



Comune di TERNI

Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni



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

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 3.3 "Piano messa in sicurezza e riqualificazione delle scuole",
"ADEGUAMENTO SISMICO ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA ELEMENTARE CAMPITELLO,
Via del Rivo, 241" Finanziato dall'Unione europea - Next Generation EU.

CUP F41B22000490001

PROGETTO ESECUTIVO

N. Revisione	Data	Contenuto della revisione	Redatto	Revisionato	Approvato
A.1.0	Aprile 2023	PRIMA EMISSIONE	Daniele Baffo	Daniele Baffo	Alvaro Baffo
Tav: B.STR.1		Nome del Documento: Relazione strutture indagini distruttive			

Tipo di Documento: Relazione	N° pagine documento: -	Scala di rappresentazione: -
-------------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

Livello di riservatezza	PROGETTAZIONE RTP: STUDIO BAFFO S.R.L. Loc. San Lazzaro snc- 01022 BAGNOREGIO (VT) Tel: 0761-792773 fax: 0761-792999 E-mail: info@studiobaffo.it P.IVA 02136930563-Codice Fiscale 02136930563 Codice Ateco 711220 N.REA VT-155627			Società Geologica S.r.l. Via Giandomartalo di Vitalone, 18 - TERNI (TR) Tel: 0744-402427 E-mail: info@societageologica.it CCIAA di Terni num. 01374990552
Codice - numero seriale	ATRSCA	4	0	1



SA.G.EDIL S.R.L.
LABORATORIO PER PROVE E CONTROLLI SUI MATERIALI DA COSTRUZIONE
SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI

AZIENDA CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015

Sede: Via Giovanni Falcone, 51 - 02032 Passo Corese - Fara Sabina (RI)
Tel. /Fax. 0765 487180 E-mail amministrazione@sagedilsrl.it

Rapporto di Prova n. 0042 - 21 del 26/11/2021

Oggetto:	<i>Relazione tecnica sui carotaggi (MOLAB IO1000 M01), sulla misura dello strato carbonato (MOLAB IO1002 M01), sull'estrazione delle barre d'armatura (MOLAB IO1001 M01), sulle indagini con martinetti piatti singoli e doppi (MOLAB IO1008), e sui saggi/rilievi geometrici</i>
Cantiere:	Scuola Primaria Capitello sita in Via del Rivo, Terni
Data e ora di prova:	02/11/2021 - 08:30
Richiedente:	Studio Baffo Srl
Accettazione:	0065 - 21 del 02/11/2021



Sperimentatore

Antonacci Andrea

Direttore di Laboratorio

Ing. Zonetti Lanfranco

LABORATORIO PROVE MATERIALI AUTORIZZATO AI SENSI DELLA LEGGE 1086/71 E DELLA CIRCOLARE 7617 DELL'08SETT.10 AUT. MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

DECRETO N°216/2017

LABORATORIO GEOTECNICO AUTORIZZATO AI SENSI DEL DPR 380/01 E DELLA CIRCOLARE 7618 /10 AUT. DEL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI SETTORE A E B

DECRETO N° 131/2020

INDICE

<i>a) Premessa</i>	<i>pag. 3</i>
<i>b) Estrazione delle carote in cls</i>	<i>pag. 4</i>
1. Generalità sull'estrazione delle carote in cls	<i>pag. 4</i>
2. Svolgimento delle prove	<i>pag. 4</i>
3. Strumentazione utilizzata	<i>pag. 4</i>
<i>c) Misura dello strato carbonatato</i>	<i>pag. 5</i>
1. Generalità sulla misura dello strato carbonatato	<i>pag. 5</i>
2. Materiale utilizzato	<i>pag. 5</i>
<i>d) Estrazione delle barre d'armatura</i>	<i>pag. 6</i>
1. Generalità sull'estrazione delle barre d'armatura	<i>pag. 6</i>
2. Strumentazione utilizzata	<i>pag. 6</i>
<i>e) Prova con martinetti piatti singoli e doppi</i>	<i>pag. 7</i>
1. Generalità sulla prova con martinetti	<i>pag. 7</i>
2. Risultati delle prove	<i>pag. 8</i>
3. Strumentazione utilizzata	<i>pag. 8</i>
<i>f) Saggi/rilievi geometrici</i>	<i>pag. 9</i>
1. Esecuzione dei saggi/rilievi geometrici	<i>pag. 9</i>

Allegati:

- Planimetria per la localizzazione delle indagini;	<i>allegato "A"</i>
- Copia dei certificati di prova sulle carote in cls;	<i>allegato "B"</i>
- Copia dei certificati di prova sulle barre d'armatura;	<i>allegato "C"</i>
- Risultato delle indagini con martinetti e relativi grafici;	<i>allegato "D"</i>
- Copia dei certificati di taratura dei martinetti;	<i>allegato "E"</i>
- Elaborato fotografico sulle indagini;	<i>allegato "F"</i>
- Elaborato fotografico sulla strumentazione utilizzata;	<i>allegato "G"</i>

PREMESSA

Il **Laboratorio Prove Materiali “Sagedil S.r.l.”**, con sede in Fara in Sabina, Frazione Passo Corese (RI), Via Giovanni Falcone 51/c, il giorno 02/11/2021, su commissione dello **Studio Baffo Srl**, ha eseguito delle indagini presso la **Scuola Primaria Campitello**, sita in Via del Rivo, Terni, su indicazione dei tecnici incaricati.

