

COMMITTENTE



Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni

Ufficio Manutenzione Straordinaria e
Adeguamento Patrimonio Edilizio e Sportivo

DESCRIZIONE

FUTURAFinanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEUMinistero dell'Istruzione
e del Merito**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Missione 4: Istruzione e Ricerca - Componente 1: Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 1.1: "Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia". **"Realizzazione di un nuovo asilo nido a Campomaggiore - Terni"**,

Finanziato dall'Unione europea "NextGenerationUE".

CUP: F45E22000020006 - CIG 9722085657

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 01IE - RELAZIONE TECNICA

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROFESSIONISTI

ARCHITETTO MATTEO ROMANELLI (Mandatario)

Corso del Popolo 24, Terni

mail. matteoromanelli@duepuntiarchitetti.it

PROGETTO ARCHITETTONICO

Arch. Francesco Nicolai (Mandante)

Arch. Moira Buzzicotti (Mandante)

Ing. Emma Vagaggini (Mandante)

PROGETTO IMPIANTI

Ing. Valentina Adornato (Mandante)

PROGETTO STRUTTURE

Ing. Giorgio Capperio (Mandante)

COORDINAMENTO SICUREZZA PROGETTAZIONE

Geom. Andrea Bassetti (Mandante)

GEOLOGO

Dott. Geologo Stefano Liti (Mandante)



RUP

Geom. Stefano Fredduzzi

DATA

Aprile 2023

SCALA

REVISIONE

N	DATA	DESCRIZIONE	VERIFICATO	SCALA



1. Premessa

Le opere previste riguardano la costruzione di un nuovo impianto elettrico a servizio della nuova struttura scolastica PNRR Missione 4 : Istruzione e Ricerca Componente 1 : Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università Investimento 1.1 : “Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia”. “Realizzazione di un nuovo asilo nido a Campomaggiore - Terni” - Finanziato dall'Unione Europea “NextGenerationUE”. CUP F45E22000020006 - CIG 9722085657.

La relazione tecnica seguente fornisce tutte le indicazioni sulla consistenza e tipologia dell'impianto elettrico, necessarie per la realizzazione.

Tutta la documentazione di progetto è stata realizzata in conformità alla guida CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”.

2. Definizioni

Di seguito vengono riportate le principali definizioni riguardanti l'argomento della sicurezza elettrica:

Parte attiva: conduttore o parte conduttrice in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro.

Massa: parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto; (N.B.: le masse devono essere collegate all'impianto di terra).

Una parte conduttrice che può andare in tensione solo perché è in contatto con una massa non è da considerare una massa.

- è una massa il motore della betoniera e non è una massa la struttura della betoniera;
- è una massa il motore del paranco ma non è una massa il ponteggio metallico sul quale il paranco è appoggiato;
- diventa massa ogni parte metallica separata dalle parti attive solo con un isolamento principale;
- è una massa un canale metallico che contiene cavi unipolari senza guaina; non è una massa lo stesso canale metallico se contiene solo cavi multipolari con guaina;



- sono considerate masse anche le parti fuori dalla portata di mano (ad esempio apparecchi di illuminazione posizionati anche sopra ai 2,5 m di altezza).

Massa estranea: parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra; per esempio:

- parti metalliche che presentano un valore di resistenza verso terra inferiore a 1000 Ω , nei luoghi ordinari;
- parti metalliche che presentano un valore di resistenza verso terra inferiore a 200 Ω nei luoghi con maggior rischio elettrico, quali ad esempio: cantieri, locali ad uso zootecnico, locali uso medico di gruppo 1 o di gruppo 2, senza pericolo di micro-shock.

Tipicamente gli elementi metallici facenti parte di strutture di edifici (ferri del cemento armato o strutture metalliche in collegamento con le fondazioni), le condutture metalliche di gas, acqua e riscaldamento presentano valori di resistenza verso terra inferiori a 200 Ω .

Contatto diretto: il contatto diretto si verifica quando una parte del corpo umano viene a contatto con parti attive dell'impianto che normalmente sono in tensione. Si può avere un contatto diretto con un conduttore in tensione, un morsetto, l'attacco di una lampadina o altri componenti elettrici che sono normalmente in tensione (Norma CEI 64-8/2).

Contatto indiretto: il contatto indiretto si verifica quando una parte del corpo umano viene a contatto con una massa o con altra parte conduttrice connessa con la massa, normalmente non in tensione, ma che si trova accidentalmente in tensione in seguito a un guasto o un difetto dell'isolamento (Norma CEI 64-8/2).

Parti simultaneamente accessibili: conduttori o parti conduttrici che possono essere toccati simultaneamente da una persona. Le parti simultaneamente accessibili possono essere: parti attive, masse, masse estranee, conduttori di protezione, collettori di terra, pavimenti e pareti non isolanti. La presenza di una gru in cantiere rende simultaneamente accessibili, tramite il relativo gancio, parti conduttrici anche molto distanti tra loro.



Conduttore di protezione: conduttore che collega le masse e gli alveoli di terra delle prese al nodo di terra nel quadro elettrico (nei cantieri il conduttore di protezione si trova, nei cavi flessibili multipolari, assieme ai conduttori di fase e di neutro).

Conduttore equipotenziale: conduttore che collega le masse estranee al nodo di terra nel quadro elettrico.

Nodo di terra: punto di connessione, tipicamente contenuto nei quadri elettrici, dove si raccolgono i vari conduttori di protezione, quelli equipotenziali e i conduttori di terra.

Conduttore di terra: conduttore che collega il nodo di terra al dispersore e che eventualmente collega tra di loro i vari elementi del dispersore.

Dispersore: parte conduttrice in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra. Il dispersore è "intenzionale" quando è installato unicamente per scopi inerenti all'impianto elettrico (per esempio il picchetto vicino al quadro elettrico). Il dispersore è "di fatto" quando è installato per scopi non inerenti all'impianto elettrico (per esempio le fondazioni del cemento armato).

Cavo unipolare: cavo elettrico isolato che porta un solo conduttore.

Cavo multipolare: gruppo di conduttori unipolari raccolti assieme e a loro volta ricoperti da una guaina protettiva.

Cavo resistente al fuoco: cavo rigido con isolamento minerale e guaina in rame, usato in particolari impianti che devono funzionare anche in presenza di incendio (ad esempio: alimentazione di pompe antincendio, impianti Ex-d, generalmente non è richiesto in cantiere).

Cavo non propagante l'incendio: cavo che si danneggia se esposto al fuoco ma che non propaga l'incendio lungo il suo percorso (tipicamente necessari nell'attraversamento di compartimenti antincendio, generalmente non sono richiesti in cantiere).

Conduttura: insieme costituito da uno o più conduttori elettrici e dagli elementi che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio e la loro eventuale protezione meccanica.

Corrente di sovraccarico di un circuito: corrente che supera il valore nominale (per le condutture, il valore di portata) in un circuito elettricamente integro.

Corrente di cortocircuito: corrente che si verifica a seguito di un guasto di un circuito:

- tra fase e fase;



- tra le tre fasi;
- tra fase e neutro;

(il guasto tra fase e terra è invece definito: guasto a massa).

Se il guasto è di impedenza trascurabile si definisce: guasto "franco".

Apparecchio utilizzatore trasportabile ed apparecchio utilizzatore mobile: un apparecchio utilizzatore è denominato trasportabile se può essere spostato facilmente, perché munito di apposite maniglie per il trasporto o perché la sua massa è limitata (ad esempio 18 kg).

Un apparecchio trasportabile viene denominato apparecchio mobile solo se deve essere spostato dall'utente per il suo funzionamento mentre è collegato al circuito di alimentazione (ad esempio levigatrice per pavimenti).

