistenza caratteristica compressione cilindrica cls superiore

$f_{ck inf}$ = Resistenza caratteristica compressione cilindrica cls inferiore

TIPO DI APPARECCHIO	QUANTITA'	POSIZIONE
FISSO	2	A2 – A3

COMBINAZIONE DI CARICO	N_{Sd} (kN)	$N_{Sd conc Hmax}$ (kN)	N_{Gd} (kN)	$H_{I max}$ (kN)	$H_{t max}$ (kN)	$H_{Sd conc NSd}$ (kN)	α_1 (rad)	α_2 (rad)
SLS	1200		900	330	0	150	0.0044	0.0015
SLU	1600	780		720	0		0.006	0.0020

ΔL_{long} $\pm mm$	ΔL_{trasv} $\pm mm$	IMP	$f_{ck sup}$ (MPa)	$f_{ck inf}$ (MPa)
0	1	CAP	45	32

TIPO DI APPARECCHIO	QUANTITA'	POSIZIONE
MOBILE UNIDIREZIONALE TRASVERSALE	2	A1 – A4

COMBINAZIONE DI CARICO	N_{Sd} (kN)	$N_{Sd conc Hmax}$ (kN)	N_{Gd} (kN)	$H_{I max}$ (kN)	$H_{t max}$ (kN)	$H_{Sd conc NSd}$ (kN)	α_1 (rad)	α_2 (rad)
SLS	1200		900	330	0	150	0.0044	0.0015
SLU	1600	780		720	0		0.006	0.0020

Piano manutenzione parte strutturale dell'opera

ΔL_{long}	ΔL_{trasv}	IMP	$f_{ck\ sup}$	$f_{ck\ inf}$
$\pm mm$	$\pm mm$		(MPa)	(MPa)
0	1	CAP	45	32

TIPO DI APPARECCHIO	QUANTITA'	POSIZIONE
MOBILE UNIDIREZIONALE LONGITUDINALE	2	B2 – B3

COMBINAZIONE DI CARICO	N_{Sd} (kN)	$N_{Sd\ conc\ Hmax}$ (kN)	N_{Gd} (kN)	$H_{I\ max}$ (kN)	$H_{t\ max}$ (kN)	$H_{Sd\ conc\ NSd}$ (kN)	α_1 (rad)	α_2 (rad)
SLS	1660		785	0	280	60	0.0034	0.0017
SLU	2240	780		0	610		0.0046	0.0023

ΔL_{long}	ΔL_{trasv}	IMP	$f_{ck\ sup}$	$f_{ck\ inf}$
$\pm mm$	$\pm mm$		(MPa)	(MPa)
28	0	CAP	45	32

TIPO DI APPARECCHIO	QUANTITA'	POSIZIONE
MOBILE MULTIDIREZIONALE	2	B1 – B4

COMBINAZIONE DI CARICO	N_{Sd} (kN)	$N_{Sd\ conc\ Hmax}$ (kN)	N_{Gd} (kN)	$H_{I\ max}$ (kN)	$H_{t\ max}$ (kN)	$H_{Sd\ conc\ NSd}$ (kN)	α_1 (rad)	α_2 (rad)
SLS	1200		900	0	0	0	0.0044	0.0015
SLU	1600	1600		0	0		0.0060	0.0020

ΔL_{long}	ΔL_{trasv}	IMP	$f_{ck\ sup}$	$f_{ck\ inf}$
$\pm mm$	$\pm mm$		(MPa)	(MPa)
28	1	CAP	45	32

Modalità di uso corretto:

Controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Deformazione

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

A02 Invecchiamento

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo dello stato

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Invecchiamento* .
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari*.

Riferirsi inoltre al manuale d'uso e manutenzione del produttore degli apparecchi di appoggio

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

I01 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento. I martinetti sono da applicare sulle zone appositamente indicate delle travi cuscino delle spalle.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Riferirsi inoltre al manuale d'uso e manutenzione del produttore degli apparecchi di appoggio

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Giunti di dilatazione stradali

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

Si tratta di elementi posti in prossimità dell'elemento stradale (rilevato stradale) a raccordo delle diverse parti di giunzione (spalle, impalcati) per l'assorbimento di scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche, ecc.). I prodotti più diffusi sono rappresentati dalle tipologie a mattonella in gomma armata e a pettine in lega d'alluminio. Dal lato appoggi fissi (spalla A – Casanova) vengono adottati giunti del tipo di sottopavimentazione in modo da assicurare un miglior confort all'utenza stradale. Dal lato appoggi scorrevoli (spalla B – Maratta) dovrà essere disposto un giunto in gomma armata in grado di assicurare uno scorrimento totale di 100 mm.

Modalità di uso corretto:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare periodicamente lo stato in superficie in prossimità delle spalle. Provvedere all'eventuale sostituzione in caso di rottura e/o degrado degli elementi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

A01 Degrado

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

A02 Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.C01 Controllo dello stato

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità delle spalle.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado*; 2) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Riferirsi inoltre al manuale d'uso e manutenzione del produttore dei giunti stradali

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

I01 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Riferirsi inoltre al manuale d'uso e manutenzione del produttore dei giunti stradali

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Impalcati

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

Gli impalcati sono generalmente costituiti da elementi con la dimensione della lunghezza prevalente rispetto alle altre due dimensioni. La lunghezza varia in funzione della luce e della distanza tra le pile. Essi possono essere costituiti da elementi longitudinali rettilinei (travi) collegati tra di loro dalla soletta e da elementi trasversali (traversi). Essi possono essere prefabbricati o gettati in opera a secondo dei casi. Si differenziano secondo gli schemi di costruzione, le tecniche ed i materiali utilizzati.

Nel caso in questione l'impalcato è costituito da un graticcio di travi prefabbricate in cemento armato precompresso, trasversi in cemento armato gettato in opera in corrispondenza delle testate del ponte (in asse appoggi) e soletta di collegamento, anch'essa di cemento armato gettato in opera, dello spessore di 25 cm. con funzione di elemento di collegamento delle travi longitudinali e sostegno del piano viabile.

Modalità di uso corretto:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo degli impalcati in particolare in prossimità dei sistemi di appoggio.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

A01 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

01.02.03.A02 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

01.02.03.A03 Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

01.02.03.A04 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.03.A05 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.02.03.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

01.02.03.A07 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle armature;* 2) *Assenza di drenaggio;* 3) *Degrado del cemento;* 4) *Distacco;* 5) *Erosione superficiale;* 6) *Fessurazioni;* 7) *Penetrazione di umidità.*

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*

Riferirsi inoltre al manuale d'uso e manutenzione del produttore degli elementi prefabbricati.

01.02.03.C02 Controllo strumentale

Cadenza: quando occorre

*Tipologia: Ispezione
strumentale*

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:

- indagini soniche;
 - misure per trasparenza;
 - indagini radar;
 - indagini magnetometriche;
 - indagini sclerometriche;
 - carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
 - prove con martinetti piatti;
 - prove dilatometriche;
 - misure inclinometriche.
 - prove di carico
- Anomalie riscontrabili: 1) *Fessurazioni.*

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

Riferirsi inoltre al manuale d'uso e manutenzione del produttore degli elementi prefabbricati.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

101 Ripristino del calcestruzzo

Cadenza: quando occorre

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti e ricostruzione e rinforzo:
 - posizionamento dei casseri;
 - ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
 - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Riferirsi inoltre al manuale d'uso e manutenzione del produttore degli elementi prefabbricati.

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Solette

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

Le solette rappresentano gli elementi solidali alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale e della massiciata sottostante. Esse possono considerarsi piastre orizzontali vincolate elasticamente alle anime delle travi. Esse sono generalmente realizzate in c.a. e vengono impiegate sia nelle travate in c.a.p. che in quelle con struttura mista in acciaio-calcestruzzo.

Nel ponte in esame la soletta è gettata su travi in c.a.p. e predalles prefabbricate di collegamento fra le travi. Lo spessore della soletta è di 25 cm.

Modalità di uso corretto:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

A01 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

01.02.04.A02 Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

01.02.04.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.04.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Piano manutenzione parte strutturale dell'opera

Tipologia: Controllo

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle armature;* 2) *Degrado del cemento;* 3) *Distacco;* 4) *Fessurazioni.*

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

101 Ripristino del calcestruzzo

Cadenza: quando occorre

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro);
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive. ed ricostruzione e rinforzo:
- posizionamento dei casseri;
- ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.05

Spalle

Unità Tecnologica: 01.02
Ponti e viadotti

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite dai seguenti elementi:

- travi paraghiaia;
- trave a cuscino;
- muri frontali;
- risvolti laterali;
- muri d'ala;
- fondazioni.

Modalità di uso corretto:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

A01 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

01.02.05.A02 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

01.02.05.A03 Distacco

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.02.05.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

01.02.05.A05 Instabilità dei pendii

Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.05.C01 Controllo della stabilità

Cadenza: ogni 12 mesi

*Tipologia: Ispezione
strumentale*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:

- controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);
- misure inclinometriche dei pendii;
- centraline di controllo;
- celle di carico;
- sistemi di acquisizione dati;
- sistemi GPS.

Requisiti da verificare: *1) Stabilità dell'opera.*

Anomalie riscontrabili: *1) Instabilità dei pendii.*

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

I01 Ripristino della stabilità

Cadenza: quando occorre

Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.06

Trasversi

Unità Tecnologica: 01.02

Ponti e viadotti

Si tratta di elementi che collegano le travi principali di un impalcato a graticcio che contribuiscono alla ripartizione dei carichi verticali sulle stesse travi. Sono generalmente realizzati con travi a parete piena o con strutture reticolari. Nel caso in questione sono previsti solo trasversi in testata delle travi (in asse degli appoggi). Il ruolo di elemento di ripartizione trasversale dei carichi fra le travi è stato affidato alla soletta di impalcato.

Modalità di uso corretto:

Fare attenzione in casi in cui l'asse del ponte non è perpendicolare all'asse degli appoggi in prossimità delle spalle e delle pile.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.06.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

01.02.06.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.06.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.06.C01 Controllo Generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazioni e spostamenti*; 3) *Distacco*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

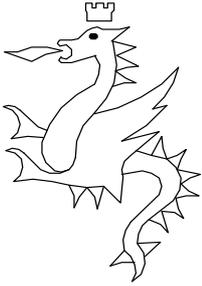
Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

INDICE

OPERE STRADALI	pag.	6
Opere di fondazioni profonde		7
Pali trivellati		8
Ponti e viadotti		10
Appoggi		12
Giunti di dilatazione stradali		16
Impalcati		17
Solette		20
Spalle		22
Trasversi		24

IL TECNICO
Ing. Leonardo Donati



COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni
Ufficio Grandi opere ed infrastrutture

Corso del Popolo, 30
05100 Terni

COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA - MARATTA COMPLETAMENTO CON CAVALCAVIA DI ATTRAVERSAMENTO S.S. 675 PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO:

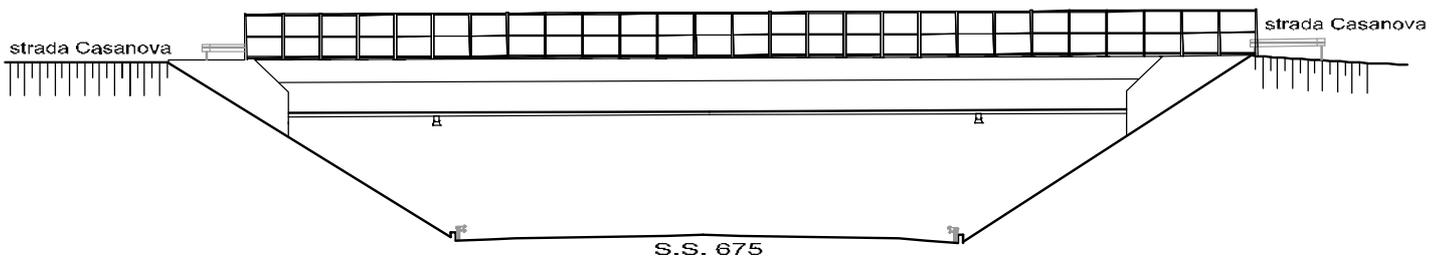
CR

Rev. 1

OGGETTO:

CRONOPROGRAMMA

SCALA:



PROGETTAZIONE:

Ing. Leonardo Donati

SICUREZZA E COORDINAMENTO

Geom. Federico Formichetti

COLLABORATORI

Geom. Fabrizio Sabatini

Geom. Maurizio Mezzasalma

IL DIRIGENTE

(Arch. Piero Giorgini)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Ing. Stefano Marinozzi)

IL PROGETTISTA OPERE EDILI

(Ing. Leonardo Donati)

VISTO: IL D.L.

DATA: Marzo 2020

La durata effettiva dei lavori va "normalizzata" in funzione della piovosità media del periodo in cui questi vengono eseguiti la quale produce un abbattimento della produttività dell'impresa appaltatrice che deve essere controbilanciato da un allungamento dei giorni effettivi impiegati per le lavorazioni previste dal progetto. A tal fine, nell'ipotesi che i lavori possano iniziare nel mese di gennaio del prossimo anno 2021, si stima una produttività media del cantiere rispetto all'andamento ottimale (stagione favorevole) pari al 67,40%. Ne consegue un coefficiente di normalizzazione dei tempi pari a $C_n=1/0,6740=1,48$. Applicato tale coefficiente ai giorni naturali si ottengono n. 200 giorni normalizzati.

CALCOLO GIORNI NORMALIZZATI

Mesi	Anni						Media	Produttività
	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
gen-21	21	7	15	8	12	12	13	58,06%
feb-21	19	8	17	7	17	4	12	57,14%
mar-21	10	12	10	6	20	6	11	64,52%
apr-21	12	8	10	7	7	13	10	66,67%
mag-21	13	6	14	9	22	22	14	54,84%
giu-21	10	9	12	2	7	2	7	76,67%
lug-21	13	3	4	5	4	6	6	80,65%
ago-21	2	8	5	1	13	4	6	80,65%
set-21	6	9	11	6	5	9	8	0,00%
ott-21	6	12	17	3	11	5	9	0,00%
nov-21	15	7	15	10	15	25	15	0,00%
dic-21	12	6	7	12	12	9	10	<u>0,00%</u>
								Media produttività
								67,40%

Coefficiente normalizzazione	Giorni naturali	Giorni normalizzati
1,48	135	200
	Avvio e smobil. cantiere	<u>50</u>
		250

A tale stima va aggiunto un congruo periodo per l'avvio del cantiere e per smobilitazione cantiere. Per tale stima viene presa a riferimento la tabella C della Circolare Cassa per il Mezzogiorno 2/3/85 n. C/175 che per la durata dei lavori inferiore a 12 mesi indica tale periodo in 30 giorni. Si ottengono in tal modo 250 giorni. Pur essendo prevista una modesta possibilità di sovrapposizione temporale di alcune lavorazioni (in particolare quelle relative alla realizzazione delle fondazioni delle barriere antirumore che si trovano a distanze anche notevoli dal nuovo cavalcavia), considerata la necessità di disporre di tempi adeguati per lo spostamento di mezzi e materiali, non si ritiene opportuno ridurre il tempo complessivo disponibile per l'appalto per effetto delle sovrapposizioni temporali.

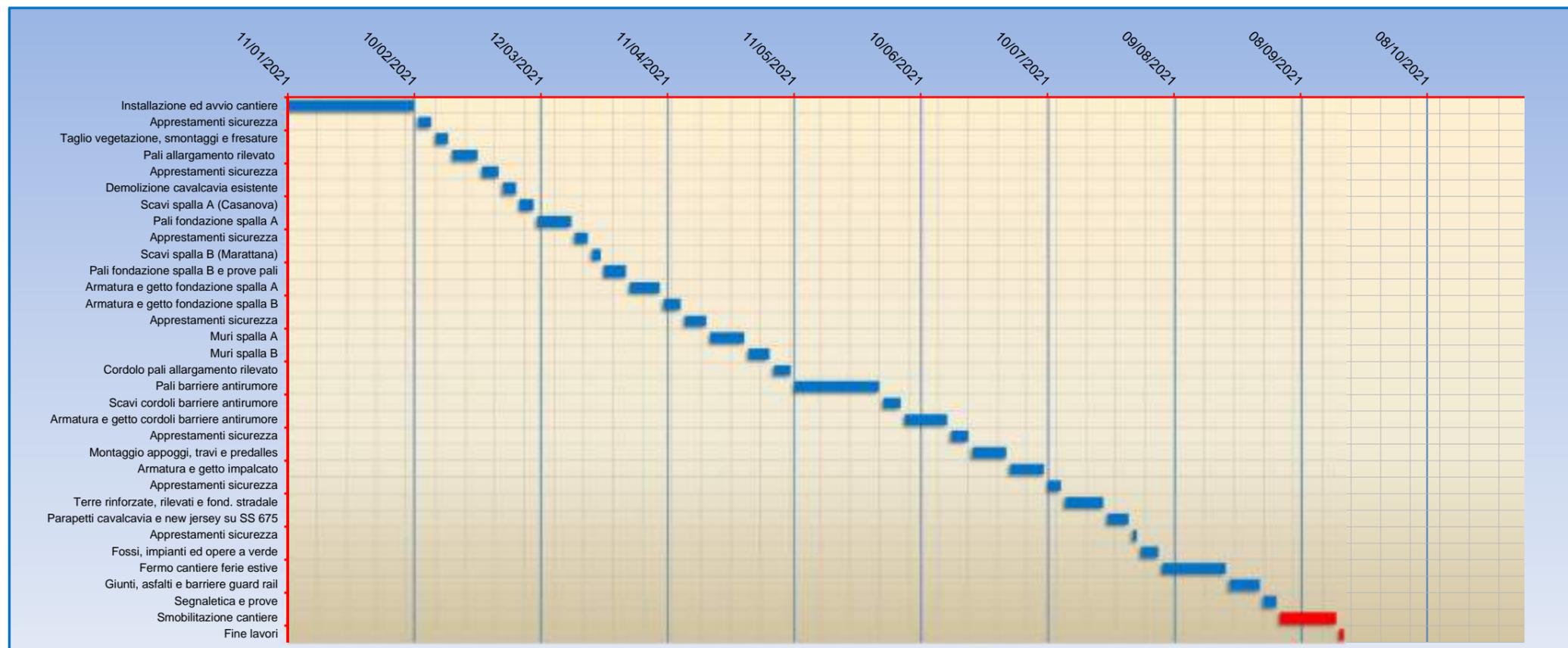
La durata complessiva dei lavori è quindi fissata in **250** giorni naturali e consecutivi. Nel calcolo si è considerata l'interruzione delle lavorazioni media di 65 giorni per eventi meteorologici sfavorevoli.

Il cronoprogramma di seguito riportato, pur nel rispetto del tempo contrattuale complessivo sopra calcolato, è stato redatto prevedendo una gestione della tempistica delle lavorazioni più aderente alla realtà dei luoghi e delle specifiche lavorazioni dell'appalto.

Il progettista
Ing. Leonardo Donati

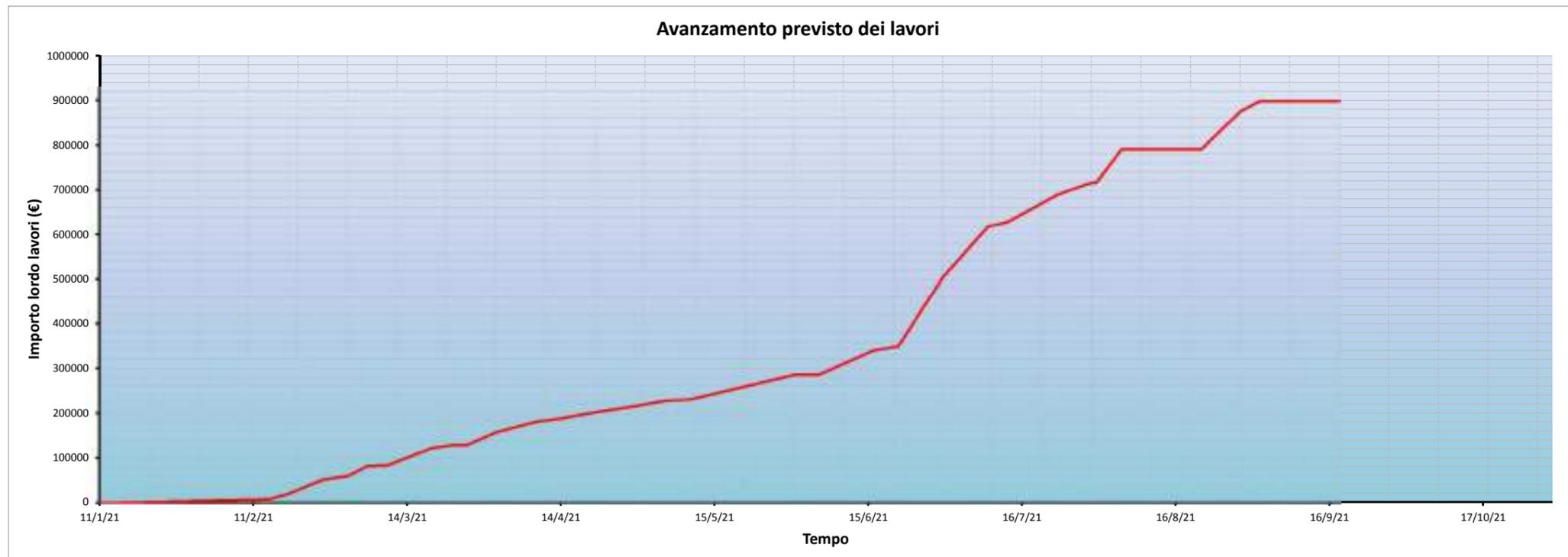
Gabetta - Maratta: Completamento con cavalcavia di attraversamento S.S. 675

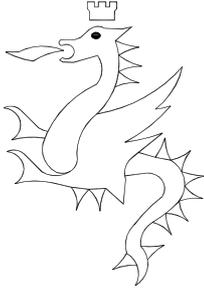
CRONOPROGRAMMA LAVORI



Nota Bene: Qualora la consegna lavori non fosse quella programmata (11/01/2021) il Cronoprogramma è di conseguenza aggiornato.

Avanzamento previsto dei lavori





COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni
Ufficio Grandi opere ed infrastrutture

Corso del Popolo, 30
05100 Terni

COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA - MARATTA

COMPLETAMENTO CON CAVALCAVIA DI ATTRAVERSAMENTO S.S. 675

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO:

C/I

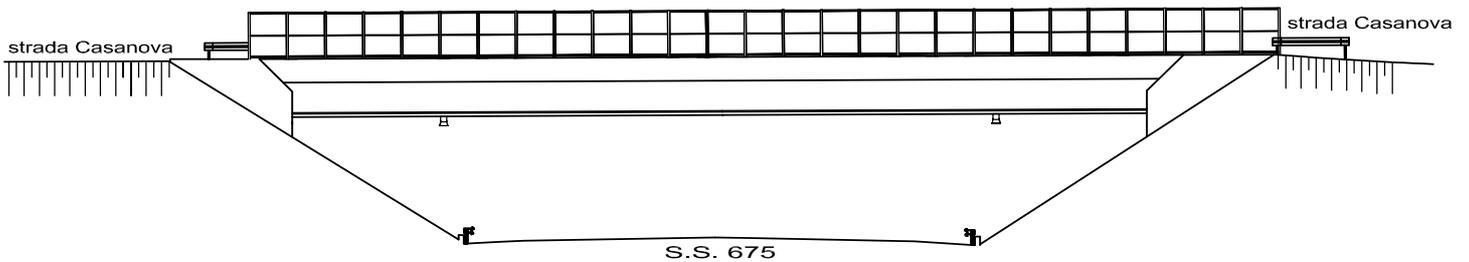
Rev. 1

OGGETTO:

CHIARIMENTI / INTEGRAZIONI

Relazione

SCALA:



PROGETTAZIONE:

Ing. Leonardo Donati

SICUREZZA E COORDINAMENTO

Geom. Federico Formichetti

COLLABORATORI

Geom. Fabrizio Sabatini

Geom. Maurizio Mezzasalma

IL DIRIGENTE

(Arch. Piero Giorgini)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Ing. Stefano Marinozzi)

IL PROGETTISTA OPERE EDILI

(Ing. Leonardo Donati)

VISTO: IL D.L.

DATA: Marzo 2020

Premessa	2
R.1. Rivedere la classe d’uso e la vita nominale assegnata alla struttura.....	2
R.2. Dichiarazione che il cavalcavia Casanova non sarà oggetto di intervento	3
R.3. Particolari esecutivi dell’interferenza delle barriere con pista ciclabile sopra fosso Lagarello e con canali irrigazione artificiali	3
R.4. Particolari costruttivi delle barriere antirumore e dei loro ancoraggi.....	3
R.5. Dimensionamento e verifica dei giunti	3
R.6. Chiarimento in merito a paratia rilevato adiacente spalla A	5
R.7. Chiarimento in merito ad indicazione sui componenti prefabbricati.....	5
R.8. Chiarimento su aspetti geologico – geotecnici.....	6
R.8.1. - Correlazione fra sondaggi e modello geologico – geotecnico riportato in relazione geologica.....	6
R.8.2. – Chiarimento in merito all’andamento delle velocità delle onde sismiche di taglio	10
R.8.3. – Controllo verifiche in relazione a possibile risalita della falda idrica	14
R.8.4. – Revisione modello geotecnico	15
R.8.5. – Verifica della categoria del sottosuolo	15
Allegato 1	
Allegato 2	
Tabulati di calcolo	

2. PREMESSA

Il presente documento costituisce appendice di chiarimento ed integrazione agli elaborati presentati con prot. n. 45038 del 05.03.2020 relativi al progetto di realizzazione di un nuovo cavalcavia di attraversamento della S.S. 675 all'altezza della progressiva chilometrica 9+200, di completamento del collegamento viario Gabelletta – Maratta.

Il documento riscontra le richieste formulate dall'Ufficio di Rischio Sismico della Regione dell'Umbria nell'ambito dell'istruttoria finalizzata al rilascio della autorizzazione sismica di cui all'art. 94 del D.P.R. 380 e dell'art. 202 della L.R. n.1/2015. Ai punti della citata richiesta nel seguito si fa esplicito riferimento.

R.1. Rivedere la classe d'uso e la vita nominale assegnata alla struttura.

Nel progetto depositato originariamente la vita nominale di progetto assegnata all'opera è stata pari a $V_N=50$ anni. La Classe d'uso in quella sede assunta è stata la II. La scelta fu operata sulla base delle seguenti considerazioni:

- Come noto la vita nominale di progetto è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale l'opera, sottoposta a ispezioni e manutenzioni adeguate, manterrà i livelli di prestazione e svolgerà le funzioni per le quali è stata progettata. Si tratta di un parametro che, in coerenza con un tipico approccio prestazionale della norma, scaturisce da una valutazione tecnico-economica del Committente e che influenza, evidentemente, i costi di manutenzione cui la struttura dovrà essere sottoposta. Per tale parametro le Norme Tecniche stabiliscono un valore minimo che dipende dai livelli di prestazione che alla struttura si intendono attribuire. Ritenendo che il cavalcavia in oggetto dovesse essere caratterizzato da livelli di prestazione e conseguenti interventi manutentivi ordinari, in linea con quelli di tutte le altre opere d'arte comunali, si ritenne di attribuire all'opera il valore $V_N=50$ anni indicato dalle Norme Tecniche come il valore minimo da assegnare alle strutture permanenti caratterizzate da ordinarie capacità prestazionali.
- La classe d'uso, invece, prescinde da ogni valutazione del Committente, e definisce, in base a precise indicazioni del Legislatore, i livelli minimi di sicurezza in relazione alla funzione svolta dalla costruzione ed alle conseguenze di un suo possibile collasso. In proposito, nel caso di "Ponti e reti ferroviarie" le Norme Tecniche sulla Costruzioni 2018, attribuiscono la Classe d'Uso III ad opere "la cui interruzione provochi situazioni di emergenza". La Classe IV è invece attribuita a "Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico". Nel caso del cavalcavia in questione, si ritenne che, trattandosi di opera d'arte a sostegno di una viabilità comunale con ordinari volumi di traffico e dotata di idonei bypass stradali azionabili nel caso di interruzione del servizio (e ciò vale anche per la strada SS675 sorpassata, efficacemente bypassata dalla S.da Marattana) si ritennero non sussistere le condizioni stabilite dalla Norma per ascrivere l'opera alle classi d'uso sopra menzionate, attribuendo quindi al cavalcavia la residuale Classe d'uso II.

Le scelte adottate condussero, in base al paragrafo 2.4.3. delle NTC 2018, a considerare agente sulla struttura un'azione sismica riferita ad un periodo di riferimento VR pari a 50 anni, cui, allo SLV corrispondeva un periodo di ritorno TR di 475 anni.

L'Ufficio regionale richiede una revisione della Classe d'uso e della Vita nominale dell'opera, evidentemente ritenendo non sufficientemente prudente la scelta del periodo di ritorno dell'azione sismica adottato.

Aderendo alla richiesta regionale, si è proceduto alla riverifica della struttura adottando un periodo di riferimento per la valutazione dell'azione sismica $VR=100$ anni, cui corrisponde un periodo di ritorno TR allo SLV pari a 949 anni, doppio di quello originariamente assunto. La scelta equivale ad attribuire alla costruzione, di ordinaria capacità prestazionale, una classe d'uso IV. Il sottosuolo adottato è stato confermato nella categoria C per le ragioni in dettaglio esposte nel successivo paragrafo R.8.2.

Nel calcolo riportato in allegato (allegato n. 1), si dimostra che:

1. L'aumento dell'azione sismica non influisce sul dimensionamento degli elementi principali dell'impalcato in quanto gli stessi sono calcolati sulla base della combinazione fondamentale delle azioni con l'intera aliquota dei carichi da traffico, più gravosa della combinazione sismica;
2. Gli elementi delle spalle riescono ad assicurare il soddisfacimento delle verifiche anche in presenza dell'azione sismica maggiorata;
3. L'aumento dell'azione sismica causa un maggiore livello di sollecitazione sui pali di fondazione che tuttavia, conservati nell'originario dimensionamento, riescono ancora a garantire il rispetto delle verifiche di sicurezza;
4. Gli apparecchi di appoggio dell'impalcato devono garantire la trasmissione di forze orizzontali superiori (dell'ordine massimo del 30%) rispetto a quelle originariamente previste ed assicurare maggiori spostamenti (quelli scorrevoli longitudinali): in tal senso è stata prodotta (tav. 13 – rev 2) una revisione dell'elaborato grafico contenente le specifiche prestazionali dei nuovi apparecchi d'appoggio. La stessa tavola contiene anche un nuovo dimensionamento del giunto scorrevole che prudenzialmente è stato modificato in modo da assicurare uno scorrimento totale di 150 mm.

R.2. Dichiarazione che il cavalcavia Casanova non sarà oggetto di intervento

Si rimette in allegato n. 2 la dichiarazione richiesta.

R.3. Particolari esecutivi dell'interferenza delle barriere con pista ciclabile sopra fosso Lagarello e con canali irrigazione artificiali

Si rimette in allegato la tav. 6 – rev. 2 che riporta i particolari richiesti.

R.4. Particolari costruttivi delle barriere antirumore e dei loro ancoraggi

Nel medesimo allegato tav. 6 – rev. 2 sono riportati i particolari delle barriere antirumore e dei loro ancoraggi.

R.5. Dimensionamento e verifica dei giunti

Si riporta appresso la verifica riferita al giunto della spalla B, essendo la spalla A dotata di appoggi fissi.

Il calcolo viene effettuato considerando i seguenti contributi allo spostamento del giunto:

1. Effetto della variazione termica
2. Effetto dello spostamento relativo in condizioni sismiche fra le due spalle

3. Effetto della rotazione della trave per carichi mobili presenti in combinazione sismica

1. Effetto della variazione termica

Si considera l'eventualità che il giunto possa essere montato in opera in un periodo dell'anno in cui la temperatura media sia di 30° centigradi superiore a quella in cui si verifichi un'azione sismica pari a quella dello SLV. L'eventualità dal punto di vista probabilistico appare remota (difatti le NTC 2018 per la combinazione sismica assegnano alle variazioni termiche il valore $\psi_2=0,0$), tuttavia si ritiene nel seguito di non dover escludere del tutto tale possibilità.

In tal caso l'accorciamento dell'impalcato sarebbe:

$$\Delta L = \alpha \Delta T^\circ L_0 = 1 \times 10^{-5} \times 30 \times 35000 = 10,5 \text{ mm.}$$

2. Effetto dello spostamento relativo in condizioni sismiche fra le due spalle

Le spalle sono solidali al terreno e, in condizioni sismiche, subiscono uno spostamento relativo che può essere calcolato con il metodo illustrato al paragrafo 3.2.4.2. delle NTC 2018.

Assumendo la stessa successione stratigrafica per i due punti ed un sottosolo di categoria C (vedi considerazioni del punto R.8.2.) si ha:

$$d_{gi} = d_{gi} = 0,025 \times a_g \times S_x \times T_C \times T_D = 0,025 \times 0,200 \times 9,81 \times 1 \times 1,404 \times 0,500 \times 2,400 = 0,08 \text{ m} = 80 \text{ mm}$$

$$d_{ij,max} = 1,25 (d_{gi}^2 + d_{gi}^2)^{1/2} = 0,14 \text{ m} = 140 \text{ mm}$$

$$d_{ij0} = 0$$

Assumendo $V_s = 340 \text{ m/s}$ si ottiene:

$$d_{ij} (35 \text{ m}) = d_{ij,max} (1 - e^{-1,25(\alpha/V_s)0,7}) = 140 \times (0,2247) = 31,5 \text{ mm}$$

3. Effetto della rotazione della trave per carichi mobili

Siccome è stata considerata la possibilità che in combinazione sismica sia presente un'aliquota del carico mobile pari al 20% del valore massimo ed il giunto è posto al di sopra dell'asse baricentrico della trave di 750 mm si ha:

$$\text{Rotazione trave per aliquota carico mobile} = \alpha = 0,20 \times 1,70 \times 10^{-3} = 3,4 \times 10^{-4} \text{ rad}$$

$$d = 3,4 \times 10^{-4} \times 750 = 0,3 \text{ mm}$$

In definitiva sommando i tre contributi il giunto deve garantire uno scorrimento pari a

$$d_{tot} = 10,5 + 31,5 + 0,3 = 42,3 \text{ mm.}$$

Il giunto previsto in progetto garantisce uno spostamento totale di +/- 50 mm per cui nelle ipotesi anzidette

risulterebbe adeguato.

Se si ripete il calcolo dello spostamento relativo delle spalle ammettendo che il sottosuolo possa essere di categoria E (v. R.8.2.) si otterrebbe:

$$S=1,659;$$

$$T_C=0,591 \text{ s}$$

$$T_D=2,400 \text{ s}$$

E quindi

$$d_{gi}=d_{gi}=0,025 \times a_g \times S \times T_C \times T_D = 0,025 \times 0,200 \times 9,811 \times 1,659 \times 0,591 \times 2,400 = 0,115 \text{ m} = 115 \text{ mm}$$

$$d_{ij,max} = 1,25 (d_{gi}^2 + d_{gi}^2)^{1/2} = 0,20 \text{ m} = 200 \text{ mm}$$

$$d_{ij} (35 \text{ m}) = d_{ij,max} (1 - e^{-1,25 \times (x/V_s)^{0,7}}) = 200 \times (0,2247) = 44,9 \text{ mm}$$

In ta caso lo scorrimento che dovrebbe garantire il giunto sarebbe:

$$d_{tot} = 10,5 + 44,9 + 0,3 = 55,7 \text{ mm.}$$

In via prudenziale si può, senza significativo aggravio dei costi, modificare il giunto richiedendo allo stesso di consentire uno spostamento $d = \pm 75 \text{ mm}$ (spostamento totale 150 mm).

R.6. Chiarimento in merito a paratia rilevato adiacente spalla A

Nella tavola grafica relativa alla paratia di pali adiacenti al rilevato di accesso alla spalla A sono indicati n. 12 pali lunghi 14 metri e non 12 metri come indicato nella richiesta di chiarimenti/integrazioni della Regione. Nella relazione di calcolo sono invece effettivamente indicati n. 9 pali lunghi 14 metri. Si confermano le indicazioni riportate nella tavola grafica in quanto, per ragioni geometriche, è opportuno allungare l'estensione della paratia rispetto a quanto descritto nel calcolo. Tuttavia, siccome il calcolo delle sollecitazioni su ciascun palo della paratia è condotto valutando dapprima le spinte e le sollecitazioni per metro lineare di sviluppo della paratia e poi attribuendo a ciascun palo la spinta e le sollecitazioni competenti ad un interasse, il calcolo mantiene la sua validità anche per una paratia costituita da 12 pali anziché 9.

R.7. Chiarimento in merito ad indicazione sui componenti prefabbricati

La realizzazione dell'opera sarà affidata ad un appaltatore da selezionare mediante asta pubblica. Questi al momento è quindi non noto. Tale Appaltatore, conformemente alle norme che regolano lo svolgimento degli appalti pubblici, potrà incaricare una ditta di produzione di elementi prefabbricati secondo la propria convenienza. Non si può escludere a tal punto che il prefabbricatore, per ragioni di propria produzione industriale, possa prevedere l'utilizzo di elementi diversi, ma pur sempre idonei dal punto di vista statico e funzionale, da quelli inseriti nel progetto. Lo scopo della frase inserita nei disegni è per l'appunto quello di segnalare all'Appaltatore che qualora dovesse ricorrere il caso descritto, sarà suo obbligo e senza COSTI OD ONERI aggiuntivi sulla stazione appaltante, provvedere alla verifica dell'idoneità dei prodotti che si intendono installare a mezzo di professionista abilitato che dovrà, a tal punto, aggiornare le verifiche dell'impalcato e depositare, a sua firma, apposita variante all'Ufficio Rischio Sismico della

Regione Umbria. Il ricorso a tale eventualità sarà, ovviamente, non necessario nel caso in cui gli elementi prefabbricati posti in opera, fossero esattamente quelli previsti nel presente progetto.

R8. Chiarimento su aspetti geologico – geotecnici

Per gli aspetti geologici si rinvia anche alla nota del Geologo dott. Paolo Paccara. Si riportano appresso le considerazioni del sottoscritto progettista.

• R.8.1. - Correlazione fra sondaggi e modello geologico – geotecnico riportato in relazione geologica

L'area oggetto di intervento è ben nota dal punto di vista geologico in quanto sulla stessa sono stati realizzati diversi interventi dalla stazione appaltante e/o da altre Aziende del Comune. In particolare importanti elementi di riferimento sono i recenti lavori di realizzazione del cavalcavia Casanova, adiacente a quello oggetto del presente progetto, di cui il sottoscritto è stato Direttore dei Lavori e le stratigrafie dei pozzi dell'Azienda Speciale Multiservizi, di alimentazione idrica della città di Terni. Tutti tali dati e le rilevazioni in posto eseguite durante l'esecuzione dei lavori del cavalcavia Casanova (pratica Uff. Vigilanza Sismica Provincia di Terni n. 1079 del 19.12.2007) convergono nel confermare la stratigrafia ipotizzata ed assunta alla base del presente progetto. In particolare, al di là di aspetti di dettaglio non significativi ai fini del dimensionamento delle strutture di fondazione, da tutte le documentazioni e/o rilievi emergono con certezza i seguenti sintetici fatti sulla costituzione del sottosuolo:

1. Rispetto all'originario piano campagna (quota 0,00 m), esiste uno strato di terreno vegetale di spessore di circa 1-1,5 metri;
2. Al di sotto del terreno vegetale si trova uno strato di limi sabbiosi – argillosi di potenza 3,50-4,00 metri, intercalati in maniera non sempre regolare da livelletti a matrice più fine di piccolo spessore (0,50 massimo 1 metri).
3. Alla base dello strato di cui al n. 2 (a quota variabile tra – 4,50 e -6,00 m dal piano campagna) si riscontrano formazioni ghiaiose di notevole spessore (anche oltre 10 metri).

Si riportano in proposito di seguito, in aggiunta alla documentazione di progetto già depositata, i sondaggi effettuati in occasione della costruzione del cavalcavia Casanova (sondaggi S1 ed S2) e le già note stratigrafie dei pozzi idrici ASM.

Tali dati risultano sostanzialmente confermati anche dai sondaggi effettuati nell'ambito del presente progetto, quanto si tenga conto che essi sono stati eseguiti:

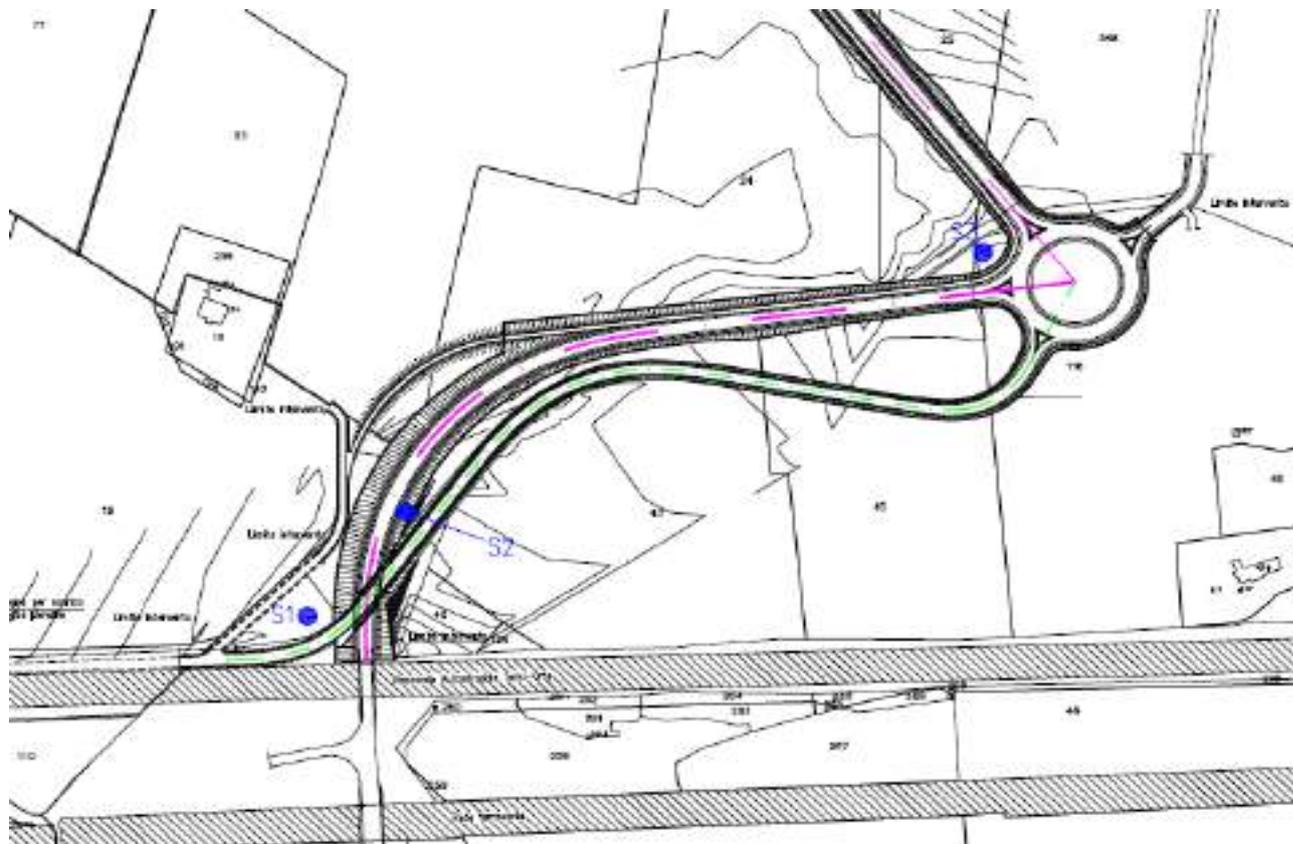
1. Al di sopra del rilevato stradale di accesso al cavalcavia che si trova ad una quota di circa + 6,00 metri dal piano campagna di quota 0,00;
2. Immediatamente a ridosso e a tergo delle spalle del vecchio cavalcavia da demolire e che costituisce l'attuale opera di sovrappasso della S.S. 675. Lo scopo dei sondaggi, infatti, non era tanto, o quantomeno non solo, quello di esplorare le caratteristiche dei terreni che, per i motivi anzidetti, erano già sufficientemente noti con adeguati margini di certezza, ma di controllare lo stato dei terreni immediatamente a tergo delle spalle del

vecchio cavalcavia per verificare che non vi fossero impedimenti (vecchi pali di fondazione o altro ostacolo) per la realizzazione dei pali del nuovo cavalcavia.

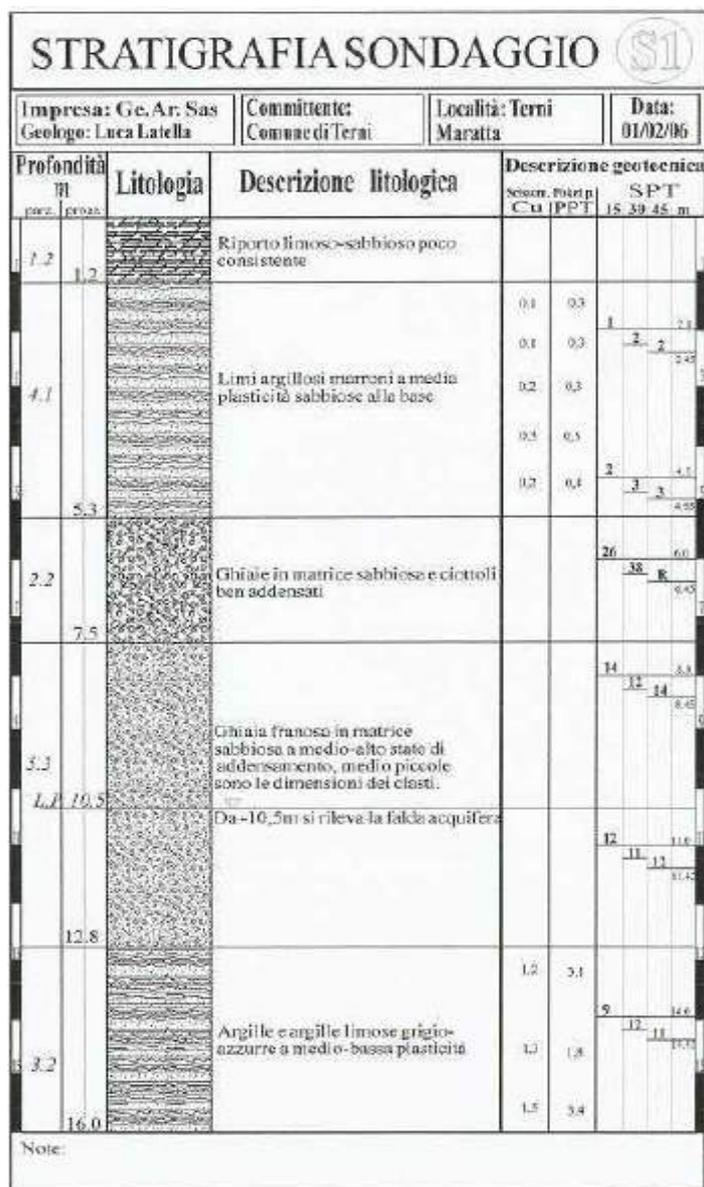
I pali di fondazione del cavalcavia in progetto spiccano dal rilevato di accesso ad una quota +2,00 metri rispetto al piano campagna e raggiungono, rispetto a questo, la profondità di -10,00 metri. Alla luce di quanto detto, quindi, essi si attestano francamente (per circa 5 metri) nella formazione ghiaiosa di base dopo aver attraversato uno stato eterogeneo costituito da circa due metri di rilevato stradale a comportamento granulare ed addensato (accertato anche questo durante la costruzione del cavalcavia Casanova), ed uno strato più soffice di riporti e limi sabbiosi/argillosi di spessore di circa 4-5 metri.

Proprio per tener conto della scarsa rigidezza degli strati più soffici e delle deformazioni eccessive richieste alla struttura per la mobilitazione delle corrispondenti resistenze laterali, nel calcolo dei pali di fondazione (rif. relazione sulla fondazione) si è totalmente trascurato il contributo alla resistenza laterale offerto dallo strato vegetale e dai limi argillosi (per una profondità di circa 5,5 metri).

