



COMMITTENTE

SERVIZIO TECNICO SCUOLE
COMUNE DI NAPOLI

PROGETTO

Servizi professionali finalizzati alle
VERIFICHE DI VULNERABILITA' SISMICA
di n. 333 edifici scolastici di proprietà comunale
ubicati nel territorio delle dieci municipalità –
LOTTO 1. CIG : 78819051C5

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

CAPOGRUPPO:

MANDANTI:



F&M Ingegneria S.p.A.
Via Belvedere 8
30035 Mirano (Ve)



Mascolo Ingegneria srl
Via A. Gramsci, 19
80033 Cicciano (NA)



Stress Value srl
Vico II San Nicola all Dogana, 9
80133 Napoli



Tecnolab srl
Via Santella, p.co La Perla
81055 S. Maria Capua Vetere (CE)

Geol. Antonio Gravina
Via Nazionale Appia, 384
81020 Casapulla (CE)

EMISSIONE

VULNERABILITA' SISMICA

EDIFICIO

1.20.20 - 1° C.Materna Comunale POERIO
Via Bisignano ang. Via Poerio- Chiaia

TITOLO

RELAZIONE RISULTATI INDAGINI
Relazione

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
a
b					
c					
d					
e					
f					
g					
h					

ELABORATO N.

RRI

DATA: Novembre 2021	SCALA: ...	FILE: 1.20.20-RRI.pdf	J.N.
PROGETTO C.M.	DISEGNO ...	VERIFICA C.M.	APPROVAZIONE T.T.



LABORATORIO PROVE SUI MATERIALI EDILI DA COSTRUZIONE

Aut. Min. N° 9442/2012 R.312/2020 - Certificato UNI EN ISO 9001:2015

Sede operativa: Tel. 081 2507107 - Via S.Maria del Planto,80 - 80143 Napoli

Sede legale: P.Iva 02856650615 - S . Maria Capua Vetere - 81055 Caserta

web: www.tecnolabnapoli.it e-mail: info@tecnolabnapoli.it pec: tecnolab.srl@legalmail.it

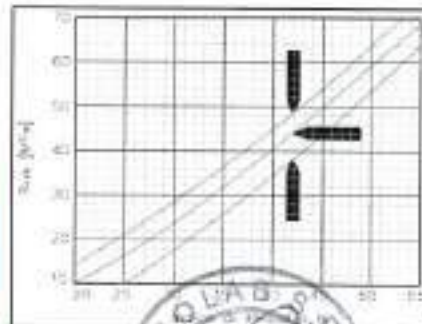
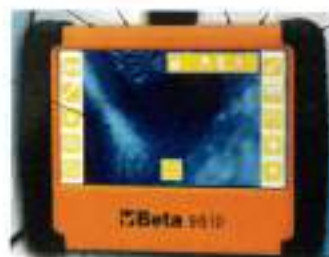
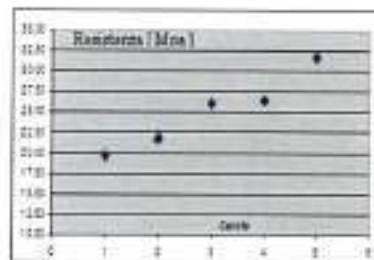
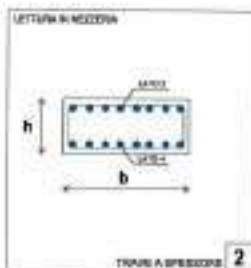
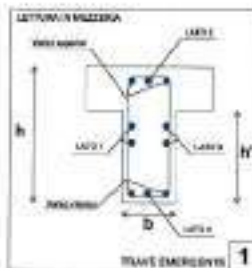
Luogo :	Materna Comunale e Micro Nido Poerio Via Poerio snc, Napoli (NA)	
Prova in sito eseguita il 07-08-11-12-13-14/10/2021	Protocollo n. MON. 4741	del 18/02/2022

Richiedente:	Ing. Carmine Mascolo
Indirizzo:	Via A. Gramsci, n.19 - Cicciano (NA)
Oggetto:	Vulnerabilità sismica Materna Comunale e Micro Nido Poerio (1.20.20)
Proprietario/Committente:	Comune di Napoli
Prova richiesta:	Carotaggio; Prova SONREB; Prova paco metrica; Durezza acciaio Estrazione barre di armatura da campioni di cls e prova a trazione (UNI EN 12504-1 - ASTM E08 - UNI EN 10002-1); Prova endoscopica; saggi visivi per verifica armature; Indagine termografica.

PRESENTI ALLA PROVA

Qualifica	Nome
Tecnici di Laboratorio	Andrea Lisetto
Verificatore strutturale	Ing. Carmine Mascolo

RELAZIONE ED ELABORATI



Lo sperimentatore
arch. Fausto Corvino

I grafici riportati in questa pagina non sono rappresentativi delle prove riportate all'interno

