

# COMUNE DI ACQUASPARTA

## - Provincia di TERNI -

### PROGETTO ESECUTIVO STRUTTURALE

INTERVENTO DI ADEGUAMENTO SISMICO SECONDO LA N.T.C. 2018  
PRESSO LA SCUOLA ELEMENTARE SITUATA IN VIA DANTE  
ALIGHIERI N.12

Ubicazione: Via Dante Alighieri, 12 - Acquasparta 05021 (TR)

Committente: Comune di Acquasparta

TIMBRO e FIRMA DEL PROGETTISTA



TIMBRO E FIRMA DEL DD. LL.

Elaborato **C<sub>3</sub>** Oggetto:

**C<sub>3</sub>**

RELAZIONI:  
DI CALCOLO, GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI, SUI  
MATERIALI E DOSATURE - VALUTAZIONE DI SICUREZZA -  
RELAZIONE SINTETICA

File: 22040\_Esecutivo

Emesso: Luglio 2022

collaboratori:  
Geom. Giacomo Falascino

Rev. n°

Rev. n°

Rev. n°

Progettazione:



**ING. GIOVANNI MOSCATO**

VIA MAGENTA, 15 - 05100 TERNI

TEL/FAX: 0744 423686

e-mail: g.moscato@mg-ingegneria.it

**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

**INDAGINI SPERIMENTALI**



**COMMITTENTE:** COMUNE DI ACQUASPARTA  
Corso Umberto I  
05021 Acquasparta (TR)

**STRUTTURA:** Scuola elementare

**LOCALITÀ:** Via Dante Alighieri 12/a – 05021, Acquasparta (TR)

**Il Direttore del Laboratorio**

Certificato di livello 2  
Bureau Veritas - Accredia  
Regolamento IT-IND-REG-02\_NDT.CIV

**Dott. Ing. Paolo Neri**

**INDICE**

<b>1.PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.RIFERIMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. PROGRAMMA DI INDAGINE.....</b>	<b>4</b>
<b>4. INDAGINI SPERIMENTALI SU MATERIALI E STRUTTURE .....</b>	<b>5</b>
4.1 UBICAZIONE IN PIANTA DELLA ZONA DI PROVA .....	5
4.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	7
4.3 CAROTAGGIO E PROVA DI COMPRESSIONE E CARBONATAZIONE .....	8
4.4 PRELIEVO BARRA DI ARMATURA E RELATIVA PROVA A TRAZIONE .....	14
<b>5. ALLEGATI.....</b>	<b>18</b>
ALLEGATO I - CERTIFICATI DI TARATURA .....	18
ALLEGATO II - CERTIFICAZIONE DEL PERSONALE TECNICO.....	19
ALLEGATO III - RAPPORTI DI PROVA DEL LABORATORIO.....	20

## ***1.PREMESSA***

Unilab Sperimentazione S.r.l. è stata incaricata dal Comune di Acquasparta dell'esecuzione di indagini su strutture e materiali presso la scuola elementare sita in Via Dante Alighieri 12/a – 05021, Acquasparta (TR). Le indagini in campo sono state effettuate il giorno 3 Dicembre 2020 alla presenza dell'Ing. Elio Procacci in qualità di Progettista.

Gli Sperimentatori che hanno eseguito le prove e redatto il presente rapporto di prova sono Tecnici Certificati 2° livello da Bureau Veritas – Accredia, secondo il Regolamento IT-IND-REG-02\_NDT.CIV (Prove sulle strutture civili e sui beni culturali ed architettonici). Si allegano i certificati dei singoli Tecnici.



**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

## **2. RIFERIMENTO NORMATIVO**

<i>NTC 2018</i>	<i>Norme tecniche per le costruzioni</i>
<i>Regolamento BV: IT-IND-REG-02_NDT.CIV</i>	<i>Regolamento gestionale per la certificazione del personale incaricato alle prove non distruttive sulle strutture civili e sui beni culturali ed architettonici.</i>
<i>UNI EN 13018</i>	<i>Prove non distruttive – Esame visivo – Principi generali</i>
<i>UNI EN 12504-1</i>	<i>Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 1: Carote - Prelievo, esame e prova di compressione.</i>
<i>UNI EN 14630</i>	<i>Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Metodi di prova - Determinazione della profondità di carbonatazione di un calcestruzzo indurito con il metodo della fenolftaleina</i>
<i>UNI 9944</i>	<i>Corrosione e protezione dell'armatura del calcestruzzo. Determinazione della profondità di carbonatazione e del profilo di penetrazione degli ioni cloruro nel calcestruzzo.</i>
<i>UNI EN 12390-3</i>	<i>Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini</i>
<i>UNI EN ISO 15630-1</i>	<i>Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato.</i>
<i>UNI EN ISO 15630-2</i>	<i>Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 2: Reti saldate.</i>