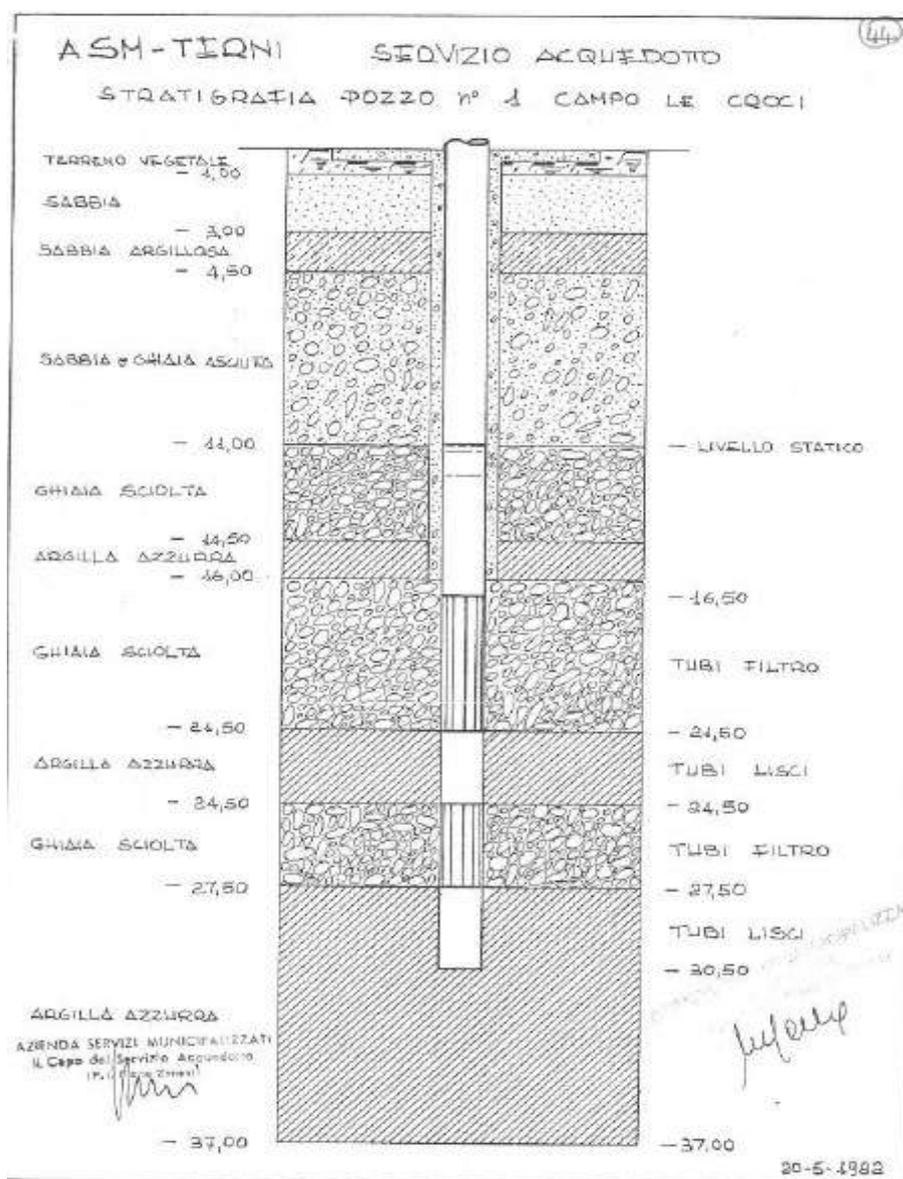
Alla luce di quanto detto, quindi, si ritiene di confermare la stratigrafia assunta nel progetto alla base del calcolo delle strutture di fondazione.



Ubicazione sondaggi realizzati per la costruzione del cavalcavia Casanova



STRATIGRAFIA SONDAGGIO S2					
Impresa: Ge.Ar. Sas Geologo: Luca Latella		Committente: Comune di Terni		Località: Terni Maratta	Data: 01/02/06
Profondità m <small>(roz. / cori)</small>	Litologia	Descrizione litologica	Descrizione geotecnica		
			Scion. P ₁₀₀ p ₁ Cu P ₁₀₀	SPT 15 30 45 m	
1.2 1.2		Ripporto limoso sabbioso poco consistente			
2.2 3.4		Lini argillosi marroni a media plasticità sabbiose alla base	0,1 0,3 0,1 0,6 0,2 1,2		20 20 30
0.4 3.8		Argille limose marroni scure con clasti calcarei ben arrotondati	0,8 1,7		4 3 340
3.4 7.2		Ghiaie in matrice sabbiosa e ciottoli ben addensati			20 38 48 60
2.8 10.0		Ghiaietto minuto ben arrotondato in matrice sabbiosa fronsa			11 13 13 18
Note:					



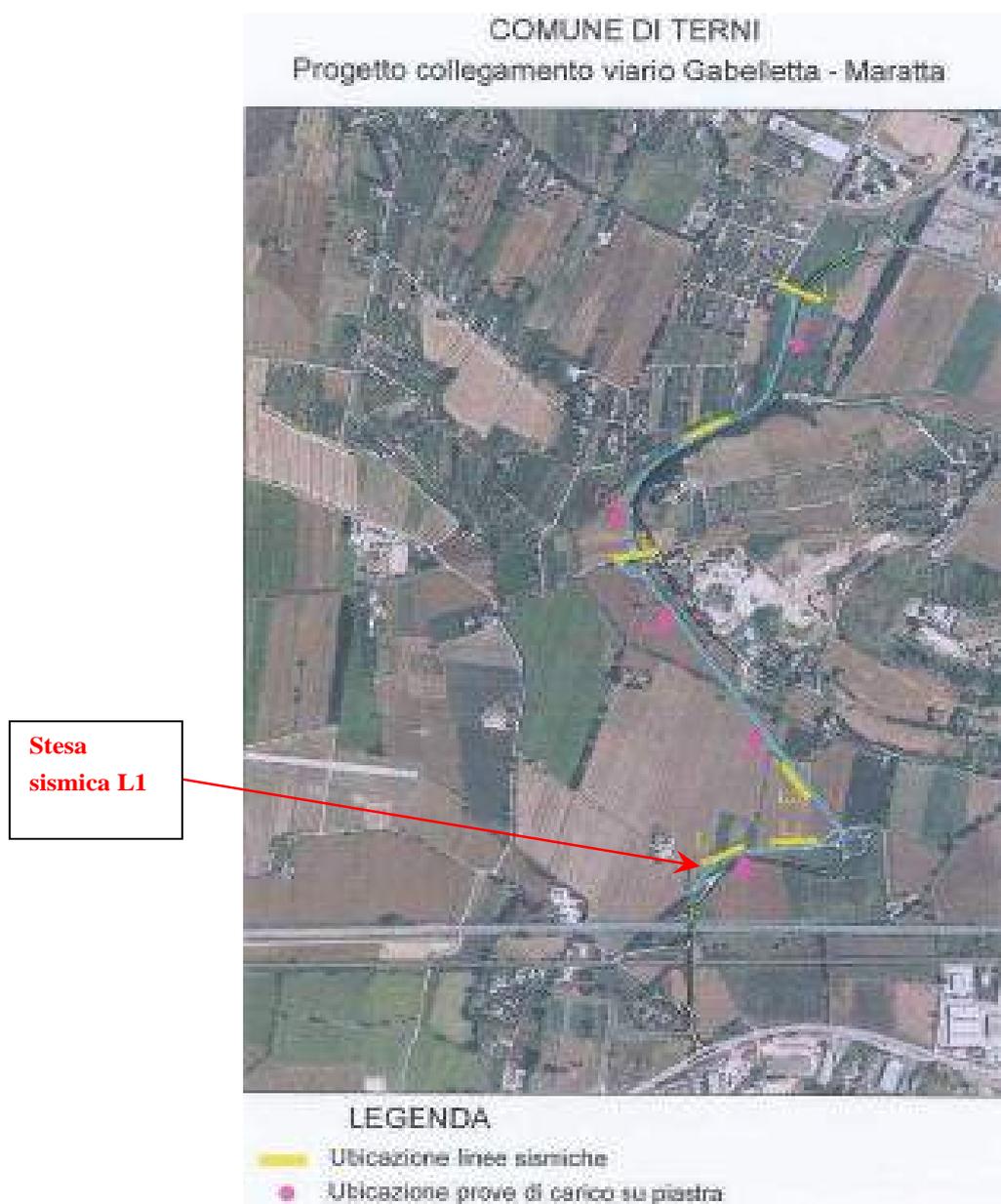
- **R.8.2. - Chiarimento in merito all'andamento delle velocità delle onde sismiche di taglio**

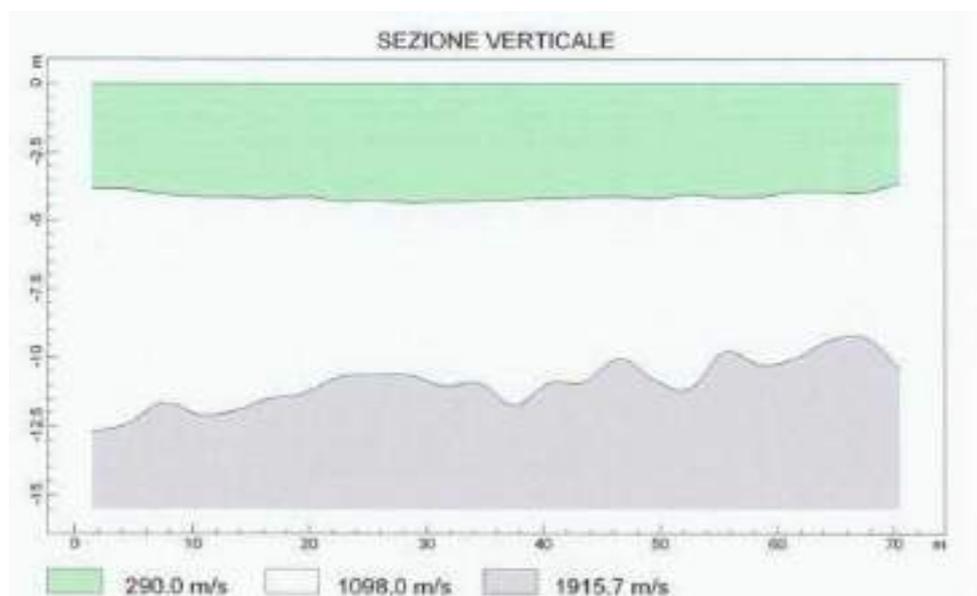
Nei profili delle velocità sismiche di taglio assunte alla base della caratterizzazione dei terreni di fondazione si deve tener conto che:

1. Le prove MASW sono state eseguite sopra il rilevato di accesso al cavalcavia Casanova;
2. Il rilevato di accesso è stato realizzato utilizzando la tecnica della stabilizzazione in sito a calce dei terreni fini locali riutilizzati e resi idonei per scopi strutturali; la rigidità di tali strati è quindi stata notevolmente aumentata ad opera delle operazioni di stabilizzazione in sito;
3. Il rilevato di accesso ha una pendenza longitudinale di circa il 2,5 % e quindi la giacitura degli strati superficiali attraversati dalle onde sismiche non è orizzontale.

Si ritiene che i fattori sopra descritti, corroborati anche dalle considerazioni del Geologo, spieghino il motivo per cui le velocità VS hanno l'andamento riscontrato in prova.

Come elemento di utile confronto e controllo delle assunzioni fatte circa la categoria di sottosuolo si possono utilizzare i dati ottenuti dalla campagna di prove eseguite nell'ambito dei lavori di costruzione del vicino cavalcavia Casanova. In quella sede furono misurate le velocità delle onde sismiche primarie VP in una zona prossima al cavalcavia (Stesa sismica L1) a livello del piano campagna (quota 0,00), ottenendo i seguenti risultati:





VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	290.0
2	1098.0
3	1915.7

Risultati stesa sismica LI (VP)

Come noto le velocità delle onde sismiche P ed S che si propagano in un mezzo elastico sono legate dalla relazione:

$$V_p/V_s = [(1-\nu)/(0,5-\nu)]^{1/2}; \quad \text{in cui } \nu \text{ è il coefficiente di Poisson del mezzo.}$$

Assumendo $\nu=0,3$ si ottiene:

$$V_p/V_s = 1,870 \text{ per cui per gli strati indicati si ha:}$$

N Strato	VS (m/s)	Spessore (m)
1	155	4
2	587	8
3	1024	3

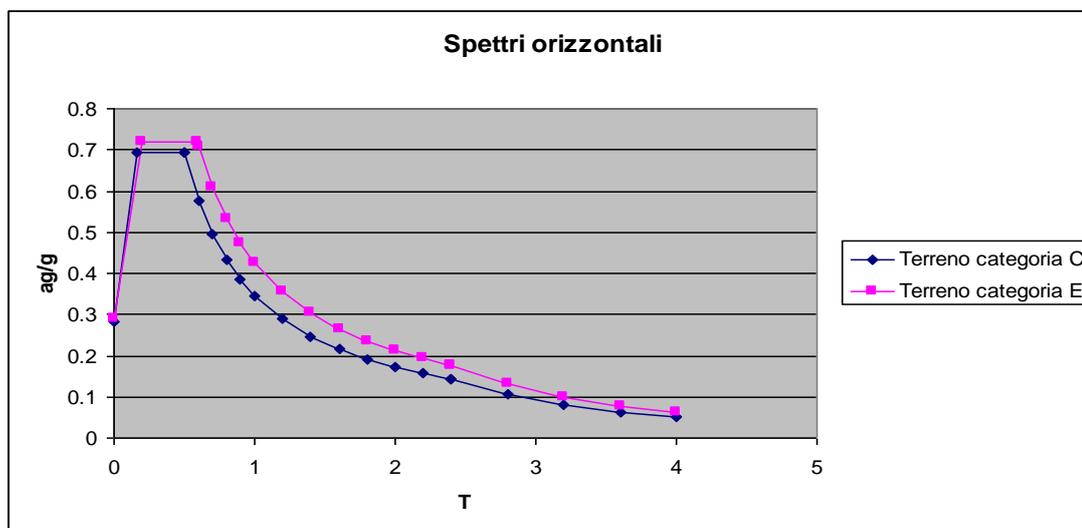
In tal caso lo strato con V_s non inferiore ad 800 m/s sarebbe il n. 3 con profondità $H=12$ metri dal p.c. Se ne

ricaverebbe:

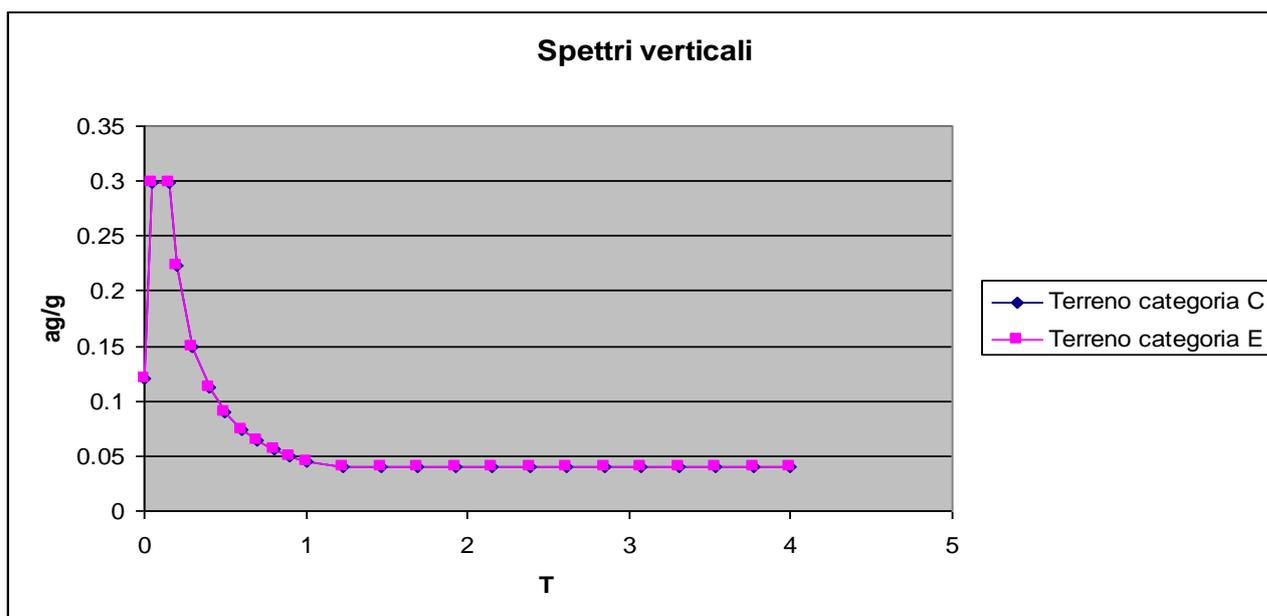
$$V_{s,eq} = H / (h_1/V_{S1} + h_2/V_{S2}) = 12 / (4/155 + 8/587) = 304 \text{ m/sec.}$$

Che corrisponderebbe ancora alla velocità di un sottosuolo di categoria C. Tuttavia considerando che in tal caso il substrato rigido si troverebbe a profondità non superiore a 30 metri, in base alla Tab. 3.2.11 delle NTC 2018, si dovrebbe ascrivere il sottosuolo alla categoria E.

Si riporta appresso il confronto degli spettri di risposta che la normativa fornisce per sottosuoli di categoria C (adottata in progetto) ed in categoria E.



(N.B. Nel campo dei bassi periodi lo spettro E è lievemente inferiore allo spettro C)



(N.B. Gli spettri sono perfettamente sovrapposti)

Ripetendo il calcolo della struttura inserendo la categoria E del sottosuolo, si ottengono risultati coerenti con l'andamento di tali spettri. In particolare:

1. Per ciò che attiene le sollecitazioni sulle travi di impalcato si ricavano le stesse sollecitazioni (identità degli spettri verticali) già ottenute nel caso di sottosuolo C;
2. Per ciò che attiene gli effetti sui pali di fondazione si ottengono delle sollecitazioni solo lievissimamente inferiori (modi preponderanti nel campo dei bassi periodi) a quelle già calcolate.

Per le ragioni esposte si ritiene che il calcolo di verifica già effettuato con sottosuolo di categoria C debba essere confermato.

• R.8.3. – Controllo verifiche in relazione a possibile risalita della falda idrica

La falda idrica viene indicata costantemente alla profondità di -11 / -12 metri rispetto alla quota del piano campagna. Considerata la richiesta formulata in sede di istruttoria, pur ritenendo poco probabile un sensibile innalzamento della falda, si ripete appresso il calcolo della portata dei pali, assumendo una falda idrica più alta di quanto originariamente ipotizzato di 3 metri e quindi assumendo per la stessa una quota di -8,00 metri rispetto al piano campagna.

Il calcolo della portata del palo viene effettuato trascurando il contributo alla resistenza laterale offerto dallo strato di riporto vegetale e quello dei limi argillosi, molto più deformabili degli strati sottostanti. In tali ipotesi in condizioni drenate si ha il seguente carico limite:

$$Q_L = Q_{BL} + Q_{SL} - W = \frac{\pi \phi^2}{4} N_q \sigma'_{vb} + \pi \phi \int_L \sigma'_v K_s \operatorname{tg} \varphi'_a dz - W$$

Assumendo per il terreno $\varphi'=35^\circ$ si ha una profondità critica $z_c \cong 7 \phi = 7 \times 1,20 = 8,40^* \text{ m}$. →

$$\sigma'_{vb} = \sigma'_v(z_c) = 19,00 \times 2,00 + 18,00 \times 1,50 + 19,00 \times 4,00 + 20,00 \times 0,90 - 10,00 \times 2,00 = 139 \text{ kN/m}^2;$$

*N.B. la quota z_c è misurata dalla testa palo.

$$N_q \text{ (Berezantzev)} \cong 70;$$

$$Q_{BL} = \pi \times 1,20^2 / 4 \times 70 \times 139 = 11000 \text{ kN};$$

Per il calcolo della resistenza laterale si considerano i contributi dello strato di rilevato stradale (per uno spessore di 2 metri) e dello strato di ghiaie in matrice sabbiosa (per uno spessore di 4,50 metri).

Strato I:

$$\sigma'_{v, \text{medio}} = 19,00 \times 1,00 = 19,00 \text{ kN/m}^2;$$

$$K_s = 0,3; \varphi_a = \varphi' = 33^\circ \rightarrow \operatorname{tg} \varphi_a = \operatorname{tg} 33^\circ = 0,65;$$

$$Q_{SLI} = \pi \times 1,20 \times 19,00 \times 0,3 \times 0,65 \times 2,00 = 28 \text{ kN};$$

Direzione Lavori Pubblici- Manutenzioni

Completamento Gabelletta – Maratta con nuovo cavalcavia sulla S.S. 675

Strato 2:

$$\sigma'_{v,5,95} = 19,00 \times 2,00 + 18,00 \times 1,50 + 19,00 \times 4,00 + 20,00 \times 0,45 = 150 \text{ kN/m}^2;$$

$$\sigma'_{v,medio} = (150 \times 0,90 + 159 \times 3,60) / 4,50 - 10,00 \times 2,00 = 137,00 \text{ kN/m}^2;$$

$$K_s = 0,3; \varphi_a = \varphi' = 35^\circ \rightarrow \text{tg } \varphi_a = \text{tg } 35^\circ = 0,70;$$

$$Q_{SL2} = \pi \times 1,20 \times 137,00 \times 0,3 \times 0,70 \times 4,50 = 488 \text{ kN};$$

Applicando i seguenti coefficienti R3 previsti dalla normativa:

$$\text{Pali trivellati resistenza alla base R3: } \gamma_b = 1,35 \rightarrow Q_{Rbd} = Q_{BL} / \gamma_b = 11000 / 1,35 = 8148 \text{ kN}$$

$$\text{Pali trivellati resistenza laterale in compressione R3: } \gamma_s = 1,15 \rightarrow Q_{Rsd} = Q_{SL} / \gamma_s = (28 + 488) / 1,15 = 448 \text{ kN}$$

$$W = \pi \times 1,20^2 / 4 \times 12,00 \times 25,00 = 339 \text{ kN}$$

$$Q'_{Rd} = 8148 + 448 - 339 = 8257 \text{ kN};$$

Tenendo conto della riduzione per “effetto gruppo” si ha:

$$Q_{Rd} = \eta Q'_{Rd} = 0,72 \times 8257 = 5780 \text{ kN};$$

Tale valore, pur inferiore a quello originario, continua ad essere maggiore del massimo carico assiale sul palo allo SLU che è pari ad $Q_{sd} = 2879 \text{ kN}$. → Verifica soddisfatta.

- **R.8.4. – Revisione modello geotecnico**

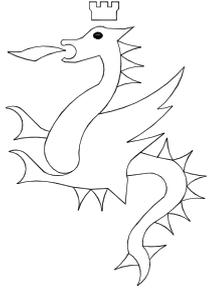
Per le ragioni esposte al paragrafo R.8.1. si conferma la stratigrafia adottata in progetto.

- **R.8.5. – Verifica della categoria del sottosuolo**

Per le ragioni esposte nel paragrafo R.8.2. si conferma la categoria C del sottosuolo, tuttavia, come illustrato nel paragrafo R.5. nel dimensionamento dei giunti si è prudenzialmente fatto riferimento ad un sottosuolo di categoria E.

Il Progettista

Ing. Leonardo Donati



COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni
Ufficio Grandi opere ed infrastrutture

Corso del Popolo, 30
05100 Terni

COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA - MARATTA COMPLETAMENTO CON CAVALCAVIA DI ATTRAVERSAMENTO S.S. 675 PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO:

C/I

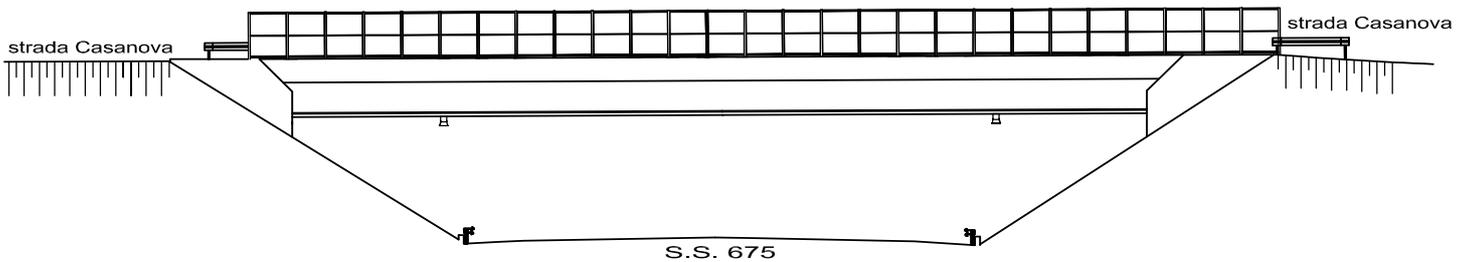
Rev. 1

OGGETTO:

CHIARIMENTI / INTEGRAZIONI

Tabulati

SCALA:



PROGETTAZIONE:

Ing. Leonardo Donati

SICUREZZA E COORDINAMENTO

Geom. Federico Formichetti

COLLABORATORI

Geom. Fabrizio Sabatini

Geom. Maurizio Mezzasalma

IL DIRIGENTE

(Arch. Piero Giorgini)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Ing. Stefano Marinozzi)

IL PROGETTISTA OPERE EDILI

(Ing. Leonardo Donati)

VISTO: IL D.L.

DATA: Marzo 2020

STAMPA DEI DATI DI PROGETTO**INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA**

Nome dell'archivio di lavoro	Modello 1
Intestazione del lavoro	Modello 1 VR=100
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica e Dinamica
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kN
Unita' di misura delle lunghezze	m
Normativa	NTC-2018

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	IV
Vita di riferimento	100 anni
Luogo	Terni - Raccordo Terni-Orte
Longitudine (WGS84)	12.5975
Latitudine (WGS84)	42.5697
Categoria del suolo	C
Fattore topografico	1

PARAMETRI SISMICI

	TR	ag/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga (ag/g*S)
SLO	60	0.073	2.51	0.28	1.59	1.50	0.109
SLD	101	0.091	2.47	0.29	1.58	1.50	0.137
SLV	949	0.200	2.47	0.33	1.52	1.40	0.281
SLC	1950	0.245	2.50	0.34	1.51	1.33	0.326

Comportamento strutturale NON Dissipativo

STATO LIMITE ULTIMO

Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricita' accidentale	0%
Numero di frequenze	150

Fattore q di struttura per sisma orizzontale qor=1

PARAMETRI SISMICI

Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	Presente
Fattore di struttura qv per sisma verticale	1
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC - Eurocodice 8
λ	0.3
μ	0.3

TABELLA INVILUPPI

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI (EX + λ *EY+ μ *EZ)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+3.98e-04	+6.98e-06	+2.18e-08	+2.81e-10	+9.06e-05	+4.48e-07
2	+3.95e-04	+1.09e-04	+2.78e-04	+4.31e-06	+8.76e-05	+2.77e-05
3	+3.83e-04	+2.51e-04	+5.34e-04	+8.37e-06	+7.87e-05	+3.39e-05
4	+3.61e-04	+3.88e-04	+7.54e-04	+1.19e-05	+6.43e-05	+3.11e-05
5	+3.30e-04	+4.99e-04	+9.24e-04	+1.44e-05	+4.56e-05	+2.39e-05
6	+2.92e-04	+5.71e-04	+1.03e-03	+1.59e-05	+2.36e-05	+1.39e-05
7	+2.47e-04	+5.95e-04	+1.07e-03	+1.64e-05	+2.56e-07	+2.48e-06
8	+2.00e-04	+5.70e-04	+1.03e-03	+1.60e-05	+2.37e-05	+1.04e-05
9	+1.64e-04	+4.98e-04	+9.23e-04	+1.46e-05	+4.56e-05	+1.98e-05
10	+1.35e-04	+3.89e-04	+7.54e-04	+1.21e-05	+6.43e-05	+2.64e-05
11	+9.83e-05	+2.55e-04	+5.34e-04	+8.57e-06	+7.86e-05	+2.86e-05
12	+5.32e-05	+1.15e-04	+2.78e-04	+4.44e-06	+8.76e-05	+2.31e-05
13	+8.54e-07	+8.13e-06	+2.17e-08	+2.90e-10	+9.05e-05	+3.69e-07
14	+4.19e-05	+1.15e-04	+2.67e-04	+4.94e-06	+8.43e-05	+1.76e-05
15	+6.75e-07	+2.64e-07	+2.08e-08	+3.23e-10	+8.72e-05	+3.60e-07
16	+8.23e-05	+2.55e-04	+5.13e-04	+9.56e-06	+7.57e-05	+2.08e-05
17	+1.22e-04	+3.89e-04	+7.25e-04	+1.36e-05	+6.20e-05	+1.89e-05
18	+1.61e-04	+4.98e-04	+8.88e-04	+1.66e-05	+4.41e-05	+1.39e-05
19	+1.98e-04	+5.69e-04	+9.92e-04	+1.86e-05	+2.30e-05	+6.70e-06
20	+2.33e-04	+5.95e-04	+1.03e-03	+1.92e-05	+3.36e-07	+3.49e-06
21	+2.64e-04	+5.70e-04	+9.92e-04	+1.85e-05	+2.29e-05	+1.23e-05
22	+2.91e-04	+4.98e-04	+8.89e-04	+1.66e-05	+4.40e-05	+1.99e-05
23	+3.14e-04	+3.88e-04	+7.26e-04	+1.35e-05	+6.20e-05	+2.55e-05
24	+3.33e-04	+2.51e-04	+5.14e-04	+9.52e-06	+7.57e-05	+2.79e-05
25	+3.47e-04	+1.09e-04	+2.68e-04	+4.91e-06	+8.44e-05	+2.39e-05
26	+3.55e-04	+2.24e-07	+2.17e-08	+3.21e-10	+8.74e-05	+4.85e-07
27	+3.47e-04	+2.26e-07	+2.02e-08	+3.01e-10	+8.39e-05	+4.99e-07
28	+3.40e-04	+1.09e-04	+2.57e-04	+4.61e-06	+8.08e-05	+2.45e-05
29	+3.27e-04	+2.51e-04	+4.92e-04	+8.93e-06	+7.24e-05	+2.84e-05
30	+3.09e-04	+3.88e-04	+6.94e-04	+1.28e-05	+5.92e-05	+2.58e-05
31	+2.86e-04	+4.98e-04	+8.50e-04	+1.58e-05	+4.19e-05	+2.01e-05
32	+2.59e-04	+5.69e-04	+9.48e-04	+1.79e-05	+2.18e-05	+1.24e-05
33	+2.29e-04	+5.94e-04	+9.82e-04	+1.86e-05	+2.63e-07	+3.60e-06
34	+1.95e-04	+5.69e-04	+9.48e-04	+1.79e-05	+2.18e-05	+6.71e-06
35	+1.58e-04	+4.97e-04	+8.49e-04	+1.58e-05	+4.20e-05	+1.38e-05
36	+1.20e-04	+3.89e-04	+6.94e-04	+1.27e-05	+5.92e-05	+1.88e-05
37	+8.09e-05	+2.55e-04	+4.92e-04	+8.82e-06	+7.24e-05	+2.08e-05
38	+4.13e-05	+1.15e-04	+2.56e-04	+4.52e-06	+8.07e-05	+1.75e-05
39	+6.64e-07	+2.64e-07	+1.97e-08	+2.94e-10	+8.37e-05	+3.59e-07
40	+5.20e-05	+1.15e-04	+2.50e-04	+3.80e-06	+7.86e-05	+2.30e-05
41	+8.35e-07	+8.13e-06	+1.90e-08	+2.47e-10	+8.16e-05	+3.69e-07
42	+9.59e-05	+2.55e-04	+4.79e-04	+7.39e-06	+7.03e-05	+2.86e-05
43	+1.32e-04	+3.89e-04	+6.75e-04	+1.06e-05	+5.74e-05	+2.63e-05
44	+1.60e-04	+4.98e-04	+8.25e-04	+1.31e-05	+4.06e-05	+1.98e-05
45	+1.94e-04	+5.69e-04	+9.20e-04	+1.49e-05	+2.10e-05	+1.04e-05
46	+2.40e-04	+5.95e-04	+9.52e-04	+1.55e-05	+1.69e-07	+2.54e-06
47	+2.83e-04	+5.70e-04	+9.20e-04	+1.49e-05	+2.10e-05	+1.40e-05
48	+3.21e-04	+4.99e-04	+8.25e-04	+1.32e-05	+4.06e-05	+2.39e-05
49	+3.52e-04	+3.88e-04	+6.75e-04	+1.07e-05	+5.74e-05	+3.12e-05
50	+3.73e-04	+2.51e-04	+4.79e-04	+7.49e-06	+7.03e-05	+3.40e-05
51	+3.85e-04	+1.09e-04	+2.50e-04	+3.86e-06	+7.86e-05	+2.77e-05
52	+3.87e-04	+7.07e-06	+1.90e-08	+2.52e-10	+8.17e-05	+4.46e-07

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+3.98e-04	+5.95e-04	+1.07e-03	+1.92e-05	+9.06e-05	+3.40e-05	+1.25e-03
Nodo: 1	Nodo: 7	Nodo: 7	Nodo: 20	Nodo: 1	Nodo: 50	Nodo: 7

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI (λ *EX+EY+ μ *EZ)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+3.34e-04	+2.25e-05	+2.18e-08	+2.81e-10	+9.06e-05	+1.43e-06

2	+3.39e-04	+3.55e-04	+2.78e-04	+4.31e-06	+8.76e-05	+8.94e-05
3	+3.31e-04	+8.23e-04	+5.34e-04	+8.37e-06	+7.87e-05	+1.10e-04
4	+3.05e-04	+1.28e-03	+7.54e-04	+1.19e-05	+6.43e-05	+1.01e-04
5	+2.61e-04	+1.64e-03	+9.24e-04	+1.44e-05	+4.56e-05	+7.74e-05
6	+2.05e-04	+1.89e-03	+1.03e-03	+1.59e-05	+2.36e-05	+4.42e-05
7	+1.43e-04	+1.97e-03	+1.07e-03	+1.64e-05	+2.56e-07	+5.91e-06
8	+8.13e-05	+1.89e-03	+1.03e-03	+1.60e-05	+2.37e-05	+3.25e-05
9	+6.71e-05	+1.64e-03	+9.23e-04	+1.46e-05	+4.56e-05	+6.45e-05
10	+8.28e-05	+1.28e-03	+7.54e-04	+1.21e-05	+6.43e-05	+8.67e-05
11	+7.75e-05	+8.37e-04	+5.34e-04	+8.57e-06	+7.86e-05	+9.43e-05
12	+4.93e-05	+3.76e-04	+2.78e-04	+4.44e-06	+8.76e-05	+7.57e-05
13	+7.93e-07	+2.66e-05	+2.17e-08	+2.90e-10	+9.05e-05	+1.21e-06
14	+1.32e-05	+3.77e-04	+2.67e-04	+4.94e-06	+8.43e-05	+5.76e-05
15	+2.12e-07	+8.63e-07	+2.08e-08	+3.23e-10	+8.72e-05	+1.18e-06
16	+2.67e-05	+8.37e-04	+5.13e-04	+9.56e-06	+7.57e-05	+6.84e-05
17	+4.17e-05	+1.28e-03	+7.25e-04	+1.36e-05	+6.20e-05	+6.16e-05
18	+5.87e-05	+1.64e-03	+8.88e-04	+1.66e-05	+4.41e-05	+4.45e-05
19	+7.73e-05	+1.88e-03	+9.92e-04	+1.86e-05	+2.30e-05	+2.02e-05
20	+9.65e-05	+1.97e-03	+1.03e-03	+1.92e-05	+3.36e-07	+9.32e-06
21	+1.15e-04	+1.88e-03	+9.92e-04	+1.85e-05	+2.29e-05	+3.88e-05
22	+1.32e-04	+1.64e-03	+8.89e-04	+1.66e-05	+4.40e-05	+6.43e-05
23	+1.46e-04	+1.27e-03	+7.26e-04	+1.35e-05	+6.20e-05	+8.30e-05
24	+1.58e-04	+8.23e-04	+5.14e-04	+9.52e-06	+7.57e-05	+9.10e-05
25	+1.66e-04	+3.56e-04	+2.68e-04	+4.91e-06	+8.44e-05	+7.79e-05
26	+1.70e-04	+7.22e-07	+2.17e-08	+3.21e-10	+8.74e-05	+1.58e-06
27	+1.66e-04	+7.21e-07	+2.02e-08	+3.01e-10	+8.39e-05	+1.58e-06
28	+1.62e-04	+3.56e-04	+2.57e-04	+4.61e-06	+8.08e-05	+7.81e-05
29	+1.54e-04	+8.23e-04	+4.92e-04	+8.93e-06	+7.24e-05	+9.12e-05
30	+1.43e-04	+1.27e-03	+6.94e-04	+1.28e-05	+5.92e-05	+8.31e-05
31	+1.29e-04	+1.64e-03	+8.50e-04	+1.58e-05	+4.19e-05	+6.43e-05
32	+1.12e-04	+1.88e-03	+9.48e-04	+1.79e-05	+2.18e-05	+3.87e-05
33	+9.42e-05	+1.97e-03	+9.82e-04	+1.86e-05	+2.63e-07	+9.36e-06
34	+7.53e-05	+1.88e-03	+9.48e-04	+1.79e-05	+2.18e-05	+2.01e-05
35	+5.71e-05	+1.64e-03	+8.49e-04	+1.58e-05	+4.20e-05	+4.45e-05
36	+4.06e-05	+1.28e-03	+6.94e-04	+1.27e-05	+5.92e-05	+6.16e-05
37	+2.59e-05	+8.37e-04	+4.92e-04	+8.82e-06	+7.24e-05	+6.84e-05
38	+1.28e-05	+3.77e-04	+2.56e-04	+4.52e-06	+8.07e-05	+5.76e-05
39	+2.06e-07	+8.63e-07	+1.97e-08	+2.94e-10	+8.37e-05	+1.18e-06
40	+4.91e-05	+3.76e-04	+2.50e-04	+3.80e-06	+7.86e-05	+7.57e-05
41	+7.90e-07	+2.65e-05	+1.90e-08	+2.47e-10	+8.16e-05	+1.21e-06
42	+7.71e-05	+8.37e-04	+4.79e-04	+7.39e-06	+7.03e-05	+9.43e-05
43	+8.22e-05	+1.28e-03	+6.75e-04	+1.06e-05	+5.74e-05	+8.66e-05
44	+6.63e-05	+1.64e-03	+8.25e-04	+1.31e-05	+4.06e-05	+6.43e-05
45	+7.86e-05	+1.88e-03	+9.20e-04	+1.49e-05	+2.10e-05	+3.24e-05
46	+1.39e-04	+1.97e-03	+9.52e-04	+1.55e-05	+1.69e-07	+5.93e-06
47	+2.01e-04	+1.89e-03	+9.20e-04	+1.49e-05	+2.10e-05	+4.41e-05
48	+2.57e-04	+1.64e-03	+8.25e-04	+1.32e-05	+4.06e-05	+7.73e-05
49	+3.01e-04	+1.28e-03	+6.75e-04	+1.07e-05	+5.74e-05	+1.01e-04
50	+3.27e-04	+8.22e-04	+4.79e-04	+7.49e-06	+7.03e-05	+1.10e-04
51	+3.34e-04	+3.55e-04	+2.50e-04	+3.86e-06	+7.86e-05	+8.93e-05
52	+3.29e-04	+2.25e-05	+1.90e-08	+2.52e-10	+8.17e-05	+1.43e-06

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+3.39e-04	+1.97e-03	+1.07e-03	+1.92e-05	+9.06e-05	+1.10e-04	+2.25e-03
Nodo: 2	Nodo: 7	Nodo: 7	Nodo: 20	Nodo: 1	Nodo: 50	Nodo: 7

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI ($\lambda^*EX+\lambda^*EY+EZ$)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+1.69e-04	+6.80e-06	+1.09e-07	+1.41e-09	+4.53e-04	+4.34e-07
2	+1.69e-04	+1.07e-04	+1.39e-03	+2.15e-05	+4.38e-04	+2.70e-05
3	+1.65e-04	+2.48e-04	+2.67e-03	+4.19e-05	+3.93e-04	+3.32e-05
4	+1.54e-04	+3.84e-04	+3.77e-03	+5.93e-05	+3.22e-04	+3.06e-05
5	+1.37e-04	+4.95e-04	+4.62e-03	+7.21e-05	+2.28e-04	+2.34e-05
6	+1.15e-04	+5.67e-04	+5.15e-03	+7.97e-05	+1.18e-04	+1.34e-05

7	+9.00e-05	+5.92e-04	+5.33e-03	+8.22e-05	+1.28e-06	+1.94e-06
8	+6.50e-05	+5.67e-04	+5.15e-03	+8.01e-05	+1.18e-04	+9.90e-06
9	+5.34e-05	+4.95e-04	+4.62e-03	+7.29e-05	+2.28e-04	+1.94e-05
10	+5.03e-05	+3.86e-04	+3.77e-03	+6.03e-05	+3.22e-04	+2.61e-05
11	+4.06e-05	+2.52e-04	+2.67e-03	+4.29e-05	+3.93e-04	+2.84e-05
12	+2.36e-05	+1.13e-04	+1.39e-03	+2.22e-05	+4.38e-04	+2.28e-05
13	+3.80e-07	+8.01e-06	+1.08e-07	+1.45e-09	+4.52e-04	+3.65e-07
14	+1.27e-05	+1.14e-04	+1.34e-03	+2.47e-05	+4.21e-04	+1.74e-05
15	+2.05e-07	+2.60e-07	+1.04e-07	+1.61e-09	+4.36e-04	+3.55e-07
16	+2.52e-05	+2.52e-04	+2.57e-03	+4.78e-05	+3.78e-04	+2.06e-05
17	+3.78e-05	+3.85e-04	+3.62e-03	+6.78e-05	+3.10e-04	+1.86e-05
18	+5.07e-05	+4.94e-04	+4.44e-03	+8.32e-05	+2.21e-04	+1.35e-05
19	+6.36e-05	+5.66e-04	+4.96e-03	+9.28e-05	+1.15e-04	+6.21e-06
20	+7.61e-05	+5.92e-04	+5.14e-03	+9.60e-05	+1.68e-06	+2.96e-06
21	+8.75e-05	+5.66e-04	+4.96e-03	+9.27e-05	+1.14e-04	+1.18e-05
22	+9.76e-05	+4.94e-04	+4.44e-03	+8.31e-05	+2.20e-04	+1.94e-05
23	+1.06e-04	+3.84e-04	+3.63e-03	+6.76e-05	+3.10e-04	+2.51e-05
24	+1.13e-04	+2.48e-04	+2.57e-03	+4.76e-05	+3.79e-04	+2.74e-05
25	+1.18e-04	+1.07e-04	+1.34e-03	+2.45e-05	+4.22e-04	+2.35e-05
26	+1.21e-04	+2.18e-07	+1.09e-07	+1.60e-09	+4.37e-04	+4.77e-07
27	+1.18e-04	+2.19e-07	+1.01e-07	+1.51e-09	+4.19e-04	+4.81e-07
28	+1.16e-04	+1.07e-04	+1.28e-03	+2.30e-05	+4.04e-04	+2.37e-05
29	+1.11e-04	+2.48e-04	+2.46e-03	+4.46e-05	+3.62e-04	+2.76e-05
30	+1.04e-04	+3.84e-04	+3.47e-03	+6.38e-05	+2.96e-04	+2.51e-05
31	+9.58e-05	+4.94e-04	+4.25e-03	+7.92e-05	+2.10e-04	+1.95e-05
32	+8.58e-05	+5.66e-04	+4.74e-03	+8.95e-05	+1.09e-04	+1.18e-05
33	+7.45e-05	+5.91e-04	+4.91e-03	+9.31e-05	+1.31e-06	+2.99e-06
34	+6.23e-05	+5.65e-04	+4.74e-03	+8.93e-05	+1.09e-04	+6.20e-06
35	+4.97e-05	+4.94e-04	+4.25e-03	+7.88e-05	+2.10e-04	+1.35e-05
36	+3.71e-05	+3.85e-04	+3.47e-03	+6.33e-05	+2.96e-04	+1.85e-05
37	+2.47e-05	+2.52e-04	+2.46e-03	+4.41e-05	+3.62e-04	+2.06e-05
38	+1.25e-05	+1.14e-04	+1.28e-03	+2.26e-05	+4.04e-04	+1.73e-05
39	+2.01e-07	+2.60e-07	+9.85e-08	+1.47e-09	+4.19e-04	+3.55e-07
40	+2.33e-05	+1.13e-04	+1.25e-03	+1.90e-05	+3.93e-04	+2.28e-05
41	+3.75e-07	+8.00e-06	+9.49e-08	+1.24e-09	+4.08e-04	+3.64e-07
42	+3.99e-05	+2.52e-04	+2.39e-03	+3.69e-05	+3.52e-04	+2.84e-05
43	+4.94e-05	+3.85e-04	+3.37e-03	+5.29e-05	+2.87e-04	+2.61e-05
44	+5.21e-05	+4.94e-04	+4.13e-03	+6.57e-05	+2.03e-04	+1.94e-05
45	+6.29e-05	+5.66e-04	+4.60e-03	+7.43e-05	+1.05e-04	+9.86e-06
46	+8.75e-05	+5.92e-04	+4.76e-03	+7.75e-05	+8.45e-07	+1.96e-06
47	+1.12e-04	+5.67e-04	+4.60e-03	+7.46e-05	+1.05e-04	+1.34e-05
48	+1.34e-04	+4.94e-04	+4.13e-03	+6.62e-05	+2.03e-04	+2.34e-05
49	+1.51e-04	+3.84e-04	+3.38e-03	+5.35e-05	+2.87e-04	+3.06e-05
50	+1.62e-04	+2.48e-04	+2.39e-03	+3.74e-05	+3.52e-04	+3.32e-05
51	+1.66e-04	+1.07e-04	+1.25e-03	+1.93e-05	+3.93e-04	+2.70e-05
52	+1.65e-04	+6.82e-06	+9.49e-08	+1.26e-09	+4.08e-04	+4.33e-07

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+1.69e-04	+5.92e-04	+5.33e-03	+9.60e-05	+4.53e-04	+3.32e-05	+5.37e-03
Nodo: 2	Nodo: 7	Nodo: 7	Nodo: 20	Nodo: 1	Nodo: 50	Nodo: 7

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (EX +λ*EY+μ*EZ)**GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: TRAVI LONGITUDINALI**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+1.15e+02	+3.27e+01	+1.01e+02	+4.14e-01	+3.81e+02	+6.66e+00
	+1.15e+02	+3.27e+01	+1.01e+02	+4.14e-01	+9.64e+01	+9.18e+01
2	+2.00e+02	+2.97e+01	+9.25e+01	+3.97e-01	+1.89e+02	+9.16e+01
	+2.00e+02	+2.97e+01	+9.25e+01	+3.97e-01	+8.22e+01	+1.77e+02
3	+3.66e+02	+2.57e+01	+7.69e+01	+3.42e-01	+9.11e+01	+1.77e+02
	+3.66e+02	+2.57e+01	+7.69e+01	+3.42e-01	+1.36e+02	+2.50e+02
4	+5.19e+02	+2.08e+01	+5.85e+01	+2.57e-01	+2.89e+01	+2.50e+02

	+5.19e+02	+2.08e+01	+5.85e+01	+2.57e-01	+1.48e+02	+3.06e+02
5	+6.45e+02	+1.44e+01	+3.72e+01	+1.59e-01	+4.62e+01	+3.06e+02
	+6.45e+02	+1.44e+01	+3.72e+01	+1.59e-01	+1.40e+02	+3.43e+02
6	+7.35e+02	+5.30e+00	+1.05e+01	+6.59e-02	+9.67e+01	+3.43e+02
	+7.35e+02	+5.30e+00	+1.05e+01	+6.59e-02	+1.15e+02	+3.56e+02
7	+7.83e+02	+5.40e+00	+2.72e+01	+6.78e-02	+1.39e+02	+3.56e+02
	+7.83e+02	+5.40e+00	+2.72e+01	+6.78e-02	+6.92e+01	+3.42e+02
8	+7.86e+02	+1.44e+01	+5.36e+01	+1.56e-01	+1.62e+02	+3.42e+02
	+7.86e+02	+1.44e+01	+5.36e+01	+1.56e-01	+2.01e+01	+3.05e+02
9	+7.48e+02	+2.08e+01	+7.45e+01	+2.54e-01	+1.69e+02	+3.05e+02
	+7.48e+02	+2.08e+01	+7.45e+01	+2.54e-01	+5.24e+01	+2.49e+02
10	+6.77e+02	+2.57e+01	+9.25e+01	+3.42e-01	+1.57e+02	+2.49e+02
	+6.77e+02	+2.57e+01	+9.25e+01	+3.42e-01	+1.14e+02	+1.77e+02
11	+7.46e+02	+2.97e+01	+1.09e+02	+4.03e-01	+1.11e+02	+1.77e+02
	+7.46e+02	+2.97e+01	+1.09e+02	+4.03e-01	+2.06e+02	+9.11e+01
12	+8.53e+02	+3.26e+01	+1.18e+02	+4.27e-01	+2.72e+01	+9.12e+01
	+8.53e+02	+3.26e+01	+1.18e+02	+4.27e-01	+3.71e+02	+6.78e+00
13	+6.73e+02	+3.03e+01	+1.45e+02	+4.74e-01	+6.60e+01	+8.87e+01
	+6.73e+02	+3.03e+01	+1.45e+02	+4.74e-01	+3.62e+02	+1.48e+00
14	+6.68e+02	+2.78e+01	+1.41e+02	+4.51e-01	+1.78e+02	+1.69e+02
	+6.68e+02	+2.78e+01	+1.41e+02	+4.51e-01	+2.32e+02	+8.87e+01
15	+6.58e+02	+2.43e+01	+1.29e+02	+3.92e-01	+2.07e+02	+2.38e+02
	+6.58e+02	+2.43e+01	+1.29e+02	+3.92e-01	+1.68e+02	+1.69e+02
16	+6.43e+02	+2.03e+01	+1.07e+02	+3.05e-01	+2.01e+02	+2.92e+02
	+6.43e+02	+2.03e+01	+1.07e+02	+3.05e-01	+1.11e+02	+2.38e+02
17	+6.20e+02	+1.51e+01	+7.72e+01	+1.94e-01	+1.76e+02	+3.31e+02
	+6.20e+02	+1.51e+01	+7.72e+01	+1.94e-01	+4.97e+01	+2.92e+02
18	+5.79e+02	+6.49e+00	+3.92e+01	+6.86e-02	+1.34e+02	+3.47e+02
	+5.79e+02	+6.49e+00	+3.92e+01	+6.86e-02	+2.96e+01	+3.31e+02
19	+5.15e+02	+5.92e+00	+1.25e+01	+6.95e-02	+7.09e+01	+3.32e+02
	+5.15e+02	+5.92e+00	+1.25e+01	+6.95e-02	+9.47e+01	+3.47e+02
20	+4.49e+02	+1.50e+01	+5.07e+01	+1.95e-01	+1.65e+01	+2.93e+02
	+4.49e+02	+1.50e+01	+5.07e+01	+1.95e-01	+1.40e+02	+3.32e+02
21	+3.85e+02	+2.03e+01	+8.05e+01	+3.06e-01	+6.91e+01	+2.39e+02
	+3.85e+02	+2.03e+01	+8.05e+01	+3.06e-01	+1.67e+02	+2.93e+02
22	+3.15e+02	+2.42e+01	+1.03e+02	+3.93e-01	+1.28e+02	+1.70e+02
	+3.15e+02	+2.42e+01	+1.03e+02	+3.93e-01	+1.72e+02	+2.39e+02
23	+2.43e+02	+2.76e+01	+1.14e+02	+4.50e-01	+2.00e+02	+9.10e+01
	+2.43e+02	+2.76e+01	+1.14e+02	+4.50e-01	+1.34e+02	+1.70e+02
24	+1.36e+02	+3.12e+01	+1.21e+02	+4.71e-01	+3.77e+02	+1.53e+00
	+1.36e+02	+3.12e+01	+1.21e+02	+4.71e-01	+4.07e+01	+9.10e+01
25	+1.24e+02	+2.92e+01	+1.23e+02	+4.43e-01	+3.77e+02	+2.30e+00
	+1.24e+02	+2.92e+01	+1.23e+02	+4.43e-01	+4.99e+01	+8.80e+01
26	+2.25e+02	+2.63e+01	+1.17e+02	+4.21e-01	+2.05e+02	+8.81e+01
	+2.25e+02	+2.63e+01	+1.17e+02	+4.21e-01	+1.36e+02	+1.64e+02
27	+3.03e+02	+2.30e+01	+1.05e+02	+3.75e-01	+1.33e+02	+1.64e+02
	+3.03e+02	+2.30e+01	+1.05e+02	+3.75e-01	+1.73e+02	+2.29e+02
28	+3.77e+02	+1.87e+01	+8.17e+01	+3.03e-01	+7.17e+01	+2.29e+02
	+3.77e+02	+1.87e+01	+8.17e+01	+3.03e-01	+1.68e+02	+2.81e+02
29	+4.44e+02	+1.32e+01	+5.11e+01	+2.04e-01	+1.75e+01	+2.81e+02
	+4.44e+02	+1.32e+01	+5.11e+01	+2.04e-01	+1.41e+02	+3.15e+02
30	+5.08e+02	+5.03e+00	+1.26e+01	+7.54e-02	+7.18e+01	+3.15e+02

