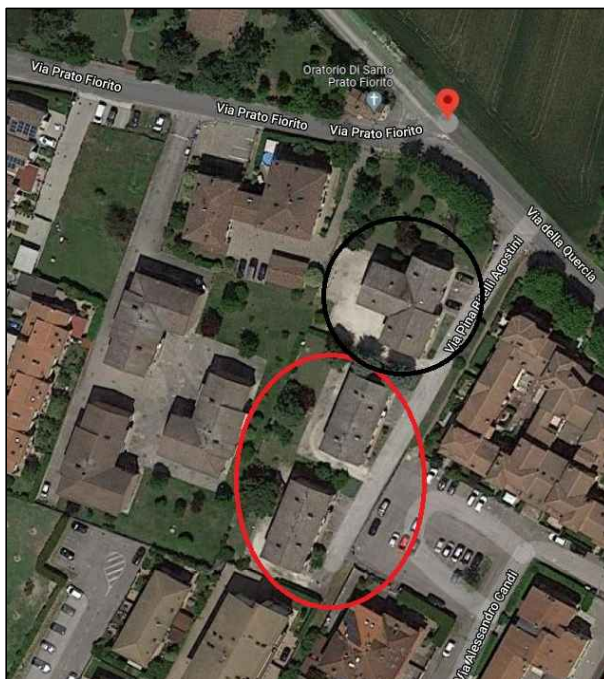




COMUNE di CENTO

Provincia di FERRARA



PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE.
RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA"
P.C. P.N.R.R.

Via della Quercia n. 2€ - COMUNE di CENTO

(FE) ID: FE_07

Titolare della progettazione



ACER FERRARA
C.so V.Veneto, 7 - 44121 Ferrara

Servizio Tecnico
Dirigente: arch. M.Cenacchi

Azienda con sistema qualità certificato in
conformità alla normativa ISO 9001:2015

Responsabile unico del procedimento

ACER FERRARA Servizio tecnico: arch. M. Cenacchi

Coordinamento generale programma

ACER FERRARA Servizio tecnico: ing. G. Addesso

Progetto architettonico

arch. Bellino Galante

Progetto strutture

ing. Massimo Muzzioli

Progetto impianti elettrici e Relazione Legge 10

ing. Massimiliano Campanella

Sicurezza in Fase di Progettazione D.Lgs. 81/2008 e.s.m.

arch. Giuseppe Rondinelli

Collaboratori

geom. Stefano Dianati

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

titolo elaborato

REPORT INDAGINI SUI MATERIALI

cod. commessa

2105

codice elaborato

scala

ST-P-D05- 1

REV 0	Emissione	Marzo 2022
REV 1	Revisione	Aprile 2022

Committente

Azienda Casa Emilia Romagna - A.C.E.R.

Oggetto

INDAGINI SPECIALISTICHE SU EDIFICI DI EDILIZIA POPOLARE ADIBITI A CIVILE ABITAZIONE IN
AMBITO RIQUALIFICAZIONE SISMICA ED ENERGETICA DA P.N.R.R. - CENTO (FE)



Titolo

RAPPORTO CONCLUSIVO DI INDAGINE

Emesso:

ing. Rachele Ferioli

Approvato:

LABORATORI INGEGNERIA
FERRARA Srl
Partita IVA 01904060889

Ing. Sergio Tralli

3259sub12	134	01	Rapporto conclusivo	21/04/2022	comm3259-sub12-doc134-rev01-PNRR_CENTO
3259sub12	134	00	Prima emissione	14/03/2022	comm3259-sub12-doc134-rev00-PNRR_CENTO
Commessa	Documento	Rev.	Motivazione	Data	Nome file

INDICE

1. PREMESSA.....	6
2. PIANIFICAZIONE CAMPAGNA DI INDAGINE	7
2.1 Elenco delle attività	7
2.2 Identificazione dei punti di indagine	7
3. RILIEVO DELLE SEZIONI RESISTENTI E DELLE TESSITURE MURARIE	9
4. PRELIEVO DI CAMPIONI DI CALCESTRUZZO	11
4.1 Prova di rottura per compressione	13
4.2 Misura della penetrazione della CO ₂	15
5. CONTROLLI NON DISTRUTTIVI: SCLEROMETRO	16
6. PROVE DI TRAZIONE SU BARRE DA C.A.....	17
7. ELENCO ALLEGATI.....	18

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: inquadramento aero-cartografico del complesso edilizio in esame.....	6
Figura 2: simbologia utilizzata per la codifica dei punti di indagine	7
Figura 3: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro delle barre longitudinali e trasversali – indagine ID 6.....	9
Figura 4: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro delle barre longitudinali e trasversali – indagine ID 8.....	9
Figura 5: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro dell'armatura del travetto – indagine ID ...	10
Figura 6: prelievo di campione mediante carotaggio – indagine ID 1.....	11
Figura 7: prelievo di campione mediante carotaggio – indagine ID 6.....	11
Figura 8: prelievo di campione mediante carotaggio – indagine ID 5.....	12
Figura 9: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID1	12
Figura 10: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID2	12
Figura 11: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID3	13
Figura 12: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID5	13
Figura 13: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID6	13
Figura 14: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID1	14
Figura 15: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID2	14
Figura 16: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID3	14
Figura 17: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID5	14
Figura 18: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID6	14
Figura 19: soluzione idroalcolica di fenoltaleina all'1%	15
Figura 20: sclerometro tipo N.....	16
Figura 21: schema dello sclerometro di tipo N	16
Figura 22: accettazione fotografica campione ID 1	17
Figura 23: accettazione fotografica campione ID 3.....	17

1. Premessa

Su incarico della Committenza, **A.C.E.R. - Azienda Casa Emilia Romagna**, la scrivente società ha eseguito una campagna di indagini specialistiche presso il condominio di proprietà della committenza, sito in Via dalla Quercia 20 a Cento (FE).