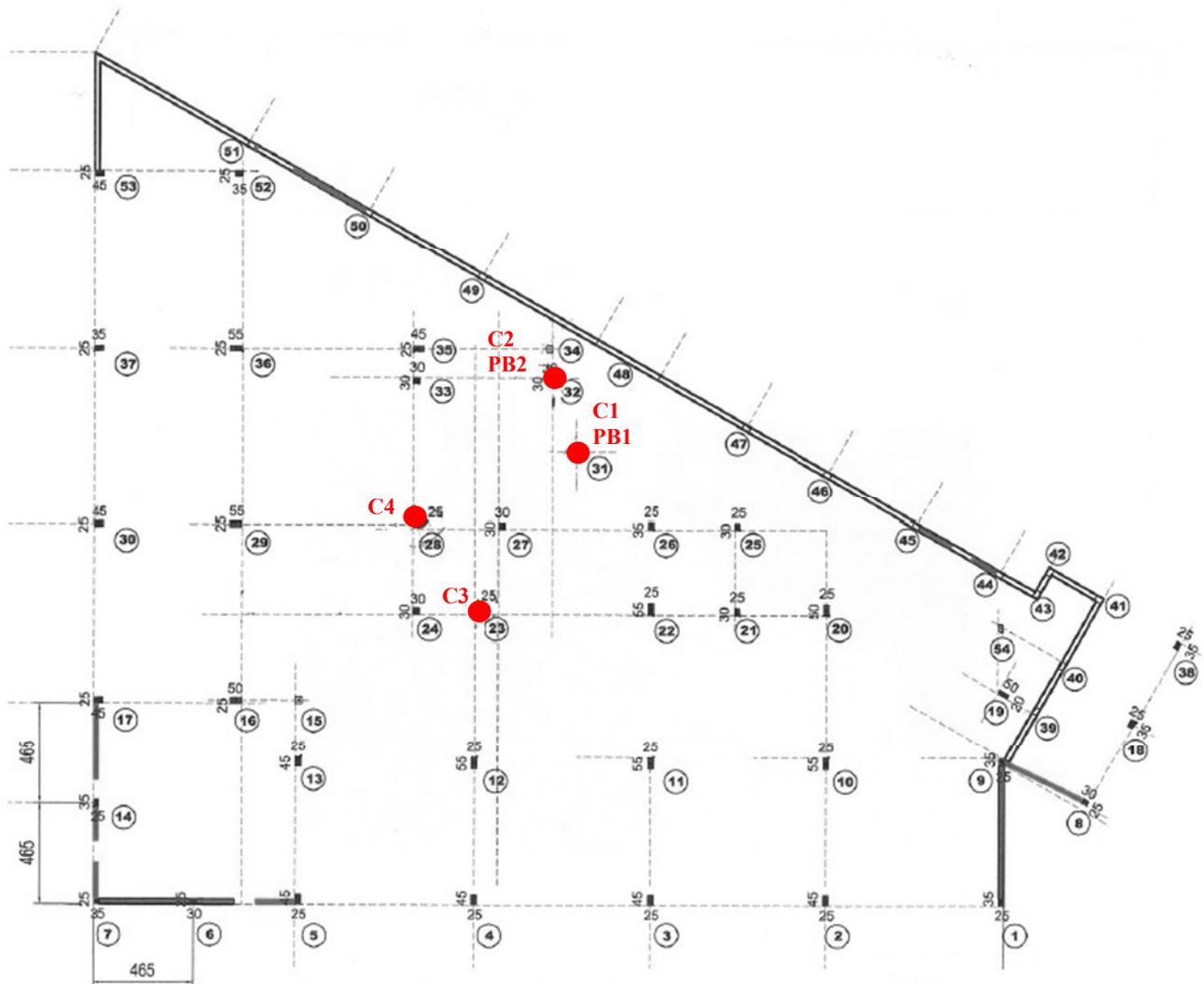
## **3. PROGRAMMA DI INDAGINE**

<b><i>Tipologia di indagine</i></b>	<b><i>Quantità</i></b>
Carotaggio e prova di compressione	6
Prelievo di barra d'armatura e prova a trazione	2