Nello specifico sono state eseguite:

- estrazione carote in cls;
- misura dello strato carbonatato;
- estrazione delle barre d'armatura;
- indagini con martinetti piatti doppi e singoli;
- saggi/rilievi geometrici.

La modalità e la localizzazione delle indagini è stata preventivamente concordata con il tecnico incaricato.

ESTRAZIONE DELLE CAROTE IN CLS

UNI EN 12504-1 2009

1- Generalità sull'estrazione delle carote in cls

Il carotaggio consiste nell'estrazione di un campione cilindrico che permette la valutazione delle resistenze meccaniche del calcestruzzo in sito mediante l'effettuazione in laboratorio di prove a compressione o di altro genere. Prima del carotaggio del campione in cls, per eludere danneggiamenti, viene eseguita un'attenta indagine pacometrica al fine di evitare il taglio dei ferri di armatura.

Le operazioni devono essere effettuate in modo tale da non arrecare danno alla stabilità della struttura e per questo motivo si richiede in genere l'intervento di Tecnici specializzati e attrezzature specifiche. I provini che possono essere estratti con le macchine carotatrici hanno diametri che vanno da 50 a 160 mm. La resistenza meccanica del calcestruzzo dipende dal rapporto altezza/diametro della carota stessa. La resistenza cubica del calcestruzzo calcolata in funzione della resistenza cilindrica può essere determinata con la seguente relazione:

$$R_{cub}: R_{cil}/0.83 \text{ circa } 1.20 \times R_{cil}$$

dove R_{cub} è la resistenza cubica e R_{cil} è la resistenza cilindrica

2- Svolgimento delle prove

Dopo adeguata indagine pacometrica per l'individuazione delle barre di armatura si è proceduto all'estrazione delle relative carote in cls con apposita macchina carotatrice.

Si allega alla presente, planimetria con ubicazione delle prove (Allegato A) e relativi certificati di prova a compressione delle carote estratte (Allegato B).

3- Strumentazione utilizzata

- Carotatrice HILTI;
- Corona diamantata diametro 94,84,74,64 mm.

MISURA DELLO STRATO CARBONATATO

UNI 9944: 1992

1- Generalità sulla misura dello strato carbonatato

Tale controllo si basa sull'uso di una soluzione idroalcolica di fenoftaleina. Questa soluzione, originariamente incolore, in presenza di ambiente alcalino assume una colorazione dal rosa al viola all'aumentare dell'alcalinità cioè del valore del pH. Al di sotto di valori di pH pari a 8.5-9 il viraggio non avviene. Quindi se una superficie "vergine" di conglomerato viene spruzzata con questa soluzione è possibile, con la precisione di 1-2 mm, delimitare gli strati carbonatati. I risultati delle misurazioni vengono di seguito riportati.

Si allega alla presente i relativi certificati di prova di carbonatazione sulle carote estratte e sui micro-carotaggi eseguiti (Allegato B).

2-Materiale utilizzato

- Soluzione alcolica di fenoftaleina (soluzione di fenoftaleina all'1% in alcol etilico).

ESTRAZIONE DELLE BARRE D'ARMATURA

UNI EN ISO 6892 – 2:2016

1- Generalità sull'estrazione delle barre d'armatura

Al fine dell'estrazione delle barre d'armatura si è proceduto al taglio delle porzioni di barre d'armatura da sottoporre ad analisi in laboratorio.

Si allega alla presente, planimetria con ubicazione delle prove (Allegato A) e certificati di prova (Allegato C).

3- Strumentazione utilizzata

- Martello demolitore;
- Smerigliatrice angolare con disco da taglio;
- Saldatrice.