Il direttore del Laboratorio
ing. Andrea Basile



INDICE

1. CAROTAGGIO	4
1.1 - Riferimenti teorici: Valutazione della resistenza cubica del calcestruzzo da quella cilindrica determinata da prove su carote.....	4
2. PROFONDITÀ DI CARBONATAZIONE	7
2.1 - Descrizione e scopo della prova.....	7
2.2 - Campi di Azione.....	7
2.3 - Norme di riferimento	7
2.4 - Modalità Esecutive	7
2.5 - Apparecchiature	8
3. DETERMINAZIONE DELL'INDICE SCLEROMETRICO.....	9
3.1 - Scopo.....	9
3.2 - Norma di riferimento	9
3.3 - Modalità Esecutive	9
3.4 - Riferimenti teorici.....	9
3.5 - Apparecchiature	10
4. PROVA ULTRASONICA	11
4.1 - Descrizione e scopo della prova.....	11
4.2 - Campi di Azione.....	11
4.3 - Norme di riferimento	13
4.4 - Modalità Esecutive	13
4.6 - Riferimenti teorici.....	15
5. PROVA ULTRASUONO SCLEROMETRICA	16
5.1 - Scopo.....	16
5.2 - Norme di riferimento	16
5.3 - Modalità Esecutive	16
5.4 - Riferimenti teorici.....	16
6. LOCALIZZAZIONE E DIMENSIONAMENTO DELLE BARRE DI ARMATURA	18
6.1 - Scopo.....	18
6.2 - Modalità Esecutive.....	18
6.3 - Apparecchiature	18
7. PROVE DUROMETRICHE IN SITU	19
7.1 - Scopo	19
7.2 - Norma di riferimento	19
7.3 - Modalità Esecutive.....	19
7.4 - Riferimenti teorici.....	20
7.5 - Apparecchiatura	25
8. ESTRAZIONE BARRE DI ARMATURA DA CAMPIONI DI CLS.....	26
8.1 - Scopo.....	26
8.2 - Norma di riferimento	26
8.3 - Modalità Esecutive	26
8.4 - Apparecchiatura	31
9. PROVA ENDOSCOPICA.....	32
9.1 - Scopo.....	32
9.2 - Norma di riferimento	32
9.3 - Modalità Esecutive.....	32
9.4 - Attrezzatura	33

ALLEGATI:

- **Risultati Prove**
 - Schiacciamento carota
 - Conversione resistenza cilindrica in cubica
 - Formule utilizzate per la conversione
 - Calcolo coefficienti "alfa"
 - Certificato Sonreb
 - Prove Pacometriche
 - Report Fotografico (Risultati SAGGI VISIVI per verifica armature)
 - Prova di durezza
 - Prova di trazione barra d'armatura
 - Prove endoscopiche

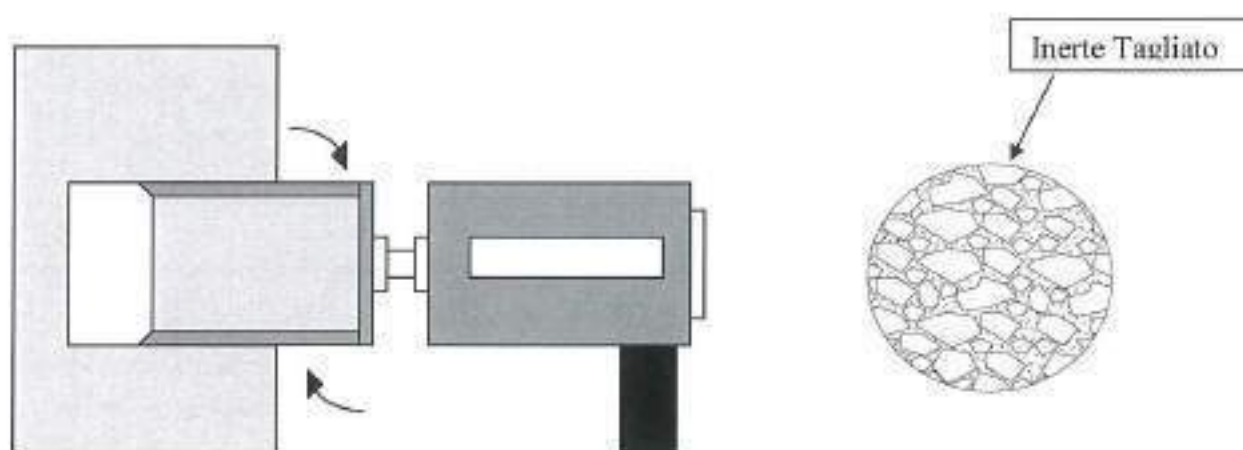
- **Documentazione Fotografica**
- **Risultati indagine termografica**
- **Localizzazione Prove**

1. CAROTAGGIO

1.1 - Riferimenti teorici: Valutazione della resistenza cubica del calcestruzzo da quella cilindrica determinata da prove su carote.

I risultati forniti dal carotaggio non coincidono, in genere, con quelli che si otterrebbero con prove condotte sui cubi confezionati durante il getto delle strutture.

I danni prodotti dall'estrazione sul campione stesso da sottoporre a prova sono legati al valore della coppia torcente esercitata dal meccanismo di prelievo, alla direzione di perforazione, all'età di stagionatura ed alle dimensioni dell'inerte (in particolare alla numero di tagli che subisce l'inerte stesso).



La letteratura tecnica più recente consiglia di adottare una delle seguenti relazioni:

$$1. R_{ck1} = \frac{K_e \cdot \phi \cdot \psi}{1.5 + \frac{1}{n}} \cdot f_{Carota}$$

$$2. R_{ck2} = \frac{(f_{Carota} \cdot F_d) / 0.85}{(n-1) \cdot 0.83 - (n-2)} \quad \text{NTC 11.2.6 integrato con C11.2.6 e Linea Guida CLS in opera rev.2017}$$

$$3. R_{ck3} = \frac{F_{1/d} \cdot F_{dia} \cdot F_{acc} \cdot F_{d(ACI)}}{0.83} \cdot f_{Carota} \quad \text{A.C.I. 214. 4R-03 (2003)}$$

$$4. R_{ck4} = \frac{1 + 0.25 \cdot (n-1)}{0.85} \cdot f_{Carota} \quad \text{Linee Guida anno 2008 - Consiglio Sup. sui Lavori Pubblici}$$

$$5. R_{ck5} = \frac{0.83 \cdot (f_{Carota})^{1.10}}{c} \quad \text{N.Augenti (2003)}$$

Un buon valore è dato dalla media dei 5 risultati

$$\frac{R_{ck1} + R_{ck2} + R_{ck3} + R_{ck4} + R_{ck5}}{5}$$

In queste relazioni i simboli adoperati rappresentano:

- K_a = Coefficiente che tiene conto della direzione di perforazione
 $K_a = 2.00$ per perforazioni orizzontali
 $K_a = 1.84$ per perforazioni verticali
- ϕ = Coefficiente di passaggio dal valore cilindrico della resistenza a quello cubico per effetto forma (è funzione della stessa resistenza)

R'carota	ϕ	R'carota	ϕ
150	1.28	350	1.14
200	1.25	400	1.13
250	1.20	450	1.11
300	1.17	500	1.10

- ψ = Coefficiente di compattazione del conglomerato $\psi = 1.5$
- n = Rapporto tra altezza e diametro $n = H/D$
- $F_{h/d}$ = Fattore che tiene conto del rapporto $n=h/d$ tramite la seguente relazione (che coinvolge pure la resistenza): $F_{h/d} = 1 - (0.13 - 4.3 \cdot 10^{-4} \cdot f_{carota}) \cdot (2 - n)^2$
- F_{dia} = Fattore legato al diametro del provino:

Diametro	F_{dia}
50	1.06
150	1.00
200	0.98

- F_{mc} = Fattore legato alle condizioni di umidità del provino:

F_{mc}	Condizioni del provino
0.98	provino asciutto
1.00	provino chiuso in busta
1.09	provino messo in acqua per 48h

- F_d = Coefficiente di disturbo arrecato al campione

f_{carota} [N/mm ²]	10	20	25	30	35	40
F_d	1.10	1.09	1.08	1.06	1.04	1.00

Nei calcoli, onde utilizzare tutti i valori intermedi, viene utilizzata la formula interpolante polinomiale di grado 3: $F_d = -3E-06(f_{carota})^3 + 0,0001(f_{carota})^2 - 0,0021(f_{carota}) + 1,1137$

- $F_{d(AC0)} = 1,06$

- c = Coefficiente che tiene conto dell'influenza delle dimensioni del provino:

n	c
1	0.92
2	1.00

N.B.

La formula riportata come "Relazione 2" è l'espressione che restituisce, in forma algebrica, le indicazioni presenti nelle Linee Guida per la valutazione delle caratteristiche del CLS in opera, al Paragrafo 3.2 e successivi, integrata con NTC 2008 Paragrafo 11.2.6 e Circolare Paragrafo C.11.2.6.

La Norma recita:

*"quando il controllo della resistenza del calcestruzzo in opera viene effettuato mediante carotaggio, per quanto attiene le procedure per l'estrazione, la lavorazione dei campioni estratti per ottenere i provini e le relative modalità di prova a compressione, **SI PUÒ FARE RIFERIMENTO alle norme UNI EN 12504-1 ("Prelievo sul calcestruzzo nelle strutture - Carote - Prelievo, esame e prova di compressione"), UNI EN 12390-1 ("Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme"), UNI EN 12390-2 ("Prova sul calcestruzzo indurito - Confezionamento e stagionatura dei provini per***

prove di resistenza") e UNI EN 12390-3 ("Prova sul calcestruzzo indurito - Resistenza alla compressione dei Provini"), nonché alle Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive emanate dal Servizio Tecnico Centrale".

Le altre 4 formule introdotte consentono di sviluppare una visione più ampia, in riferimento alla vasta bibliografia reperibile sull'argomento, e di valutare (quando necessario) la resistenza dei provini di rapporto h/D intermedio tra 1 e 2.

In ogni caso la media dei 5 valori proposti non si discosta (genericamente) dal valore che si determina con i calcoli indicati nelle Linee Guida.

2. PROFONDITÀ DI CARBONATAZIONE

2.1 - Descrizione e scopo della prova.

La prova determina la profondità di carbonatazione nel calcestruzzo.

Lo scopo è determinare lo stato di conservazione delle armature

2.2 - Campi di Azione.

La prova fornisce informazioni utili su:

- durezza superficiale del calcestruzzo (un incremento della durezza superficiale incide sull'indice sclerometrico)
- comportamento nel tempo dell'armatura;
- cause di un fenomeno di corrosione già avvenuto.

2.3 - Norme di riferimento

La norma di riferimento seguita è la UNI EN 9944

2.4 - Modalità Esecutive

Si distinguono 2 modalità di esecuzione:

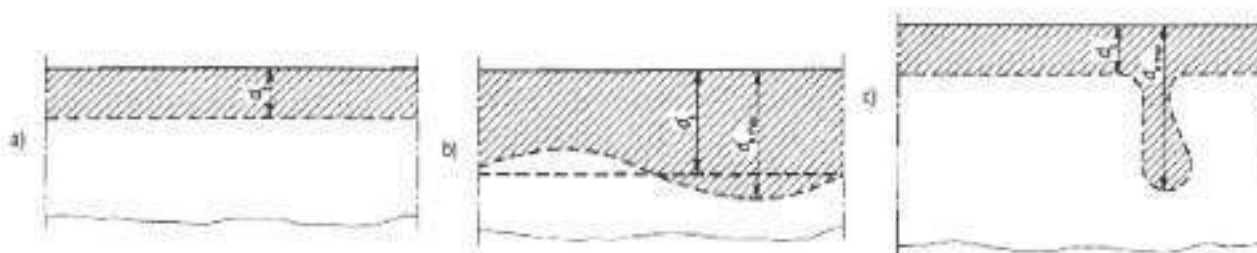
- A) Prelievo mediante carotaggio
- B) Prelievo di frammenti di calcestruzzo

Le carote o i frammenti di calcestruzzo vengono tagliati a secco o spaccati secondo piani normali alla superficie esposta all'aria; la superficie rotta è liberata da polveri e spruzzata mediante nebulizzatore con la soluzione fenolftaleina. La determinazione della profondità di carbonatazione deve essere effettuata di solito immediatamente dopo il prelevamento; se per ragioni particolari (quale una prova di trazione indiretta) non si può evitare un'attesa, i campioni devono essere conservati in recipienti a tenuta di aria.