Apparecchio utilizzatore portatile: apparecchio utilizzatore mobile destinato ad essere sorretto dalla mano durante il suo impiego ordinario, nel quale il motore, se esiste, è parte integrante dell'apparecchio (ad esempio: trapano, martello demolitore o smerigliatrice).

Apparecchio utilizzatore fisso: apparecchio utilizzatore che non sia trasportabile, mobile o portatile (ad esempio: gru a torre, silos, sega).

3. Obblighi derivanti dal D.M. 37/08

Il DM n. 37 del 22 gennaio 2008 ha abrogato la legge n. 46 del 5 marzo 1990.

Sono soggetti al DM 37/08 gli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze (art. 1 comma 1). In particolare, si applica agli impianti elettrici di produzione, trasporto, distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica a partire dal punto di fornitura dell'energia fornita dall'ente distributore (art. 1 comma 1), intendendosi tutti i circuiti di alimentazione degli apparecchi utilizzatori e delle prese a spina, con esclusione degli equipaggiamenti elettrici delle macchine, degli utensili, degli apparecchi elettrici in genere (art. 2 comma 1 lettera e)).

Obblighi del committente o del proprietario:

1) il committente deve affidare i lavori di cui all'oggetto ad imprese installatrici abilitate ai sensi dell'art. 3 DM 37/08 (art. 8, comma 1 DM 37/08);



2) il committente (o il proprietario dell'impianto) deve adottare tutte le misure per conservare le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia (art. 8, comma 2 DM 37/08);

3) il committente, entro 30 giorni dall'allacciamento di ogni nuova fornitura, deve consegnare al distributore o al venditore copia della dichiarazione di conformità resa secondo l'allegato I del DM 37/08 (art. 8, comma 3 DM 37/08).

Obblighi dell'impresa installatrice:

4) possedere i requisiti tecnico-professionali;

5) eseguire il lavoro secondo la regola dell'arte (DM 37/2008 art. 8 comma 1), impegnandosi ad osservare scrupolosamente il progetto e le indicazioni progettuali;

6) prima della consegna e della messa in servizio dell'impianto elettrico, deve eseguire le verifiche secondo la normativa vigente (DM 37/08 art. 7 comma 1), eseguendo le prove previste nella norma CEI 64-8/6 che si suddividono in: esame a vista e prove in corso d'opera e fine d'opera;

7) se l'impianto a base di progetto è variato in corso d'opera il progetto presentato è integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti, alle quali, oltre al progetto, l'installatore è tenuto a fare riferimento nella dichiarazione di conformità (DM 37/08 art. 5 comma 5);

8) al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, deve rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati (DM 37/08 art. 7 comma 1), comprendente:

- progetto;
- eventuali varianti al progetto originale;
- relazione con la tipologia dei materiali utilizzati (dichiarazione di corrispondenza alle normative, per i prodotti soggetti a norme specifiche, con riferimenti a marchi, certificati di prova, ecc). Per gli altri prodotti (da elencare) il firmatario deve indicare che trattasi di materiali prodotti e componenti conformi a quanto previsto DM 37/08 art. 6 comma 1. La relazione deve dichiarare l'idoneità rispetto all'ambiente di installazione);
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.



Sono esclusi dall'ambito di applicazione del Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008, gli impianti a "bordo macchina" e l'equipaggiamento elettrico degli apparecchi utilizzatori, la linea di alimentazione dei carri-ponte (blindo trolley), di gru, gru a torre, monorotaie e simili, compreso il relativo interruttore di protezione, che sono considerati facenti parte dell'equipaggiamento elettrico dell'apparecchio di sollevamento e quindi di competenza del costruttore dell'impianto di sollevamento; il quadro di comando e di controllo di centrali di riscaldamento e di climatizzazione ed i circuiti a valle del medesimo costituiscono un "equipaggiamento elettrico a bordo macchina".

4. Descrizione dell'impianto

L'impianto elettrico all'interno degli ambienti si configura come nuova installazione. Sarà realizzato un quadro elettrico generale, 2 sottoquadri e nuove canalizzazioni con le seguenti funzioni:

- illuminazione (normale e di sicurezza);
- distribuzione Forza Motrice.

Le principali lavorazioni previste sono:

- a) Realizzazione nuovo quadro elettrico contatore QC;
- b) Realizzazione nuovo quadro elettrico generale QEG, all'interno del locale tecnico;
- c) Realizzazione nuovo quadro elettrico QE1, all'interno dell'edificio scolastico;
- e) Posa in opera di canalizzazioni e scatole di derivazione per protezione linee di distribuzione;
- f) Posa in opera di scatole porta frutto per alloggio prese FM;
- g) Alimentazione di tutte le apparecchiature elettriche per riscaldamento, ricambio aria, produzione ACS;
- h) Posa in opera di corpi illuminanti;
- i) Posa in opera linee elettriche di alimentazione quadri.

Gli utilizzatori elettrici saranno alimentati dalle seguenti linee elettriche:



- **LUCI DI EMERGENZA S.E.** - alimentazione dei corpi illuminati dedicati all'illuminazione di emergenza.

- **LUCI SERVIZI** - alimentazione dei corpi illuminati installati nei locali servizi dell'edificio

- **PRESE SERVIZI** - alimentazione delle prese FM installate nei locali servizi dell'edificio

L'esatta definizione e quantificazione delle lavorazioni, sono meglio specificate negli elaborati grafici allegati.

5. Descrizione dell'impianto

Viene riportato di seguito l'elenco di tutti gli elaborati tecnico che costituiscono il progetto esecutivo degli impianti elettrici:

Tavola 01IE – Planimetria impianto elettrico luce e FM;

Tavola 02IE – Schemi unifilari impianti elettrici;

Elaborato 01IE – Relazione Tecnica;

Elaborato 02IE – Relazione di calcolo;

Elaborato 03IE – Calcoli illuminotecnici;

Elaborato 04IE – Verifica scariche atmosferiche.

6. Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione

Q.C. – QUADRO CONTATORE

Tensione di esercizio : 230/400V

Frequenza : 50Hz

Fasi : 3F+N+T

Sistema : TT o TNS (per tutti i circuiti terminali)

Caduta di tensione max. ammissibile : 4%

Potenza Totale: 38,05 kW

Corrente impiego Ib: 63,1 A

QEG – QUADRO GENERALE (Locale Tecnico)

Tensione di esercizio : 230/400V

Frequenza : 50Hz



Fasi : 3F+N+T

Sistema : TT o TNS (per tutti i circuiti terminali)

Caduta di tensione max. ammissibile : 4%

Potenza Totale: 38,05 kW

Corrente impiego Ib: 36,1 A

QE1 – QUADRO SCUOLA

Tensione di esercizio : 230/400V

Frequenza : 50Hz

Fasi : 3F+N+T

Sistema : TT o TNS (per tutti i circuiti terminali)

Caduta di tensione max. ammissibile : 4%

Icc sul sotto quadro di zona: 10 kA

Potenza Totale: 14,35 kW

Corrente impiego Ib: 26,1 A

7. Protezione contro i contatti diretti

Tale protezione sarà realizzata utilizzando barriere ed involucri con grado di protezione minimo IPXXB (se a portata di mano IPXXD). Tutti gli involucri saranno asportabili solo con attrezzo. Le prese a spina e gli altri componenti elettrici se esposti alle intemperie devono avere per costruzione o per installazione un grado di protezione non inferiore a IP55.

8. Protezione contro i contatti indiretti

Tale protezione sarà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione con l'impiego di interruttori automatici magnetotermici differenziali.

Dal nodo equipotenziale realizzato all'interno di ogni quadro elettrico, con barra in rame avente sezione uguale o superiore al conduttore di protezione in ingresso, saranno derivati:

1. i conduttori di protezione delle varie linee in uscita

2. i conduttori equipotenziali principali

In ogni parte dell'impianto dovrà essere soddisfatta la seguente condizione:



$$R_a \times I_a \leq 25$$

dove:

R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere ; nel caso di interruttori differenziali I_a è la corrente nominale differenziale $I_{\Delta n}$.