PROVA CON MARTINETTI PIATTI SINGOLI E DOPPI

ASTM C1196 - 14A/ASTM C1197 - 14A

1- Generalità sulla prova con martinetti

Negli interventi di consolidamento o di riabilitazione strutturale è fondamentale conoscere le caratteristiche meccaniche di deformabilità e resistenza dei materiali costituenti la struttura. Infatti la conoscenza dei parametri di deformabilità consente al progettista di prevedere la risposta della struttura in funzione dello stato di sollecitazione applicato. Acquisire i dati sopracitati risulta particolarmente complesso nel caso di strutture in muratura, in laterizio o pietra caratterizzati da un'elevata eterogeneità conseguentemente all'alternarsi di strati più resistenti (conci murari) e meno resistenti (strati di malta). Le notevoli difficoltà connesse con il prelievo di campioni rappresentativi di grandi dimensioni delle strutture murarie, soprattutto negli edifici di interesse storico e monumentale hanno reso molto diffusa l'applicazione di una metodologia di prova non invasiva che si basa sull'uso dei martinetti piatti, già ampiamente collaudata nel campo della meccanica delle rocce per la determinazione dello stato di sollecitazione naturale di un ammasso roccioso. La prova si articola in due fasi distinte:

1. Misura dello stato di tensione attuale: basata sul fatto che un taglio eseguito in un solido sottoposto ad uno stato di tensione annulla le tensioni mutue agenti sulle facce generate dal taglio stesso. Il rilascio delle tensioni provoca la chiusura parziale del taglio che può essere rilevata mediante misure di convergenza fra due punti in posizione simmetrica rispetto al taglio. Uno speciale martinetto idraulico viene inserito all'interno del taglio e viene gradatamente incrementata la pressione fino ad annullare la convergenza misurata precedentemente. Il valore esatto della tensione che identifica l'azzeramento delle deformazioni (situazione precedente al taglio) deve essere ricavato mediante interpolazione. Il valore così ottenuto dovrà essere corretto con dei coefficienti: uno K_a che tiene conto del rapporto tra superficie del martinetto A_m e area di taglio A_t e l'altro K_m che tiene conto della rigidità del martinetto (determinato sperimentalmente tramite taratura). La tensione media è dunque calcolata con la seguente relazione:

$$\sigma = p \times K_m \times K_a$$

dove p è la pressione letta al manometro della pompa idraulica.

Determinazione delle caratteristiche di deformabilità: tali caratteristiche, nel caso di materiali isotropi possono essere determinate con il precedente metodo ma tramite l'utilizzo di due martinetti piatti paralleli posti sulla stessa verticale ad una distanza di circa 500 mm. I due martinetti delimitano una porzione significativa di materiale sulla quale viene eseguita una prova di compressione monoassiale. Numerose basi di misura deformometriche effettuate nella zona di superficie compresa fra i due martinetti permettono di ottenere un quadro completo del comportamento deformativo del campione sia in direzione assiale che

1. trasversale. Se si effettua una prova ciclica con ritorno a zero, incrementando gradualmente il livello di sollecitazione, si può raggiungere il limite di rottura o valutare la resistenza a compressione mediante

estrapolazione della curva carico-deformazione. Il calcolo della deformabilità è eseguito applicando il carico per cicli di carico e scarico, con intensività via via crescente. Per questo tipo di prove è raccomandato l'impiego di martinetti piatti aventi maggiori dimensioni. La pressione effettivamente applicata sulla muratura è calcolata con la seguente relazione:

$$\sigma = p \times K_a' \times K_m$$

dove K_a' è il rapporto tra l'area dei martinetti (considerata uguale per ambedue i martinetti) ed il valore medio delle due aree del taglio.

2- Risultato delle prove

Allegato alla presente relazione.


3- Strumentazione utilizzata

- Martinetti: NOVATEST, modello semiovale, dimensioni 350x260 mm, spessore lamiera 0.8 mm;
- Tubazione oleodinamica: Ø 6 x 3 mm;
- Sistema idraulico di messa a carico: modello M2H16 a mandata fine, dotata di due manometri di precisione di classe 0.6 con fondo scala rispettivamente di 25 e 100 bar, con miscela di petrolio bianco e olio idraulico a bassa viscosità;
- Troncatrice: modello orbitale idraulico a lama diamantata anulare a trazione eccentrica Partner K3500/K3600;
- Sistema di misurazione degli spostamenti e della deformazione: deformometro meccanico di precisione della DEMEC con base di misura pari a 200 mm.

