


RAPPORTO TECNICO DI PROVA

IMMOBILE SITO IN VIALE DELLA STAZIONE/ VIA LOMBARDIA, 2 IN BAGNOLO MELLA (BS) Indagini Diagnostiche e Conoscitive



p.c.: Comune di Bagnolo Mella

Documento RdP-404-2021	Data Settembre 2021	Pagine relazione 21
Revisione -	Data revisione -	Allegati 1. Piano delle indagini 2. Dettagli costruttivi 3. RdP/21/1176/CS-06 4. RdP/21/1176/CS-07 5. RdP/21/1176/Fe-05
Il Responsabile ing. Paolo Panzeri 		

INDICE

1	PREMESSE E SCOPI	3
2	RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DETTAGLI COSTRUTTIVI	5
2.1	INDAGINI GEOMETRICHE E TIPOLOGICHE SU ELEMENTI IN C.A.	5
2.1.1	Rilievo mediante scassi localizzati.....	5
2.1.2	Rilievo con pacometro	6
2.2	SONDAGGIO ENDOSCOPICO.....	9
3	CARATTERIZZAZIONE DEL CALCESTRUZZO ARMATO.....	13
3.1	PROPRIETÀ MECCANICHE DELL'ACCIAIO D'ARMATURA	13
3.1.1	Prelievo di barre d'armatura e prove di trazione.....	13
3.2	PROPRIETÀ MECCANICHE DEL CALCESTRUZZO	15
3.2.1	Prelievo e prove di compressione su carote di calcestruzzo.....	15
4	CARATTERIZZAZIONE DELLA MURATURA.....	18
4.1	PROVE PENETROMETRICHE SU MALTA DI ALLETTAMENTO	18
4.2	PROVE SCLEROMETRICHE SU MATTONI IN LATERIZIO	20

ALLEGATI

Allegato 1: Tav.01-03 Piano delle indagini

Allegato 2: Tav.01-02 Dettagli costruttivi

Allegato 3: Rapporti di Prova RdP/21/1176/CS-06

Allegato 4: Rapporti di Prova RdP/21/1176/CS-07

Allegato 5: Rapporti di Prova RdP/21/1176/Fe-05

1 PREMESSE E SCOPI

La presente relazione riferisce in merito ai risultati delle indagini diagnostiche e conoscitive condotte presso l'immobile sito all'incrocio tra viale della Stazione e via Lombardia n. 2 nel comune di Bagnolo Mella (BS).

Gli esami e le analisi hanno riguardato gli elementi che costituiscono le strutture portanti del manufatto.

Le indagini sono state eseguite durante le giornate del 26 e del 27 agosto 2021 dai tecnici specializzati della P&P Consulting Engineers di Seriate (BG) secondo quanto preventivamente concordato con la Committenza e secondo le specifiche tecniche fornite dal Geom. Cristian Platto.

Nella tabella di seguito si elencano in sintesi le indagini effettuate e la relativa nomenclatura.

PIANO DELLE INDAGINI		
ID	Tipologia di indagine	Quantità
CA	Estrazione di campioni di calcestruzzo mediante carotaggio diametro 100 mm, prelevati direttamente in sito per mezzo di opportuna carotatrice. Preliminarmente al carotaggio verrà eseguito controllo con pacometro per individuare le armature e per evitare nel limite del possibile il loro taglio. Valutazione della resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo mediante prova di compressione, secondo la norma UNI EN12390-3 previo taglio e rettifica con rapporto altezza su diametro pari a 1, presso Laboratorio Ufficiale Prove Materiali Min. LL.PP. Legge 1086/71. Misura della profondità di carbonatazione secondo la UNI 9944 mediante soluzione di fenolftaleina all'1% di alcool. Compreso di ripristino strutturale con idonea malta a ritiro compensato.	9
ARM	Prelievo di barre di armatura di almeno 30 ÷ 40 cm. Consegna dei campioni prelevati a Laboratorio con Autorizzazione Ministeriale Legge 1086/71, per le successive prove di trazione e rilascio di rapporto di Prova. Compreso il ripristino con idonea malta a ritiro compensato.	3
PAC	Indagine pacometrica da condursi sull'elemento strutturale in calcestruzzo armato al fine di individuare le barre di armatura per disposizione e se possibile stimare il diametro, impiegando apparecchi certificati, compresa la restituzione grafica dell'elemento strutturale nominato ed individuato in modo univoco e su cui siano rappresentati: copriferro, diametro stimato e posizione delle barre di armatura.	4
SC	Saggi localizzati, previa verifica diretta delle armature con ricerca con pacometro e successiva demolizione del copriferro su elementi strutturali verticali (setti e pilastri). Compreso il ripristino strutturale con idonea malta a ritiro compensato.	5
SOL	Rilievo dei solai, comprensivo di larghezza ed interasse dei travetti, e verifica diretta delle armature intradossali con ricerca con pacometro e demolizione del copriferro.	3
	Esecuzione di perforazione con trapano con punta 12 mm. Profondità massima della perforazione di 60 cm circa, per esecuzione di indagine con endoscopio di	3

	piccole dimensioni per valutare la stratigrafia del solaio. Restituzione di immagini fotografiche con Reflex.	
END	Esecuzione di indagini endoscopiche su murature di qualsivoglia natura per la valutazione della stratigrafia.	5
SP	Esecuzione di prova sclerometrica su mattoni e contestuale prova penetrometrica su giunti di malta per la determinazione delle caratteristiche meccaniche.	5

L'ubicazione delle indagini effettuate è riportata in specifico allegato alla presente relazione.

Nei successivi paragrafi vengono esposte le modalità di rilievo geometrico, le tecniche di prova, le modalità di analisi e si riportano i risultati ottenuti dalle indagini.

2 RILIEVO GEOMETRICO STRUTTURALE E DETTAGLI COSTRUTTIVI

Nell'ambito della campagna di indagine sono stati effettuati rilievi geometrici dei principali elementi strutturali del fabbricato.

Le modalità di rilievo e le informazioni raccolte sono contenute nei paragrafi seguenti.

2.1 INDAGINI GEOMETRICHE E TIPOLOGICHE SU ELEMENTI IN C.A.

Di seguito si descrivono le indagini effettuate per il rilievo geometrico strutturale degli elementi in c.a. del fabbricato.

2.1.1 *Rilievo mediante scassi localizzati*

Nei punti indicati nel piano di indagine con la sigla "SC" è stato effettuato un rilievo geometrico dell'elemento indagato mediante le seguenti operazioni.

Le indagini sui pilastri e sui setti sono state eseguite attraverso i seguenti passi:

- eliminazione del rivestimento architettonico del pilastro in esame (intonaco, mascherature);
- determinazione delle dimensioni dell'elemento;
- scarifica del copriferro determinandone lo spessore e mettendo a nudo le armature di taglio (staffe) e quelle verticali;
- determinazione della tipologia, diametro e passo delle armature verticali e delle staffe.

Per le indagini sulle travi si è proceduto come di seguito:

- per indagine eseguita a pavimento, eliminazione dello strato di pavimentazione e di massetto in modo da portare l'estradosso della trave in esame al rustico, rilevando la misura dello spessore dello strato comprendente massetto e pavimentazione;
- per indagine eseguita dal piano inferiore, rilievo della trave a soffitto, eliminazione dell'eventuale controsoffitto portando al rustico l'intradosso della trave;
- scarifica del copriferro determinandone lo spessore e mettendo a nudo le armature di taglio (staffe) e quelle orizzontali correnti;
- determinazione della tipologia, diametro e passo delle staffe e delle armature orizzontali;
- rilievo dell'altezza della sezione della trave stessa e la misura della base;
- eventuale verifica mediante scassi limitati il grado di ammorsamento delle travi nella muratura di perimetro.

Per le indagini sui solai si è proceduto come di seguito:

- per indagine eseguita a pavimento, eliminazione dello strato di pavimentazione e di massetto in modo da portare l'estradosso strutturale al rustico, rilevando la misura dello spessore dello strato comprendente massetto e pavimentazione;

- per indagine eseguita dal piano inferiore, rilievo dei travetti a soffitto, eliminazione dell'eventuale controsoffitto portando al rustico l'intradosso della trave;
- rilievo delle orditure degli elementi resistenti e delle loro sezioni tipiche;
- individuazione dell'interasse dei travetti e misura della base;
- scarifica del copriferro determinandone lo spessore e mettendo a nudo le armature presenti;
- determinazione della tipologia, diametro e passo delle armature;
- verifica mediante scassi localizzati del grado di ammorsamento dei solai nella muratura di perimetro e dell'eventuale presenza di cordoli in c.a..

Gli scassi sono stati integrati ove ritenuto opportuno da indagini pacometriche.

Il rilievo dei ferri d'armatura è stato effettuato compatibilmente con l'effettiva possibilità di raggiungere le varie facce degli elementi in c.a.

Al termine delle indagini il copriferro rimosso è stato ricostruito mediante apposita malta per ripristini strutturali.

I risultati delle indagini eseguite in sito sono riportati nelle tavole dei dettagli costruttivi in allegato alla presente relazione.