Figura 1: inquadramento aero-cartografico del complesso edilizio in esame.

2. Pianificazione campagna di indagine

La campagna di indagine, pianificata in accordo con la Committenza e con i progettisti incaricati delle verifiche, ha previsto sia attività da eseguire in situ sia attività di laboratorio.

Obiettivo della campagna di indagine è l'approfondimento del livello di conoscenza al fine di fornire ai progettisti gli elementi necessari all'esecuzione delle verifiche strutturali. E' necessario pertanto procedere indagando sia la qualità dei materiali definendo dei parametri meccanici, sia la tipologia degli elementi strutturali definendo le geometrie di cassero e la disposizione dei ferri di armatura.

2.1 Elenco delle attività

2.2 Identificazione dei punti di indagine

Ad ogni punto di indagine viene assegnato un contrassegno numerico in ordine progressivo crescente. Per collocare esattamente il punto di indagine sulla struttura, si deve far riferimento agli elaborati grafici contenuti in allegato 1 al presente documento.



Figura 2: simbologia utilizzata per la codifica dei punti di indagine

La tabella che segue riassume le attività eseguite in situ, associando ad ogni punto di indagine le informazioni seguenti:

- Elemento indagato
- Zona in cui si esegue l'attività di indagine
- Tipologie di indagini eseguite

ELENCO DELLE ATTIVITA' ESEGUITE IN SITU							
ID	piano	parte d'opera	prelievo di carota	prelievo di armatura	sclerometria	sezione resistente	endoscopia
1	terra	pilastro	✓	✓	✓	✓	
2	primo	trave	✓		✓	✓	
3	terra	pilastro	✓	✓	✓	✓	
4	terra	pilastro			✓	✓	
5	primo	pilastro	✓		✓	✓	
6	primo	pilastro	✓		✓	✓	
7	secondo	solaio				✓	✓
8	secondo	trave			✓	✓	
9	primo	solaio					✓
10	primo	trave			✓		
11	terra	pilastro			✓		
12	terra	pilastro			✓		
13	primo	parete					✓

Nel complesso sono stati eseguiti:

computo a consuntivo delle prove eseguite				
<i>Via Quercia 20, Cento (FE)</i>				
prelievo di carota	prelievo di armatura	sclerometria	sezione resistente	endoscopia
5	2	10	8	3

3. Rilievo delle sezioni resistenti e delle tessiture murarie

La determinazione della posizione, del numero e una stima del diametro dei ferri d'armatura è stata eseguita mediante indagini non distruttive (pacometro) e, in alcuni casi, unitamente a piccoli saggi, mettendo a nudo porzioni di armatura dopo aver rimosso l'intonaco o altri elementi a protezione delle strutture.

Questa metodologia ha permesso di:

- effettuare localmente una misura diretta del diametro e della tipologia delle barre di armatura presenti
- eseguire un controllo visivo dello stato di ossidazione delle barre d'armatura
- coadiuvare l'interpretazione delle informazioni ricavate con il pacometro



Figura 3: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro delle barre longitudinali e trasversali – indagine ID 6



Figura 4: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro delle barre longitudinali e trasversali – indagine ID 8

La stessa metodologia di indagine si applica anche per il rilievo della sezione resistente dei solai eseguita

dall'intradosso degli stessi.

Si procede ad una preliminare indagine pacometrica volta ad individuare la presenza di elementi di armatura e al loro interasse; una volta individuata la posizione di tali elementi si eseguono dei saggi atti ad asportare l'intonaco e il copriferro al fine di ottenere le seguenti informazioni:

- tipologia di solaio (SAP, predalles, celersap, varese, ecc..)
- dimensione degli elementi portanti: larghezza e altezza travetto, tipologia e dimensione armature, spessore intonaco, spessore copriferro
- dimensione e tipologia elementi di alleggerimento

Inoltre mediante perforazione con un trapano dotato di punta di diametro pari a circa 20 mm si esegue un foro verticale fino all'intradosso della pavimentazione al fine di definire gli spessori e la tipologia dei materiali (pesi portati) sovrastanti il solaio strutturale.



Figura 5: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro dell'armatura del travetto – indagine ID

Gli elaborati grafici contenuti in Allegato 2 riportano la restituzione delle informazioni rilevate. La restituzione in forma grafica è da intendersi rappresentativa di quanto effettivamente rilevato in sito, pertanto elementi geometrici non quotati hanno funzione puramente rappresentativa delle geometrie ipotizzate sulla base di schemi costruttivi tipologici.

4. Prelievo di campioni di calcestruzzo

Per la determinazione dei parametri meccanici del calcestruzzo sono stati prelevati cinque campioni mediante carotaggio a umido.

Per evitare di eseguire il carotaggio nelle aree interessate dal passaggio delle armature è stata eseguita una preliminare indagine pacometrica, che ha permesso di procedere mediante tecnica non invasiva alla tracciatura della posizione dei ferri sulla superficie stessa dell'elemento indagato.



Figura 6: prelievo di campione mediante carotaggio – indagine ID 1



Figura 7: prelievo di campione mediante carotaggio – indagine ID 6



Figura 8: prelievo di campione mediante carotaggio – indagine ID 5

Tutti i campioni di calcestruzzo prelevati dalle strutture del cantiere in oggetto, sono stati immediatamente siglati e portati in laboratorio. Espletate le procedure di accettazione, sono stati sottoposti ad un'accurata preparazione per la successiva esecuzione delle prove concordate con la Committenza, secondo gli standard previsti dalla normativa vigente.