Nel caso in esame, si sono adottati interruttori differenziali aventi la corrente nominale differenziale $I_{\Delta n}=30\text{mA}$

9. Protezione contro le correnti da sovraccarico

Sono stati eseguiti calcoli con apposito software nel rispetto delle seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \text{ e } I_f < 1.45 I_z$$

dove:

I_b è la corrente di impiego del circuito.

I_z è la corrente massima ammissibile dalla conduttura, in servizio ordinario, che non fa superare alla stessa la temperatura limite indicata nella tabella 52D della Norma C.E.I. 64.8/5.

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione.

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

10. Protezione contro le correnti da cortocircuito



È stata ipotizzata una corrente di corto circuito sul quadro generale pari a 10 kA. Tutti gli interruttori dovranno presentare un potere di interruzione minimo pari a 6kA.

Per la protezione dei conduttori sono stati effettuati calcoli con apposito software nel rispetto della seguente condizione:

$$I^2t < K^2S^2$$

dove:

I è la corrente effettiva di corto circuito in Ampere, espressa in valore efficace.

t è la durata in secondi del corto circuito.

S è la sezione in mm² del conduttore.

K è un coefficiente dipendente dal tipo di cavo e dalle temperature massime ammesse durante il servizio ordinario e durante il corto circuito.

11. Protezione contro le sovratensioni

Gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche sono oggetto delle norme tecniche della serie EN 62305 (CEI 81-10). Ai fini della verifica di tali impianti si ritiene necessaria la documentazione prevista dalle citate norme per quanto riguarda l'LPS esterno ed interno.

In particolare essa consiste in:

1. valutazione del rischio da fulmine;
2. progetto dell'LPS esterno (sistema di captatori, calate, e dispersori);
3. progetto dell'LPS interno (sistema di collegamenti equipotenziali, SPD, distanze di sicurezza);

I componenti e gli utilizzatori previsti per il presente impianto elettrico dovranno appartenere alle seguenti categorie di tenuta ad impulso (categorie di sovratensione):

- Componenti elettrici aventi tenuta all'impulso di categoria II (2,5 kV). Sono componenti intesi ad essere collegati agli impianti elettrici fissi di edifici. Esempi di



tali componenti elettrici sono gli apparecchi elettrodomestici, gli utensili mobili e trasportabili e carichi simili.

- Componenti elettrici aventi tenuta all'impulso di categoria III (4kV). Sono componenti che fanno parte degli impianti elettrici fissi di edifici ed anche altri componenti per i quali si prevede un più elevato grado di disponibilità. Esempi di tali componenti elettrici sono quadri di distribuzione, interruttori automatici, sistemi di condutture, inclusi cavi, condotti sbarre, scatole di giunzione, interruttori non automatici, prese a spina, nell'impianto elettrico fisso, e componenti elettrici per uso industriale ed altri componenti, come per esempio motori fissi con connessione permanente all'impianto elettrico fisso.

12. Quadri elettrici

I quadri elettrici saranno attrezzati con tutti gli interruttori di cui agli schemi elettrici unifilari allegati alla presente relazione. Essi saranno rispondente alla Norma EN 60439- 1, 2, 3, e nei riguardi della forma di segregazione prevista dalle Norme, avranno la forma costruttiva 1, tensione nominale di isolamento di 1.000V, corrente nominale di impiego fino a un massimo di 125A, corrente nominale di breve durata ammissibile: Icc 10kA

In tal modo:

sarà assicurata la protezione contro i contatti diretti, e la completa sicurezza degli operatori

ridotta la probabilità di innesco e di propagazione di un arco interno.

impedito il passaggio di corpi solidi fra le diverse parti del quadro.

I quadri elettrici avranno le seguenti caratteristiche costruttive, e come descritto anche nella relazione di calcolo allegata:

L'interruttore generale e quelli di protezione delle linee in partenza, avranno le leve di comando affioranti i pannelli/piastre di chiusura che saranno fissati alle strutture del quadro con delle viti e che segregheranno le parti in tensione realizzando in tal modo la protezione dai contatti diretti, la messa a terra dei pannelli avverrà per contatto automaticamente col fissaggio.

Tutti i conduttori porteranno la sigla del circuito di appartenenza incisa su anellini alfanumerici, secondo la tabella UNEL 00162.



Il cablaggio dei quadri sarà predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi.

Sul fronte dei pannelli e sul fondo del quadro saranno disposti cartelli e targhette, rispondenti ai simboli riportati sugli schemi elettrici, che indicheranno chiaramente la funzione dei singoli apparati e le posizioni di aperto e chiuso degli organi di sezionamento, e le eventuali manopole di manovra.

Gli interruttori prescelti soddisfano le prescrizioni della Norma CEI al riguardo della protezione dai sovraccarichi, della protezione contro i corto circuiti, protezione contro i contatti indiretti ed al sezionamento dell'impianto elettrico.

I quadri elettrici dovranno essere costruiti con materiali atti a resistere alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche, nonché agli effetti dell'umidità che possono verificarsi in servizio normale. Gli apparecchi ed i circuiti dovranno essere disposti in modo da mantenere le distanze di isolamento adeguate, da assicurare il loro funzionamento e da facilitare la manutenzione con il necessario grado di sicurezza.

I quadri dovranno essere dotati di una o più targhe, marcate in modo durevole, indicanti:

Nome/marchio del costruttore;

Tipo o numero di identificazione;

Data di costruzione;

Riferimento alla norma CEI EN 61439-4;

Indicazione di: tensione nominale, frequenza e corrente nominale del quadro;

Grado di protezione;

Massa, quando superiore a 30 kg.

13. Canalizzazioni

Tutte le condutture saranno realizzate a vista o sotto traccia mediante:

- cavi in tubi protettivi e canali isolanti con grado di protezione almeno IP55
- cavi multipolari muniti di conduttore di protezione
- cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttori di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri non metallici, chiusi con grado di protezione almeno IP55 e di materiale che ha superato la prova al filo incandescente a 850°.

14. Punti luce e punti prese

Tutti i punti luce ed i punti prese saranno di nuova realizzazione, con l'impiego di canali e scatole porta frutti. All'esterno e nei locali servizi igienici i punti luce ed i punti presa saranno realizzati con grado di protezione IP55.

15. Corpi illuminanti e illuminamenti

È stato previsto l'impiego di varie tipologie di corpi illuminanti a seconda della destinazione dei locali. Sono identificati negli elaborati grafici e avranno le seguenti caratteristiche:

PANNELLO LED A SOSPENSIONE 47W 4630lm 4000K CRI=93 UGR<19



CORPO: In lamiera d'acciaio e cornice in alluminio.

DIFFUSORE: Estruso in tecnopolimero prismaticizzato ad alta trasmittanza. Lastra interna in PMMA

UGR<19 (in ogni situazione). Secondo le norme EN 12464.

DOTAZIONE: completa di connettore per l'installazione rapida.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 C EI 34-21. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

Classe sicurezza fotobiologica: RGO - LED Rated life (h): 50000 hr

Completa di accessori: Sospensione elettrificata con corda in acciaio e cavo isolato in gomma, cornice, gruppo autonomo emergenza ove indicato.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 C EI 34-21, grado di protezione IP66 IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C. Vita utile 80.000h al 80% L80B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente.

PLAFONIERA EMERGENZA 2W LED 200lm-4000K- IP65 Auton. 1.5h (EMERGENZA)



Corpo: in materiale termoplastico (EN 60598-1 cl 13, UL94-V2). Colore Bianco (RAL 9003).

Diffusore: in materiale termoplastico stampato ad iniezione, ad elevata resistenza e trasparenza. Superfici lisce per facilitarne la pulizia.