## 4. INDAGINI SPERIMENTALI SU MATERIALI E STRUTTURE

### 4.1 UBICAZIONE IN PIANTA DELLA ZONA DI PROVA

PIANTA PIANO TERRA



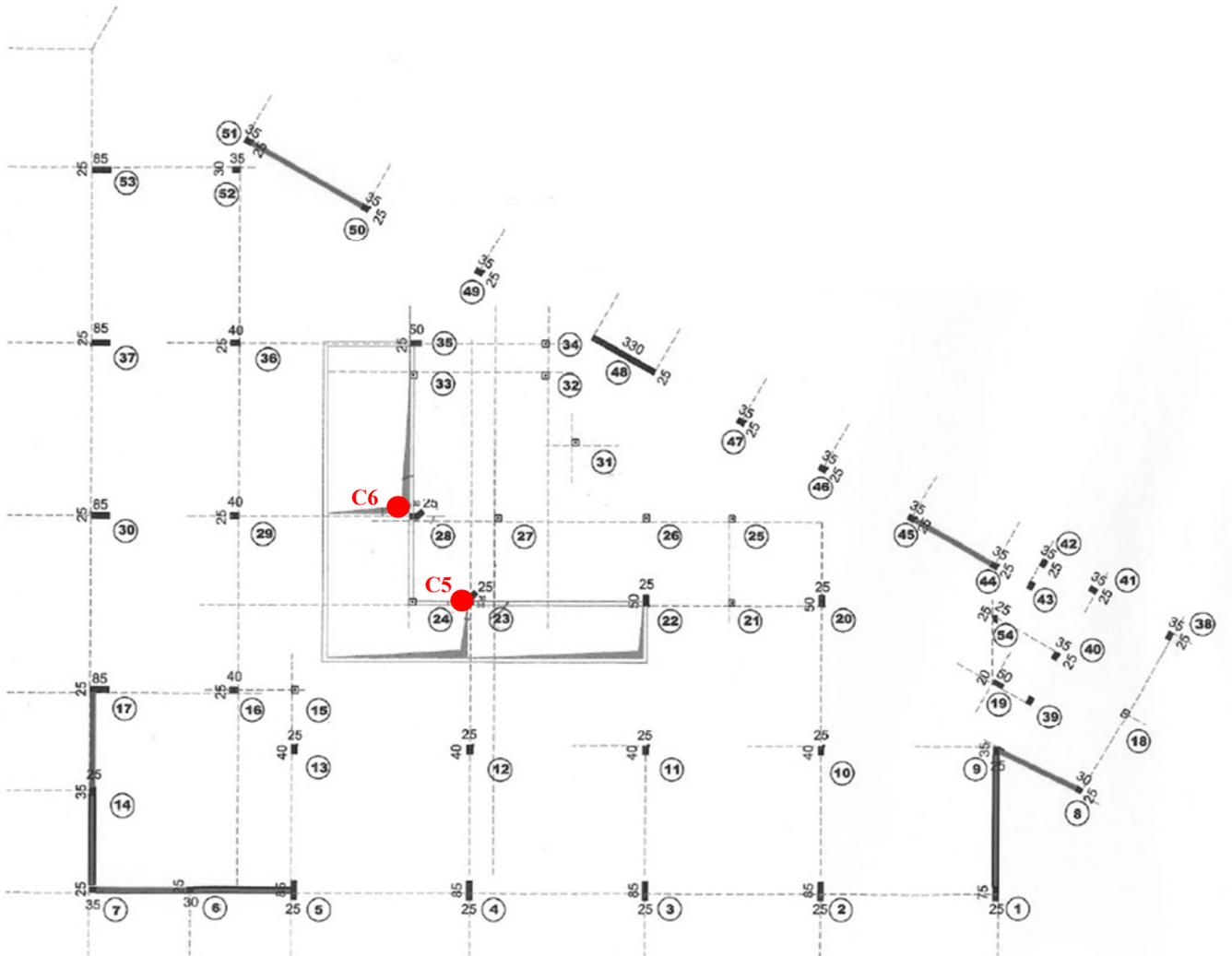
**LEGENDA:**

**C** = Carotaggio e prova di compressione  
**PB** = Prelievo di barra e prova a trazione

**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

PIANTA PRIMO PIANO



**LEGENDA:**

- C** = Carotaggio e prova di compressione
- PB** = Prelievo di barra e prova a trazione

**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

*4.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA*

<b>Riferimento Int. N°</b>	<b>STRUMENTO tipo</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELLO</b>	<b>MATRICOLA N° DI SERIE</b>
18 - E	Perforatore combinato	Hilti	TE 50 AVR	028574
25 - B	Carotatrice	Hilti	DD350-CA	015397
26 - C	Carotiere	Hilti	$\phi_{est} = 102 \text{ mm};$ $\phi_{int} = 94 \text{ mm}$	
34 - A	Sistema ferrosan	Hilti	PS200	29108018

Si allegano al presente rapporto di prova i certificati e i rapporti di verifica della taratura degli strumenti utilizzati.