	+5.08e+02	+5.03e+00	+1.26e+01	+7.54e-02	+9.44e+01	+3.28e+02
31	+5.66e+02	+5.30e+00	+3.91e+01	+8.20e-02	+1.34e+02	+3.28e+02
	+5.66e+02	+5.30e+00	+3.91e+01	+8.20e-02	+2.95e+01	+3.15e+02
32	+6.06e+02	+1.33e+01	+7.69e+01	+2.08e-01	+1.77e+02	+3.15e+02
	+6.06e+02	+1.33e+01	+7.69e+01	+2.08e-01	+4.90e+01	+2.80e+02
33	+6.31e+02	+1.88e+01	+1.06e+02	+3.05e-01	+2.01e+02	+2.80e+02
	+6.31e+02	+1.88e+01	+1.06e+02	+3.05e-01	+1.10e+02	+2.29e+02
34	+6.47e+02	+2.30e+01	+1.29e+02	+3.76e-01	+2.07e+02	+2.29e+02
	+6.47e+02	+2.30e+01	+1.29e+02	+3.76e-01	+1.68e+02	+1.63e+02
35	+6.57e+02	+2.64e+01	+1.41e+02	+4.19e-01	+1.78e+02	+1.63e+02
	+6.57e+02	+2.64e+01	+1.41e+02	+4.19e-01	+2.32e+02	+8.67e+01
36	+6.62e+02	+2.87e+01	+1.45e+02	+4.35e-01	+6.57e+01	+8.66e+01
	+6.62e+02	+2.87e+01	+1.45e+02	+4.35e-01	+3.62e+02	+2.33e+00
37	+8.34e+02	+2.85e+01	+1.18e+02	+3.65e-01	+2.67e+01	+8.69e+01
	+8.34e+02	+2.85e+01	+1.18e+02	+3.65e-01	+3.70e+02	+5.99e+00
38	+7.26e+02	+2.59e+01	+1.09e+02	+3.51e-01	+1.11e+02	+1.62e+02
	+7.26e+02	+2.59e+01	+1.09e+02	+3.51e-01	+2.06e+02	+8.69e+01
39	+6.56e+02	+2.23e+01	+9.23e+01	+3.16e-01	+1.57e+02	+2.24e+02
	+6.56e+02	+2.23e+01	+9.23e+01	+3.16e-01	+1.14e+02	+1.62e+02
40	+7.27e+02	+1.82e+01	+7.41e+01	+2.60e-01	+1.68e+02	+2.73e+02
	+7.27e+02	+1.82e+01	+7.41e+01	+2.60e-01	+5.20e+01	+2.25e+02
41	+7.66e+02	+1.26e+01	+5.31e+01	+1.80e-01	+1.62e+02	+3.05e+02
	+7.66e+02	+1.26e+01	+5.31e+01	+1.80e-01	+2.01e+01	+2.73e+02
42	+7.65e+02	+4.71e+00	+2.68e+01	+7.43e-02	+1.39e+02	+3.16e+02
	+7.65e+02	+4.71e+00	+2.68e+01	+7.43e-02	+6.89e+01	+3.05e+02
43	+7.21e+02	+4.69e+00	+1.01e+01	+7.01e-02	+9.66e+01	+3.05e+02
	+7.21e+02	+4.69e+00	+1.01e+01	+7.01e-02	+1.14e+02	+3.16e+02
44	+6.33e+02	+1.26e+01	+3.71e+01	+1.76e-01	+4.67e+01	+2.73e+02
	+6.33e+02	+1.26e+01	+3.71e+01	+1.76e-01	+1.40e+02	+3.05e+02
45	+5.09e+02	+1.82e+01	+5.90e+01	+2.58e-01	+2.93e+01	+2.25e+02
	+5.09e+02	+1.82e+01	+5.90e+01	+2.58e-01	+1.49e+02	+2.73e+02
46	+3.57e+02	+2.23e+01	+7.78e+01	+3.16e-01	+9.21e+01	+1.62e+02
	+3.57e+02	+2.23e+01	+7.78e+01	+3.16e-01	+1.37e+02	+2.25e+02
47	+1.92e+02	+2.59e+01	+9.38e+01	+3.55e-01	+1.91e+02	+8.71e+01
	+1.92e+02	+2.59e+01	+9.38e+01	+3.55e-01	+8.38e+01	+1.62e+02
48	+1.11e+02	+2.85e+01	+1.02e+02	+3.71e-01	+3.78e+02	+6.08e+00
	+1.11e+02	+2.85e+01	+1.02e+02	+3.71e-01	+1.00e+02	+8.70e+01

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (EX +λ*EY+μ*EZ)**GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: TRASVERSI ORDINARI**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+5.38e+00	+5.28e-02	+6.28e+01	+2.32e-01	+1.15e+02	+4.09e-02
	+5.38e+00	+5.28e-02	+6.28e+01	+2.32e-01	+8.85e+01	+1.44e-01
2	+4.65e+00	+1.12e-01	+7.26e+01	+2.59e-01	+1.22e+02	+1.67e-01
	+4.65e+00	+1.12e-01	+7.26e+01	+2.59e-01	+1.13e+02	+2.01e-01
3	+4.70e+00	+5.93e-02	+6.37e+01	+2.11e-01	+8.64e+01	+1.74e-01
	+4.70e+00	+5.93e-02	+6.37e+01	+2.11e-01	+1.20e+02	+3.50e-02
4	+3.27e+00	+6.24e-02	+8.88e+01	+2.14e-01	+1.69e+02	+6.86e-02
	+3.27e+00	+6.24e-02	+8.88e+01	+2.14e-01	+1.19e+02	+1.92e-01
5	+2.35e+00	+1.71e-01	+9.72e+01	+2.37e-01	+1.61e+02	+2.42e-01
	+2.35e+00	+1.71e-01	+9.72e+01	+2.37e-01	+1.54e+02	+3.26e-01
6	+3.18e+00	+9.94e-02	+8.94e+01	+1.97e-01	+1.18e+02	+2.97e-01
	+3.18e+00	+9.94e-02	+8.94e+01	+1.97e-01	+1.72e+02	+6.35e-02

7	+5.31e+00	+6.20e-02	+8.11e+01	+1.75e-01	+1.56e+02	+9.50e-02
	+5.31e+00	+6.20e-02	+8.11e+01	+1.75e-01	+1.07e+02	+2.15e-01
8	+3.24e+00	+2.06e-01	+8.86e+01	+2.00e-01	+1.46e+02	+2.82e-01
	+3.24e+00	+2.06e-01	+8.86e+01	+2.00e-01	+1.42e+02	+4.03e-01
9	+4.84e+00	+1.13e-01	+8.13e+01	+1.68e-01	+1.06e+02	+3.61e-01
	+4.84e+00	+1.13e-01	+8.13e+01	+1.68e-01	+1.58e+02	+7.70e-02
10	+8.26e+00	+6.77e-02	+5.91e+01	+1.22e-01	+1.13e+02	+1.07e-01
	+8.26e+00	+6.77e-02	+5.91e+01	+1.22e-01	+7.84e+01	+2.56e-01
11	+3.98e+00	+2.43e-01	+6.42e+01	+1.48e-01	+1.05e+02	+3.38e-01
	+3.98e+00	+2.43e-01	+6.42e+01	+1.48e-01	+1.03e+02	+4.69e-01
12	+7.59e+00	+1.20e-01	+5.88e+01	+1.25e-01	+7.70e+01	+4.08e-01
	+7.59e+00	+1.20e-01	+5.88e+01	+1.25e-01	+1.14e+02	+9.03e-02
13	+7.85e+00	+9.87e-02	+2.90e+01	+6.39e-02	+5.40e+01	+1.05e-01
	+7.85e+00	+9.87e-02	+2.90e+01	+6.39e-02	+4.02e+01	+3.42e-01
14	+5.54e+00	+2.97e-01	+3.01e+01	+7.98e-02	+5.01e+01	+4.31e-01
	+5.54e+00	+2.97e-01	+3.01e+01	+7.98e-02	+4.81e+01	+5.49e-01
15	+6.83e+00	+1.33e-01	+2.84e+01	+6.81e-02	+3.85e+01	+4.57e-01
	+6.83e+00	+1.33e-01	+2.84e+01	+6.81e-02	+5.38e+01	+1.14e-01
16	+5.94e+00	+1.21e-01	+1.71e+01	+1.79e-02	+3.21e+01	+1.05e-01
	+5.94e+00	+1.21e-01	+1.71e+01	+1.79e-02	+2.35e+01	+3.94e-01
17	+6.44e+00	+3.27e-01	+1.98e+01	+7.18e-03	+3.32e+01	+4.84e-01
	+6.44e+00	+3.27e-01	+1.98e+01	+7.18e-03	+3.18e+01	+5.91e-01
18	+4.80e+00	+1.39e-01	+1.66e+01	+1.58e-02	+2.19e+01	+4.77e-01
	+4.80e+00	+1.39e-01	+1.66e+01	+1.58e-02	+3.20e+01	+1.27e-01
19	+6.88e+00	+1.01e-01	+5.17e+01	+6.20e-02	+1.01e+02	+1.05e-01
	+6.88e+00	+1.01e-01	+5.17e+01	+6.20e-02	+6.69e+01	+3.46e-01
20	+4.22e+00	+2.94e-01	+5.91e+01	+8.21e-02	+9.61e+01	+4.29e-01
	+4.22e+00	+2.94e-01	+5.91e+01	+8.21e-02	+9.52e+01	+5.43e-01
21	+5.82e+00	+1.30e-01	+5.10e+01	+7.02e-02	+6.55e+01	+4.51e-01
	+5.82e+00	+1.30e-01	+5.10e+01	+7.02e-02	+1.00e+02	+1.13e-01
22	+7.42e+00	+8.40e-02	+8.13e+01	+1.21e-01	+1.60e+02	+1.12e-01
	+7.42e+00	+8.40e-02	+8.13e+01	+1.21e-01	+1.04e+02	+2.84e-01
23	+2.90e+00	+2.45e-01	+9.18e+01	+1.49e-01	+1.48e+02	+3.54e-01
	+2.90e+00	+2.45e-01	+9.18e+01	+1.49e-01	+1.48e+02	+4.68e-01
24	+6.79e+00	+1.18e-01	+8.06e+01	+1.26e-01	+1.03e+02	+4.04e-01
	+6.79e+00	+1.18e-01	+8.06e+01	+1.26e-01	+1.59e+02	+8.87e-02
25	+5.12e+00	+8.17e-02	+1.04e+02	+1.75e-01	+2.03e+02	+1.01e-01
	+5.12e+00	+8.17e-02	+1.04e+02	+1.75e-01	+1.32e+02	+2.53e-01
26	+2.94e+00	+2.13e-01	+1.15e+02	+2.00e-01	+1.85e+02	+3.09e-01
	+2.94e+00	+2.13e-01	+1.15e+02	+2.00e-01	+1.85e+02	+4.07e-01
27	+4.83e+00	+1.13e-01	+1.03e+02	+1.69e-01	+1.32e+02	+3.62e-01
	+4.83e+00	+1.13e-01	+1.03e+02	+1.69e-01	+2.02e+02	+7.46e-02
28	+3.67e+00	+7.03e-02	+1.14e+02	+2.15e-01	+2.22e+02	+7.36e-02
	+3.67e+00	+7.03e-02	+1.14e+02	+2.15e-01	+1.48e+02	+2.09e-01
29	+2.73e+00	+1.73e-01	+1.23e+02	+2.37e-01	+1.98e+02	+2.52e-01
	+2.73e+00	+1.73e-01	+1.23e+02	+2.37e-01	+1.98e+02	+3.29e-01
30	+3.70e+00	+1.02e-01	+1.14e+02	+1.96e-01	+1.47e+02	+3.01e-01
	+3.70e+00	+1.02e-01	+1.14e+02	+1.96e-01	+2.21e+02	+6.39e-02
31	+4.49e+00	+4.07e-02	+9.76e+01	+2.36e-01	+1.84e+02	+3.44e-02
	+4.49e+00	+4.07e-02	+9.76e+01	+2.36e-01	+1.32e+02	+1.22e-01
32	+1.89e+00	+1.01e-01	+1.03e+02	+2.58e-01	+1.65e+02	+1.47e-01
	+1.89e+00	+1.01e-01	+1.03e+02	+2.58e-01	+1.65e+02	+1.90e-01
33	+4.47e+00	+6.31e-02	+9.75e+01	+2.09e-01	+1.32e+02	+1.79e-01

+4.47e+00 +6.31e-02 +9.75e+01 +2.09e-01 +1.84e+02 +3.92e-02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (EX +λ*EY+μ*EZ)**GRUPPO: 3 - DESCRIZIONE: TRASVERSI TESTATA**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+1.02e+02	+2.75e-02	+4.30e+01	+6.66e+00	+6.97e+01	+4.44e-02
	+1.02e+02	+2.75e-02	+4.30e+01	+6.66e+00	+6.96e+01	+4.46e-02
2	+3.79e-01	+2.15e-02	+3.48e+01	+7.70e+00	+5.61e+01	+3.47e-02
	+3.79e-01	+2.15e-02	+3.48e+01	+7.70e+00	+5.60e+01	+3.46e-02
3	+1.04e+02	+2.37e-02	+4.42e+01	+6.08e+00	+7.15e+01	+3.84e-02
	+1.04e+02	+2.37e-02	+4.42e+01	+6.08e+00	+7.17e+01	+3.83e-02
4	+1.19e+02	+2.10e-02	+7.57e-01	+6.78e+00	+1.24e+00	+3.40e-02
	+1.19e+02	+2.10e-02	+7.57e-01	+6.78e+00	+1.21e+00	+3.40e-02
5	+6.01e-02	+6.66e-03	+8.60e-01	+7.64e+00	+1.39e+00	+1.06e-02
	+6.01e-02	+6.66e-03	+8.60e-01	+7.64e+00	+1.39e+00	+1.09e-02
6	+1.19e+02	+2.04e-02	+7.55e-01	+5.99e+00	+1.21e+00	+3.32e-02
	+1.19e+02	+2.04e-02	+7.55e-01	+5.99e+00	+1.24e+00	+3.30e-02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (λ*EX+EY+μ*EZ)**GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: TRAVI LONGITUDINALI**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+1.31e+02	+3.27e+01	+3.26e+02	+4.14e-01	+1.24e+03	+6.66e+00
	+1.31e+02	+3.27e+01	+3.26e+02	+4.14e-01	+2.89e+02	+9.18e+01
2	+1.33e+02	+2.97e+01	+2.97e+02	+3.97e-01	+6.14e+02	+9.16e+01
	+1.33e+02	+2.97e+01	+2.97e+02	+3.97e-01	+2.55e+02	+1.77e+02
3	+4.40e+02	+2.57e+01	+2.46e+02	+3.42e-01	+2.84e+02	+1.77e+02
	+4.40e+02	+2.57e+01	+2.46e+02	+3.42e-01	+4.36e+02	+2.50e+02
4	+7.22e+02	+2.08e+01	+1.86e+02	+2.57e-01	+7.76e+01	+2.50e+02
	+7.22e+02	+2.08e+01	+1.86e+02	+2.57e-01	+4.80e+02	+3.06e+02
5	+9.30e+02	+1.44e+01	+1.15e+02	+1.59e-01	+1.36e+02	+3.06e+02
	+9.30e+02	+1.44e+01	+1.15e+02	+1.59e-01	+4.57e+02	+3.43e+02
6	+1.03e+03	+5.30e+00	+2.55e+01	+6.59e-02	+3.06e+02	+3.43e+02
	+1.03e+03	+5.30e+00	+2.55e+01	+6.59e-02	+3.71e+02	+3.56e+02
7	+1.02e+03	+5.40e+00	+8.21e+01	+6.78e-02	+4.52e+02	+3.56e+02
	+1.02e+03	+5.40e+00	+8.21e+01	+6.78e-02	+2.18e+02	+3.42e+02
8	+8.76e+02	+1.44e+01	+1.72e+02	+1.56e-01	+5.30e+02	+3.42e+02
	+8.76e+02	+1.44e+01	+1.72e+02	+1.56e-01	+5.42e+01	+3.05e+02
9	+6.29e+02	+2.08e+01	+2.43e+02	+2.54e-01	+5.50e+02	+3.05e+02
	+6.29e+02	+2.08e+01	+2.43e+02	+2.54e-01	+1.65e+02	+2.49e+02
10	+3.01e+02	+2.57e+01	+3.03e+02	+3.42e-01	+5.10e+02	+2.49e+02
	+3.01e+02	+2.57e+01	+3.03e+02	+3.42e-01	+3.76e+02	+1.77e+02
11	+4.68e+02	+2.97e+01	+3.55e+02	+4.03e-01	+3.56e+02	+1.77e+02
	+4.68e+02	+2.97e+01	+3.55e+02	+4.03e-01	+6.80e+02	+9.11e+01
12	+7.91e+02	+3.26e+01	+3.86e+02	+4.27e-01	+8.45e+01	+9.12e+01
	+7.91e+02	+3.26e+01	+3.86e+02	+4.27e-01	+1.21e+03	+6.78e+00
13	+2.11e+02	+3.03e+01	+4.73e+02	+4.74e-01	+2.11e+02	+8.87e+01
	+2.11e+02	+3.03e+01	+4.73e+02	+4.74e-01	+1.19e+03	+1.48e+00
14	+2.24e+02	+2.78e+01	+4.61e+02	+4.51e-01	+5.77e+02	+1.69e+02
	+2.24e+02	+2.78e+01	+4.61e+02	+4.51e-01	+7.65e+02	+8.87e+01
15	+2.49e+02	+2.43e+01	+4.23e+02	+3.92e-01	+6.76e+02	+2.38e+02
	+2.49e+02	+2.43e+01	+4.23e+02	+3.92e-01	+5.56e+02	+1.69e+02
16	+2.81e+02	+2.03e+01	+3.49e+02	+3.05e-01	+6.59e+02	+2.92e+02
	+2.81e+02	+2.03e+01	+3.49e+02	+3.05e-01	+3.60e+02	+2.38e+02

17	+3.08e+02	+1.51e+01	+2.50e+02	+1.94e-01	+5.77e+02	+3.31e+02
	+3.08e+02	+1.51e+01	+2.50e+02	+1.94e-01	+1.53e+02	+2.92e+02
18	+3.19e+02	+6.49e+00	+1.21e+02	+6.86e-02	+4.31e+02	+3.47e+02
	+3.19e+02	+6.49e+00	+1.21e+02	+6.86e-02	+8.39e+01	+3.31e+02
19	+3.07e+02	+5.92e+00	+3.14e+01	+6.95e-02	+2.20e+02	+3.32e+02
	+3.07e+02	+5.92e+00	+3.14e+01	+6.95e-02	+3.02e+02	+3.47e+02
20	+2.80e+02	+1.50e+01	+1.60e+02	+1.95e-01	+3.84e+01	+2.93e+02
	+2.80e+02	+1.50e+01	+1.60e+02	+1.95e-01	+4.55e+02	+3.32e+02
21	+2.40e+02	+2.03e+01	+2.59e+02	+3.06e-01	+2.16e+02	+2.39e+02
	+2.40e+02	+2.03e+01	+2.59e+02	+3.06e-01	+5.42e+02	+2.93e+02
22	+1.91e+02	+2.42e+01	+3.33e+02	+3.93e-01	+4.14e+02	+1.70e+02
	+1.91e+02	+2.42e+01	+3.33e+02	+3.93e-01	+5.56e+02	+2.39e+02
23	+1.37e+02	+2.76e+01	+3.70e+02	+4.50e-01	+6.52e+02	+9.10e+01
	+1.37e+02	+2.76e+01	+3.70e+02	+4.50e-01	+4.26e+02	+1.70e+02
24	+6.52e+01	+3.12e+01	+3.90e+02	+4.71e-01	+1.23e+03	+1.53e+00
	+6.52e+01	+3.12e+01	+3.90e+02	+4.71e-01	+1.11e+02	+9.10e+01
25	+6.06e+01	+2.92e+01	+3.90e+02	+4.43e-01	+1.23e+03	+2.30e+00
	+6.06e+01	+2.92e+01	+3.90e+02	+4.43e-01	+1.14e+02	+8.80e+01
26	+1.30e+02	+2.63e+01	+3.71e+02	+4.21e-01	+6.54e+02	+8.81e+01
	+1.30e+02	+2.63e+01	+3.71e+02	+4.21e-01	+4.27e+02	+1.64e+02
27	+1.85e+02	+2.30e+01	+3.33e+02	+3.75e-01	+4.15e+02	+1.64e+02
	+1.85e+02	+2.30e+01	+3.33e+02	+3.75e-01	+5.56e+02	+2.29e+02
28	+2.36e+02	+1.87e+01	+2.60e+02	+3.03e-01	+2.16e+02	+2.29e+02
	+2.36e+02	+1.87e+01	+2.60e+02	+3.03e-01	+5.42e+02	+2.81e+02
29	+2.77e+02	+1.32e+01	+1.59e+02	+2.04e-01	+3.82e+01	+2.81e+02
	+2.77e+02	+1.32e+01	+1.59e+02	+2.04e-01	+4.54e+02	+3.15e+02
30	+3.04e+02	+5.03e+00	+3.05e+01	+7.54e-02	+2.20e+02	+3.15e+02
	+3.04e+02	+5.03e+00	+3.05e+01	+7.54e-02	+3.00e+02	+3.28e+02
31	+3.13e+02	+5.30e+00	+1.20e+02	+8.20e-02	+4.29e+02	+3.28e+02
	+3.13e+02	+5.30e+00	+1.20e+02	+8.20e-02	+8.42e+01	+3.15e+02
32	+3.01e+02	+1.33e+01	+2.49e+02	+2.08e-01	+5.76e+02	+3.15e+02
	+3.01e+02	+1.33e+01	+2.49e+02	+2.08e-01	+1.51e+02	+2.80e+02
33	+2.74e+02	+1.88e+01	+3.49e+02	+3.05e-01	+6.59e+02	+2.80e+02
	+2.74e+02	+1.88e+01	+3.49e+02	+3.05e-01	+3.60e+02	+2.29e+02
34	+2.43e+02	+2.30e+01	+4.23e+02	+3.76e-01	+6.76e+02	+2.29e+02
	+2.43e+02	+2.30e+01	+4.23e+02	+3.76e-01	+5.56e+02	+1.63e+02
35	+2.18e+02	+2.64e+01	+4.61e+02	+4.19e-01	+5.77e+02	+1.63e+02
	+2.18e+02	+2.64e+01	+4.61e+02	+4.19e-01	+7.64e+02	+8.67e+01
36	+2.05e+02	+2.87e+01	+4.73e+02	+4.35e-01	+2.11e+02	+8.66e+01
	+2.05e+02	+2.87e+01	+4.73e+02	+4.35e-01	+1.19e+03	+2.33e+00
37	+7.88e+02	+2.85e+01	+3.86e+02	+3.65e-01	+8.42e+01	+8.69e+01
	+7.88e+02	+2.85e+01	+3.86e+02	+3.65e-01	+1.21e+03	+5.99e+00
38	+4.64e+02	+2.59e+01	+3.55e+02	+3.51e-01	+3.56e+02	+1.62e+02
	+4.64e+02	+2.59e+01	+3.55e+02	+3.51e-01	+6.80e+02	+8.69e+01
39	+2.92e+02	+2.23e+01	+3.03e+02	+3.16e-01	+5.10e+02	+2.24e+02
	+2.92e+02	+2.23e+01	+3.03e+02	+3.16e-01	+3.75e+02	+1.62e+02
40	+6.20e+02	+1.82e+01	+2.43e+02	+2.60e-01	+5.50e+02	+2.73e+02
	+6.20e+02	+1.82e+01	+2.43e+02	+2.60e-01	+1.64e+02	+2.25e+02
41	+8.67e+02	+1.26e+01	+1.71e+02	+1.80e-01	+5.29e+02	+3.05e+02
	+8.67e+02	+1.26e+01	+1.71e+02	+1.80e-01	+5.47e+01	+2.73e+02
42	+1.01e+03	+4.71e+00	+8.12e+01	+7.43e-02	+4.49e+02	+3.16e+02
	+1.01e+03	+4.71e+00	+8.12e+01	+7.43e-02	+2.17e+02	+3.05e+02
43	+1.03e+03	+4.69e+00	+2.45e+01	+7.01e-02	+3.06e+02	+3.05e+02

	+1.03e+03	+4.69e+00	+2.45e+01	+7.01e-02	+3.69e+02	+3.16e+02
44	+9.24e+02	+1.26e+01	+1.14e+02	+1.76e-01	+1.37e+02	+2.73e+02
	+9.24e+02	+1.26e+01	+1.14e+02	+1.76e-01	+4.56e+02	+3.05e+02
45	+7.17e+02	+1.82e+01	+1.86e+02	+2.58e-01	+7.70e+01	+2.25e+02
	+7.17e+02	+1.82e+01	+1.86e+02	+2.58e-01	+4.81e+02	+2.73e+02
46	+4.35e+02	+2.23e+01	+2.46e+02	+3.16e-01	+2.84e+02	+1.62e+02
	+4.35e+02	+2.23e+01	+2.46e+02	+3.16e-01	+4.37e+02	+2.25e+02
47	+1.29e+02	+2.59e+01	+2.98e+02	+3.55e-01	+6.15e+02	+8.71e+01
	+1.29e+02	+2.59e+01	+2.98e+02	+3.55e-01	+2.56e+02	+1.62e+02
48	+1.30e+02	+2.85e+01	+3.26e+02	+3.71e-01	+1.24e+03	+6.08e+00
	+1.30e+02	+2.85e+01	+3.26e+02	+3.71e-01	+2.91e+02	+8.70e+01

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE ($\lambda \cdot EX + EY + \mu \cdot EZ$)

GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: TRASVERSI ORDINARI

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+1.12e+01	+5.28e-02	+1.75e+02	+2.32e-01	+3.37e+02	+4.09e-02
	+1.12e+01	+5.28e-02	+1.75e+02	+2.32e-01	+2.31e+02	+1.44e-01
2	+5.31e+00	+1.12e-01	+2.14e+02	+2.59e-01	+3.46e+02	+1.67e-01
	+5.31e+00	+1.12e-01	+2.14e+02	+2.59e-01	+3.43e+02	+2.01e-01
3	+9.86e+00	+5.93e-02	+1.75e+02	+2.11e-01	+2.31e+02	+1.74e-01
	+9.86e+00	+5.93e-02	+1.75e+02	+2.11e-01	+3.38e+02	+3.50e-02
4	+7.27e+00	+6.24e-02	+2.72e+02	+2.14e-01	+5.29e+02	+6.86e-02
	+7.27e+00	+6.24e-02	+2.72e+02	+2.14e-01	+3.52e+02	+1.92e-01
5	+2.72e+00	+1.71e-01	+3.03e+02	+2.37e-01	+4.89e+02	+2.42e-01
	+2.72e+00	+1.71e-01	+3.03e+02	+2.37e-01	+4.87e+02	+3.26e-01
6	+7.23e+00	+9.94e-02	+2.72e+02	+1.97e-01	+3.51e+02	+2.97e-01
	+7.23e+00	+9.94e-02	+2.72e+02	+1.97e-01	+5.30e+02	+6.35e-02
7	+1.21e+01	+6.20e-02	+2.50e+02	+1.75e-01	+4.92e+02	+9.50e-02
	+1.21e+01	+6.20e-02	+2.50e+02	+1.75e-01	+3.20e+02	+2.15e-01
8	+3.18e+00	+2.06e-01	+2.78e+02	+2.00e-01	+4.49e+02	+2.82e-01
	+3.18e+00	+2.06e-01	+2.78e+02	+2.00e-01	+4.48e+02	+4.03e-01
9	+1.10e+01	+1.13e-01	+2.50e+02	+1.68e-01	+3.20e+02	+3.61e-01
	+1.10e+01	+1.13e-01	+2.50e+02	+1.68e-01	+4.92e+02	+7.70e-02
10	+2.10e+01	+6.77e-02	+1.80e+02	+1.22e-01	+3.52e+02	+1.07e-01
	+2.10e+01	+6.77e-02	+1.80e+02	+1.22e-01	+2.29e+02	+2.56e-01
11	+4.52e+00	+2.43e-01	+1.99e+02	+1.48e-01	+3.21e+02	+3.38e-01
	+4.52e+00	+2.43e-01	+1.99e+02	+1.48e-01	+3.20e+02	+4.69e-01
12	+1.91e+01	+1.20e-01	+1.79e+02	+1.25e-01	+2.29e+02	+4.08e-01
	+1.91e+01	+1.20e-01	+1.79e+02	+1.25e-01	+3.52e+02	+9.03e-02
13	+2.01e+01	+9.87e-02	+7.99e+01	+6.39e-02	+1.55e+02	+1.05e-01
	+2.01e+01	+9.87e-02	+7.99e+01	+6.39e-02	+1.04e+02	+3.42e-01
14	+9.88e+00	+2.97e-01	+8.55e+01	+7.98e-02	+1.39e+02	+4.31e-01
	+9.88e+00	+2.97e-01	+8.55e+01	+7.98e-02	+1.37e+02	+5.49e-01
15	+1.68e+01	+1.33e-01	+7.93e+01	+6.81e-02	+1.03e+02	+4.57e-01
	+1.68e+01	+1.33e-01	+7.93e+01	+6.81e-02	+1.54e+02	+1.14e-01
16	+1.52e+01	+1.21e-01	+4.13e+01	+1.79e-02	+8.30e+01	+1.05e-01
	+1.52e+01	+1.21e-01	+4.13e+01	+1.79e-02	+5.08e+01	+3.94e-01
17	+1.46e+01	+3.27e-01	+5.19e+01	+7.18e-03	+8.40e+01	+4.84e-01
	+1.46e+01	+3.27e-01	+5.19e+01	+7.18e-03	+8.35e+01	+5.91e-01
18	+1.15e+01	+1.39e-01	+4.11e+01	+1.58e-02	+5.04e+01	+4.77e-01
	+1.15e+01	+1.39e-01	+4.11e+01	+1.58e-02	+8.30e+01	+1.27e-01
19	+1.97e+01	+1.01e-01	+1.59e+02	+6.20e-02	+3.15e+02	+1.05e-01
	+1.97e+01	+1.01e-01	+1.59e+02	+6.20e-02	+2.00e+02	+3.46e-01

20	+9.40e+00	+2.94e-01	+1.85e+02	+8.21e-02	+2.99e+02	+4.29e-01
	+9.40e+00	+2.94e-01	+1.85e+02	+8.21e-02	+2.98e+02	+5.43e-01
21	+1.65e+01	+1.30e-01	+1.58e+02	+7.02e-02	+1.99e+02	+4.51e-01
	+1.65e+01	+1.30e-01	+1.58e+02	+7.02e-02	+3.14e+02	+1.13e-01
22	+2.07e+01	+8.40e-02	+2.60e+02	+1.21e-01	+5.15e+02	+1.12e-01
	+2.07e+01	+8.40e-02	+2.60e+02	+1.21e-01	+3.28e+02	+2.84e-01
23	+4.17e+00	+2.45e-01	+2.98e+02	+1.49e-01	+4.80e+02	+3.54e-01
	+4.17e+00	+2.45e-01	+2.98e+02	+1.49e-01	+4.79e+02	+4.68e-01
24	+1.88e+01	+1.18e-01	+2.60e+02	+1.26e-01	+3.27e+02	+4.04e-01
	+1.88e+01	+1.18e-01	+2.60e+02	+1.26e-01	+5.14e+02	+8.88e-02
25	+1.22e+01	+8.17e-02	+3.36e+02	+1.75e-01	+6.63e+02	+1.01e-01
	+1.22e+01	+8.17e-02	+3.36e+02	+1.75e-01	+4.26e+02	+2.53e-01
26	+3.05e+00	+2.13e-01	+3.76e+02	+2.00e-01	+6.06e+02	+3.09e-01
	+3.05e+00	+2.13e-01	+3.76e+02	+2.00e-01	+6.05e+02	+4.07e-01
27	+1.12e+01	+1.13e-01	+3.36e+02	+1.69e-01	+4.26e+02	+3.62e-01
	+1.12e+01	+1.13e-01	+3.36e+02	+1.69e-01	+6.62e+02	+7.46e-02
28	+7.42e+00	+7.03e-02	+3.72e+02	+2.15e-01	+7.25e+02	+7.36e-02
	+7.42e+00	+7.03e-02	+3.72e+02	+2.15e-01	+4.81e+02	+2.09e-01
29	+2.37e+00	+1.73e-01	+4.03e+02	+2.37e-01	+6.50e+02	+2.52e-01
	+2.37e+00	+1.73e-01	+4.03e+02	+2.37e-01	+6.49e+02	+3.29e-01
30	+7.45e+00	+1.02e-01	+3.72e+02	+1.96e-01	+4.81e+02	+3.01e-01
	+7.45e+00	+1.02e-01	+3.72e+02	+1.96e-01	+7.25e+02	+6.39e-02
31	+1.16e+01	+4.07e-02	+3.19e+02	+2.36e-01	+6.02e+02	+3.44e-02
	+1.16e+01	+4.07e-02	+3.19e+02	+2.36e-01	+4.32e+02	+1.22e-01
32	+1.54e+00	+1.01e-01	+3.36e+02	+2.58e-01	+5.41e+02	+1.47e-01
	+1.54e+00	+1.01e-01	+3.36e+02	+2.58e-01	+5.41e+02	+1.90e-01
33	+1.14e+01	+6.31e-02	+3.19e+02	+2.09e-01	+4.32e+02	+1.79e-01
	+1.14e+01	+6.31e-02	+3.19e+02	+2.09e-01	+6.02e+02	+3.93e-02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE ($\lambda^*EX+EY+\mu^*EZ$)**GRUPPO: 3 - DESCRIZIONE: TRASVERSI TESTATA**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+3.30e+02	+2.75e-02	+1.20e+02	+6.66e+00	+1.95e+02	+4.44e-02
	+3.30e+02	+2.75e-02	+1.20e+02	+6.66e+00	+1.94e+02	+4.46e-02
2	+8.14e-01	+2.15e-02	+9.92e+01	+7.70e+00	+1.60e+02	+3.47e-02
	+8.14e-01	+2.15e-02	+9.92e+01	+7.70e+00	+1.60e+02	+3.46e-02
3	+3.29e+02	+2.37e-02	+1.20e+02	+6.08e+00	+1.95e+02	+3.84e-02
	+3.29e+02	+2.37e-02	+1.20e+02	+6.08e+00	+1.95e+02	+3.83e-02
4	+3.89e+02	+2.10e-02	+2.39e+00	+6.78e+00	+3.92e+00	+3.40e-02
	+3.89e+02	+2.10e-02	+2.39e+00	+6.78e+00	+3.83e+00	+3.40e-02
5	+1.22e-01	+6.66e-03	+2.81e+00	+7.64e+00	+4.52e+00	+1.06e-02
	+1.22e-01	+6.66e-03	+2.81e+00	+7.64e+00	+4.52e+00	+1.09e-02
6	+3.89e+02	+2.04e-02	+2.39e+00	+5.99e+00	+3.83e+00	+3.32e-02
	+3.89e+02	+2.04e-02	+2.39e+00	+5.99e+00	+3.92e+00	+3.30e-02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE ($\lambda^*EX+\lambda^*EY+EZ$)**GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: TRAVI LONGITUDINALI**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+5.67e+01	+1.09e+02	+9.87e+01	+1.38e+00	+3.74e+02	+2.22e+01
	+5.67e+01	+1.09e+02	+9.87e+01	+1.38e+00	+8.90e+01	+3.06e+02
2	+7.70e+01	+9.91e+01	+8.99e+01	+1.32e+00	+1.86e+02	+3.05e+02
	+7.70e+01	+9.91e+01	+8.99e+01	+1.32e+00	+7.79e+01	+5.92e+02
3	+1.86e+02	+8.56e+01	+7.45e+01	+1.14e+00	+8.66e+01	+5.91e+02

	+1.86e+02	+8.56e+01	+7.45e+01	+1.14e+00	+1.32e+02	+8.33e+02
4	+2.87e+02	+6.94e+01	+5.64e+01	+8.58e-01	+2.46e+01	+8.32e+02
	+2.87e+02	+6.94e+01	+5.64e+01	+8.58e-01	+1.45e+02	+1.02e+03
5	+3.63e+02	+4.79e+01	+3.51e+01	+5.30e-01	+4.20e+01	+1.02e+03
	+3.63e+02	+4.79e+01	+3.51e+01	+5.30e-01	+1.38e+02	+1.14e+03
6	+4.08e+02	+1.77e+01	+8.30e+00	+2.20e-01	+9.29e+01	+1.14e+03
	+4.08e+02	+1.77e+01	+8.30e+00	+2.20e-01	+1.12e+02	+1.19e+03
7	+4.15e+02	+1.80e+01	+2.52e+01	+2.26e-01	+1.36e+02	+1.19e+03
	+4.15e+02	+1.80e+01	+2.52e+01	+2.26e-01	+6.62e+01	+1.14e+03
8	+3.84e+02	+4.80e+01	+5.20e+01	+5.19e-01	+1.60e+02	+1.14e+03
	+3.84e+02	+4.80e+01	+5.20e+01	+5.19e-01	+1.71e+01	+1.02e+03
9	+3.18e+02	+6.95e+01	+7.32e+01	+8.46e-01	+1.66e+02	+1.02e+03
	+3.18e+02	+6.95e+01	+7.32e+01	+8.46e-01	+5.01e+01	+8.31e+02
10	+2.26e+02	+8.56e+01	+9.13e+01	+1.14e+00	+1.54e+02	+8.31e+02
	+2.26e+02	+8.56e+01	+9.13e+01	+1.14e+00	+1.13e+02	+5.90e+02
11	+2.80e+02	+9.91e+01	+1.07e+02	+1.34e+00	+1.08e+02	+5.90e+02
	+2.80e+02	+9.91e+01	+1.07e+02	+1.34e+00	+2.04e+02	+3.04e+02
12	+3.79e+02	+1.09e+02	+1.16e+02	+1.42e+00	+2.58e+01	+3.04e+02
	+3.79e+02	+1.09e+02	+1.16e+02	+1.42e+00	+3.66e+02	+2.26e+01
13	+2.04e+02	+1.01e+02	+1.43e+02	+1.58e+00	+6.39e+01	+2.96e+02
	+2.04e+02	+1.01e+02	+1.43e+02	+1.58e+00	+3.57e+02	+4.94e+00
14	+2.06e+02	+9.27e+01	+1.39e+02	+1.50e+00	+1.74e+02	+5.64e+02
	+2.06e+02	+9.27e+01	+1.39e+02	+1.50e+00	+2.30e+02	+2.96e+02
15	+2.09e+02	+8.09e+01	+1.27e+02	+1.31e+00	+2.04e+02	+7.93e+02
	+2.09e+02	+8.09e+01	+1.27e+02	+1.31e+00	+1.67e+02	+5.64e+02
16	+2.13e+02	+6.76e+01	+1.05e+02	+1.02e+00	+1.99e+02	+9.75e+02
	+2.13e+02	+6.76e+01	+1.05e+02	+1.02e+00	+1.09e+02	+7.92e+02
17	+2.14e+02	+5.04e+01	+7.54e+01	+6.47e-01	+1.74e+02	+1.10e+03
	+2.14e+02	+5.04e+01	+7.54e+01	+6.47e-01	+4.68e+01	+9.75e+02
18	+2.07e+02	+2.16e+01	+3.70e+01	+2.29e-01	+1.30e+02	+1.16e+03
	+2.07e+02	+2.16e+01	+3.70e+01	+2.29e-01	+2.62e+01	+1.10e+03
19	+1.90e+02	+1.97e+01	+1.01e+01	+2.32e-01	+6.70e+01	+1.11e+03
	+1.90e+02	+1.97e+01	+1.01e+01	+2.32e-01	+9.16e+01	+1.16e+03
20	+1.68e+02	+4.99e+01	+4.85e+01	+6.51e-01	+1.27e+01	+9.77e+02
	+1.68e+02	+4.99e+01	+4.85e+01	+6.51e-01	+1.37e+02	+1.11e+03
21	+1.44e+02	+6.76e+01	+7.84e+01	+1.02e+00	+6.58e+01	+7.95e+02
	+1.44e+02	+6.76e+01	+7.84e+01	+1.02e+00	+1.64e+02	+9.77e+02
22	+1.17e+02	+8.08e+01	+1.00e+02	+1.31e+00	+1.25e+02	+5.68e+02
	+1.17e+02	+8.08e+01	+1.00e+02	+1.31e+00	+1.68e+02	+7.95e+02
23	+8.77e+01	+9.20e+01	+1.12e+02	+1.50e+00	+1.97e+02	+3.03e+02
	+8.77e+01	+9.20e+01	+1.12e+02	+1.50e+00	+1.29e+02	+5.68e+02
24	+4.65e+01	+1.04e+02	+1.18e+02	+1.57e+00	+3.72e+02	+5.12e+00
	+4.65e+01	+1.04e+02	+1.18e+02	+1.57e+00	+3.50e+01	+3.03e+02
25	+4.26e+01	+9.73e+01	+1.18e+02	+1.48e+00	+3.71e+02	+7.66e+00
	+4.26e+01	+9.73e+01	+1.18e+02	+1.48e+00	+3.77e+01	+2.93e+02
26	+8.19e+01	+8.78e+01	+1.13e+02	+1.40e+00	+1.98e+02	+2.94e+02
	+8.19e+01	+8.78e+01	+1.13e+02	+1.40e+00	+1.30e+02	+5.47e+02
27	+1.13e+02	+7.65e+01	+1.01e+02	+1.25e+00	+1.26e+02	+5.47e+02
	+1.13e+02	+7.65e+01	+1.01e+02	+1.25e+00	+1.68e+02	+7.64e+02
28	+1.41e+02	+6.25e+01	+7.88e+01	+1.01e+00	+6.65e+01	+7.64e+02
	+1.41e+02	+6.25e+01	+7.88e+01	+1.01e+00	+1.64e+02	+9.35e+02
29	+1.66e+02	+4.40e+01	+4.85e+01	+6.80e-01	+1.29e+01	+9.35e+02

	+1.66e+02	+4.40e+01	+4.85e+01	+6.80e-01	+1.37e+02	+1.05e+03
30	+1.87e+02	+1.68e+01	+9.94e+00	+2.51e-01	+6.74e+01	+1.05e+03
	+1.87e+02	+1.68e+01	+9.94e+00	+2.51e-01	+9.10e+01	+1.09e+03
31	+2.03e+02	+1.77e+01	+3.68e+01	+2.73e-01	+1.30e+02	+1.09e+03
	+2.03e+02	+1.77e+01	+3.68e+01	+2.73e-01	+2.63e+01	+1.05e+03
32	+2.09e+02	+4.44e+01	+7.52e+01	+6.94e-01	+1.74e+02	+1.05e+03
	+2.09e+02	+4.44e+01	+7.52e+01	+6.94e-01	+4.63e+01	+9.34e+02
33	+2.09e+02	+6.26e+01	+1.05e+02	+1.02e+00	+1.99e+02	+9.34e+02
	+2.09e+02	+6.26e+01	+1.05e+02	+1.02e+00	+1.08e+02	+7.62e+02
34	+2.05e+02	+7.66e+01	+1.27e+02	+1.25e+00	+2.04e+02	+7.62e+02
	+2.05e+02	+7.66e+01	+1.27e+02	+1.25e+00	+1.67e+02	+5.44e+02
35	+2.02e+02	+8.81e+01	+1.39e+02	+1.40e+00	+1.74e+02	+5.44e+02
	+2.02e+02	+8.81e+01	+1.39e+02	+1.40e+00	+2.30e+02	+2.89e+02
36	+2.00e+02	+9.57e+01	+1.43e+02	+1.45e+00	+6.38e+01	+2.89e+02
	+2.00e+02	+9.57e+01	+1.43e+02	+1.45e+00	+3.57e+02	+7.77e+00
37	+3.74e+02	+9.49e+01	+1.16e+02	+1.22e+00	+2.56e+01	+2.90e+02
	+3.74e+02	+9.49e+01	+1.16e+02	+1.22e+00	+3.66e+02	+2.00e+01
38	+2.75e+02	+8.62e+01	+1.07e+02	+1.17e+00	+1.08e+02	+5.39e+02
	+2.75e+02	+8.62e+01	+1.07e+02	+1.17e+00	+2.04e+02	+2.90e+02
39	+2.19e+02	+7.43e+01	+9.12e+01	+1.05e+00	+1.54e+02	+7.48e+02
	+2.19e+02	+7.43e+01	+9.12e+01	+1.05e+00	+1.13e+02	+5.39e+02
40	+3.11e+02	+6.07e+01	+7.31e+01	+8.68e-01	+1.66e+02	+9.10e+02
	+3.11e+02	+6.07e+01	+7.31e+01	+8.68e-01	+4.98e+01	+7.49e+02
41	+3.77e+02	+4.22e+01	+5.17e+01	+5.99e-01	+1.59e+02	+1.02e+03
	+3.77e+02	+4.22e+01	+5.17e+01	+5.99e-01	+1.72e+01	+9.10e+02
42	+4.09e+02	+1.57e+01	+2.49e+01	+2.48e-01	+1.36e+02	+1.05e+03
	+4.09e+02	+1.57e+01	+2.49e+01	+2.48e-01	+6.60e+01	+1.02e+03
43	+4.03e+02	+1.56e+01	+8.00e+00	+2.34e-01	+9.29e+01	+1.02e+03
	+4.03e+02	+1.56e+01	+8.00e+00	+2.34e-01	+1.11e+02	+1.05e+03
44	+3.60e+02	+4.21e+01	+3.49e+01	+5.86e-01	+4.24e+01	+9.10e+02
	+3.60e+02	+4.21e+01	+3.49e+01	+5.86e-01	+1.38e+02	+1.02e+03
45	+2.83e+02	+6.07e+01	+5.65e+01	+8.59e-01	+2.45e+01	+7.49e+02
	+2.83e+02	+6.07e+01	+5.65e+01	+8.59e-01	+1.45e+02	+9.10e+02
46	+1.83e+02	+7.43e+01	+7.48e+01	+1.05e+00	+8.69e+01	+5.40e+02
	+1.83e+02	+7.43e+01	+7.48e+01	+1.05e+00	+1.32e+02	+7.49e+02
47	+7.41e+01	+8.62e+01	+9.04e+01	+1.18e+00	+1.86e+02	+2.90e+02
	+7.41e+01	+8.62e+01	+9.04e+01	+1.18e+00	+7.84e+01	+5.40e+02
48	+5.57e+01	+9.49e+01	+9.89e+01	+1.24e+00	+3.73e+02	+2.03e+01
	+5.57e+01	+9.49e+01	+9.89e+01	+1.24e+00	+9.02e+01	+2.90e+02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE ($\lambda * EX + \lambda * EY + EZ$)**GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: TRASVERSI ORDINARI**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+3.82e+00	+1.76e-01	+5.49e+01	+7.74e-01	+1.04e+02	+1.36e-01
	+3.82e+00	+1.76e-01	+5.49e+01	+7.74e-01	+7.38e+01	+4.79e-01
2	+2.30e+00	+3.72e-01	+6.61e+01	+8.63e-01	+1.08e+02	+5.55e-01
	+2.30e+00	+3.72e-01	+6.61e+01	+8.63e-01	+1.05e+02	+6.70e-01
3	+3.36e+00	+1.98e-01	+5.52e+01	+7.05e-01	+7.31e+01	+5.80e-01
	+3.36e+00	+1.98e-01	+5.52e+01	+7.05e-01	+1.06e+02	+1.17e-01
4	+2.43e+00	+2.08e-01	+8.32e+01	+7.15e-01	+1.61e+02	+2.29e-01
	+2.43e+00	+2.08e-01	+8.32e+01	+7.15e-01	+1.09e+02	+6.41e-01
5	+1.17e+00	+5.70e-01	+9.24e+01	+7.90e-01	+1.50e+02	+8.05e-01
	+1.17e+00	+5.70e-01	+9.24e+01	+7.90e-01	+1.48e+02	+1.09e+00