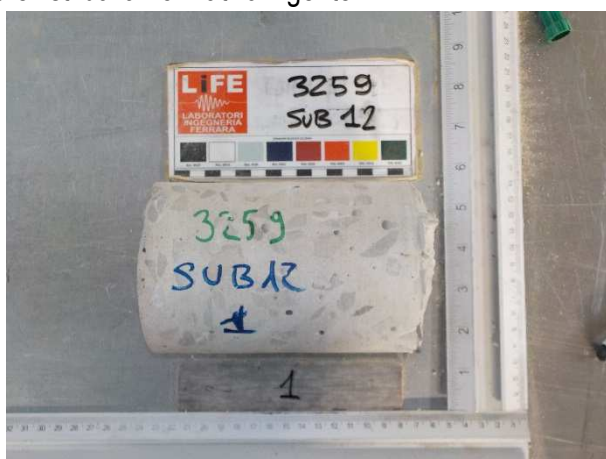


Figura 9: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID1



Figura 10: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID2

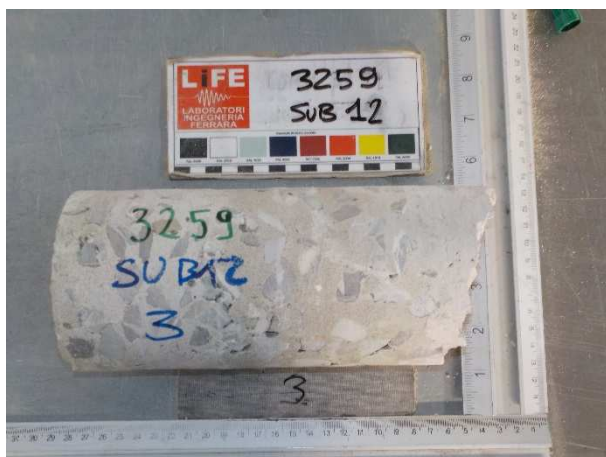


Figura 11: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID3



Figura 12: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID5



Figura 13: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID6

4.1 Prova di rottura per compressione

Dai campioni prelevati in situ, sono stati ricavati 8 provini di forma cilindrica. La preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione è avvenuta secondo la procedura standard definita dalla norma UNI EN 12390-1, che prevede taglio e rettifica a umido. Le dimensioni dei provini preparati rispettano il requisito richiesto $H/D = 1$.

Successivamente, i provini sono stati pesati e poi sottoposti a prova di rottura per compressione. La prova si effettua in accordo alla norma UNI EN 12390-3 utilizzando una pressa da 3000kN conforme alla UNI EN 12390-4.

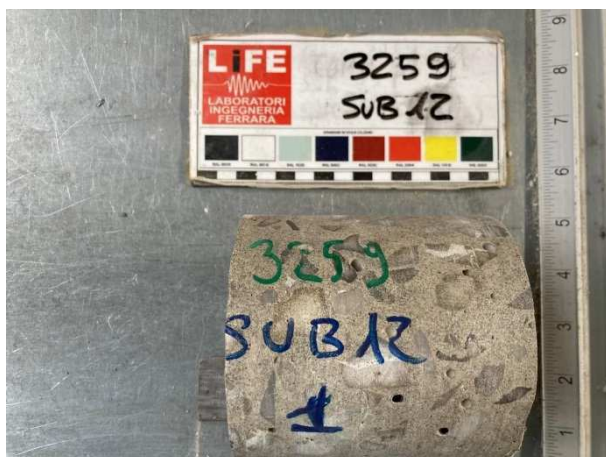


Figura 14: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID1

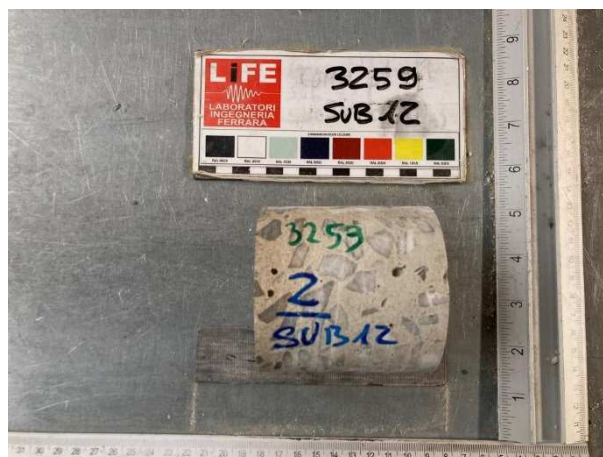


Figura 15: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID2



Figura 16: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID3



Figura 17: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID5

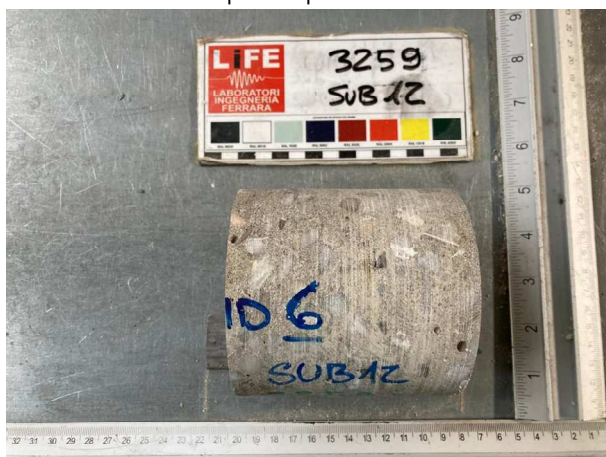


Figura 18: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID6

Si definisce $f_{c\lambda}$ la resistenza a compressione del provino con rapporto di snellezza $\lambda = L/D$

Si definisce $R_{c1} = (f_{c\lambda} \times 2.5) / (1.5 + 1/\lambda)$ la resistenza a compressione del corrispondente cilindro di snellezza $\lambda = 1$ assimilabile alla resistenza cubica.