La fenolftaleina vira al rosso al contatto con materiale il cui pH sia maggiore di circa 9,2 e rimane incolore per valori di pH minori. Se appare solo una debole colorazione è opportuno ripetere il trattamento con la soluzione di fenolftaleina. La profondità di carbonatazione d_c deve essere specificata con precisione di 1mm. Se il fronte di carbonatazione non corre parallelamente alla superficie (Fig. a), la profondità di carbonatazione deve essere determinata nel modo seguente:

- se il fronte di carbonatazione ha l'aspetto della Fig. b), devono essere registrate la media grafica e il massimo;

- se il fronte di carbonatazione corre parallelo alla superficie salvo zone carbonatate più in profondità come nella Fig. c), la profondità massima di carbonatazione deve essere riportata insieme alla profondità normale. In tal caso non deve essere calcolato il valore medio.



2.5 - Apparecchiature

Vaporizzatore

Effetto della Fenolftaleina all'1 % in alcol etilico (la parte bianca è carbonatata)



3. DETERMINAZIONE DELL'INDICE SCLEROMETRICO

3.1 - Scopo

Scopo della prova è la determinazione dell'indice sclerometrico (o di rimbalzo) in una zona di calcestruzzo indurito, confezionato con aggregati ordinari. L'indagine sclerometrica viene effettuata *in situ* per valutare l'omogeneità del calcestruzzo.

3.2 - Norma di riferimento

La norma di riferimento seguita è la UNI EN 12504-2

3.3 - Modalità Esecutive

- Si sceglie della superficie di prova

Le parti di calcestruzzo da sottoporre a prova devono avere uno spessore di almeno 150 mm; devono essere scelte zone che non presentino nidi di ghiaia, scalfitture, tessitura superficiale grossolana, porosità elevata e zone con assenza di ferro.

- Preparazione delle superfici di prova

La circonferenza ideale che delimita la superficie di prova deve avere un diametro compreso tra 150 e 300 mm; se la zona è intonacata bisogna provvedere alla sua rimozione, e le eventuali superfici con tessitura grossolana vanno pulite con pietra abrasiva.

- Accertamento dello stato di taratura dello sclerometro:

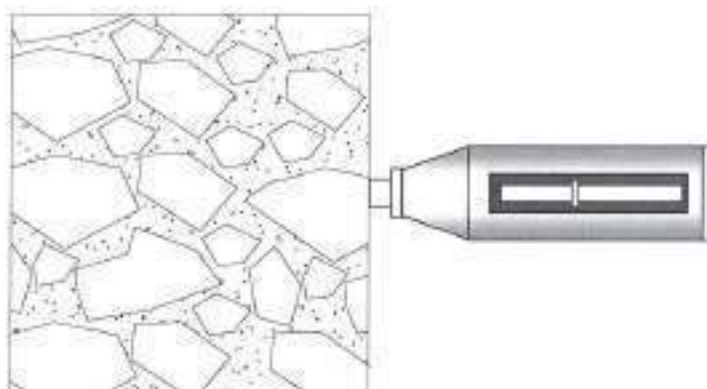
Si accerta che lo sclerometro posto in verticale a contatto con l'incudine di taratura presenti un indice di rimbalzo pari a 80 ± 2

- Lo sperimentatore posiziona lo strumento perpendicolarmente alla superficie di prova, aumenta gradualmente la pressione sul martello fino a produrre l'urto.
- Legge, quindi, sulla scala graduata l'indice di rimbalzo e lo annota
- Ripete le operazioni sulla superficie per 12 volte onde ottenere almeno 10 risultati significativi.
- Trascrive i dati delle prove effettuate escludendo dalla media il più alto ed il più basso.

3.4 - Riferimenti teorici

Le prove sclerometriche consentono di individuare la resistenza del materiale corredandola, attraverso curve standard, con l'entità del rimbalzo di una massa battente e quindi con la durezza superficiale del materiale.

Con tale metodo non si ottengono informazioni sullo stato del conglomerato che si trova ad una profondità superiore a 3 cm. I risultati della prova sono pertanto influenzati dalle proprietà locali dello strato superficiale fornendo dati inesatti se questo si presenta degradato.



Particolare attenzione deve essere posta nella scelta del punto di battuta.

Ad esempio su un cls a dosaggio lo sclerometro può facilmente battere direttamente su un inerte di grossa pezzatura (ϕ 30 o 40).

Di conseguenza si ottiene un valore elevato dell'indice rimbalzo (38 - 42) contro un valore tipico pari a 30 - 34.

Le letture utili alla media aritmetica sono 10, quindi se ne effettuano 12 onde scartare la massima e la minima. Lo strumento consiste in un'asta, che premuta contro la superficie in esame carica una molla, sulla quale si sgancia una massa battente. Conseguentemente al colpo, tale massa rimbalza trascinando un indice che misura la durezza superficiale del materiale indicando un valore di riferimento nell'apposita scala.

3.5 - Apparecchiature



Lo sclerometro in posizione di battuta con la pietra abrasiva per la preparazione della superficie e l'incudine di taratura con lo sclerometro in posizione di battuta

4. PROVA ULTRASONICA

4.1 - Descrizione e scopo della prova.

Le cosiddette prove ad ultrasuoni di "trasparenza" si eseguono nell'ambito dei controlli non distruttivi per la determinazione delle caratteristiche elastiche e meccaniche e sono attualmente considerate un importante mezzo di supporto per le indagini su omogeneità del calcestruzzo, difetti di getto, variazioni delle proprietà (dovute a degrado, a sollecitazioni, ecc.), modulo di elasticità dinamico, coefficiente di Poisson dinamico, stima della resistenza del calcestruzzo (in combinazione con altre determinazioni).