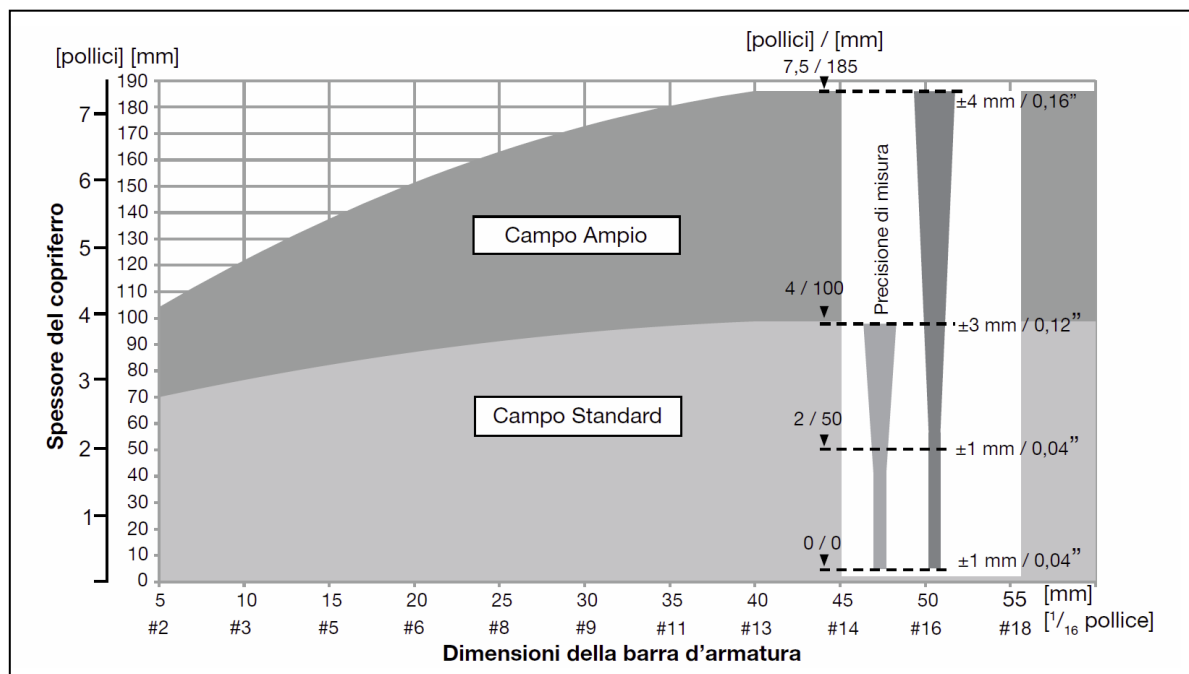
2.1.2 Rilievo con pacometro

I punti indagati con indagine pacometrica sono identificati nel piano delle indagini in allegato con la sigla "PAC" e i risultati delle indagini sono stati rappresentati nelle tavole dei dettagli costruttivi in allegato alla presente relazione.

Lo strumento per l'indagine pacometrica si basa sull'applicazione della tecnica induttiva, che sfrutta la variazione del flusso magnetico generato da un magnete posto sulla superficie del calcestruzzo perturbato dalla presenza delle barre metalliche incluse nel conglomerato. L'intensità del flusso magnetico dipende non solo della presenza delle barre ma anche dallo spessore del copriferro e dal diametro delle stesse barre. Ne deriva pertanto che l'intensità del segnale e conseguentemente la capacità di individuare barre d'armatura e l'incertezza di misura, risultano condizionate dall'eventuale presenza di altro materiale conduttore posto in vicinanza (ad esempio presenza di armature vicine a quelle in esame e poste a distanza indicativamente inferiore a 400 mm). Altri fattori che possono influenzare l'incertezza di misura sono la profondità del ricoprimento di calcestruzzo (ovvero il copriferro) e la stessa consistenza del calcestruzzo investigato.

Di seguito si fornisce un grafico che illustra indicativamente la capacità della strumentazione di individuare la presenza di barre d'armatura in funzione della profondità di copertura, indicando anche l'accuratezza attesa dalla misurazione. Si osserva che il grafico vale nell'ipotesi che non vi siano errori indotti dalla presenza di armature vicine. Pertanto, nel caso di presenza di armature entro il

raggio d'influenza (circa 400 mm), la capacità dello strumento di individuare correttamente la presenza e il diametro delle armature e la relativa accuratezza di misurazione, può risultare ulteriormente condizionata.



Campi di misura e precisione nella determinazione del copriferro

Il rilievo nei punti indagati è stato eseguito mediante le seguenti modalità:

- eventuale eliminazione del rivestimento architettonico dell'elemento in esame (intonaco, mascherature, pavimentazioni etc.);
- determinazione delle dimensioni dell'elemento strutturale;
- determinazione della posizione, diametro e passo delle armature verticali e delle staffe (se presenti);
- misura del copriferro delle armature longitudinali e trasversali.

Il rilievo dei ferri d'armatura è stato effettuato compatibilmente con l'effettiva possibilità di raggiungere le varie facce dell'elemento in c.a.

Di seguito si raccolgono alcune foto esemplificative delle fasi di rilievo geometrico dei dettagli costruttivi e dei ripristini strutturali eseguiti in sito.

RILIEVO DEI DETTAGLI COSTRUTTIVI	
Rilievo armatura con pacometro	Rilievo diretto dell'armatura e prelievo per prova di trazione
	
Rilievo armatura con pacometro	Scasso e rilievo armatura pilastro
	
Scasso e rilievo armatura trave	Scasso e rilievo armatura travetti
	

2.2 SONDAGGIO ENDOSCOPICO

L'indagine conoscitiva con endoscopio è stata eseguita al fine di descrivere compiutamente la stratigrafia che caratterizza gli elementi strutturali.

L'ubicazione dei punti di indagine è indicata nelle tavole del piano di indagine con la sigla identificativa "END".

L'operazione consiste nel praticare un foro di diametro $10 \div 15$ mm nell'elemento da sottoporre a indagine endoscopica. Si procede poi alla rimozione di eventuali residui di materiale e di polvere rimasti nella cavità con un soffietto manuale e si introduce all'interno la sonda collegata al video endoscopio. A questo punto la sonda è fatta avanzare gradualmente, con soste a intervalli di distanza prestabiliti, misurando la profondità di penetrazione. Al contempo si realizza un filmato completo con avanzamento in ingresso e in uscita lungo tutta l'estensione del foro.


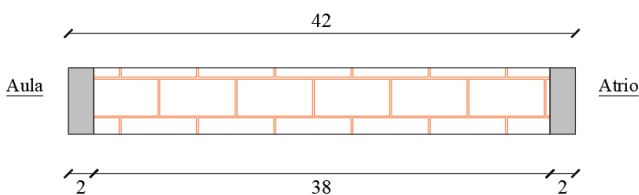


Si riportano alcune immagini delle operazioni di prova.




Indagine endoscopica

Di seguito per ogni posizione di indagine viene restituita una scheda con le geometrie e i parametri misurati in sito. Per ciascuna indagine endoscopica viene infine allegato un video completo.

END 1 | SCHEDA SONDAGGIO CON ENDOSCOPIO


Fotografia del punto indagato	Livello	Elemento	Spessore muratura
	Piano rialzato	Muratura	42 cm
	Materiale		
	Laterizi pieni, malta e intonaco		
	Descrizione		
	È stato effettuato un foro di lunghezza pari a 42 cm. Dopo un primo strato di intonaco pari a 2,0 cm, si presenta per 38 cm un paramento in mattoni pieni a tessitura irregolare con presenza anche frequente di vuoti. Infine, vi è uno strato di intonaco di spessore pari a 2,0 cm.		
Stratigrafia (sezione orizzontale)			
<div><div>EN 01 PARETE IN MURATURA PIANO RIALZATO Indagine e/o prova: ENDOSCOPIA</div><div><div><div>42</div><div>Aula</div><div></div><div>Atrio</div></div><div><div>2</div><div>38</div><div>2</div></div><div>LEGENDA</div><div><div> Intonaco</div><div> Mattoni pieni</div></div></div></div>			

END 2 | SCHEDA SONDAGGIO CON ENDOSCOPIO

Fotografia del punto indagato	Livello	Elemento	Spessore muratura
	Piano rialzato	Muratura	40 cm
	Materiale		
	Laterizi pieni, malta e intonaco		
	Descrizione		
	È stato effettuato un foro di lunghezza pari a 40 cm. Dopo un primo strato di intonaco pari a 2,0 cm, si presenta per 38 cm un paramento in mattoni pieni a tessitura irregolare con presenza anche frequente di vuoti.		

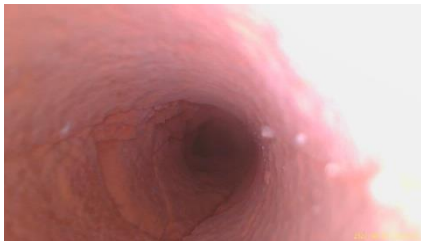
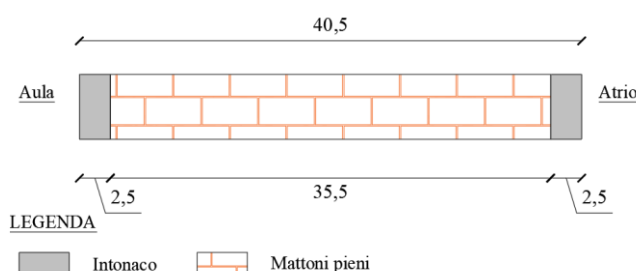
Stratigrafia (sezione orizzontale)
<div>EN 02 PARETE IN MURATURA PIANO RIALZATO Indagine e/o prova: ENDOSCOPIA</div> <div><div><div>Interno</div><div><div><div>40</div></div><div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div></div></div></div></div>


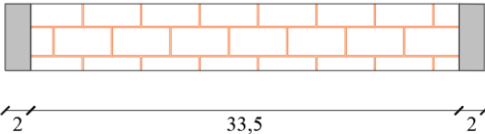


END 3 | SCHEDA SONDAGGIO CON ENDOSCOPIO

Fotografia del punto indagato	Livello	Elemento	Spessore muratura
	Piano rialzato	Muratura	40,5 cm
	Materiale		
	Laterizi pieni, malta e intonaco		
	Descrizione		
	È stato effettuato un foro di lunghezza pari a 40,5 cm. Dopo un primo strato di intonaco pari a 2,5 cm, si presenta per 38 cm un paramento in mattoni pieni a tessitura irregolare con presenza anche frequente di vuoti.		