Emergenza (Solo Emergenza) S.E.: In caso di "black-out" la lampada collegata al circuito in emergenza si accende, evitando così disagi dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione.

L'autonomia è di 90 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente in 12 ore.

SORGENTI: Moduli LED integrati non sostituibili; temperatura colore 4000K o maggiore; Vita minima dichiarata 50000h /L80B20. Rischio Fotobiologico del prodotto (acc. EN62471)

INSTALLAZIONE: su superfici normalmente infiammabili a parete, a soffitto o ad incasso, direttamente su scatole 503. TIPO: Beghelli Pratica Modula 300 IP65 AT SE RM o equivalente.

PLAFONIERA 14W LED 2100lm-4000K-CRI>80 IP65 (WC)



CORPO: in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, antingiamento ed anello di finitura esterno in ABS.

DIFFUSORE: in polycarbonato trasparente, antiabbagliamento, infrangibile e autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV.

DOTAZIONE: guarnizione in materiale ecologico. passacavo in gomma diam. 1/2 pollice gas (cavo min. diam.9 max diam. 12).

NORMATIVA: EN60598-1. Hanno grado di protezione secondo la norma EN60529.

Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente.

TIPO DISANO GLOBO 2.0 o equivalente

FARETTO 20W LED 85lm-3000K-CRI>80 IP65 (Esterno)





CORPO: in alluminio

Temperatura ambiente in funzione: -20...+45 °C

Pot. elettrica 20W

Tonalità 3000K

Grado di protezione IP65

Dimensioni: 155x44x167mm

Starting time >0.5s

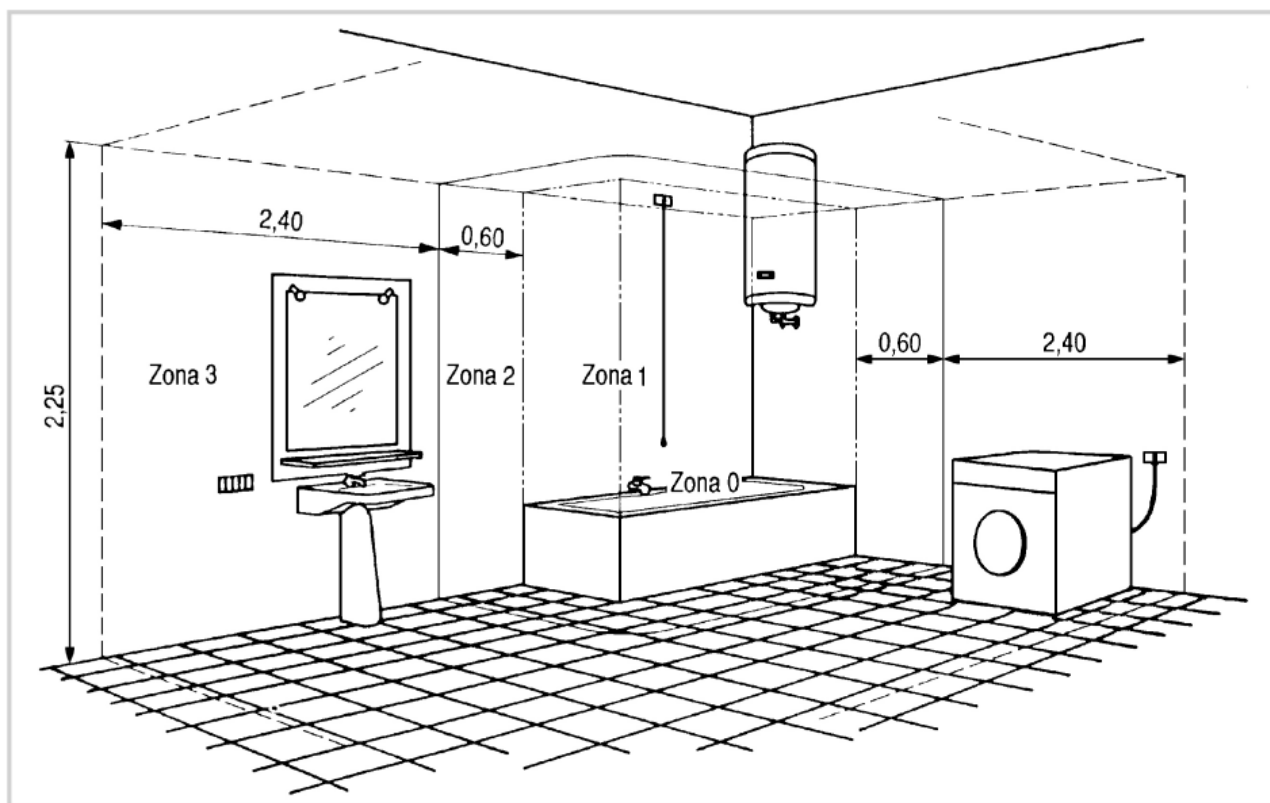
Angolo del fascio luminoso 120°

Durata vita media della sorgente 25000h

16. Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza, dovrà garantire, in mancanza dell'illuminazione ordinaria, un sufficiente illuminamento di tutti i locali frequentati da persone. Il valore dell'illuminamento delle vie di esodo dovrà risultare di 5 lux. Tale illuminazione sarà effettuata con corpi illuminanti di tipo autoalimentato con autonomia min. di 3 ore e ricarica completa delle batterie tampone in 12 ore. L'installazione avverrà a soffitto o parete, a seconda della conformazione dei locali.

17. Locali WC/Bagni



La zona 0 è il volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia. Per docce senza piatto, l'altezza della zona 0 è di 10 cm e la sua superficie ha la stessa estensione orizzontale della zona 1.

La zona 1 è delimitata:

a) dal livello del pavimento finito e dal piano orizzontale posto a 2,25 m al di sopra del livello del pavimento finito; se tuttavia il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 15 cm al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo;

b) dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto doccia, oppure, per le docce senza piatto, dalla superficie verticale posta a 1,20 m dal punto centrale del soffione agganciato posto sulla parete o sul soffitto. La zona 1 non include la zona 0. Lo spazio sotto la vasca da bagno o la doccia è considerato zona 1.

La zona 2 è delimitata:



- a) dal livello del pavimento finito e dal piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del livello del pavimento finito;
- b) dalla superficie verticale al bordo della zona 1 e dalla superficie verticale posta alla distanza di 0,60 m dalla superficie verticale precedente e parallela ad essa. Per le docce senza piatto, non esiste una zona 2 ma una zona 1 aumentata a 1,20 m.

La zona 3 è delimitata:

- a) dal livello del pavimento finito e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento;
- b) dalla superficie verticale al bordo della zona 2, o della zona 1 in caso di mancanza del piatto doccia, e dalla superficie verticale posta alla distanza di 2,40 m dalla superficie verticale precedente e parallela ad essa. Le dimensioni sono misurate tenendo conto della presenza di pareti e di ripari fissi.

Dove si utilizzano circuiti SELV, qualunque sia la tensione nominale, si deve prevedere, nelle zone 0, 1, 2 e 3, la protezione contro i contatti diretti a mezzo di:

- barriere o involucri che presentino almeno il grado di protezione IPXXB; oppure
- un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500 V, valore efficace in c.a., per 1 min.

Protezione contro i contatti diretti

Le misure di protezione contro i contatti diretti mediante ostacoli e/o distanziamento non sono ammesse.

Protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali

Uno o più interruttori differenziali con una corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA devono proteggere tutti i circuiti situati nelle zone 0, 1, 2 e 3. L'uso di tali interruttori differenziali non è richiesto per i circuiti:

- protetti mediante SELV; o



- protetti mediante separazione elettrica, se ciascun circuito alimenta un solo apparecchio utilizzatore.