Il funzionamento dell'apparecchiatura si basa sugli effetti della propagazione di impulsi vibrazionali applicati ad un mezzo solido facendo leva sui seguenti principi:

- * La velocità con cui gli impulsi applicati si propagano è funzione delle caratteristiche elastiche del mezzo utilizzato e della sua densità.
- * La disomogeneità (dovuta a fessure, zone degradate, cavità, ecc.) alterano la velocità di propagazione e attenuano il modulo dell'onda di vibrazione.

L'impulso può essere generato mediante un trasmettitore sonico elettrodinamico (utilizzando una pastiglia di ceramica piezoelettrica) o mediante una semplice sollecitazione meccanica (tramite un martelletto).

Per la rilevazione del segnale è utilizzato un ricevitore costituito da una sonda di tipo piezoelettrico uguale a quella trasmittitrice.

Mediante il sistema di preamplificazione, amplificazione e filtraggio il segnale generato dalla sonda ricevitrice è trasmesso al sistema di elaborazione della misura in condizioni ottimali; il sistema provvede quindi alla visualizzazione sul monitor del computer.

Il controllo della prova, l'acquisizione e la gestione dei dati sono eseguiti mediante il computer dell'apparecchiatura se supportato dall'apposito software per prove di trasparenza.

Per eseguire misure anche in condizioni estremamente gravose o su spessori consistenti di materiale, può essere utilizzato un trasmettitore meccanico a bassa frequenza (TIME BREAK) che consente una notevole penetrazione nel mezzo.

4.2 - Campi di Azione.

Essenzialmente la risposta grafica dell'impulso ultrasonico applicato al mezzo solido, consente lo studio di tre parametri fondamentali:

1. il ritardo in ricezione dell'impulso onde determinare la velocità di propagazione del mezzo;

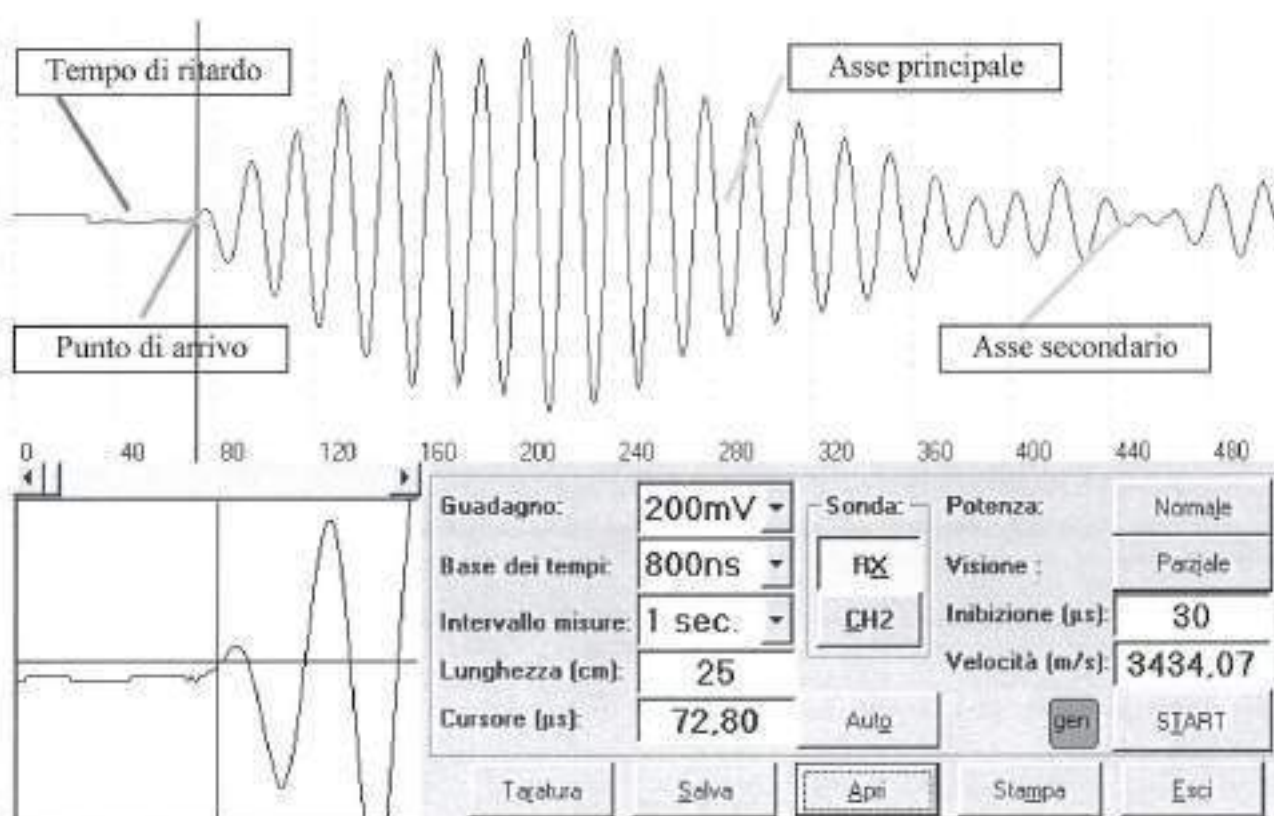
2. la tipologia della forma d'onda di dove evidenziare la presenza di fratture nel mezzo (presenza di uno o più assi)
3. ampiezza e frequenza delle onde longitudinali e trasversali.