#### 4.3 CAROTAGGIO E PROVA DI COMPRESSIONE E CARBONATAZIONE

Le prove consentono di valutare la resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo, mediante prove di schiacciamento di carote normalizzate (UNI 6131, UNI EN 12504-1), prelevate direttamente in sito tramite un'opportuna carotatrice, con carotiere raffreddato ad acqua, che permette di estrarre un campione indisturbato dall'elemento strutturale. Per evitare di includere porzioni di barre d'armatura nelle carote in calcestruzzo, viene effettuata una preventiva prova magnetometrica con strumento HILTI FERROSCAN PS 200, che consente di individuare la maglia di armatura. Sulla carota estratta viene effettuata inoltre la prova di carbonatazione per determinare lo spessore del calcestruzzo carbonatato.

Il campione estratto è stato prelevato da uno sperimentatore di Unilab Sperimentazione S.r.l. e sottoposto a prova presso il proprio laboratorio sito in Via G. Leopardi, 27 – 06073 Corciano (PG) – Laboratorio autorizzato con D.M. 329 del 16/07/18 Ministero Infrastrutture e Trasporti ad eseguire prove su materiali da costruzione ex art. 59 DPR 380/01 e art. 20 L. 1086/71 – Settore A. Il relativo rapporto di prova è riportato all'Allegato III.

Il ripristino strutturale dei carotaggi è stato eseguito tramite con malta Kerakoll "Geolite 40".



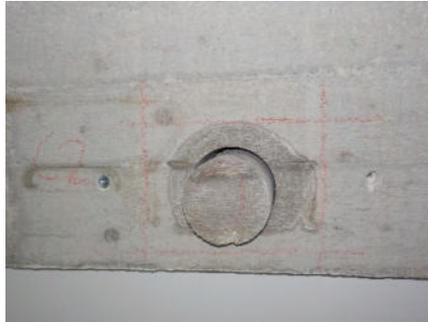
**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

C1: PILASTRO



C2: TRAVE



C3: PILASTRO



C4: PILASTRO



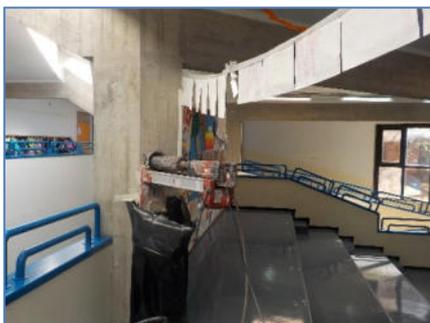
**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

C5: PILASTRO



C6: PILASTRO



**DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITA' DI CARBONATAZIONE  
 (UNI 9944:1992; UNI EN 14630:2007)**

CONTRASSEGNO	DATA PROVA	D <sub>kmax</sub> [mm]	D <sub>kmin</sub> [mm]	D <sub>kmedio</sub> [mm]
C1	03/12/2020	45	44	44
C2	03/12/2020	44	27	35
C3	03/12/2020	17	12	14
C4	03/12/2020	10	5	7
C5	03/12/2020	10	8	9
C6	03/12/2020	16	2	9

Rapporto di prova n° 286 / 20

Perugia, 17/12/2020

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLE PROVE DI CARBONATAZIONE:



Rapporto di prova n° 286 / 20

Perugia, 17/12/2020

**DATI DICHIARATI ALL'ACCETTAZIONE**

ID Provino	Contrassegno	Data prelievo	Classe R <sub>CK</sub>	Area o elemento strutturale
C704-1	C1	03/12/2020	---	Pilastro
C704-2	C2	03/12/2020	---	Trave
C704-3	C3	03/12/2020	---	Pilastro
C704-4	C4	03/12/2020	---	Pilastro
C704-5	C5	03/12/2020	---	Pilastro
C704-6	C6	03/12/2020	---	Pilastro

**PROVA DI RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE**  
(UNI EN 12390-1, UNI EN 12390-3)

Data di esecuzione delle prove: 14/12/2020

DATI PRELIMINARI ALLA PROVA					RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE			
ID Provino	Contrassegno	Diametro $\Phi$ [mm]	Altezza h [mm]	Massa volumica [kg/m <sup>3</sup> ]	F [kN]	f <sub>CAROTA</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	R*	P**
C704-1	C1	103,98	103,68	2170	202,10	23,80	S	EC
C704-2	C2	104,70	111,12	2140	242,90	28,21	S	EC
C704-3	C3	103,94	106,86	2170	339,10	39,96	S	EC
C704-4	C4	103,92	106,12	2140	267,30	31,51	S	EC
C704-5	C5	104,00	106,60	2110	261,00	30,72	S	EC
C704-6	C6	104,46	111,70	2120	161,10	18,80	S	EC

