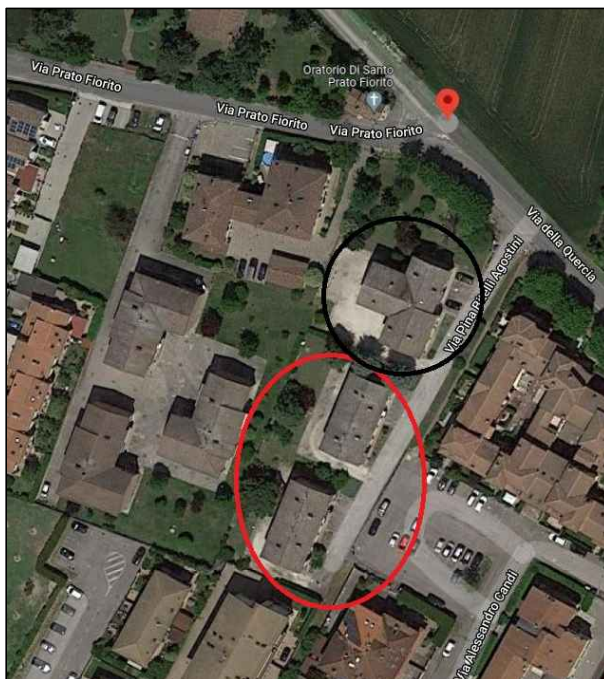




COMUNE di CENTO

Provincia di FERRARA



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

Via della Quercia n. 24 - 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- 2

REV 0	Emissione	Marzo 2022
REV 1	Revisione	Aprile 2022
REV 2	Aggiornamento	ottobre 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

www.tuv.com
ID 9105086584

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. Luca Artioli

Artioli Luca

Approvato:

Ing. Sergio Tralli

LABORATORI INGEGNERIA
FERRARA Srl
Partita IVA 01904060989

3259	120	01	Revisione con integrazioni	28/09/2022	comm3259-sub10-doc120-rev01-PNRR_CENTO
3259	120	00	Prima emissione	11/03/2022	comm3259-sub10-doc120-rev00-PNRR_CENTO
Commessa	Documento	Rev.	Motivazione	Data	Nome file

INDICE

1. PREMESSA.....	5
2. ATTIVITÀ DI INDAGINE	7
2.1 Indagini su Elementi Strutturali.....	8
2.2 Caratterizzazione Meccanica dei Materiali	9
3. COMMENTARIO ALLE PROVE.....	11
3.1 Compressione Monoassiale su Provini Cilindrici di Calcestruzzo	11
3.2 Indagini Sclerometriche.....	12
3.3 Trazione Monoassiale su Campioni di Acciaio	12
4. ELENCO ALLEGATI.....	13

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1:</i> inquadramento aero-cartografico del complesso edilizio in esame.....	5
<i>Figura 2:</i> esempio di “scarnificazione” del copriferro, onde mettere in luce le armature longitudinali del pilastro di riva.....	8
<i>Figura 3:</i> esempio di “scarnificazione” del copriferro, onde mettere in luce le armature intradossali del travetto “tipo” costituente il solaio di sottotetto.	8
<i>Figura 4:</i> esempio di indagine stratigrafica su impalcato, onde comprenderne la natura e la successione stratigrafica.	8
<i>Figura 5:</i> esempio di prelievo di campione di calcestruzzo tramite carotaggio ad umido.	9
<i>Figura 6:</i> esempio di prelievo di campione di acciaio di armatura, tramite taglio con smerigliatrice angolare..	9
<i>Figura 7:</i> sclerometro tipo N.....	12
<i>Figura 8:</i> schema dello sclerometro di tipo N.	12

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 24 a Cento (FE).



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

Le indagini svolte, definite e coordinate dall'arch. Bellino Galante e dall'ing. Massimo Muzzioli, risultano propedeutiche alla definizione dello "stato di fatto" dell'edificio ovvero alla sua possibile riqualificazione sismica ed energetica, secondo le possibilità offerte dal vigente P.N.R.R..

Ad ogni punto di indagine viene quindi assegnato un contrassegno numerico in ordine progressivo crescente; per collocare esattamente il singolo punto di indagine sulla struttura, si faccia riferimento agli elaborati grafici contenuti in *Allegato 1* al presente documento.