6	+2.40e+00	+3.31e-01	+8.34e+01	+6.58e-01	+1.08e+02	+9.89e-01
	+2.40e+00	+3.31e-01	+8.34e+01	+6.58e-01	+1.62e+02	+2.12e-01
7	+4.01e+00	+2.07e-01	+7.65e+01	+5.84e-01	+1.49e+02	+3.17e-01
	+4.01e+00	+2.07e-01	+7.65e+01	+5.84e-01	+9.86e+01	+7.15e-01
8	+1.48e+00	+6.85e-01	+8.47e+01	+6.67e-01	+1.37e+02	+9.41e-01
	+1.48e+00	+6.85e-01	+8.47e+01	+6.67e-01	+1.36e+02	+1.34e+00
9	+3.66e+00	+3.78e-01	+7.65e+01	+5.60e-01	+9.82e+01	+1.20e+00
	+3.66e+00	+3.78e-01	+7.65e+01	+5.60e-01	+1.50e+02	+2.57e-01
10	+6.76e+00	+2.26e-01	+5.51e+01	+4.08e-01	+1.07e+02	+3.57e-01
	+6.76e+00	+2.26e-01	+5.51e+01	+4.08e-01	+7.10e+01	+8.53e-01
11	+1.96e+00	+8.11e-01	+6.07e+01	+4.93e-01	+9.85e+01	+1.13e+00
	+1.96e+00	+8.11e-01	+6.07e+01	+4.93e-01	+9.76e+01	+1.56e+00
12	+6.15e+00	+4.01e-01	+5.49e+01	+4.15e-01	+7.05e+01	+1.36e+00
	+6.15e+00	+4.01e-01	+5.49e+01	+4.15e-01	+1.07e+02	+3.01e-01
13	+6.46e+00	+3.29e-01	+2.51e+01	+2.13e-01	+4.82e+01	+3.51e-01
	+6.46e+00	+3.29e-01	+2.51e+01	+2.13e-01	+3.33e+01	+1.14e+00
14	+3.56e+00	+9.92e-01	+2.67e+01	+2.66e-01	+4.36e+01	+1.44e+00
	+3.56e+00	+9.92e-01	+2.67e+01	+2.66e-01	+4.28e+01	+1.83e+00
15	+5.45e+00	+4.42e-01	+2.49e+01	+2.27e-01	+3.27e+01	+1.52e+00
	+5.45e+00	+4.42e-01	+2.49e+01	+2.27e-01	+4.79e+01	+3.78e-01
16	+4.89e+00	+4.04e-01	+1.35e+01	+5.96e-02	+2.66e+01	+3.49e-01
	+4.89e+00	+4.04e-01	+1.35e+01	+5.96e-02	+1.72e+01	+1.31e+00
17	+4.86e+00	+1.09e+00	+1.65e+01	+2.39e-02	+2.70e+01	+1.61e+00
	+4.86e+00	+1.09e+00	+1.65e+01	+2.39e-02	+2.66e+01	+1.97e+00
18	+3.77e+00	+4.63e-01	+1.33e+01	+5.26e-02	+1.67e+01	+1.59e+00
	+3.77e+00	+4.63e-01	+1.33e+01	+5.26e-02	+2.65e+01	+4.25e-01
19	+6.13e+00	+3.38e-01	+4.86e+01	+2.07e-01	+9.61e+01	+3.51e-01
	+6.13e+00	+3.38e-01	+4.86e+01	+2.07e-01	+6.16e+01	+1.15e+00
20	+3.14e+00	+9.81e-01	+5.64e+01	+2.74e-01	+9.12e+01	+1.43e+00
	+3.14e+00	+9.81e-01	+5.64e+01	+2.74e-01	+9.08e+01	+1.81e+00
21	+5.14e+00	+4.33e-01	+4.83e+01	+2.34e-01	+6.10e+01	+1.50e+00
	+5.14e+00	+4.33e-01	+4.83e+01	+2.34e-01	+9.56e+01	+3.77e-01
22	+6.50e+00	+2.80e-01	+7.88e+01	+4.02e-01	+1.56e+02	+3.72e-01
	+6.50e+00	+2.80e-01	+7.88e+01	+4.02e-01	+9.96e+01	+9.45e-01
23	+1.63e+00	+8.18e-01	+8.99e+01	+4.97e-01	+1.45e+02	+1.18e+00
	+1.63e+00	+8.18e-01	+8.99e+01	+4.97e-01	+1.45e+02	+1.56e+00
24	+5.91e+00	+3.93e-01	+7.85e+01	+4.21e-01	+9.92e+01	+1.35e+00
	+5.91e+00	+3.93e-01	+7.85e+01	+4.21e-01	+1.55e+02	+2.96e-01
25	+3.99e+00	+2.72e-01	+1.01e+02	+5.82e-01	+2.00e+02	+3.36e-01
	+3.99e+00	+2.72e-01	+1.01e+02	+5.82e-01	+1.29e+02	+8.43e-01
26	+1.38e+00	+7.09e-01	+1.13e+02	+6.68e-01	+1.82e+02	+1.03e+00
	+1.38e+00	+7.09e-01	+1.13e+02	+6.68e-01	+1.82e+02	+1.36e+00
27	+3.69e+00	+3.78e-01	+1.01e+02	+5.62e-01	+1.29e+02	+1.21e+00
	+3.69e+00	+3.78e-01	+1.01e+02	+5.62e-01	+1.99e+02	+2.49e-01
28	+2.56e+00	+2.34e-01	+1.12e+02	+7.18e-01	+2.19e+02	+2.45e-01
	+2.56e+00	+2.34e-01	+1.12e+02	+7.18e-01	+1.45e+02	+6.96e-01
29	+1.18e+00	+5.78e-01	+1.21e+02	+7.90e-01	+1.96e+02	+8.41e-01
	+1.18e+00	+5.78e-01	+1.21e+02	+7.90e-01	+1.96e+02	+1.10e+00
30	+2.57e+00	+3.39e-01	+1.12e+02	+6.55e-01	+1.45e+02	+1.00e+00
	+2.57e+00	+3.39e-01	+1.12e+02	+6.55e-01	+2.18e+02	+2.13e-01
31	+3.71e+00	+1.36e-01	+9.62e+01	+7.86e-01	+1.81e+02	+1.15e-01
	+3.71e+00	+1.36e-01	+9.62e+01	+7.86e-01	+1.30e+02	+4.05e-01
32	+7.91e-01	+3.36e-01	+1.01e+02	+8.58e-01	+1.63e+02	+4.88e-01

	+7.91e-01	+3.36e-01	+1.01e+02	+8.58e-01	+1.63e+02	+6.33e-01
33	+3.67e+00	+2.10e-01	+9.61e+01	+6.96e-01	+1.30e+02	+5.95e-01
	+3.67e+00	+2.10e-01	+9.61e+01	+6.96e-01	+1.81e+02	+1.31e-01

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE ($\lambda \cdot EX + \lambda \cdot EY + EZ$)**GRUPPO: 3 - DESCRIZIONE: TRASVERSI TESTATA**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+9.97e+01	+9.16e-02	+3.76e+01	+2.22e+01	+6.10e+01	+1.48e-01
	+9.97e+01	+9.16e-02	+3.76e+01	+2.22e+01	+6.09e+01	+1.49e-01
2	+2.75e-01	+7.17e-02	+3.09e+01	+2.57e+01	+4.98e+01	+1.16e-01
	+2.75e-01	+7.17e-02	+3.09e+01	+2.57e+01	+4.98e+01	+1.15e-01
3	+9.99e+01	+7.89e-02	+3.80e+01	+2.03e+01	+6.15e+01	+1.28e-01
	+9.99e+01	+7.89e-02	+3.80e+01	+2.03e+01	+6.16e+01	+1.28e-01
4	+1.17e+02	+6.99e-02	+7.27e-01	+2.26e+01	+1.19e+00	+1.13e-01
	+1.17e+02	+6.99e-02	+7.27e-01	+2.26e+01	+1.16e+00	+1.13e-01
5	+4.21e-02	+2.22e-02	+8.46e-01	+2.55e+01	+1.36e+00	+3.54e-02
	+4.21e-02	+2.22e-02	+8.46e-01	+2.55e+01	+1.36e+00	+3.62e-02
6	+1.17e+02	+6.82e-02	+7.26e-01	+2.00e+01	+1.16e+00	+1.11e-01
	+1.17e+02	+6.82e-02	+7.26e-01	+2.00e+01	+1.19e+00	+1.10e-01

TABELLA INVILUPPI REAZIONI VINCOLARI

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO (EX + λ *EY+ μ *EZ)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: APPOGGI

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.27e+01	+4.23e-01	+0.00e+00	+4.49e+02
13	+8.54e+02	+0.00e+00	+3.24e+01	+4.35e-01	+0.00e+00	+3.70e+02
15	+6.75e+02	+2.64e+02	+3.12e+01	+4.83e-01	+0.00e+00	+3.61e+02
26	+0.00e+00	+2.24e+02	+3.27e+01	+4.80e-01	+0.00e+00	+4.86e+02
27	+0.00e+00	+2.26e+02	+3.03e+01	+4.53e-01	+0.00e+00	+5.00e+02
39	+6.64e+02	+2.64e+02	+2.96e+01	+4.41e-01	+0.00e+00	+3.61e+02
41	+8.35e+02	+0.00e+00	+2.85e+01	+3.72e-01	+0.00e+00	+3.70e+02
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.85e+01	+3.78e-01	+0.00e+00	+4.47e+02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO (λ *EX+EY+ μ *EZ)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: APPOGGI

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.27e+01	+4.23e-01	+0.00e+00	+1.44e+03
13	+7.93e+02	+0.00e+00	+3.24e+01	+4.35e-01	+0.00e+00	+1.21e+03
15	+2.11e+02	+8.63e+02	+3.12e+01	+4.83e-01	+0.00e+00	+1.18e+03
26	+0.00e+00	+7.22e+02	+3.27e+01	+4.80e-01	+0.00e+00	+1.58e+03
27	+0.00e+00	+7.21e+02	+3.03e+01	+4.53e-01	+0.00e+00	+1.59e+03
39	+2.06e+02	+8.63e+02	+2.96e+01	+4.41e-01	+0.00e+00	+1.18e+03
41	+7.90e+02	+0.00e+00	+2.85e+01	+3.72e-01	+0.00e+00	+1.21e+03
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.85e+01	+3.78e-01	+0.00e+00	+1.44e+03

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO (λ *EX+ λ *EY+EZ)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: APPOGGI

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.09e+02	+1.41e+00	+0.00e+00	+4.35e+02
13	+3.80e+02	+0.00e+00	+1.08e+02	+1.45e+00	+0.00e+00	+3.65e+02
15	+2.05e+02	+2.60e+02	+1.04e+02	+1.61e+00	+0.00e+00	+3.56e+02
26	+0.00e+00	+2.18e+02	+1.09e+02	+1.60e+00	+0.00e+00	+4.78e+02
27	+0.00e+00	+2.19e+02	+1.01e+02	+1.51e+00	+0.00e+00	+4.82e+02
39	+2.01e+02	+2.60e+02	+9.85e+01	+1.47e+00	+0.00e+00	+3.56e+02
41	+3.75e+02	+0.00e+00	+9.49e+01	+1.24e+00	+0.00e+00	+3.65e+02
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.49e+01	+1.26e+00	+0.00e+00	+4.34e+02

STAMPA DEI DATI DI PROGETTO**INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA**

Nome dell'archivio di lavoro	Modello 1 SLD
Intestazione del lavoro	Modello 1
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica e Dinamica
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kN
Unita' di misura delle lunghezze	m
Normativa	NTC-2018

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	IV
Vita di riferimento	100 anni
Luogo	Terni - Raccordo Terni-Orte SLD
Longitudine (WGS84)	12.5975
Latitudine (WGS84)	42.5698
Categoria del suolo	C
Fattore topografico	1

PARAMETRI SISMICI

	TR	ag/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga (ag/g*S)
SLO	60	0.073	2.51	0.28	1.59	1.50	0.109
SLD	101	0.091	2.47	0.29	1.58	1.50	0.137
SLV	949	0.200	2.47	0.33	1.52	1.40	0.281
SLC	1950	0.245	2.50	0.34	1.51	1.33	0.326

STATO LIMITE DI DANNO

Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricita' accidentale	0%
Numero di frequenze	150
Fattore q di struttura per sisma orizzontale	qor=1

PARAMETRI SISMICI

Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	Presente
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC - Eurocodice 8
λ	0.3
μ	0.3

TABELLA INVILUPPI REAZIONI VINCOLARI

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO (EX + λ *EY+ μ *EZ)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: APPOGGI

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.99e+00	+1.29e-01	+0.00e+00	+2.27e+02
13	+4.28e+02	+0.00e+00	+9.96e+00	+1.33e-01	+0.00e+00	+1.87e+02
15	+3.36e+02	+1.34e+02	+9.54e+00	+1.48e-01	+0.00e+00	+1.82e+02
26	+0.00e+00	+1.13e+02	+9.99e+00	+1.47e-01	+0.00e+00	+2.46e+02
27	+0.00e+00	+1.15e+02	+9.27e+00	+1.38e-01	+0.00e+00	+2.53e+02
39	+3.31e+02	+1.34e+02	+9.06e+00	+1.35e-01	+0.00e+00	+1.82e+02
41	+4.18e+02	+0.00e+00	+8.73e+00	+1.13e-01	+0.00e+00	+1.87e+02
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+8.73e+00	+1.16e-01	+0.00e+00	+2.26e+02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO (λ *EX+EY+ μ *EZ)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: APPOGGI

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.99e+00	+1.29e-01	+0.00e+00	+7.26e+02
13	+4.00e+02	+0.00e+00	+9.96e+00	+1.33e-01	+0.00e+00	+6.14e+02
15	+1.05e+02	+4.37e+02	+9.54e+00	+1.48e-01	+0.00e+00	+5.97e+02
26	+0.00e+00	+3.66e+02	+9.99e+00	+1.47e-01	+0.00e+00	+8.01e+02
27	+0.00e+00	+3.66e+02	+9.27e+00	+1.38e-01	+0.00e+00	+8.03e+02
39	+1.03e+02	+4.37e+02	+9.06e+00	+1.35e-01	+0.00e+00	+5.97e+02
41	+3.99e+02	+0.00e+00	+8.73e+00	+1.13e-01	+0.00e+00	+6.13e+02
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+8.73e+00	+1.16e-01	+0.00e+00	+7.26e+02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO (λ *EX+ λ *EY+EZ)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: APPOGGI

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.33e+01	+4.31e-01	+0.00e+00	+2.20e+02
13	+1.91e+02	+0.00e+00	+3.32e+01	+4.44e-01	+0.00e+00	+1.85e+02
15	+1.02e+02	+1.32e+02	+3.18e+01	+4.94e-01	+0.00e+00	+1.80e+02
26	+0.00e+00	+1.11e+02	+3.33e+01	+4.91e-01	+0.00e+00	+2.41e+02
27	+0.00e+00	+1.11e+02	+3.09e+01	+4.61e-01	+0.00e+00	+2.44e+02
39	+1.00e+02	+1.32e+02	+3.02e+01	+4.50e-01	+0.00e+00	+1.80e+02
41	+1.89e+02	+0.00e+00	+2.91e+01	+3.78e-01	+0.00e+00	+1.85e+02
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.91e+01	+3.85e-01	+0.00e+00	+2.20e+02

STAMPA DEI DATI DI PROGETTO**INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA**

Nome dell'archivio di lavoro	Modello con Terreno E
Intestazione del lavoro	Modello 1 VR=100
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica e Dinamica
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kN
Unita' di misura delle lunghezze	m
Normativa	NTC-2018

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	IV
Vita di riferimento	100 anni
Luogo	Terni - Raccordo Terni-Orte
Longitudine (WGS84)	12.5975
Latitudine (WGS84)	42.5697
Categoria del suolo	E
Fattore topografico	1

PARAMETRI SISMICI

	TR	ag/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga (ag/g*S)
SLO	60	0.073	2.51	0.28	1.90	1.60	0.117
SLD	101	0.091	2.47	0.29	1.89	1.60	0.146
SLV	949	0.200	2.47	0.33	1.80	1.46	0.291
SLC	1950	0.245	2.50	0.34	1.78	1.33	0.325

Comportamento strutturale NON Dissipativo

STATO LIMITE ULTIMO

Coefficiente di smorzamento	5%
Eccentricita' accidentale	0%
Numero di frequenze	150

Fattore q di struttura per sisma orizzontale qor=1

PARAMETRI SISMICI

Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	Presente
Fattore di struttura qv per sisma verticale	1
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC - Eurocodice 8
λ	0.3
μ	0.3

TABELLA INVILUPPI

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI (EX + λ *EY+ μ *EZ)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+3.91e-04	+6.72e-06	+2.18e-08	+2.81e-10	+9.06e-05	+4.31e-07
2	+3.88e-04	+1.05e-04	+2.78e-04	+4.31e-06	+8.76e-05	+2.66e-05
3	+3.77e-04	+2.41e-04	+5.34e-04	+8.37e-06	+7.87e-05	+3.25e-05
4	+3.55e-04	+3.73e-04	+7.54e-04	+1.19e-05	+6.43e-05	+2.99e-05
5	+3.25e-04	+4.79e-04	+9.24e-04	+1.44e-05	+4.56e-05	+2.29e-05
6	+2.87e-04	+5.48e-04	+1.03e-03	+1.59e-05	+2.36e-05	+1.34e-05
7	+2.44e-04	+5.71e-04	+1.07e-03	+1.64e-05	+2.56e-07	+2.41e-06
8	+1.98e-04	+5.47e-04	+1.03e-03	+1.60e-05	+2.37e-05	+1.00e-05
9	+1.62e-04	+4.78e-04	+9.23e-04	+1.46e-05	+4.56e-05	+1.90e-05
10	+1.33e-04	+3.74e-04	+7.54e-04	+1.21e-05	+6.43e-05	+2.53e-05
11	+9.67e-05	+2.45e-04	+5.34e-04	+8.57e-06	+7.86e-05	+2.75e-05
12	+5.22e-05	+1.10e-04	+2.78e-04	+4.44e-06	+8.76e-05	+2.21e-05
13	+8.39e-07	+7.82e-06	+2.17e-08	+2.90e-10	+9.06e-05	+3.55e-07
14	+4.14e-05	+1.11e-04	+2.67e-04	+4.94e-06	+8.43e-05	+1.69e-05
15	+6.68e-07	+2.54e-07	+2.08e-08	+3.23e-10	+8.72e-05	+3.45e-07
16	+8.13e-05	+2.45e-04	+5.13e-04	+9.56e-06	+7.57e-05	+2.00e-05
17	+1.21e-04	+3.73e-04	+7.25e-04	+1.36e-05	+6.20e-05	+1.81e-05
18	+1.59e-04	+4.78e-04	+8.88e-04	+1.66e-05	+4.41e-05	+1.33e-05
19	+1.96e-04	+5.46e-04	+9.92e-04	+1.86e-05	+2.30e-05	+6.46e-06
20	+2.30e-04	+5.71e-04	+1.03e-03	+1.92e-05	+3.36e-07	+3.38e-06
21	+2.61e-04	+5.47e-04	+9.92e-04	+1.85e-05	+2.29e-05	+1.19e-05
22	+2.87e-04	+4.78e-04	+8.89e-04	+1.66e-05	+4.40e-05	+1.92e-05
23	+3.10e-04	+3.72e-04	+7.26e-04	+1.35e-05	+6.20e-05	+2.45e-05
24	+3.28e-04	+2.41e-04	+5.14e-04	+9.52e-06	+7.57e-05	+2.68e-05
25	+3.42e-04	+1.05e-04	+2.68e-04	+4.91e-06	+8.44e-05	+2.29e-05
26	+3.50e-04	+2.15e-07	+2.17e-08	+3.21e-10	+8.74e-05	+4.66e-07
27	+3.43e-04	+2.18e-07	+2.02e-08	+3.01e-10	+8.39e-05	+4.80e-07
28	+3.35e-04	+1.05e-04	+2.57e-04	+4.61e-06	+8.08e-05	+2.35e-05
29	+3.22e-04	+2.41e-04	+4.92e-04	+8.93e-06	+7.24e-05	+2.73e-05
30	+3.04e-04	+3.72e-04	+6.94e-04	+1.28e-05	+5.92e-05	+2.48e-05
31	+2.82e-04	+4.78e-04	+8.50e-04	+1.58e-05	+4.19e-05	+1.93e-05
32	+2.56e-04	+5.46e-04	+9.48e-04	+1.79e-05	+2.18e-05	+1.20e-05
33	+2.26e-04	+5.70e-04	+9.82e-04	+1.86e-05	+2.63e-07	+3.48e-06
34	+1.92e-04	+5.46e-04	+9.48e-04	+1.79e-05	+2.18e-05	+6.47e-06
35	+1.56e-04	+4.77e-04	+8.49e-04	+1.58e-05	+4.20e-05	+1.33e-05
36	+1.19e-04	+3.73e-04	+6.94e-04	+1.27e-05	+5.92e-05	+1.80e-05
37	+8.00e-05	+2.45e-04	+4.92e-04	+8.82e-06	+7.24e-05	+1.99e-05
38	+4.08e-05	+1.11e-04	+2.56e-04	+4.52e-06	+8.07e-05	+1.68e-05
39	+6.57e-07	+2.54e-07	+1.97e-08	+2.94e-10	+8.37e-05	+3.45e-07
40	+5.10e-05	+1.10e-04	+2.50e-04	+3.80e-06	+7.86e-05	+2.21e-05
41	+8.20e-07	+7.81e-06	+1.90e-08	+2.47e-10	+8.16e-05	+3.54e-07
42	+9.43e-05	+2.45e-04	+4.79e-04	+7.39e-06	+7.03e-05	+2.75e-05
43	+1.30e-04	+3.74e-04	+6.75e-04	+1.06e-05	+5.74e-05	+2.52e-05
44	+1.58e-04	+4.78e-04	+8.25e-04	+1.31e-05	+4.06e-05	+1.90e-05
45	+1.91e-04	+5.46e-04	+9.20e-04	+1.49e-05	+2.10e-05	+9.98e-06
46	+2.36e-04	+5.71e-04	+9.52e-04	+1.55e-05	+1.69e-07	+2.47e-06
47	+2.79e-04	+5.47e-04	+9.20e-04	+1.49e-05	+2.10e-05	+1.35e-05
48	+3.16e-04	+4.79e-04	+8.25e-04	+1.32e-05	+4.06e-05	+2.30e-05
49	+3.46e-04	+3.73e-04	+6.75e-04	+1.07e-05	+5.74e-05	+3.00e-05
50	+3.67e-04	+2.41e-04	+4.79e-04	+7.49e-06	+7.03e-05	+3.26e-05
51	+3.78e-04	+1.05e-04	+2.50e-04	+3.86e-06	+7.86e-05	+2.66e-05
52	+3.81e-04	+6.80e-06	+1.90e-08	+2.52e-10	+8.17e-05	+4.28e-07

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+3.91e-04	+5.71e-04	+1.07e-03	+1.92e-05	+9.06e-05	+3.26e-05	+1.23e-03
Nodo: 1	Nodo: 7	Nodo: 7	Nodo: 20	Nodo: 1	Nodo: 50	Nodo: 7

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI (λ *EX+EY+ μ *EZ)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+3.23e-04	+2.16e-05	+2.18e-08	+2.81e-10	+9.06e-05	+1.38e-06

2	+3.28e-04	+3.41e-04	+2.78e-04	+4.31e-06	+8.76e-05	+8.58e-05
3	+3.21e-04	+7.90e-04	+5.34e-04	+8.37e-06	+7.87e-05	+1.06e-04
4	+2.95e-04	+1.22e-03	+7.54e-04	+1.19e-05	+6.43e-05	+9.73e-05
5	+2.53e-04	+1.58e-03	+9.24e-04	+1.44e-05	+4.56e-05	+7.43e-05
6	+1.99e-04	+1.81e-03	+1.03e-03	+1.59e-05	+2.36e-05	+4.24e-05
7	+1.39e-04	+1.89e-03	+1.07e-03	+1.64e-05	+2.56e-07	+5.68e-06
8	+7.97e-05	+1.81e-03	+1.03e-03	+1.60e-05	+2.37e-05	+3.12e-05
9	+6.57e-05	+1.58e-03	+9.23e-04	+1.46e-05	+4.56e-05	+6.19e-05
10	+8.05e-05	+1.23e-03	+7.54e-04	+1.21e-05	+6.43e-05	+8.32e-05
11	+7.51e-05	+8.03e-04	+5.34e-04	+8.57e-06	+7.86e-05	+9.05e-05
12	+4.76e-05	+3.61e-04	+2.78e-04	+4.44e-06	+8.76e-05	+7.27e-05
13	+7.67e-07	+2.55e-05	+2.17e-08	+2.90e-10	+9.05e-05	+1.16e-06
14	+1.30e-05	+3.62e-04	+2.67e-04	+4.94e-06	+8.43e-05	+5.53e-05
15	+2.09e-07	+8.29e-07	+2.08e-08	+3.23e-10	+8.72e-05	+1.13e-06
16	+2.63e-05	+8.04e-04	+5.13e-04	+9.56e-06	+7.57e-05	+6.56e-05
17	+4.11e-05	+1.23e-03	+7.25e-04	+1.36e-05	+6.20e-05	+5.91e-05
18	+5.77e-05	+1.58e-03	+8.88e-04	+1.66e-05	+4.41e-05	+4.28e-05
19	+7.58e-05	+1.81e-03	+9.92e-04	+1.86e-05	+2.30e-05	+1.94e-05
20	+9.45e-05	+1.89e-03	+1.03e-03	+1.92e-05	+3.36e-07	+8.96e-06
21	+1.13e-04	+1.81e-03	+9.92e-04	+1.85e-05	+2.29e-05	+3.72e-05
22	+1.29e-04	+1.58e-03	+8.89e-04	+1.66e-05	+4.40e-05	+6.17e-05
23	+1.43e-04	+1.22e-03	+7.26e-04	+1.35e-05	+6.20e-05	+7.97e-05
24	+1.54e-04	+7.90e-04	+5.14e-04	+9.52e-06	+7.57e-05	+8.74e-05
25	+1.62e-04	+3.42e-04	+2.68e-04	+4.91e-06	+8.44e-05	+7.48e-05
26	+1.66e-04	+6.95e-07	+2.17e-08	+3.21e-10	+8.74e-05	+1.52e-06
27	+1.62e-04	+6.93e-07	+2.02e-08	+3.01e-10	+8.39e-05	+1.52e-06
28	+1.58e-04	+3.42e-04	+2.57e-04	+4.61e-06	+8.08e-05	+7.49e-05
29	+1.51e-04	+7.90e-04	+4.92e-04	+8.93e-06	+7.24e-05	+8.75e-05
30	+1.40e-04	+1.22e-03	+6.94e-04	+1.28e-05	+5.92e-05	+7.98e-05
31	+1.26e-04	+1.58e-03	+8.50e-04	+1.58e-05	+4.19e-05	+6.17e-05
32	+1.10e-04	+1.81e-03	+9.48e-04	+1.79e-05	+2.18e-05	+3.72e-05
33	+9.23e-05	+1.89e-03	+9.82e-04	+1.86e-05	+2.63e-07	+8.99e-06
34	+7.39e-05	+1.81e-03	+9.48e-04	+1.79e-05	+2.18e-05	+1.94e-05
35	+5.61e-05	+1.58e-03	+8.49e-04	+1.58e-05	+4.20e-05	+4.27e-05
36	+3.99e-05	+1.23e-03	+6.94e-04	+1.27e-05	+5.92e-05	+5.91e-05
37	+2.56e-05	+8.04e-04	+4.92e-04	+8.82e-06	+7.24e-05	+6.56e-05
38	+1.26e-05	+3.62e-04	+2.56e-04	+4.52e-06	+8.07e-05	+5.53e-05
39	+2.03e-07	+8.29e-07	+1.97e-08	+2.94e-10	+8.37e-05	+1.13e-06
40	+4.74e-05	+3.61e-04	+2.50e-04	+3.80e-06	+7.86e-05	+7.27e-05
41	+7.64e-07	+2.55e-05	+1.90e-08	+2.47e-10	+8.16e-05	+1.16e-06
42	+7.47e-05	+8.03e-04	+4.79e-04	+7.39e-06	+7.03e-05	+9.05e-05
43	+7.98e-05	+1.23e-03	+6.75e-04	+1.06e-05	+5.74e-05	+8.31e-05
44	+6.49e-05	+1.58e-03	+8.25e-04	+1.31e-05	+4.06e-05	+6.17e-05
45	+7.70e-05	+1.81e-03	+9.20e-04	+1.49e-05	+2.10e-05	+3.11e-05
46	+1.36e-04	+1.89e-03	+9.52e-04	+1.55e-05	+1.69e-07	+5.70e-06
47	+1.95e-04	+1.81e-03	+9.20e-04	+1.49e-05	+2.10e-05	+4.23e-05
48	+2.49e-04	+1.58e-03	+8.25e-04	+1.32e-05	+4.06e-05	+7.42e-05
49	+2.91e-04	+1.22e-03	+6.75e-04	+1.07e-05	+5.74e-05	+9.73e-05
50	+3.16e-04	+7.89e-04	+4.79e-04	+7.49e-06	+7.03e-05	+1.06e-04
51	+3.24e-04	+3.41e-04	+2.50e-04	+3.86e-06	+7.86e-05	+8.57e-05
52	+3.19e-04	+2.16e-05	+1.90e-08	+2.52e-10	+8.17e-05	+1.37e-06

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+3.28e-04	+1.89e-03	+1.07e-03	+1.92e-05	+9.06e-05	+1.06e-04	+2.18e-03
Nodo: 2	Nodo: 7	Nodo: 7	Nodo: 20	Nodo: 1	Nodo: 50	Nodo: 7

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI ($\lambda^*EX+\lambda^*EY+EZ$)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+1.65e-04	+6.54e-06	+1.09e-07	+1.41e-09	+4.53e-04	+4.17e-07
2	+1.65e-04	+1.03e-04	+1.39e-03	+2.15e-05	+4.38e-04	+2.59e-05
3	+1.61e-04	+2.38e-04	+2.67e-03	+4.19e-05	+3.93e-04	+3.19e-05
4	+1.50e-04	+3.69e-04	+3.77e-03	+5.93e-05	+3.22e-04	+2.93e-05
5	+1.33e-04	+4.75e-04	+4.62e-03	+7.21e-05	+2.28e-04	+2.24e-05
6	+1.12e-04	+5.44e-04	+5.15e-03	+7.97e-05	+1.18e-04	+1.29e-05

7	+8.83e-05	+5.68e-04	+5.33e-03	+8.22e-05	+1.28e-06	+1.87e-06
8	+6.40e-05	+5.44e-04	+5.15e-03	+8.01e-05	+1.18e-04	+9.52e-06
9	+5.26e-05	+4.75e-04	+4.62e-03	+7.29e-05	+2.28e-04	+1.87e-05
10	+4.93e-05	+3.70e-04	+3.77e-03	+6.03e-05	+3.22e-04	+2.50e-05
11	+3.96e-05	+2.42e-04	+2.67e-03	+4.29e-05	+3.93e-04	+2.72e-05
12	+2.30e-05	+1.09e-04	+1.39e-03	+2.22e-05	+4.38e-04	+2.19e-05
13	+3.71e-07	+7.69e-06	+1.08e-07	+1.45e-09	+4.52e-04	+3.50e-07
14	+1.26e-05	+1.09e-04	+1.34e-03	+2.47e-05	+4.21e-04	+1.67e-05
15	+2.02e-07	+2.50e-07	+1.04e-07	+1.61e-09	+4.36e-04	+3.41e-07
16	+2.48e-05	+2.42e-04	+2.57e-03	+4.78e-05	+3.78e-04	+1.98e-05
17	+3.73e-05	+3.70e-04	+3.62e-03	+6.78e-05	+3.10e-04	+1.78e-05
18	+5.00e-05	+4.74e-04	+4.44e-03	+8.32e-05	+2.21e-04	+1.29e-05
19	+6.27e-05	+5.43e-04	+4.96e-03	+9.28e-05	+1.15e-04	+5.98e-06
20	+7.49e-05	+5.68e-04	+5.14e-03	+9.60e-05	+1.68e-06	+2.85e-06
21	+8.61e-05	+5.43e-04	+4.96e-03	+9.27e-05	+1.14e-04	+1.13e-05
22	+9.60e-05	+4.74e-04	+4.44e-03	+8.31e-05	+2.20e-04	+1.87e-05
23	+1.04e-04	+3.68e-04	+3.63e-03	+6.76e-05	+3.10e-04	+2.40e-05
24	+1.11e-04	+2.38e-04	+2.57e-03	+4.76e-05	+3.79e-04	+2.63e-05
25	+1.16e-04	+1.03e-04	+1.34e-03	+2.45e-05	+4.22e-04	+2.25e-05
26	+1.19e-04	+2.10e-07	+1.09e-07	+1.60e-09	+4.37e-04	+4.58e-07
27	+1.16e-04	+2.10e-07	+1.01e-07	+1.51e-09	+4.19e-04	+4.62e-07
28	+1.14e-04	+1.03e-04	+1.28e-03	+2.30e-05	+4.04e-04	+2.27e-05
29	+1.09e-04	+2.38e-04	+2.46e-03	+4.46e-05	+3.62e-04	+2.65e-05
30	+1.03e-04	+3.68e-04	+3.47e-03	+6.38e-05	+2.96e-04	+2.41e-05
31	+9.42e-05	+4.74e-04	+4.25e-03	+7.92e-05	+2.10e-04	+1.87e-05
32	+8.45e-05	+5.43e-04	+4.74e-03	+8.95e-05	+1.09e-04	+1.13e-05
33	+7.34e-05	+5.67e-04	+4.91e-03	+9.31e-05	+1.31e-06	+2.88e-06
34	+6.14e-05	+5.43e-04	+4.74e-03	+8.93e-05	+1.09e-04	+5.96e-06
35	+4.90e-05	+4.74e-04	+4.25e-03	+7.88e-05	+2.10e-04	+1.29e-05
36	+3.66e-05	+3.69e-04	+3.47e-03	+6.33e-05	+2.96e-04	+1.78e-05
37	+2.44e-05	+2.42e-04	+2.46e-03	+4.41e-05	+3.62e-04	+1.97e-05
38	+1.23e-05	+1.09e-04	+1.28e-03	+2.26e-05	+4.04e-04	+1.66e-05
39	+1.98e-07	+2.50e-07	+9.85e-08	+1.47e-09	+4.19e-04	+3.41e-07
40	+2.27e-05	+1.09e-04	+1.25e-03	+1.90e-05	+3.93e-04	+2.19e-05
41	+3.65e-07	+7.69e-06	+9.49e-08	+1.24e-09	+4.08e-04	+3.50e-07
42	+3.90e-05	+2.42e-04	+2.39e-03	+3.69e-05	+3.52e-04	+2.72e-05
43	+4.84e-05	+3.70e-04	+3.37e-03	+5.29e-05	+2.87e-04	+2.50e-05
44	+5.13e-05	+4.74e-04	+4.13e-03	+6.57e-05	+2.03e-04	+1.86e-05
45	+6.19e-05	+5.43e-04	+4.60e-03	+7.43e-05	+1.05e-04	+9.48e-06
46	+8.59e-05	+5.68e-04	+4.76e-03	+7.75e-05	+8.45e-07	+1.89e-06
47	+1.09e-04	+5.44e-04	+4.60e-03	+7.46e-05	+1.05e-04	+1.29e-05
48	+1.30e-04	+4.74e-04	+4.13e-03	+6.62e-05	+2.03e-04	+2.24e-05
49	+1.47e-04	+3.68e-04	+3.38e-03	+5.35e-05	+2.87e-04	+2.94e-05
50	+1.58e-04	+2.38e-04	+2.39e-03	+3.74e-05	+3.52e-04	+3.19e-05
51	+1.62e-04	+1.03e-04	+1.25e-03	+1.93e-05	+3.93e-04	+2.59e-05
52	+1.61e-04	+6.56e-06	+9.49e-08	+1.26e-09	+4.08e-04	+4.16e-07

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+1.65e-04	+5.68e-04	+5.33e-03	+9.60e-05	+4.53e-04	+3.19e-05	+5.36e-03
Nodo: 2	Nodo: 7	Nodo: 7	Nodo: 20	Nodo: 1	Nodo: 50	Nodo: 7

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (EX +λ*EY+μ*EZ)**GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: TRAVI LONGITUDINALI**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+1.13e+02	+3.27e+01	+9.72e+01	+4.14e-01	+3.65e+02	+6.66e+00
	+1.13e+02	+3.27e+01	+9.72e+01	+4.14e-01	+9.31e+01	+9.18e+01
2	+1.98e+02	+2.97e+01	+8.90e+01	+3.97e-01	+1.82e+02	+9.16e+01
	+1.98e+02	+2.97e+01	+8.90e+01	+3.97e-01	+7.94e+01	+1.77e+02
3	+3.59e+02	+2.57e+01	+7.40e+01	+3.42e-01	+8.79e+01	+1.77e+02
	+3.59e+02	+2.57e+01	+7.40e+01	+3.42e-01	+1.31e+02	+2.50e+02
4	+5.08e+02	+2.08e+01	+5.64e+01	+2.57e-01	+2.85e+01	+2.50e+02

	+5.08e+02	+2.08e+01	+5.64e+01	+2.57e-01	+1.42e+02	+3.06e+02
5	+6.30e+02	+1.44e+01	+3.60e+01	+1.59e-01	+4.47e+01	+3.06e+02
	+6.30e+02	+1.44e+01	+3.60e+01	+1.59e-01	+1.35e+02	+3.43e+02
6	+7.18e+02	+5.30e+00	+1.03e+01	+6.59e-02	+9.30e+01	+3.43e+02
	+7.18e+02	+5.30e+00	+1.03e+01	+6.59e-02	+1.11e+02	+3.56e+02
7	+7.66e+02	+5.40e+00	+2.63e+01	+6.78e-02	+1.34e+02	+3.56e+02
	+7.66e+02	+5.40e+00	+2.63e+01	+6.78e-02	+6.66e+01	+3.42e+02
8	+7.70e+02	+1.44e+01	+5.16e+01	+1.56e-01	+1.56e+02	+3.42e+02
	+7.70e+02	+1.44e+01	+5.16e+01	+1.56e-01	+1.98e+01	+3.05e+02
9	+7.35e+02	+2.08e+01	+7.16e+01	+2.54e-01	+1.62e+02	+3.05e+02
	+7.35e+02	+2.08e+01	+7.16e+01	+2.54e-01	+5.07e+01	+2.49e+02
10	+6.68e+02	+2.57e+01	+8.89e+01	+3.42e-01	+1.51e+02	+2.49e+02
	+6.68e+02	+2.57e+01	+8.89e+01	+3.42e-01	+1.10e+02	+1.77e+02
11	+7.35e+02	+2.97e+01	+1.04e+02	+4.03e-01	+1.07e+02	+1.77e+02
	+7.35e+02	+2.97e+01	+1.04e+02	+4.03e-01	+1.98e+02	+9.11e+01
12	+8.38e+02	+3.26e+01	+1.14e+02	+4.27e-01	+2.63e+01	+9.12e+01
	+8.38e+02	+3.26e+01	+1.14e+02	+4.27e-01	+3.56e+02	+6.78e+00
13	+6.65e+02	+3.03e+01	+1.39e+02	+4.74e-01	+6.35e+01	+8.87e+01
	+6.65e+02	+3.03e+01	+1.39e+02	+4.74e-01	+3.48e+02	+1.48e+00
14	+6.60e+02	+2.78e+01	+1.35e+02	+4.51e-01	+1.71e+02	+1.69e+02
	+6.60e+02	+2.78e+01	+1.35e+02	+4.51e-01	+2.23e+02	+8.87e+01
15	+6.50e+02	+2.43e+01	+1.24e+02	+3.92e-01	+1.99e+02	+2.38e+02
	+6.50e+02	+2.43e+01	+1.24e+02	+3.92e-01	+1.62e+02	+1.69e+02
16	+6.35e+02	+2.03e+01	+1.02e+02	+3.05e-01	+1.93e+02	+2.92e+02
	+6.35e+02	+2.03e+01	+1.02e+02	+3.05e-01	+1.06e+02	+2.38e+02
17	+6.12e+02	+1.51e+01	+7.42e+01	+1.94e-01	+1.70e+02	+3.31e+02
	+6.12e+02	+1.51e+01	+7.42e+01	+1.94e-01	+4.81e+01	+2.92e+02
18	+5.70e+02	+6.49e+00	+3.78e+01	+6.86e-02	+1.28e+02	+3.47e+02
	+5.70e+02	+6.49e+00	+3.78e+01	+6.86e-02	+2.86e+01	+3.31e+02
19	+5.07e+02	+5.92e+00	+1.22e+01	+6.95e-02	+6.83e+01	+3.32e+02
	+5.07e+02	+5.92e+00	+1.22e+01	+6.95e-02	+9.12e+01	+3.47e+02
20	+4.42e+02	+1.50e+01	+4.89e+01	+1.95e-01	+1.66e+01	+2.93e+02
	+4.42e+02	+1.50e+01	+4.89e+01	+1.95e-01	+1.35e+02	+3.32e+02
21	+3.80e+02	+2.03e+01	+7.74e+01	+3.06e-01	+6.67e+01	+2.39e+02
	+3.80e+02	+2.03e+01	+7.74e+01	+3.06e-01	+1.60e+02	+2.93e+02
22	+3.11e+02	+2.42e+01	+9.87e+01	+3.93e-01	+1.23e+02	+1.70e+02
	+3.11e+02	+2.42e+01	+9.87e+01	+3.93e-01	+1.66e+02	+2.39e+02
23	+2.40e+02	+2.76e+01	+1.10e+02	+4.50e-01	+1.92e+02	+9.10e+01
	+2.40e+02	+2.76e+01	+1.10e+02	+4.50e-01	+1.29e+02	+1.70e+02
24	+1.35e+02	+3.12e+01	+1.16e+02	+4.71e-01	+3.62e+02	+1.53e+00
	+1.35e+02	+3.12e+01	+1.16e+02	+4.71e-01	+3.98e+01	+9.10e+01
25	+1.22e+02	+2.92e+01	+1.18e+02	+4.43e-01	+3.61e+02	+2.30e+00
	+1.22e+02	+2.92e+01	+1.18e+02	+4.43e-01	+4.89e+01	+8.80e+01
26	+2.22e+02	+2.63e+01	+1.13e+02	+4.21e-01	+1.97e+02	+8.81e+01
	+2.22e+02	+2.63e+01	+1.13e+02	+4.21e-01	+1.31e+02	+1.64e+02
27	+2.99e+02	+2.30e+01	+1.01e+02	+3.75e-01	+1.28e+02	+1.64e+02
	+2.99e+02	+2.30e+01	+1.01e+02	+3.75e-01	+1.66e+02	+2.29e+02
28	+3.72e+02	+1.87e+01	+7.86e+01	+3.03e-01	+6.92e+01	+2.29e+02
	+3.72e+02	+1.87e+01	+7.86e+01	+3.03e-01	+1.61e+02	+2.81e+02
29	+4.38e+02	+1.32e+01	+4.93e+01	+2.04e-01	+1.76e+01	+2.81e+02
	+4.38e+02	+1.32e+01	+4.93e+01	+2.04e-01	+1.35e+02	+3.15e+02
30	+5.01e+02	+5.03e+00	+1.23e+01	+7.54e-02	+6.91e+01	+3.15e+02

	+5.01e+02	+5.03e+00	+1.23e+01	+7.54e-02	+9.09e+01	+3.28e+02
31	+5.58e+02	+5.30e+00	+3.77e+01	+8.20e-02	+1.29e+02	+3.28e+02
	+5.58e+02	+5.30e+00	+3.77e+01	+8.20e-02	+2.85e+01	+3.15e+02
32	+5.98e+02	+1.33e+01	+7.39e+01	+2.08e-01	+1.70e+02	+3.15e+02
	+5.98e+02	+1.33e+01	+7.39e+01	+2.08e-01	+4.74e+01	+2.80e+02
33	+6.22e+02	+1.88e+01	+1.02e+02	+3.05e-01	+1.93e+02	+2.80e+02
	+6.22e+02	+1.88e+01	+1.02e+02	+3.05e-01	+1.06e+02	+2.29e+02
34	+6.38e+02	+2.30e+01	+1.23e+02	+3.76e-01	+1.99e+02	+2.29e+02
	+6.38e+02	+2.30e+01	+1.23e+02	+3.76e-01	+1.61e+02	+1.63e+02
35	+6.49e+02	+2.64e+01	+1.35e+02	+4.19e-01	+1.71e+02	+1.63e+02
	+6.49e+02	+2.64e+01	+1.35e+02	+4.19e-01	+2.23e+02	+8.67e+01
36	+6.54e+02	+2.87e+01	+1.39e+02	+4.35e-01	+6.33e+01	+8.66e+01
	+6.54e+02	+2.87e+01	+1.39e+02	+4.35e-01	+3.48e+02	+2.33e+00
37	+8.19e+02	+2.85e+01	+1.13e+02	+3.65e-01	+2.59e+01	+8.69e+01
	+8.19e+02	+2.85e+01	+1.13e+02	+3.65e-01	+3.55e+02	+5.99e+00
38	+7.16e+02	+2.59e+01	+1.04e+02	+3.51e-01	+1.06e+02	+1.62e+02
	+7.16e+02	+2.59e+01	+1.04e+02	+3.51e-01	+1.98e+02	+8.69e+01
39	+6.47e+02	+2.23e+01	+8.86e+01	+3.16e-01	+1.51e+02	+2.24e+02
	+6.47e+02	+2.23e+01	+8.86e+01	+3.16e-01	+1.09e+02	+1.62e+02
40	+7.14e+02	+1.82e+01	+7.12e+01	+2.60e-01	+1.62e+02	+2.73e+02
	+7.14e+02	+1.82e+01	+7.12e+01	+2.60e-01	+5.02e+01	+2.25e+02
41	+7.51e+02	+1.26e+01	+5.11e+01	+1.80e-01	+1.56e+02	+3.05e+02
	+7.51e+02	+1.26e+01	+5.11e+01	+1.80e-01	+1.98e+01	+2.73e+02
42	+7.49e+02	+4.71e+00	+2.59e+01	+7.43e-02	+1.33e+02	+3.16e+02
	+7.49e+02	+4.71e+00	+2.59e+01	+7.43e-02	+6.63e+01	+3.05e+02
43	+7.05e+02	+4.69e+00	+9.93e+00	+7.01e-02	+9.30e+01	+3.05e+02
	+7.05e+02	+4.69e+00	+9.93e+00	+7.01e-02	+1.10e+02	+3.16e+02
44	+6.19e+02	+1.26e+01	+3.58e+01	+1.76e-01	+4.51e+01	+2.73e+02
	+6.19e+02	+1.26e+01	+3.58e+01	+1.76e-01	+1.35e+02	+3.05e+02
45	+4.98e+02	+1.82e+01	+5.68e+01	+2.58e-01	+2.89e+01	+2.25e+02
	+4.98e+02	+1.82e+01	+5.68e+01	+2.58e-01	+1.43e+02	+2.73e+02
46	+3.50e+02	+2.23e+01	+7.49e+01	+3.16e-01	+8.88e+01	+1.62e+02
	+3.50e+02	+2.23e+01	+7.49e+01	+3.16e-01	+1.31e+02	+2.25e+02
47	+1.89e+02	+2.59e+01	+9.02e+01	+3.55e-01	+1.83e+02	+8.71e+01
	+1.89e+02	+2.59e+01	+9.02e+01	+3.55e-01	+8.08e+01	+1.62e+02
48	+1.09e+02	+2.85e+01	+9.85e+01	+3.71e-01	+3.63e+02	+6.08e+00
	+1.09e+02	+2.85e+01	+9.85e+01	+3.71e-01	+9.67e+01	+8.70e+01

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (EX +λ*EY+μ*EZ)**GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: TRASVERSI ORDINARI**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+5.43e+00	+5.28e-02	+6.08e+01	+2.32e-01	+1.11e+02	+4.09e-02
	+5.43e+00	+5.28e-02	+6.08e+01	+2.32e-01	+8.59e+01	+1.44e-01
2	+4.70e+00	+1.12e-01	+7.00e+01	+2.59e-01	+1.18e+02	+1.67e-01
	+4.70e+00	+1.12e-01	+7.00e+01	+2.59e-01	+1.09e+02	+2.01e-01
3	+4.72e+00	+5.93e-02	+6.17e+01	+2.11e-01	+8.37e+01	+1.74e-01
	+4.72e+00	+5.93e-02	+6.17e+01	+2.11e-01	+1.16e+02	+3.50e-02
4	+3.28e+00	+6.24e-02	+8.56e+01	+2.14e-01	+1.63e+02	+6.86e-02
	+3.28e+00	+6.24e-02	+8.56e+01	+2.14e-01	+1.15e+02	+1.92e-01
5	+2.36e+00	+1.71e-01	+9.35e+01	+2.37e-01	+1.55e+02	+2.42e-01
	+2.36e+00	+1.71e-01	+9.35e+01	+2.37e-01	+1.48e+02	+3.26e-01
6	+3.18e+00	+9.94e-02	+8.62e+01	+1.97e-01	+1.14e+02	+2.97e-01
	+3.18e+00	+9.94e-02	+8.62e+01	+1.97e-01	+1.66e+02	+6.35e-02