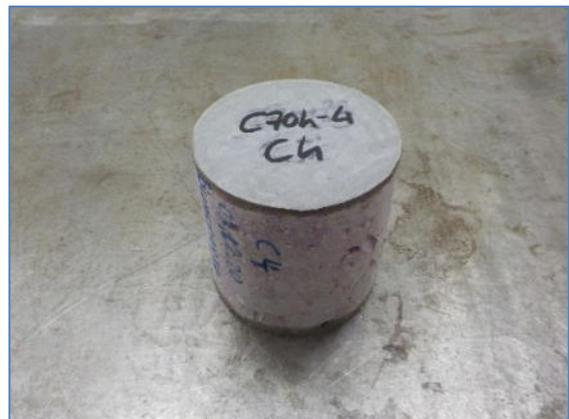
\*R = Tipo di rottura del provino: S = Soddisfacente; NS = non soddisfacente.

\*\*P = Preparazione del provino: NE = Non eseguita, EM = Eseguita molatura, EC = Eseguita cappatura

**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLE COMPRESSIONI:**



#### 4.4 PRELIEVO BARRA DI ARMATURA E RELATIVA PROVA A TRAZIONE

La prova consente di valutare la resistenza caratteristica a trazione dell'acciaio, mediante prove di trazione su spezzoni di armature prelevate direttamente in cantiere (UNI EN ISO 15630-1; UNI EN ISO 15630-2, D.M. 14/01/2018).

Il campione estratto è stato prelevato da uno sperimentatore di Unilab Sperimentazione S.r.l. e sottoposto a prova presso il proprio laboratorio, sito in Via G. Leopardi, 27 – Corciano (PG) – Laboratorio autorizzato con D.M. 329 del 16/07/18 Ministero Infrastrutture e Trasporti ad eseguire prove su materiali da costruzione ex art. 59 DPR 380/01 e art. 20 L. 1086/71 – Settore A. Il relativo rapporto di prova è riportato all'Allegato III.

Il ripristino strutturale della barra prelevata è stato eseguito tramite saldatura di una barra ad aderenza migliorata. Il copriferro è stato ripristinato con malta Kerakoll "Geolite 40".



**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

**PB1:**



*Immagine della zona di prelievo*



*Immagine del prelievo*



*Immagine della zona di prelievo*



*Ripristino della barra d'armatura*

**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

**PB2:**



*Immagine della zona di prelievo*



*Immagine del prelievo*



*Immagine della zona di prelievo*



*Ripristino della barra d'armatura*

Rapporto di prova n° 286 / 20

Perugia, 17/12/2020

### DATI PRELIMINARI DI PROVA

ID Provino	Contrassegno	Data prelievo	Diametro Nominale	Lunghezza	Massa	Diametro Effettivo	Tipo di Barra Ferriera	Struttura di riferimento
			[mm]	[mm]	[g]	[mm]		
C704-1	PB1	03/12/2020	14	462	585,0	14,33	Non Rilevabile	Pilastro
C704-2	PB2	03/12/2020	14	463	565,5	14,08	Non Rilevabile	Pilastro

### PROVA DI TRAZIONE E PIEGAMENTO/RADDRIZZAMENTO SU TONDI LISCI E BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA

UNI EN ISO 15630-1; UNI EN ISO 15630-2; N.T.C. 2018

Data delle prove: 12/08/2020

ID Provino	Contrassegno	Carico di snervamento	Tensione di snervamento *	Carico di rottura	Tensione di rottura *	Allungamento a rottura	f <sub>t</sub> /f <sub>y</sub>	Esito Piega**
		F <sub>y</sub> [kN]	f <sub>y</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	F <sub>t</sub> [kN]	f <sub>t</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	A <sub>gt</sub> [%]		
C704-1	PB1	73,55	456,0	113,38	702,9	14,3	1,54	NE
C704-2	PB2	70,87	455,5	116,05	745,9	14,3	1,64	NE

\* Le tensioni sono calcolate considerando la sezione effettiva.