Stratigrafia (sezione orizzontale)
<div>EN 03 PARETE IN MURATURA PIANO RIALZATO Indagine c/o prova: ENDOSCOPIA</div> <div><div><div>Interno</div><div><div><div>40,5</div></div><div><div><div><div><div>2,5</div></div><div>38</div></div></div><div>Esterno</div></div></div></div><div><div>LEGENDA</div><div><div><div></div>Intonaco</div><div><div></div>Mattoni pieni</div></div></div></div>

END 4 | SCHEDA SONDAGGIO CON ENDOSCOPIO

Fotografia del punto indagato	Livello	Elemento	Spessore muratura
	Piano rialzato	Muratura	45 cm
	Materiale		
	Laterizi pieni, malta e intonaco		
	Descrizione		
	È stato effettuato un foro di lunghezza pari a 42 cm. Dopo un primo strato di intonaco pari a 2,5 cm, si presenta per 35,5 cm un paramento in mattoni pieni a tessitura irregolare con presenza anche frequente di vuoti. Infine, vi è uno strato di intonaco di spessore pari a 2,5 cm.		
Stratigrafia (sezione orizzontale)			
<div>EN 04 PARETE IN MURATURA PIANO RIALZATO Indagine e/o prova: ENDOSCOPIA</div>  <div>LEGENDA</div> <div><div>Intonaco</div><div>Mattoni pieni</div></div>			

END 5 SCHEDA SONDAGGIO CON ENDOSCOPIO			
Fotografia del punto indagato	Livello	Elemento	Spessore muratura
	Piano primo	Muratura	37,5 cm
	Materiale		
	Laterizi pieni, malta e intonaco		
	Descrizione		
	È stato effettuato un foro di lunghezza pari a 37,5 cm. Dopo un primo strato di intonaco pari a 2,0 cm, si presenta per 33,5 cm un paramento in mattoni pieni a tessitura irregolare con presenza anche frequente di vuoti. Infine, vi è uno strato di intonaco di spessore pari a 2,0 cm.		
Stratigrafia (sezione orizzontale)			
<div><div>EN 05 PARETE IN MURATURA PIANO PRIMO Indagine e/o prova: ENDOSCOPIA</div><div><div><div><div></div><div>37,5</div><div></div></div><div><div>Aula</div><div></div><div><div>Atrio</div></div></div><div><div><div></div><div>2</div><div>33,5</div><div>2</div></div></div></div><div><div>LEGENDA</div><div><div> Intonaco</div><div> Mattoni pieni</div></div></div></div></div>			

3 CARATTERIZZAZIONE DEL CALCESTRUZZO ARMATO

Per quanto concerne i materiali, sono state condotte prove sperimentali distruttive sugli elementi strutturali in calcestruzzo armato. Le tipologie di indagini condotte e i risultati ottenuti sono descritti nei successivi paragrafi.

3.1 PROPRIETÀ MECCANICHE DELL'ACCIAIO D'ARMATURA

Per caratterizzare il tipo di acciaio utilizzato per le strutture in c.a. sono stati effettuati prelievi di spezzoni di barre d'armatura per l'esecuzione delle prove di trazione in laboratorio.

3.1.1 Prelievo di barre d'armatura e prove di trazione

Sono stati eseguiti n. 3 prelievi di barre d'armatura da un elemento in calcestruzzo armato. I punti di indagine sono segnalati nelle tavole tecniche in allegato con la sigla "ARM". I prelievi sono stati eseguiti secondo le prescrizioni della normativa UNI EN ISO 6892 assicurandosi una lunghezza utile per essere sottoposti a prova di trazione.

Le prove di trazione sui campioni prelevati sono state condotte presso il Laboratorio Ufficiale Min. LL.PP. Legge 1086/71 di P&P LMC.

Il rapporto di prova di trazione sulle barre d'armatura è riportato in allegato alla presente relazione.

Nella tabella seguente vengono raccolte le caratteristiche principali degli spezzoni estratti. Contestualmente si presentano in sintesi i risultati ottenuti dalle prove di laboratorio in termini di tensione di snervamento (f_y), tensione a rottura (f_{st}), allungamento percentuale (A_{gt}).

PROVE DI TRAZIONE SU BARRE D'ARMATURA								
ID	Elemento strutturale	Livello	ϕ [mm]	Tipo*	L [cm]	f_y [MPa]	f_{st} [MPa]	A_{gt} [%]
ARM1	Cordolo	Primo Solaio	8	L (c)	35	400,1	551,6	13,9
ARM2	Scala	Primo Solaio	8	L (c)	37	379,9	517,2	18,6
ARM3	Cordolo	Primo Solaio	8	L (c)	36,5	377,6	520,0	21,3
* Tondini lisci (L), aderenza migliorata (AM); correnti (c)								

Al termine delle indagini i punti di prelievo sono stati ripristinati mediante saldatura di spezzoni di barra sostitutivi e ricostruzione del copriferro mediante utilizzo di malta per ripristini strutturali.

Di seguito si riportano le immagini dei provini sottoposti a prova di trazione e dei punti di prelievo.

PRELIEVI DI BARRE D'ARMATURA

ARM1 | Cordolo



ARM2 | Scala



ARM3 | Cordolo



3.2 PROPRIETÀ MECCANICHE DEL CALCESTRUZZO

Per la caratterizzazione delle proprietà meccaniche del calcestruzzo sono state eseguite prove distruttive. Di seguito si riportano le modalità di indagine e i risultati ottenuti.

3.2.1 *Prelievo e prove di compressione su carote di calcestruzzo*

Per caratterizzare la resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo sono stati effettuati n. 9 prelievi costituiti da un provino cilindrico avente diametro nominale pari a 100 mm. L'ubicazione dei punti di indagine è indicata nel piano di indagine in allegato con la sigla "CA".

Il carotaggio è stato eseguito secondo le prescrizioni della norma UNI EN 12504-1 procedendo in profondità in modo da assicurare il prelievo di carota di lunghezza utile per l'esecuzione della prova di compressione con l'accortezza di non intercettare barre di armatura. Prima dell'esecuzione del carotaggio è stata, al proposito, eseguita la ricerca della posizione di eventuali ferri d'armatura tramite pacometro.

Sul provino appena estratto dalla struttura è stata eseguita (secondo norma UNI EN 14630) la prova di carbonatazione con il metodo del viraggio chimico, utilizzando come indicatore una soluzione acquosa di fenolftaleina all'1% in alcool etilico al 70%. Tale soluzione vira al rosso-violetto a contatto con materiali aventi un pH superiore a 9.2, mentre rimane incolore per valori di pH inferiori. In queste condizioni il ferro d'armatura perde la sua passività ed è quindi in grado di subire la corrosione.

La carota estratta, previo condizionamento con taglio (per eliminare la testa del campione) e successiva spianatura, è stata sottoposta a prova di resistenza a compressione presso il Laboratorio Ufficiale Min. LL.PP. Legge 1086/71 di P&P LMC.

Il rapporto di prova di compressione sulle carote è riportato in allegato alla presente relazione.

Di seguito alcune immagini delle operazioni di carotaggio in situ.



Fasi di esecuzione dei carotaggi

Nella tabella seguente vengono raccolte in sintesi le caratteristiche dei provini estratti e contestualmente si presentano i risultati ottenuti dalle prove di compressione e di carbonatazione.





PROVE DI COMPRESSIONE SU CAROTE IN CALCESTRUZZO

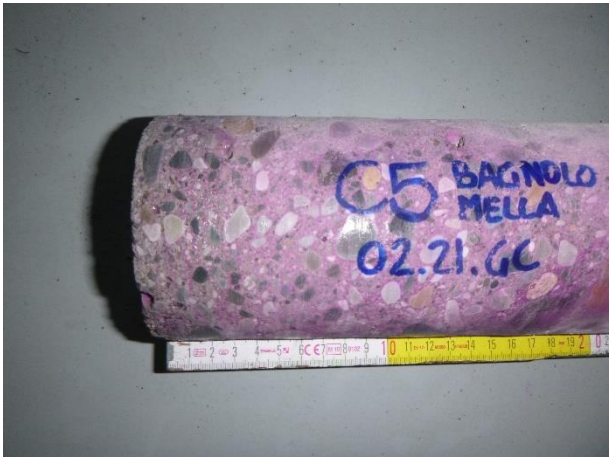




ID	Elemento strutturale	Livello	L _{carota estratta} [cm]	P _{carbonat.} [cm]	Ø [mm]	H _{carota} [mm]	Ø/H	Massa volumica [kg/m ³]	R _c carota [Mpa]	Tipo rottura*
CA1	Setto	P Seminterrato	23	1,5	94	93	1	2370	13,4	S
CA2	Setto	P Seminterrato	27	27	94	95	1	2310	8,8	S
CA3	Setto	P Seminterrato	27	6,5	94	94	1	2500	24,8	S
CA4	Setto	P Seminterrato	20,5	15,5	94	94	1	2450	17,0	S
CA5	Pilastro	P Primo	20	1,0	94	94	1	2300	16,0	S
CA6	Pilastro	P Seminterrato	17	17	94	95	1	2210	18,2	S
CA7	Trave	P Seminterrato	22	9,5	94	95	1	2380	28,4	S
CA8	Pilastro	P Rialzato	20	0,0	94	96	1	2300	18,9	S
CA9	Trave	P Rialzato	22	0,0	94	95	1	2390	21,7	S

*Tipo di rottura: S = soddisfacente (bitronco-conica); A÷K = non soddisfacente.