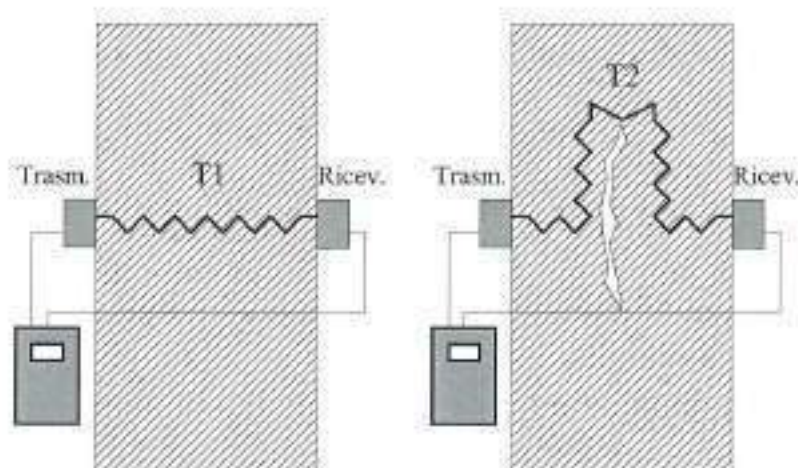
Da un attento studio di questi parametri è possibile risalire alle caratteristiche elasto-meccaniche del materiale.

C'è comunque da sottolineare che nonostante la già discreta presenza di bibliografia in merito a questa nuova tecnica, le letture ed i risultati hanno matrice prettamente sperimentale e comunque non univoca, se non accettando approssimazioni dell'ordine del 10%. Di conseguenza questo risulta un metodo di indagine comparativo ed acquista carattere scientificamente oggettivo solo se abbinato a indicazioni di partenza concrete o collegandolo in metodi combinati come **ULTRASUONI-MARTINETTI PIATTI**, nelle murature, o **ULTRASUONI-BATTUTE SCLEROMETRICHE**, nel calcestruzzo.

Nel caso specifico delle murature una procedura che consente ottimi risultati consiste in:

- eseguire in un punto definito una lettura ad ultrasuoni;
- operare nello stesso punto una prova a martinetti piatti per la determinazione delle caratteristiche di resistenza della muratura;
- eseguire sugli altri punti della struttura le letture ad ultrasuoni
- dedurre per confronto al punto 1 l'omogeneità o meno della muratura.



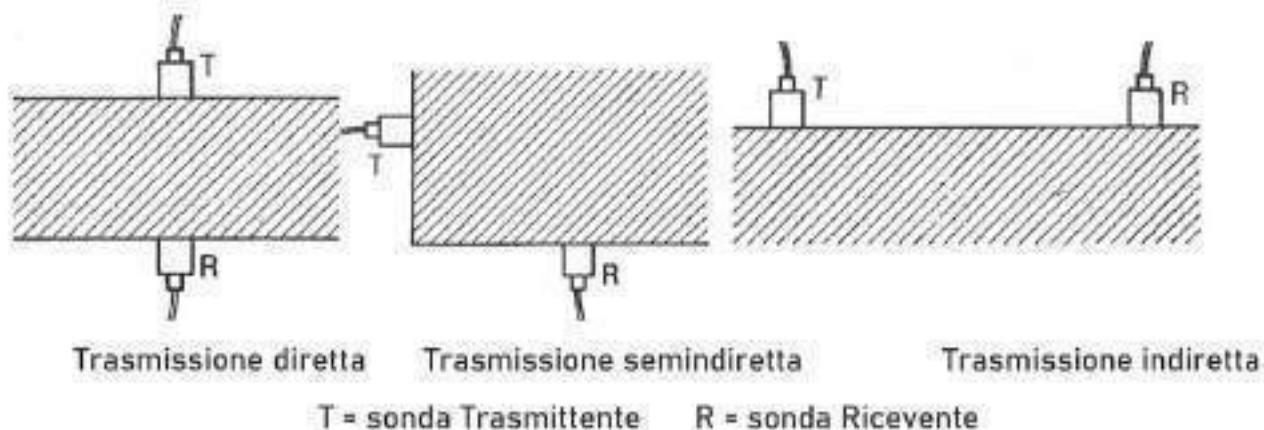


4.3 - Norme di riferimento

La norma di riferimento seguita è la UNI EN 12504-4

4.4 - Modalità Esecutive

Si distinguono tre modalità di esecuzione:



- **Misura diretta**, che si ottiene posizionando trasmettitore e ricevitore in direzioni opposte, con in mezzo l'elemento da indagare, metodo che si rivela particolarmente utile anche per la rilevazione di lesioni interne.

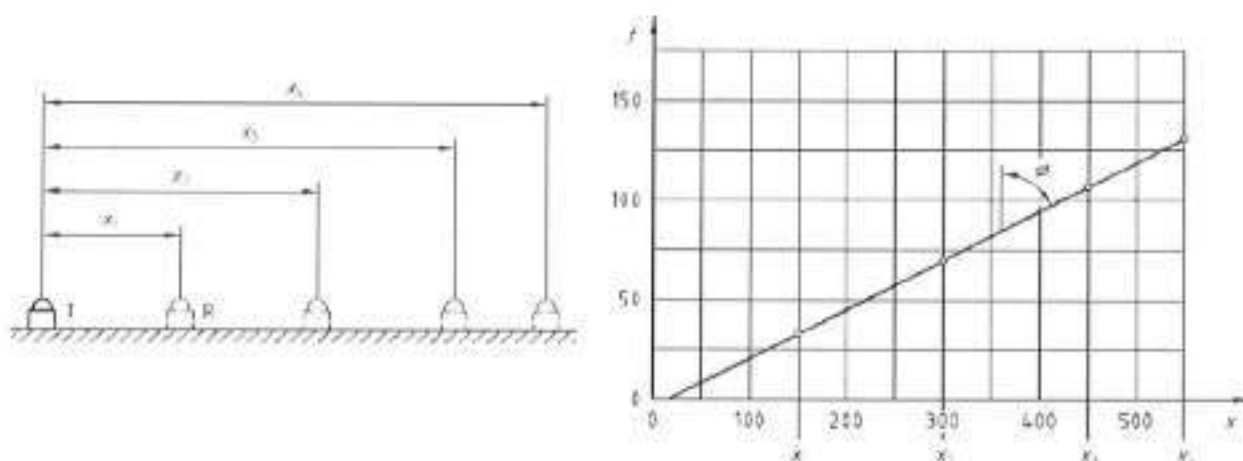
- **Misura semindiretta** che si ottiene posizionando le sonde su due facce adiacenti,

nel caso di misura semindiretta $V \approx 1.05 \cdot \left(\frac{\text{Distanza sonde}}{t_2 - t_1} \right)$

