COMUNE di JOLANDA DI SAVOIA

Provincia di FERRARA

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

Via Belvedere n. 1 - COMUNE di JOLANDA DI SAVOIA (FE)

ID: FE_12

Titolare della progettazione	Responsabile unico del procedimento
ACER FERRARA C.so V.Veneto, 7 - 44121 Ferrara Servizio Tecnico Dirigente: arch. M.Cenacchi	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
Azienda con sistema qualità certificato in conformità alla normativa ISO 9001:2015	Collaboratori geom. Stefano Dianati

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

titolo elaborato	cod. commessa	codice elaborato
REPORT INDAGINI SUI MATERIALI	2105	ST-P-D05-1
	scala	

REV 0	Emissione	Marzo	2022
REV 1	Revisione	Aprile	2022

Laboratori Ingegneria Ferrara s.r.l.
sede legale: via Palestro 25 - 44121 Ferrara (FE) - Italy
sede operativa: via Nuvolari 6 - 44019 Gualdo di Voghiera (FE) - Italy
ufficio 0532. 815011 – fax +39.0532. 704099 - mobile +39.320.6651813
web: www.lifelab.it - mail: info@lifelab.it - pecmail: lifecert@pec.it

Management System ISO 9001:2015
TÜVRheinland CERTIFIED
www.tuv.com ID 9105086584

Committente

ACER – Azienda Casa Emilia Romagna

Oggetto

INDAGINI SPECIALISTICHE SULLE STRUTTURE IN C.A. DI UN FABBRICATO RESIDENZIALE SITO A JOLANDA DI SAVOIA (FE) – *VIA BELVEDERE 1*

Titolo

RAPPORTO CONCLUSIVO DI INDAGINE

Emesso:

ing. Rachele Ferioli

Approvato:

Ing. Sergio Tralli

LABORATORI INGEGNERIA FERRARA S.r.l. - Partita IVA 01904060389

3259-sub13	*135*	*01*	*Rapporto conclusivo*	*22/04/2022*	*comm3259-sub13-doc135-rev1-JOLANDA*
3259-sub13	*135*	*00*	*Prima emissione*	*14/03/2022*	*comm3259-sub13-doc135-rev0-JOLANDA*
Commessa	*Documento*	*Rev.*	*Motivazione*	*Data*	*Nome file*

INDICE

1. PREMESSA 5

2. PIANIFICAZIONE CAMPAGNA DI INDAGINE 6

2.1 Identificazione dei punti di indagine 6

3. RILIEVO DELLE SEZIONI RESISTENTI E DELLE TESSITURE MURARIE 8

4. PRELIEVO DI CAMPIONI DI CALCESTRUZZO 10

4.1 Prova di rottura per compressione 12
4.2 Misura della penetrazione della CO_2 13

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 cartografico del fabbricato in oggetto 5
Figura 2: vista aerea con identificazione dell'edificio oggetto di indagine 5
Figura 3: simbologia utilizzata per la codifica dei punti di indagine 6
Figura 4: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro delle barre orizzontali e verticali – indagine ID 3 8
Figura 5: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro delle barre longitudinali e trasversali – indagine ID 5 8
Figura 6: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro dell'armatura del travetto – indagine ID 7 .. 9
Figura 7: prelievo di campione mediante carotaggio – indagine ID 3 10
Figura 8: prelievo di campione mediante carotaggio – indagine ID 6 10
Figura 9: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID1 11
Figura 10: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID2 11
Figura 11: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID3 11
Figura 12: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID4 11
Figura 13: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID5 11
Figura 14: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID6 11
Figura 15: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID1 12
Figura 16: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID2 12
Figura 17: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID3 12
Figura 18: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID4 12
Figura 19: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID5 13
Figura 20: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID6 13
Figura 21: soluzione idroalcolica di fenolftaleina all'1% 13
Figura 22: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID1 14
Figura 23: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID2 14
Figura 24: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID3 14
Figura 25: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID4 14
Figura 26: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID5 14
Figura 27: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID6 14
Figura 28: sclerometro tipo N 16
Figura 29: schema dello sclerometro di tipo N 16
Figura 30: accettazione fotografica campione ID 1 17
Figura 31: accettazione fotografica campione ID 3 17

1. Premessa

Su incarico della Committenza, ***ACER – Azienda Case Emilia Romagna***, la scrivente società ha eseguito una campagna di indagini specialistiche presso il fabbricato sito in ***Via Belvedere 1*** a Jolanda di Savoia (FE).