Di seguito si mostrano le immagini del campione estratto in sito su cui è stata eseguita la prova di carbonatazione.

PRELIEVI DI CAROTE IN CALCESTRUZZO

C1 Setto piano seminterrato	C2 Setto piano seminterrato
	
C3 Setto piano seminterrato	C4 Setto piano seminterrato
	

C5 Pilastro piano primo	C6 Pilastro piano seminterrato
	
C7 Trave piano seminterrato	C8 Pilastro piano rialzato
	
C9 Trave piano rialzato	
	

4 CARATTERIZZAZIONE DELLA MURATURA

Per caratterizzare la muratura sono state eseguite prove non distruttive, quali prove penetrometriche su malta e sclerometriche su laterizio.

4.1 PROVE PENETROMETRICHE SU MALTA DI ALLETTAMENTO

Sono state eseguite prove penetrometriche ripetute con più test su giunti di malta verticali e orizzontali della muratura, la cui ubicazione è indicata nel piano delle indagini in allegato con la sigla “PEN”. Le prove permettono di definire la resistenza a compressione dei giunti di malta indagati.

La tecnica di prova si basa sull’infissione di una piccola sonda in acciaio, opportunamente sagomata per limitare l’influenza dell’attrito laterale, sfruttando le battute di energia costante fornite da uno sclerometro con energia di impatto pari a 2,207 Nm. Mediante un’opportuna registrazione dell’affondamento della sonda ad ogni battuta, è possibile tracciare i profili della resistenza puntuale alla penetrazione fino a una profondità massima di 5 cm, consentendo anche di individuare l’eventuale presenza di strati con diverse proprietà meccaniche (stilatura dei giunti non completa, fenomeni di degrado, ecc.).

Dall’esame della curva di correlazione riportata di seguito, è possibile determinare la resistenza media a compressione della malta (espressa in MPa) in funzione della resistenza media di infissione (numero di colpi medio per cm).

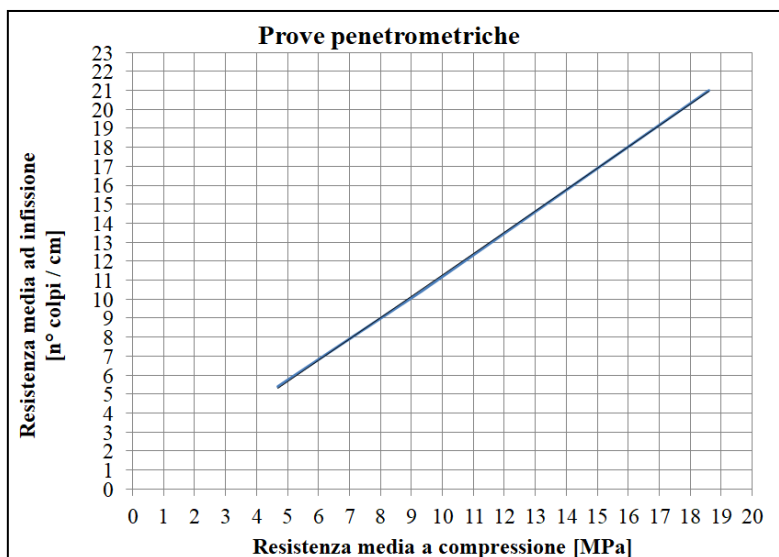


Diagramma di correlazione

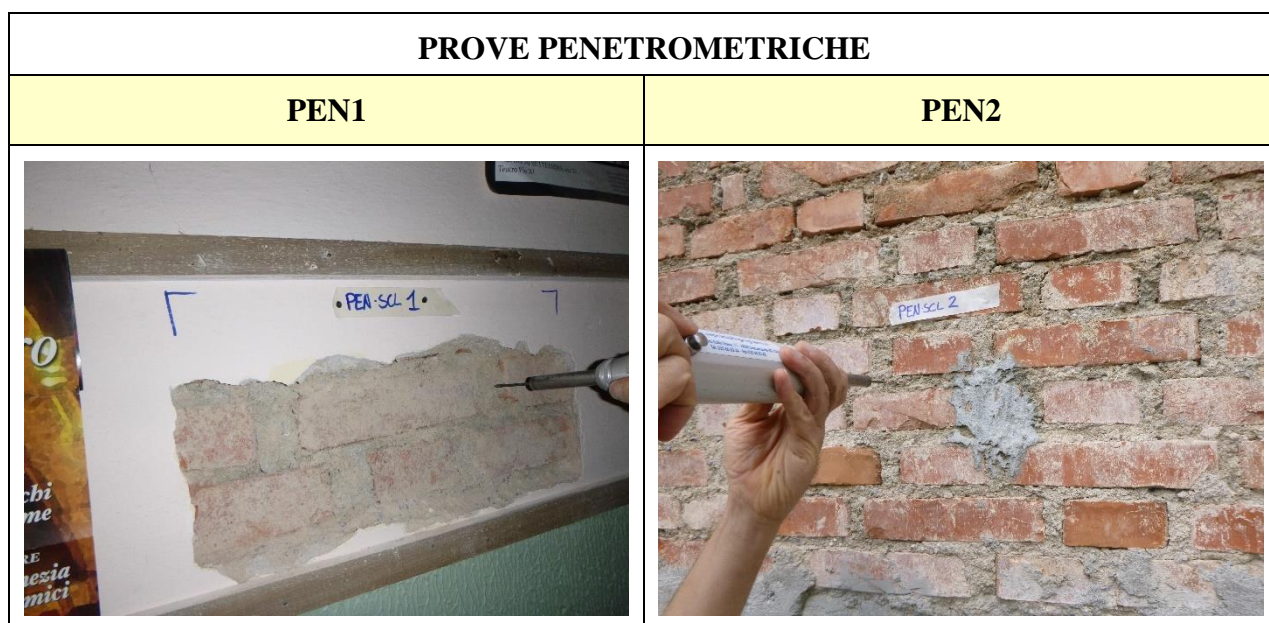
Nella tabella sottostante si riportano i risultati delle prove eseguite.

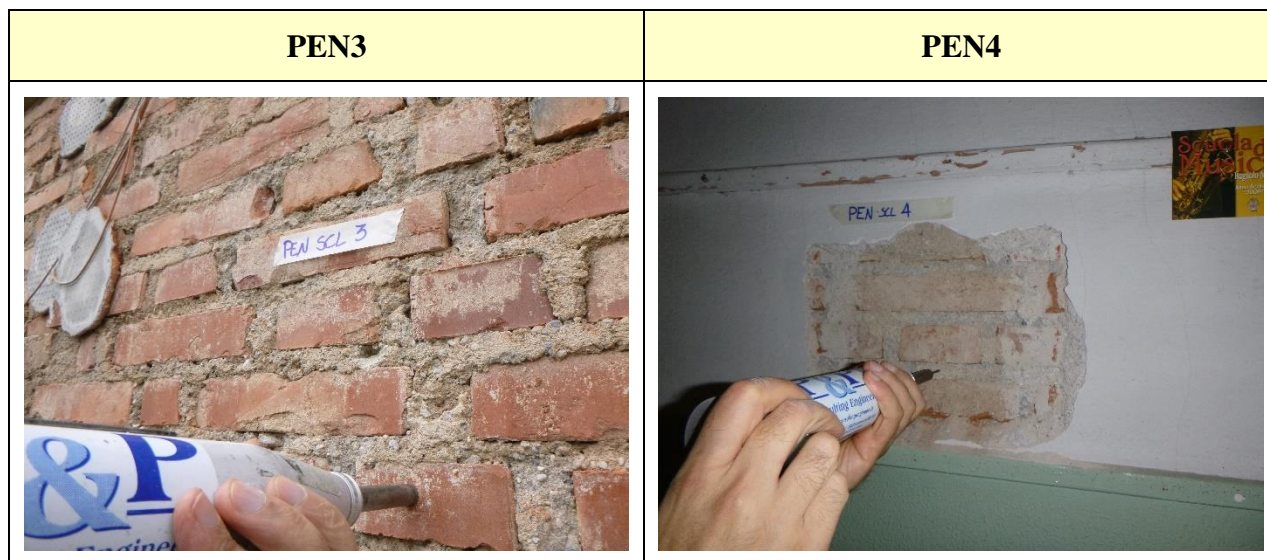
PROVE PENETROMETRICHE SU MALTE																
ID		Livello	Lato	Tipologia muraria	Corso di malta	Spessore malta [mm]	Test	n° colpi 1 cm	n° colpi 2 cm	n° colpi 3 cm	n° colpi 4 cm	n° colpi 5 cm	f _{infissione} [n° colpi/cm]	f _{infissione_media} [n° colpi/cm]	f _{malta} [MPa]	f _{malta_media} [MPa]
SP01	PEN1	P Rialzato	Interno	Mattoni pieni	orizz.	25	I	0	1	2	2	2	1.4	1.7	1.4	4.7
					orizz.	25	II	1	3	2	2	2	2.0			
					vert.	30	III	2	2	1	2	1	1.6			
SP02	PEN2	P Rialzato	Esterno	Mattoni pieni	orizz.	20	I	6	6	9	9	13	8.6	9.1	8.1	
					orizz.	20	II	4	7	11	12	13	9.4			
					vert.	25	III	3	5	6	7	9	9.4			
SP03	PEN3	P Rialzato	Esterno	Mattoni pieni	orizz.	20	I	2	6	9	8	9	6.0	4.9	4.3	
					orizz.	20	II	3	5	6	6	5	5.0			
					vert.	30	III	2	3	3	4	7	3.8			
SP04	PEN4	P Primo	Interno	Mattoni pieni	orizz.	25	I	2	3	5	8	8	5.2	6.5	5.8	
					orizz.	20	II	1	5	5	8	11	6.0			
					vert.	25	III	1	5	10	13	13	8.4			
SP05	PEN5	P Primo	Interno	Mattoni pieni	orizz.	25	I	4	5	7	4	2	4.4	4.3	3.8	
					orizz.	20	II	3	6	9	5	1	4.8			
					vert.	30	III	4	5	5	3	2	3.8			

Il superamento del 25° colpo, affinché si registri un avanzamento di 1 cm nella malta, è la situazione che potrebbe essere dovuta alla presenza di aggregati di dimensioni maggiori rispetto allo standard delle malte o il contatto diretto con un inerte o un laterizio, pertanto la prova si interrompe e il valore non viene considerato nella media.