- **Misura indiretta** che si ottiene posizionando parallelamente trasmettitore e ricevitore, a distanze in scala (20, 40, 60 cm). Tale metodo è più influenzato dalla pelle superficiale del materiale.

nel caso di misura indiretta $V \approx 1.15 \cdot \left(\frac{\text{Distanza sonde}}{t_2 - t_1} \right)$

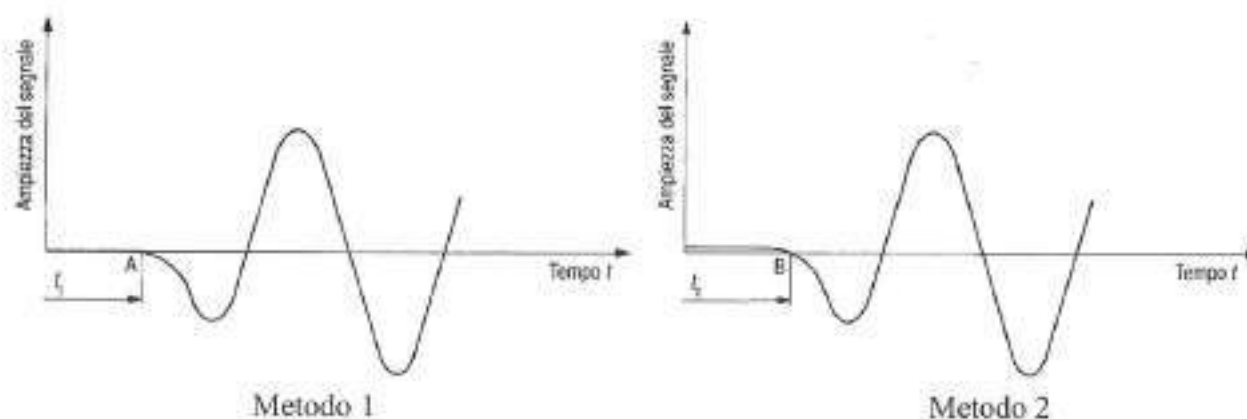
In questi ultimi due casi, per ottenere metodo corretto di correlazione bisogna seguire la metodologia del seguente esempio:



- Si prepara la superficie di prova in modo che sia: pulita, smerigliata e sufficientemente piana .
- Si applicano le sonde ed al fine di evitare interposizioni di aria si può usare plastilina, sapone liquido o grassi
- Si misura la distanza tra le sonde facendo attenzione a quanto riportato in tabella:

Transducer frequency kHz	Pulse velocity in concrete (km/s)		
	$v_2 = 3,50$	$v_3 = 4,00$	$v_4 = 4,50$
Minimum recommended lateral specimen dimension (mm)			
24	146	167	188
54	65	74	83
82	43	49	55
150	23	27	30

- Si misura il tempo di propagazione tramite oscilloscopio seguendo uno dei due metodi :



Bisogna porre particolare attenzione alla presenza di armature la cui presenza diventa trascurabile solo se il rapporto tra le somme dei diametri attraversati dal treno d'onde e la lunghezza totale del percorso è minore di 0.06 (per armature disposte perpendicolarmente al percorso) o di 0.30 (per armature disposte parallelamente al percorso).



a) misure di superficie



b) misure per trasparenza

4.5 - Apparecchiature



4.6 - Riferimenti teorici.

$$E_0 = \frac{E_d}{1.062} \quad E_d = \frac{(1 + \delta) \cdot (1 - 2\delta)}{(1 - \delta)} \cdot \gamma_{CLS} \cdot V_m^2 \quad (1)$$

E_0 = Modulo elastico

E_d = modulo Dinamico

δ = Modulo di Poisson

γ_{CLS} = Peso specifico del calcestruzzo

V_m = velocità di attraversamento ultrasonica

La (1) è valida se le grandezze sono espresse nelle seguenti unità di misura:

E_d [Pa]

γ_{CLS} [kg/m³]

V_m [m/s]

5. PROVA ULTRASUONO SCLEROMETRICA

5.1 - Scopo

Scopo della prova è la determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo indurito.

La prova combina i risultati di altre due prove che si eseguono separatamente e sono appunto la sclerometrica (per la determinazione dell'indice sclerometrico) e quella ultrasonica (misura della velocità di propagazione di un impulso sonico trasmesso attraverso il calcestruzzo).

Il metodo non fornisce in maniera univoca i valori della resistenza se non opportunamente tarato sul materiale di riferimento.

Tale processo di taratura può avvenire o su cubetti di materiale, conservato in fase di esecuzione, o su carote estratte da opportuni elementi strutturali. Naturalmente in quest'ultimo caso si cerca di minimizzare il numero dei campioni estratti estendendo alle rimanenti parti di struttura la prova in esame.

5.2 - Norme di riferimento

La norma di riferimento seguita è la UNI EN 12504-2 UNI EN 9524

5.3 - Modalità Esecutive

- Se non c'è disponibilità di provini calcestruzzo prelevati al momento del getto, si prelevano significative carote di cls.
- Si sottopongono a prova ultrasuono sclerometrica ricavando V (velocità di propagazione) ed R_s (Indice di rimbalzo).
- Si sottopongono a rottura.
- Si trasforma il valore della resistenza cilindrica in resistenza cubica da cui R_{carota} .
- Si ricava α = coefficiente di normalizzazione combinando i valori R_s , V e R_{carota} .
- Si eseguono su varie parti della struttura le prove ultrasuono-sclerometriche.
- Si ricava la resistenza del calcestruzzo.