\*\* S = Assenza di cricche visibili NS = Presenza di cricche visibili NE = Non eseguita

**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

## ***5. ALLEGATI***

### ***ALLEGATO I - CERTIFICATI DI TARATURA***

# ALLEGATO I



# Certificato di assistenza

Prodotto: PS 200 Ferrosan

N° di serie: 29108018

Data ispezione: 02/05/2018

La procedura di calibrazione di riferimento è HILTI CP V 1.105

## Ferri di ripresa di riferimento DIN 488

Diametro 8 mm

Diametro 12 mm

Diametro 16 mm

Diametro 20 mm

Fase	Scansione immagine	Condizioni di prova			Risultati			
		Diametro barra di rinforzo [mm]	Posizione casella di testo (PT 1000) n°	Profondità barra [mm]	Profondità misurata [mm]	Profondità tolleranza [mm]	Diametro misurato [mm] *	Diametro tolleranza [mm]
1	1/1	8	1	47	46	43-51	8	6-10
2	1/2	12	1	47	47	43-51	14	10-14
3	1/3	16	1	47	48	43-51	16	14-20
4	1/4	8	2	10	11	7-13	8	6-10
5	1/5	16	3	118	118	106-130	-	14-20
6	1/6	20	3	118	122	106-130	-	16-25
7	1/7	12	4	90	89	82-98	-	10-14
8	1/8	16	4	90	83	82-98	-	14-20

\*La lettura del diametro è soppressa se la lettura della profondità è uguale o maggiore a 60 mm.



# Certificato di assistenza

Centro assistenza strumenti Hilti: Carpiano, Italia

Prodotto: PS 200 Ferroskan

N° di serie: 29108018

Data ispezione: 02/05/2018

## 1. Specifiche<sup>1</sup>

Precisione di profondità di posa: (Imagescan con parametri non noti)

Profondità da 5 mm a 20 mm:  $\pm 3$  mm

Profondità da 20 mm a 140 mm: (vedere tabella)

	20mm	40mm	60mm	80mm	100mm	120mm	140mm
∅ 8	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 4$	$\pm 6$	$\pm 8$		
∅ 12	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 4$	$\pm 6$	$\pm 8$	$\pm 12$	
∅ 16	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 4$	$\pm 6$	$\pm 8$	$\pm 12$	$\pm 14$
∅ 20	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 4$	$\pm 6$	$\pm 8$	$\pm 12$	$\pm 14$

Determinazione del diametro:  $\pm 1$  misura diametro

Lunghezza scansione: 600 mm  $\pm 5$  mm

## 2. Certificato

Con il presente certifichiamo che il prodotto descritto è conforme alle specifiche sopra indicate in base ai test eseguiti alla data di ispezione alle condizioni di prova indicate.<sup>1</sup>

Trovano applicazione i termini e le condizioni di vendita Hilti disponibili all'indirizzo [www.hilti.it](http://www.hilti.it)

  
Cristian Verdicchio, 02/05/2018

<sup>1</sup>Alcuni fattori e in particolare variazioni estreme delle temperature, umidità, urti, cadute ecc. possono influenzare e intaccare la precisione dello strumento. Prima dell'uso consultare le istruzioni di utilizzo di Hilti che contengono informazioni dettagliate.

**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

***ALLEGATO II - CERTIFICAZIONE DEL PERSONALE TECNICO***

**ALLEGATO II**



SGQ	N° 009A	PRS	N° 076C
SGA	N° 008D	SGE	N° 009M
PRD	N° 009B	EMAS	N° 004P
SCR	N° 008F	GHG	N° 008O
FSMS	N° 003I	ISP	N° 006E

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA e IAF  
Signatory of EA and IAF mutual Recognition Agreements

**Prove sulle strutture civili e sui beni culturali ed architettonici**

**CERTIFICATO DI LIVELLO 2**

**N° 15/BO/FA/1765C**

Si certifica la qualifica ottenuta dopo esami in Prove Non Distruttive

Sig. : **Neri Paolo**

Nato a: **Perugia (PG)**

Il: **10/05/1978**

Per il metodo:  
**Esame visivo delle opere (VT)**  
Per i settori:  
**Prove Non Distruttive**

Il presente certificato viene rilasciato in accordo al Regolamento **IT-IND-REG-02\_NDT.CIV**

Emesso a: **Milano 28/11/2015**

Data di scadenza: **28/11/2020**

Autorizzazione ad operare dal datore di lavoro

*Responsabile Tecnico di Schema*  
**Fabio Alfine**



**BUREAU  
VERITAS**



SGQ	N° 009A	PRS	N° 076C
SGA	N° 008D	SGE	N° 009M
PRD	N° 009B	EMAS	N° 004P
SCR	N° 008F	GHG	N° 008O
FSMS	N° 003I	ISP	N° 006E

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA e IAF  
Signatory of EA and IAF mutual Recognition Agreements