SAGGI/RILIEVI GEOMETRICI

1- Esecuzione dei saggi/rilievi geometrici

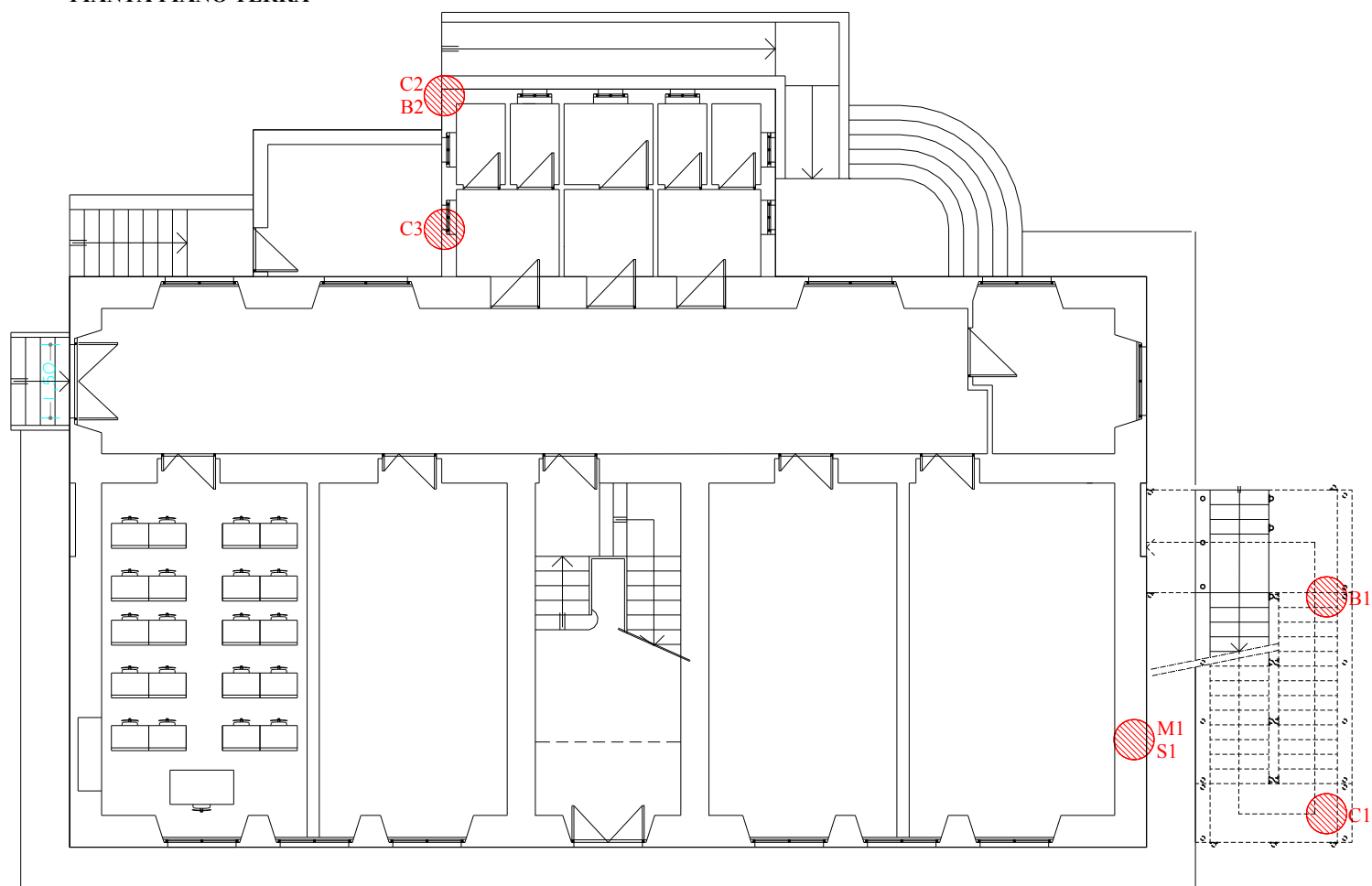
Al fine di un esame visivo diretto degli elementi strutturali, sono stati eseguiti i seguenti saggi

<i>Nominativo</i>	<i>Immagine</i>	<i>Note</i>
Saggio S1		Ubicazione: piano terra Tipologia: muratura disordinata in conci di pietra appena sbozzati

ALLEGATO “A”

***Planimetria per la localizzazione
delle indagini***

PIANTA PIANO TERRA



LEGENDA PROVE:

- C - Estrazione carote in cls;
- B - Estrazione barre d'armatura;
- M - Indagine con martinetti piatti;
- S - Saggi sul fabbricato;

ALLEGATO “B”

***Copia del certificato di prova
sulle carote in cls***



Laboratorio Prove Materiali Autorizzato
ai sensi della Legge 1086/71 e della circolare 7617/10 dal Ministero delle
Infrastrutture e dei Trasporti Decr.216/2017

Azienda Certificata UNI EN ISO 9001:2015

Certificato n° **20669-21** Pag. **1 di 2** del **8-nov-21**

Accettazione n° **014694_21** del **2-nov-21**

Richiedente : **Studio Baffo Srl**

Data Richiesta : **02/11/2021** Esecutore del prelievo: **Laboratorio Prove Materiali Autorizzato Sa.G.Edil S.r.l.**

Cantiere : **Scuola Primaria Campitello - Via del Rivo - Terni**

Impresa Esecutrice: **/**

Descrizione dei Campioni : **Carote in conglomerato cementizio
Verbale di prelievo del 02/11/2021**

Risultato delle Prove

Determinazione della Resistenza a Compressione su provini cilindrici di calcestruzzo
(UNI EN 12390-3, UNI EN 12390-4, DM 17/01/2018) - Cod prova MOLAB IO202