7	+5.23e+00	+6.20e-02	+7.82e+01	+1.75e-01	+1.50e+02	+9.50e-02
	+5.23e+00	+6.20e-02	+7.82e+01	+1.75e-01	+1.03e+02	+2.15e-01
8	+3.25e+00	+2.06e-01	+8.52e+01	+2.00e-01	+1.40e+02	+2.82e-01
	+3.25e+00	+2.06e-01	+8.52e+01	+2.00e-01	+1.36e+02	+4.03e-01
9	+4.77e+00	+1.13e-01	+7.83e+01	+1.68e-01	+1.02e+02	+3.61e-01
	+4.77e+00	+1.13e-01	+7.83e+01	+1.68e-01	+1.52e+02	+7.70e-02
10	+8.06e+00	+6.77e-02	+5.71e+01	+1.22e-01	+1.09e+02	+1.07e-01
	+8.06e+00	+6.77e-02	+5.71e+01	+1.22e-01	+7.58e+01	+2.56e-01
11	+4.00e+00	+2.43e-01	+6.17e+01	+1.48e-01	+1.02e+02	+3.38e-01
	+4.00e+00	+2.43e-01	+6.17e+01	+1.48e-01	+9.90e+01	+4.69e-01
12	+7.41e+00	+1.20e-01	+5.68e+01	+1.25e-01	+7.45e+01	+4.08e-01
	+7.41e+00	+1.20e-01	+5.68e+01	+1.25e-01	+1.10e+02	+9.03e-02
13	+7.66e+00	+9.87e-02	+2.81e+01	+6.39e-02	+5.23e+01	+1.05e-01
	+7.66e+00	+9.87e-02	+2.81e+01	+6.39e-02	+3.91e+01	+3.42e-01
14	+5.49e+00	+2.97e-01	+2.90e+01	+7.98e-02	+4.85e+01	+4.31e-01
	+5.49e+00	+2.97e-01	+2.90e+01	+7.98e-02	+4.65e+01	+5.49e-01
15	+6.68e+00	+1.33e-01	+2.76e+01	+6.81e-02	+3.75e+01	+4.57e-01
	+6.68e+00	+1.33e-01	+2.76e+01	+6.81e-02	+5.21e+01	+1.14e-01
16	+5.79e+00	+1.21e-01	+1.67e+01	+1.79e-02	+3.12e+01	+1.05e-01
	+5.79e+00	+1.21e-01	+1.67e+01	+1.79e-02	+2.31e+01	+3.94e-01
17	+6.33e+00	+3.27e-01	+1.92e+01	+7.18e-03	+3.22e+01	+4.84e-01
	+6.33e+00	+3.27e-01	+1.92e+01	+7.18e-03	+3.08e+01	+5.91e-01
18	+4.70e+00	+1.39e-01	+1.61e+01	+1.58e-02	+2.15e+01	+4.77e-01
	+4.70e+00	+1.39e-01	+1.61e+01	+1.58e-02	+3.10e+01	+1.27e-01
19	+6.66e+00	+1.01e-01	+4.99e+01	+6.20e-02	+9.73e+01	+1.05e-01
	+6.66e+00	+1.01e-01	+4.99e+01	+6.20e-02	+6.47e+01	+3.46e-01
20	+4.14e+00	+2.94e-01	+5.69e+01	+8.21e-02	+9.26e+01	+4.29e-01
	+4.14e+00	+2.94e-01	+5.69e+01	+8.21e-02	+9.16e+01	+5.43e-01
21	+5.64e+00	+1.30e-01	+4.92e+01	+7.02e-02	+6.33e+01	+4.51e-01
	+5.64e+00	+1.30e-01	+4.92e+01	+7.02e-02	+9.64e+01	+1.13e-01
22	+7.20e+00	+8.40e-02	+7.83e+01	+1.21e-01	+1.54e+02	+1.12e-01
	+7.20e+00	+8.40e-02	+7.83e+01	+1.21e-01	+1.00e+02	+2.84e-01
23	+2.89e+00	+2.45e-01	+8.82e+01	+1.49e-01	+1.43e+02	+3.54e-01
	+2.89e+00	+2.45e-01	+8.82e+01	+1.49e-01	+1.42e+02	+4.68e-01
24	+6.60e+00	+1.18e-01	+7.75e+01	+1.26e-01	+9.90e+01	+4.04e-01
	+6.60e+00	+1.18e-01	+7.75e+01	+1.26e-01	+1.52e+02	+8.87e-02
25	+5.03e+00	+8.17e-02	+9.95e+01	+1.75e-01	+1.95e+02	+1.01e-01
	+5.03e+00	+8.17e-02	+9.95e+01	+1.75e-01	+1.27e+02	+2.53e-01
26	+2.96e+00	+2.13e-01	+1.10e+02	+2.00e-01	+1.78e+02	+3.09e-01
	+2.96e+00	+2.13e-01	+1.10e+02	+2.00e-01	+1.78e+02	+4.07e-01
27	+4.75e+00	+1.13e-01	+9.89e+01	+1.69e-01	+1.26e+02	+3.62e-01
	+4.75e+00	+1.13e-01	+9.89e+01	+1.69e-01	+1.94e+02	+7.46e-02
28	+3.69e+00	+7.03e-02	+1.10e+02	+2.15e-01	+2.13e+02	+7.36e-02
	+3.69e+00	+7.03e-02	+1.10e+02	+2.15e-01	+1.42e+02	+2.09e-01
29	+2.77e+00	+1.73e-01	+1.18e+02	+2.37e-01	+1.90e+02	+2.52e-01
	+2.77e+00	+1.73e-01	+1.18e+02	+2.37e-01	+1.90e+02	+3.29e-01
30	+3.72e+00	+1.02e-01	+1.09e+02	+1.96e-01	+1.42e+02	+3.01e-01
	+3.72e+00	+1.02e-01	+1.09e+02	+1.96e-01	+2.12e+02	+6.39e-02
31	+4.49e+00	+4.07e-02	+9.37e+01	+2.36e-01	+1.77e+02	+3.44e-02
	+4.49e+00	+4.07e-02	+9.37e+01	+2.36e-01	+1.27e+02	+1.22e-01
32	+1.92e+00	+1.01e-01	+9.84e+01	+2.58e-01	+1.58e+02	+1.47e-01
	+1.92e+00	+1.01e-01	+9.84e+01	+2.58e-01	+1.59e+02	+1.90e-01
33	+4.45e+00	+6.31e-02	+9.36e+01	+2.09e-01	+1.27e+02	+1.79e-01

+4.45e+00 +6.31e-02 +9.36e+01 +2.09e-01 +1.76e+02 +3.92e-02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (EX +λ*EY+μ*EZ)**GRUPPO: 3 - DESCRIZIONE: TRASVERSI TESTATA**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+9.85e+01	+2.75e-02	+4.16e+01	+6.66e+00	+6.75e+01	+4.44e-02
	+9.85e+01	+2.75e-02	+4.16e+01	+6.66e+00	+6.74e+01	+4.46e-02
2	+3.89e-01	+2.15e-02	+3.36e+01	+7.70e+00	+5.41e+01	+3.47e-02
	+3.89e-01	+2.15e-02	+3.36e+01	+7.70e+00	+5.40e+01	+3.46e-02
3	+9.96e+01	+2.37e-02	+4.28e+01	+6.08e+00	+6.92e+01	+3.84e-02
	+9.96e+01	+2.37e-02	+4.28e+01	+6.08e+00	+6.93e+01	+3.83e-02
4	+1.14e+02	+2.10e-02	+7.29e-01	+6.78e+00	+1.19e+00	+3.40e-02
	+1.14e+02	+2.10e-02	+7.29e-01	+6.78e+00	+1.17e+00	+3.40e-02
5	+6.19e-02	+6.66e-03	+8.26e-01	+7.64e+00	+1.33e+00	+1.06e-02
	+6.19e-02	+6.66e-03	+8.26e-01	+7.64e+00	+1.33e+00	+1.09e-02
6	+1.14e+02	+2.04e-02	+7.28e-01	+5.99e+00	+1.17e+00	+3.32e-02
	+1.14e+02	+2.04e-02	+7.28e-01	+5.99e+00	+1.19e+00	+3.30e-02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (λ*EX+EY+μ*EZ)**GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: TRAVI LONGITUDINALI**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+1.26e+02	+3.27e+01	+3.14e+02	+4.14e-01	+1.19e+03	+6.66e+00
	+1.26e+02	+3.27e+01	+3.14e+02	+4.14e-01	+2.78e+02	+9.18e+01
2	+1.30e+02	+2.97e+01	+2.85e+02	+3.97e-01	+5.90e+02	+9.16e+01
	+1.30e+02	+2.97e+01	+2.85e+02	+3.97e-01	+2.46e+02	+1.77e+02
3	+4.24e+02	+2.57e+01	+2.36e+02	+3.42e-01	+2.73e+02	+1.77e+02
	+4.24e+02	+2.57e+01	+2.36e+02	+3.42e-01	+4.19e+02	+2.50e+02
4	+6.96e+02	+2.08e+01	+1.78e+02	+2.57e-01	+7.61e+01	+2.50e+02
	+6.96e+02	+2.08e+01	+1.78e+02	+2.57e-01	+4.61e+02	+3.06e+02
5	+8.96e+02	+1.44e+01	+1.11e+02	+1.59e-01	+1.31e+02	+3.06e+02
	+8.96e+02	+1.44e+01	+1.11e+02	+1.59e-01	+4.39e+02	+3.43e+02
6	+9.97e+02	+5.30e+00	+2.48e+01	+6.59e-02	+2.94e+02	+3.43e+02
	+9.97e+02	+5.30e+00	+2.48e+01	+6.59e-02	+3.57e+02	+3.56e+02
7	+9.81e+02	+5.40e+00	+7.90e+01	+6.78e-02	+4.34e+02	+3.56e+02
	+9.81e+02	+5.40e+00	+7.90e+01	+6.78e-02	+2.09e+02	+3.42e+02
8	+8.46e+02	+1.44e+01	+1.65e+02	+1.56e-01	+5.09e+02	+3.42e+02
	+8.46e+02	+1.44e+01	+1.65e+02	+1.56e-01	+5.33e+01	+3.05e+02
9	+6.09e+02	+2.08e+01	+2.33e+02	+2.54e-01	+5.27e+02	+3.05e+02
	+6.09e+02	+2.08e+01	+2.33e+02	+2.54e-01	+1.59e+02	+2.49e+02
10	+2.95e+02	+2.57e+01	+2.91e+02	+3.42e-01	+4.89e+02	+2.49e+02
	+2.95e+02	+2.57e+01	+2.91e+02	+3.42e-01	+3.61e+02	+1.77e+02
11	+4.54e+02	+2.97e+01	+3.41e+02	+4.03e-01	+3.42e+02	+1.77e+02
	+4.54e+02	+2.97e+01	+3.41e+02	+4.03e-01	+6.52e+02	+9.11e+01
12	+7.65e+02	+3.26e+01	+3.71e+02	+4.27e-01	+8.16e+01	+9.12e+01
	+7.65e+02	+3.26e+01	+3.71e+02	+4.27e-01	+1.17e+03	+6.78e+00
13	+2.09e+02	+3.03e+01	+4.54e+02	+4.74e-01	+2.03e+02	+8.87e+01
	+2.09e+02	+3.03e+01	+4.54e+02	+4.74e-01	+1.14e+03	+1.48e+00
14	+2.21e+02	+2.78e+01	+4.42e+02	+4.51e-01	+5.54e+02	+1.69e+02
	+2.21e+02	+2.78e+01	+4.42e+02	+4.51e-01	+7.34e+02	+8.87e+01
15	+2.45e+02	+2.43e+01	+4.06e+02	+3.92e-01	+6.49e+02	+2.38e+02
	+2.45e+02	+2.43e+01	+4.06e+02	+3.92e-01	+5.34e+02	+1.69e+02
16	+2.75e+02	+2.03e+01	+3.35e+02	+3.05e-01	+6.33e+02	+2.92e+02
	+2.75e+02	+2.03e+01	+3.35e+02	+3.05e-01	+3.46e+02	+2.38e+02

17	+3.01e+02	+1.51e+01	+2.40e+02	+1.94e-01	+5.54e+02	+3.31e+02
	+3.01e+02	+1.51e+01	+2.40e+02	+1.94e-01	+1.48e+02	+2.92e+02
18	+3.10e+02	+6.49e+00	+1.16e+02	+6.86e-02	+4.14e+02	+3.47e+02
	+3.10e+02	+6.49e+00	+1.16e+02	+6.86e-02	+8.07e+01	+3.31e+02
19	+2.99e+02	+5.92e+00	+3.04e+01	+6.95e-02	+2.11e+02	+3.32e+02
	+2.99e+02	+5.92e+00	+3.04e+01	+6.95e-02	+2.90e+02	+3.47e+02
20	+2.72e+02	+1.50e+01	+1.53e+02	+1.95e-01	+3.86e+01	+2.93e+02
	+2.72e+02	+1.50e+01	+1.53e+02	+1.95e-01	+4.37e+02	+3.32e+02
21	+2.34e+02	+2.03e+01	+2.49e+02	+3.06e-01	+2.08e+02	+2.39e+02
	+2.34e+02	+2.03e+01	+2.49e+02	+3.06e-01	+5.20e+02	+2.93e+02
22	+1.86e+02	+2.42e+01	+3.19e+02	+3.93e-01	+3.97e+02	+1.70e+02
	+1.86e+02	+2.42e+01	+3.19e+02	+3.93e-01	+5.33e+02	+2.39e+02
23	+1.34e+02	+2.76e+01	+3.55e+02	+4.50e-01	+6.26e+02	+9.10e+01
	+1.34e+02	+2.76e+01	+3.55e+02	+4.50e-01	+4.09e+02	+1.70e+02
24	+6.38e+01	+3.12e+01	+3.75e+02	+4.71e-01	+1.18e+03	+1.53e+00
	+6.38e+01	+3.12e+01	+3.75e+02	+4.71e-01	+1.08e+02	+9.10e+01
25	+5.93e+01	+2.92e+01	+3.75e+02	+4.43e-01	+1.18e+03	+2.30e+00
	+5.93e+01	+2.92e+01	+3.75e+02	+4.43e-01	+1.11e+02	+8.80e+01
26	+1.27e+02	+2.63e+01	+3.56e+02	+4.21e-01	+6.28e+02	+8.81e+01
	+1.27e+02	+2.63e+01	+3.56e+02	+4.21e-01	+4.10e+02	+1.64e+02
27	+1.80e+02	+2.30e+01	+3.20e+02	+3.75e-01	+3.99e+02	+1.64e+02
	+1.80e+02	+2.30e+01	+3.20e+02	+3.75e-01	+5.34e+02	+2.29e+02
28	+2.29e+02	+1.87e+01	+2.49e+02	+3.03e-01	+2.08e+02	+2.29e+02
	+2.29e+02	+1.87e+01	+2.49e+02	+3.03e-01	+5.21e+02	+2.81e+02
29	+2.69e+02	+1.32e+01	+1.53e+02	+2.04e-01	+3.84e+01	+2.81e+02
	+2.69e+02	+1.32e+01	+1.53e+02	+2.04e-01	+4.36e+02	+3.15e+02
30	+2.96e+02	+5.03e+00	+2.96e+01	+7.54e-02	+2.11e+02	+3.15e+02
	+2.96e+02	+5.03e+00	+2.96e+01	+7.54e-02	+2.88e+02	+3.28e+02
31	+3.05e+02	+5.30e+00	+1.16e+02	+8.20e-02	+4.12e+02	+3.28e+02
	+3.05e+02	+5.30e+00	+1.16e+02	+8.20e-02	+8.10e+01	+3.15e+02
32	+2.94e+02	+1.33e+01	+2.39e+02	+2.08e-01	+5.53e+02	+3.15e+02
	+2.94e+02	+1.33e+01	+2.39e+02	+2.08e-01	+1.46e+02	+2.80e+02
33	+2.68e+02	+1.88e+01	+3.35e+02	+3.05e-01	+6.33e+02	+2.80e+02
	+2.68e+02	+1.88e+01	+3.35e+02	+3.05e-01	+3.45e+02	+2.29e+02
34	+2.38e+02	+2.30e+01	+4.06e+02	+3.76e-01	+6.49e+02	+2.29e+02
	+2.38e+02	+2.30e+01	+4.06e+02	+3.76e-01	+5.34e+02	+1.63e+02
35	+2.15e+02	+2.64e+01	+4.42e+02	+4.19e-01	+5.54e+02	+1.63e+02
	+2.15e+02	+2.64e+01	+4.42e+02	+4.19e-01	+7.34e+02	+8.67e+01
36	+2.03e+02	+2.87e+01	+4.54e+02	+4.35e-01	+2.03e+02	+8.66e+01
	+2.03e+02	+2.87e+01	+4.54e+02	+4.35e-01	+1.14e+03	+2.33e+00
37	+7.61e+02	+2.85e+01	+3.71e+02	+3.65e-01	+8.13e+01	+8.69e+01
	+7.61e+02	+2.85e+01	+3.71e+02	+3.65e-01	+1.16e+03	+5.99e+00
38	+4.51e+02	+2.59e+01	+3.41e+02	+3.51e-01	+3.42e+02	+1.62e+02
	+4.51e+02	+2.59e+01	+3.41e+02	+3.51e-01	+6.52e+02	+8.69e+01
39	+2.86e+02	+2.23e+01	+2.91e+02	+3.16e-01	+4.90e+02	+2.24e+02
	+2.86e+02	+2.23e+01	+2.91e+02	+3.16e-01	+3.61e+02	+1.62e+02
40	+6.00e+02	+1.82e+01	+2.33e+02	+2.60e-01	+5.28e+02	+2.73e+02
	+6.00e+02	+1.82e+01	+2.33e+02	+2.60e-01	+1.58e+02	+2.25e+02
41	+8.37e+02	+1.26e+01	+1.64e+02	+1.80e-01	+5.08e+02	+3.05e+02
	+8.37e+02	+1.26e+01	+1.64e+02	+1.80e-01	+5.37e+01	+2.73e+02
42	+9.72e+02	+4.71e+00	+7.81e+01	+7.43e-02	+4.32e+02	+3.16e+02
	+9.72e+02	+4.71e+00	+7.81e+01	+7.43e-02	+2.09e+02	+3.05e+02
43	+9.90e+02	+4.69e+00	+2.38e+01	+7.01e-02	+2.94e+02	+3.05e+02

	+9.90e+02	+4.69e+00	+2.38e+01	+7.01e-02	+3.54e+02	+3.16e+02
44	+8.91e+02	+1.26e+01	+1.10e+02	+1.76e-01	+1.32e+02	+2.73e+02
	+8.91e+02	+1.26e+01	+1.10e+02	+1.76e-01	+4.38e+02	+3.05e+02
45	+6.91e+02	+1.82e+01	+1.78e+02	+2.58e-01	+7.55e+01	+2.25e+02
	+6.91e+02	+1.82e+01	+1.78e+02	+2.58e-01	+4.62e+02	+2.73e+02
46	+4.20e+02	+2.23e+01	+2.36e+02	+3.16e-01	+2.73e+02	+1.62e+02
	+4.20e+02	+2.23e+01	+2.36e+02	+3.16e-01	+4.19e+02	+2.25e+02
47	+1.26e+02	+2.59e+01	+2.86e+02	+3.55e-01	+5.90e+02	+8.71e+01
	+1.26e+02	+2.59e+01	+2.86e+02	+3.55e-01	+2.46e+02	+1.62e+02
48	+1.25e+02	+2.85e+01	+3.13e+02	+3.71e-01	+1.19e+03	+6.08e+00
	+1.25e+02	+2.85e+01	+3.13e+02	+3.71e-01	+2.79e+02	+8.70e+01

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE ($\lambda \cdot EX + EY + \mu \cdot EZ$)

GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: TRASVERSI ORDINARI

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+1.12e+01	+5.28e-02	+1.68e+02	+2.32e-01	+3.23e+02	+4.09e-02
	+1.12e+01	+5.28e-02	+1.68e+02	+2.32e-01	+2.22e+02	+1.44e-01
2	+5.33e+00	+1.12e-01	+2.05e+02	+2.59e-01	+3.32e+02	+1.67e-01
	+5.33e+00	+1.12e-01	+2.05e+02	+2.59e-01	+3.29e+02	+2.01e-01
3	+9.81e+00	+5.93e-02	+1.69e+02	+2.11e-01	+2.22e+02	+1.74e-01
	+9.81e+00	+5.93e-02	+1.69e+02	+2.11e-01	+3.25e+02	+3.50e-02
4	+7.25e+00	+6.24e-02	+2.61e+02	+2.14e-01	+5.08e+02	+6.86e-02
	+7.25e+00	+6.24e-02	+2.61e+02	+2.14e-01	+3.38e+02	+1.92e-01
5	+2.69e+00	+1.71e-01	+2.91e+02	+2.37e-01	+4.70e+02	+2.42e-01
	+2.69e+00	+1.71e-01	+2.91e+02	+2.37e-01	+4.68e+02	+3.26e-01
6	+7.16e+00	+9.94e-02	+2.61e+02	+1.97e-01	+3.37e+02	+2.97e-01
	+7.16e+00	+9.94e-02	+2.61e+02	+1.97e-01	+5.09e+02	+6.35e-02
7	+1.17e+01	+6.20e-02	+2.40e+02	+1.75e-01	+4.72e+02	+9.50e-02
	+1.17e+01	+6.20e-02	+2.40e+02	+1.75e-01	+3.07e+02	+2.15e-01
8	+3.11e+00	+2.06e-01	+2.67e+02	+2.00e-01	+4.31e+02	+2.82e-01
	+3.11e+00	+2.06e-01	+2.67e+02	+2.00e-01	+4.30e+02	+4.03e-01
9	+1.07e+01	+1.13e-01	+2.40e+02	+1.68e-01	+3.07e+02	+3.61e-01
	+1.07e+01	+1.13e-01	+2.40e+02	+1.68e-01	+4.72e+02	+7.70e-02
10	+2.02e+01	+6.77e-02	+1.72e+02	+1.22e-01	+3.38e+02	+1.07e-01
	+2.02e+01	+6.77e-02	+1.72e+02	+1.22e-01	+2.20e+02	+2.56e-01
11	+4.39e+00	+2.43e-01	+1.91e+02	+1.48e-01	+3.09e+02	+3.38e-01
	+4.39e+00	+2.43e-01	+1.91e+02	+1.48e-01	+3.07e+02	+4.69e-01
12	+1.84e+01	+1.20e-01	+1.72e+02	+1.25e-01	+2.20e+02	+4.08e-01
	+1.84e+01	+1.20e-01	+1.72e+02	+1.25e-01	+3.38e+02	+9.03e-02
13	+1.94e+01	+9.87e-02	+7.69e+01	+6.39e-02	+1.49e+02	+1.05e-01
	+1.94e+01	+9.87e-02	+7.69e+01	+6.39e-02	+1.00e+02	+3.42e-01
14	+9.55e+00	+2.97e-01	+8.22e+01	+7.98e-02	+1.33e+02	+4.31e-01
	+9.55e+00	+2.97e-01	+8.22e+01	+7.98e-02	+1.32e+02	+5.49e-01
15	+1.62e+01	+1.33e-01	+7.63e+01	+6.81e-02	+9.93e+01	+4.57e-01
	+1.62e+01	+1.33e-01	+7.63e+01	+6.81e-02	+1.48e+02	+1.14e-01
16	+1.47e+01	+1.21e-01	+3.97e+01	+1.79e-02	+7.98e+01	+1.05e-01
	+1.47e+01	+1.21e-01	+3.97e+01	+1.79e-02	+4.89e+01	+3.94e-01
17	+1.41e+01	+3.27e-01	+4.99e+01	+7.18e-03	+8.07e+01	+4.84e-01
	+1.41e+01	+3.27e-01	+4.99e+01	+7.18e-03	+8.03e+01	+5.91e-01
18	+1.11e+01	+1.39e-01	+3.96e+01	+1.58e-02	+4.85e+01	+4.77e-01
	+1.11e+01	+1.39e-01	+3.96e+01	+1.58e-02	+7.98e+01	+1.27e-01
19	+1.89e+01	+1.01e-01	+1.53e+02	+6.20e-02	+3.03e+02	+1.05e-01
	+1.89e+01	+1.01e-01	+1.53e+02	+6.20e-02	+1.92e+02	+3.46e-01

20	+9.06e+00	+2.94e-01	+1.78e+02	+8.21e-02	+2.87e+02	+4.29e-01
	+9.06e+00	+2.94e-01	+1.78e+02	+8.21e-02	+2.86e+02	+5.43e-01
21	+1.58e+01	+1.30e-01	+1.52e+02	+7.02e-02	+1.91e+02	+4.51e-01
	+1.58e+01	+1.30e-01	+1.52e+02	+7.02e-02	+3.02e+02	+1.13e-01
22	+1.99e+01	+8.40e-02	+2.50e+02	+1.21e-01	+4.95e+02	+1.12e-01
	+1.99e+01	+8.40e-02	+2.50e+02	+1.21e-01	+3.15e+02	+2.84e-01
23	+4.04e+00	+2.45e-01	+2.86e+02	+1.49e-01	+4.61e+02	+3.54e-01
	+4.04e+00	+2.45e-01	+2.86e+02	+1.49e-01	+4.60e+02	+4.68e-01
24	+1.81e+01	+1.18e-01	+2.49e+02	+1.26e-01	+3.14e+02	+4.04e-01
	+1.81e+01	+1.18e-01	+2.49e+02	+1.26e-01	+4.94e+02	+8.88e-02
25	+1.18e+01	+8.17e-02	+3.23e+02	+1.75e-01	+6.36e+02	+1.01e-01
	+1.18e+01	+8.17e-02	+3.23e+02	+1.75e-01	+4.09e+02	+2.53e-01
26	+2.98e+00	+2.13e-01	+3.61e+02	+2.00e-01	+5.81e+02	+3.09e-01
	+2.98e+00	+2.13e-01	+3.61e+02	+2.00e-01	+5.81e+02	+4.07e-01
27	+1.08e+01	+1.13e-01	+3.22e+02	+1.69e-01	+4.09e+02	+3.62e-01
	+1.08e+01	+1.13e-01	+3.22e+02	+1.69e-01	+6.35e+02	+7.46e-02
28	+7.39e+00	+7.03e-02	+3.57e+02	+2.15e-01	+6.96e+02	+7.36e-02
	+7.39e+00	+7.03e-02	+3.57e+02	+2.15e-01	+4.62e+02	+2.09e-01
29	+2.35e+00	+1.73e-01	+3.87e+02	+2.37e-01	+6.23e+02	+2.52e-01
	+2.35e+00	+1.73e-01	+3.87e+02	+2.37e-01	+6.23e+02	+3.29e-01
30	+7.38e+00	+1.02e-01	+3.57e+02	+1.96e-01	+4.61e+02	+3.01e-01
	+7.38e+00	+1.02e-01	+3.57e+02	+1.96e-01	+6.96e+02	+6.39e-02
31	+1.15e+01	+4.07e-02	+3.06e+02	+2.36e-01	+5.78e+02	+3.44e-02
	+1.15e+01	+4.07e-02	+3.06e+02	+2.36e-01	+4.14e+02	+1.22e-01
32	+1.54e+00	+1.01e-01	+3.22e+02	+2.58e-01	+5.19e+02	+1.47e-01
	+1.54e+00	+1.01e-01	+3.22e+02	+2.58e-01	+5.19e+02	+1.90e-01
33	+1.13e+01	+6.31e-02	+3.06e+02	+2.09e-01	+4.14e+02	+1.79e-01
	+1.13e+01	+6.31e-02	+3.06e+02	+2.09e-01	+5.78e+02	+3.93e-02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE ($\lambda^*EX+EY+\mu^*EZ$)**GRUPPO: 3 - DESCRIZIONE: TRASVERSI TESTATA**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+3.17e+02	+2.75e-02	+1.15e+02	+6.66e+00	+1.87e+02	+4.44e-02
	+3.17e+02	+2.75e-02	+1.15e+02	+6.66e+00	+1.87e+02	+4.46e-02
2	+8.42e-01	+2.15e-02	+9.52e+01	+7.70e+00	+1.53e+02	+3.47e-02
	+8.42e-01	+2.15e-02	+9.52e+01	+7.70e+00	+1.53e+02	+3.46e-02
3	+3.17e+02	+2.37e-02	+1.16e+02	+6.08e+00	+1.87e+02	+3.84e-02
	+3.17e+02	+2.37e-02	+1.16e+02	+6.08e+00	+1.88e+02	+3.83e-02
4	+3.74e+02	+2.10e-02	+2.30e+00	+6.78e+00	+3.76e+00	+3.40e-02
	+3.74e+02	+2.10e-02	+2.30e+00	+6.78e+00	+3.68e+00	+3.40e-02
5	+1.26e-01	+6.66e-03	+2.69e+00	+7.64e+00	+4.34e+00	+1.06e-02
	+1.26e-01	+6.66e-03	+2.69e+00	+7.64e+00	+4.34e+00	+1.09e-02
6	+3.73e+02	+2.04e-02	+2.30e+00	+5.99e+00	+3.68e+00	+3.32e-02
	+3.73e+02	+2.04e-02	+2.30e+00	+5.99e+00	+3.76e+00	+3.30e-02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE ($\lambda^*EX+\lambda^*EY+EZ$)**GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: TRAVI LONGITUDINALI**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+5.52e+01	+1.09e+02	+9.48e+01	+1.38e+00	+3.59e+02	+2.22e+01
	+5.52e+01	+1.09e+02	+9.48e+01	+1.38e+00	+8.57e+01	+3.06e+02
2	+7.55e+01	+9.91e+01	+8.64e+01	+1.32e+00	+1.78e+02	+3.05e+02
	+7.55e+01	+9.91e+01	+8.64e+01	+1.32e+00	+7.50e+01	+5.92e+02
3	+1.81e+02	+8.56e+01	+7.16e+01	+1.14e+00	+8.33e+01	+5.91e+02

	+1.81e+02	+8.56e+01	+7.16e+01	+1.14e+00	+1.27e+02	+8.33e+02
4	+2.78e+02	+6.94e+01	+5.42e+01	+8.58e-01	+2.41e+01	+8.32e+02
	+2.78e+02	+6.94e+01	+5.42e+01	+8.58e-01	+1.39e+02	+1.02e+03
5	+3.52e+02	+4.79e+01	+3.38e+01	+5.30e-01	+4.05e+01	+1.02e+03
	+3.52e+02	+4.79e+01	+3.38e+01	+5.30e-01	+1.32e+02	+1.14e+03
6	+3.96e+02	+1.77e+01	+8.10e+00	+2.20e-01	+8.93e+01	+1.14e+03
	+3.96e+02	+1.77e+01	+8.10e+00	+2.20e-01	+1.08e+02	+1.19e+03
7	+4.03e+02	+1.80e+01	+2.43e+01	+2.26e-01	+1.31e+02	+1.19e+03
	+4.03e+02	+1.80e+01	+2.43e+01	+2.26e-01	+6.36e+01	+1.14e+03
8	+3.73e+02	+4.80e+01	+5.00e+01	+5.19e-01	+1.53e+02	+1.14e+03
	+3.73e+02	+4.80e+01	+5.00e+01	+5.19e-01	+1.69e+01	+1.02e+03
9	+3.10e+02	+6.95e+01	+7.03e+01	+8.46e-01	+1.59e+02	+1.02e+03
	+3.10e+02	+6.95e+01	+7.03e+01	+8.46e-01	+4.84e+01	+8.31e+02
10	+2.22e+02	+8.56e+01	+8.76e+01	+1.14e+00	+1.48e+02	+8.31e+02
	+2.22e+02	+8.56e+01	+8.76e+01	+1.14e+00	+1.09e+02	+5.90e+02
11	+2.75e+02	+9.91e+01	+1.03e+02	+1.34e+00	+1.04e+02	+5.90e+02
	+2.75e+02	+9.91e+01	+1.03e+02	+1.34e+00	+1.96e+02	+3.04e+02
12	+3.70e+02	+1.09e+02	+1.12e+02	+1.42e+00	+2.49e+01	+3.04e+02
	+3.70e+02	+1.09e+02	+1.12e+02	+1.42e+00	+3.51e+02	+2.26e+01
13	+2.02e+02	+1.01e+02	+1.37e+02	+1.58e+00	+6.14e+01	+2.96e+02
	+2.02e+02	+1.01e+02	+1.37e+02	+1.58e+00	+3.43e+02	+4.94e+00
14	+2.03e+02	+9.27e+01	+1.33e+02	+1.50e+00	+1.67e+02	+5.64e+02
	+2.03e+02	+9.27e+01	+1.33e+02	+1.50e+00	+2.21e+02	+2.96e+02
15	+2.06e+02	+8.09e+01	+1.22e+02	+1.31e+00	+1.96e+02	+7.93e+02
	+2.06e+02	+8.09e+01	+1.22e+02	+1.31e+00	+1.61e+02	+5.64e+02
16	+2.10e+02	+6.76e+01	+1.01e+02	+1.02e+00	+1.91e+02	+9.75e+02
	+2.10e+02	+6.76e+01	+1.01e+02	+1.02e+00	+1.04e+02	+7.92e+02
17	+2.11e+02	+5.04e+01	+7.25e+01	+6.47e-01	+1.67e+02	+1.10e+03
	+2.11e+02	+5.04e+01	+7.25e+01	+6.47e-01	+4.51e+01	+9.75e+02
18	+2.03e+02	+2.16e+01	+3.56e+01	+2.29e-01	+1.25e+02	+1.16e+03
	+2.03e+02	+2.16e+01	+3.56e+01	+2.29e-01	+2.52e+01	+1.10e+03
19	+1.86e+02	+1.97e+01	+9.84e+00	+2.32e-01	+6.44e+01	+1.11e+03
	+1.86e+02	+1.97e+01	+9.84e+00	+2.32e-01	+8.80e+01	+1.16e+03
20	+1.65e+02	+4.99e+01	+4.67e+01	+6.51e-01	+1.27e+01	+9.77e+02
	+1.65e+02	+4.99e+01	+4.67e+01	+6.51e-01	+1.32e+02	+1.11e+03
21	+1.42e+02	+6.76e+01	+7.53e+01	+1.02e+00	+6.34e+01	+7.95e+02
	+1.42e+02	+6.76e+01	+7.53e+01	+1.02e+00	+1.57e+02	+9.77e+02
22	+1.15e+02	+8.08e+01	+9.65e+01	+1.31e+00	+1.20e+02	+5.68e+02
	+1.15e+02	+8.08e+01	+9.65e+01	+1.31e+00	+1.61e+02	+7.95e+02
23	+8.61e+01	+9.20e+01	+1.07e+02	+1.50e+00	+1.89e+02	+3.03e+02
	+8.61e+01	+9.20e+01	+1.07e+02	+1.50e+00	+1.24e+02	+5.68e+02
24	+4.58e+01	+1.04e+02	+1.13e+02	+1.57e+00	+3.57e+02	+5.12e+00
	+4.58e+01	+1.04e+02	+1.13e+02	+1.57e+00	+3.41e+01	+3.03e+02
25	+4.19e+01	+9.73e+01	+1.14e+02	+1.48e+00	+3.56e+02	+7.66e+00
	+4.19e+01	+9.73e+01	+1.14e+02	+1.48e+00	+3.68e+01	+2.93e+02
26	+8.04e+01	+8.78e+01	+1.08e+02	+1.40e+00	+1.90e+02	+2.94e+02
	+8.04e+01	+8.78e+01	+1.08e+02	+1.40e+00	+1.25e+02	+5.47e+02
27	+1.11e+02	+7.65e+01	+9.70e+01	+1.25e+00	+1.21e+02	+5.47e+02
	+1.11e+02	+7.65e+01	+9.70e+01	+1.25e+00	+1.62e+02	+7.64e+02
28	+1.39e+02	+6.25e+01	+7.57e+01	+1.01e+00	+6.40e+01	+7.64e+02
	+1.39e+02	+6.25e+01	+7.57e+01	+1.01e+00	+1.57e+02	+9.35e+02
29	+1.63e+02	+4.40e+01	+4.66e+01	+6.80e-01	+1.29e+01	+9.35e+02

	+1.63e+02	+4.40e+01	+4.66e+01	+6.80e-01	+1.32e+02	+1.05e+03
30	+1.84e+02	+1.68e+01	+9.66e+00	+2.51e-01	+6.47e+01	+1.05e+03
	+1.84e+02	+1.68e+01	+9.66e+00	+2.51e-01	+8.75e+01	+1.09e+03
31	+1.99e+02	+1.77e+01	+3.54e+01	+2.73e-01	+1.25e+02	+1.09e+03
	+1.99e+02	+1.77e+01	+3.54e+01	+2.73e-01	+2.53e+01	+1.05e+03
32	+2.06e+02	+4.44e+01	+7.22e+01	+6.94e-01	+1.67e+02	+1.05e+03
	+2.06e+02	+4.44e+01	+7.22e+01	+6.94e-01	+4.47e+01	+9.34e+02
33	+2.06e+02	+6.26e+01	+1.01e+02	+1.02e+00	+1.91e+02	+9.34e+02
	+2.06e+02	+6.26e+01	+1.01e+02	+1.02e+00	+1.04e+02	+7.62e+02
34	+2.02e+02	+7.66e+01	+1.22e+02	+1.25e+00	+1.96e+02	+7.62e+02
	+2.02e+02	+7.66e+01	+1.22e+02	+1.25e+00	+1.60e+02	+5.44e+02
35	+1.99e+02	+8.81e+01	+1.33e+02	+1.40e+00	+1.67e+02	+5.44e+02
	+1.99e+02	+8.81e+01	+1.33e+02	+1.40e+00	+2.21e+02	+2.89e+02
36	+1.98e+02	+9.57e+01	+1.37e+02	+1.45e+00	+6.13e+01	+2.89e+02
	+1.98e+02	+9.57e+01	+1.37e+02	+1.45e+00	+3.43e+02	+7.77e+00
37	+3.65e+02	+9.49e+01	+1.12e+02	+1.22e+00	+2.47e+01	+2.90e+02
	+3.65e+02	+9.49e+01	+1.12e+02	+1.22e+00	+3.51e+02	+2.00e+01
38	+2.69e+02	+8.62e+01	+1.03e+02	+1.17e+00	+1.04e+02	+5.39e+02
	+2.69e+02	+8.62e+01	+1.03e+02	+1.17e+00	+1.96e+02	+2.90e+02
39	+2.15e+02	+7.43e+01	+8.76e+01	+1.05e+00	+1.48e+02	+7.48e+02
	+2.15e+02	+7.43e+01	+8.76e+01	+1.05e+00	+1.08e+02	+5.39e+02
40	+3.03e+02	+6.07e+01	+7.02e+01	+8.68e-01	+1.59e+02	+9.10e+02
	+3.03e+02	+6.07e+01	+7.02e+01	+8.68e-01	+4.81e+01	+7.49e+02
41	+3.66e+02	+4.22e+01	+4.97e+01	+5.99e-01	+1.53e+02	+1.02e+03
	+3.66e+02	+4.22e+01	+4.97e+01	+5.99e-01	+1.70e+01	+9.10e+02
42	+3.97e+02	+1.57e+01	+2.40e+01	+2.48e-01	+1.30e+02	+1.05e+03
	+3.97e+02	+1.57e+01	+2.40e+01	+2.48e-01	+6.35e+01	+1.02e+03
43	+3.91e+02	+1.56e+01	+7.79e+00	+2.34e-01	+8.92e+01	+1.02e+03
	+3.91e+02	+1.56e+01	+7.79e+00	+2.34e-01	+1.07e+02	+1.05e+03
44	+3.48e+02	+4.21e+01	+3.36e+01	+5.86e-01	+4.08e+01	+9.10e+02
	+3.48e+02	+4.21e+01	+3.36e+01	+5.86e-01	+1.32e+02	+1.02e+03
45	+2.75e+02	+6.07e+01	+5.43e+01	+8.59e-01	+2.41e+01	+7.49e+02
	+2.75e+02	+6.07e+01	+5.43e+01	+8.59e-01	+1.40e+02	+9.10e+02
46	+1.78e+02	+7.43e+01	+7.18e+01	+1.05e+00	+8.35e+01	+5.40e+02
	+1.78e+02	+7.43e+01	+7.18e+01	+1.05e+00	+1.27e+02	+7.49e+02
47	+7.27e+01	+8.62e+01	+8.68e+01	+1.18e+00	+1.79e+02	+2.90e+02
	+7.27e+01	+8.62e+01	+8.68e+01	+1.18e+00	+7.55e+01	+5.40e+02
48	+5.41e+01	+9.49e+01	+9.51e+01	+1.24e+00	+3.58e+02	+2.03e+01
	+5.41e+01	+9.49e+01	+9.51e+01	+1.24e+00	+8.68e+01	+2.90e+02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (λ *EX+ λ *EY+EZ)**GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: TRASVERSI ORDINARI**

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+3.84e+00	+1.76e-01	+5.29e+01	+7.74e-01	+1.00e+02	+1.36e-01
	+3.84e+00	+1.76e-01	+5.29e+01	+7.74e-01	+7.11e+01	+4.79e-01
2	+2.32e+00	+3.72e-01	+6.35e+01	+8.63e-01	+1.04e+02	+5.55e-01
	+2.32e+00	+3.72e-01	+6.35e+01	+8.63e-01	+1.01e+02	+6.70e-01
3	+3.35e+00	+1.98e-01	+5.31e+01	+7.05e-01	+7.05e+01	+5.80e-01
	+3.35e+00	+1.98e-01	+5.31e+01	+7.05e-01	+1.02e+02	+1.17e-01
4	+2.43e+00	+2.08e-01	+8.00e+01	+7.15e-01	+1.55e+02	+2.29e-01
	+2.43e+00	+2.08e-01	+8.00e+01	+7.15e-01	+1.05e+02	+6.41e-01
5	+1.17e+00	+5.70e-01	+8.87e+01	+7.90e-01	+1.44e+02	+8.05e-01
	+1.17e+00	+5.70e-01	+8.87e+01	+7.90e-01	+1.42e+02	+1.09e+00

6	+2.39e+00	+3.31e-01	+8.02e+01	+6.58e-01	+1.04e+02	+9.89e-01
	+2.39e+00	+3.31e-01	+8.02e+01	+6.58e-01	+1.56e+02	+2.12e-01
7	+3.91e+00	+2.07e-01	+7.35e+01	+5.84e-01	+1.44e+02	+3.17e-01
	+3.91e+00	+2.07e-01	+7.35e+01	+5.84e-01	+9.48e+01	+7.15e-01
8	+1.47e+00	+6.85e-01	+8.14e+01	+6.67e-01	+1.32e+02	+9.41e-01
	+1.47e+00	+6.85e-01	+8.14e+01	+6.67e-01	+1.31e+02	+1.34e+00
9	+3.56e+00	+3.78e-01	+7.36e+01	+5.60e-01	+9.44e+01	+1.20e+00
	+3.56e+00	+3.78e-01	+7.36e+01	+5.60e-01	+1.44e+02	+2.57e-01
10	+6.53e+00	+2.26e-01	+5.30e+01	+4.08e-01	+1.03e+02	+3.57e-01
	+6.53e+00	+2.26e-01	+5.30e+01	+4.08e-01	+6.84e+01	+8.53e-01
11	+1.94e+00	+8.11e-01	+5.84e+01	+4.93e-01	+9.47e+01	+1.13e+00
	+1.94e+00	+8.11e-01	+5.84e+01	+4.93e-01	+9.38e+01	+1.56e+00
12	+5.95e+00	+4.01e-01	+5.28e+01	+4.15e-01	+6.79e+01	+1.36e+00
	+5.95e+00	+4.01e-01	+5.28e+01	+4.15e-01	+1.03e+02	+3.01e-01
13	+6.24e+00	+3.29e-01	+2.42e+01	+2.13e-01	+4.65e+01	+3.51e-01
	+6.24e+00	+3.29e-01	+2.42e+01	+2.13e-01	+3.22e+01	+1.14e+00
14	+3.47e+00	+9.92e-01	+2.57e+01	+2.66e-01	+4.19e+01	+1.44e+00
	+3.47e+00	+9.92e-01	+2.57e+01	+2.66e-01	+4.12e+01	+1.83e+00
15	+5.27e+00	+4.42e-01	+2.40e+01	+2.27e-01	+3.16e+01	+1.52e+00
	+5.27e+00	+4.42e-01	+2.40e+01	+2.27e-01	+4.62e+01	+3.78e-01
16	+4.72e+00	+4.04e-01	+1.30e+01	+5.96e-02	+2.56e+01	+3.49e-01
	+4.72e+00	+4.04e-01	+1.30e+01	+5.96e-02	+1.66e+01	+1.31e+00
17	+4.72e+00	+1.09e+00	+1.59e+01	+2.39e-02	+2.61e+01	+1.61e+00
	+4.72e+00	+1.09e+00	+1.59e+01	+2.39e-02	+2.56e+01	+1.97e+00
18	+3.64e+00	+4.63e-01	+1.29e+01	+5.26e-02	+1.61e+01	+1.59e+00
	+3.64e+00	+4.63e-01	+1.29e+01	+5.26e-02	+2.56e+01	+4.25e-01
19	+5.90e+00	+3.38e-01	+4.68e+01	+2.07e-01	+9.24e+01	+3.51e-01
	+5.90e+00	+3.38e-01	+4.68e+01	+2.07e-01	+5.93e+01	+1.15e+00
20	+3.05e+00	+9.81e-01	+5.42e+01	+2.74e-01	+8.77e+01	+1.43e+00
	+3.05e+00	+9.81e-01	+5.42e+01	+2.74e-01	+8.72e+01	+1.81e+00
21	+4.95e+00	+4.33e-01	+4.65e+01	+2.34e-01	+5.87e+01	+1.50e+00
	+4.95e+00	+4.33e-01	+4.65e+01	+2.34e-01	+9.19e+01	+3.77e-01
22	+6.26e+00	+2.80e-01	+7.57e+01	+4.02e-01	+1.50e+02	+3.72e-01
	+6.26e+00	+2.80e-01	+7.57e+01	+4.02e-01	+9.57e+01	+9.45e-01
23	+1.60e+00	+8.18e-01	+8.63e+01	+4.97e-01	+1.39e+02	+1.18e+00
	+1.60e+00	+8.18e-01	+8.63e+01	+4.97e-01	+1.39e+02	+1.56e+00
24	+5.70e+00	+3.93e-01	+7.54e+01	+4.21e-01	+9.53e+01	+1.35e+00
	+5.70e+00	+3.93e-01	+7.54e+01	+4.21e-01	+1.49e+02	+2.96e-01
25	+3.88e+00	+2.72e-01	+9.74e+01	+5.82e-01	+1.92e+02	+3.36e-01
	+3.88e+00	+2.72e-01	+9.74e+01	+5.82e-01	+1.24e+02	+8.43e-01
26	+1.37e+00	+7.09e-01	+1.09e+02	+6.68e-01	+1.75e+02	+1.03e+00
	+1.37e+00	+7.09e-01	+1.09e+02	+6.68e-01	+1.75e+02	+1.36e+00
27	+3.60e+00	+3.78e-01	+9.72e+01	+5.62e-01	+1.24e+02	+1.21e+00
	+3.60e+00	+3.78e-01	+9.72e+01	+5.62e-01	+1.91e+02	+2.49e-01
28	+2.56e+00	+2.34e-01	+1.08e+02	+7.18e-01	+2.10e+02	+2.45e-01
	+2.56e+00	+2.34e-01	+1.08e+02	+7.18e-01	+1.39e+02	+6.96e-01
29	+1.18e+00	+5.78e-01	+1.17e+02	+7.90e-01	+1.88e+02	+8.41e-01
	+1.18e+00	+5.78e-01	+1.17e+02	+7.90e-01	+1.88e+02	+1.10e+00
30	+2.56e+00	+3.39e-01	+1.08e+02	+6.55e-01	+1.39e+02	+1.00e+00
	+2.56e+00	+3.39e-01	+1.08e+02	+6.55e-01	+2.09e+02	+2.13e-01
31	+3.69e+00	+1.36e-01	+9.23e+01	+7.86e-01	+1.74e+02	+1.15e-01
	+3.69e+00	+1.36e-01	+9.23e+01	+7.86e-01	+1.25e+02	+4.05e-01
32	+8.00e-01	+3.36e-01	+9.71e+01	+8.58e-01	+1.56e+02	+4.88e-01

	+8.00e-01	+3.36e-01	+9.71e+01	+8.58e-01	+1.56e+02	+6.33e-01
33	+3.64e+00	+2.10e-01	+9.23e+01	+6.96e-01	+1.25e+02	+5.95e-01
	+3.64e+00	+2.10e-01	+9.23e+01	+6.96e-01	+1.74e+02	+1.31e-01

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE ($\lambda \cdot EX + \lambda \cdot EY + EZ$)