Protezione contro i contatti indiretti

Si deve prevedere un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi tutte le masse estranee accessibili delle Zone 0, 1, 2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste Zone.

Non è necessario che le tubazioni metalliche con guaina in materiale plastico siano collegate al collegamento equipotenziale supplementare, se non accessibili e se non sono connesse a parti conduttrici accessibili non collegate al collegamento equipotenziale supplementare. Per le tubazioni metalliche è sufficiente che siano collegate vicino all'ingresso dei locali da bagno (all'interno o all'esterno). Una vasca da bagno non è in genere in contatto con i ferri del cemento armato; non essendo una massa estranea non deve essere quindi collegata al collegamento equipotenziale supplementare. Nei locali da bagno i pavimenti non isolanti (ma non metallici) non sono da considerare masse estranee.

Scelta ed installazione dei componenti elettrici

I componenti elettrici devono avere almeno i seguenti gradi di protezione:

- nella zona 0: IPX7
- nella zona 1: IPX4
- nella zona 2: IPX4.

Queste prescrizioni non si applicano alle unità di alimentazione dei rasoi conformi alla Norma CEI EN 61558-2-5 (CEI 96-10) installate in zona 2 purchè siano improbabili spruzzi d'acqua. Nei bagni pubblici o destinati a comunità, quando sia prevista per la pulizia l'uso di getti d'acqua, i componenti elettrici devono avere almeno il grado di protezione IPX5.



Condutture (elettriche)

Le prescrizioni che seguono si applicano alle condutture montate in vista ed alle condutture incassate nelle pareti ad una profondità non superiore a 5 cm.

Nelle zone 1 e 2 non è consigliabile l'uso di cavi in vista, a meno che non appartengano a sistemi SELV o che siano tratti limitati al collegamento di apparecchi utilizzatori

Le condutture devono avere un isolamento che soddisfi le prescrizioni di 413.2 e non devono avere alcun rivestimento metallico.

Nelle zone 0, 1 e 2 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali zone.

Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle zone 0, 1 e 2.

Dispositivi di protezione, di sezionamento o di comando

Nella zona 0 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Nella zona 1 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.

Nella zona 2 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di:

- interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2; e di
- prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di Classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici.

Nella zona 3, prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante:

- separazione elettrica individualmente; o
- SELV (411.1); o
- interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.



Gli apparecchi utilizzatori ammessi nella zona 2 possono essere provvisti di un interruttore di comando se questo è incorporato negli stessi.

Con riferimento alle prescrizioni relative alle zone 1 e 2, la sorgente di sicurezza si può installare in queste zone se essa è una sorgente elettrochimica (per es. una batteria) o un'altra sorgente indipendente da circuiti a tensione più elevata.

Nella zona 1 è possibile installare gettoniere necessarie, per esempio in campeggi, al funzionamento di docce, dal momento che queste gettoniere sono assimilabili ad interruttori.

Apparecchi utilizzatori

Nella zona 0, possono essere installati solo apparecchi utilizzatori che contemporaneamente:

- siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore;
- siano fissati e connessi in modo permanente;
- siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in corrente alternata e a 30 V in corrente continua.

Nella zona 1, si possono installare solo apparecchi utilizzatori fissi e connessi in modo permanente. Gli apparecchi devono essere adatti all'installazione in zona 1 secondo le istruzioni per l'uso e il montaggio fornite dal costruttore.

Tali apparecchi sono:

- vasca idromassaggio;
- pompe doccia;
- apparecchi protetti mediante circuiti SELV o PELV con tensione nominale non superiore a 25 V in c.a. o 60 V in c.c.;
- impianti di ventilazione;
- portasciugamani(1)
- scaldacqua elettrici;
- apparecchi di illuminazione.

Nella zona 2 si possono installare solo:

scaldacqua elettrici; o



- apparecchi di illuminazione di Classe I e II, apparecchi di riscaldamento di Classe I e II ed unità di Classe I e II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per es. aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi (vedi 701.412.5).

Unità di comando per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare per es. aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi, possono tuttavia essere installate nella parte della zona 1 che si trova sotto la vasca da bagno, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni di 701.413.1.2 e che tale zona situata al di sotto della vasca da bagno sia accessibile solo con l'aiuto di un attrezzo.

Gli apparecchi ventilatori aspiratori di Classe II, con grado di protezione almeno IPX4, possono essere assimilati agli apparecchi di riscaldamento di Classe II e come tali essere installati all'interno della zona 2.

18. Linee

Per i circuiti di distribuzione luce e fm saranno utilizzati cavi isolati in gomma G7M1 sotto guaina in materiale termoplastico speciale (norme CEI 20-13, CEI 20-22III, CEI 20-37, 20-38) non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi. Sigla di designazione FG16OM16 0.6/1kV AFUMEX classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1.

Per i circuiti di sicurezza, rilevazione incendi, saranno utilizzati cavi resistenti al fuoco RF31 ed a ridotta emissione di fumi e di gas tossici corrosivi, con conduttori flessibili isolati con materiale reticolato speciale sotto guaina termoplastica speciale (CEI CEI 20-22III, CEI 20-36, CEI 20-35, CEI 20-38, CEI 20-37, CEI 20-45) sigla di designazione FTG18(O)M1 0.6/1kV con classe di reazione al fuoco B2ca-s1a,d1,a1.

Tutti i cavi utilizzati saranno conformi alle normative vigenti e in particolar modo alla Norma CEI UNEL 35016 – Regolamento Prodotti da Costruzione Regolamento CPR (UE 305/2011).



19. Impianto di terra

L'impianto di terra sarà costituito da un dispersore orizzontale continuo interrato lungo tutto il perimetro dell'edificio e collegato in opportuni punti ai ferri delle strutture in cls armato e ad appositi dispersori verticali. La rete dei dispersori deve essere dotata di almeno un pozzetto in c.a. di tipo prefabbricato, che permetta di ispezionare un dispersore. Si provvederà, inoltre, a dotare l'impianto di un nodo equipotenziale di terra in modo da poter effettuare verifiche periodiche d'efficienza da installare in prossimità del quadro elettrico generale. Sarà fornita e posata una piastra colletttrice in rame completa di bulloni o viti di serraggio, da ubicare in un punto facilmente ispezionabile. I dispersori saranno così costituiti: - dispersore orizzontale realizzato mediante corda di rame nuda Ø 35 mm² nei tratti interrati e mediante cavo in rame Ø 35 mm² coperto con guaina di colore giallo-verde nei tratti fuori terra; - dispersori verticali realizzati mediante puntazze a croce d'acciaio zincato a caldo con le seguenti dimensioni (mm) 50x50x5x1500, da posarsi ad una profondità Ø 60 cm dalla superficie del terreno e comunque nel rispetto di quanto indicato dalle norme CEI 64-8, 11-8 e dalla guida CEI 64-12. Si dovrà realizzare il collegamento, mediante conduttore come sopra descritto, tra il primo dispersore e la piastra colletttrice; si provvederà inoltre a collegare il nodo di terra al quadro elettrico generale e alle masse estranee. La resistenza di terra dovrà essere tale da garantire che in qualsiasi punto dell'impianto, in caso di guasto, la tensione verso terra non superi i 50 Volt. Si dovrà quindi verificare, ad impianto realizzato, che sia soddisfatta la relazione:

$$R_t = 50 / I_d$$

dove

I_d è la corrente d'intervento differenziale del dispositivo di protezione posto all'origine dell'impianto.