**Prove sulle strutture civili e sui beni culturali ed architettonici**

**CERTIFICATO DI LIVELLO 2**

**N° 15/BO/FA/1767C**

Si certifica la qualifica ottenuta dopo esami in Prove Non Distruttive

Sig. : **Neri Paolo**

Nato a: **Perugia (PG)**

Il: **10/05/1978**

Per il metodo:  
**Magnetometriche (MG)**

Per i settori:  
**Prove Non Distruttive**

Il presente certificato viene rilasciato in accordo al Regolamento **IT-IND-REG-02\_NDT.CIV**

Emesso a: **Milano 28/11/2015**

Data di scadenza: **28/11/2020**

Autorizzazione ad operare dal datore di lavoro

*Responsabile Tecnico di Schema*  
**Fabio Alfine**

**Rapporto di prova n° 286 / 20**

Perugia, 17/12/2020

***ALLEGATO III - RAPPORTI DI PROVA DEL LABORATORIO***

**ALLEGATO III**

Verbale di accettazione n° C704 del 03/12/2020

Prat. 286/20

Mod. CP10.2 Rev. 01

### RAPPORTO DI PROVA n° RDP20348 del 17/12/2020

Committente:	COMUNE DI ACQUASPARTA
Indirizzo:	Corso Umbreto I - Acquasparta (TR)
Opera:	Scuola elementare
Località:	Via D. Alighieri, 12/a - Acquasparta (TR)
Natura dei Campioni:	Carote

#### DATI DICHIARATI ALL'ACCETTAZIONE

ID Provino	Contrassegno	Data prelievo	Classe R <sub>CK</sub>	Area o elemento strutturale
C704-1	C1	03/12/2020	---	Pilastro
C704-2	C2	03/12/2020	---	Trave
C704-3	C3	03/12/2020	---	Pilastro
C704-4	C4	03/12/2020	---	Pilastro
C704-5	C5	03/12/2020	---	Pilastro
C704-6	C6	03/12/2020	---	Pilastro

#### PROVA DI RESISTENZA ALLA COMPRESIONE (UNI EN 12390-1, UNI EN 12390-3)

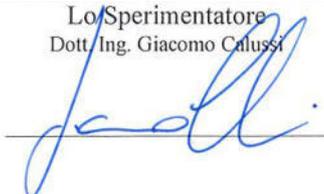
Data di esecuzione delle prove: 14/12/2020

DATI PRELIMINARI ALLA PROVA					RESISTENZA ALLA COMPRESIONE			
ID Provino	Contrassegno	Diametro $\Phi$ [mm]	Altezza h [mm]	Massa volumica [kg/m <sup>3</sup> ]	F [kN]	f <sub>CAROTA</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	R*	P**
C704-1	C1	103,98	103,68	2170	202,10	23,80	S	EC
C704-2	C2	104,70	111,12	2140	242,90	28,21	S	EC
C704-3	C3	103,94	106,86	2170	339,10	39,96	S	EC
C704-4	C4	103,92	106,12	2140	267,30	31,51	S	EC
C704-5	C5	104,00	106,60	2110	261,00	30,72	S	EC
C704-6	C6	104,46	111,70	2120	161,10	18,80	S	EC

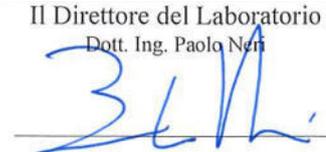
\*R = Tipo di rottura del provino: S = Soddisfacente; NS = non soddisfacente.

\*\*P = Preparazione del provino: NE = Non eseguita, EM = Eseguita molatura, EC = Eseguita Cappatura