GRUPPO: 3 - DESCRIZIONE: TRASVERSI TESTATA

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+9.59e+01	+9.16e-02	+3.62e+01	+2.22e+01	+5.87e+01	+1.48e-01
	+9.59e+01	+9.16e-02	+3.62e+01	+2.22e+01	+5.86e+01	+1.49e-01
2	+2.84e-01	+7.17e-02	+2.97e+01	+2.57e+01	+4.79e+01	+1.16e-01
	+2.84e-01	+7.17e-02	+2.97e+01	+2.57e+01	+4.78e+01	+1.15e-01
3	+9.60e+01	+7.89e-02	+3.66e+01	+2.03e+01	+5.91e+01	+1.28e-01
	+9.60e+01	+7.89e-02	+3.66e+01	+2.03e+01	+5.93e+01	+1.28e-01
4	+1.13e+02	+6.99e-02	+6.98e-01	+2.26e+01	+1.14e+00	+1.13e-01
	+1.13e+02	+6.99e-02	+6.98e-01	+2.26e+01	+1.12e+00	+1.13e-01
5	+4.35e-02	+2.22e-02	+8.13e-01	+2.55e+01	+1.31e+00	+3.54e-02
	+4.35e-02	+2.22e-02	+8.13e-01	+2.55e+01	+1.31e+00	+3.62e-02
6	+1.13e+02	+6.82e-02	+6.98e-01	+2.00e+01	+1.12e+00	+1.11e-01
	+1.13e+02	+6.82e-02	+6.98e-01	+2.00e+01	+1.14e+00	+1.10e-01

TABELLA INVILUPPI REAZIONI VINCOLARI**FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO (EX + λ *EY+ μ *EZ)**

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: APPOGGI

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.27e+01	+4.23e-01	+0.00e+00	+4.31e+02
13	+8.39e+02	+0.00e+00	+3.24e+01	+4.35e-01	+0.00e+00	+3.55e+02
15	+6.68e+02	+2.54e+02	+3.12e+01	+4.83e-01	+0.00e+00	+3.45e+02
26	+0.00e+00	+2.15e+02	+3.27e+01	+4.80e-01	+0.00e+00	+4.65e+02
27	+0.00e+00	+2.18e+02	+3.03e+01	+4.53e-01	+0.00e+00	+4.79e+02
39	+6.57e+02	+2.54e+02	+2.96e+01	+4.41e-01	+0.00e+00	+3.45e+02
41	+8.20e+02	+0.00e+00	+2.85e+01	+3.72e-01	+0.00e+00	+3.55e+02
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.85e+01	+3.78e-01	+0.00e+00	+4.29e+02

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO (λ *EX+EY+ μ *EZ)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: APPOGGI

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+3.27e+01	+4.23e-01	+0.00e+00	+1.38e+03
13	+7.67e+02	+0.00e+00	+3.24e+01	+4.35e-01	+0.00e+00	+1.16e+03
15	+2.09e+02	+8.29e+02	+3.12e+01	+4.83e-01	+0.00e+00	+1.13e+03
26	+0.00e+00	+6.94e+02	+3.27e+01	+4.80e-01	+0.00e+00	+1.51e+03
27	+0.00e+00	+6.93e+02	+3.03e+01	+4.53e-01	+0.00e+00	+1.52e+03
39	+2.03e+02	+8.29e+02	+2.96e+01	+4.41e-01	+0.00e+00	+1.13e+03
41	+7.64e+02	+0.00e+00	+2.85e+01	+3.72e-01	+0.00e+00	+1.16e+03
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+2.85e+01	+3.78e-01	+0.00e+00	+1.38e+03

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO (λ *EX+ λ *EY+EZ)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: APPOGGI

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+0.00e+00	+0.00e+00	+1.09e+02	+1.41e+00	+0.00e+00	+4.17e+02
13	+3.71e+02	+0.00e+00	+1.08e+02	+1.45e+00	+0.00e+00	+3.50e+02
15	+2.02e+02	+2.50e+02	+1.04e+02	+1.61e+00	+0.00e+00	+3.41e+02
26	+0.00e+00	+2.10e+02	+1.09e+02	+1.60e+00	+0.00e+00	+4.57e+02
27	+0.00e+00	+2.10e+02	+1.01e+02	+1.51e+00	+0.00e+00	+4.61e+02
39	+1.99e+02	+2.50e+02	+9.85e+01	+1.47e+00	+0.00e+00	+3.41e+02
41	+3.65e+02	+0.00e+00	+9.49e+01	+1.24e+00	+0.00e+00	+3.50e+02
52	+0.00e+00	+0.00e+00	+9.49e+01	+1.26e+00	+0.00e+00	+4.16e+02

STAMPA DEI DATI DI PROGETTO

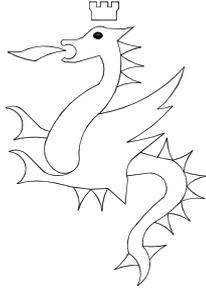
INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	Palo spalla B
Intestazione del lavoro	Palo su suolo elastico
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kN
Unita' di misura delle lunghezze	m

FORZE/MOMENTI**FORZE MOMENTI PER GRUPPI TRAVE****GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: PALO DI FONDAZIONE**

Elem./C.c.	Fx/I	Fx/J	Fy/I	Fy/J	Fz/I	Fz/J	Mx/I	Mx/J	My/I	My/J	Mz/I	Mz/J
El: 1 - C.c.	4.493e+02	-4.119e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
1												
El: 1 - C.c.	3.328e+02	-3.051e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
2												
El: 1 - C.c.	3.328e+02	-3.051e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
3												
El: 1 - C.c.	3.328e+02	-3.051e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
4												
El: 1 - C.c.	3.328e+02	-3.051e+02	-2.094e+01	2.094e+01	-1.826e+01	1.826e+01	0.000e+00	0.000e+00	1.923e-13	1.826e+01	-2.594e-13	-2.094e+01
5												
El: 2 - C.c.	4.119e+02	-3.745e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
1												
El: 2 - C.c.	3.051e+02	-2.774e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
2												
El: 2 - C.c.	3.051e+02	-2.774e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
3												
El: 2 - C.c.	3.051e+02	-2.774e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
4												
El: 2 - C.c.	3.051e+02	-2.774e+02	-6.172e+01	6.172e+01	-4.469e+01	4.469e+01	0.000e+00	0.000e+00	-1.826e+01	6.295e+01	2.094e+01	-8.267e+01
5												
El: 3 - C.c.	3.745e+02	-3.370e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
1												
El: 3 - C.c.	2.774e+02	-2.496e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
2												
El: 3 - C.c.	2.774e+02	-2.496e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
3												
El: 3 - C.c.	2.774e+02	-2.496e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
4												
El: 3 - C.c.	2.774e+02	-2.496e+02	-1.011e+02	1.011e+02	-6.075e+01	6.075e+01	0.000e+00	0.000e+00	-6.295e+01	1.237e+02	8.267e+01	-1.837e+02
5												
El: 4 - C.c.	3.370e+02	-2.996e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
1												
El: 4 - C.c.	2.496e+02	-2.219e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
2												
El: 4 - C.c.	2.496e+02	-2.219e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
3												
El: 4 - C.c.	2.496e+02	-2.219e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
4												
El: 4 - C.c.	2.496e+02	-2.219e+02	-1.376e+02	1.376e+02	-6.534e+01	6.534e+01	0.000e+00	0.000e+00	-1.237e+02	1.890e+02	1.837e+02	-3.214e+02
5												
El: 5 - C.c.	2.996e+02	-2.621e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
1												
El: 5 - C.c.	2.219e+02	-1.942e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
2												
El: 5 - C.c.	2.219e+02	-1.942e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
3												
El: 5 - C.c.	2.219e+02	-1.942e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
4												
El: 5 - C.c.	2.219e+02	-1.942e+02	-1.682e+02	1.682e+02	-5.633e+01	5.633e+01	0.000e+00	0.000e+00	-1.890e+02	2.454e+02	3.214e+02	-4.895e+02
5												
El: 6 - C.c.	2.621e+02	-2.247e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
1												
El: 6 - C.c.	1.942e+02	-1.664e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
2												
El: 6 - C.c.	1.942e+02	-1.664e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
3												
El: 6 - C.c.	1.942e+02	-1.664e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
4												
El: 6 - C.c.	1.942e+02	-1.664e+02	-1.872e+02	1.872e+02	-3.040e+01	3.040e+01	0.000e+00	0.000e+00	-2.454e+02	2.758e+02	4.895e+02	-6.767e+02
5												
El: 7 - C.c.	2.247e+02	-1.872e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
1												
El: 7 - C.c.	1.664e+02	-1.387e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
2												
El: 7 - C.c.	1.664e+02	-1.387e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
3												
El: 7 - C.c.	1.664e+02	-1.387e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
4												
El: 7 - C.c.	1.664e+02	-1.387e+02	-1.861e+02	1.861e+02	1.676e+01	-1.676e+01	0.000e+00	0.000e+00	-2.758e+02	2.590e+02	6.767e+02	-8.628e+02
5												
El: 8 - C.c.	1.872e+02	-1.498e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
1												
El: 8 - C.c.	1.387e+02	-1.109e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
2												
El: 8 - C.c.	1.387e+02	-1.109e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
3												
El: 8 - C.c.	1.387e+02	-1.109e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
4												

El: 5	8 - C.c:	1.387e+02	-1.109e+02	-1.532e+02	1.532e+02	9.002e+01	-9.002e+01	0.000e+00	0.000e+00	-2.590e+02	1.690e+02	8.628e+02	-1.016e+03
El: 1	9 - C.c:	1.498e+02	-1.123e+02	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 2	9 - C.c:	1.109e+02	-8.321e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 3	9 - C.c:	1.109e+02	-8.321e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 4	9 - C.c:	1.109e+02	-8.321e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 5	9 - C.c:	1.109e+02	-8.321e+01	-7.331e+01	7.331e+01	1.940e+02	-1.940e+02	0.000e+00	0.000e+00	-1.690e+02	-2.501e+01	1.016e+03	-1.089e+03
El: 1	10 - C.c:	1.123e+02	-7.489e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 2	10 - C.c:	8.321e+01	-5.547e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 3	10 - C.c:	8.321e+01	-5.547e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 4	10 - C.c:	8.321e+01	-5.547e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 5	10 - C.c:	8.321e+01	-5.547e+01	7.136e+01	-7.136e+01	3.317e+02	-3.317e+02	0.000e+00	0.000e+00	2.501e+01	-3.567e+02	1.089e+03	-1.018e+03
El: 1	11 - C.c:	7.489e+01	-3.745e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 2	11 - C.c:	5.547e+01	-2.774e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 3	11 - C.c:	5.547e+01	-2.774e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 4	11 - C.c:	5.547e+01	-2.774e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 5	11 - C.c:	5.547e+01	-2.774e+01	3.000e+02	-3.000e+02	5.030e+02	-5.030e+02	0.000e+00	0.000e+00	3.567e+02	-8.597e+02	1.018e+03	-7.180e+02
El: 1	12 - C.c:	3.745e+01	-2.428e-11	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 2	12 - C.c:	2.774e+01	-1.799e-11	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 3	12 - C.c:	2.774e+01	-1.799e-11	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 4	12 - C.c:	2.774e+01	-1.799e-11	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00
El: 5	12 - C.c:	2.774e+01	-1.799e-11	3.000e+02	-3.000e+02	5.030e+02	-5.030e+02	0.000e+00	0.000e+00	8.597e+02	-1.363e+03	7.180e+02	-4.180e+02



COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni
Ufficio Grandi opere ed infrastrutture

Corso del Popolo, 30
05100 Terni

COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA - MARATTA COMPLETAMENTO CON CAVALCAVIA DI ATTRAVERSAMENTO S.S. 675

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO:

C/I

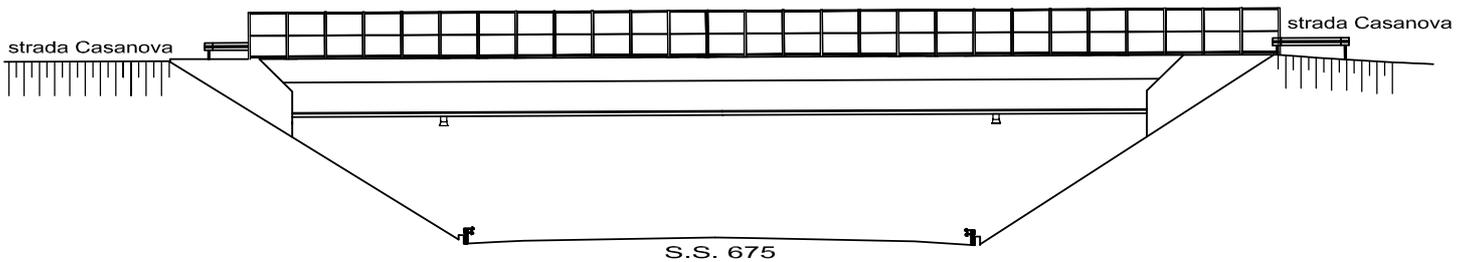
Rev. 1

OGGETTO:

CHIARIMENTI / INTEGRAZIONI

Allegato 1

SCALA:



PROGETTAZIONE:

Ing. Leonardo Donati

SICUREZZA E COORDINAMENTO

Geom. Federico Formichetti

COLLABORATORI

Geom. Fabrizio Sabatini

Geom. Maurizio Mezzasalma

IL DIRIGENTE

(Arch. Piero Giorgini)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Ing. Stefano Marinozzi)

IL PROGETTISTA OPERE EDILI

(Ing. Leonardo Donati)

VISTO: IL D.L.

DATA: Marzo 2020

Allegato n. I

E' stato ripetuto il calcolo FEM della struttura inserendo un periodo di ritorno per l'azione sismica allo SLV pari a VR= 100 anni. Restano confermate le altre ipotesi ed assunzioni fatte nel calcolo originario.

Si riportano gli effetti dell'incremento dell'azione sismica sui principali elementi strutturali.

A.I.I. Effetti sulle travi di impalcato

Il momento flettente indotto dalla sola azione sismica sulla trave maggiormente sollecitata ed oggetto del calcolo (TR2) passa dal valore di 830 kNm al valore di 1160 kNm. Analogamente il taglio massimo passa dal valore di 75 kN al valore di 104 kN.

Effetto del sisma allo SLV ($\lambda E_x + \mu E_y + E_z$) (Comb. Carico n. 6)

N.B. Si è considerata presente un'aliquota del 20% della massa dei carichi mobili delle condizioni di carico 3 e 4

Ascissa	Descrizione	M (kNm)	V (kN)
0,00	Appoggio sx	0,00	104,00
17,50	Mezzeria	1160,00	0
35,00	Appoggio dx	0,00	104,00

VALORI di COMBINAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI

SISMICA ALLO SLV: Combinazione sismica: $E_{sd} = E + G_1 + G_2 + P + \Psi_{21} \times Q_{k1} + \Psi_{22} \times Q_{k2}$

Assumendo come Q_{k1} il carico da traffico e Q_{k2} l'azione del vento, per il momento in mezzzeria della trave dovuto alle azioni esterne ed il taglio, si ha:

$$M_{sd} = (1160,00 + 2.440,81 + 3.091,59 + 1.225,43 + 0,20* \times 5.368,96) \text{ kNm};$$

$$V_{sd} = (104,00 + 278,95 + 353,33 + 152,91 + 0,20* \times 859,00) \text{ kN};$$

Ascissa	Descrizione	M (kNm)	V (kN)
0,00	Appoggio sx	0,00	1061
17,50	Mezzeria	8.992	0,00
35,00	Appoggio dx	0,00	1061

* Siccome nell'analisi sismica si è considerata presente una massa pari al 20% del carico da traffico, pur essendo il coefficiente Ψ_{21} di normativa pari a zero, a vantaggio di sicurezza ed in coerenza con le masse, si è considerato presente anche il 20% dell'effetto statico del medesimo carico da traffico.

Considerato che le sollecitazioni allo SLU in combinazione fondamentale (con i carichi da traffico con il loro intero

valore) sono i seguenti:

$$E_{sd} = 1,35 \times E_{G1} + 1,35 \times E_{G2} + 1,35 \times E_{Qk1} + 1,50 \times 0,6 \times E_{Qk2};$$

Ascissa	Descrizione	M (kNm)	V (kN)
0,00	Appoggio sx	0,00	2231,81
17,50	Mezzeria	16.397,74	0,00
35,00	Appoggio dx	0,00	2231,81

Si ricava che è quest'ultima la condizione di gran lunga più gravosa per l'impalcato. **Tutte le verifiche effettuate conservano quindi la loro validità.**

A.1.2. Effetti sui pali della spalla A

Si tratta dei pali maggiormente sollecitati per effetto dell'azione sismica longitudinale essendo quelli di fondazione della spalla in corrispondenza degli appoggi fissi della struttura.

AZIONE SISMICA

Sisma prevalente in direzione X (longitudinale)

1. Provenienti dall'impalcato:

$$F_x = 3028 \text{ kN}; \quad \rightarrow M_y = 3028 \times 1,80 = 5450 \text{ kNm};$$

$$F_y = 528 \text{ kN}; \quad \rightarrow M_x = 528 \times 1,80 = 950 \text{ kNm};$$

$$F_z = 122 \text{ kN}; \quad \rightarrow M_y = 122 \times 1,80 = 220 \text{ kNm};$$

2. Massa spalla + terrapieno su spalla:

Si assume un cuneo di spinta \cong coincidente con quello di equilibrio limite attivo inclinato sull'orizzontale di $\varphi = \pi/4 + \varphi'/2 = 64^\circ \rightarrow$ Peso cuneo di spinta = $1/2 \gamma \times B \times H \times L = 1/2 \times 18,00 \times 1,88 \times 3,85 \times 12,20 = 795 \text{ kN}$

Peso sovraccarico in condizioni sismiche sul terrapieno = $0,20 \times 20 \text{ kN/m} \times (1,88 + 3,20) \times 12,20 \text{ mq} = 248 \text{ kN}$

Peso spalla = $(2288 + 249 + 15 + 55 + 2000) = 4607 \text{ kN}$

Peso complessivo in condizioni sismiche $P = 795 + 248 + 4607 = 5650 \text{ kN};$

$$K_h = \beta_m a_{max} / g = \beta_m S_s S_T a_g / g = 1,0 \times 1,404 \times 1,00 \times 0,200 = 0,281;$$

$$K_v = 1/2 \times K_h = 0,140;$$

Incremento spinta per azione sismica:

$$F_x = K_h P = 0,281 \times 5650 = 1588 \text{ kN}; \text{ applicato ad } H = 3,95/2 = 1,98 \text{ m} \rightarrow M_y = 1588 \times 1,98 = 3144 \text{ kNm};$$

$$F_y = K_h P = 0,30 \times 1588 = 476 \text{ kN}; \quad \rightarrow M_x = 476 \times 1,98 = 942 \text{ kNm};$$

$$F_z = K_v P = 0,30 \times 0,140 \times 5650 = 237 \text{ kN}; \quad \rightarrow M_y = 237 \times (-0,92) = -218 \text{ kNm};$$

VALORI DI COMBINAZIONE ALLO SLU ALLO SPICCATO PALI

Combinazione Sismica 1.

a) caso N_{max}

$$N_{sd} = 7774 + 531 + 1.00 \times 0,20 \times 780 + 320 + 122 + 237 = 9140 \text{ kN};$$

$$F_{xsd} = 1028 + 3028 + 1588 = 5644 \text{ kN};$$

$$F_{ysd} = 528 + 476 = 1004 \text{ kN};$$

$$M_{xsd} = 485 + 950 + 942 = 2377 \text{ kNm};$$

$$M_{ysd} = 4230 + 956 + 1597 - 0,20 \times 702 + 576 + 5450 + 220 + 3144 + 218 = 16251 \text{ kNm};$$

4. Combinazione Sismica 2.

b) caso N_{min}

$$N_{sd} = 7774 + 531 - 122 - 237 = 7946 \text{ kN};$$

$$F_{xsd} = 1028 + 3028 + 1588 = 5644 \text{ kN};$$

$$F_{ysd} = 528 + 476 = 1004 \text{ kN};$$

$$M_{xsd} = 950 + 942 = 1892 \text{ kNm};$$

$$M_{ysd} = 4230 + 956 + 1597 + 5450 + 220 + 3144 + 218 = 15815 \text{ kNm};$$

Verifiche pali Spalla A

Combinazione Sismica a)

$$N_{max} = 9140/8 + 2377/104,46 \times 4,85 + 16251/25,92 \times 1,80 = 1143 + 110 + 1129 = 2382 \text{ kN}$$

$$N_{min} = 1143 - 110 - 1129 = -96 \text{ kN (Trazione in testa palo)}$$

Combinazione Sismica b)

$$N_{max} = 7946/8 + 1892/104,46 \times 4,85 + 15815/25,92 \times 1,80 = 993 + 88 + 1098 = 2179 \text{ kN}$$

$$N_{min} = 993 - 88 - 1098 = -193 \text{ kN (Trazione in testa palo)}$$

N.B. Peso del palo: $W_{palo} = (1,13 \times 12) \times 25,00 = 339 \text{ kN} > 193 \text{ kN} \rightarrow$ Il palo non tende a sfilarsi.*Verifica pali a forza orizzontale***a. Verifica a presso-flessione**

Il palo si comporta come trave su suolo elastico vincolata in testa (assenza di rotazione) dal plinto. In via cautelativa si assume non reagente una altezza h del palo di 2 metri al di sotto dello spiccato dei pali.

$$\text{Forza orizzontale sul palo } H = (F_{xsd}^2 + F_{ysd}^2)^{1/2} = (5644^2 + 1004^2)^{1/2} = 5717 \text{ kN}$$

$$E_s = K_w \times 1,5\phi = 30.000 \times 1,5 \times 1,20 = 54.000 \text{ kNm}^2;$$

$$E_p = 31475000 \text{ kN m}^2; \quad J_p = \pi\phi^4/64 = \pi 1,20^4/64 = 0,101788$$

$$L_0 = \sqrt[4]{\frac{4E_p J_p}{E_s}} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot 31475000 \cdot 0,101788}{54000}} \approx 3,90m$$

$$M_{\max} = 1/2 H (h+L_0) = 1/2 \times 717 \times (2,00+3,90) = 2115 \text{ kNm}$$

Si verifica l'armatura longitudinale del palo costituita da 28 $\phi 24 = 126,56 \text{ cm}^2$;

Si effettuano le verifiche a presso flessione con:

$$N_{\max} = 2879 \text{ kN} \rightarrow M_{sd} = 2115 \text{ kNm};$$

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: Palo spalla A - Nmax

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 60 [cm]
 Raggio interno: [] [cm]
 N° barre uguali: 28
 Diametro barre: 2.4 [cm]
 Copriferro (baric.): 6 [cm]

N° barre: 0 Zoom

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 2879 [] kN
 M_{xEd}: 2115 [] kNm
 M_{yEd}: 0 []

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN: [] yN: []

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Devia

Vertici: 52 N° rett.: 100
 Calcola MRd Dominio M-N
 L₀: 0 cm Col. modello

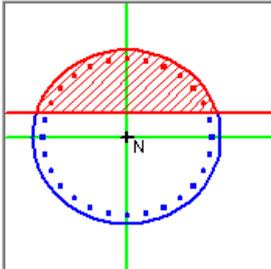
Precompresso

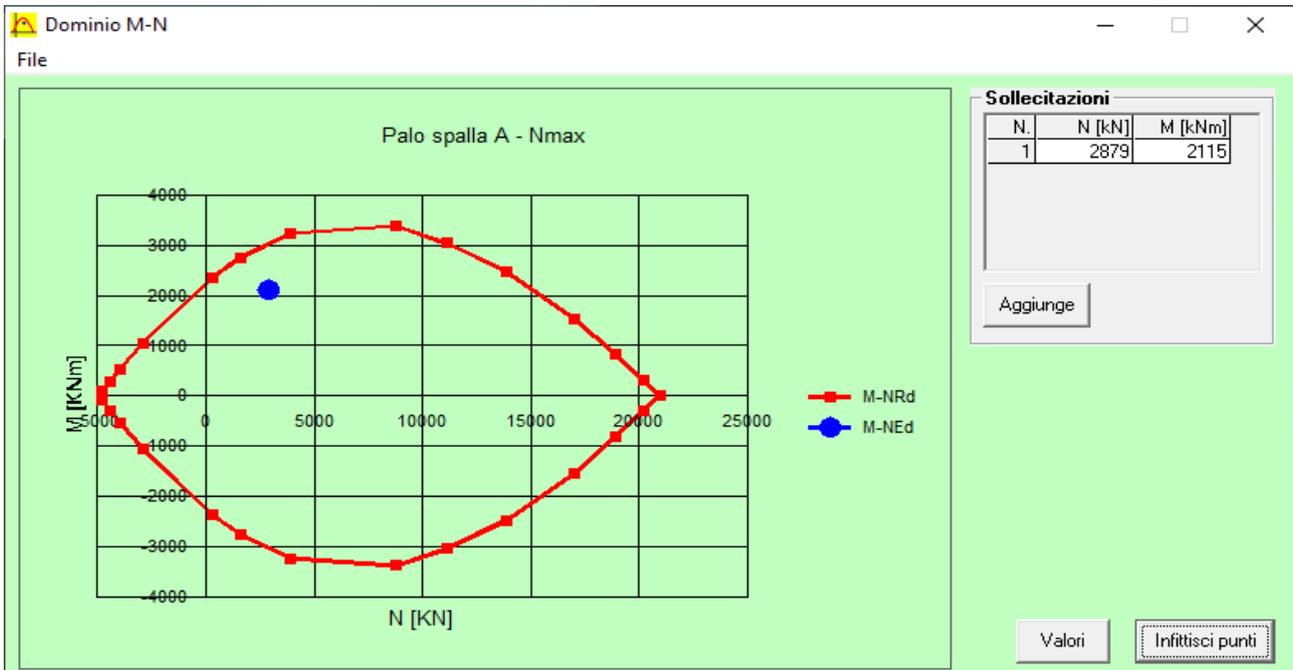
Materiali

B450C C25/30

E_{su}: 67.5 % E_{c2}: 2 %
 f_{yd}: 391.3 N/mm² E_{cu}: 3.5
 E_s: 200.000 N/mm² f_{cd}: 14.17
 E_s/E_c: 15 f_{cc}/f_{cd}: 0.8
 E_{syd}: 1.957 % σ_{c,adm}: 9.75
 σ_{s,adm}: 255 N/mm² τ_{co}: 0.6
 τ_{c1}: 1.829

M_{xRd}: 3.061 kN m
 σ_c: -14.17 N/mm²
 σ_s: 391.3 N/mm²
 ε_c: 3.5 %
 ε_s: 5.719 %
 d: 114 cm
 x: 43.28 x/d: 0.3796
 δ: 0.9146





$N_{min} = -193 \text{ kN} \rightarrow M_{sd} = 2115 \text{ kNm}$;

Verifica C.A. S.L.U. - File: _ □ ×

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

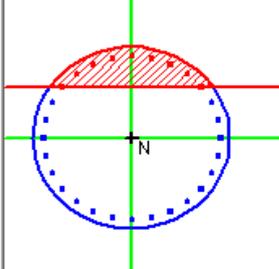
Titolo: Palo spalla A - Nmin

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 60 [cm]
 Raggio interno: [] [cm]
 N° barre uguali: 28
 Diametro barre: 2.4 [cm]
 Copriferro (baric.): 6 [cm]

N° barre: 0 Zoom

Tipologia Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Diagramma


Tipologia Sezione
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipologia flessione
 Retta Deviate

Vertici: 52 N° rett.: 100
 Calcola MRd Dominio M-N
 L₀: 0 cm Col. modello

Precompresso

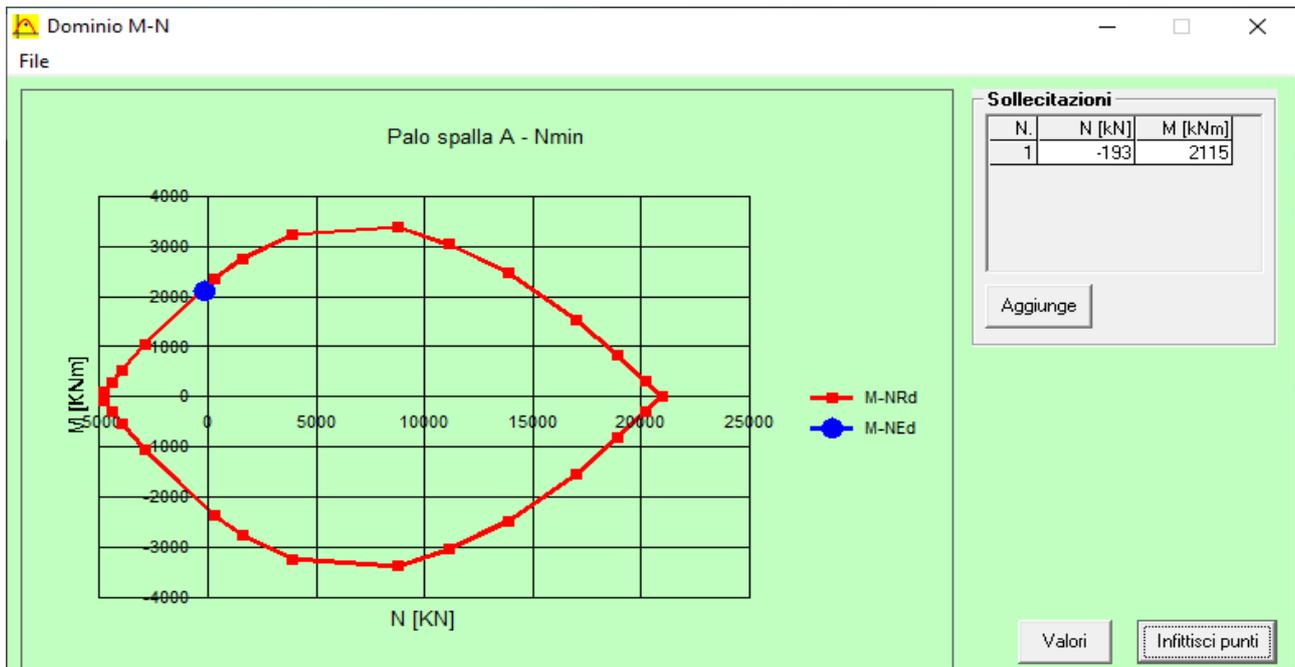
Materiali

B450C C25/30

ε_{su}: 67.5 ‰ ε_{c2}: 2 ‰
 f_{yd}: 391.3 N/mm² ε_{cu}: 3.5 ‰
 E_s: 200,000 N/mm² f_{cd}: 14.17
 E_s/E_c: 15 f_{cc}/f_{cd}: 0.8 ?
 ε_{syd}: 1.957 ‰ σ_{c,adm}: 9.75
 σ_{s,adm}: 255 N/mm² τ_{co}: 0.6
 τ_{c1}: 1.829

P.to applicazione N
 Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd}: 2,209 kN m
 σ_c: -14.17 N/mm²
 σ_s: 391.3 N/mm²
 ε_c: 3.5 ‰
 ε_s: 11.54 ‰
 d: 114 cm
 x: 26.54 x/d: 0.2328
 δ: 0.731



b. Verifica a taglio del palo

Si considera una sezione rettangolare equivalente con $b_w = \phi = 1200$ mm e $d = 0,8 (\phi - c) = 912$ mm.

Con $k = 1 + (200/912)^{1/2} = 1,468 < 2$; $\rho_l = A_{sl}/(b_w d) = 6780/(1200 \times 912) = 0,006$; $\sigma_{cp} = 0$;

Con riferimento alle staffe già previste si ha:

staffe $\phi 8$ 2br/10 = 1,0 mm = A_{sw}/s per i primi 6 metri che poi diventano $\phi 8$ 2br/20 più in profondità.

$$V_{Rsd} = 0,9 d A_{sw}/s f_{yd} (\cot \alpha + \cot \theta) \sin \alpha = 0,9 \times 912 \times 1,0 \times 391,3 \times 2,5 / 1000 = 803 > 717 \text{ kN}$$

$$V_{Rcd} = 0,9 d b_w \alpha_c v f_{cd} (\cot \alpha + \cot \theta) / (1 + \cot^2 \theta) =$$

$$= 0,9 \times 912 \times 1200 \times 1,0 \times 0,5 \times 14,17 \times 2,5 / (1 + 2,5^2) / 1000 = 2406 > 717 \text{ kN};$$

In definitiva si conferma spirale $\phi 8/10$ per i primi 6 metri e più in profondità spirale $\phi 8/20$.

c. Verifica a taglio terreno

Con il metodo di Broms, assumendo in via cautelativa che il palo sia interamente immerso nel terreno di limi argillosi, si ottiene (ipotesi palo lungo):

Palo lungo:

$$M_y = (28 \phi^2) = 2287 \text{ kNm};$$

$$M_y / c_u d^3 = 2.287.000.000 / (0,02 \times 1200^3) = 66 \rightarrow H_u / c_u d^2 = 35 \rightarrow H_u > 35 \times 0,02 \times 1200^2 / 1000 = 1008 \text{ kN};$$

Applicando il coefficiente R3: $\gamma_T = 1,3$ si ha:

$$H_{Rd} = H_u / \gamma_T = 1008 / 1,3 = 775 \text{ kN} > 717 \text{ kN} \rightarrow \text{Verifica soddisfatta anche in questa ipotesi molto cautelativa.}$$

A.1.3. Effetti sui pali della spalla B

Si effettua la verifica per azione sismica trasversale visto che sulla spalla B sono disposti appoggi scorrevoli in senso longitudinale.

AZIONE SISMICA

Sisma prevalente in direzione Y (trasversale)

1. Provenienti dall'impalcato:

$$F_y = 1443 \text{ kN}; \quad \rightarrow M_x = 1443 \times 1,80 = 2597 \text{ kNm};$$

$$F_z = 124 \text{ kN};$$

2. Massa spalla + terrapieno su spalla:

Si assume un cuneo di spinta \cong coincidente con quello di equilibrio limite attivo inclinato sull'orizzontale di $\varphi = \pi/4 + \varphi'/2 = 64^\circ \rightarrow$ Peso cuneo di spinta = $1/2 \gamma x B_x H_x L = 1/2 \times 18,00 \times 1,88 \times 3,85 \times 12,20 = 795 \text{ kN}$

Peso sovraccarico in condizioni sismiche sul terrapieno = $0,20 \times 20 \text{ kN/m} \times (1,88) \times 12,20 \text{ m} = 92 \text{ kN}$

$$\text{Peso spalla} = (824+249+15+55) = 1143 \text{ kN}$$

$$\text{Peso complessivo in condizioni sismiche } P = 795+92+1143=2030 \text{ kN};$$

$$K_h = \beta_m a_{\max} / g = \beta_m S_s S_T a_g / g = 1,0 \times 1,404 \times 1,00 \times 0,200 = 0,281;$$

$$K_v = 1/2 \times K_h = 0,140;$$

Incremento spinta per azione sismica (sisma prevalente in dir. Y):

$$F_x = 0,30 K_h P = 0,30 \times 570 = 171 \text{ kN}; \text{ applicato ad } H = 3,95/2 = 1,98 \text{ m} \rightarrow M_y = 171 \times 1,98 = 339 \text{ kNm};$$

$$F_y = K_h P = 0,281 \times 2030 = 570 \text{ kN}; \rightarrow M_x = 570 \times 1,98 = 1129 \text{ kNm};$$

$$F_z = K_v P = 0,30 \times 0,140 \times 2030 = 85 \text{ kN}; \rightarrow M_y = 85 \times (-0,20) = -17 \text{ kNm};$$

VALORI DI COMBINAZIONE ALLO SLU ALLO SPICCATO PALI

Combinazione Sismica 2 (sisma prevalente Y).

a) caso N_{\max}

$$N_{sd} = 4310 + 531 + 320 + 124 + 85 = 5370 \text{ kN};$$

$$F_{xsd} = 1028 + 171 = 1199 \text{ kN};$$

$$F_{ysd} = 1443 + 570 = 2013 \text{ kN};$$

$$M_{xsd} = 485 + 2597 + 1129 = 4211 \text{ kNm};$$

$$M_{ysd} = -248 + 1597 + 339 - 17 = 1671 \text{ kNm};$$

Combinazione Sismica 4 (sisma prevalente Y).

a) caso N_{\min}

$$N_{sd} = 4310 + 531 - 124 - 85 = 4632 \text{ kN};$$

$$F_{xsd} = 1028 + 171 = 1199 \text{ kN};$$

$$F_{ysd} = 1443 + 570 = 2013 \text{ kN};$$

$$M_{xsd} = 2597 + 1129 = 3726 \text{ kNm};$$

$$M_{ysd} = -248 + 1597 + 339 - 17 = 1671 \text{ kNm};$$

Verifiche pali Spalla B

Combinazione Sismica 2)

$$N_{\max} = 5370/4 + 4211/52,23 \times 4,85 = 1343 + 391 = 1734 \text{ kN}$$

$$N_{\min} = 1343 - 391 = 952 \text{ kN}$$

Combinazione Sismica 4)

$$N_{\max} = 4632/4 + 3726/52,23 \times 4,85 = 1158 + 346 = 1504 \text{ kN}$$

$$N_{\min} = 1158 - 346 = 812 \text{ kN}$$

6.4.3.1. Verifica pali a forza orizzontale

a. Verifica a presso-flessione

Il palo si comporta come trave su suolo elastico vincolata in testa (assenza di rotazione) dal plinto. In via cautelativa si assume non reagente una altezza h del palo di 2 metri al di sotto dello spiccato dei pali.

Il palo in combinazione sismica (4) è soggetto alle seguenti azioni in testa:

$$F_{xSd} = 1199/4 = 300 \text{ kN}; \quad F_{ySd} = 2013/4 = 503 \text{ kN}; \quad M_{ySd} = 1671/4 = 418 \text{ kNm};$$

Applicando tali azioni al modello del palo schematizzato come trave su suolo elastico alla sezione di spiccato (in condizioni più gravose) si ottengono le seguenti sollecitazioni:

Profondità (m)	N_{Sd} (kN)	M_{xSd} (kNm)	M_{ySd} (kNm)	ρ_m (verifica)
0	1734/812	1363	418	0,510/0,562

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: Palo spalla B

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 60 [cm]
 Raggio interno: [] [cm]
 N° barre uguali: 28
 Diametro barre: 2.4 [cm]
 Copriferro (baric.): 6 [cm]

N° barre: 0 Zoom

Tipo Sezione:
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} : 812 [kN]
 M_{xEd} : 1363 [kNm]
 M_{yEd} : 418 [kNm]

P.to applicazione N:
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo:
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione:
 Retta Deviata

Vertici: 52 N° rett. 100
 Calcola MRd Dominio Mx-My

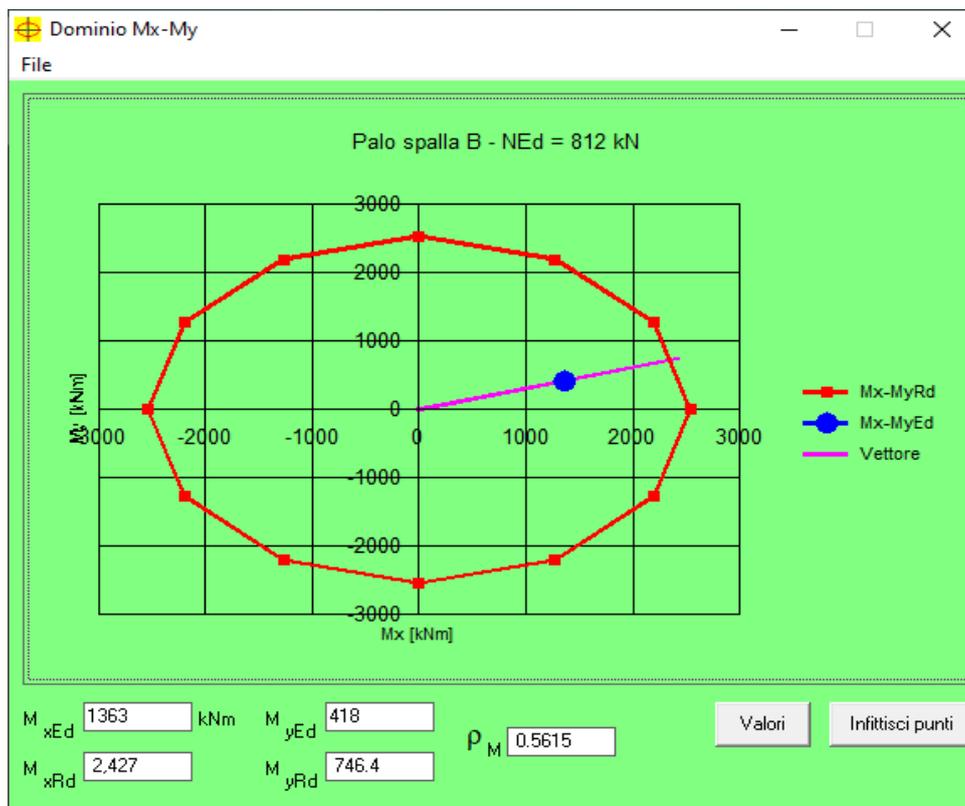
Materiali: B450C C25/30

ϵ_{su} : 67.5 ‰ ϵ_{c2} : 2 ‰
 f_{yd} : 391.3 N/mm² ϵ_{cu} : 3.5 ‰
 E_s : 200.000 N/mm² f_{cd} : 14.17 ‰
 E_s/E_c : 15 f_{cc}/f_{cd} : 0.8 [?]
 ϵ_{syd} : 1.957 ‰ $\sigma_{c,adm}$: 9.75
 $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm² τ_{co} : 0.6
 τ_{c1} : 1.829

M_{xRd} : 2.539 kN m
 M_{yRd} : 0 kN m
 σ_c : -14.17 N/mm²
 σ_s : 391.3 N/mm²
 ϵ_c : 3.5 ‰
 ϵ_s : 8.892 ‰
 d : 114 cm
 x : 32.2 x/d : 0.2824
 δ : 0.7931

angolo asse neutro θ° : 0

Precompresso



le verifiche a presso flessione ed anche quelle a taglio che si omettono per essere i pali meno sollecitati rispetto a quelli della spalla A, sono quindi soddisfatte.

A.1.4. Effetti sugli elementi della spalla

A.1.4.1. - Paraghiaia

L'incremento dell'azione sismica non ha effetti sul dimensionamento della paraghiaia poiché è più gravosa per tale elemento assumere (come fatto nel calcolo originario) la presenza di un asse frenante agente direttamente sull'elemento, infatti:

Frenatura sulla paraghiaia (relazione originaria) = 24,2 kN/ml.

Per confronto si valuta appresso l'effetto dell'azione sismica calcolato secondo il metodo pseudostatico descritto al par. 7.1.1.6.2.1. delle NTC 2018:

Massa spalla + terrapieno su spalla (per metro lineare di larghezza):

Si assume un cuneo di spinta \cong coincidente con quello di equilibrio limite attivo inclinato sull'orizzontale di $\varphi = \pi/4 + \varphi'/2 = 64^\circ \rightarrow$ Peso cuneo di spinta = $1/2 \times \gamma \times B \times H \times L = 1/2 \times 18,00 \times 1,19 \times 2,45 \times 1,00 = 26,2$ kN/ml;

Peso sovraccarico in condizioni sismiche sul terrapieno = $0,20 \times 20$ kN/mq $\times (1,19) \times 1,00$ mq = 4,8 kN/ml;

Peso paraghiaia = $(0,35 \times 2,45 \times 25,00) = 21,4$ kN/ml;

Peso complessivo in condizioni sismiche P = $26,2 + 4,8 + 21,4 = 52,4$ kN/ml;

$$K_h = \beta_m a_{max} / g = \beta_m S_s S_T a_g / g = 1,0 \times 1,404 \times 1,00 \times 0,200 = 0,281;$$

$$F_s = K_h \times P = 0,281 \times 52,4 = 14,7 \text{ kN/ml} \rightarrow \text{Valore inferiore all'effetto della frenatura sopra riportato.}$$

Si conclude quindi che il dimensionamento della paraghiaia effettuato originariamente conserva quindi la sua validità.

A.1.4.2. – Muri di risvolto

Tali muri laterali erano stati calcolati con un incremento di spinta per azione sismica pari a:

$$F_4 = K_h P = 0,235 \times 52,7 = 12,4 \text{ kN}; \quad \text{applicato ad } H = 2,45/2 = 1,23 \text{ m} \rightarrow \quad M_4 = 12,4 \times 1,23 = 15,3 \text{ kNm};$$

$$N_4 = K_v P = 0,30 \times 0,118 \times 52,7 = 1,9 \text{ kN};$$

che diventa:

$$F'_4 = K_h P = 0,281 \times 52,7 = 14,8 \text{ kN}; \quad \text{applicato ad } H = 2,45/2 = 1,23 \text{ m} \rightarrow \quad M'_4 = 14,8 \times 1,23 = 18,2 \text{ kNm};$$

$$N_4 = K_v P = 0,30 \times 0,140 \times 52,7 = 2,2 \text{ kN};$$

VALORI DI COMBINAZIONE ALLO SLV

$$N_{Ed} = 21,4 + 2,2 = 23,6 \text{ kN/ml}$$

$$F_{Ed} = 20,7 + 18,8 + 14,8 = 54,3 \text{ kN/ml}$$

$$M_{Ed} = 16,9 + 23,0 + 18,2 = 58,1 \text{ kNm/ml}$$

a. Verifica a flessione

L'armatura di I+I ϕ 16/20 in direzione verticale già disposta assicura un momento resistente di calcolo di circa 115 kNm/ml (rif. Relazione originaria): è quindi largamente soddisfatta. Si conferma anche l'armatura orizzontale di I+I ϕ 12/20 adeguata ad assicurare un certo comportamento a piastra.

b. Verifica a taglio

Anche tale verifica è soddisfatta considerato che

$$V_{Rd} = [0,18k(100\rho_{fck})^{1/3}/\gamma_c + 0,015\sigma_{cp}]b_w d = [0,18 \times 1,830 \times (100 \times 0,00287 \times 29)^{1/3} / 1,5] \times 1000 \times 290 / 1000 = 129 \text{ kN} > 54,3 \text{ kN.}$$

$$\text{Con } k = 1 + (200/290)^{1/2} = 1,830 < 2; \quad \rho_l = A_{sl} / (b_w d) = 1005 / (1000 \times 350) = 0,002871; \quad \sigma_{cp} = 0;$$

A.1.4.3. – Muri laterali di contenimento impalcato

Le reazioni vincolari degli apparecchi di appoggio per sisma trasversale nella nuova ipotesi di azione sismica al massimo risultano pari a:

$$F_{yd} = 1726 \text{ kN}$$

Nell'originario calcolo dei muri laterali si era applicata una forza orizzontale di 1450 kN per cui, per il principio di proporzionalità, le sollecitazioni saranno nella presente situazione amplificate del valore $R = 1726/1450 = 1,19$.

Considerato che il valore massimo del momento orizzontale da sopportare (calcolato realisticamente al centro degli elementi di discretizzazione) era originariamente di circa $M_{xx}=371$ kNm, questo diventerà pari ad $M'_{xx}=442$ kNm. Avendosi in tal caso a che fare con una condizione di carico eccezionale della struttura (rottura di entrambi gli apparecchi di appoggio per ciascuna spalla), ai sensi del paragrafo 4.1.4. delle NTC 2018 si può assumere per calcestruzzo ed acciaio rispettivamente:

$$\gamma_c=1,0$$

$$\gamma_s=1,0$$

per cui la verifica a flessione conduce a $M_{Rd,xx}=556,5$ kNm $>$ $M_{sd,xx}=442$ kNm;

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : Muro di risvolto - Flessione orizzontale infittita - azione eccezionale

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	35	1	15.71	4
			2	45.24	31

Tipologia sezione:
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 0 kNm
M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N:
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipologia rottura:
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo:
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipologia flessione:
 Retta Deviata

Materiali:

B450C		C25/30	
ϵ_{su}	67.5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	450 N/mm²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200,000 N/mm²	f_{cd}	21.25
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8
ϵ_{syd}	2.25 ‰	$\sigma_{c,adm}$	9.75
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0.6
		τ_{c1}	1.829

M_{xRd} 556.6 kN m

σ_c -21.25 N/mm²
 σ_s 450 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 9.323 ‰
d 31 cm
x 8.461 x/d 0.2729
 δ 0.7812

N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L_o 0 cm Col. modello
 Precompresso

Procedendo in maniera analoga in direzione verticale yy si ha:

M_{yy} originario pari al valore $M_{yy}=210$ kNm: nella nuova condizione questo diventerà pari ad $M'_{yy}=250$ kNm.

La verifica a flessione conduce a $M_{Rd,yy}=362,4$ kNm $> M_{sd,yy}=250$ kNm;

Titolo : Muri risolto - Flessione verticale infittita - azione eccezionale

N* strati barre 2 Zoom

N*	b [cm]	h [cm]	N*	As [cm²]	d [cm]
1	100	35	1	15.71	6
			2	31.42	29

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N
Centro Baricentro cls
Coord.[cm] xN 0 yN 0

Barre
N* 1 phi 8
As 31.42

Materiali
B450C C25/30
E_{su} 67.5 %o E_{c2} 2 %o
f_{yd} 450 N/mm² E_{cu} 3.5
E_s 200,000 N/mm² f_{cd} 21.25
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
E_{syd} 2.25 %o sigma_{c,adm} 9.75
sigma_{s,adm} 255 N/mm² tau_{co} 0.6
tau_{c1} 1.829

Metodo di calcolo
S.L.U.+ S.L.U.-
Metodo n

Tipo flessione
Retta Deviata

M_{xRd} 362.4 kN m
sigma_c -21.25 N/mm²
sigma_s 450 N/mm²
E_c 3.5 %o
E_s 10.65 %o
d 29 cm
x 7.172 x/d 0.2473
delta 0.7491

Calcola MRd **Dominio M-N**
L_o 0 cm Col. modello
 Precompresso

TABELLE AGGIORNATE DEGLI APPARECCHI DI APPOGGIO

Apparecchi di appoggio fissi (Apparecchi A2 – A3)

Devono trasferire i carichi verticali massimi (in combinazione fondamentale allo SLU) ed i massimi carichi orizzontali (in combinazioni sismiche). Si riporta una tabella relativa alle prestazioni di calcolo richieste all'apparecchio.