Se tale equazione non è verificata si amplierà l'impianto realizzato così da garantire il coordinamento con i dispositivi di protezione. Alla piastra colletttrice o nodo di terra, dovranno essere collegati:

- i dispersori verticali a picchetto sopra menzionati;
- il dispersore orizzontale posato negli scavi di fondazione durante la costruzione;
- la barra di terra di protezione del quadro elettrico generale;
- le barre di terra isolate poste nei quadri elettrici di zona;
- le colonne montanti dell'acqua;
- le colonne montanti del gas;
- la messa a terra di grosse strutture o masse metalliche;
- tutti i corpi illuminanti;
- tutte le prese a spina;
- tutte le parti accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori normalmente non in tensione, che per difetto d'isolamento o per altre cause, potrebbero trovarsi a tensione pericolosa.

È vietato usare come conduttore di protezione i rivestimenti metallici e le armature dei cavi che non siano previste per tale scopo e il conduttore di neutro.

È vietato usare come dispersori di terra le tubazioni metalliche (acqua calda e fredda, gas, ecc.).

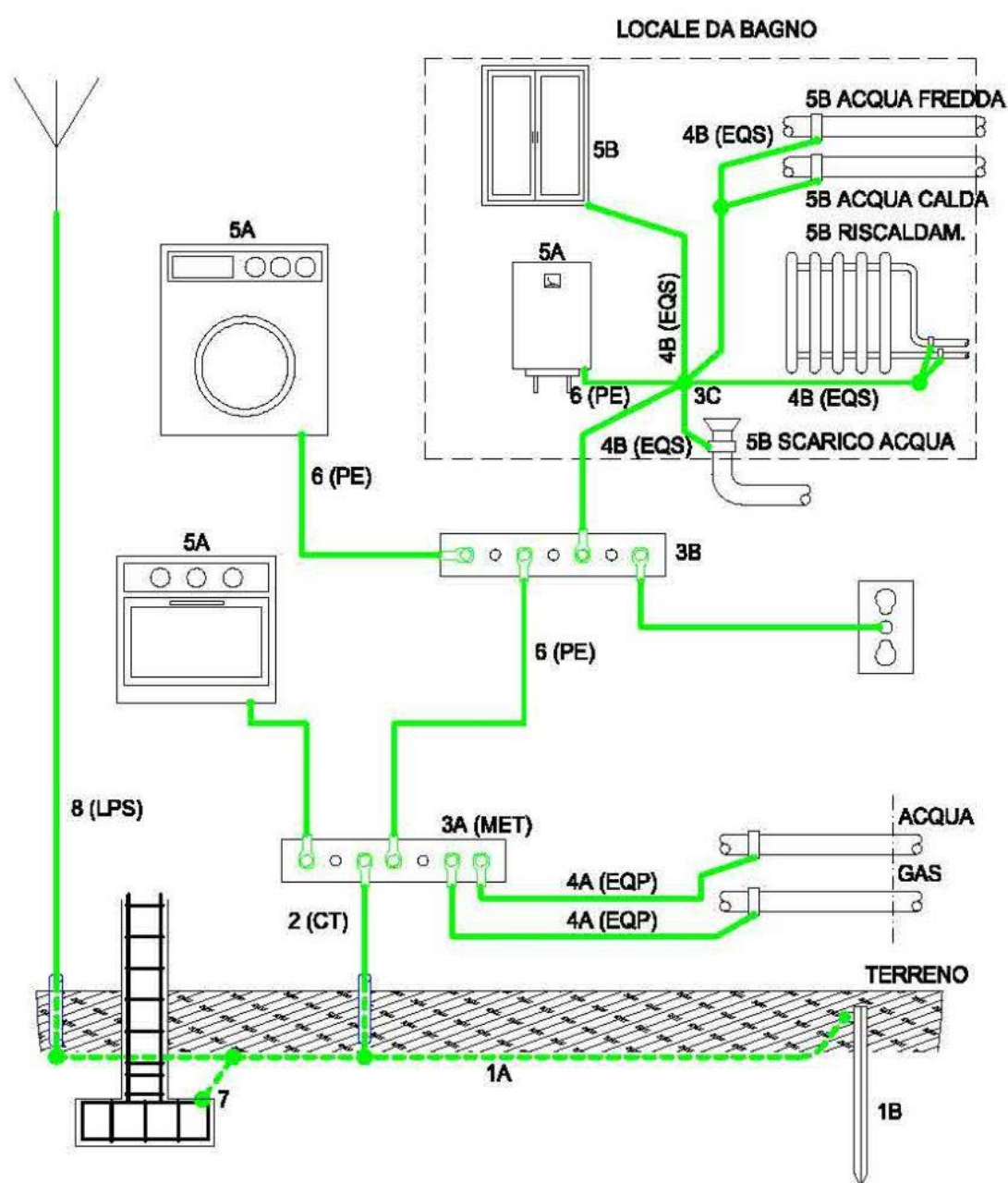
I collegamenti delle apparecchiature dovranno essere realizzati con morsetti, capi-corda o puntalini; questi dovranno avere una superficie d'appoggio e di contatto, mai inferiore a quanto prescritto dalla normativa, al fine di tenere basso il valore di resistenza di contatto. L'impianto di terra e di protezione generale, dovrà essere realizzato in conformità agli schemi esemplificativi allegati.

Al termine dell'esecuzione dei lavori, la ditta esecutrice degli stessi dovrà eseguire le seguenti misure e verifiche obbligatorie dalla normativa elettrica:



- verifica della continuità dell'impianto di messa a terra;
- misura della resistenza di terra;
- verifica coordinamento dei dispositivi di protezione con il valore dell'impianto di terra.

Particolari dell'impianto di terra relativo all'Edificio





LEGENDA

- 1A – Dispersore orizzontale (intenzionale)
- 1B – Dispersore verticale (intenzionale)
- 2 – Conduttore di terra CT (in tubazione protettiva)
- 3A – Collettore (o nodo) principale di terra MET
- 3B – Nodo di terra
- 3C – Nodo equipotenziale
- 4A – Collegamento equipotenziale principale EQP
- 4B – Collegamento equipotenziale supplementare EQS
- 5A – Massa
- 5B – Massa estranea se $< 1.0 \text{ k}\Omega$
- 6 – Conduttore di protezione PE
- 7 – Collegamento ai ferri dell'armatura del calcestruzzo armato (dispersore di fatto)
- 8 – LPS Sistema di protezione contro il pericolo di fulminazione diretta (quando presente)