Dalle prove eseguite, il calcestruzzo prelevato dalle strutture dell'opera in oggetto esplica un valore medio della resistenza cubica a compressione pari a $R_{c1m} = 29.7 \text{ MPa}$

La massa volumica dei provini testati, determinata in accordo alla norma UNI EN 12390-7, risulta assai omogenea e si attesta nell'intorno del valore medio pari a $m_v = 2207 \text{ kg/m}^3$.

4.2 Misura della penetrazione della CO₂

I campioni di calcestruzzo sono stati sottoposti a prova colorimetrica, mediante soluzione idroalcolica di fenolftaleina all'1%, per la determinazione della profondità di penetrazione della CO₂ secondo la procedura indicata dalla norma UNI 9944.



Figura 19: soluzione idroalcolica di fenolftaleina all'1%

La prova ha fornito i seguenti valori di carbonatazione:

- 14 mm per l'id1
- 48 mm per l'id2
- 78 mm per l'id3
- 0 mm per l'id5
- 15 mm per l'id6

Dal confronto tra il profilo di penetrazione della CO₂, misurato con test colorimetrico, e i ricoprimenti rilevati in situ, si può concludere che le barre di armatura dei pilastri possono essere soggette da fenomeni di ossidazione.

5. Controlli non distruttivi: sclerometro

Le indagini sul calcestruzzo sono state dunque estese ad altri elementi della struttura con prove di tipo non distruttivo (PND). Le indagini sclerometriche sulle strutture in c.c.a., sono state condotte secondo i principi e le metodologie indicate dalla norma UNI EN 12504-2 con sclerometro tipo N.



Figura 20: sclerometro tipo N

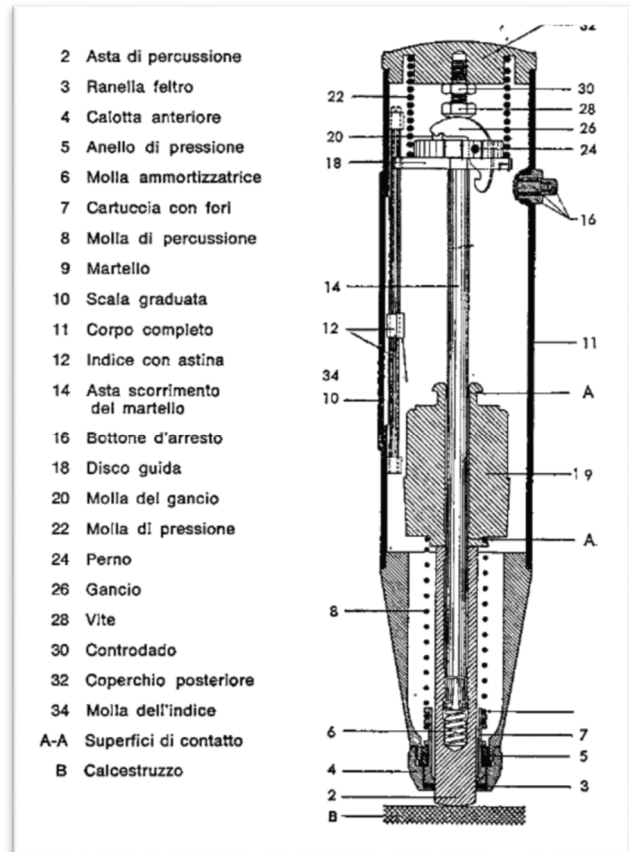


Figura 21: schema dello sclerometro di tipo N

Le indagini eseguite hanno evidenziato mediamente un indice sclerometrico medio pari a $I_s = 41$ e una discreta omogeneità dei getti indagati.

6. Prove di trazione su barre da c.a.

Per la determinazione dei parametri meccanici dell'acciaio da cemento armato sono stati prelevati due campioni di armatura.

Espletate le procedure di accettazione i campioni sono stati sottoposti ad un'accurata preparazione per la successiva esecuzione delle prove concordate con la Committenza, secondo gli standard previsti dalla normativa vigente.