Lo Sperimentatore  
Dott. Ing. Giacomo Calussi



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Ing. Paolo Neri

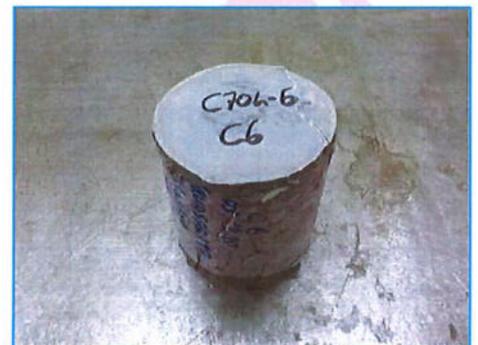
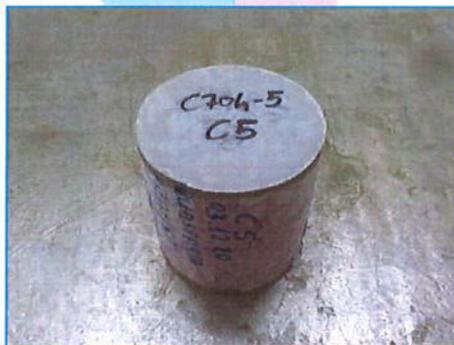
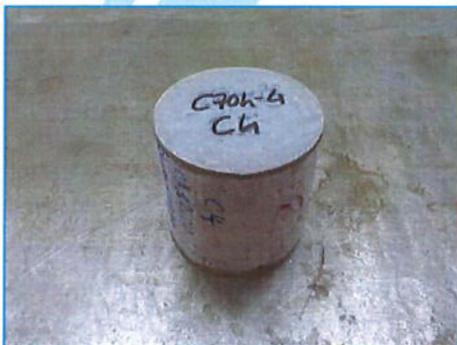
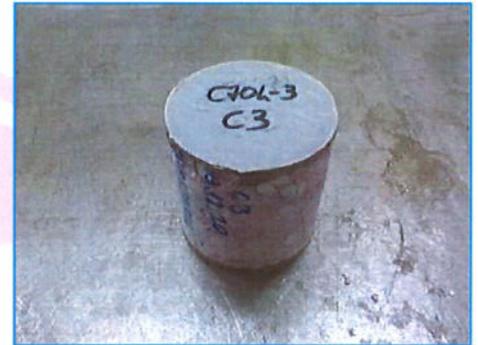
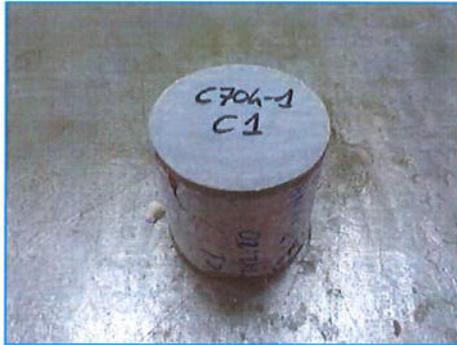


Verbale di accettazione n° C704 del 03/12/2020

Prat. 286/20

Mod. CP10.2 Rev. 01

FOTO COMPRESSIONI



Lo Sperimentatore  
Dott. Ing. Giacomo Calussi

A blue ink signature of Giacomo Calussi, written over a horizontal line.

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Ing. Paolo Neri

A blue ink signature of Paolo Neri, written over a horizontal line.

Verbale di accettazione n° C704 del 03/12/2020

Prat. 286/20

Mod. CP4I Rev. 01

**RAPPORTO DI PROVA n. RDP20342 del 11/12/2020**

Committente:	Comune di Acquasparta
Indirizzo:	Corso Umbreto I - Acquasparta (TR)
Opera:	Scuola elementare
Indirizzo:	Via D. Alighieri, 12/a - Acquasparta (TR)
Natura dei campioni:	Barre ad aderenza migliorata

**DATI PRELIMINARI DI PROVA**

ID Provino	Contrassegno	Data prelievo	Diametro Nominale	Lunghezza	Massa	Diametro Effettivo	Tipo di Barra Ferriera	Struttura di riferimento
			[mm]	[mm]	[g]	[mm]		
C704-1	PB1	03/12/2020	14	462	585,0	14,33	Non Rilevabile	Pilastro
C704-2	PB2	03/12/2020	14	463	565,5	14,08	Non Rilevabile	Pilastro

**PROVA DI TRAZIONE E PIEGAMENTO/RADDRIZZAMENTO  
SU TONDI LISCI E BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA**

UNI EN ISO 15630-1; UNI EN ISO 15630-2; N.T.C. 2018

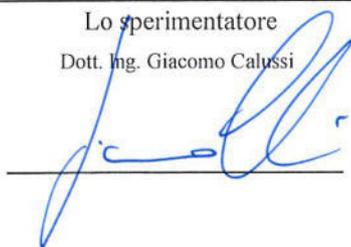
Data delle prove: 08/12/2020

ID Provino	Contrassegno	Carico di snervamento	Tensione di snervamento *	Carico di rottura	Tensione di rottura *	Allungamento a rottura	$f_t/f_y$	Esito Piega**
		$F_y$ [kN]	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$F_t$ [kN]	$f_t$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$A_{gt}$ [%]		
C704-1	PB1	73,55	456,0	113,38	702,9	14,3	1,54	NE
C704-2	PB2	70,87	455,5	116,05	745,9	14,3	1,64	NE

\* Le tensioni sono calcolate considerando la sezione effettiva.

\*\* S = Assenza di cricche visibili NS = Presenza di cricche visibili NE = Non eseguita

Lo sperimentatore  
Dott. Ing. Giacomo Calussi



Il Direttore del Laboratorio

Dott. Ing. Paolo Neri