Nel complesso, sono stati eseguiti

<i>computo a consuntivo delle prove eseguite</i>						
COMMITTENTE: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna		Via Quercia 24, Cento (FE)				
INDIRIZZO: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara		prelievo di carota	prelievo di armatura	sclerometria	sezione resistente	stratigrafia
CANTIERE: Via Quercia 24, Cento (FE)						geometria
COMMESSA: 3259 SUB10		5	2	10	8	1
						1

2. Attività di Indagine

L'approfondimento del livello conoscitivo delle strutture componenti il corpo di fabbrica è possibile instaurando due filoni di indagine, apparentemente disgiunti ma tra loro propedeutici:

- da un lato, per una corretta modellazione geometrica, è necessario indagare il singolo elemento nella sua conformazione, concezione, tecnologia; ciò si può tradurre
 - nella quantificazione del tenore di armatura in elementi armati, nonché nel dimensionamento geometrico della sezione resistente dell'elemento stesso;
 - nel rilievo delle tessiture murarie, ovvero nell'identificazione della tecnologia costruttiva con cui sono state erette;
 - nell'identificazione delle successioni stratigrafiche che possono contribuire a comporre un impalcato piuttosto che un maschio murario.
- dall'altro lato, per la valutazione dell'idoneità del singolo elemento strutturale nel sopportare le azioni cui viene assoggettato, si rende indispensabile conoscere, o quantomeno stimare, le caratteristiche meccaniche (essenzialmente resistenza e deformabilità) dei vari singoli materiali che compongono l'elemento stesso; necessità ottemperabile con:
 - prelievi di campioni rappresentativi di materiale e successive prove distruttive (in laboratorio) per l'ottenimento diretto dei parametri di interesse;
 - l'esecuzione di "controlli non-distruttivi" direttamente sul materiale in opera, e conseguente stima delle variabili attraverso correlazioni analitiche.

2.1 Indagini su Elementi Strutturali

Attraverso metodi indagine diretta ed indiretta che spaziano dall'ausilio di strumenti non invasivi (quali il pacometro) all'apertura di veri e propri scassi, seppur circoscritti sull'elemento da indagare, è possibile ricavare tutta una serie di informazioni utili alla rappresentazione/modellazione geometrica dell'elemento stesso. In particolare:

- ricercando le armature con tecniche pacometriche ed operando aperture mirate in corrispondenza delle stesse, è possibile conoscere tenore, tipologia ed andamento delle armature di elementi in conglomerato cementizio armato ovvero a natura latero - cementizia (solai)



Figura 2: esempio di "scarnificazione" del copriferro, onde mettere in luce le armature longitudinali del pilastro di riva.



Figura 3: esempio di "scarnificazione" del copriferro, onde mettere in luce le armature intradossali del travetto "tipo" costituente il solaio di sottotetto.

- operando fori di piccolo diametro in elementi, o piccoli pozzetti d'ispezione, quali pareti ed impalcati, è possibile definirne proprietà importanti quali spessore complessivo e successione stratigrafica



Figura 4: esempio di indagine stratigrafica su impalcato, onde comprenderne la natura e la successione stratigrafica.

Le risultanze delle indagini svolte sono riportate integralmente negli elaborati grafici in *Allegato 2* al presente documento.

2.2 Caratterizzazione Meccanica dei Materiali

La determinazione delle principali proprietà meccaniche dei singoli materiali passa attraverso l'esecuzione di prove distruttive di laboratorio, specifiche e rigidamente normate per ogni tipologia di materiale nonché (al suo interno) per la particolare caratteristica di resistenza/deformabilità ricercata.

Indipendentemente da tutto ciò, propedeutica essenziale è il campionamento di una porzione rappresentativa del materiale in essere; ciò può avvenire

- tramite l'asportazione di un campione di ridotte dimensioni, come nel caso di materiali omogenei quali acciaio e calcestruzzo, che avviene a mezzo di semplice taglio e carotaggio ad umido rispettivamente:



Figura 5: esempio di prelievo di campione di calcestruzzo tramite carotaggio ad umido.



Figura 6: esempio di prelievo di campione di acciaio di armatura, tramite taglio con smerigliatrice angolare.

La totalità dei risultati ottenuti dalle prove in situ sono contenuti, sotto forma di rapporto di prova, in *Allegato 3*.

3. Commentario alle Prove

3.1 Compressione Monoassiale su Provini Cilindrici di Calcestruzzo

Dai campioni prelevati in situ vengono ricavati i necessari provini da sottoporre a prova di rottura per compressione secondo la procedura standard definita dalla norma UNI EN 12390-1, che prevede taglio e rettifica a umido. In particolare, le dimensioni dei provini preparati rispettano il requisito richiesto $H/D = 1$. Questi ultimi sono quindi pesati e sottoposti a prova di rottura per compressione condotta in accordo alla norma UNI EN 12390-3, utilizzando una pressa da 3000kN conforme alla UNI EN 12390-4.