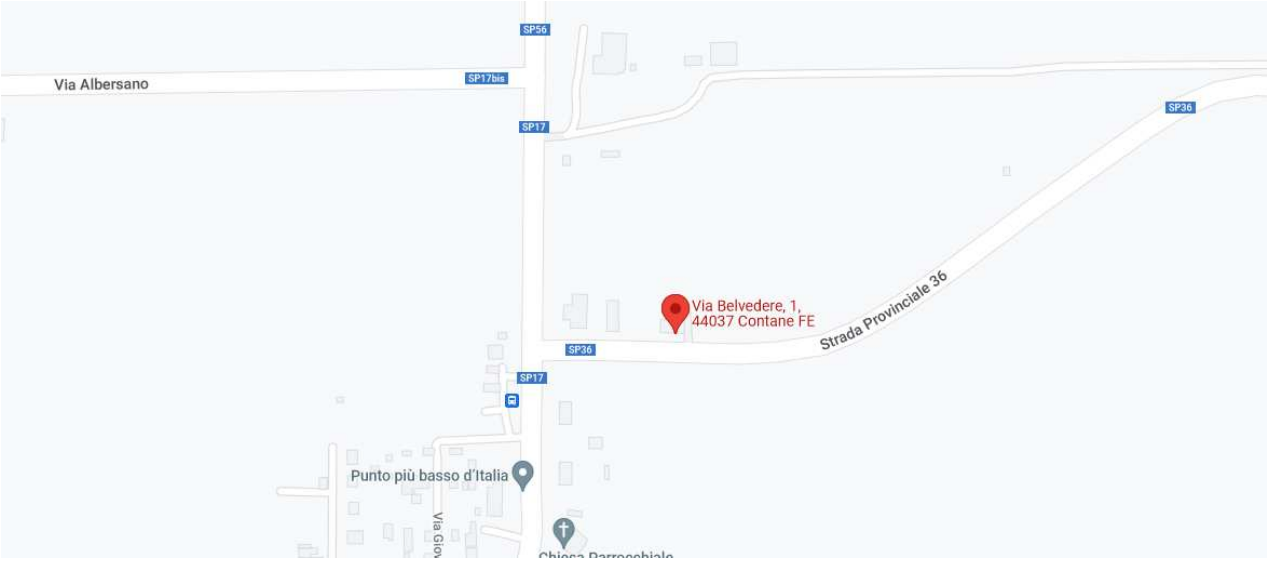


Figura 1: inquadramento cartografico del fabbricato in oggetto

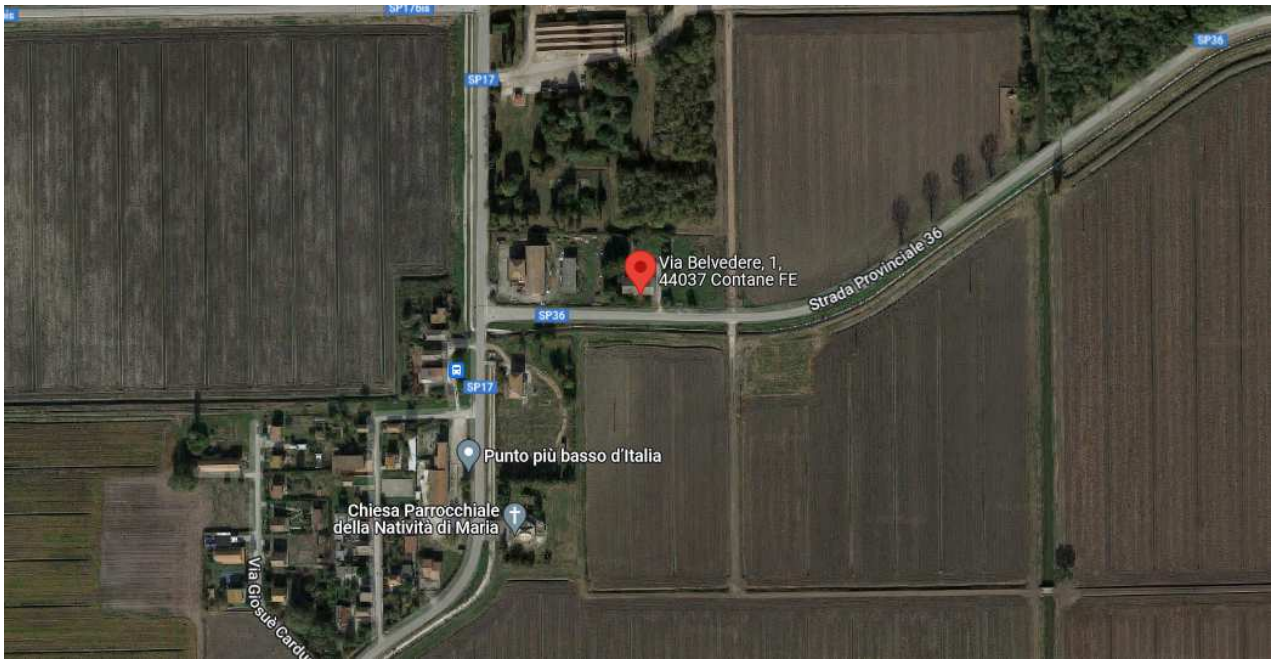


Figura 2: vista aerea con identificazione dell'edificio oggetto di indagine

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 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 3: 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 barra	sclerometro	endoscopia	sezione resistente
1	terra	pilastro	√	√	√		√
2	primo	trave	√		√		√
3	terra	setto	√	√	√		√
4	terra	setto	√		√		√
5	primo	trave	√		√		√
6	terra	pilastro	√		√		√
7	copertura	solaio				√	√
8	secondo	solaio				√	√
9	secondo	parete				√	
10	sottotetto	solaio				√	√
11	primo	solaio				√	√
12	terra	setto			√		
13	terra	setto			√		
14	terra	setto			√		
15	terra	pilastro			√		
16	terra	setto			√		
17	terra	pilastro			√	√	√

Nel complesso sono stati eseguiti:

computo a consuntivo delle prove eseguite				
Via Belvedere 1, Jolanda di Savoia (FE)				
prelievo di carota	prelievo barra	sclerometro	endoscopia	sezione resistente
6	2	12	6	11

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 4: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro delle barre orizzontali e verticali – indagine ID 3

Figura 5: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro delle barre longitudinali e trasversali – indagine ID 5

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 6: localizzazione e determinazione del tipo e del diametro dell'armatura del travetto – indagine ID 7

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 7: prelievo di campione mediante carotaggio – indagine ID 3