TIPO DI APPARECCHIO	QUANTITA'	POSIZIONE
FISSO	2	A2 – A3

COMBINAZIONE DI CARICO	N _{Sd} (kN)	N _{Sd conc Hmax} (kN)	N _{Gd} (kN)	H _{l max} (kN)	H _{t max} (kN)	H _{Sd conc NSd} (kN)	α ₁ (rad)	α ₂ (rad)
SLS	1660		785	340	440	120	0.0034	0.0017
SLU	2240	785		675	865		0.0046	0,0023

ΔL _{long} ±mm	ΔL _{trasv} ±mm	IMP	f _{ck sup} (MPa)	f _{ck inf} (MPa)
0	0	CAP	45	32

Apparecchi di appoggio mobili unidirezionali trasversali (Apparecchi A1 – A4)

Devono trasferire i carichi verticali massimi (in combinazione fondamentale allo SLU) ed i massimi carichi orizzontali longitudinali (in combinazioni sismiche). Si riporta una tabella relativa alle prestazioni di calcolo richieste all'apparecchio.

TIPO DI APPARECCHIO	QUANTITA'	POSIZIONE
MOBILE UNIDIREZIONALE TRASVERSALE	2	A1 – A4

COMBINAZIONE DI CARICO	N _{Sd} (kN)	N _{Sd conc Hmax} (kN)	N _{Gd} (kN)	H _{l max} (kN)	H _{t max} (kN)	H _{Sd conc NSd} (kN)	α ₁ (rad)	α ₂ (rad)
SLS	1200		900	430	0	150	0.0044	0.0015
SLU	1600	900		855	0		0.006	0,0020

ΔL _{long} ±mm	ΔL _{trasv} ±mm	IMP	f _{ck sup} (MPa)	f _{ck inf} (MPa)
0	I	CAP	45	32

Apparecchi di appoggio mobili unidirezionali longitudinali (Apparecchi B2 – B3)

Devono trasferire i carichi verticali massimi (in combinazione fondamentale allo SLU) ed i massimi carichi orizzontali

trasversali (in combinazioni sismiche). Si riporta una tabella relativa alle prestazioni di calcolo richieste all'apparecchio. Il calcolo dello scorrimento è stato reso coerente con il nuovo periodo di riferimento (VR=100):

Contributi allo spostamento:

1. Variazione termica $DT^{\circ} = 30^{\circ} C \rightarrow d1 = 10.5 \text{ mm}$.
2. Effetto della rotazione della trave per carichi permanenti (l'apparecchio è disposto al di sotto dell'asse baricentrico della trave di 1500 mm: $\alpha = 0,0046/1.35 \text{ rad} \rightarrow d2 = 0,0046/1,35 \times 1500 = 5,1 \text{ mm}$
3. Effetto della rotazione della trave per aliquota carico variabile presente in combinazione sismica: $\alpha = 0,20 \times 0,0023/1,35 \text{ rad} \rightarrow d3 = 0,00046/1,35 \times 1500 = 0,5 \text{ mm}$
4. Spostamento relativo spalle = $d4 = 44,9 \text{ mm}$

$$D = 10,5 + 5,1 + 0,5 + 44,9 = 61 \text{ mm} \sim 65 \text{ mm}$$

TIPO DI APPARECCHIO	QUANTITA'	POSIZIONE
MOBILE UNIDIREZIONALE LONGITUDINALE	2	B2 – B3

COMBINAZIONE DI CARICO	N_{Sd} (kN)	$N_{Sd \text{ conc } H_{max}}$ (kN)	N_{Gd} (kN)	$H_{l \text{ max}}$ (kN)	$H_{t \text{ max}}$ (kN)	$H_{Sd \text{ conc } NSd}$ (kN)	α_1 (rad)	α_2 (rad)
SLS	1660		785	0	370	60	0.0034	0.0017
SLU	2240	785		0	725		0.0046	0,0023

ΔL_{long} $\pm \text{mm}$	ΔL_{trasv} $\pm \text{mm}$	IMP	$f_{ck \text{ sup}}$ (MPa)	$f_{ck \text{ inf}}$ (MPa)
65	0	CAP	45	32

Apparecchi di appoggio mobili unidirezionali longitudinali (Apparecchi B1 – B4)

Devono trasferire i carichi verticali massimi (in combinazione fondamentale allo SLU) e consentire gli spostamenti longitudinali e trasversali. Si riporta una tabella relativa alle prestazioni di calcolo richieste all'apparecchio.

Contributi allo spostamento:

1. Variazione termica $DT^{\circ} = 30^{\circ} C \rightarrow d1 = 10,5 \text{ mm}$.
2. Effetto della rotazione della trave per carichi permanenti (l'apparecchio è disposto al di sotto dell'asse baricentrico della trave di 1500 mm: $\alpha = 0,0060/1.35 \text{ rad} \rightarrow d2 = 0,0060/1.35 \times 1500 = 6,7 \text{ mm}$
3. Effetto della rotazione della trave per aliquota carico variabile presente in combinazione sismica: $\alpha = 0,20 \times 0,0020/1,35 \text{ rad} \rightarrow d3 = 0,00040/1,35 \times 1500 = 0,4 \text{ mm}$
4. Spostamento relativo spalle = $d4 = 44,9 \text{ mm}$

$$D = 10,5 + 6,7 + 0,4 + 44,9 = 62,5 \text{ mm} \sim 65 \text{ mm}$$

TIPO DI APPARECCHIO	QUANTITA'	POSIZIONE
MOBILE MULTIDIREZIONALE	2	BI – B4

COMBINAZIONE DI CARICO	N_{Sd} (kN)	$N_{Sd \text{ conc } H_{max}}$ (kN)	N_{Gd} (kN)	$H_{l \text{ max}}$ (kN)	$H_{t \text{ max}}$ (kN)	$H_{Sd \text{ conc } NSd}$ (kN)	α_1 (rad)	α_2 (rad)
SLS	1200		900	0	0	0	0.0044	0.0015
SLU	1600	1600		0	0		0.0060	0,0020

ΔL_{long} $\pm \text{mm}$	ΔL_{trasv} $\pm \text{mm}$	IMP	$f_{ck \text{ sup}}$ (MPa)	$f_{ck \text{ inf}}$ (MPa)
65	I	CAP	45	32

Le armature già adottate dei baggioli sono adeguate anche per trasmettere le forze maggiorate degli appoggi.

ANCORAGGIO CORDOLI BARRIERE SOPRA I MANUFATTI DI COPERTURA CANALI

Le barriere antirumore nei punti di attraversamento dei canali di irrigazione o del fosso Lagarello sono ancorate sul cordolo che a sua volta è collegato alle coperture dei manufatti di attraversamento dei canali. L'ancoraggio è costituito da forcelle $\phi 16$ disposte ogni 80 cm. ancorate in perfori sigillati con resina epossidica. Il calcolo degli ancoraggi viene riportato appresso con riferimento alle sollecitazioni calcolate per un interasse di 3 metri, coincidente con quello dei montanti in acciaio.

Dalla relazione di calcolo originaria si ha:

$$V_{Ed} = 1,5 \times 10,83 = 16,25 \text{ kN/3m};$$

$M_{Ed} = 1,5 \times 18,9 = 28,4 \text{ kNm/3m};$

Armatura = I+I $\phi 16/80 \text{ cm} = 7,54 + 7,54 \text{ cmq/3m}$

Resistenza a taglio delle sole barre $\rightarrow f_{yd}/\sqrt{3} \times A_s = 391,3/\sqrt{3} \times 2 \times 754/1000 = 255,9 \times 2 \times 754/1000 = 340 \text{ kN} \gg 16.25 \text{ kN}$, si può trascurare l'influenza del taglio sulla flessione.

Verifica a flessione: $M_{Rd} = 172,5 \text{ kNm} \gg 28,4 \text{ kNm}$.

Titolo: Ancoraggio barriere sopra canale

N° strati barre: 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	300	60	1	7,54	4
			2	7,54	56

Tipo Sezione:
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	0	0	kN
M _{xEd}	28,4	0	kNm
M _{yEd}	0	0	

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura
 Lato acciaio - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L_o 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali

B450C	C25/30
ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm²	ϵ_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 14,17
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0,8
ϵ_{syd} 1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9,75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0,6
	τ_{c1} 1,829

M_{xRd} 172,5 kN m

σ_c -14,17 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ϵ_c 2,377 ‰

ϵ_s 67,5 ‰

d 56 cm

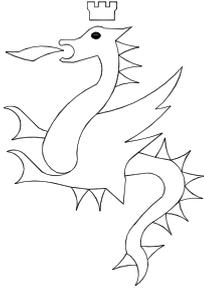
x 1,905 x/d 0,03402

δ 0,7

Il Progettista

Ing. Leonardo Donati





COMUNE DI TERNI
Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni
Ufficio Grandi opere ed infrastrutture

Corso del Popolo, 30
05100 Terni

COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA - MARATTA COMPLETAMENTO CON CAVALCAVIA DI ATTRAVERSAMENTO S.S. 675

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO:

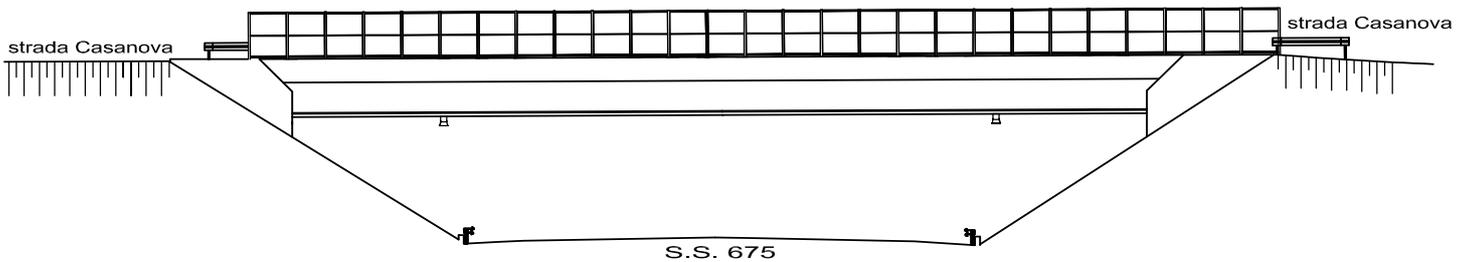
C/I

Rev. 1

OGGETTO:

CHIARIMENTI / INTEGRAZIONI
Allegato 2

SCALA:



PROGETTAZIONE:

Ing. Leonardo Donati

SICUREZZA E COORDINAMENTO

Geom. Federico Formichetti

COLLABORATORI

Geom. Fabrizio Sabatini

Geom. Maurizio Mezzasalma

IL DIRIGENTE

(Arch. Piero Giorgini)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Ing. Stefano Marinozzi)

IL PROGETTISTA OPERE EDILI

(Ing. Leonardo Donati)

VISTO: IL D.L.

DATA: Marzo 2020

Allegato n. 2

Con riferimento al progetto di completamento del collegamento viario Gabelletta – Maratta mediante la costruzione di un nuovo cavalcavia di sovrappasso della S.S. 675 di cui alla pratica Prot. Ufficio Rischio Sismico della Regione Umbria N. 45038 del 05.03.2020, i sottoscritti

DICHIARANO

Che il cavalcavia Casanova non sarà oggetto di intervento.

Il Progettista

Ing. Leonardo Donati



Il Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Stefano Marinozzi

Dott. Paolo Paccara - GEOLOGO

COMUNE DI TERNI

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, SISMICA E GEOLOGICO - TECNICA

INTEGRAZIONI A SEGUITO NOTA REGIONE UMBRIA

PROT. N.45038 DEL 5/3/2020



DIREZIONE PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, EDILIZIA PRIVATA UNITÀ DI SUPPORTO TECNICO E VALUTAZIONI TERRITORIALI

Studi idrogeologici, VAS – Gestione informatizzata pianificazione; elaborazioni GIS - Gestione basi cartografiche

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CAVALCAVIA DI
ATTRAVERSAMENTO DELLA S.S. 675 ALL'ALTEZZA DELLA PROGRESSIVA CHILOMETRICA
9+200, DI COMPLETAMENTO DEL COLLEGAMENTO VIARIO GABELLETTA – MARATTA



Funzionario Tecnico

Dott. Geol. Paolo Paccara



MAGGIO 2020

1 - IN RIFERIMENTO ALLE RICHIESTE DI CARATTERE GEOLOGICO - GEOTECNICO

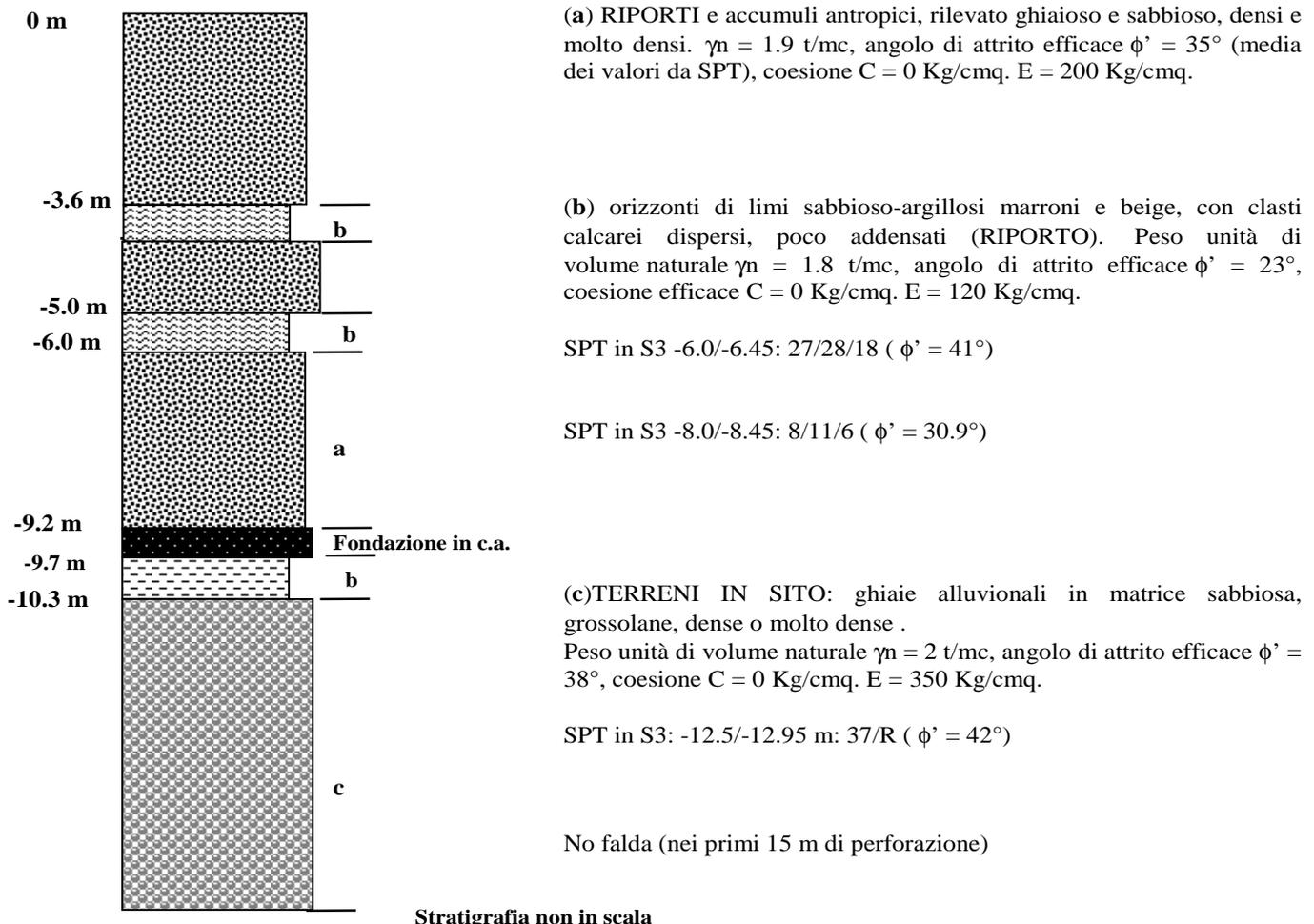
- Con riferimento al primo punto, relativo alla non chiara correlazione tra i 4 sondaggi ed il modello geologico geotecnico:

La stratigrafia che si ritiene utile e rappresentativa del modello geologico-geotecnico del sito (utilizzata anche dall'Ingegnere strutturista) è quella qui sotto rappresentata, ottenuta dai sondaggi S.3 e S.4 in virtù della maggiore profondità di indagine rispetto a S.1 e S.2. Eventuali livelli di limi e sabbie lato "Colleluna" sono da interpretarsi come locali intercalazioni o depositi superficiali posti tra il rilevato antropico e le sottostanti ghiaie sabbiose, intercettate anche dai pozzi ASM citati.

Si ripropone pertanto la stratigrafia di riferimento:

Stratigrafia geotecnica lato Maratta (S.3 e S.4)

(quota stradale 115 m slm: + 6 m circa dal piano di campagna 109 m slm)



Il modello geotecnico preso a riferimento vede, al netto dello strato di riporto ed eventuali manufatti di fondazione sopra di esso, la presenza di sedimenti fini (limi sabbiosi) sottoforma di locali intercalazioni dal piano campagna (originario) per 4/5 m a cui seguono depositi più francamente ghiaiosi e sabbiosi. Nella stratigrafia di cui sopra e nei sondaggi eseguiti tale assetto è confermato ed infatti è stato trovato un orizzonte di spessore discontinuo variabile tra pochi decimetri in S.3 fino a 2.2 m in S.2.

- Per quanto riguarda il punto relativo allo stendimento di sismica MASW. Si fa presente che l'indagine sismica eseguita è una misura diretta e sperimentale dell'andamento della Velocità di fase delle onde S. Lo stendimento sismico, in andata e ritorno, è stato effettuato sul rilevato antropico che dalla quota topografica prossima al piano campagna della zona immediatamente sotto Colle Luna, sale fino a +6 m. Si è in presenza quindi di una sorta di "cuneo" di terreno ghiaioso di spessore non costante e con andamento certamente non piano parallelo. Inoltre trattandosi di materiali addensati per costipazione meccanica hanno condizioni di maggiore densità dei terreni sottostanti in "situ". Per tale motivo si è in presenza di strati di terreni con Vs più alte in superficie (tra 0.0 e -6 m circa), Vs che si abbassano a velocità tipiche di sedimenti limosi e sabbiosi oltre -6 m. L'imprecisione che si richiama nella nota regionale circa lo spessore dei terreni nel modello della MASW è legato pertanto alla presenza di un rilevato antropico costituito da strati non piano paralleli. **Resta assolutamente confermata la Vs equivalente misurata (NTC 2018), che fa rientrare la sismostratigrafia del sito in oggetto in una categoria di sottosuolo C.**

La presenza di substrato rigido con Vs > 800 m/s è sicuramente posto a profondità elevate, essendo un sismostrato con tali velocità di onde S assimilabile a litotipi rigidi come calcari della Serie Umbro-Marchigiana, noti per essere probabilmente presenti a profondità di -120/-150 m sotto al piano campagna della conca ternana.

- Con riferimento alla posizione della falda idrica, si ribadisce che essa è stata indicata a -11/-12 m dal p.c. originario come da stratigrafie dei pozzi ASM di Campo Le Croci, ovvero a circa 98 m s.l.m. I pozzi ASM sono ubicati a pochi metri dal manufatto in questione e non si ritiene possibile configurare condizioni di risalita della piezometria a quote tali da poter essere condizionanti alle portanze dei pali di fondazione. La falda infatti è di natura freatica, contenuta nell'acquifero ghiaioso e sabbioso quindi il suo livello piezometrico è sempre in equilibrio con la pressione atmosferica e non si prefigurano condizioni stratigrafiche tali da dare fenomeni di sovrappressione per falda confinata tali da determinare risalite oltre quota 101 m s.l.m. (-9 m da p.c).
- Si riconferma, pertanto, il modello geotecnico proposto.
- Si riconferma la Categoria di Sottosuolo di tipo "C" come da misure MASW eseguite.

Terni 11/5/2020

Funzionario Tecnico

Dott. Geol. Paolo Paccara





COMUNE DI TERNI

Committente: direzione ll.pp

Cantiere: Nuovo cavalcavia attraversamento S.S. 675 -
COMPLETAMENTO COLLEGAMENTO VIARIO
GABELLETTA-MARATTA

Località: Maratta Bassa- Gabelletta

Responsabile dei Lavori: Ing. Stefano Marinozzi

Coordinatore sicurezza: Geom. Federico Formichetti

Terni lì 19/05/2020

REV. _____

PROTOCOLLO DI SICUREZZA CANTIERE ANTICONTAGIO COVID-19

AGGIORNAMENTO/INTEGRAZIONE AL P.S.C.

INDICE

INDICE	2
PREMESSA.....	3
OBIETTIVO DEL PROTOCOLLO	3
RIFERIMENTI NORMATIVI	3
INFORMAZIONE	3
MODALITÀ DI INGRESSO IN CANTIERE	4
PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE	5
PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI	5
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE	6
GESTIONE SPAZI COMUNI (MENSA, SPOGLIATOI)	8
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE: TURNAZIONE, RIMODULAZIONE DEI CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI.....	8
GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE.....	9
SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST	9
AGGIORNAMENTO DEL PROTOCOLLO DI REGOLAMENTAZIONE	10
AGGIORNAMENTO COSTI SICUREZZA	12
AGGIORNAMENTO AL P.S.C. PER LA FUNZIONALITA' GESTIONALE DELLE LAVORAZIONI IN RIFERIMENTO AL RISPETTO IGIENICO E SOCIALE DELLE PRESCRIZIONI ANTI COVID	14
ALLEGATO 4 DPCM 26 aprile 2020	23
AUTODICHIARAZIONE	23
<u>CECK-LIST</u>	26
<u>MODULI CECK LIST</u>	36
<u>SEGNALETICA</u>	45

PREMESSA

Il COVID-19 rappresenta un rischio biologico generico, per il quale occorre adottare misure uguali per tutta la popolazione.

Le imprese presenti in cantiere in conformità alle recenti disposizioni legislative e indicazioni dell'Autorità sanitaria, adottano tutte le misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del nuovo virus nei cantieri edili, disciplinando con il presente piano tutte le misure di sicurezza che devono essere adottate dai lavoratori ad integrazione di quelle già predisposte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento specifico. **Si rammenta che, in questo particolare periodo, ogni dissattezza alle procedure che seguono, possono comportare un gravissimo problema collettivo al cantiere e alla società familiare ed affettiva collegata. VI INVITO CON ESTREMA DILIGENZA, nel rispettarle e farle rispettare, ancorchè nuove disposizioni che possono essere impartite successivamente dalla scienza si rendessero opportune e necessarie. Inoltre, considerato che la pandemia COVID-19 è riconducibile ai sensi del D.lgs 81/2008 e s.m.i. a rischio biologico, non esula i soggetti responsabili in caso di constatazione di contaminazione/caso singolo le responsabilità sia civili che penali.**

OBIETTIVO DEL PROTOCOLLO

Obiettivo del presente piano è rendere il cantiere un luogo sicuro in cui i lavoratori possano svolgere le attività lavorative. A tal riguardo, vengono forniti tutti gli accorgimenti necessari che devono essere adottati per contrastare la diffusione del COVID-19.

RIFERIMENTI NORMATIVI

- [Decreto legge 17 marzo 2020, n. 18](#)
- [Protocollo condiviso di regolazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro - 14 marzo 2020](#)
- [DPCM 11 marzo 2020](#)
- [Decreto legge 23 febbraio 2020, n. 6](#)
- [DPCM 10 aprile 2020](#)
- [DPCM 26 aprile 2020 con nuovo protocollo condiviso del 24 aprile 2020](#)
- [Cicolare Ministero salute 0014915-29/04/2020-DGPRES-DGPRES-P](#)
- [Ordinanza Regione Umbria n. 25 del 17/05/2020](#)

INFORMAZIONE

Il datore di lavoro informa tutti i lavoratori e chiunque entri nel cantiere circa le disposizioni delle Autorità, affiggendo all'ingresso del cantiere e nei luoghi maggiormente frequentati appositi cartelli visibili che segnalino le corrette modalità di comportamento. Inoltre fornisce appositi depliant contenenti tali informazioni.

In particolare, le informazioni riguardano i seguenti obblighi:

- il personale, prima dell'accesso al cantiere dovrà essere sottoposto al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso al cantiere. Le persone in tale condizione saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine, non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare nel più

breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni o, comunque, l'autorità sanitaria;

- la consapevolezza e l'accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc) in cui i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere al proprio domicilio;
- l'impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare: mantenere la distanza di sicurezza, utilizzare gli strumenti di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni che non consentano di rispettare la distanza interpersonale di un metro e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);
- l'impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti;
- l'obbligo del datore di lavoro di informare preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso nel cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS;
- Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori una informazione adeguata sulla base delle mansioni, dei contesti, sulle misure adottate a cui attenersi e sul corretto uso dei DPI.

Le informazioni, le misure di sicurezza e le disposizioni contenute nel presente documento dovranno essere recepite dalle imprese affidatarie, esecutrici e dai lavoratori autonomi come aggiuntive a quanto contenuto nel piano di sicurezza di cantiere.

Le imprese affidatarie ed esecutrici dovranno trasmetterle anche ai propri fornitori, sub affidatari e lavoratori autonomi dandone evidenza al Coordinatore per la Sicurezza.

Le imprese operanti in cantiere informano tutti i lavoratori e chiunque entri in cantiere circa le disposizioni di sicurezza contenute nel presente "Protocollo di sicurezza di cantiere anti-contagio" e le disposizioni legislative anti-COVID, consegnando appositi depliant e infografiche informative.

MODALITÀ DI INGRESSO IN CANTIERE

Per l'accesso di fornitori esterni sono individuate procedure di ingresso, transito e uscita, mediante modalità, percorsi e tempistiche predefinite, al fine di ridurre le occasioni di contatto con il personale presente nel cantiere, con integrazione in appendice nel PSC (Piano di sicurezza e coordinamento).

Se possibile, gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi: non è consentito l'accesso ai locali chiusi comuni del cantiere per nessun motivo. Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza minima di un metro.

Per fornitori/trasportatori e/o altro personale esterno sono stati individuati/installati servizi igienici dedicati. È fatto divieto di utilizzo di quelli del personale dipendente. È garantita un'adeguata pulizia giornaliera.

Ove sia presente un servizio di trasporto organizzato dal datore di lavoro per raggiungere il cantiere, è garantita e rispettata la sicurezza dei lavoratori lungo ogni spostamento, se del caso facendo ricorso a un numero maggiore di mezzi e/o prevedendo ingressi ed uscite dal cantiere con orari flessibili e scaglionati oppure riconoscendo aumenti temporanei delle indennità specifiche, come da contrattazione collettiva, per l'uso del mezzo proprio.

È assicurata la pulizia con specifici detergenti delle maniglie di portiere e finestrini, volante, cambio, etc. mantenendo una corretta areazione all'interno del veicolo.

Si raccomanda anche quanto previsto nell'ordinanza regione Umbria n.25 del 17/05/2020 nel paragrafo che recita:

... in particolare si raccomanda comunque l'applicazione dei principi contenuti nelle guide regionali per la sicurezza delle riaperture, già condivise con le parti sociali, relative ai lavoratori e di seguito sintetizzate:

- *mascherine chirurgiche e guanti in nitrile come dpi minimo per tutti i lavoratori di qualsiasi azienda (salvo necessità dpi superiori);*
- *test sierologici per pre-screening di riapertura con le modalità di cui al documento elaborato dal COR regionale ed inviato alle parti sociali;*
- *misurazione della temperatura con le modalità di cui al documento elaborato dal COR regionale ed inviato alle parti sociali;*
- *impostazione di nuova metodica di lavoro e di adeguato piano sanitario (sanificazione preventiva e quotidiana, distanziamenti necessari, gestione degli spazi comuni, etc);*
- *accordo sindacale da realizzarsi con le organizzazioni sindacali di categoria maggiormente rappresentative sull'intero pacchetto di misure di riapertura regionali raccomandate;*

PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE

È assicurata la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica degli spogliatoi e delle aree comuni ed è limitato l'accesso contemporaneo a tali luoghi.

Ai fini della sanificazione e della igienizzazione, sono inclusi anche i mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio, le auto di servizio e le auto a noleggio e per i mezzi di lavoro quali gru e mezzi operanti in cantiere.

Il datore di lavoro verifica la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornisce anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro.

Il datore di lavoro verifica l'avvenuta sanificazione di tutti gli alloggiamenti e di tutti i locali, compresi quelli all'esterno del cantiere ma utilizzati per tale finalità, nonché dei mezzi d'opera dopo ciascun utilizzo, presenti nel cantiere e nelle strutture esterne private utilizzate sempre per le finalità del cantiere.

Nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all'interno del cantiere si procede alla pulizia e sanificazione dei locali, alloggiamenti e mezzi secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché, laddove necessario, alla loro ventilazione.

La periodicità della sanificazione è stabilita dal datore di lavoro in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

Nelle aziende che effettuano le operazioni di pulizia e sanificazione vanno definiti i protocolli di intervento specifici in comune accordo con i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

Gli operatori che eseguono i lavori di pulizia e sanificazione debbono inderogabilmente essere dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale.

Le azioni di sanificazione devono prevedere attività eseguite utilizzando prodotti aventi le caratteristiche indicate nella circolare n 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute.

PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

È obbligatorio che le persone presenti in cantiere adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare per le mani e inoltre:

- evitare il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute;
- evitare abbracci e strette di mano;

- igiene respiratoria (starnutire e/o tossire in un fazzoletto evitando il contatto delle mani con le secrezioni respiratorie);
- evitare l'uso promiscuo di bottiglie e bicchieri;
- non toccarsi occhi, naso e bocca con le mani;
- coprirsi bocca e naso se si starnutisce o tossisce;

Le imprese mettono a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani. E' raccomandata la frequente pulizia delle mani con acqua e sapone.

I lavoratori sono obbligati a lavarsi le mani con tale soluzione all'ingresso in cantiere, prima e dopo le pause pranzo e all'ingresso e all'uscita dai servizi igienici.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Le mascherine dovranno essere utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'Organizzazione mondiale della sanità. Data la situazione di emergenza, in caso di difficoltà di approvvigionamento e alla sola finalità di evitare la diffusione del virus, potranno essere utilizzate mascherine la cui tipologia corrisponda alle indicazioni dall'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

È favorita la predisposizione da parte dell'azienda del liquido detergente secondo le [indicazioni dell'OMS \(https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf\)](https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf).

Qualora la lavorazione da eseguire in cantiere imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative è comunque necessario l'uso delle mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc.) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie. Se ne consiglia un'uso continuo, sia per evitare distrazioni che una maggiore funzionalità igienica delle medesime.

In tali evenienze, in mancanza di idonei D.P.I., le lavorazioni saranno sospese per il tempo strettamente necessario al reperimento degli idonei DPI.

Lo scrivente coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ha provveduto al riguardo ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento e la relativa stima dei costi con tutti i dispositivi ritenuti necessari.

Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, con il coinvolgimento del RLS o, ove non presente, del RLST, adegua la progettazione del cantiere alle misure contenute nel presente protocollo, assicurandone la concreta attuazione e ne consegna contestualmente al presente documento apposito aggiornamento da sottoscrivere dai soggetti sopra menzionati.

Il datore di lavoro rinnova a tutti i lavoratori gli indumenti da lavoro prevedendo la distribuzione a tutte le maestranze impegnate nelle lavorazioni di tutti i dispositivi di protezione individuale anche con tute usa e getta.

Per opportuna conoscenza, il datore di lavoro si assicura che in ogni cantiere di grandi dimensioni per numero di occupati (superiore a 250 unità) sia attivo il presidio sanitario e, laddove obbligatorio, l'apposito servizio medico e apposito pronto intervento; per tutti gli altri cantieri, tali attività sono svolte dagli addetti al primo soccorso, già nominati, previa adeguata formazione e fornitura delle dotazioni necessarie con riferimento alle misure di contenimento della diffusione del virus COVID-19.

TIPOLOGIA DI PROTEZIONE ALLE VIE RESPIRATORIE

Quando si parla di dispositivi di protezione per il contrasto alla diffusione del Covid-19, il primo a cui pensiamo sono le mascherine. L'utilità delle mascherine nella popolazione generale e nei luoghi di lavoro continua ad essere controversa per tanto è necessario avere chiarezza sulle tipologie di mascherine da adottare. Nel presente allegato si vogliono fornire delle semplici informazioni sulle principali tipologie di mascherine in commercio al fine di supportare, in base alle conoscenze attuali sui prodotti e sulle modalità di contagio del Covid-19, imprese ed addetti del settore edile nella scelta dei vari scenari che si possono adottare all'interno dello stesso ambiente di lavoro. Si rimanda ad un eventuale e successivo aggiornamento per quanto riguarda ulteriori tipologie di mascherine come ad esempio quelle con standard diversi da quelli europei (KN95 China, N95 United States, P2 Australia, ecc.). Si vuole nuovamente ribadire come la possibilità di considerare le mascherine chirurgiche quali

Dispositivi di Protezione Individuale indicata nell'Art. 16 del D.Lgs 18/2020 è riferita al solo scopo di contenere il diffondersi del virus COVID-19. Pertanto non è consentito l'utilizzo di mascherine chirurgiche per attività insalubri (rischio polvere), bonifica amianto, verniciature ecc.

Attualmente l'uso delle mascherine è obbligatorio "qualora il lavoro imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative" (Punto 6 del Protocollo condiviso del 14 marzo 2020). Nei cantieri edili, salvo particolari situazioni, risulta difficile mantenere costantemente la distanza interpersonale minima di 1,00m tra i lavoratori. Pertanto si consiglia di individuare nel cronoprogramma le fasi o le aree più critiche dal punto di vista della presenza contemporanea di maestranze in cantiere ove far indossare le mascherine a tutti i lavoratori durante i turni di lavoro.

Prima di definire i possibili scenari ad oggi consigliati è doveroso distinguere tra le mascherine chirurgiche ad uso medico e quelle del tipo facciali filtranti (le ormai note FFP2 o FFP3); in secondo luogo dovrà essere valutata la tipologia di protezione verso se stessi e/o gli altri (vedi Tabella 1).

Le mascherine chirurgiche non sono un DPI ma sono "presidi ad uso medico" e devono essere prodotte in conformità alla norma tecnica EN 14683:2019 che ne prevede caratteristiche, prove e requisiti. La loro funzione principale è quella di evitare la propagazione in ambiente di goccioline di saliva emesse da chi le indossa nel normale atto di respirare o parlare. Quindi possiamo considerarla come una barriera per ridurre il rischio di diffusione che non protegge l'operatore che la indossa bensì il paziente, negli ambienti sanitari, o gli altri lavoratori nello stesso luogo di lavoro. Non si può considerare una protezione al virus per chi le indossa a causa della scarsa aderenza al viso di questi dispositivi che non impedisce la contaminazione.

I "facciali filtranti" sono invece dei Dispositivi di Protezione Individuali prodotti in conformità alla norma tecnica UNI EN 149:2009 e si dividono a sua volta in tre classi con capacità filtrante crescente (FFP1, FFP2 o FFP3) e in due tipologie (con o senza valvola di espirazione). Ai fini della protezione contro la diffusione del Covid-19 si consiglia l'utilizzo di FFP2 o FFP3. La presenza della valvola facilita l'esalazione del fiato verso l'esterno della maschera al fine di rendere più confortevole l'utilizzo della stessa per chi effettua sforzi o deve mantenere il DPI per un tempo prolungato. Anche se non vi sono studi scientifici che confermino la seguente ipotesi sembra che dalla valvola di una maschera facciale filtrante (priva di filtro verso l'esterno) possano uscire droplet consentendo l'emissione del virus nell'ambiente.

Per tanto è necessario valutare, nella sua globalità, la scelta delle mascherine da fornire ai lavoratori all'interno dello stesso ambiente lavorativo.

INFORMAZIONI UTILIZZO MASCHERINE

SCENARI DI CANTIERE

Nelle fasi di cantiere o nelle lavorazioni in cui non è possibile garantire il costante mantenimento della distanza interpersonale di sicurezza, per quanto attualmente a conoscenza, sarà necessario ricondursi ad uno dei 2 possibili scenari sotto riportati:

Scenario 1: tutto il personale utilizza mascherine di tipo chirurgico o facciali filtranti senza valvole. In questo modo viene fortemente limitata la diffusione tramite droplet/aerosol del virus.

Scenario 2: tutto il personale utilizza facciali filtranti con o senza valvola. Nessuno potrà utilizzare mascherine chirurgiche.

In funzione della effettiva disponibilità sul mercato dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie sarà necessario utilizzare uno dei due scenari sopra esposti. Non dovranno essere consentite le lavorazioni a meno di 1,00m con alcuni lavoratori che indossano le "mascherine chirurgiche" ed altri le "facciali filtranti" con valvola di espirazione.

INFORMAZIONI PER INDOSSARE LE MASCHERINE

Oltre alla scelta delle tipologie di protezione alle vie respiratorie da adottare all'interno degli ambienti di lavoro è fondamentale informare i lavoratori circa la corretta modalità per indossare e togliere la mascherina.

Di seguito si riportano le semplici informazioni fornite da Ministero della salute:

- prima di indossare la mascherina, lavati le mani con acqua e sapone o con una soluzione alcolica; copri bocca e naso con la mascherina assicurandoti che aderisca bene al volto;
- evita di toccare la mascherina mentre la indossi, se la tocchi, lavati le mani;
- quando diventa umida, sostituiscila con una nuova e non riutilizzarla; infatti sono maschere mono-uso;
- toglila la mascherina prendendola dall'elastico e non toccare la parte anteriore della mascherina; gettala immediatamente in un sacchetto chiuso e lavati le mani.

GESTIONE SPAZI COMUNI (MENSA, SPOGLIATOI)

L'accesso agli spazi comuni, comprese le mense e gli spogliatoi è contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all'interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li occupano.

Nel caso di attività che non prevedono obbligatoriamente l'uso degli spogliatoi, è preferibile non utilizzare gli stessi al fine di evitare il contatto tra i lavoratori; nel caso in cui sia obbligatorio l'uso.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove nominato, provvede al riguardo ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento anche attraverso una turnazione dei lavoratori compatibilmente con le lavorazioni previste in cantiere.

Il datore di lavoro provvede alla sanificazione almeno giornaliera ed alla organizzazione degli spazi per la mensa e degli spogliatoi per lasciare nella disponibilità dei lavoratori luoghi per il deposito degli indumenti da lavoro e garantire loro idonee condizioni igieniche sanitarie.

È garantita la sanificazione periodica e la pulizia giornaliera con appositi detergenti anche delle tastiere dei distributori di bevande.

Il lavoratore dovrà mantenere la distanza di sicurezza anche negli automezzi del cantiere, mantenendo una corretta areazione all'interno del veicolo.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE: TURNAZIONE, RIMODULAZIONE DEI CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI

Il datore di lavoro assicura che nel cantiere sia attivo un presidio sanitario, con personale addetto al primo soccorso, formato ad attuare le procedure previste dal Piano di emergenza. Il presidio prevede tutti gli strumenti necessari alla gestione dei casi, oltre ad assicurare la pulizia e la sanificazione degli ambienti di lavoro.

È facoltà del datore di lavoro di nominare un incaricato (preposto) con adeguata esperienza professionale che si occupi del coordinamento delle attività.

Il datore di lavoro dovrà organizzare la turnazione, trasferite rimodulazione dei livelli produttivi e quanto altro occorre per limitare la possibilità di contatto tra i dipendenti. Limitatamente al periodo della emergenza dovuta al COVID-19, secondo quanto stabilito dai CCNL, le imprese potranno, disporre la riorganizzazione del cantiere e del cronoprogramma delle lavorazioni anche attraverso la turnazione dei lavoratori con l'obiettivo di diminuire i contatti, di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili e di consentire una diversa articolazione degli orari del cantiere sia per quanto attiene all'apertura, alla sosta e all'uscita. E' essenziale evitare aggregazioni sociali nei mezzi per raggiungere il posto di lavoro, ricorrendo, se del caso, all'utilizzo di mezzo proprio.

GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5° e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente al datore di lavoro o al direttore di cantiere che dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove nominato, e procedere immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute.

Il datore di lavoro collabora con le Autorità sanitarie per l'individuazione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in cantiere che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, il datore di lavoro potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria

SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST

La sorveglianza sanitaria deve proseguire rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni (decalogo) del Ministero della Salute (v. Allegato):

- vanno privilegiate, in questo periodo, le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia;
- la sorveglianza sanitaria periodica non va interrotta, perché rappresenta una ulteriore misura di prevenzione di carattere generale: sia perché può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio;
- nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente collabora con il datore di lavoro e le RLS/RLST nonché con il direttore di cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Il medico competente segnala al datore di lavoro situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti e il datore di lavoro provvede alla loro tutela nel rispetto della privacy il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie.

Visto che il cantiere era già in essere anticipatamente alla pandemia COVID, per la ripresa dei lavori il medico competente dovrà:

- Alla ripresa delle attività, è opportuno che sia coinvolto il medico competente per le identificazioni dei soggetti con particolari situazioni di fragilità e per il reinserimento lavorativo di soggetti con pregressa infezione da COVID 19.

Inoltre

- Il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie. Il medico competente, in considerazione del suo ruolo nella valutazione dei rischi e nella sorveglianza sanitaria, potrà suggerire l'adozione di eventuali mezzi diagnostici qualora ritenuti utili al fine del contenimento della diffusione del virus e della salute dei lavoratori.

E' raccomandabile che la sorveglianza sanitaria ponga particolare attenzione ai soggetti fragili anche in relazione all'età.

Per il reintegro progressivo di lavoratori dopo l'infezione da COVID19, il medico competente, previa presentazione di certificazione di avvenuta negativizzazione del tampone secondo le modalità previste e rilasciata dal dipartimento di prevenzione territoriale di competenza, effettua la visita medica precedente alla ripresa del lavoro, a seguito di assenza per motivi di salute di durata superiore ai sessanta giorni continuativi, al fine di verificare l'idoneità alla mansione". (D.Lgs 81/08 e s.m.i, art. 41, c. 2 lett. e-ter), anche per valutare profili specifici di rischiosità e comunque indipendentemente dalla durata dell'assenza per malattia.

AGGIORNAMENTO DEL PROTOCOLLO DI REGOLAMENTAZIONE

È costituito in cantiere un Comitato per l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione con la partecipazione delle rappresentanze sindacali aziendali e del RLS.

Laddove, per la particolare tipologia di cantiere e per il sistema delle relazioni sindacali, non si desse luogo alla costituzione di comitati per i singoli cantieri, verrà istituito un Comitato Territoriale composto dagli Organismi Paritetici per la salute e la sicurezza, laddove costituiti, con il coinvolgimento degli RLST e dei rappresentanti delle parti sociali.

Potranno essere costituiti, a livello territoriale o settoriale, ad iniziativa dei soggetti firmatari del presente Protocollo, comitati per le finalità del Protocollo, anche con il coinvolgimento delle autorità sanitarie locali e degli altri soggetti istituzionali coinvolti nelle iniziative per il contrasto della diffusione del COVID19.

Rimangono, comunque, ferme le funzioni ispettive dell'INAIL e dell'Agenzia unica per le ispezioni del lavoro, "Ispettorato Nazionale del Lavoro", e che, in casi eccezionali, potrà essere richiesto l'intervento degli agenti di Polizia Locale. Seppure non ne sia previsto l'obbligo, è opportuno che il datore di lavoro formalizzi l'azione messa in campo in un'appendice al DVR, per la tracciabilità delle procedure adottate ed adottabili dal punto di vista tecnico, organizzativo e procedurale, nonché dei DPI ritenuti necessari, a dimostrazione di aver agito al meglio, anche al di là dei precetti specifici del D.Lgs. n. 81/2008.

Qualora la tipologia di lavoro e del cantiere non consentano il rispetto del protocollo e delle norme indicate, mancando la possibilità di lavorare in condizioni di sicurezza, si dovrà procedere alla sospensione delle lavorazioni, in accordo con l'Ufficio di Direzione Lavori, dopo aver accertata la messa in sicurezza del cantiere, delle attrezzature e degli impianti installati. **(vedi modulo a seguire)**

AGGIORNAMENTO/COSTI SPECIFICI COSTI SICUREZZA

pag. 2

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
RIPORTO								
LAVORI A MISURA								
1 S2.3.50.03	MASCHERA TIPO CHIRURGICO. Sono maschere facciali lisce o pieghettate (alcune hanno la forma di una coppetta) monouso, che vengono posizionate su naso e bocca e fissate alla testa c ... di Sanità. I datori di lavoro conservano la documentazione delle mascherine chirurgiche fornite ai lavoratori." Tipo II Nella difficoltà di mantenere il distanziamento sussiste l'obbligo delle mascherine	10,00			250,000	2'500,00		
	SOMMANO cadauno					2'500,00	0,50	1'250,00
2 S1.03.0070.0 01	BAGNO CHIMICO PORTATILE. Costo di utilizzo, per la salute e l'igiene dei lavoratori, di bagno chimico portatile costruito in polietilene ad alta densità, privo di parti significati ... ne di garantire la salute e l'igiene dei lavoratori. Bagno chimico portatile senza lavabo, per il primo mese o frazione. a servizio dei fornitori esterni all'appalto					1,00		
	SOMMANO mese					1,00	185,00	185,00
3 S1.03.0070.0 02	BAGNO CHIMICO PORTATILE. Costo di utilizzo, per la salute e l'igiene dei lavoratori, di bagno chimico portatile costruito in polietilene ad alta densità, privo di parti significati ... nche al fine di garantire la salute e l'igiene dei lavoratori. Bagno chimico portatile, per ogni mese in più o frazione. a servizio dei fornitori esterni all'appalto					7,00		
	SOMMANO mese					7,00	149,00	1'043,00
4 S2.3.70.1	GUANTI MONOUSO. Guanti monouso in materiali diversi lattice, vinile o nitrile. (DPI III cat.). Norme di riferimento: - UNI EN 420:2010 - UNI EN ISO 374-5:2017; - UNI EN ISO 374-2 ... ti ai lavoratori. Quantificati per l'utilizzo giornaliero di un addetto comprensivo degli eventuali ricambi." IN LATTICE Nella difficoltà di mantenere il distanziamento sussiste l'obbligo dei guanti monouso da utilizzare anche sottostanti a quelli in dotazione come d.p.i.	10,00			250,000	2'500,00		
	SOMMANO giorno					2'500,00	0,20	500,00
5 S2.3.100.01	DISINFEZIONE DI LUOGHI O LOCALI CHIUSI AL FINE DI OTTENERE UNA SANIFICAZIONE DELLE SUPERFICI. Disinfezione di locali quali ad esempio mense, spogliatoi uffici ottenuta mediante le ... all'interno dei locali che riporti giorno ora principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita." FINO A 1500 MQ.	250,00			20,000	5'000,00		
	SOMMANO m2					5'000,00	0,24	1'200,00
6 S2.3.1100.01	DISINFEZIONE DI OGGETTI ADIBITI AD USO PROMISCUO AL FINE DI OTTENERE UNA SANIFICAZIONE DEGLI STESSI. Disinfezione di attrezzature, mezzi d'opera, cabine di guida o di pilotaggio, p ... ste al comma 1 lettere a del D.M. n. 274/74 già previsto in costi e oneri relativi alle attrezzature." FINO A 20							
A RIPORTARE								
								4'178,00

COMMITTENTE:

AGGIORNAMENTO AL P.S.C. PER LA FUNZIONALITA' GESTIONALE DELLE LAVORAZIONI IN RIFERIMENTO AL RISPETTO IGIENICO E SOCIALE DELLE PRESCRIZIONI ANTI COVID

In sintesi:

- viene richiesto il rispetto del distanziamento sociale;
- per gli ambienti dove operano più lavoratori contemporaneamente dovranno essere assunti protocolli di sicurezza anti-contagio condivisibili e normati e, laddove non fosse possibile in relazione alle lavorazioni da eseguire rispettare la distanza interpersonale di un metro come principale misura di contenimento, sono adottati strumenti di protezione individuale;
- il committente ovvero il R.U.P., attraverso il coordinatore per la sicurezza, e il D.L. e suoi ispettori vigilano affinché nei cantieri siano adottate le misure di sicurezza anti contagio;
- l'articolazione del lavoro dovrà essere ridefinita con orari differenziati che favoriscano il distanziamento sociale, riducendo il numero di presenze in contemporanea nel luogo di lavoro e prevenendo assembramenti all'entrata e all'uscita con flessibilità di orari e descritta nel/nei P.O.S..