Definite, ai sensi di norma,

- $f_{c\lambda}$ la resistenza a compressione del provino con rapporto di snellezza $\lambda = L/D$
- $R_{c1} = (f_{c\lambda} \times 2.5)/(1.5 + 1/\lambda)$ la resistenza a compressione del corrispondente cilindro di snellezza $\lambda = 1$ assimilabile alla resistenza cubica

dalle prove eseguite è possibile definire/stimare un valore medio della resistenza cubica del calcestruzzo prelevato; per il caso in esame si ottiene

$$R_m = 43.6 \text{ MPa} \quad (\sigma = 15 \text{ MPa}; c = 34.5\%)$$

Gli stessi 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. Le evidenze sperimentali, mostrano un fronte di carbonatazione variabile da 10 a 33 mm.

3.2 Indagini Sclerometriche

Le indagini sclerometriche, sono state condotte secondo i principi e le metodologie indicate dalla norma UNI EN 12504-2 con sclerometro tipo N.



Figura 7: sclerometro tipo N.

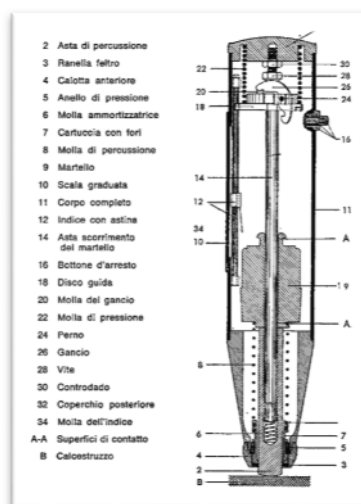


Figura 8: schema dello sclerometro di tipo N.

Indagando le proprietà meccaniche dei soli elementi strutturali in C.A., è doveroso anteporre all'esecuzione della singola prova il trattamento delle superfici di prova, ossia la rimozione di intonaci e/o altri rivestimenti esterni nonché di eventuali piccole asperità delle superfici di calcestruzzo; ovvero all'individuazione preventiva delle armature. Questo, onde evitare di falsare le risultanze di prova con misure relative ad altri materiali non oggetto di indagine.

Si precisa come lo strumento definisca solamente un numero adimensionale chiamato "indice di rimbalzo": la stima della probabile resistenza a compressione (a rottura) del calcestruzzo è possibile solamente attraverso metodi di correlazione (analitici o grafici), meglio se calibrati su valori sperimentali derivanti da prove di compressione in laboratorio.

3.3 Trazione Monoassiale su Campioni di Acciaio

Ai sensi delle norme comunitarie UNI EN ISO 6892-1 ed UNI EN 15630-1 i provini preparati dalle armature degli elementi in C.A. vengono sottoposti a prova di trazione diretta. Da questa sono quindi stimabili le tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio ovvero il suo allungamento percentuale; per il caso in esame si ottiene