Dati Dichiarati dal Richiedente				Risultati delle Prove									
Sigla	Posizione in Opera del Prelievo	Rck Dichiarato	Data del Prelievo	Rettifica Si/No (*)	Dimensioni mm		Area cm ²	Peso Kg	Massa Volumica Kg/m ³	Resistenza a Compres. N/mm ²	Tipo Rottura T.R.	Data di Prova	
					Ø	H							
C1	Pilastro scala di emergenza	/	02/11/2021	Si	94		188	69	3,002	2.302	16,8	2	04/11/2021
C2	Pilastro piano terra			Si	94		94	69	1,532	2.350	19,7	2	
C3	Trave intradosso piano I°	/	02/11/2021	Si	94		94	69	1,431	2.195	13,8	2	04/11/2021

(*) la rettifica del provino non è stata eseguita in quanto il provino è risultato conforme alla norma UNI 12390-1

T.R. = Tipo di rottura : 1) bipiramidale; 2) sfaldamento bipiramidale; 3) sfaldamento obliquo; 4) sgretolamento

Attrezzatura di Prova : Pressa elettroidraulica da 3000 KN - Bilancia - Rettificatrice

N.D. : non dichiarata

Note : - Richiesta di prova sottoscritta dall'Esecutore del Prelievo

- Richiesta di prova sottoscritta dal Tecnico Incaricato

- Prelievo effettuato da Laboratorio Autorizzato come da NTC 2018 CAP.8.5.3 relativo alla caratterizzazione meccanica dei materiali
ACC_0065/21 del 02/11/2021 Settore Prove in Sito

Lo Sperimentatore
Alessandro Zonetti

Direttore di Laboratorio
Ing. Francesco Terracciano

Sagedil S.r.l. - Via Giovanni Falcone, 51/c
02032 Passo Corese - Fara Sabina (RI)
Tel. Fax 0765 487180 - Cod. Fisc. e Partiva IVA 01072490574



Laboratorio Prove Materiali Autorizzato

Azienda Certificata UNI EN ISO 9001:2015

Rapporto di Prova n° **3603-21** Pag. **1 di 2** del **8-nov-21**

Accettazione n° **014694_21** del **2-nov-21**

Richiedente : **Studio Baffo Srl**

Data Richiesta : **08/11/2021** Esecutore del prelievo: **Laboratorio Prove Materiali Autorizzato Sa.G.Edil S.r.l.**

Cantiere : **Scuola Primaria Campitello - Via del Rivo - Terni**

Descrizione dei Campioni : **Carote in conglomerato cementizio**
Verbale di prelievo del 02/11/2021

Risultato delle Prove

Prova di Carbonatazione (UNI 9944) - Cod prova MOLAB IO1002

Sigla/ Posizione in Opera	Misure Strato di Carbonatazione	Elaborato Fotografico
Sigla : C1	Misura Media: 26 mm di carbonatazione	
Posizione in Opera: Pilastro scala di emergenza	Misura Massima: 27 mm di carbonatazione	
Sigla : C2	Misura Media: 59 mm di carbonatazione	
Posizione in Opera: Pilastro piano terra	Misura Massima: 60 mm di carbonatazione	

Strumentazione utilizzata: Calibro e soluzione fenolfaleina

ACC_0065/21 del 02/11/2021 Settore Prove in Sito

Lo Sperimentatore
Lamberto Zonetti

Direttore di Laboratorio
Ing. Francesco Terracciano

SA.G.EDIL S.r.l. Via Giovanni Falcone, 51/c - 02032 Passo Corese - Fara Sabina (RI) - Tel. Fax 0765 487180 - Cod. Fisc. e P.IVA 01072490574

Laboratorio Geotecnico Autorizzato ai sensi del DPR 380/01 e della circolare 7618/2010. Aut. del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Settore A E B - Decreto N° 131/2020

Laboratorio Prove Materiali Autorizzato ai sensi della Legge 1086/71 e della circ. 7617/10 dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Decreto N° 216/2017



Laboratorio Prove Materiali Autorizzato

Azienda Certificata UNI EN ISO 9001:2015

Rapporto di Prova n° **3603-21** Pag. **2 di 2** del **8-nov-21**

Accettazione n° **014694_21** del **2-nov-21**

Richiedente : **Studio Baffo Srl**

Data Richiesta : **08/11/2021** Esecutore del prelievo: **Laboratorio Prove Materiali Autorizzato Sa.G.Edil S.r.l.**

Cantiere : **Scuola Primaria Campitello - Via del Rivo - Terni**

Descrizione dei Campioni : **Carote in conglomerato cementizio**
Verbale di prelievo del 02/11/2021

Risultato delle Prove

Prova di Carbonatazione
(UNI 9944) - Cod prova MOLAB IO1002

Sigla/ Posizione in Opera	Misure Strato di Carbonatazione	Elaborato Fotografico
Sigla : C3	Misura Media: 87 mm di carbonatazione	
Posizione in Opera: Trave intradosso piano 1°	Misura Massima: 88 mm di carbonatazione	