Figura 8: prelievo di campione mediante carotaggio – indagine ID 6

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

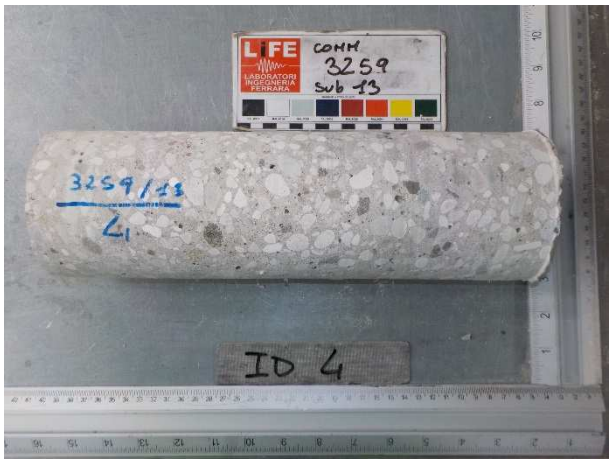


Figura 12: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID4

Figura 13: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID5

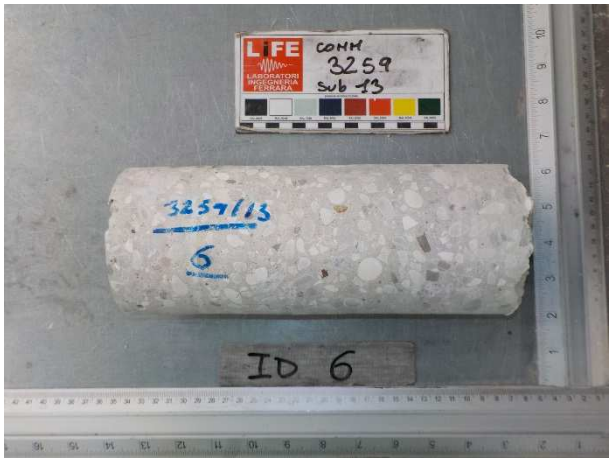


Figura 14: accettazione fotografica del materiale prelevato in situ – ID6

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

Figura 16: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID2

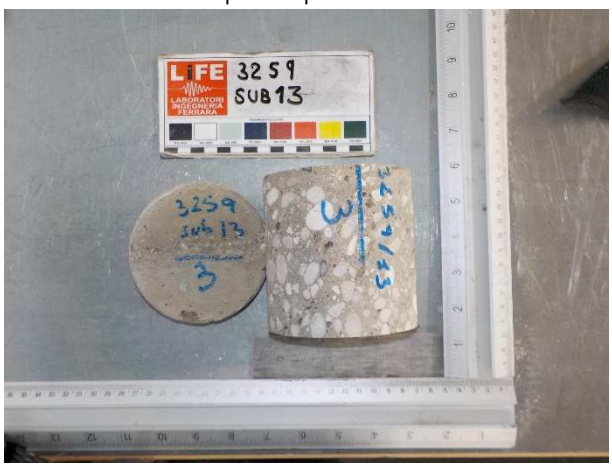


Figura 17: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID3

Figura 18: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID4

Figura 19: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID5

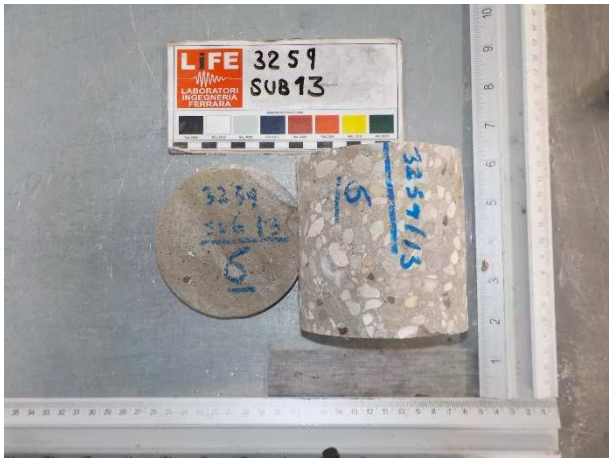


Figura 20: preparazione dei provini da sottoporre a prova di rottura per compressione – ID6

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 $R_{c1m} = 27.9\ MPa$
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 $m_v = 2286\ kg/m^3$.

4.2 Misura della penetrazione della CO_2

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 CO_2 secondo la procedura indicata dalla norma UNI 9944.

Figura 21: soluzione idroalcolica di fenolftaleina all'1%

Figura 22: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID1

Figura 23: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID2

Figura 24: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID3

Figura 25: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID4

Figura 26: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID5

Figura 27: provini di calcestruzzo sottoposti a test colorimetrico – ID6

La prova ha fornito i seguenti valori di carbonatazione:

- 58 mm per l'id1
- 41 mm per l'id2
- 55 mm per l'id3

- 59 mm per l'id4
- 31 mm per l'id5
- 77 mm per l'id6

Dal confronto tra il profilo di penetrazione della CO_2, misurato con test colorimetrico, e i ricoprimenti rilevati in situ, si può concludere che le barre di armatura 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 28: sclerometro tipo N

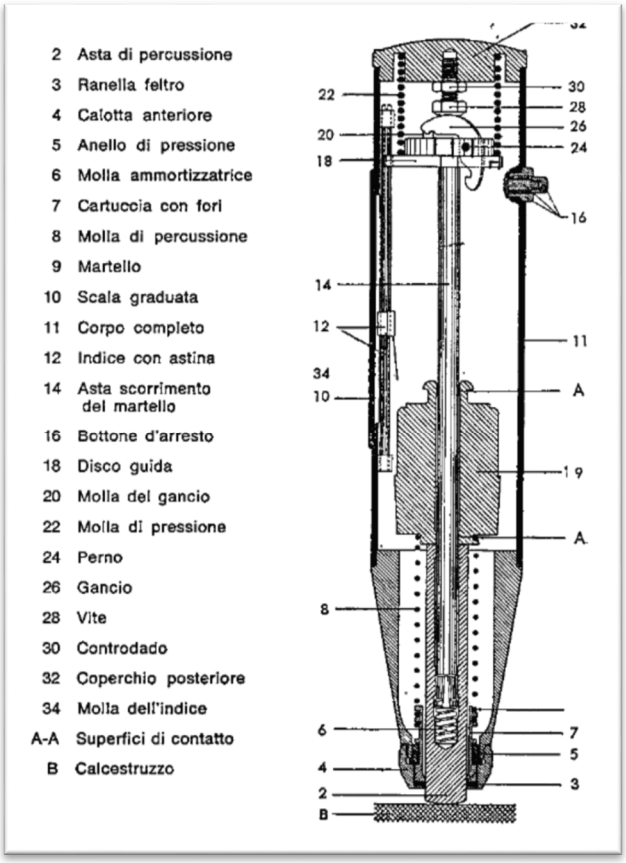


Figura 29: schema dello sclerometro di tipo N

Le indagini eseguite hanno evidenziato mediamente un indice sclerometrico medio pari a $I_s = 38$

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.