$$f_{y,m} = 470.4 \text{ MPa} \quad (\sigma = 5 \text{ MPa}; c = 1\%)$$

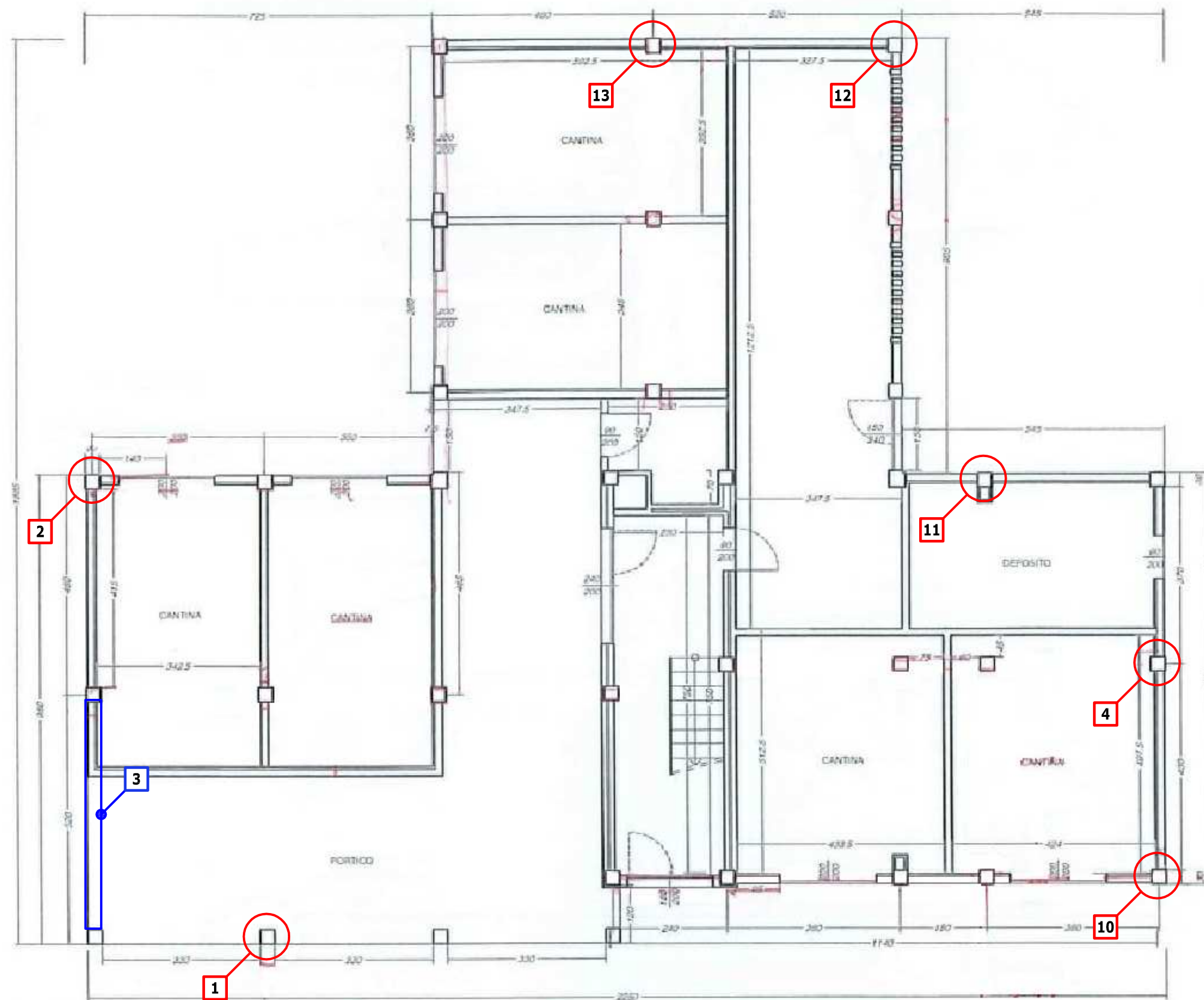
$$f_{t,m} = 647.2 \text{ MPa} \quad (\sigma = 0 \text{ MPa}; c = 0\%)$$

4. 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
<i>Allegato 4</i>	Caratteristiche Meccaniche dei Materiali: report fotografico

ALLEGATO 1

Elaborati Grafici:
localizzazione e codifica indagini



LEGENDA:

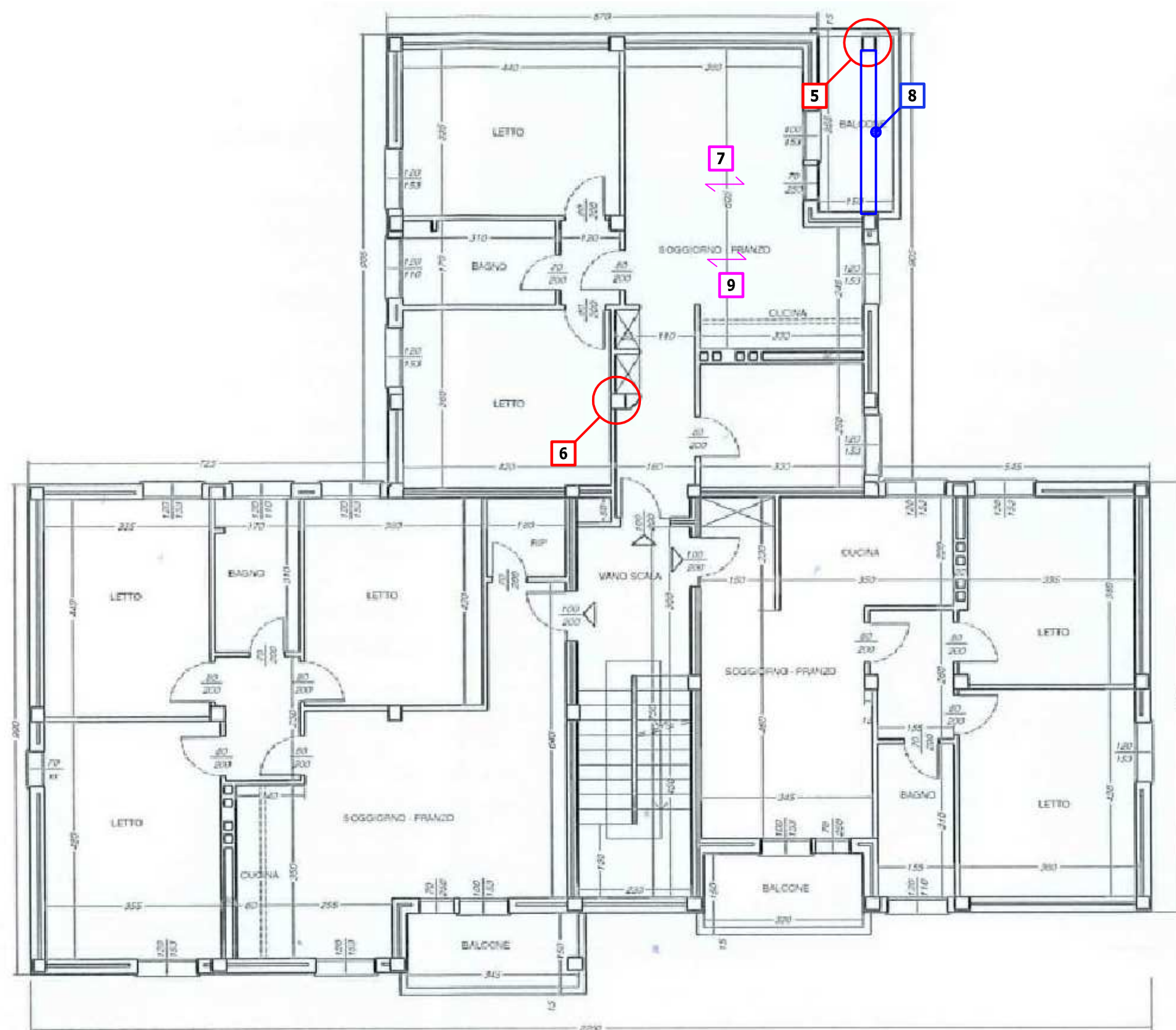
00 indagini su pilastro

00 indagini su trave

00 indagini su solaio

↑ orditura solaio





LEGENDA:

00 indagini su pilastro

00 indagini su trave

00 indagini su solaio

↕ orditura solaio



COMMITTENTE: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
INDIRIZZO: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
CANTIERE: Via Quercia 24, Cento (FE)
COMMESSA: 3259 SUB10



ATTIVITA' DI inizio lavori: 03/03/2022 doc: 121
CANTIERE fine lavori: 03/03/2022 rev: 00

ELENCO DELLE ATTIVITA' ESEGUITE IN SITU

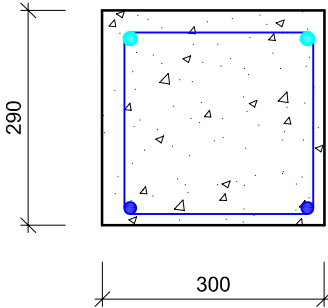
ID	piano	parte d'opera	prelievo di carota	prelievo di armatura	sclerometria	sezione resistente	stratigrafia	geometria
1	terra	pilastro	*	*	*	*		
2	terra	pilastro	*	*	*	*		
3	primo	trave	*		*	*		
4	terra	pilastro			*	*		
5	secondo	pilastro	*		*	*		
6	secondo	pilastro	*		*	*		
7	sottotetto	solaio				*	*	
8	sottotetto	trave				*		
9	copertura	solaio						*
10	terra	pilastro			*			
11	terra	pilastro			*			
12	terra	pilastro			*			
13	terra	pilastro			*			

ALLEGATO 2

Elaborati Grafici:
rilievo dei particolari costruttivi

ID 1 - Pilastro di Riva

rilievo: pacometrico, visivo
posizione: piano terra

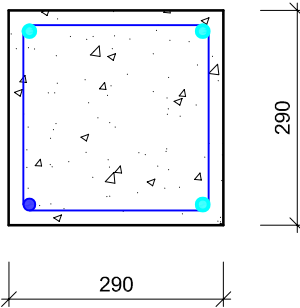


Armatura Longitudinale	
A _{s, long}	4 Ø16 A.M.
c _{long}	15 mm
Armatura Trasversale	
A _{st}	Ø6 T.L. / 200 - 210 mm
c _{st}	5 mm

ID 2 - Pilastro di Spigolo

rilievo: pacometrico, visivo
posizione: piano terra

Armatura Longitudinale	
A _{s, long}	4 Ø16 A.M.
c _{long}	20 mm
Armatura Trasversale	
A _{st}	Ø6 T.L. / 200 mm
c _{st}	10 mm