Strumentazione utilizzata: Calibro e soluzione fenolftaleina

ACC_0065/21 del 02/11/2021 Settore Prove in Sito

Lo Sperimentatore
Lamberto Zonetti

Direttore di Laboratorio
Ing. Francesco Terraciano

SA.G.EDIL S.r.l. Via Giovanni Falcone, 51/c - 02032 Passo Corese - Fara Sabina (RI) - Tel. Fax 0765 487180 - Cod. Fisc. e P.IVA 01072490574

Laboratorio Geotecnico Autorizzato ai sensi del DPR 380/01 e della circolare 7618/2010. Aut. del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Settore A E B - Decreto N° 131/2020

Laboratorio Prove Materiali Autorizzato ai sensi della Legge 1086/71 e della circ. 7617/10 dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Decreto N° 216/2017

ALLEGATO “C”

*Copia del certificato di prova
sulle barre d'armatura*



Laboratorio Prove Materiali Autorizzato
ai sensi della Legge 1086/71 e della circolare 7617/10 dal Ministero
delle Infrastrutture e dei Trasporti Decr. 216/2017

Azienda Certificata UNI EN ISO 9001:2015

Certificato n° **20669-21** Pag. **2 di 2** del **8-nov-21**
 Accettazione n° **014694_21** del **2-nov-21**
 Richiedente : Studio Baffo Srl
 Data Richiesta : **02/11/2021** Esecutore del Prelievo : Laboratorio Prove Materiali Autorizzato Sa.G.Edil S.r.l.
 Cantiere : Scuola Primaria Campitello - Via del Rivo - Terni
 Impresa Esecutrice : /
 Descrizione dei Campioni : Barre di acciaio ad aderenza migliorata prelevate in data 02/11/2021
 B1: Pilastro scala di emergenza
 B2: Pilastro piano terra
 Verbale di prelievo del 02/11/2021

Risultato delle Prove

Prova di trazione su barre di acciaio tonde ad aderenza migliorata /lisce
(UNI EN ISO 15630-1, DM 17/01/2018) - Cod prova MOLAB IO500

Campione	Ø nominale mm	Ø effettivo mm	Sezione efficace mm²	Tensione di snervamento f_y N/mm²	Tensione di rottura f_t N/mm²	Allungamento a carico max A_{gt} %	Rapporto f_t/f_y	Prova piegamento e raddrizzamento Mandirino-Cricche		Data di prova	Marchio
B1	-	19,962	312,810	453,57	660,69	9,07	1,46	-	-	02/11/2021	A
B2	-	15,307	183,926	447,73	646,18	-	1,44	-	-	02/11/2021	B

Marchio :

A	-
B	-
C	-

Produttore :

-
-
-

Attrezzatura di Prova : Pressa idraulica da 600 kN - Bilancia - Apparecchio segnaprovette

(*) Piegamento e raddrizzamento AC=Assenza Cricche, PC= Presenza Cricche, NR= Prova Non Richiesta

Note : - Richiesta di prova sottoscritta dall'Esecutore del Prelievo

- Richiesta di prova sottoscritta dal Tecnico Incaricato

- Prelievo effettuato da Laboratorio autorizzato come da NTC 2018 CAP.8.5.3 relativo alla caratterizzazione meccanica dei materiali

ACC_0065/21 del 02/11/2021 Settore Prove in Sito

Lo Sperimentatore
Alessandro Zonetti

Direttore di Laboratorio
Ing. Francesco Terracciano

Sagedil S.r.l. - Via Giovanni Falcone, 51/c
02032 Passo Corese - Fara Sabina (RI)
Tel. Fax 0765 487180 - Cod. Fisc. e Partiva IVA 01072490574

ALLEGATO “D”

***Risultato delle indagini con martinetti e
relativi grafici***

MARTINETTO DOPPIO "M1"