Figura 22: accettazione fotografica campione ID 1



Figura 23: accettazione fotografica campione ID 3

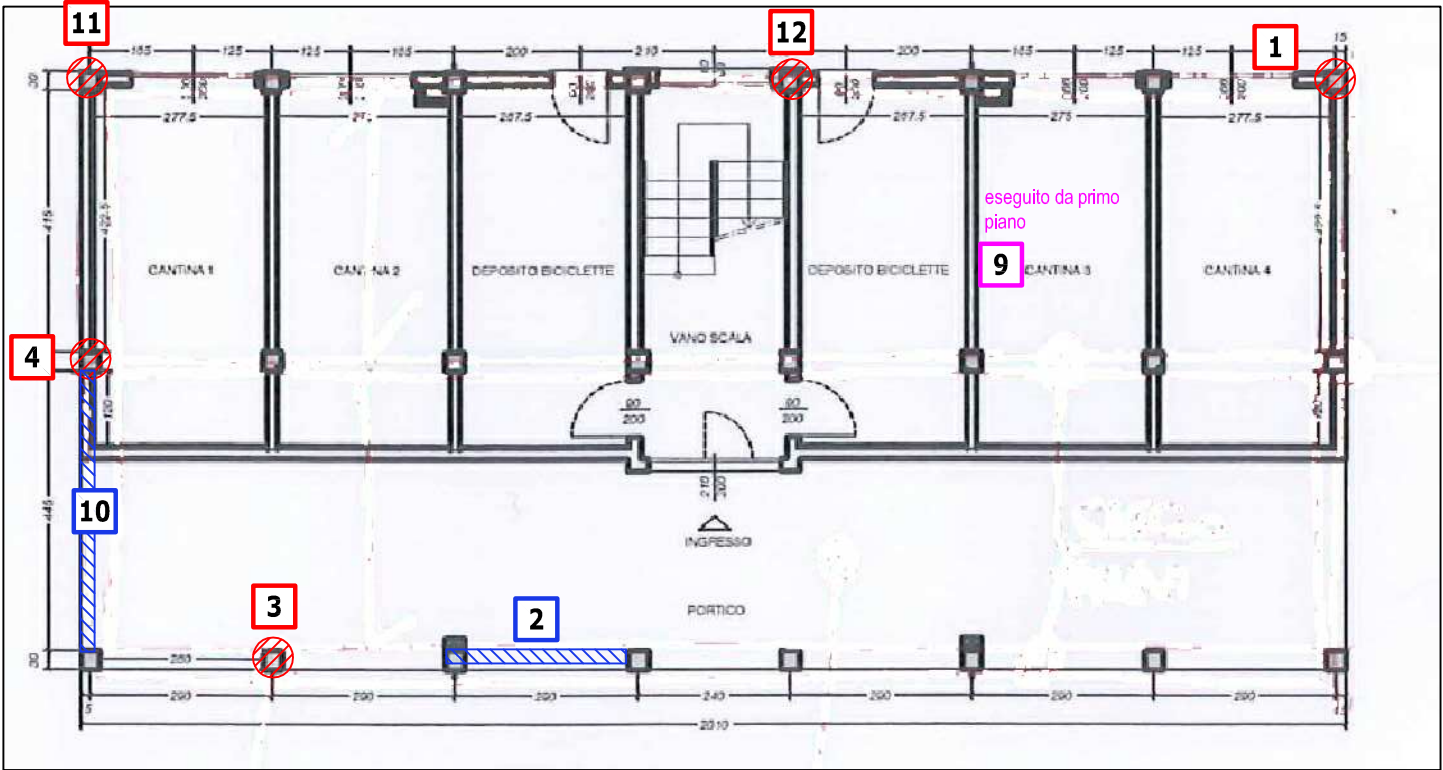
I risultati sono riportati integralmente in Allegato 3.

7. Elenco Allegati

<i>Allegato 1</i>	Elaborati Grafici: localizzazione e codifica indagini
<i>Allegato 2</i>	Elaborati Grafici: rilievo dei particolari costruttivi
<i>Allegato 3</i>	Caratteristiche Meccaniche dei Materiali: rapporti di prova

ALLEGATO 1

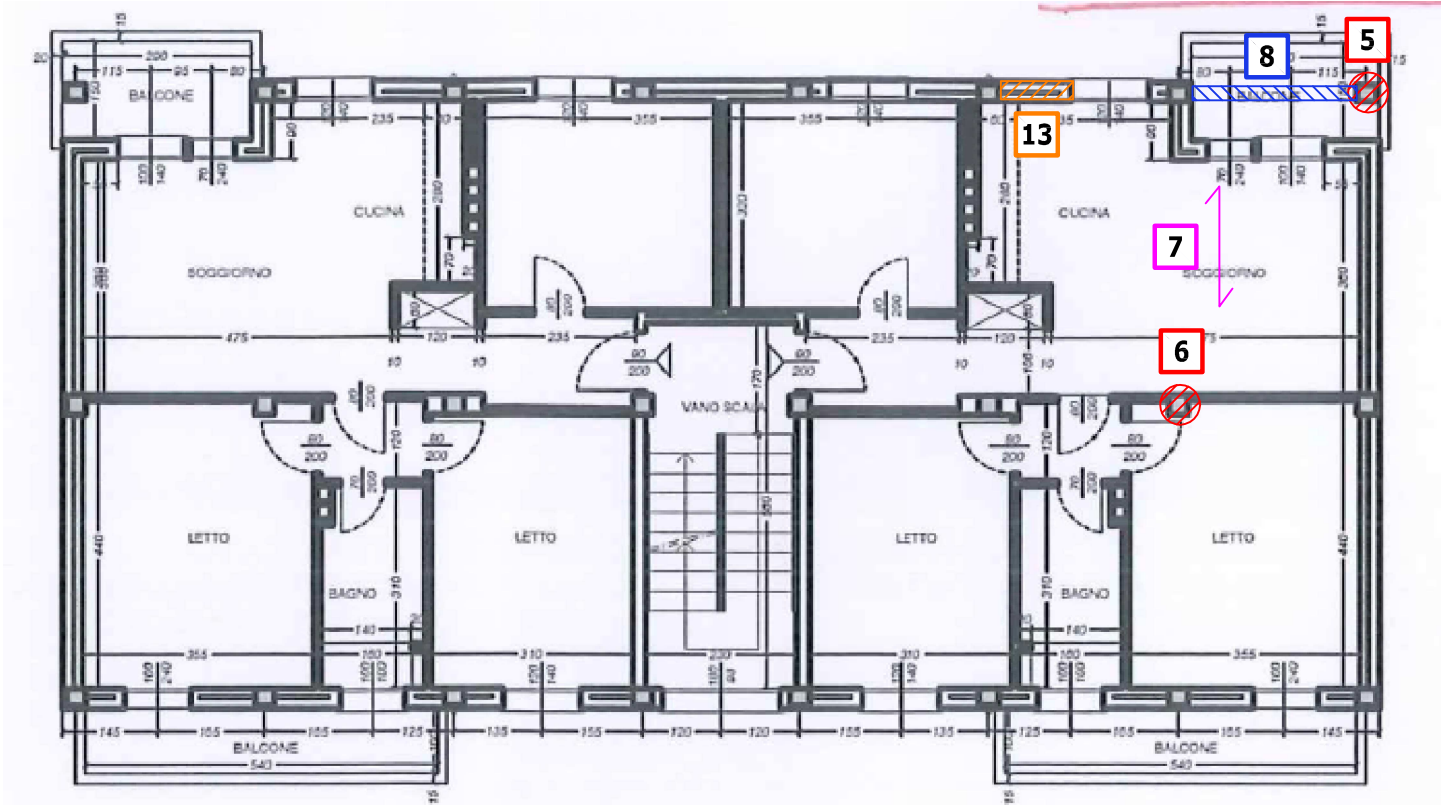
Elaborati Grafici:
localizzazione e codifica indagini