LEGENDA

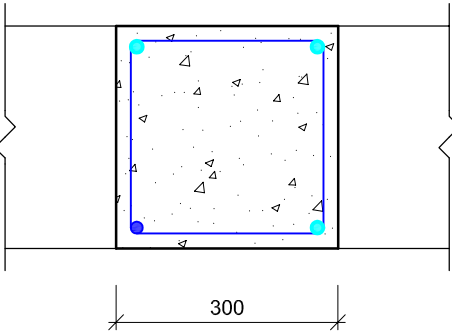
RILIEVO VISIVO

RILIEVO PACHOMETRICO

ARMATURE IPOTIZZATE

ID 4 - Pilastro di Riva

rilievo: pacometrico, visivo
posizione: piano terra

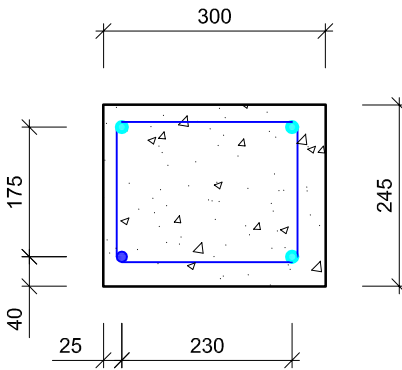


Armatura Longitudinale	
A _{s, long}	4 Ø16 A.M.
c _{long}	20 mm
Armatura Trasversale	
A _{st}	Ø6 T.L. / 180 - 220 mm
c _{st}	10 mm

ID 5 - Pilastro di Spigolo

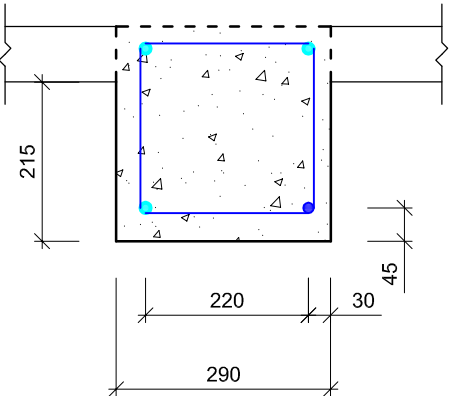
rilievo: pacometrico, visivo
posizione: piano secondo

Armatura Longitudinale	
A _{s, long}	4 Ø14 A.M.
c _{long}	18 - 33 mm
Armatura Trasversale	
A _{st}	Ø6 T.L. / 190 - 200 mm
c _{st}	15 - 20 mm



ID 6 - Pilastro di Riva

rilievo: pacometrico, visivo
posizione: piano secondo

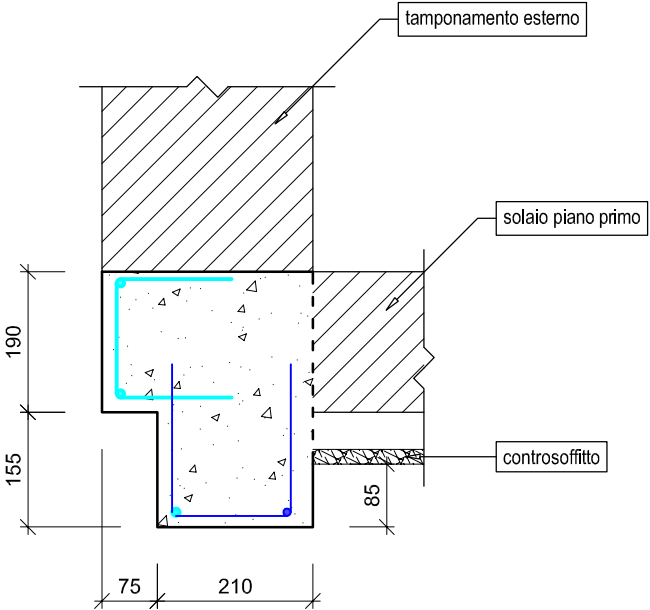


Armatura Longitudinale	
A _{s, long}	4 Ø14 A.M.
c _{long}	23 - 38 mm
Armatura Trasversale	
A _{st}	Ø6 T.L. / 200 mm
c _{st}	10 - 25 mm

ID 3 - Trave Cordolo di Bordo

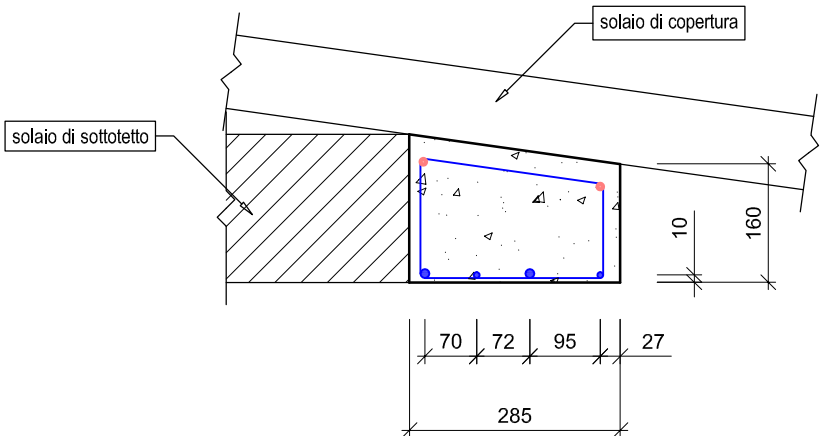
posizione: piano primo
rilievo: pacometrico e visivo
sezione: mezzeria intradosale