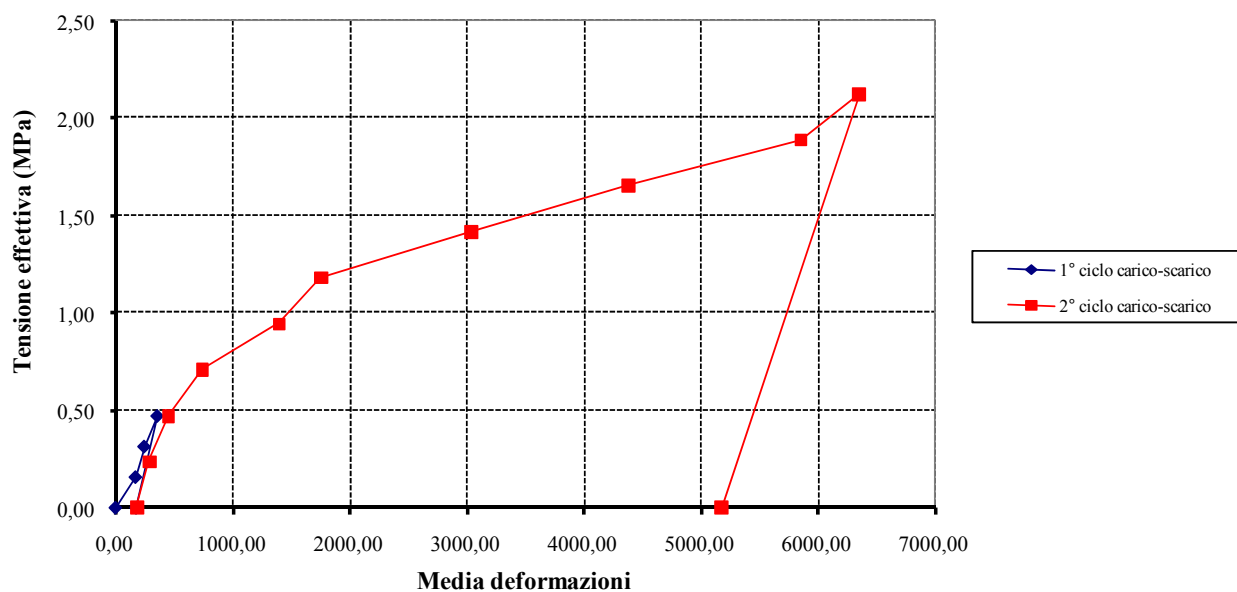
Dati prova	
Martinetto:	Doppio semiovale
Tipo materiale:	Conci di pietra
Ubicazione indagini:	Muratura
Area martinetto (cm²):	773,22
Area di taglio 1 (cm²):	917,51
Area di taglio 2 (cm²):	917,51
Lunghezza base (mm):	200
Km:	0,875
Kt1:	0,900
Kt2:	0,900
Kt medio:	0,900
Costante di leva del deformometro	0,790
Coefficiente di trasformazione	0,002

	1° FASE					
	Lettture al deformometro			Lettture in mm		
	Base 1	Base 2	Base 3	Base 1 (mm)	Base 2 (mm)	Base 3 (mm)
0 bar	815	792	807	1,29	1,25	1,28
2 bar	782	771	796	1,24	1,22	1,26
4 bar	779	764	778	1,23	1,21	1,23
6 bar	765	750	763	1,21	1,19	1,21
0 bar	791	760	796	1,25	1,20	1,26
3 bar	775	749	781	1,22	1,18	1,23
6 bar	751	727	767	1,19	1,15	1,21
9 bar	701	691	743	1,11	1,09	1,17
12 bar	634	625	626	1,00	0,99	0,99
15 bar	596	582	572	0,94	0,92	0,90
18 bar	386	402	471	0,61	0,64	0,74
21 bar	218	261	270	0,34	0,41	0,43
24 bar	37	69	84	0,06	0,11	0,13
27 bar	0	0	0	0,00	0,00	0,00
0 bar	101	167	179	0,16	0,26	0,28