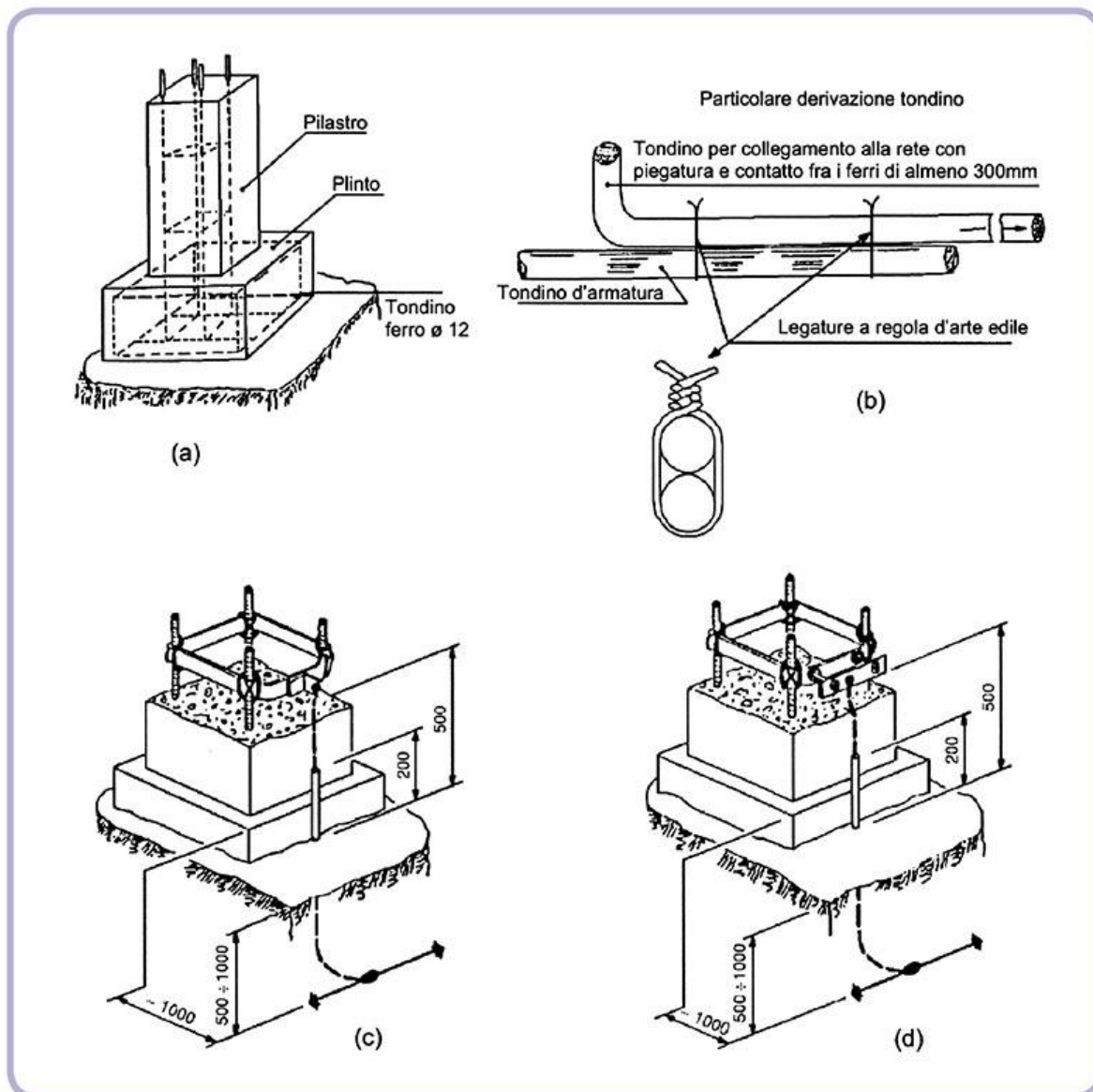


Figura 26.

Per il completamento dell'impianto sono inoltre necessari i seguenti interventi:

- realizzazione dei collegamenti equipotenziali a tutte le masse estranee, quali tubazioni idriche, tubazioni del gas, tubazioni e canalizzazioni tecnologiche, struttura metallica del fabbricato, ecc.;



- realizzazione dei collegamenti equipotenziali tra la rete di terra e la struttura dei pilastri, nonché con la griglia metallica posata nel massetto;
- presenza dei conduttori di protezione (con sezione secondo CEI 64-8 art. 543.1 e facenti parte dei cavi di energia se multipolari oppure costituiti da cavi unipolari FG17 posati nelle stesse canalizzazioni dei cavi di potenza) in tutti i circuiti e dei relativi idonei collegamenti alla masse (polo di terra delle prese di corrente, parti metalliche degli apparecchi illuminanti se non in Classe II, carpenterie dei quadri elettrici, ecc..);
- misura della resistenza di terra e - se occorrente al Committente - compilazione, per quanto di pertinenza tecnica, dei moduli e dei documenti per la denuncia agli Enti competenti.
- qualora la resistenza di terra risultasse di valore superiore al valore sopraesposto sarà necessaria l'installazione di uno o più ulteriori dispersori a croce di diametro 18mm e lunghi 1,5 m infissi nel terreno e connessi al rimanente impianto di dispersione, fino al raggiungimento del valore richiesto.

20. Coesistenza impianti

L'impianto di distribuzione luce e forza motrice 230/400V, dovrà usufruire di tubazioni e scatole fisicamente separati da eventuali altri impianti.

In particolare avranno canalizzazioni fisicamente separate e dedicate:

- l'impianto di illuminazione e forza motrice
- eventuale impianto trasmissione dati, fonia e rilevazione incendi.

21. Verifiche

Il datore di lavoro deve effettuare una valutazione del rischio di fulminazione diretta e indiretta delle strutture presenti in cantiere. Tale valutazione, prevista dall' Art.80 del D.Lgs. 81/08, deve essere eseguita in conformità alle norme tecniche vigenti CEI EN 62305.



21.1 Verifiche e prove iniziali

Prima della consegna e della messa in servizio dell'impianto elettrico, l'installatore deve eseguire tutte le verifiche necessarie per accertare la rispondenza alle norme stesse.

Le verifiche che l'installatore è tenuto ad effettuare devono essere eseguite secondo le indicazioni contenute nella norma CEI 64-8/6, e si suddividono in:

- esame a vista;
- prove.

Per esame a vista si intende l'esame dell'impianto elettrico per accertare che sia stato realizzato correttamente senza l'effettuazione di prove strumentali.

Alcuni esami a vista possono essere convenientemente condotti durante la costruzione dell'impianto.

In allegato alla dichiarazione di conformità, oltre agli allegati obbligatori previsti, l'installatore deve fornire un rapporto di verifica dove sono indicati gli esami a vista, le prove effettuate ed i risultati.

Il rapporto di verifica deve essere completato con l'ubicazione dell'impianto, le generalità del proprietario, del committente e dell'installatore, nonché la data nella quale sono state eseguite le prove.

Si elenca a seguito una lista delle verifiche obbligatorie secondo la norma CEI 64-8/6:

21.2 Esame a vista

- protezione dai contatti diretti (art. 611.3a);
- scelta delle condutture, portata e caduta di tensione (art. 611.3c);
- scelta e taratura dei dispositivi di protezione (art. 611.3 d);
- corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e comando (art. 611.3 e);
- identificazione dei conduttori di neutro (N) e di protezione (PE) (art. 611.3 g);
- idoneità dei componenti elettrici e delle misure di protezione in relazione alle
- condizioni ambientali (art. 611.3 f);



- schemi elettrici (art. 611.3 h);
- identificazione dei circuiti (art. 611.3 i);
- idoneità delle connessioni (art. 611.3 l);
- accessibilità all'impianto per manutenzione (art. 611.3 m);

21.3 Prove

- continuità conduttori PE ed equipotenzializzazione (art. 612.2);
- resistenza d'isolamento (art. 612.3);
- verifica protezione per separazione elettrica (art. 612.4.3);
- verifica circuiti SELV (art. 612.4.1);
- prove intervento interruttori differenziali (art. 612.6.1 b);
- prova di polarità, verificare che nei circuiti fase-neutro l'interruttore unipolare sia inserito sul conduttore di fase (art. 612.6.1);
- prove di funzionamento (art. 612.9);
- misura della resistenza di terra (art. 612.6.2).

Il committente ha la facoltà di incaricare un professionista abilitato per la verifica finale degli impianti dal punto di vista della sicurezza e/o prestazionale, ma questo non esonera l'installatore dall'effettuare le verifiche obbligatorie per legge.

21.4 Supervisione e verifiche periodiche

L'installazione elettrica, fissa e mobile (cordoncini prolungatori compresi) è soggetta a gravose condizioni ambientali e a rapide mutazioni delle aree operative. Per questo e per la presenza di utenti diversi e con scarsa conoscenza dell'impianto, è opportuno che venga esercitata una supervisione dell'impianto elettrico.

In particolare si deve verificare:

- il rispetto delle prescrizioni di sicurezza per gli ambienti particolari
- lo stato di conservazione delle apparecchiature elettriche.