Armatura Longitudinale	
A ^{int} _{s, long}	2 Ø10 A.M.
c _{long}	15 mm
Armatura Trasversale	
A _{st}	Ø7 T.L. / 170 - 250 mm
c _{st}	5 mm



ID 8 - Trave di Bordo

posizione: sottotetto
rilievo: pacometrico e visivo
sezione: mezzeria intradosale

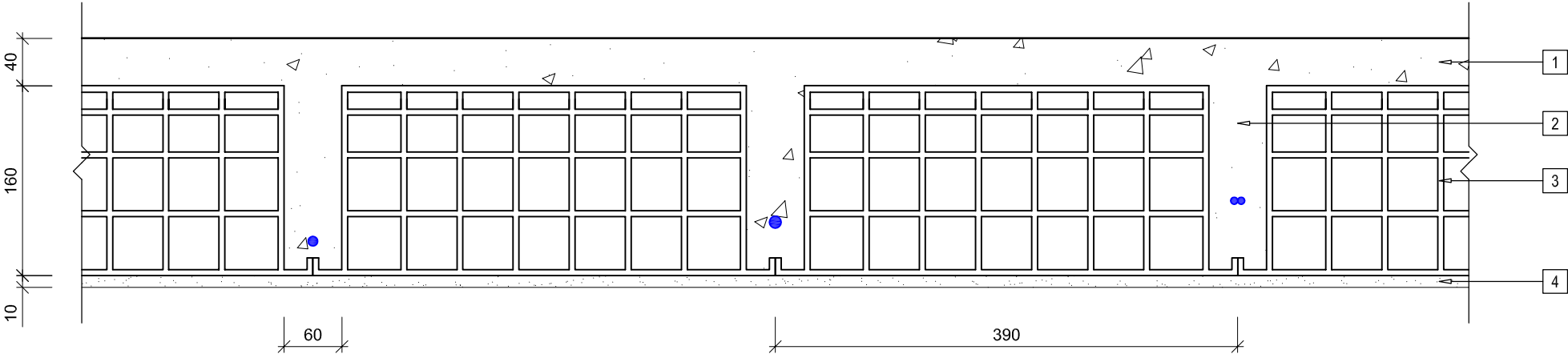


Armatura Longitudinale	
A _{s, long}	2 Ø12 A.M. + 2 Ø8 A.M.
c _{long}	9 - 14 mm
Armatura Trasversale	
A _{st}	Ø6 T.L. / 200 mm
c _{st}	0 mm

LEGENDA	
RILIEVO VISIVO	●
RILIEVO PACOMETRICO	●
ARMATURE IPOTIZZATE	●

ID 7 - Solaio di Sottotetto

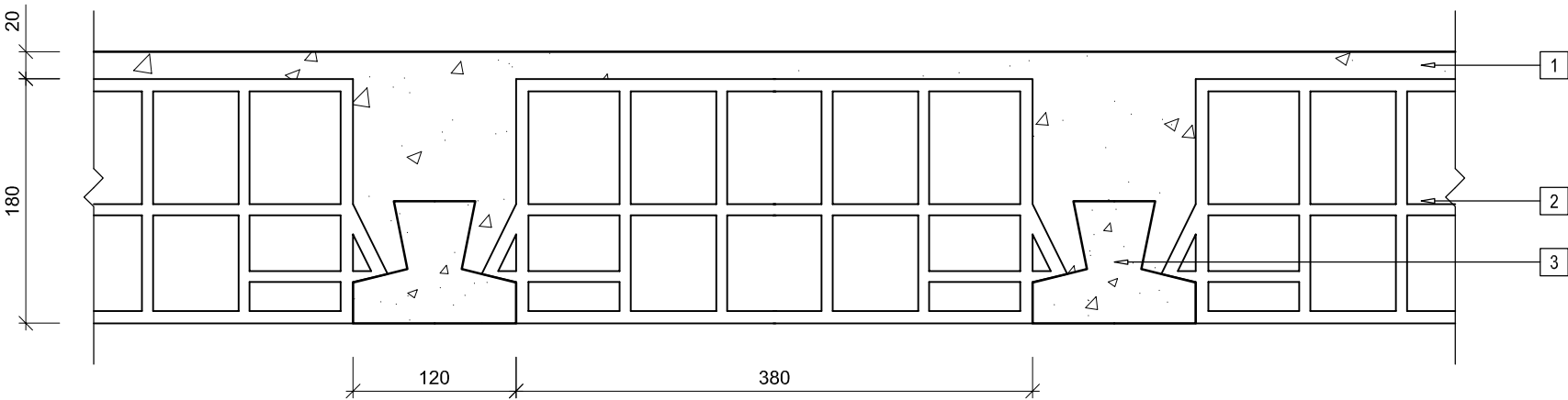
posizione: sottotetto
rilievo: pacometrico e visivo
sezione: mezzeria intradosale