Dalla media dei test eseguiti sui corsi di malta delle varie finestre di muratura, si ottengono le resistenze a compressione della malta che sono riportate in tabella nell'ultima colonna (f_{malta}).

Di seguito si riportano alcune immagini esemplificative delle fasi delle prove penetrometriche.





4.2 PROVE SCLEROMETRICHE SU MATTONI IN LATERIZIO

Sono state eseguite prove sclerometriche sulle porzioni di muratura in mattoni pieni in corrispondenza delle prove penetrometriche su malta descritte precedentemente.

Lo strumento di misura è stato utilizzato in posizione orizzontale, realizzando più ripetizioni della battuta per ogni sezione di misura, avendo cura di mantenere una distanza tra i punti non inferiore a 25 mm. Per tutti i punti di indagine le prove sono state eseguite direttamente sulla superficie dell'elemento strutturale. Dove la superficie non si presentava liscia è stato eseguito un leggero condizionamento prima dell'esecuzione della prova. Per le prove sclerometriche è stato utilizzato uno sclerometro con energia di impatto pari a 2,207 Nm. Prima dell'esecuzione delle prove è stata verificata la taratura dello sclerometro utilizzando l'apposita incudine di taratura con indice di rimbalzo noto.

Il grafico seguente illustra la correlazione tra l'indice di rimbalzo fornito da prove sclerometriche e il valore di resistenza a compressione, in N/mm^2 , per elementi in muratura.

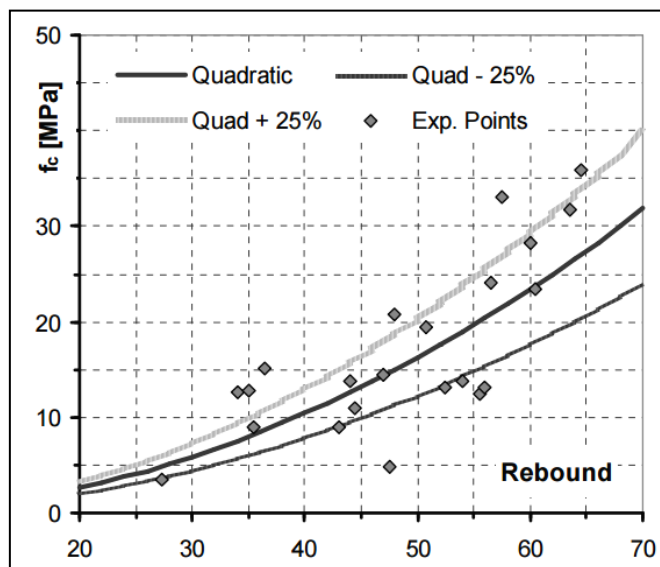
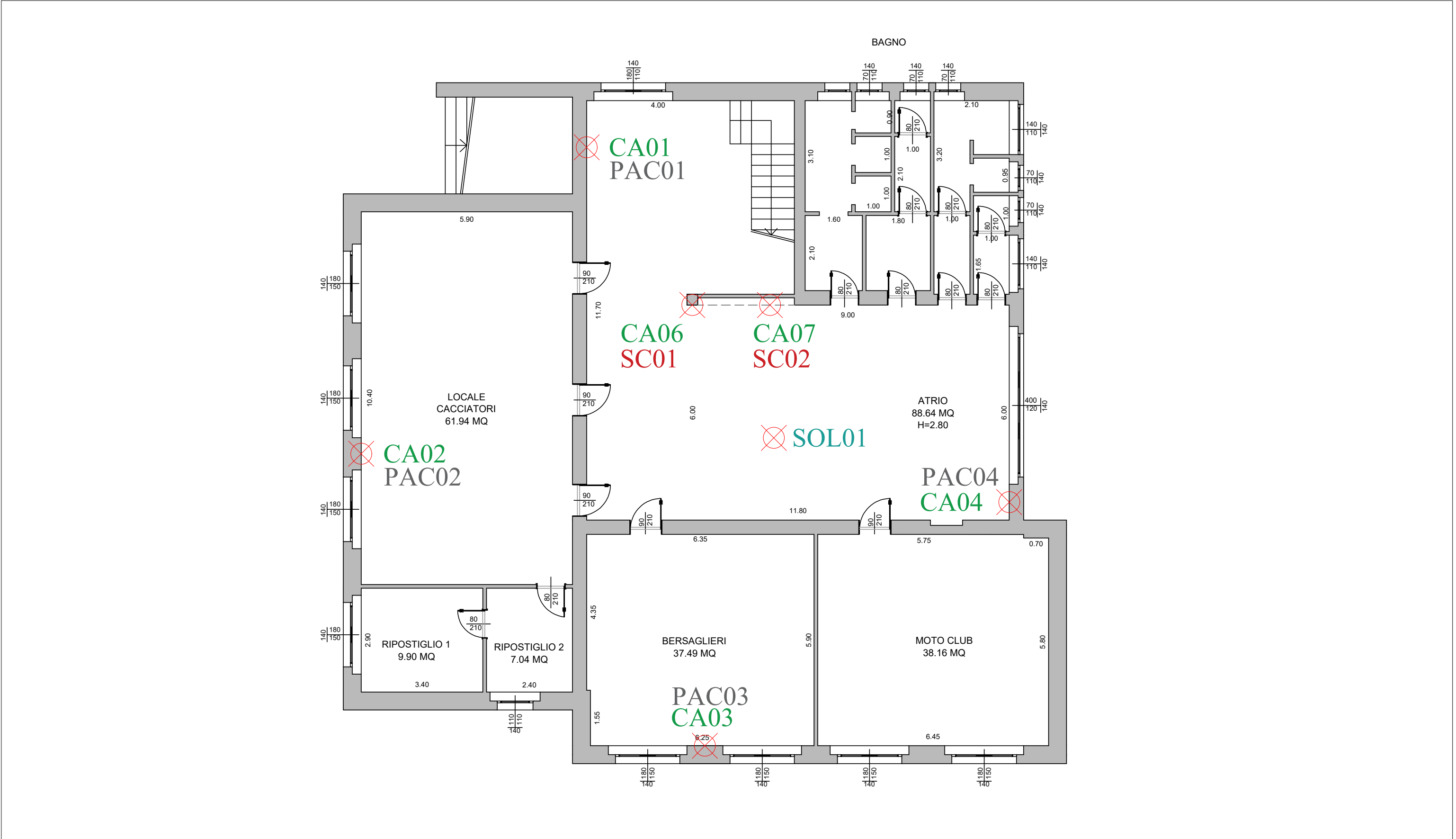


Grafico di correlazione

I risultati delle prove sono contenuti nella tabella di seguito riportata.

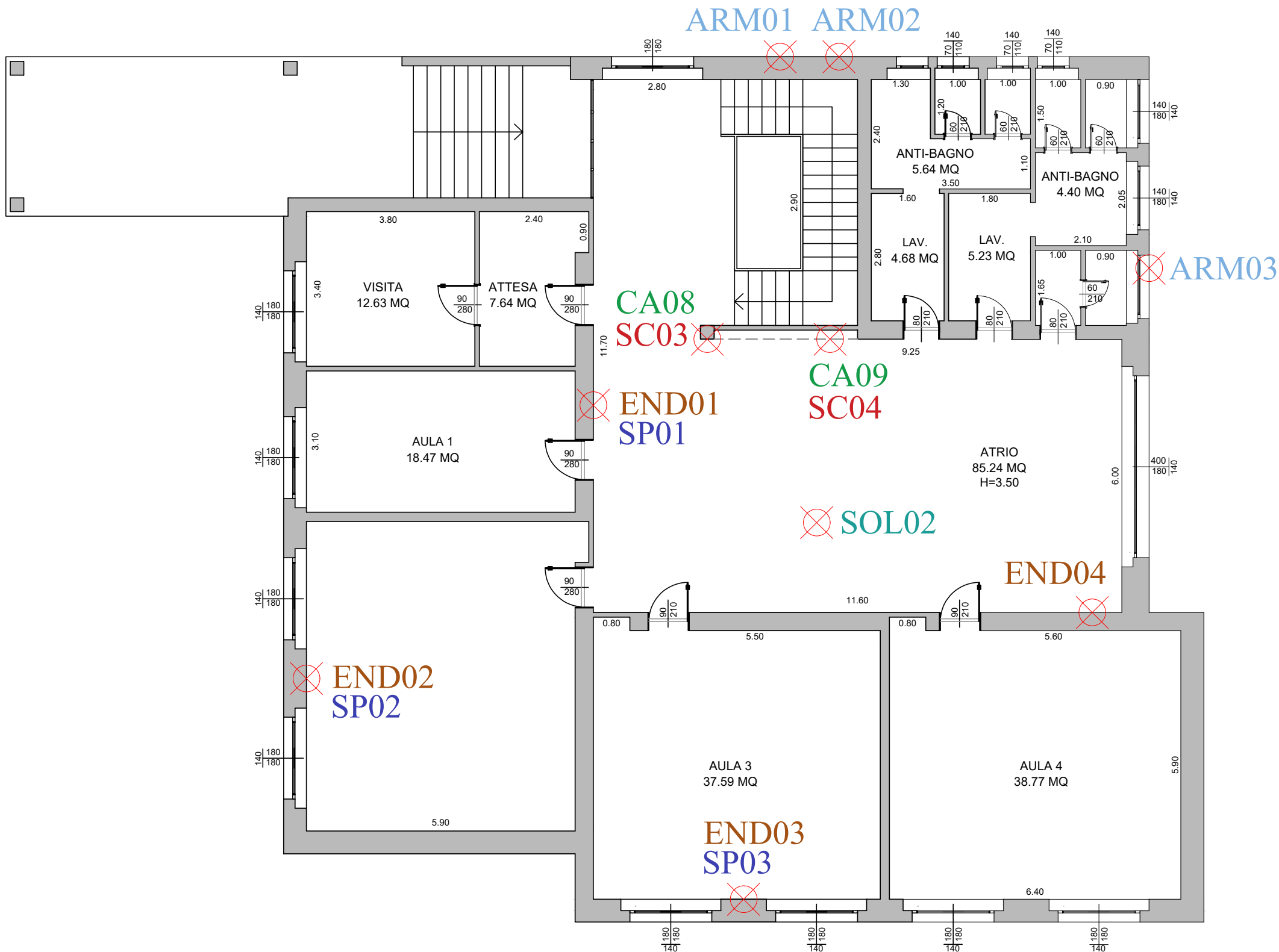
PROVE SCLEROMETRICHE SU LATERIZI PIENI																		
ID		Livello	Elemento strutturale	BxLxH [mm]	Dir.	Battute										MIR	f _{matt.} [MPa]	f _{matt.,media} [MPa]
SP01	SCL01	P Rialzato	Muratura portante	115x240x55	0°	54	53	50	49	48	50	49	51	50	52	50,6	20	17
SP02	SCL02	P Rialzato	Muratura portante	115x240x55	0°	51	54	54	50	48	50	50	52	52	51	51,2	16	
SP03	SCL03	P Rialzato	Muratura portante	115x240x55	0°	56	58	60	58	60	60	60	59	59	58	58,8	17	
SP04	SCL04	P Primo	Muratura portante	115x240x55	0°	58	54	50	58	54	60	53	57	57	56	55,7	14	
SP05	SCL05	P Primo	Muratura portante	115x240x55	0°	55	56	58	54	52	53	56	52	53	52	54,1	18	