La supervisione non ha la caratteristica di un'attività di impiantistica, essa viene generalmente svolta dal Responsabile dell'impianto (RI) o da un suo incaricato. E' bene che si prevedano delle verifiche periodiche che possono assumere cadenza semestrale e che comprendano:

- verifica della funzionalità degli organi di sezionamento e arresti di emergenza



- verifica di funzionalità delle protezioni differenziali
- verifica a vista dell'integrità e tenuta delle custodie e pressacavi
- verifica dell'integrità delle guaine dei cavi con posa a vista
- verifica di integrità dei cordoni prolungatori, guaina cavi, pressacavo
- verifica della continuità dei conduttori di protezione
- verifica a vista dell'integrità dell'impianto di terra
- verifica del coordinamento delle protezioni con le condutture

22. Dichiarazione di conformità (Di.Co.)

La dichiarazione di conformità dell'installatore equivale all'omologazione dell'impianto, come previsto dall'art. 2 del DPR 22/10/2001 n. 462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici ed impianti elettrici pericolosi". La dichiarazione di conformità, redatta sul modello previsto dal DM 37/2008, deve essere correttamente compilata; in particolare, devono essere barrate le voci previste e indicate le norme tecniche utilizzate per la realizzazione dell'impianto.

Allegati obbligatori alla Di.Co.

Vengono di seguito riportati gli allegati obbligatori alla Di.Co.:

- Relazione con tipologia dei materiali utilizzati
- Schema di impianto (unifilare e planimetrico)
- Misurazione della resistenza di terra
- Copia del certificato di riconoscimenti dei requisiti tecnico-professionali
- Rapporto di verifica (Esame a vista, Prove)

Nel caso in cui l'impianto subisca trasformazioni, ampliamenti o interventi di manutenzione straordinaria, l'installatore deve redigere un'ulteriore dichiarazione di conformità relativamente ai lavori eseguiti.

23. Denuncia impianto di messa a terra e/o protezione contro le scariche atmosferiche (art.2 dpr 462/01)



La denuncia, obbligatoria ai sensi del citato DPR 462/01, art. 2, deve essere trasmessa al Dipartimento INAIL (ex ISPESEL) e all'Azienda USL competenti per territorio.

Per la denuncia è necessario l'invio, da parte del datore di lavoro, della dichiarazione di conformità completa degli allegati obbligatori, con il relativo modello di trasmissione.

Come già precisato, la dichiarazione di conformità e tutti gli allegati devono, invece, essere presenti in loco, unitamente all'attestazione di avvenuta spedizione a INAIL e AUSL.

24. Formazione e informazione

INFORMAZIONE GENERALE

È l'insieme di comunicazioni, materiali informativi, notizie, che costantemente mettono a conoscenza il lavoratore delle novità, interne ed esterne all'impresa, riguardanti la sicurezza e la salute sul lavoro in riferimento alla propria attività.

FORMAZIONE SULL'ATTIVITÀ SPECIFICA

Con essa si trasmettono competenze ai lavoratori per tutto quello che riguarda la sicurezza e l'igiene del lavoro. Deve essere effettuata da persone esperte, ben documentata e i suoi contenuti devono essere commisurati alle risultanze della valutazione dei rischi dell'impresa (misure di prevenzione e protezione previste, uso delle attrezzature di lavoro, degli impianti di ventilazione, manutenzione, procedure di lavoro e di emergenza, uso dei DPI, ecc.).

FORMAZIONE IN FUNZIONE DELLO SPECIFICO AMBITO LAVORATIVO

Alla formazione di Attività Specifica deve aggiungersi una formazione per ogni singolo ambito lavorativo in funzione della attività da svolgere e dell'ambiente lavorativo in cui si andrà a operare. Considerati i vari tipi di formazione descritti in precedenza, in particolare, il lavoratore deve ricevere:

- Una formazione generale su organizzazione, rischi, danni, prevenzione, diritti e doveri, normativa vigente, ecc.
- Una formazione sui rischi specifici presenti nel comparto a cui appartiene l'impresa, misure di prevenzione e protezione messe in atto, Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), ecc.



-Un addestramento, da parte di personale esperto, sui rischi particolari riferiti alla specifica attività, sulle procedure di sicurezza e igiene previste, sull'uso e sui dispositivi di sicurezza relativi alle macchine/attrezzature/utensili che utilizzerà il lavoratore.

-Una formazione sui rischi specifici presenti nel luogo di lavoro anche in riferimento alle misure di prevenzione e protezione collettive presenti e ai Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) da adottare e delle attrezzature/macchine da utilizzare.

Uno specifico addestramento deve riguardare l'uso corretto dei Dispositivi di Protezione Individuale.

In particolare:

-Per i DPI per la protezione dell'udito;

-Per i DPI di terza categoria: cinture di sicurezza, autorespiratori, protezioni contro le temperature estreme, le aggressioni chimiche, le radiazioni ionizzanti, le tensioni elettriche, ecc.

La Formazione dei Lavoratori e "continua", va periodicamente ripetuta, in particolare a ogni cambiamento di mansione, all'introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie, di nuove sostanze e preparati pericolosi.

La Formazione, se effettuata con criteri di Qualità (completezza, coinvolgimento dei discenti in discussioni, lavori di gruppo, simulazioni, trattazione di casi concreti, ecc.), aumenta la sua efficacia e quindi la consapevolezza dei lavoratori, la loro partecipazione ai processi per la riduzione degli infortuni e delle malattie professionali, la correzione di comportamenti sbagliati sia individuali che collettivi.

Per l'elevata presenza nel settore di lavoratori stranieri, si deve tenere presente in fase di informazione e formazione delle difficoltà linguistiche e di comprensione dei soggetti e della "diversa percezione del rischio".

L'informazione e la formazione che il datore di lavoro deve assicurare a ciascun lavoratore devono essere comprensive del rischio elettrico presente in cantiere e delle relative misure di prevenzione e protezione.

RAPPORTI TRA IMPRESE

Il responsabile dei lavori (committente) o il coordinatore per la progettazione, deve tenere conto dei rapporti contrattuali fra tutte le imprese che eseguono i lavori elettrici e non elettrici e che devono usufruire dell'impianto elettrico di cantiere.



È quindi necessario che le persone preposte all'organizzazione informino gli operatori di cantiere su:

- Caratteristiche dell'impianto elettrico
- Criteri di sicurezza da adottare per un utilizzo corretto dello stesso
- Rischi correlati all'utilizzo dei componenti elettrici.

Deve essere evitato che un utente possa accedere alle morsettiere, e realizzare derivazioni dai quadri esistenti senza autorizzazione.

Nell'allegato B della Guida CEI 64-17 sono riportati esempi di dichiarazioni che regolamentano le relazioni tra impresa appaltante e impresa utilizzatrice.

25. Principali norme di riferimento

Devono essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto. Vengono comunque richiamate nel seguito del presente paragrafo, per motivi di praticità e chiarezza, ma non certo a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme sopra citate, di riferimento per i lavori in oggetto.

- CEI 0-1 - Adozione di nuove norme come base per la certificazione dei prodotti nei paesi membri del CENELEC
- CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 0-4/1 - Documenti CEI normativi e non normativi
- CEI 0-5 - Dichiarazione CE di conformità. Guida all'applicazione delle Direttive Nuovo Approccio e della Direttiva Bassa Tensione (Memorandum CENELEC N°3)
- CEI 0-6 - Qualificazione delle imprese di installazione di impianti elettrici
- CEI 0-10 - Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- CEI 0-11 - Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
- CEI 0-13 - Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature



- CEI 0-14 - Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
- CEI 17-13 (EN60439-1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- CEI 64 - Effetti della corrente attraverso il corpo umano
- CEI 64-8 - vigente edizione, Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-11 - Impianti elettrici nei mobili
- CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-14 - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- CEI 64-16 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici

ALTRE NORME

- Legge n.186 del 1968 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- Legge n.791 del 1977 - "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione"
- UNI EN 12464-1:2004 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni.
- UNI EN 1838:2000 Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
- D.M. 37/08 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



*Ministero dell'Istruzione
e del Merito*



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

- D. Lgs aprile 2008, n. 81