1	soletta in calcestruzzo
2	travetto in calcestruzzo in opera; armato con 1 Ø8 A.M. oppure 1 Ø10A.M. oppure 2 Ø6 A.M. c = 35 - 70 mm
3	laterizio (pignatta) di alleggerimento
4	intonaco civile

ID 9 - Solaio di Copertura

posizione: copertura
rilievo: geometrico



1	cappetta in calcestruzzo di rasatura
2	laterizio (pignatta) di alleggerimento
3	travetto prefabbricato in calcestruzzo tipo "Celersap" 120 x 90 mm

LEGENDA

RILIEVO VISIVO

RILIEVO PACHOMETRICO

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° 02733/2022 Rev.00 del 04/03/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
Cantiere: Via Quercia 24, 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 SUB10
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
				ϕ	h	λ				
				[mm]		[-]				
1	id 01	pilastro PT	03/03/22	95	100	1,05	2218	231,9	32,7	C
2	id 02	pilastro PT	03/03/22	95	95	1,00	2173	174,9	24,7	C
3	id 03	trave P1	03/03/22	80	80	1,00	2203	300,6	59,8	C
4	id 05	pilastro P1	03/03/22	95	95	1,00	2244	399,9	56,4	C
5	id 06	pilastro P1	03/03/22	95	95	1,00	2195	314,7	44,4	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/ϕ

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

Prove non distruttive sul calcestruzzo - UNI EN 12504

RAPPORTO DI PROVA n° 02776/2022 Rev.00 del 11/03/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
Cantiere: Via Quercia 24, 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 SUB10
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	38	38	40	38	38	40	41	38	38	40	39
2	2	pilastro	40	40	37	38	40	41	41	38	40	37	40
3	3	trave	40	40	40	40	40	38	40	40	38	41	40
4	4	pilastro	38	37	40	40	40	38	38	40	38	40	39
5	5	pilastro	38	38	36	40	42	40	38	39	41	40	40
6	6	pilastro	40	40	42	36	38	40	38	36	41	40	40
7	10	pilastro	38	38	40	38	42	40	36	38	40	41	39
8	11	pilastro	37	40	40	38	42	40	40	38	42	40	40
9	12	pilastro	38	36	36	40	38	38	42	40	38	37	38
10	13	pilastro	40	40	40	37	36	38	40	38	42	40	40
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
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 Attoli

Il direttore del laboratorio

ing. Roberto Lovisato

Prove non distruttive sul calcestruzzo - UNI EN 12504

RAPPORTO DI PROVA n° 02776/2022 Rev.00 del 11/03/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
 Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
 Cantiere: Via Quercia 24, 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 SUB10
 Richiedente: Arch. Bellino Galante
 Eseguiti 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	39	--	32,7	--
2	2	pilastro	40	--	24,7	--
3	3	trave	40	--	59,8	--
4	4	pilastro	39	--	--	42,6
5	5	pilastro	40	--	56,4	--
6	6	pilastro	40	--	44,4	--
7	10	pilastro	39	--	--	42,6
8	11	pilastro	40	--	--	44,0
9	12	pilastro	38	--	--	41,1
10	13	pilastro	40	--	--	44,0
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°02733

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 Artoli

Artoli Luca

Il direttore del laboratorio

ing. Roberto Lovisetto

Roberto Lovisetto

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

RAPPORTO DI PROVA n° 02739/2022 Rev.00 del 07/03/2022

Committente: ACER - Azienda Casa Emilia Romagna
 Indirizzo: Corso Vittorio Veneto 7, Ferrara
 Cantiere: Via Quercia 24, 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 SUB10
 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	0,243	6,3	466,9	-	647,2	1,39	--
2	2	t.l.	staffa pilastro	6	0,262	6,5	473,9	-	647,2	1,37	--
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

ALLEGATO 4

Caratteristiche Meccaniche dei Materiali:
report fotografico