PIANO DELLE INDAGINI



LEGENDA:									
Prelievo carote cls	CA	Saggio localizzato	SC	Endoscopia	END	Indagine su solaio			
Prelievo barre	ARM	Sclerometro e Penetrometro su Muratura	SP	Indagine pacometrica	PAC				

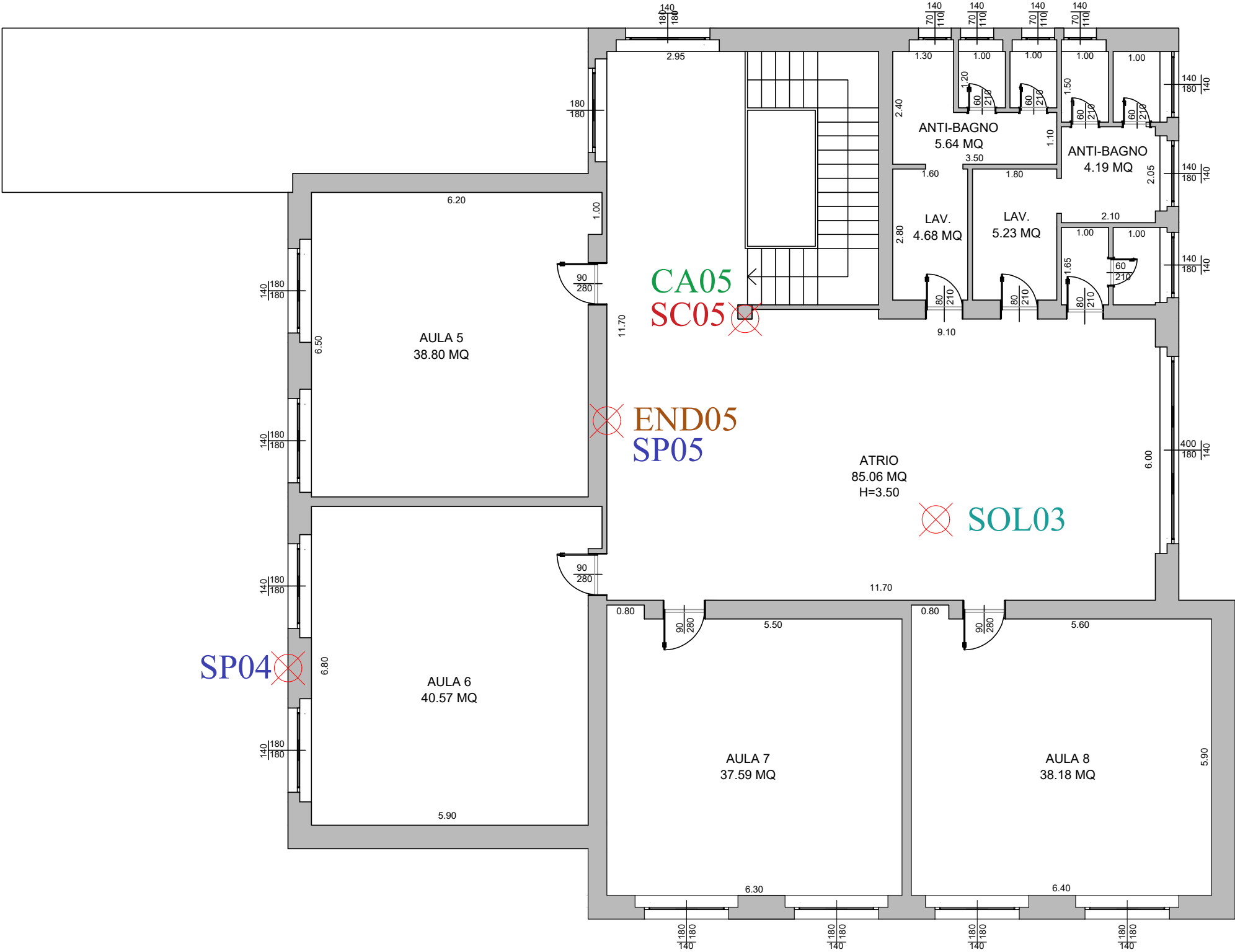
PIANO DELLE INDAGINI



LEGENDA:

Prelievo carote cls	CA	Saggio localizzato	SC	Endoscopia	END	Indagine su solaio	SOL
Prelievo barre	ARM	Sclerometro e Penetrometro su Muratura	SP	Indagine pacometrica	PAC		

PIANO DELLE INDAGINI

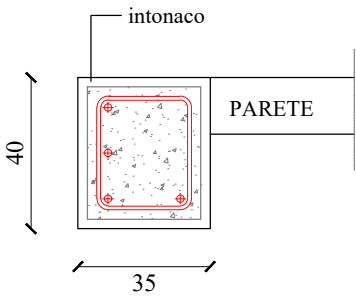


LEGENDA:

Prelievo carote cls	CA	Saggio localizzato	SC	Endoscopia	END	Indagine su solaio	SOL
Prelievo barre	ARM	Sclerometro e Penetrometro su Muratura	SP	Indagine pacometrica	PAC		

DETTAGLI COSTRUTTIVI

SC 01 | Elemento: PILASTRO | PIANO SEMINTERRATO
Indagine e/o prova: RILIEVO, PACOMETRIA, SAGGIO LOCALIZZATO



Saggio localizzato

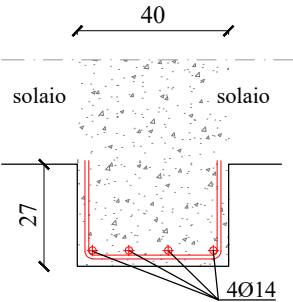
Correnti longitudinali
n.4 ferri Ø 14 lisci,
 $C_{f,m} = 6$ cm compreso intonaco

staffe Ø 6 lisce,
 $C_{f,m} = 5,0$ cm compreso intonaco,
passo = 15 cm

intonaco 2,5 ÷ 3,0 cm

SC 02 | Elemento: TRAVE INTRADOSSO | PIANO SEMINTERRATO
Indagine e/o prova: RILIEVO, PACOMETRIA, SAGGIO LOCALIZZATO

Trave ribassata

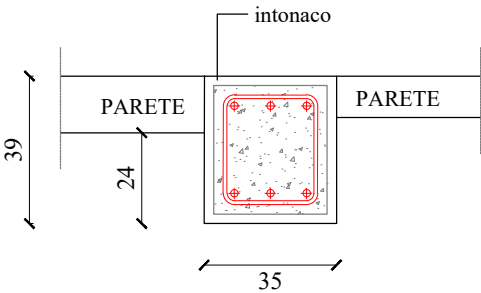


Saggio localizzato

correnti longitudinali
n.4 ferri Ø14 lisci
 $C_{f,m} = 2,5$ cm compreso intonaco

staffe Ø6 lisce,
 $C_{f,m} = 2,0$ cm compreso intonaco,
passo = 20 cm

SC 03 | Elemento: PILASTRO | PIANO RIALZATO
Indagine e/o prova: RILIEVO, PACOMETRIA, SAGGIO LOCALIZZATO