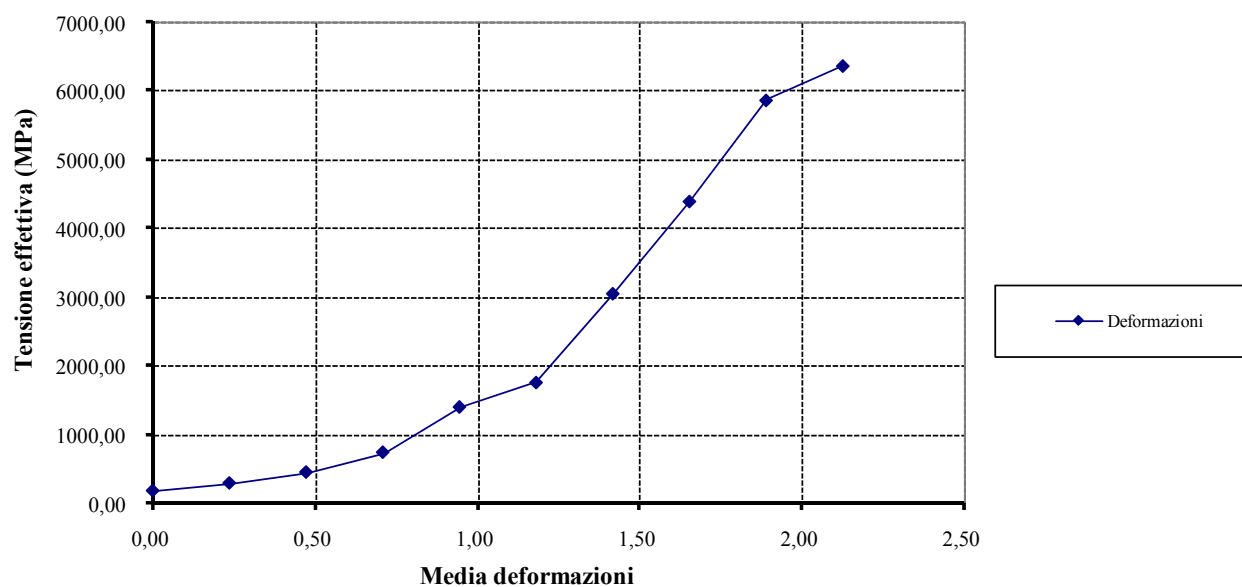
Pressione (bar)	Pressione correlata (MPa)	Tens. effettiva (MPa)	2° FASE							
			Spostamenti (mm)				Deformazioni (mm)			
			Base 1 (mm)	Base 2 (mm)	Base 3 (mm)	Media (mm)	Base 1	Base 2	Base 3	Media
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	0,16	-0,05	-0,03	-0,02	-0,03	260,70	165,90	86,90	171,17
4	0,40	0,32	-0,06	-0,04	-0,05	-0,05	284,40	221,20	229,10	244,90
6	0,60	0,47	-0,08	-0,07	-0,07	-0,07	395,00	331,80	347,60	358,13
0	0,00	0,00	-0,04	-0,05	-0,02	-0,04	189,60	252,80	86,90	176,43
3	0,30	0,24	-0,06	-0,07	-0,04	-0,06	316,00	339,70	205,40	287,03
6	0,60	0,47	-0,10	-0,10	-0,06	-0,09	505,60	513,50	316,00	445,03
9	0,90	0,71	-0,18	-0,16	-0,10	-0,15	900,60	797,90	505,60	734,70
12	1,20	0,95	-0,29	-0,26	-0,29	-0,28	1429,90	1319,30	1429,90	1393,03
15	1,50	1,18	-0,35	-0,33	-0,37	-0,35	1730,10	1659,00	1856,50	1748,53
18	1,80	1,42	-0,68	-0,62	-0,53	-0,61	3389,10	3081,00	2654,40	3041,50
21	2,10	1,65	-0,94	-0,84	-0,85	-0,88	4716,30	4194,90	4242,30	4384,50
24	2,40	1,89	-1,23	-1,14	-1,14	-1,17	6146,20	5711,70	5711,70	5856,53
27	2,70	2,13	-1,29	-1,25	-1,28	-1,27	6438,50	6256,80	6375,30	6356,87
0	0,00	0,00	-1,13	-0,99	-0,99	-1,04	5640,60	4937,50	4961,20	5179,77

3° FASE: Risultati dell'indagine						
Tensione massima (MPa)	Int. bar	Int. tensione effettiva (Mpa)	Int. spostamenti (mm)	Int. def. verticali / 200	Mod. deformabilità (Mpa)	Mod. deformabilità MEDIO (Mpa)
1,89	2_6	0,32	0,04	0,0002	1685	991
	3_24	-1,65	-1,11	-0,0056	297	

Martinetto doppio "M1"
"diagramma ciclico"



Martinetto doppio "M1"
"diagramma della deformabilità"



ALLEGATO “E”


***Copia dei certificati di taratura dei
martinetti***



Mod. 8.2.4.07
Rev.05 APR 2020

RAPPORTO TIPOLOGICO DI CALIBRAZIONE

MARTINETTI PIATTI

Rapporto n.	021/068 del 26/05/2021
Cliente	SA.G.EDIL Srl - Fara Sabina (RI)
Modello	Martinetto Piatto Semicircolare 350 x 260 mm
Q.tà	20
Matricole	Da 211179 a 211198
Lotto prod.	GT21E10
Rif. Doc.	ORDINE 444 del 24/05/2021
Rif. Procedura / Norma	ASTM 1196-92 (riapprovata nel '97) per la prova con martinetto piatto singolo ASTM 1197-92 (riapprovata nel '97) per la prova con martinetto piatto doppio RILEM nr. LUMD2-TC76 LUM del '91 per prova con martinetto piatto singolo RILEM nr. LUMD3-TC76 LUM del '91 per la prova con martinetto piatto doppio 5 < P martinetto < 20 dove Km = Pp/Pm = coefficiente Angolare retta Regressione
Note	Il rapporto di prova è stato eseguito in laboratorio su campioni prelevati dal lotto di produzione. RAPPORTO DI PROVA Scaricabile dal codice QR presente su ogni martinetto
Operatore	G.S. 

NOVATEST S.r.l.

Via Marconi, 102 W. www.novatest.it
60015 Falconara M.ma (AN) E. info@novatest.it
T. +39 02.67815850 P.IVA 02835110426



Gruppo **Filippetti**

ALLEGATO “F”

Elaborato fotografico sulle indagini



Carotaggio C1



Carotaggio C2



Carotaggio C3



Estrazione barra B1



Estrazione barra B2



Martinetti piatto doppio M1

ALLEGATO “G”

***Elaborato fotografico
sulla strumentazione utilizzata***



Pacometro



Carotatrice



Deformometro



Sega circolare per il taglio della muratura



Martinetto



Sistema per la messa in carico