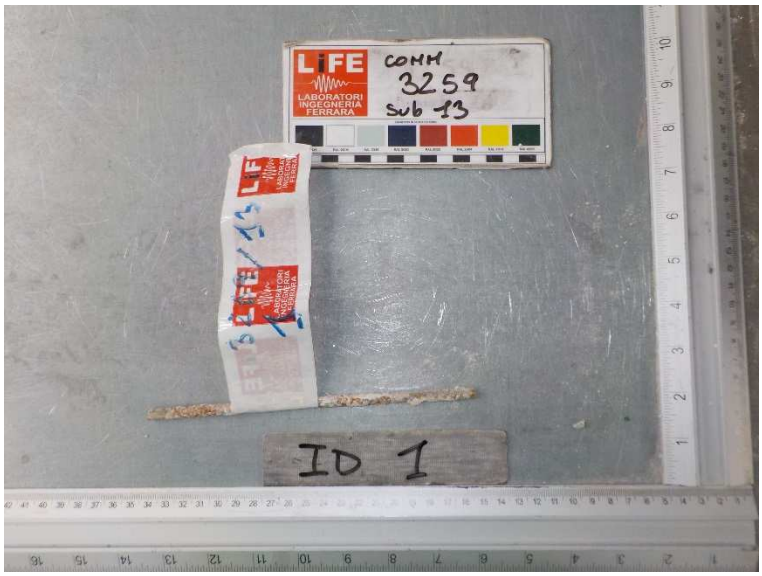


Figura 30: accettazione fotografica campione ID 1

Figura 31: accettazione fotografica campione ID 3

I risultati sono riportati integralmente in Allegato 3.

7. Elenco allegati

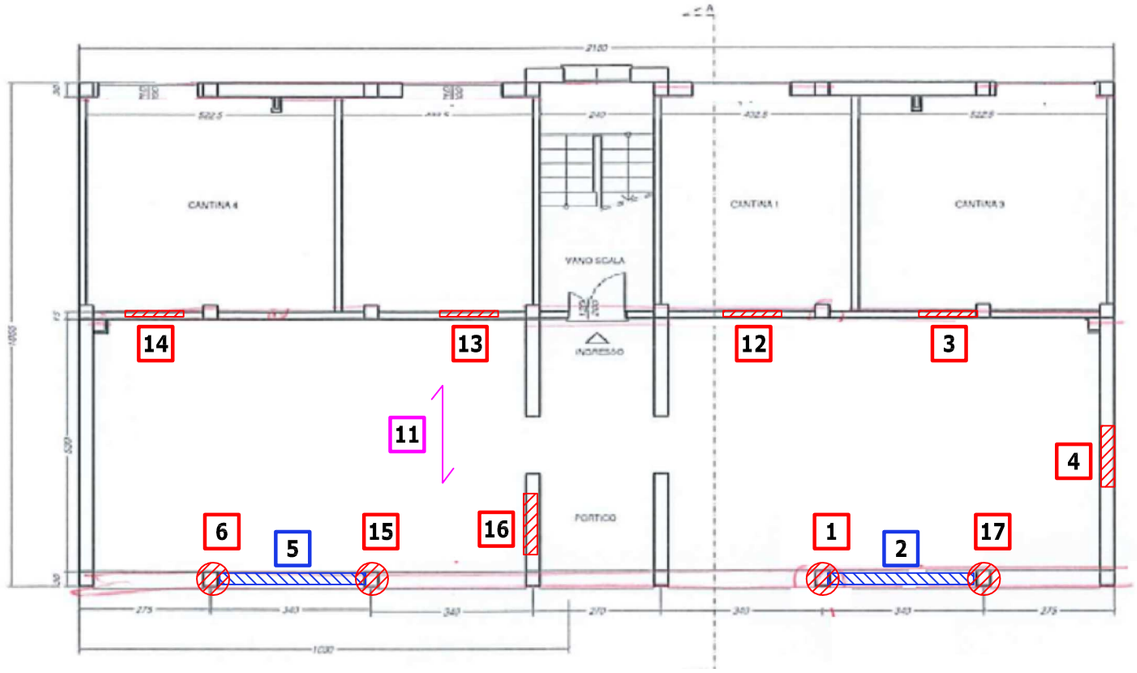
Allegato 1	Localizzazione e codifica indagini: *elaborati grafici*
Allegato 2	Rilievo delle sezioni resistenti: *elaborati grafici*
Allegato 3	Prove di laboratorio su materiali prelevati in situ: *rapporti di prova*