Saggio localizzato

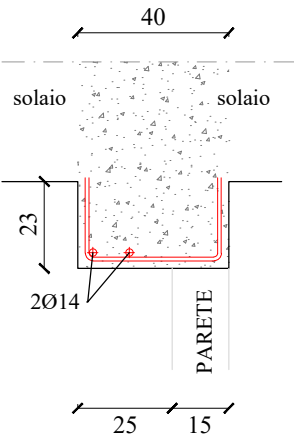
Correnti longitudinali
n.6 ferri Ø 14 lisci,
 $C_{f,m} = 5,0$ cm compreso intonaco

staffe Ø 6 lisce,
 $C_{f,m} = 4,0$ cm compreso intonaco,
passo = 20 cm

intonaco 2,0 cm

SC 04 | Elemento: TRAVE INTRADOSSO | PIANO RIALZATO
Indagine e/o prova: RILIEVO, PACOMETRIA, SAGGIO LOCALIZZATO

Trave ribassata



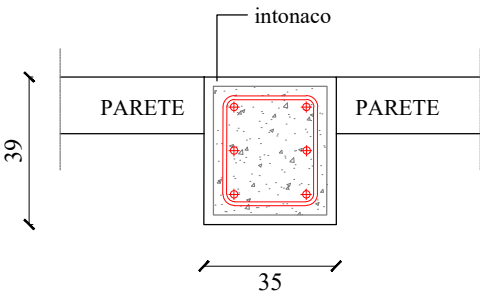
Saggio localizzato

correnti longitudinali
n.2 ferri Ø14 lisci,
 $C_{f,m} = 2,0$ cm cl + 2,0 cm intonaco

staffe Ø6 lisce,
 $C_{f,m} = 3,0$ cm compreso intonaco,
passo = 20 cm

intonaco 2,0 cm

SC 05 | Elemento: PILASTRO | PIANO RIALZATO
Indagine e/o prova: RILIEVO, PACOMETRIA, SAGGIO LOCALIZZATO



Saggio localizzato

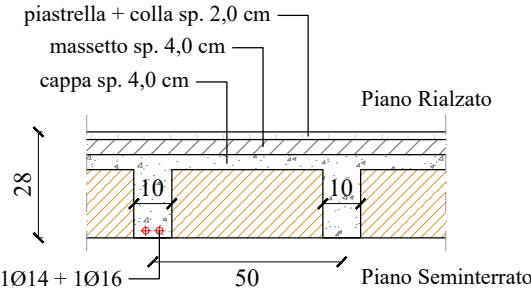
Correnti longitudinali
n.6 ferri Ø 12 lisci,
 $C_{f,m} = 3,0$ cm

staffe Ø 6 lisce,
 $C_{f,m} = 2,0$ cm,
passo = 30 ÷ 35 cm

intonaco 2,0 cm

SOL 01 | Elemento: SOLAIO INTRADOSSO | PIANO SEMINTERRATO
Indagine e/o prova: RILIEVO, PACOMETRIA, SAGGIO LOCALIZZATO, ENDOSCOPIA

Solaio in laterocemento

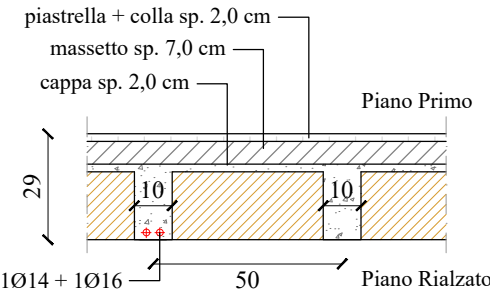


Saggio localizzato

n.1 Ø14 + 1Ø16 per travetto,

SOL 02 | Elemento: SOLAIO INTRADOSSO | PIANO RIALZATO
Indagine e/o prova: RILIEVO, PACOMETRIA, SAGGIO LOCALIZZATO, ENDOSCOPIA

Solaio in laterocemento

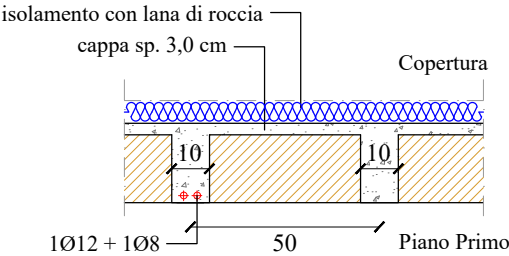


Saggio localizzato

n.1 Ø14 + 1Ø16 per travetto,

SOL 03 | Elemento: SOLAIO INTRADOSSO | PIANO PRIMO
Indagine e/o prova: RILIEVO, PACOMETRIA, SAGGIO LOCALIZZATO, ENDOSCOPIA

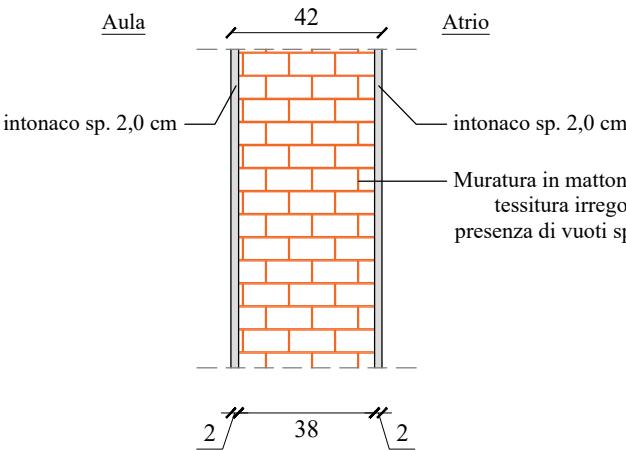
Solaio in laterocemento



Saggio localizzato

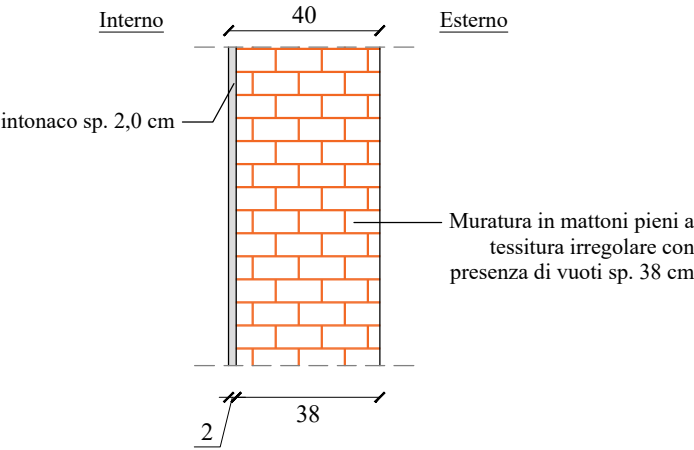
n.1 Ø14 + 1Ø16 per travetto,

EN 01 | PARETE IN MURATURA | PIANO RIALZATO
Indagine e/o prova: ENDOSCOPIA

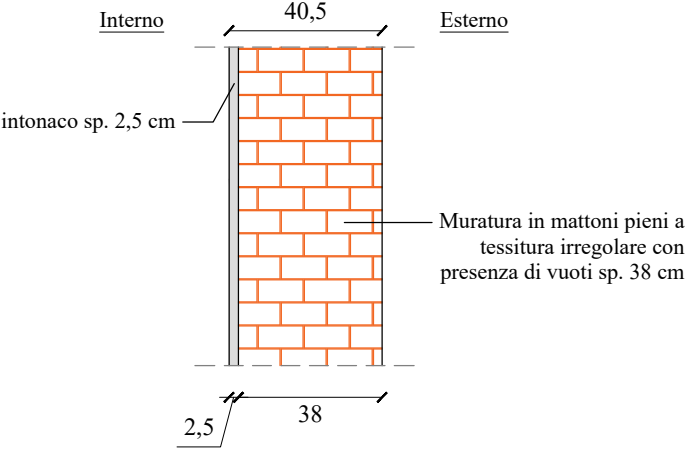


DETTAGLI COSTRUTTIVI

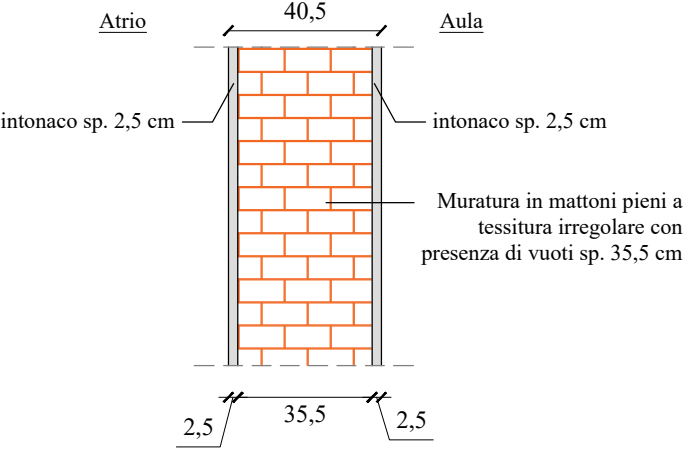
EN 02 | PARETE IN MURATURA | PIANO RIALZATO
Indagine e/o prova: ENDOSCOPIA



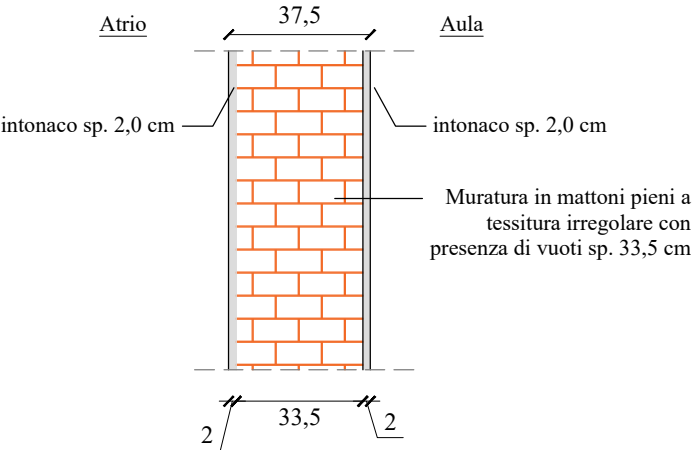
EN 03 | PARETE IN MURATURA | PIANO RIALZATO
Indagine e/o prova: ENDOSCOPIA