PIANO TERRA

LEGENDA:

- 00 indagini su pilastro
- 00 indagini su trave
- 00 indagini su solaio
- 00 indagini su muratura



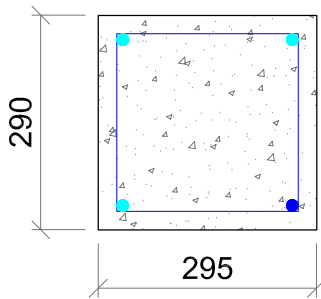
PIANO PRIMO

ALLEGATO 2

Elaborati Grafici:
rilievo dei particolari costruttivi

ID 1 - Pilastro piano terra

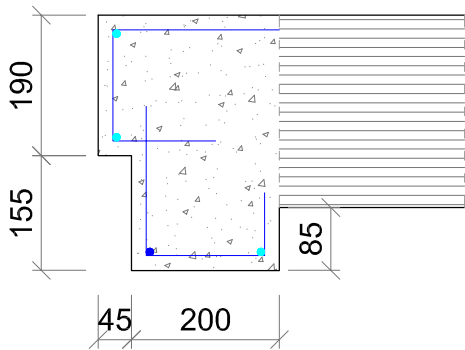
rilievo pacometrico e visivo



Armatura longitudinale
4 Ø16 a.m.
ricoprimento 25-35 mm
Armatura trasversale
Ø6 t.l.
ricoprimento 5-10 mm
passo 180-200 mm

ID 2 - Trave primo piano

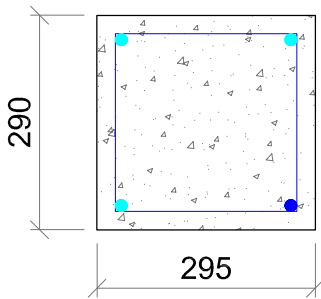
rilievo pacometrico e visivo



Armatura longitudinale
Ø10 a.m.
ricoprimento 20-25 mm
Armatura trasversale
Ø7 t.l.
ricoprimento 5-12 mm
passo 180-200 mm

ID 3 - Pilastro piano terra

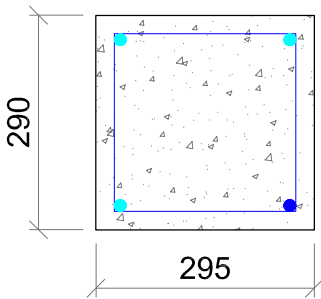
rilievo pacometrico e visivo



Armatura longitudinale
4 Ø16 a.m.
ricoprimento 25-35 mm
Armatura trasversale
Ø6 t.l.
ricoprimento 5-10 mm
passo 180-200 mm

ID 4 - Pilastro piano terra

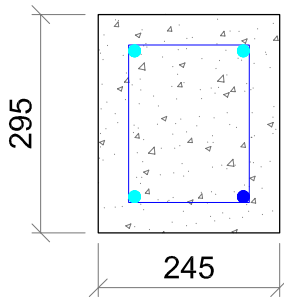
rilievo pacometrico e visivo



Armatura longitudinale
4 Ø16 a.m.
ricoprimento 25-35 mm
Armatura trasversale
Ø6 t.l.
ricoprimento 5-10 mm
passo 180-200 mm

ID 5 - Pilastro primo piano

rilievo pacometrico e visivo

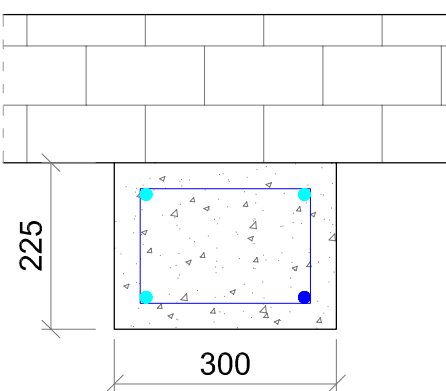


Armatura longitudinale
4Ø16 a.m.
ricoprimento 41-45 mm
Armatura trasversale
Ø7 t.l.
ricoprimento 28-33 mm
passo 180-250 mm

Lato interno balcone

ID 6 - Pilastro primo piano

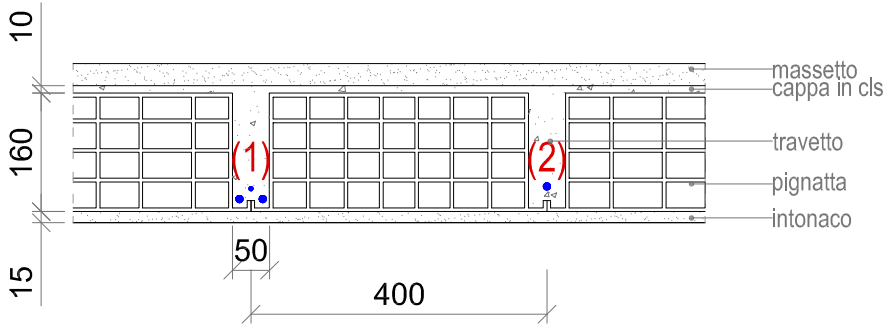
rilievo pacometrico e visivo



Armatura longitudinale
4Ø16 a.m.
ricoprimento 35-40 mm
Armatura trasversale
Ø6 t.l.
ricoprimento 18-20 mm
passo 200 mm