- le aggregazioni sociali devono essere evitate anche in relazione agli spostamenti per raggiungere il posto di lavoro e rientrare a casa, con particolare riferimento all'utilizzo del trasporto pubblico. Per tale motivo vanno incentivate forme di trasporto verso il luogo di lavoro con adeguato distanziamento fra i viaggiatori e favorendo l'uso del mezzo privato o di navette;
- in ogni cantiere di grandi dimensioni per numero di occupati (superiore a 250 unità) deve essere attivo il presidio sanitario e, laddove obbligatorio, l'apposito servizio medico e apposito pronto intervento; per tutti gli altri cantieri, tali attività sono svolte dagli addetti al primo soccorso, già nominati, previa adeguata formazione e fornitura delle dotazioni necessarie con riferimento alle misure di contenimento della diffusione del virus COVID-19;
- ove siano presenti cantieri di grandi dimensioni, potrà essere costituito un Comitato per l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione, con la partecipazione delle rappresentanze sindacali aziendali e del RLS;
- le parti firmatarie del protocollo MIT hanno previsto anche l'istituzione del Comitato Territoriale, composto dagli Organismi Paritetici per la salute e la sicurezza (CPT o ente unico formazione e sicurezza), con il coinvolgimento degli RLST e dei rappresentanti delle parti sociali (delegati parti datoriali e parti sindacali). Il Comitato territoriale avrà la finalità di supportare, organizzare e monitorare la prevista attività degli enti paritetici e degli RLST. Il Comitato territoriale, nel quale sarà presente anche l'Associazione datoriale, avrà anche il compito di coordinare le norme del Protocollo con le eventuali specifiche misure che si rendessero necessarie a livello territoriale, ad esempio Protocolli regionali, disposizioni locali in tema di organizzazione del lavoro, etc., avvalendosi eventualmente anche del coinvolgimento delle autorità sanitarie locali e degli altri soggetti istituzionali coinvolti nelle iniziative per il contrasto della diffusione del COVID19, comprese le committenze pubbliche.

Nel caso specifico al cantiere, si regola per ove possibile la possibilità di operare anche con più ditte appaltatrici, purchè ognuna adotti le dovute procedure per il personale dipendente come sopra esposto e che tra ditte diverse vi sia un concreto sfasamento spaziale, e se non possibile temporale con l'obbligo annotato e trascritto dell'avvenuta sanitizzazione dei locali, attrezzature ecc. comuni.

Si dovranno regolamentare il più possibile l'accesso dei fornitori con la viabilità obbligatoria in entrata nel cancello (nord) e uscita al cancello (sud)

E' SEVERAMENTE VIETATO L'ACCESSO IN CANTIERE AI SOGGETTI ESTRANEI, per gli altri pur adottando i d.p.i. di sicurezza è fatto l'obbligo l'uso di protezioni respiratorie e delle mani con d.p.i. monouso. I mezzi privati non sono consentiti nell'accesso al cantiere.

Ogni datore di lavoro ha l'obbligo di vigilare nel rispetto di tutte le prescrizioni.

Aggiungere particolari condizioni al cantiere:

OGNI IMPRESA DOVRA' ADEGUARE IL PROPRIO P.O.S. SEGUENDO LE SEGUENTI INDICAZIONI MINIME ALLEGATE COME A SEGUIRE:

MODULI INTEGRAZIONE POS

INDICAZIONI OPERATIVE – GUIDA ALLA COMPILAZIONE

Per i cantieri in cui opera più di un'impresa esecutrice, quindi con obbligo di nomina da parte del Committente o Responsabile dei Lavori del Coordinatore per la Sicurezza, si ritiene utile evidenziare le aree di competenza dei vari soggetti in riferimento ai diversi punti della Check-List al fine di evitare la dispersione delle informazioni e lo sviluppo non congruente dei requisiti. Rimane fondamentale la collaborazione tra Coordinatore per la Sicurezza e l'Impresa Affidataria nella predisposizione delle modalità di accesso e gestione delle parti comuni che tutte le maestranze delle Imprese Esecutrici e i Lavoratori Autonomi dovranno rispettare. Evidentemente, se un'impresa dovesse rivestire al contempo il ruolo di Affidataria ed Esecutrice, il suo Datore di Lavoro dovrà compilare entrambe le sezioni del documento.

1 - INFORMAZIONE							
	1.A	1.B	1.C	1.D	1.E	-	-
CSP/CSE		•	•		•		
DdL Affidataria		•	•		•		
DdL Esecutrice	•	○	○	•	○		
2 – MODALITA' DI ACESSO INCANTIERE DEI FORNITORI							
	2.A	2.B	2.C	2.D	2.E	2.F	-
CSP/CSE	•	•	•	•		•	
DdL Affidataria	•	•	•	•		•	
DdL Esecutrice	○	○	○	○	•	○	
3 – PULIZIA E SANIFICAZIONE DEL CANTIERE							
	3.A	3.B	3.C	3.D	3.E	3.F	3.G
CSP/CSE	•			•			
DdL Affidataria	•			•	•	•	•
DdL Esecutrice	○	•	•	○			•
4 – PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI							
	4.A	4.B	-	-	-	-	-
CSP/CSE							
DdL Affidataria		•					
DdL Esecutrice	•	○					
5- DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI							
	5.A	5.B	5.C	5.D	5.E	5.F	-
CSP/CSE			•	•		•	
DdL Affidataria			•			•	
DdL Esecutrice	•	•	•		•	○	
6 – GESTIONE SPAZI COMUNI							
	6.A	6.B	6.C	-	-	-	-
CSP/CSE	•						
DdL Affidataria	•	•	•				
DdL Esecutrice	○						
7 – ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE (turnazione, rimodulazione cronoprogramma)							
	7.A	-	-	-	-	-	-
CSP/CSE	•						
DdL Affidataria	•						
DdL Esecutrice							
8 – GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE							
	8.A	8.B	-	-	-	-	-
CSP/CSE	•						
DdL Affidataria	•						
DdL Esecutrice	○	•					
9 – SORVEGLIANZA SANITARIA / MEDICO COMPETENTE / RLS o RLST							
	9.A	9.B	9.C	9.D	-	-	-
CSP/CSE							
DdL Affidataria							
DdL Esecutrice	•	•	•	•			
10 – RIUNIONI, EVENTI INTERNI, FORMAZIONE							
	10.A	10.B	10.C	-	-	-	-
CSP/CSE	•						
DdL Affidataria	•						
DdL Esecutrice	•	•	•				

LEGENDA

- Da definire per la propria realtà aziendale
- Modalità stabilite per il cantiere dal CSE e dall'Impresa Affidataria, da recepire

MODULI INTEGRAZIONE POS

DOCUMENTO DI APPLICAZIONE IN CANTIERE DEI PROTOCOLLI ANTI CONTAGIO COVID-19

MODULO IMPRESA AFFIDATARIA¹

DATI ANAGRAFICI CANTIERE

Committente	
Indirizzo cantiere	
Coordinatore Sicurezza (se previsto)	
N° Notifica Preliminare (se prevista)	
DATI ANAGRAFICI IMPRESA	
Ragione sociale	
Indirizzo sede legale	
Partita Iva	

ACCESSI E PARTI COMUNI

Da compilarsi a cura dell'impresa Affidataria in riferimento anche alle indicazioni contenute nel PSC, ove previsto. In caso di appalto scorporato il Coordinatore per la Sicurezza organizza la cooperazione ed il coordinamento tra i Datori di Lavoro delle Imprese Affidatarie al fine di definire le procedure in maniera univoca per il singolo cantiere.

INFORMAZIONE (punti 1.B, 1.C, 1E della check-list)

Riportare e descrivere le modalità di attuazione (es. cartellonistica all'ingresso, bacheca specifica per informazioni su Covid-19, induction training specifica, ecc.)

MODALITA' DI ACCESSO IN CANTIERE (punti 2.A, 2.B, 2.C, 2.D, 2.F della check-list)

Riportare e descrivere le modalità di attuazione (es. indicazione agli autisti, DPI necessari, percorsi, orari, persona incaricata dell'accoglimento dei mezzi, ecc.)

FORNITORI:

SUBAPPALTATORI

VISITATORI

¹ Per Impresa Affidataria si intende l'impresa titolare del contratto di appalto con il committente che, nell'esecuzione dell'opera appaltata, può avvalersi di imprese subappaltatrici o di lavoratori autonomi (vedi Art. 89, Let. i, D.Lgs.81/08)

MODULI INTEGRAZIONE POS

DOCUMENTO DI APPLICAZIONE IN CANTIERE DEI PROTOCOLLI ANTI CONTAGIO COVID-19

MODULO IMPRESA ESECUTRICE²

DATI ANAGRAFICI CANTIERE

Committente

Indirizzo cantiere

Coordinatore Sicurezza (se previsto)

N° Notifica Preliminare (se prevista)

DATI ANAGRAFICI IMPRESA AFFIDATARIA

Ragione sociale

Indirizzo sede legale

Partita Iva

DATI ANAGRAFICI IMPRESA ESECUTRICE

Ragione sociale

Indirizzo sede legale

Partita Iva

Firma per presa visione ed accettazione delle procedure contenute nel modulo "Accessi e parti comuni" predisposto Dall'impresa Affidataria _____ per lo specifico cantiere.

Datore di lavoro _____

Gestione aziendale Protocollo anti contagio in cantiere

Da compilarsi a cura di tutte le Imprese Esecutrici presenti in cantiere. Si ricorda che le Imprese che rivestono il ruolo di Affidataria ed Esecutrice dovranno compilare entrambi i moduli.

INFORMAZIONE (punti 1.A, 1.D della check-list)

Riportare e descrivere le modalità di attuazione (es. modulo firmato informativa ai lavoratori, dépliant e materiale multilingue per maggiore comprensione personale straniero, ecc.)

11) Per Impresa Esecutrice si intende un'impresa che esegue un'opera o parte di essa impegnando proprie risorse umane e materiali (vedi Art. 89, Let. I-bis, D.Lgs. 81/08) che può corrispondere alla stessa Impresa Affidataria o ad un suo sub-appalto.

ALLEGATO 4 DPCM 26 aprile 2020

Misure igienico-sanitarie

1. lavarsi spesso le mani. Si raccomanda di mettere a disposizione in tutti i locali pubblici, palestre, supermercati, farmacie e altri luoghi di aggregazione, soluzioni idroalcoliche per il lavaggio delle mani;
2. evitare il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute;
3. evitare abbracci e strette di mano;
4. mantenere, nei contatti sociali, una distanza interpersonale di almeno un metro;
5. praticare l'igiene respiratoria (starnutire e/o tossire in un fazzoletto evitando il contatto delle mani con le secrezioni respiratorie);
6. evitare l'uso promiscuo di bottiglie e bicchieri, in particolare durante l'attività sportiva;
7. non toccarsi occhi, naso e bocca con le mani;
8. coprirsi bocca e naso se si starnutisce o tossisce;
9. non prendere farmaci antivirali e antibiotici, a meno che siano prescritti dal medico;
10. pulire le superfici con disinfettanti a base di cloro o alcol;
è fortemente raccomandato in tutti i contatti sociali, utilizzare protezioni delle vie respiratorie come misura aggiuntiva alle altre misure di protezione individuale igienico-sanitarie

AUTODICHIARAZIONE

(DA COMPILARE E CONSERVARE AGLI ATTI DEL CANTIERE PRIMA DELLA RIPRESA DEI LAVORI, OVVERO DEL PRIMO ACCESSO IN CANTIERE)

ALLEGATO 1 - MODELLO DI DICHIARAZIONE

Nome Cognome _____
Codice Fiscale _____ Tel. (cellulare) _____
dipendente dell'impresa _____
nato a _____ il _____ residente in _____
via/piazza _____ N _____

consapevole delle conseguenze penali previste in caso di dichiarazioni mendaci a pubblico ufficiale (art. 495 c.p.)

DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

Di aver ben compreso quanto riportato nell'aggiornamento del PSC, allegato all'aggiornamento del POS relativo e di rispettare in modo rigoroso quanto in esso rispettato.

A tal proposito comunicherà al datore di lavoro eventuali situazioni quali:

- essere a conoscenza di essere entrato in contatto con persone positive al COVID-19 negli ultimi 14 giorni;
- di aver febbre o altri sintomi (tosse, mal di gola, bruciore agli occhi, dolori diffusi, affanno, astenia, o altro sintomo riconducibile dalla scienza al contagio COVID 19, ecc.);
- che altri membri della sua famiglia presentano sintomatologie di cui al punto precedente;

DICHIARA INOLTRE

- di essere stato informato dal datore di lavoro sui rischi del COVID;
- di aver ricevuto materiale informativo a mezzo _____ in data / / 2020;
- di impegnarsi nei prossimi giorni a controllare e registrare la temperatura corporea due volte al giorno (mattina e sera) prima di recarsi al lavoro ed al ritorno a casa;
- di impegnarsi a non frequentare luoghi chiusi ed affollati, evitando la partecipazione a riunioni;
- di mantenere, per quanto possibile, una distanza superiore ad un metro con le altre persone;
- in caso di permanenza prolungata in una stanza o un ambiente chiuso con altre persone di mantenere

una distanza superiore a 2 metri, tenendo la finestra aperta o indossando una mascherina protettiva e guanti;

DICHIARA INFINE

- che per le attività in cantiere, laddove è inevitabile la distanza ravvicinata con altra persona, indosserà la mascherina fornita dal Datore di Lavoro;
- che laverà le mani con soluzione idroalcolica all'ingresso in cantiere, prima e dopo le pause pranzo e all'ingresso o all'uscita dei servizi igienici con le soluzioni fornite dal Datore di Lavoro;
- che si assicurerà che i mezzi di cantiere, siano igienizzati, nel caso siano utilizzati da più persone, (per la posizione riguardante quadro di comando, volante, maniglie) ogni volta prima e dopo il loro utilizzo con apposita soluzione idroalcolica;
- che si assicurerà che i servizi igienici siano igienizzati prima di essere utilizzati.

Data

Firma del Lavoratore

(DA COMPILARE E CONSERVARE AGLI ATTI DEL CANTIERE PRIMA DELLA RIPRESA DEI LAVORI, OVVERO DEL PRIMO ACCESSO IN CANTIERE)

ALLEGATO 2 MODELLO DI SCHEDA DI ANAMNESI PERSONALE

Nome Cognome _____

Codice Fiscale _____ Tel. (cellulare) _____

dipendente dell'impresa _____

nato a _____ il _____ residente in _____

via/piazza _____ N _____

consapevole delle conseguenze penali previste in caso di dichiarazioni mendaci a pubblico ufficiale (art. 495 c.p.)

DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

- di non essere sottoposto alla misura della quarantena ovvero di non essere risultato positivo al COVID 19

ed inoltre:

1. Ha avuto una delle seguenti esposizioni negli ultimi 14 giorni?

- Stretto contatto (faccia a faccia) o nello stesso ambiente chiuso con un caso sospetto o confermato di COVID19 senza utilizzo DPI

SI NO (sbarrare voce interessata)

- Assistenza a caso sospetto o confermato di COVID-19 senza utilizzo DPI

SI NO (sbarrare voce interessata)

2. Ha avuto uno dei seguenti sintomi?

Tosse SI NO (sbarrare voce interessata)

Dispnea SI NO (sbarrare voce interessata)

Disturbi gastrointestinali SI NO (sbarrare voce interessata)

(5-6 o più scariche diarroiche)

Febbre SI NO (sbarrare voce interessata)

Sintomi riconducibili dalla scienza al COVID 19 SI (*) NO (sbarrare voce interessata)

(*) descrivwere cosa: _____

Data _____

Firma del Lavoratore _____

Se ci sono uno o più SI al Punto 1: Avviare le procedure per l'effettuazione del Tampone COVID19.

Se ci sono uno o più SI ai Punti 1 e 2: Il soggetto deve praticare tampone COVID19 ed essere avviato ad isolamento domiciliare con sorveglianza attiva da parte del SEP competente in attesa di risultato diagnostico.

(fonte REGIONE CAMPANIA dipartimento sanitario)

CHECK-LIST INDICAZIONI DEL PROTOCOLLO DA COMPILARE QUOTIDIANAMENTE E RENDERLA DISPONIBILE AD EVENTUALI ISPEZIONI

Indicazione	Azione	Verifica			Note	
		SI	NO	N.A.		
1. INFORMAZIONE						
1.0	<p>Il datore di lavoro, anche con l'ausilio degli enti bilaterali formazione/sicurezza delle costruzioni che adottano strumenti di supporto utili alle imprese, informa i lavoratori sulle regole fondamentali di igiene per prevenire le infezioni virali, attraverso le modalità più idonee ed efficaci (per esempio consegnando e/o affiggendo all'ingresso del cantiere e nei luoghi maggiormente frequentati appositi cartelli visibili che segnalino le corrette modalità di comportamento).</p> <p>In caso di lavoratori stranieri che non comprendono la lingua italiana, si invitano i Datori di Lavoro a fornire materiale nella loro lingua madre o ricorrere a dépliant informativi con indicazioni grafiche. I lavoratori autonomi dovranno ricevere le medesime informazioni in merito alle misure adottate nello specifico cantiere.</p> <p>L'impresa affidataria, in concerto con il Committente/Responsabile dei lavori e con il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, definirà le modalità di informazione per altri soggetti diversi dal lavoratore che dovranno entrare in cantiere (es. tecnici, visitatori, ecc.).</p>	<p>Verificare la presenza di materiale informativo inerente le regole fondamentali di igiene e la corretta modalità di diffusione dello stesso (Affissione di cartelli, dépliant informativi, eventualmente tradotti nelle lingue madri dei lavoratori stranieri, ecc.).</p>				<p>In caso di risposta negativa, si potrebbe suggerire all'impresa di utilizzare opuscoli elaborati dal governo o in alternativa quelli elaborati dagli organismi paritetici.</p>
0.1	Principali informazioni da fornire					
	<p>Obbligo di rimanere al proprio domicilio in presenza di febbre (oltre 37.5°) o altri sintomi influenzali e di chiamare il proprio medico di famiglia e l'autorità sanitaria (numero 1500</p>	<p>Verificare</p>				<p>In caso di risposta negativa si potrebbe suggerire all'impresa di</p>

o il numero 112, seguendone le indicazioni);					le specifiche informazioni.
Modalità con cui sarà eseguito il controllo della temperatura al lavoratore;	Verificare				In caso di risposta negativa si potrebbe suggerire all'impresa di elaborare un documento da fornire a tutti i lavoratori, con le specifiche informazioni relative alla procedura che verrà adottata
Obbligo di non fare ingresso o di permanere in azienda e in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso , sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc) per le quali i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere nel proprio domicilio;	Verificare				In caso di risposta negativa si potrebbe suggerire all'impresa di elaborare una procedura e la relativa modulistica per compilare la dichiarazione prima di accedere in cantiere. Si ritiene utile suggerire al datore di lavoro di elaborare una procedura
Impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere e in azienda (in particolare, mantenere la distanza di sicurezza, osservare le regole di igiene delle mani e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);	Verificare				Si potrebbe suggerire al datore di lavoro di elaborare un modello di impegno da far sottoscrivere

<p>Impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti.</p>	<p>Verificare</p>				<p>Si potrebbe suggerire al datore di lavoro di elaborare un modello di impegno da far sottoscrivere ad ogni lavoratore relativo alle disposizioni igieniche da rispettare.</p>
2. MODALITA DI INGRESSO IN AZIENDA					
<p>2.1 - Al personale, prima dell'accesso al luogo di lavoro/cantiere sarà effettuato il controllo della temperatura corporea.</p>	<p>Verificare che sia stato effettuato il controllo della temperatura corporea.</p>				<p>Si potrebbe suggerire al datore di lavoro di elaborare una procedura nella quale vengono specificate le modalità relative al controllo della temperatura corporea e la modulistica necessaria per annotare la stessa in riferimento ad ogni dipendente che effettua l'accesso al cantiere.</p>

<p>2.2 - Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso ai luoghi di lavoro/cantiere. Le persone in tale condizione - nel rispetto delle indicazioni riportate in nota</p> <p>- saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine, non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare, nel più breve tempo possibile, il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni;</p>	<p>Verificare che, in caso di temperatura superiore a 37,5, non sia stato consentito l'accesso al personale interessato e che le persone in tale condizione siano state momentaneamente isolate e dotate di mascherine</p>		<p>La procedura di cui al punto precedente dovrebbe anche far riferimento alla gestione del personale a cui viene riscontrata una temperatura corporea superiore a 37,5, nonché ai comportamenti che deve adottare il personale che effettua le misure della temperatura corporea.</p>
<p>2.3 - Il datore di lavoro informa preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso in azienda/cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al Covid-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS;</p>	<p>Verificare che tali informazioni vengano fornite nel rispetto della normativa sulla privacy.</p>		<p>In caso di risposta negativa si potrebbe suggerire all'impresa di elaborare un documento Da fornire a tutti i lavoratori, con le specifiche informazioni.</p>
3. PRECAUZIONI IGIENICHE			
<p>3.1 - E' obbligatorio che le persone presenti in cantiere o in azienda adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare per le mani</p>	<p>Verificare che siano state impartite le istruzioni per una corretta igiene delle mani.</p>		<p>In caso di risposta negativa suggerire al datore di lavoro di impartire istruzioni specifiche per una corretta igiene delle mani tramite azioni di informazione .</p>
<p>3.2 - L'azienda mette a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani;</p>	<p>Verificare</p>		
<p>3.3 - E' raccomandata la frequente pulizia delle mani con acqua e sapone o con soluzione idroalcolica ove non presenti acqua e sapone. In assenza di acqua e sapone, le soluzioni idroalcoliche possono essere ubicate in punti quali l'ingresso</p>	<p>Verificare la eventuale presenza di distributori di soluzioni idroalcoliche .</p>		

dei cantieri o in prossimità dell'ingresso dei baraccamenti, mense, spazi comuni, ecc.;					
4. INDICAZIONI PER LE IMPRESE FORNITRICI E SUBAPPALTATRICI					
4.1 - E' compito del datore di lavoro elaborare una procedura , anche coinvolgendo gli RLS/RLST per gli aspetti di loro competenza, che tenga conto dei punti seguenti:	Verificare la presenza di tale procedura.				
4.1.1 - per l'accesso di fornitori esterni, individuare procedure di ingresso, transito e uscita , mediante modalità, percorsi e tempistiche predefinite, al fine di ridurre le occasioni di contatto con il personale in forza in cantiere o negli uffici coinvolti;	Verificare la presenza di tali procedure.				
4.1.2 - se possibile, gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi . Per le necessarie attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza di un metro . Nel caso in cui ciò non sia possibile , e necessario utilizzare guanti monouso e mascherina anche per l'eventuale scambio di documentazione (laddove non possibile uno scambio telematico), se necessaria la vicinanza degli operatori;	Verificare che sia possibile mantenere e la distanza di sicurezza di un metro e, laddove non sia possibile, che siano utilizzati guanti monouso e				
4.1.3 - per fornitori/trasportatori e/o altro personale esterno, individuare/installare servizi igienici dedicati , ove possibile; prevedere il divieto di utilizzo di quelli del personale dipendente e garantire una adeguata pulizia giornaliera;	Verificare la eventuale presenza di servizi				
	Verificare che venga rispettato il divieto di utilizzo di				
4.1.4 - va ridotto , per quanto possibile, l'accesso ai visitatori ; qualora fosse necessario l'ingresso di visitatori esterni, gli stessi dovranno sottostare a tutte le regole aziendali, ivi previste;	Verificare il rispetto di tale procedura.				Suggerire a datore di lavoro di elaborare una specifica procedura per regolamentare l'accesso ai visitatori
5. PULIZIA E SANIFICAZIONE					
5.1 - L'azienda assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica dei locali e ambienti chiusi (es. baracche di cantiere, spogliatoi, locali refettorio);	Verificare il rispetto di tale indicazione.				

<p>5.2 - L'azienda assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica delle parti a contatto</p>	<p>Verificare il rispetto di tali indicazioni.</p>		
<p>con le mani degli operatori delle attrezzature e postazioni di lavoro fisse (a titolo esemplificativo e non esaustivo si citano la pulsantiera della sega circolare, della taglia piegaferri, della betoniera a bicchiere e i manici degli utensili manuali e degli elettro-utensili). Si invitano inoltre i datori di lavoro ad organizzare le proprie squadre in modo che tali attrezzature vengano utilizzate dalle medesime persone durante il turno di lavoro. Si dovranno in ogni caso fornire o rendere disponibili specifici detergenti per la pulizia degli strumenti individuali;</p>			
<p>5.3 - L'azienda assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica di pulsantiere, quadri comando, volante, ecc. delle postazioni di lavoro degli operatori addetti alla conduzione di macchine e attrezzature (es. sollevatori telescopici, escavatori, PLE, ascensori/montacarichi, ecc.) e dei mezzi di trasporto aziendali. Va garantita altresì la pulizia a fine turno e la sanificazione periodica di tastiere, schermi, mouse, distributori di bevande, con adeguati detergenti, sia negli uffici, sia nei baraccamenti, ove presenti;</p>	<p>Verificare il rispetto di tali indicazioni.</p>		<p>Si potrebbe suggerire a datore di lavoro di elaborare una specifica procedura nella quale prevedere le modalità per assicurare la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica delle pulsantiere le postazioni di lavoro degli operatori addetti alla conduzione di macchine e attrezzature eccetera ecc.</p>
<p>5.4 - nel caso di presenza di una persona con Covid-19 l'azienda procede alla pulizia e sanificazione dei locali secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché alla loro ventilazione;</p>	<p>Verificare il rispetto di tali indicazioni.</p>		

5.5 - nelle aziende che procedono alle operazioni di pulizia e sanificazione, in ottemperanza alle indicazioni del Ministero della Salute, saranno definiti i protocolli di intervento specifici con il supporto dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente.	Verificare il rispetto di tali indicazioni.				
6. DISTANZA DI SICUREZZA E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE					
6.1 - L'adozione delle misure di igiene e dei dispositivi di protezione individuale indicati nel Protocollo di Regolamentazione è fondamentale e, vista l'attuale					
situazione di emergenza, è evidentemente legata alla disponibilità in commercio. Per questi motivi:					
a) le mascherine dovranno essere utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'Organizzazione mondiale della sanità;	Verificare il corretto utilizzo.				
b) data la situazione di emergenza, in caso di difficoltà di approvvigionamento e alla sola finalità di evitare la diffusione del virus, potranno essere utilizzate mascherine la cui tipologia corrisponda alle indicazioni dall'autorità sanitaria.	Verificare la corrispondenza alle indicazioni dell'autorità sanitaria.				Vedi D.L. 18 del 17/03/2020
6.2 - Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori , ove nominato, ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, provvede ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento e la relativa stima dei costi con tutti i dispositivi ritenuti necessari.	Verificare il rispetto di tale indicazione.				

<p>6.3 - richiedere ai lavoratori il rispetto della distanza di 1 metro durante l'attività lavorativa.</p> <p>Nel caso in cui non sia possibile mantenere tale distanza di sicurezza, esaminare con il coordinatore in fase di esecuzione, ove presente, con la direzione lavori, con il committente/responsabile dei lavori, e con gli RSL/RSLT gli strumenti da porre in essere, compresa, ove possibile, un'eventuale diversa organizzazione del lavoro e/o un nuovo cronoprogramma dei lavori, al fine di favorire lo sfasamento temporale e spaziale delle lavorazioni, evitando situazioni di criticità dovute alla presenza di più imprese o squadre della stessa impresa.</p> <p>Laddove non fosse possibile rispettare la distanza interpersonale di un metro come principale misura di contenimento, adottare idonei dispositivi di protezione individuale: mascherine monouso e altri dispositivi di protezione (guanti monouso, occhiali, tute, cuffie, camici, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie;</p>	<p>Verificare il rispetto di tale indicazione</p>				
<p>6.4 - definire, ove necessario, procedure in cui indicare i soggetti incaricati di vigilare sulla corretta applicazione delle disposizioni ivi previste (es. Dirigente/Preposto);</p>	<p>Verificare la eventuale presenza di tale procedura</p>				

<p>6.5 - richiedere ai lavoratori il rispetto della distanza di 1 metro, evitando assembramenti nei locali per lavarsi, spogliatoi, refettori, locali di ricovero e di riposo, dormitori, comunemente denominati baraccamenti.</p> <p>Nel caso in cui non sia possibile mantenere tale distanza di sicurezza, esaminare con il coordinatore in fase di esecuzione, ove presente, con la direzione lavori, con il committente/responsabile dei lavori e con gli RSL/RSLT gli strumenti da porre in essere, compresa, ove possibile, un'eventuale diversa organizzazione nella fruizione dei baraccamenti, compresa la turnazione delle pause delle squadre di lavoro.</p> <p>Laddove non fosse possibile rispettare la distanza interpersonale di un metro come principale misura di contenimento, adottare idonei dispositivi di protezione individuale: mascherine monouso e altri dispositivi di protezione (guanti monouso, occhiali, tute, cuffie, camici, ecc..) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.</p>	<p>Verificare il rispetto di tale indicazione</p>		<p>In caso di risposta negativa si potrebbe suggerire al datore di lavoro di elaborare una specifica procedura per permettere il rispetto della distanza di un metro all'interno dei locali presenti in cantiere quali ad esempio spogliatoi, refettori, baraccamenti</p>
<p>6.6 - ove presente un servizio di trasporto organizzato dall'azienda per raggiungere il cantiere, va garantita la sicurezza dei lavoratori lungo ogni spostamento, rispettando la distanza interpersonale di 1 metro tra essi o facendo indossare guanti monouso e mascherine monouso.</p> <p>Si potranno prendere in considerazione anche flessibilità organizzative, quali, ad esempio, frequenza e differenziazione delle modalità di trasporto. In ogni caso, occorre assicurare la pulizia con specifici detergenti delle maniglie di portiere e finestrini, volante, cambio, etc. mantenendo una corretta areazione all'interno del veicolo.</p>	<p>Verificare il rispetto di tale indicazione.</p>		

6.7 - in caso di utilizzo di mezzi propri , limitare il numero di persone presenti mantenendo la distanza di sicurezza.	Verificare il rispetto di tale indicazione				
8. GESTIONE ENTRATA E USCITA DEI DIPENDENTI					
8.1 - Si favoriscono orari di ingresso/uscita, nonché di pausa, scaglionati in modo da evitare il più possibile contatti nelle zone comuni (ingressi, sala mensa, ecc);	Verificare il rispetto di tale indicazione .				
8.2 - dove e possibile, occorre dedicare una porta di entrata e una porta di uscita da questi locali e garantire la presenza di detergenti segnalati da <i>apposite indicazioni</i> .	Verificare il rispetto di tale indicazione .				
10. GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA					
10.1 - Nel caso in cui una persona presente in azienda o in cantiere sviluppi febbre e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente all'ufficio del personale, si dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e a quello degli altri presenti dai locali, l'azienda procede immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il Covid-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute.	Verificare il rispetto di tale procedura.				
10.2 - l'azienda collabora con le Autorità sanitarie per la definizione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in azienda che sia stata riscontrata positiva al tampone Covid-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, l'azienda potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente lo stabilimento, secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria.	Verificare il rispetto di tale procedura				

FONTE:

Commissione Nazionale Paritetica per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro
Via G.A.Guattani, 24 – 00161 ROMA -
www.cncpt.it

MODULI CECK-LIST DA REGISTRARE QUOTIDIANAMENTE

PROCEDURA MISURAZIONE TEMPERATURA E REGISTRO PROCEDURA PER LA RILEVAZIONE DELLA TEMPERATURA CORPOREA

DATI ANAGRAFICI CANTIERE	
Committente	
Indirizzo cantiere	
N° Notifica Preliminare (se obbligatoria)	
DATI ANAGRAFICI IMPRESA	
Ragione sociale	
Indirizzo sede legale	
Partita Iva	

SCOPO

La presente procedura ha come scopo quello di disciplinare le operazioni necessarie all'adempimento di quanto previsto per l'attuazione del punto 1.B della check list.

CAMPO DI APPLICAZIONE E DESTINATARI

La presente procedura viene applicata dall'impresa nel seguente ambito (barrare)

INGRESSO DI CANTIERE

AMBITI AZIENDALI (es. uffici, sede amministrativa, magazzino, deposito, ecc.)

CAMPO BASE

ALTRO (specificare) _____

e viene applicata ai seguenti soggetti (barrare):

CHIUNQUE ENTRI IN CANTIERE

PROPRI DIPENDENTI

ALTRO (specificare) _____

MODALITA' DI APPLICAZIONE

INCARICATO	
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	
DPI OPERATORE	
MODALITA' Descrivere brevemente con particolare riferimento a: - Informazioni fornite all'operatore - istruzioni dello strumento (vedi foglio illustrativo) per un suo corretto utilizzo - logistica di cantiere presenza dell'addetto (se costante o saltuaria e nel caso come contattarlo)	

**PROCEDURA MISURAZIONE TEMPERATURA E REGISTRO
GESTIONE DEI CASI -TIPO PREVEDIBILI**

CASO	AZIONE
Temperatura rilevata <37,5°C	La persona potrà effettuare l'ingresso in cantiere senza che avvenga la registrazione del dato rilevato
Temperatura rilevata >37,5°C	Verranno adottate e seguenti misure (barrare anche più di una casella): <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Eventuale procedura di isolamento temporaneo in ragione della logistica di cantiere <input type="checkbox"/> Allontanamento dal cantiere <input type="checkbox"/> Firma da parte dell'interessato del modulo di accettazione per l'allontanamento dal luogo di lavoro con le istruzioni da seguire (obbligo di rientro al proprio domicilio, divieto di recarsi al pronto soccorso, obbligo di contattare il proprio medico curante o i numeri regionali di riferimento) <input type="checkbox"/> Informazione delle seguenti figure: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Preposto <input type="checkbox"/> Capo Cantiere <input type="checkbox"/> CSE <input type="checkbox"/> Altro _____ <input type="checkbox"/> Valutazione dei possibili "contatti stretti" che hanno già effettuato o devono effettuare l'ingresso in cantiere o che hanno lavorato in squadra con l'interessato <input type="checkbox"/> Altro (descrivere):

DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Per la tracciabilità dell'applicazione della seguente procedura verranno utilizzati i seguenti strumenti (barrare):

- Informativa sul trattamento dei dati personali (cartellonistica, a voce, ecc.)
- Modulo giornaliero siglato dall'operatore OPPURE Registro operativo plurigiornaliero
- Modulo divieto di accesso al luogo di lavoro per soggetti con temperatura >37,5°C
- Altro: _____

MODIFICHE E REVISIONI

REVISIONE	DATA	MODIFICHE APPORTATE
00		Prima emissione
01		
02		
03		

SOGGETTI E FIRME

Il Datore di Lavoro	L'RSPP	Il Medico Competente	L'RLS
_____	_____	_____	_____
L'Incaricato	(altri)	(altri)	(altri)
_____	_____	_____	_____

**PROCEDURA MISURAZIONE TEMPERATURA E REGISTRO
MODULO GIORNALIERO**

DATI ANAGRAFICI CANTIERE	
Committente	
Indirizzo cantiere	
N° Notifica Preliminare (se obbligatoria)	
DATI ANAGRAFICI IMPRESA	
Ragione sociale	
Indirizzo sede legale	
Partita Iva	

Il sottoscritto _____ in qualità di incaricato per la misurazione della temperatura corporea per il personale in fase di ingresso in cantiere

DICHIARA CHE

- nessuno è risultato con temperatura superiore ai 37,5°
- chi è risultato con temperatura superiore ai 37,5° è stato allontanato dal cantiere come stabilito nella procedura specifica.

E CONTESTUALMENTE DICHIARA CHE

Nel caso del proprio ingresso in cantiere la propria temperatura corporea è stata rilevata da

DATA

L'addetto alla misurazione

Persona che ha rilevato la temperatura all'addetto (se necessario)

NOTA BENE

La presente scheda deve essere compilata giornalmente ed archiviata come documentazione di cantiere

**PROCEDURA MISURAZIONE TEMPERATURA E REGISTRO
MODULO PER DIVIETO DI ACCESSO AL LUOGO DI LAVORO**

DATI ANAGRAFICI CANTIERE	
Committente	
Indirizzo cantiere	
N° Notifica Preliminare (se obbligatoria)	
DATI ANAGRAFICI IMPRESA	
Ragione sociale	
Indirizzo sede legale	
Partita Iva	

Il sottoscritto _____, identificato a mezzo _____

numero del documento _____ in qualità di
lavoratore dell'impresa

_____ operante nel cantiere sopra indicato

DICHIARA ED ACCETTA CHE

Come previsto dalla procedura di accesso di cui è stato preventivamente informato, in data odierna non ha potuto effettuare l'ingresso al luogo di lavoro in quanto, all'atto della misurazione, la propria temperatura corporea è risultata essere maggiore di 37,5°.

E CONTESTUALMENTE DICHIARA CHE

È stato informato di ciò il proprio

- Preposto Datore di Lavoro Altro _____

Ricevendo le seguenti istruzioni operative

- Obbligo di rientro al proprio domicilio mediante _____
 Obbligo di contattare il proprio medico di famiglia oppure il Numero Verde Regionale 800 89 45 45
 Altro:

Data

Firma

Comune di Terni - ACTRA01

GEN 0094983 del 11/08/2020 - Uscita

Firmatari: **Marinozzi Stefano** (40172305783266076730954411251408081353); **Donati Leonardo** (99700598893243980981876282383786121071)

Impronta informatica: d646896d66713a7fe06b01c01d2a46f73e66b83232d12f39ce1ba6d8f484df16

Sistema Protocollo - Riproduzione cartacea di originale firmato digitalmente

N.B. Definire le modalità di archiviazione/conservazione del presente documento in base alle disposizioni aziendali esistenti in merito al trattamento dei dati personali (oggetto del trattamento, modalità, soggetti titolari del trattamento, tempistiche di conservazione)

PROCEDURA E REGISTRO PULIZIE / SANIFICAZIONI
PROCEDURA PER LA PULIZIA E SANIFICAZIONE

DATI ANAGRAFICI CANTIERE	
Committente	
Indirizzo cantiere	
N° Notifica Preliminare (se obbligatoria)	
DATI ANAGRAFICI IMPRESA	
Ragione sociale	
Indirizzo sede legale	
Partita Iva	

SCOPO

La presente procedura ha come scopo quello di disciplinare le operazioni necessarie all'adempimento di quanto previsto per l'attuazione dei punti 3.A e 3.B della check list, qualora effettuate mediante proprio personale

CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente procedura viene applicata ai seguenti ambiti:

AREE COMUNI	MACCHINE	ATTREZZATURE
<input type="checkbox"/> Baracca Uffici <input type="checkbox"/> Baracca Spogliatoio <input type="checkbox"/> Servizio igienico <input type="checkbox"/> Locale consumo pasti <input type="checkbox"/> Locale distributori automatici <input type="checkbox"/> Locale deposito <input type="checkbox"/> Altro: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Escavatore <input type="checkbox"/> Pala caricatrice <input type="checkbox"/> Terna <input type="checkbox"/> Carrello elevatore <input type="checkbox"/> PLE <input type="checkbox"/> Ascensore <input type="checkbox"/> Montacarichi <input type="checkbox"/> Altro: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sega circolare <input type="checkbox"/> Betoniera a bicchiere <input type="checkbox"/> Taglia/piega ferri <input type="checkbox"/> Clipper <input type="checkbox"/> Argano <input type="checkbox"/> Intonacatrice <input type="checkbox"/> Altro: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

MODALITA' DI APPLICAZIONE

INCARICATO/I		
TIPO DI INTERVENTO	<input type="checkbox"/> PULIZIA	<input type="checkbox"/> SANIFICAZIONE
PRODOTTI UTILIZZATI		
DPI OPERATORE		
PERIODICITA'		
MODALITA' Descrivere in particolare le specifiche superfici oggetto dell'intervento, le sequenze operative, comprensive delle eventuali prescrizioni di sicurezza (es. disalimentazione preventiva delle macchine/attrezzature)		

**PROCEDURA E REGISTRO PULIZIE / SANIFICAZIONI
DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO**

Per la tracciabilità dell'applicazione della seguente procedura verranno utilizzati i seguenti strumenti (barrare):

Registro di controllo

Altro: _____

MODIFICHE E REVISIONI

REVISIONE	DATA	MODIFICHE APPORTATE
00		
01		
02		
03		
04		

SOGGETTI E FIRME

Il Datore di Lavoro

L'RSPP

Il Medico Competente

L'RLS

L'Incaricato

(altri)

(altri)

(altri)

SEGNALETICA

Di seguito è riportata la segnaletica per l'applicazione del presente protocollo che può essere stampata e utilizzata secondo necessità.

La segnaletica proposta è la seguente:

- Dieci comportamenti da seguire
- No assembramento
- Evitare affollamenti in fila
- Mantenere la distanza di 1 m
- Uso Ascensore
- Lavare le mani
- Igienizzare le mani
- Coprire la bocca e il naso
- No abbracci e strette di mani
- Disinfettare le superfici
- Soccorsi.

NUOVO CORONAVIRUS

Dieci comportamenti da seguire

- 1 Lavati spesso le mani con acqua e sapone o con gel a base alcolica
- 2 Evita il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute
- 3 Non toccarti occhi, naso e bocca con le mani
- 4 Copri bocca e naso con fazzoletti monouso quando starnutisci o tossisci. Se non hai un fazzoletto usa la piega del gomito
- 5 Non prendere farmaci antivirali né antibiotici senza la prescrizione del medico
- 6 Pulisci le superfici con disinfettanti a base di cloro o alcol
- 7 Usa la mascherina solo se sospetti di essere malato o se assisti persone malate
- 8 I prodotti MADE IN CHINA e i pacchi ricevuti dalla Cina non sono pericolosi
- 9 Gli animali da compagnia non diffondono il nuovo coronavirus
- 10 In caso di dubbi non recarti al pronto soccorso, chiama il tuo medico di famiglia e segui le sue indicazioni

Ultimo aggiornamento 24 FEBBRAIO 2020



www.salute.gov.it

Hanno aderito: Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano, Fimmg, FNOMCeO, Amcli, Anipio, Anmdo, Assofarm, Card, Fadoi, FederFarmia, Fnopi, Fnopo, Federazione Nazionale Ordini Tsrsm Pstrp, Fnovi, Fofi, Simg, Sifo, Sim, Simit, Simpios, SIPMeL, Siti



Come lavarsi le mani con acqua e sapone?



LAVA LE MANI CON ACQUA E SAPONE, SOLTANTO SE VISIBILMENTE SPORCHE! ALTRIMENTI, SCEGLI LA SOLUZIONE ALCOLICA!



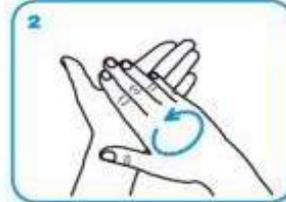
Durata dell'intera procedura: **40-60 secondi**



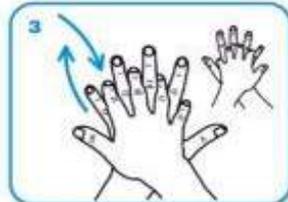
Bagna le mani con l'acqua



applica una quantità di sapone sufficiente per coprire tutta la superficie delle mani



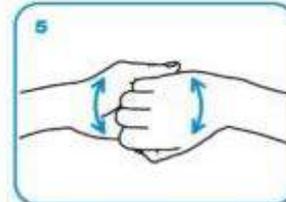
friziona le mani palmo contro palmo



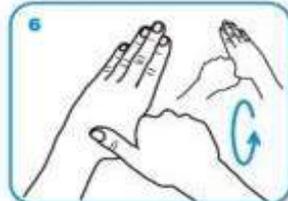
il palmo destro sopra il dorso sinistro intrecciando le dita tra loro e viceversa



palmo contro palmo intrecciando le dita tra loro



dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro



frizione rotazionale del pollice sinistro stretto nel palmo destro e viceversa



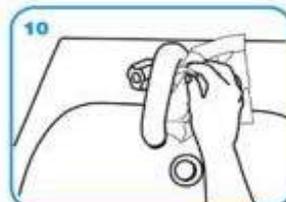
frizione rotazionale, in avanti ed indietro con le dita della mano destra strette tra loro nel palmo sinistro e viceversa



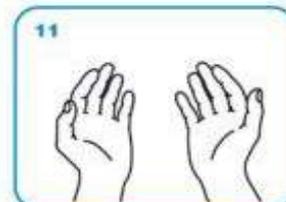
Risciacqua le mani con l'acqua



asciuga accuratamente con una salvietta monouso



usa la salvietta per chiudere il rubinetto



...una volta asciutte, le tue mani sono sicure.

WORLD ALLIANCE
for PATIENT SAFETY

WHO acknowledges the Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), its particular the members of the Infection Control Programme, for their active participation in developing this material.
October 2006 (version 1)



All reasonable precautions have been taken by the World Health Organization to verify the information contained in this document. However, the published material is being distributed without warranty of any kind, either expressed or implied. The responsibility for the interpretation and use of the material lies with the reader. In no event shall the World Health Organization be liable for damages arising from its use.

Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

NO ASSEMBRAMENTI DI PERSONE



Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

SE HAI SINTOMI INFLUENZALI NON
ANDARE AL PRONTO SOCCORSO
O PRESSO STUDI MEDICI, MA
CONTATTA IL MEDICO DI MEDICINA
GENERALE, I PEDIATRI, LA GUARDIA
MEDICA O I NUMERI REGIONALI



Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

INDOSSARE APPOSITA
MASCHERINA SE LA
DISTANZA INTERPERSONALE
È MINORE DI UN METRO



Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

INDOSSARE GUANTI



Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

EVITARE AFFOLLAMENTI IN FILA



MANTENERE SEMPRE UNA DISTANZA MAGGIORE DI UN METRO



Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

MANTENERE SEMPRE
UNA DISTANZA MAGGIORE
DI UN METRO



Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

IN ASCENSORE È CONSENTITO L'ACCESSO A 1 SOLA PERSONA PER VOLTA



Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

LAVARE SPESSO LE MANI



Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

IGIENIZZARE LE MANI
PRIMA DI RAGGIUNGERE
LA PROPRIA POSTAZIONE



Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

COPRI LA BOCCA E NASO CON
FAZZOLETTI MONOUSO SE
STARNUTISCI O TOSSISCI O IN
MANCANZA UTILIZZA LA PIEGA
DEL GOMITO



Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

EVITARE ABBRACCI E STRETTE DI MANO



Protocollo di sicurezza e anticontagio COVID-19

DISINFETTARE LE SUPERFICI E GLI OGGETTI DI USO COMUNE



esempio: Comune di ...
esempio: Provincia di ...

pag. 1

STIMA INCIDENZA MANODOPERA

OGGETTO:

COMMITTENTE:

Data, 26/06/2020

IL TECNICO

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera	incid. %
			unitario	TOTALE		
	R I P O R T O					
	LAVORI A MISURA					
1 NPS1	Misurazione temperatura per l'accesso al cantiere a cadenza diurna ed annotazione della verifica su apposito registro SOMMANO giorno/persona	2'500,00	0,30	750,00	0,00	
2 NPS2	Annotazione quotidiana su apposita modulistica del rispetto delle procedure con nomina di addetto preposto come da procedura Anti Covid presente nel PSC SOMMANO giorno	250,00	5,00	1'250,00	0,00	
3 S1.03.0070.0 01	BAGNO CHIMICO PORTATILE. Costo di utilizzo, per la salute e l'igiene dei lavoratori, di bagno chimico portatile costruito in polietilene ad alta densità, privo di parti significati ... ne di garantire la salute e l'igiene dei lavoratori. Bagno chimico portatile senza lavabo, per il primo mese o frazione. SOMMANO mese	1,00	185,00	185,00	98,00	52,973
4 S1.03.0070.0 02	BAGNO CHIMICO PORTATILE. Costo di utilizzo, per la salute e l'igiene dei lavoratori, di bagno chimico portatile costruito in polietilene ad alta densità, privo di parti significati ... nche al fine di garantire la salute e l'igiene dei lavoratori. Bagno chimico portatile, per ogni mese in più o frazione. SOMMANO mese	7,00	149,00	1'043,00	518,00	49,664
5 S2.3.100.01	DISINFEZIONE DI LUOGHI O LOCALI CHIUSI AL FINE DI OTTENERE UNA SANIFICAZIONE DELLE SUPERFICI. Disinfezione di locali quali ad esempio mense, spogliatoi uffici ottenuta mediante le ... all'interno dei locali che riporti giorno ora principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita." FINO A 1500 MQ. SOMMANO m2	5'000,00	0,24	1'200,00	0,00	
6 S2.3.1100.01	DISINFEZIONE DI OGGETTI ADIBITI AD USO PROMISCOUO AL FINE DI OTTENERE UNA SANIFICAZIONE DEGLI STESSI. Disinfezione di attrezzature, mezzi d'opera, cabine di guida o di pilotaggio, p ... ste al comma 1 lettere a del D.M. n. 274/74 già previsto in costi e oneri relativi alle attrezzature." FINO A 20 ADDETTI SOMMANO giorno	1'250,00	4,00	5'000,00	0,00	
7 S2.3.170	SANIFICAZIONE DELL'ABITACOLO O DELLA CABINA DI GUIDA DELL'AUTOMEZZO AZIENDALE ESEGUITA DA IMPRESA QUALIFICATA. Sanificazione dell'abitacolo o della cabina di guida dell'automezzo ... a ai sensi del D.M. 7 luglio 1997, n. 274, regolamento di attuazione degli artt.1 e 4 della Legge 25 Gennaio 1994, n.82" SOMMANO cadauno	10,00	20,00	200,00	0,00	
8 S2.3.50.03	MASCHERA TIPO CHIRURGICO. Sono maschere facciali lisce o pieghettate (alcune hanno la forma di una coppetta) monouso, che vengono posizionate su naso e bocca e fissate alla testa c ... di Sanità. I datori di lavoro conservano la documentazione delle mascherine chirurgiche fornite ai lavoratori." Tipo II SOMMANO cadauno	2'500,00	0,50	1'250,00	0,00	
9 S2.3.70.1	GUANTI MONOUSO. Guanti monouso in materiali diversi lattice, vinile o nitrile. (DPI III cat.). Norme di riferimento: - UNI EN 420:2010 - UNI EN ISO 374-5:2017; - UNI EN ISO 374-2 ... ti ai lavoratori. Quantificati per l'utilizzo giornaliero di un addetto comprensivo degli eventuali ricambi." IN LATTICE SOMMANO giorno	2'500,00	0,20	500,00	0,00	
	Parziale LAVORI A MISURA euro			11'378,00	616,00	5,414
	T O T A L E euro			11'378,00	616,00	5,414
	----- ----- ----- ----- -----					
	A R I P O R T A R E					