EN 04 | PARETE IN MURATURA | PIANO RIALZATO
Indagine e/o prova: ENDOSCOPIA

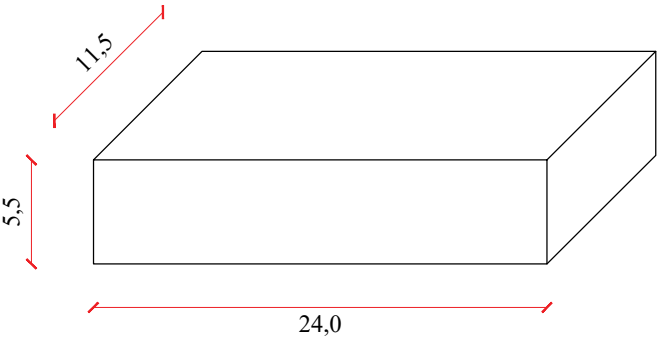


EN 05 | PARETE IN MURATURA | PIANO PRIMO
Indagine e/o prova: ENDOSCOPIA



EN 01 ÷ 05 | PARETI IN MURATURA | PIANO RIALZATO E PIANO PRIMO
Indagine e/o prova: ENDOSCOPIE

Rilievo delle dimensioni dei mattoni pieni in laterizio



PAC 01 ÷ 04 | PARETE IN CA | PIANO SEMINTERRATO
Indagine e/o prova: PACOMETRIA

Pacometro
Nessun ferro rilevato con pacometro in corrispondenza dei punti di prelievo delle carote C1 ÷ C4.
E' stata condotta una diffusa indagine con pacometro sulle pareti del piano seminterrato che comunque non ha evidenziato la presenza di ferri d'armatura.

Laboratorio Prove Materiali
Pag. 1 di 1**RAPPORTO DI PROVA**
n. RdP/21/1176/CS-06Autorizzazione
Decreto Ministeriale n. 0000012
Art. 20 - Legge 5-11-71 n. 1086
Art. 59 - D.P.R. 06-06-01 n. 380**PROVA DI COMPRESSIONE**
su provini di calcestruzzo

Committente: COMUNE DI BAGNOLO MELLA – PIAZZA IV NOVEMBRE, 2 – 25021 BAGNOLO MELLA (BS)

Richiesta : Lettera del 31.08.2021 Accettazione n. : 1176

Oggetto : N. 4 carote di calcestruzzo Resistenza caratteristica dichiarata [MPa] : NON DICHIARATO

Cemento dichiarato : Dosaggio [kg/m³] :

Luogo del prelievo : EDIFICIO SITO IN VIALE DELLA STAZIONE – BAGNOLO MELLA (BS) – Commessa N. 02_21_CG

Opera: SETTO P-1

Committente dell'opera: COMUNE DI BAGNOLO MELLA

Impresa costruttrice :

Denuncia:

Direttore lavori : Richiesta prove firmata dal Direttore Lavori : NO

Data ricevimento provini : 02.09.2021 Data di prova : 06.09.2021

Norma di riferimento : NTC 2018 - UNI EN 12390-1:2012 - UNI EN 12390-7:2019 - UNI EN 12390-3:2019 – UNI EN 12504-1:2019

PROVINO n.	DATA PRELIEVO DICHARATA	CONTRASSEGNI SUI PROVINI	SPIANATURA PROVINI (*)	DIMENSIONI [mm]		MASSA VOLUMICA [kg/m³]	RESISTENZA A COMPRESSIONE [MPa]	TIPO DI ROTTURA (**)
				Ø	h			
1	26.08.2021	C1	SI	94	93	2370	13,4	S
2	26.08.2021	C2	SI	94	95	2310	8,8	S
3	26.08.2021	C3	SI	94	94	2500	24,8	S
4	26.08.2021	C4	SI	94	94	2450	17,0	S

(*) Spianatura provini: SI = effettuata; NO = provino conforme alla norma di riferimento.

(**) Tipo di rottura : S = soddisfacente (bitronco-conica); A+K = non soddisfacente (UNI EN 12390-3, fig. 4)

Note:

Seriate, li 07.09.2021

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio
(Belotti ing. Ivan)

Il presente Rapporto di prova non costituisce certificato utile ai fini della procedura prevista dalla legge 1086/71.
I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente all'oggetto provato.
Il documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.

Laboratorio Prove Materiali
Pag. 1 di 1**RAPPORTO DI PROVA**
n. RdP/21/1176/CS-07Autorizzazione
Decreto Ministeriale n. 0000012
Art. 20 - Legge 5-11-71 n. 1086
Art. 59 - D.P.R. 06-06-01 n. 380**PROVA DI COMPRESSIONE**

su provini di calcestruzzo

Committente: COMUNE DI BAGNOLO MELLA – PIAZZA IV NOVEMBRE, 2 – 25021 BAGNOLO MELLA (BS)

Richiesta : Lettera del 31.08.2021 Accettazione n. : 1176

Oggetto : N. 5 carote di calcestruzzo Resistenza caratteristica dichiarata [MPa] : NON DICHIARATO

Cemento dichiarato : Dosaggio [kg/m³] :

Luogo del prelievo : EDIFICIO SITO IN VIALE DELLA STAZIONE – BAGNOLO MELLA (BS) – Commessa N. 02_21_CG

Opera: C5: PILASTRO P1 – C6: PILASTRO P-1 – C7: TRAVE P-1 – C8: PILASTRO PT – C9: TRAVE PT

Committente dell'opera: COMUNE DI BAGNOLO MELLA

Impresa costruttrice :

Denuncia:

Direttore lavori : Richiesta prove firmata dal Direttore Lavori : NO

Data ricevimento provini : 02.09.2021 Data di prova : 06.09.2021

Norma di riferimento : NTC 2018 - UNI EN 12390-1:2012 - UNI EN 12390-7:2019 - UNI EN 12390-3:2019 – UNI EN 12504-1:2019

PROVINO n.	DATA PRELIEVO DICHIARATA	CONTRASSEGNI SUI PROVINI	SPIANATURA PROVINI (*)	DIMENSIONI [mm]		MASSA VOLUMICA [kg/m³]	RESISTENZA A COMPRESSIONE [MPa]	TIPO DI ROTTURA (**)
				Ø	h			
1	26.08.2021	C5	SI	94	94	2300	16,0	S
2	26.08.2021	C6	SI	94	95	2210	18,2	S
3	26.08.2021	C7	SI	94	95	2380	28,4	S
4	26.08.2021	C8	SI	94	96	2300	18,9	S
5	26.08.2021	C9	SI	94	95	2390	21,7	S

(*) Spianatura provini: SI = effettuata; NO = provino conforme alla norma di riferimento.

(**) Tipo di rottura: S = soddisfacente (bitronco-conica); A÷K = non soddisfacente (UNI EN 12390-3, fig. 4)

Note:

Seriate, li 07.09.2021

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio
(Belotti ing. Ivan)

Il presente Rapporto di prova non costituisce certificato utile ai fini della procedura prevista dalla legge 1086/71.
I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente all'oggetto provato.
Il documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.



Laboratorio Prove Materiali

Pag. 1 di 1

RAPPORTO DI PROVA
n. RdP/21/1176/FE-05

Autorizzazione

Decreto Ministeriale n. 0000012

Art. 20 - Legge 5-11-71 n. 1086

Art. 59 - D.P.R. 06-06-01 n. 380

PROVE SU BARRE D'ARMATURA

Committente : COMUNE DI BAGNOLO MELLA – PIAZZA IV NOVEMBRE, 2 – 25021 BAGNOLO MELLA (BS)

Richiesta : Lettera del 31.08.2021 Accettazione n. : 1176

Oggetto: n.3 barre liscio da c.a. normale: Produttore : NON DICHIARATO

Tipo di acciaio : N.D. Diametro nominale: 8-8-8 mm

Luogo del prelievo : EDIFICIO SITO IN VIALE DELLA STAZIONE – BAGNOLO MELLA (BS) – Commessa N. 02_21_CG

Opera:

Committente dell'opera: COMUNE DI BAGNOLO MELLA

Impresa costruttrice :

Denuncia:

Direttore lavori : Richiesta prove firmata dal Direttore Lavori : NO

Data ricevimento provini: 02.09.2021 Data di prova: 06.09.2021

Norma di riferimento: NTC 2018 – UNI EN ISO 15630-1:2019

Marchio di identificazione: Ø

Ø

Ø

BARRA		CONTROLLO DIMENSIONALE		PROVA DI TRAZIONE					PROVA DI PIEGAMENTO		AREA RELATIVA DI NERVATURA [f.]
Ø	n°	Sezione [mm²]	Massa [kg/m]	Tensione di snervamento f_y [MPa]	Tensione di rottura f_t [MPa]	f_y / f_{yk}	f_t / f_y	Allungamento A_g [%]	Diametro mandrino [mm]	Esito	
8	ARM1	53,5	0,420	400,1	551,6	0,89	1,38	13,9			
8	ARM2	53,2	0,417	379,9	517,2	0,84	1,36	18,6			
8	ARM3	56,1	0,441	377,6	520,0	0,84	1,38	21,3			

Note :

Seriate, li 07.09.2021

Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio
(Belotti ing. Ivan)

Il presente Rapporto di prova non costituisce certificato utile ai fini della procedura prevista dalla legge 1086/71.
I risultati contenuti nel presente Rapporto si riferiscono esclusivamente all'oggetto provato.
Il documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.