ID 7 - Solaio secondo piano

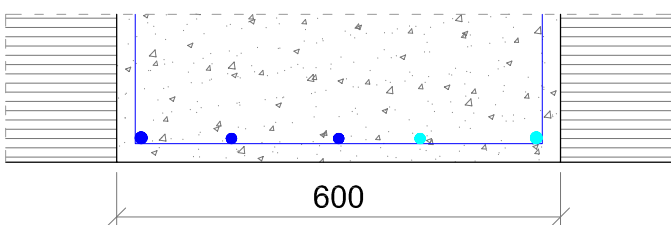
rilievo pacometrico e visivo



Armatura travetto (1)
2Ø10 a.m. + 1 treccia Ø6
ricoprimento 40 mm
Armatura travetto (2)
1Ø10 a.m.
ricoprimento 40 mm

ID 8 - Trave secondo piano

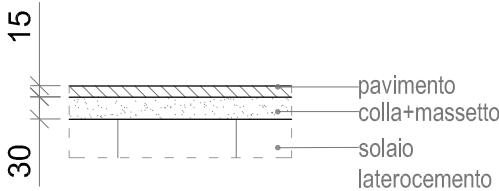
rilievo pacometrico e visivo



Armatura longitudinale
2Ø16 a.m. + 3Ø14 a.m.
ricoprimento 25 mm
Armatura trasversale
Ø6 t.l.
passo 200-210 mm

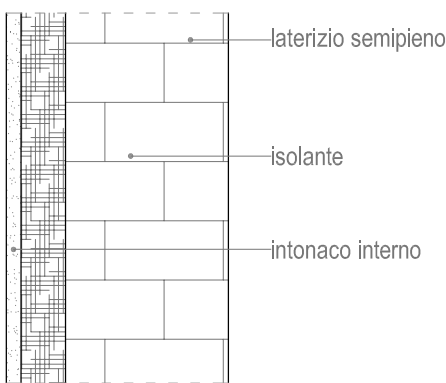
ID 9 - Pavimento primo piano

endoscopia



ID 13 - Tamponamento

endoscopia



LEGENDA

Rilievo visivo ● Rilievo pacometrico ● Armature ipotizzate ●



ALLEGATO 3

Caratteristiche Meccaniche dei Materiali:
rapporti di prova

Resistenza a compressione su carote di calcestruzzo UNI EN 12390-3

RAPPORTO DI PROVA n° 02735/2022 Rev.00 del 04/03/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
Cantiere: Via Quercia 20, Cento (FE)
Opera: PNRR - Indagini sugli elementi portanti
Proprietà: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
Impresa: --
Attrezzature: Pressa automatica da 3000kN (cod.102) - Vasca di maturazione (cod.199-200) - Bilancia(cod.099) - Calibro (cod.245) - Macchina per rettifica (cod.334)
Data prelievo: 03/03/2022 **Commessa:** 3259 SUB12
Richiedente: Arch. Bellino Galante
Prelevati da: FBB - LVS - RTL - FRN **Ruolo:** Tecnici di Life s.r.l.

Data prove: 04/03/2022

ID	Sigla campione	Descrizione Verbale di prelievo	Data prelievo	Dimensioni			Massa volumica	Carico di rottura	Resistenza unitaria f_{ck}	Tipo di rottura
				\varnothing	h	λ				
				[mm]		[-]				
1	id 01	pilastro PT	03/03/22	95	96	1,01	2182	232,9	32,9	C
2	id 02	trave P1	03/03/22	80	80	1,00	2237	125,7	25,0	C
3	id 03	pilastro PT	03/03/22	95	95	1,00	2171	95,0	13,4	C
4	id 05	pilastro P1	03/03/22	95	95	1,00	2187	213,9	30,2	C
5	id 06	pilastro P1	03/03/22	95	95	1,00	2257	330,9	46,7	C
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CAMPIONAMENTO: a cura del laboratorio LIFE srl
 RETTIFICA ESEGUITA SUI CAMPIONI N°: 1-2-3-4-5
 I campioni non rettificati sono risultati conformi alla planarità prevista dalla normativa di riferimento.
 Le tolleranze dimensionali sono indicate nella UNI EN 12390-1 richiamata nel D.M. 17/01/2018.
 λ : snellezza del provino = h/\varnothing
 f_{ck} : resistenza a compressione del provino con snellezza pari a λ
 TIPO DI ROTTURA: C = conforme; NC = non conforme

N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Lo sperimentatore
 Massimiliano Fabbri

Il direttore del laboratorio
 ing. Roberto Lovisetto

Prova di trazione su acciaio per calcestruzzo armato UNI EN 15630-1 / UNI EN ISO 6892-1

RAPPORTO DI PROVA n° 02741/2022 Rev.00 del 07/03/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
 Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
 Cantiere: Via Quercia 20, Cento (FE)
 Opera: PNRR - Indagini sugli elementi portanti
 Proprietà: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
 Impresa: --
 Attrezzature: Macchina universale (cod.088) - Estensimetro elettronico (cod.095) - Bilancia(cod.027) - Calibro centesimale digitale(cod.103)
 Prelevati il: 03/03/2022 Commessa: 3259 SUB12
 Richiedente: Arch. Bellino Galante
 Eseguiti da: FBB - LVS - RTL - FRN Ruolo: Tecnici di Life s.r.l.