ALLEGATO 1

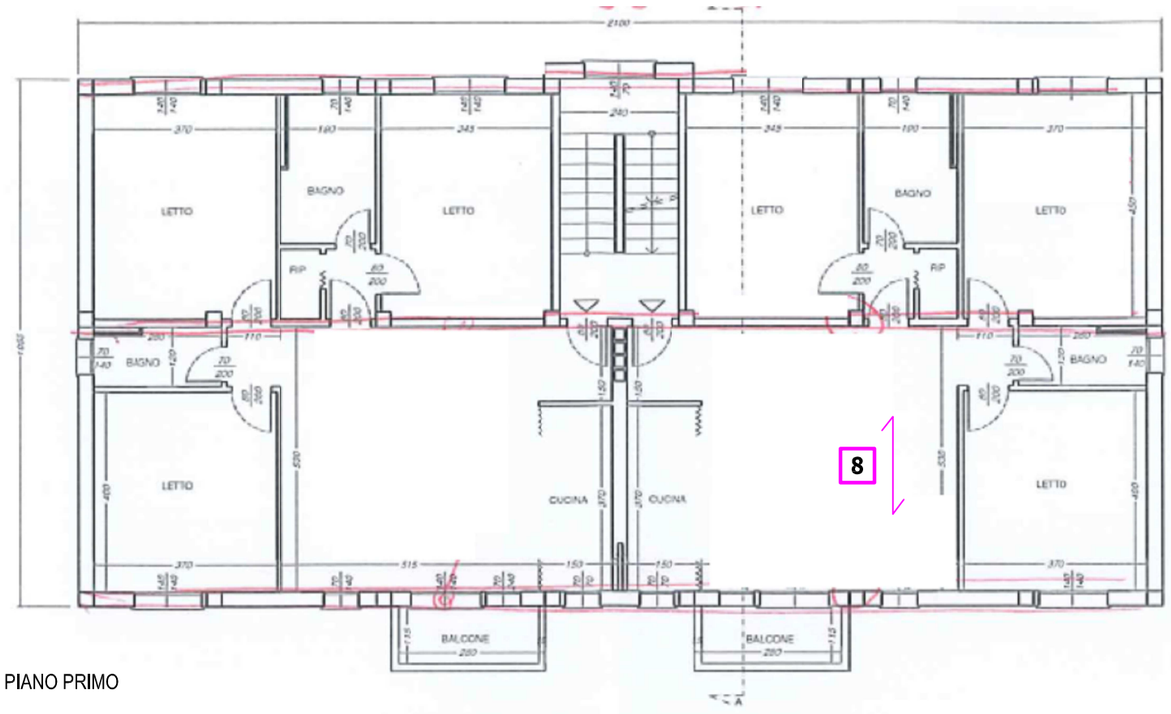
Localizzazione e codifica indagini

Elaborati grafici

disegno fuori scala



PIANO TERRA



PIANO PRIMO

LEGENDA:

00 indagini su pilastro/setto

00 indagini su trave

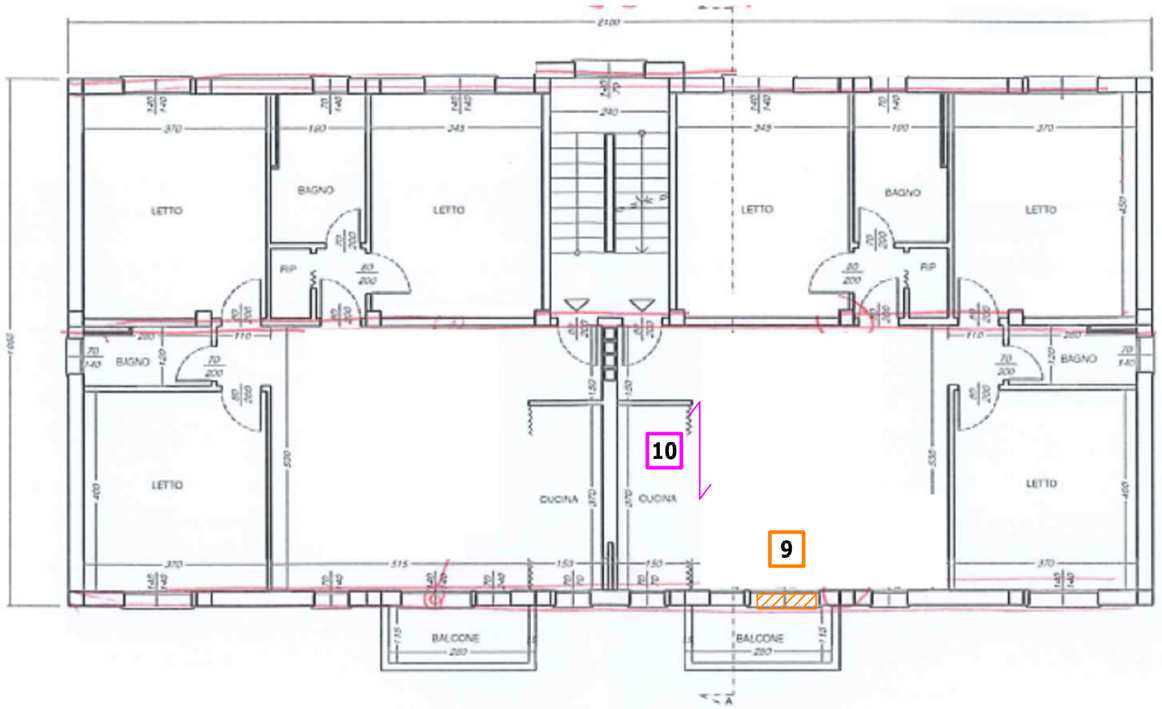
00 indagini su solaio

00 indagini su muratura

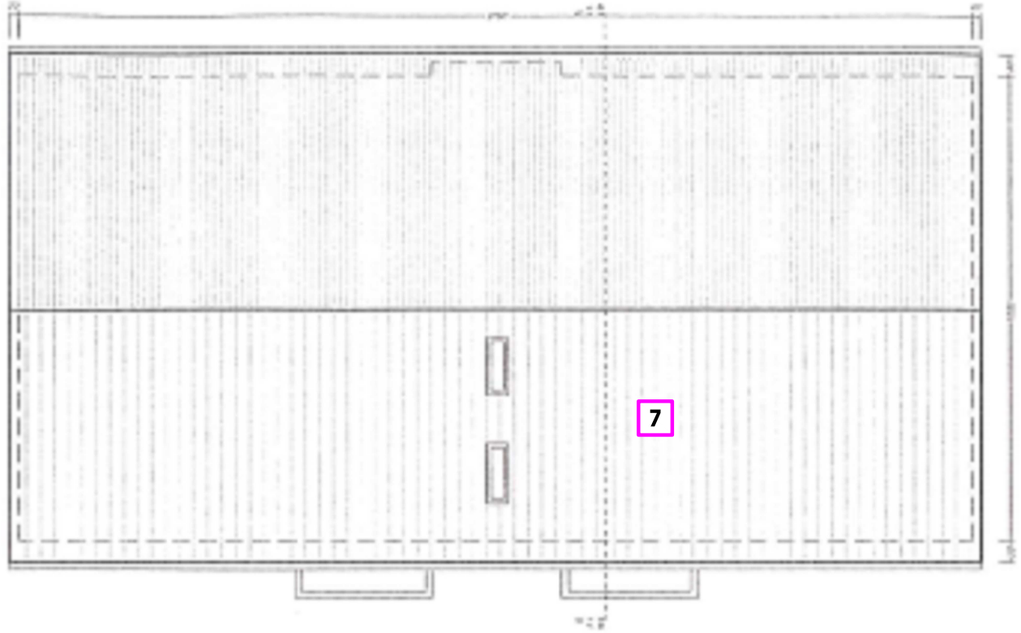
LiFE LABORATORI INGEGNERIA FERRARA	comm:3259sub13 doc:153 rev:0	**committente:** Acer Ferrara **cantiere:** Via Belvedere 1, Jolanda di Savoia (FE)	**oggetto:** Indagini specialistiche sulle strutture **scheda:** Individuazione dei punti di indagine - elevazione piano terra, orizzontamenti primo piano

TÜVRheinland CERTIFIED — Management System ISO 9001:2015 — www.tuv.com ID 9105086584

disegno fuori scala



PIANO SECONDO



COPERTURA

LEGENDA:

00 indagini su pilastro/setto

00 indagini su trave

00 indagini su solaio

00 indagini su muratura

LiFE LABORATORI INGEGNERIA FERRARA	comm:3259sub13 doc:153 rev:0	**committente:** Acer Ferrara **cantiere:** Via Belvedere 1, Jolanda di Savoia (FE)	**oggetto:** Indagini specialistiche sulle strutture **scheda:** Individuazione dei punti di indagine - elevazione piano terra, orizzontamenti primo piano

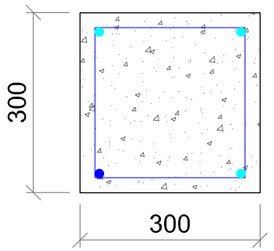
TÜVRheinland CERTIFIED — Management System ISO 9001:2015 — www.tuv.com ID 9105086584

ALLEGATO 2

Rilievo delle sezioni resistenti

Elaborati grafici

ID 1 - Pilastro piano terra
rilievo pacometrico e visivo



Armatura longitudinale

4 Ø14 a.m.

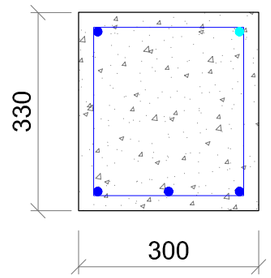
ricoprimento 25-30 mm

Armatura trasversale

Ø6 a.m.
ricoprimento 10-20 mm

passo 140-150 mm

ID 2 - Trave primo piano
rilievo pacometrico e visivo



Armatura longitudinale

Ø10 a.m. estradossali
3Ø14 a.m. intradossali

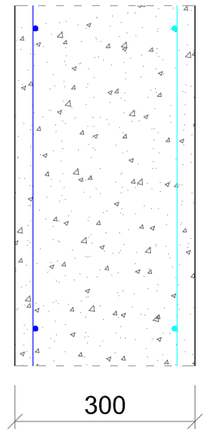
ricoprimento 25-35 mm

Armatura trasversale

Ø8 a.m.
ricoprimento 0 mm

passo 220-270 mm

ID 3 - Setto piano terra
rilievo pacometrico e visivo



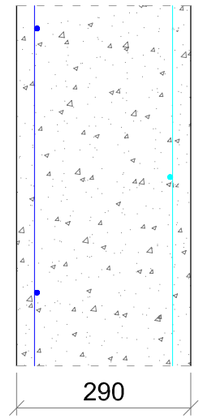
Armatura verticale

Ø8 a.m.
ricoprimento 30 mm
passo 450 - 600 mm

Armatura orizzontale

Ø6 a.m.
ricoprimento 40 mm
passo 500 mm

ID 4 - Setto piano terra
rilievo pacometrico e visivo



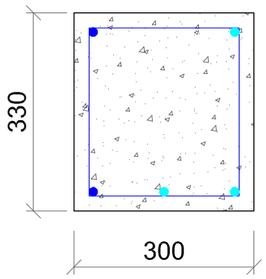
Armatura verticale

Ø8 a.m.
ricoprimento 40 mm
passo 440 - 500 mm

Armatura orizzontale

Ø6 a.m.
ricoprimento 50 mm
passo 420 - 480 mm

ID 5 - Trave primo piano
rilievo pacometrico e visivo



Armatura longitudinale

Ø10 a.m. estradossali
3Ø14 a.m. intradossali

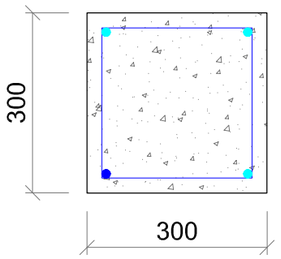
ricoprimento 30-40 mm

Armatura trasversale

Ø8 a.m.
ricoprimento 0 mm

passo 200-250 mm

ID 6 - Pilastro piano terra
rilievo pacometrico e visivo



Armatura longitudinale

4Ø14 a.m.