Data prove: 07/03/2022

Provino							Snervamento		Rottura		
ID	Codice/ Posizione in opera	Tipo*	Parte d'opera	ϕ_{nom} [mm]	m_u [kg/m]	ϕ_{eq} [mm]	f_y [MPa]	f_y/f_{ynom} [--]	f_t [MPa]	f_t/f_y [--]	A_{gt} [%]
1	1	t.l.	staffa pilastro	6	0,244	6,3	431,5	-	611,9	1,42	--
2	3	t.l.	staffa pilastro	6	0,254	6,4	431,5	-	608,3	1,41	--
3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CAMPIONAMENTO: a cura del laboratorio

*T.L.: tondo liscio - A.M.: aderenza migliorata

ESITO: assenza cricche (AC) - presenza cricche (PC)

PARAMETRI: ϕ_{nom} : diametro nominale - m_u : massa lineica - ϕ_{eq} : diametro equipesante - f_y : tensione di snervamento -

f_y/f_{ynom} : tensione di snervamento/tensione di snervamento nominale - f_t : tensione di rottura - f_t/f_y : tensione di rottura/ tensione di snervamento -

A_{gt} : allungamento sotto carico massimo - D_m : diametro mandrino

N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Lo sperimentatore
 Massimiliano Fabbri

Il direttore del laboratorio
 ing. Roberto Lovisetto

Prove non distruttive sul calcestruzzo - UNI EN 12504

RAPPORTO DI PROVA n° 02780/2022 Rev.00 del 14/03/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
 Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
 Cantiere: Via Quercia 20, Cento (FE)
 Opera: PNRR - Indagini sugli elementi portanti
 Proprietà: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
 Impresa: --
 Attrezzature: Sclerometro Tipo N (cod.208)

Esecuzione prove: 03/03/2022 Commessa: 3259 SUB12
 Richiedente: Arch. Bellino Galante
 Eseguiti da: FBB - LVS - RTL - FRN Ruolo: Tecnici di Life s.r.l.

No.	Sigla campione	Parte d'opera	SCLEROMETRO										
			valori misurati in sito corretti in funzione della giacitura dello strumento										Is medio
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	pilastro PT	38	37	36	36	37	37	37	37	38	37	37
2	2	trave P1	43	43	49	47	49	47	45	47	49	47	47
3	3	pilastro PT	35	34	35	36	35	34	35	36	36	36	35
4	4	pilastro PT	38	37	40	42	43	40	37	38	39	40	40
5	5	pilastro P1	36	38	34	36	38	40	42	38	40	36	38
6	6	pilastro P1	40	35	40	36	36	40	38	42	42	38	39
7	8	trave P2	43	47	45	43	43	47	47	45	43	41	44
8	10	trave P1	43	43	41	45	43	43	43	45	41	43	43
9	11	pilastro PT	42	422	44	42	43	44	44	43	44	46	44
10	12	pilastro PT	42	40	40	38	38	40	42	42	41	38	40
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
15	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
16	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
17	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
18	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
19	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
20	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
21	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
22	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
23	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
24	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
25	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Lo sperimentatore
 Massimiliano Fabbri

Il direttore del laboratorio
 ing. Roberto Lovisetto

Prove non distruttive sul calcestruzzo - UNI EN 12504

RAPPORTO DI PROVA n° 02780/2022 Rev.00 del 14/03/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
 Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
 Cantiere: Via Quercia 20, Cento (FE)
 Opera: PNRR - Indagini sugli elementi portanti
 Proprietà: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
 Impresa: --
 Attrezzature: Sclerometro Tipo N (cod.208) - Ultrasuoni (Cod.195) - Pressa automatica da 3000kN (cod.102) - Bilancia(cod.099) - Calibro centesimale digitale(cod.245)
 Esecuzione prove: 03/03/2022 Commessa: 3259 SUB12
 Richiedente: Arch. Bellino Galante
 Eseguito da: FBB - LVS - RTL - FRN Ruolo: Tecnici di Life s.r.l.

No.	Sigla campione	Parte d'opera	Sclerometro	Ultrasuoni	Resistenza carota	Resistenza stimata
			Is medio	Velocità [m/s]	[MPa]	[MPa]
1	1	pilastro PT	37	--	33,0	--
2	2	trave P1	47	--	25,0	--
3	3	pilastro PT	35	--	13,4	--
4	4	pilastro PT	40	--	--	29,9
5	5	pilastro P1	38	--	30,2	--
6	6	pilastro P1	39	--	46,7	--
7	8	trave P2	44	--	--	32,4
8	10	trave P1	43	--	--	31,7
9	11	pilastro PT	44	--	--	32,6
10	12	pilastro PT	40	--	--	30,2
11	--	--	--	--	--	--
12	--	--	--	--	--	--
13	--	--	--	--	--	--
14	--	--	--	--	--	--
15	--	--	--	--	--	--
16	--	--	--	--	--	--
17	--	--	--	--	--	--
18	--	--	--	--	--	--
19	--	--	--	--	--	--
20	--	--	--	--	--	--
21	--	--	--	--	--	--
22	--	--	--	--	--	--
23	--	--	--	--	--	--
24	--	--	--	--	--	--
25	--	--	--	--	--	--

CAMPIONAMENTO: a cura dei tecnici di Life Srl
 COMPRESSIONE CAROTE: RDP n°02735/2022

N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Lo sperimentatore
 Massimiliano Fabbri

Il direttore del laboratorio
 ing. Roberto Lovisetto