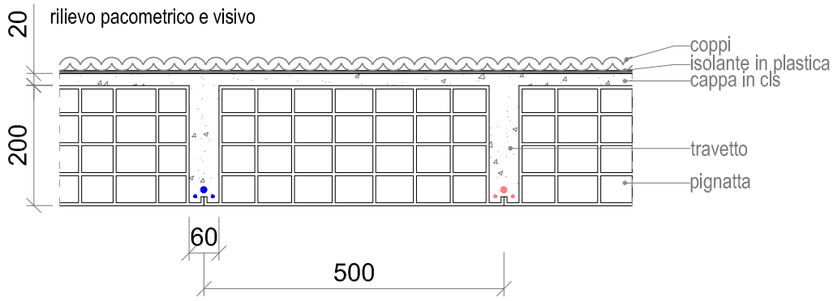
ricoprimento 25-65 mm

Armatura trasversale

Ø6 a.m.
ricoprimento 10-50 mm

passo 150 mm

ID 7 - Solaio di copertura
rilievo pacometrico e visivo

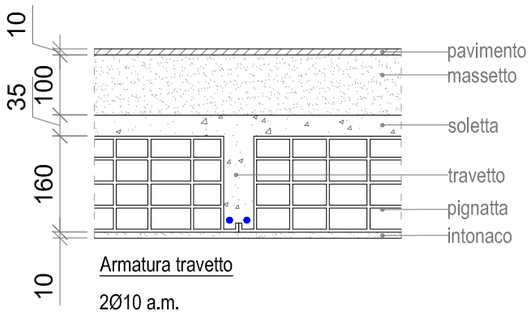


Armatura travetto

2Ø5 a.m. + 1Ø10 a.m.

ricoprimento 16 -39 mm comprensivo di 16 mm di laterizio

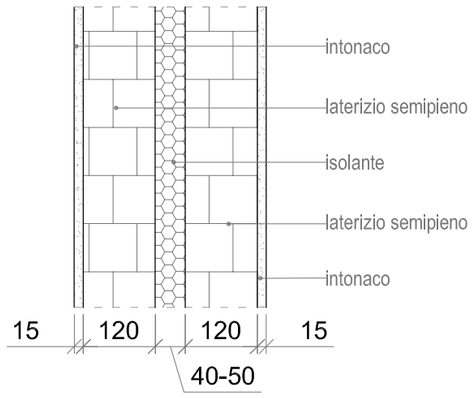
ID 8 - Solaio secondo piano
rilievo pacometrico e visivo



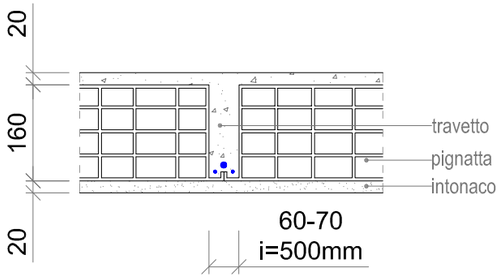
Armatura travetto

2Ø10 a.m.

ID 9 - Parete secondo piano
endoscopia



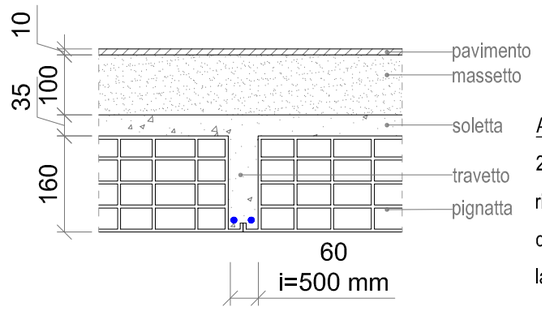
ID 8 - Solaio secondo piano
rilievo pacometrico e visivo



Armatura travetto

2Ø5 a.m. +1Ø10 a.m.

ID 11 - Solaio primo piano
rilievo pacometrico e visivo



Armatura travetto

2Ø12 a.m.

ricoprimento 35-40 mm

comprensivo di 12 mm di laterizio

LEGENDA

Rilievo visivo ● Rilievo pacometrico ● Armature ipotizzate ●

LiFE LABORATORI INGEGNERIA FERRARA	comm:3259sub13 doc:153 rev:0	**committente:** Acer Ferrara **cantiere:** Via Belvedere 1, Jolanda di Savoia (FE)	**oggetto:** Indagini specialistiche sulle strutture **scheda:** Restituzione rilievi geometrici, sezioni resistenti, indagini pacometriche

TÜVRheinland CERTIFIED — Management System ISO 9001:2015 — www.tuv.com ID 9105086584

ALLEGATO 3

Prove di laboratorio su materiali prelevati in situ

Rapporti di prova

LiFE LABORATORI INGEGNERIA FERRARA

Laboratorio prove sui materiali da costruzione

Autorizzato con Decreto n. 253 del 29/11/2016
art. 59 D.P.R. 380/2001, art.20 L. n. 1086/1971 Circ. Ministeriale 7617/STC Settore A
sede operativa: via Nuvolari 6 - 44019 Gualdo di Voghiera (FE) - Italy
ufficio 0532. 815011 – fax +39.0532. 704099 - mobile +39.320.6651813
web: www.lifelab.it - mail: info@lifelab.it - pecmail: lifecert@pec.it

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

RAPPORTO DI PROVA n° 02754/2022 Rev.00 del 09/03/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
Cantiere: Via Belvedere 1, Jolanda di Savoia (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: 07/03/2022 **Commessa:** 3259 SUB13
Richiedente: Arch. Bellino Galante
Prelevati da: RTL - FRN **Ruolo:** Tecnici di Life s.r.l.

Data prove: 08/03/2022

ID	Sigla campione	Descrizione Verbale di prelievo	Data prelievo	Dimensioni ∅ [mm]	Dimensioni h [mm]	Dimensioni λ [-]	Massa volumica [kg/m³]	Carico di rottura [kN]	Resistenza unitaria $f_{c\lambda}$ [N/mm²]	Tipo di rottura [C/NC]
1	id1	pilastro PT	07/03/22	95	95	1,00	2247	150,3	21,2	C
2	id2	trave P1	07/03/22	95	95	1,00	2306	248,2	35,0	C
3	id3	settp PT	07/03/22	95	95	1,00	2274	161,0	22,7	C
4	id4	settp PT	07/03/22	95	95	1,00	2308	177,8	25,1	C
5	id5	trave P1	07/03/22	95	95	1,00	2300	300,0	42,3	C
6	id6	pilastro PT	07/03/22	95	95	1,00	2284	148,3	20,9	C
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CAMPIONAMENTO: a cura del laboratorio LiFE srl
RETTIFICA ESEGUITA SUI CAMPIONI N°: 1-2-3-4-5-6
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/ϕ
$f_{c\lambda}$: 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

LIFE LABORATORI INGEGNERIA FERRARA

Laboratorio prove sui materiali da costruzione
Autorizzato con Decreto n. 253 del 29/11/2016
art. 59 D.P.R. 380/2001, art.20 L. n. 1086/1971 Circ. Ministeriale 7617/STC Settore A
sede operativa: via Nuvolari 6 - 44019 Gualdo di Voghiera (FE) - Italy
ufficio 0532. 815011 – fax +39.0532. 704099 - mobile +39.320.6651813
web: www.lifelab.it - mail: info@lifelab.it - pecmail: lifecert@pec.it

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

RAPPORTO DI PROVA n° 02765/2022 Rev.00 del 10/03/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
Cantiere: Via Belvedere 1, Jolanda di Savoia (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: 07/03/2022 **Commessa:** 3259 SUB13
Richiedente: Arch. Bellino Galante
Eseguiti da: RTL - FRN **Ruolo:** Tecnici di Life s.r.l.

Data prove: 09/03/2022

Provino							Snervamento		Rottura		
ID	Codice/ Posizione in opera	Tipo*	Parte d'opera	$\varnothing_{nom}$ [mm]	m_u [kg/m]	$\varnothing_{eq.}$ [mm]	f_y [MPa]	f_y/f_{ynom} [--]	f_t [MPa]	f_t/f_y [--]	A_{gt} [%]
1	1	a.m.	pilastro PT	6	0,225	6,0	**477,5**	-	**601,3**	1,26	--
2	3	a.m.	setto PT	8	0,395	8,0	**453,6**	-	**672,4**	1,48	--
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: $\varnothing_{nom}$: diametro nominale - mu: massa lineica - $\varnothing_{eq}$: diametro equipesante - f_y : tensione di snervamento - $f_y/f_{y,}$nom : 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

LiFE LABORATORI INGEGNERIA FERRARA

Laboratorio prove sui materiali da costruzione
Autorizzato con Decreto n. 253 del 29/11/2016
art. 59 D.P.R. 380/2001, art.20 L. n. 1086/1971 Circ. Ministeriale 7617/STC Settore A
sede operativa: via Nuvolari 6 - 44019 Gualdo di Voghiera (FE) - Italy
ufficio 0532. 815011 – fax +39.0532. 704099 - mobile +39.320.6651813
web: www.lifelab.it - mail: info@lifelab.it - pecmail: lifecert@pec.it

Prove non distruttive sul calcestruzzo - UNI EN 12504

RAPPORTO DI PROVA n° 02879/2022 Rev.00 del 03/05/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
Cantiere: Via Belvedere 1, Jolanda di Savoia (FE)
Opera: PNRR - Indagini sugli elementi portanti
Proprietà: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
Impresa: --
Attrezzature: Sclerometro Tipo N (cod.208)

Esecuzione prove: 07/03/2022 **Commessa:** 3259 SUB13
Richiedente: Arch. Bellino Galante
Eseguiti da: 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	34	30	30	30	34	38	34	38	38	38	34
2	2	trave	42	42	40	44	48	46	44	42	40	40	43
3	3	setto	40	38	38	40	40	42	38	38	40	40	39
4	4	setto	38	36	36	34	36	38	38	38	34	34	36
5	5	trave	44	44	42	48	42	42	42	46	48	48	45
6	6	pilastro	34	35	38	36	38	38	36	34	30	30	35
7	12	setto	38	38	36	36	40	40	38	34	38	38	38
8	13	setto	36	36	38	38	36	40	40	36	36	40	38
9	14	setto	42	38	46	40	40	40	40	38	38	40	40
10	15	pilastro	30	30	30	34	36	34	30	30	30	34	32
11	16	setto	38	38	36	36	38	38	38	40	38	38	38
12	17	pilastro	30	30	30	30	36	34	30	36	36	36	33
13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
16	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
17	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
18	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
19	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
21	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
22	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
23	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
24	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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
ing. Luca Artioli

Il direttore del laboratorio
ing. Roberto Lovisetto

LIFE LABORATORI INGEGNERIA FERRARA

Laboratorio prove sui materiali da costruzione
Autorizzato con Decreto n. 253 del 29/11/2016
art. 59 D.P.R. 380/2001, art.20 L. n. 1086/1971 Circ. Ministeriale 7617/STC Settore A
sede operativa: via Nuvolari 6 - 44019 Gualdo di Voghiera (FE) - Italy
ufficio 0532. 815011 – fax +39.0532. 704099 - mobile +39.320.6651813
web: www.lifelab.it - mail: info@lifelab.it - pecmail: lifecert@pec.it

Prove non distruttive sul calcestruzzo - UNI EN 12504

RAPPORTO DI PROVA n° 02879/2022 Rev.00 del 03/05/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
Cantiere: Via Belvedere 1, Jolanda di Savoia (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: 07/03/2022 **Commessa:** 3259 SUB13
Richiedente: Arch. Bellino Galante
Eseguiti da: 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	34	--	21,2	--
2	2	trave	43	--	35,0	--
3	3	setto	39	--	22,7	--
4	4	setto	36	--	25,1	--
5	5	trave	45	--	42,3	--
6	6	pilastro	35	--	20,9	--
7	12	setto	38	--	--	27,5
8	13	setto	38	--	--	27,5
9	14	setto	40	--	--	28,7
10	15	pilastro	32	--	--	23,9
11	16	setto	38	--	--	27,5
12	17	pilastro	33	--	--	24,5
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°02754/2022

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
ing. Luca Artioli

Il direttore del laboratorio
ing. Roberto Lovisetto