5.4 - Riferimenti teorici

L'idea di combinare i risultati di queste due prove nasce dal fatto che:

se l'indice sclerometrico è fortemente influenzato dallo strato superficiale, la velocità di propagazione dell'ultrasuono è regolata dalla morfologia del materiale al suo interno.



In termini teorici sia il rimbalzo di una massa battente (sclerometrica) che la propagazione di un impulso all'interno del materiale (ultrasonica) sono funzione dell'energia di dissipazione.

La resistenza del materiale è per natura funzione della stessa energia di dissipazione, pertanto correlando le due formulazioni è possibile ricavarne le relazioni che seguono

Formula di calcolo

$$R_{cls} = \alpha \cdot \delta \cdot R_s^\beta \cdot v^\gamma$$

$$R_{cls1} = \alpha_1 \cdot 7,695 \cdot 10^{(-10)} \cdot R_s^{1,450} \cdot (v1)^{2,58} \quad (\text{RILEM1993, NDT4})$$

$$R_{cls2} = \alpha_2 \cdot 6,693 \cdot 10^{(-7)} \cdot R_s^{1,246} \cdot (v1)^{1,85} \quad (\text{J. Gasparik1992})$$

$$R_{cls3} = \alpha_3 \cdot 9,964 \cdot 10^{(-9)} \cdot R_s^{1,053} \cdot (v1)^{2,446} \quad (\text{Di Leo, Pascale1994})$$

- R_{cls} = resistenza del materiale
- R_s = valore medio totale dell'indice di rimbalzo
- v = velocità di propagazione

- α = coefficiente di normalizzazione = $\frac{R_{cls_{provino}}}{\delta \cdot R_s^\beta_{provino} \cdot v^\gamma_{provino}}$ (formula inversa)

6. LOCALIZZAZIONE E DIMENSIONAMENTO DELLE BARRE DI ARMATURA

6.1 - Scopo

Si tratta di un metodo di indagine non distruttiva che, a mezzo di uno strumento portatile transistorizzato, consente di indagare su posizione, direzione e numero delle barre di armatura, valutando il diametro e distinguendo tra barre principali e secondarie con approssimazioni del +/- 10%.

6.2 - Modalità Esecutive

- Si sceglie la zona da indagare
- Si ipotizza un copriferro di base
- Si fa scorrere la sonda sulle parti attendendo che dal display un segnale acustico segnali la presenza di armatura
- Si rallenta la velocità di scorrimento e si prosegue fino a centrare la posizione della barra
- Si segna il diametro della barra.

6.3 - Apparecchiature

Il rilevatore è costituito da un'unità di visualizzazione/memorizzazione dati, da una sonda universale, dal relativo cavo di collegamento e da un pratico auricolare per sfruttare il funzionamento acustico anche in ambienti rumorosi.

La sonda universale è in grado di funzionare in due diversi range di profondità di investigazione, garantendo sempre una precisione di misurazione della copertura superiore del 50% a quanto richiesto dalla normativa vigente (BS1881: part.204: +/- 2mm o +/-5% f.s.).

In questo modo non è più necessario utilizzare diverse sonde separate (puntuale, "di profondità", "di diametro" etc.) per effettuare l'indagine, con un notevole risparmio di tempo e maggiore semplicità di esecuzione. Nel sistema completo (Modello Scanlog) si aggiunge alla sonda universale una sonda "di spostamento", dotata di odometro, in grado di misurare le distanze percorse e memorizzare la posizione di ogni rinforzo metallico rinvenuto.



7. PROVE DUROMETRICHE IN SITU

7.1 - Scopo

Scopo della prova è determinare in modo indiretto e non distruttivo la resistenza meccanica di materiali metallici tramite prove durometriche.

7.2 - Norma di riferimento

Le norme di riferimento sono ASTM A 370 - 03a - UNI EN ISO 18265.

7.3 - Modalità Esecutive

➤ Si sceglie della superficie di prova

Le parti di metallo da sottoporre a prova devono avere uno spessore di almeno 5 mm e lontane dalle zone di spigolo, devono essere scelte zone che non presentino approfonditi fenomeni di corrosione e devono essere lontani da zone che hanno subito ricotture o lavorazioni con utensili a caldo.

➤ Preparazione delle superfici di prova

Le superfici da sottoporre a prova devono essere, preliminarmente, preparate mediante l'utilizzo di spazzola metallica e carta abrasiva avente una grana prossima a 200, al fine di limitare la rugosità superficiale del campione e renderlo prossimo ad una superficie "lucida".

➤ Accertamento dello stato di taratura del durometro:

Si accerta che il durometro posto in verticale a contatto con l'incudine di taratura presenti un indice di rimbalzo pari a 600 ± 2

➤ Lo sperimentatore posiziona lo strumento perpendicolarmente alla superficie metallica dopo aver definito sul display la direzione di prova, carica il percussore a molla e schiaccia il bottoncino per produrre l'impatto accertandosi che il rumore conseguente non sia "sordo".

➤ Legge, quindi, sul display l'indice di rimbalzo e lo annota

➤ Ripete le operazioni sulla superficie per almeno 5 volte onde ottenere almeno 3 risultati significativi.

➤ Trascrive i dati delle prove effettuate escludendo dalla media il più alto ed il più basso.

7.4 - Riferimenti teorici

Il principio di funzionamento è il seguente: un corpo di battuta con penetratore sferico è lanciato con forza dinamica contro il campione da misurare e rimbalza lasciando sulla superficie una micro-impronta sferica, tipica della prova di durezza ad indice HB. Prima e dopo l'impatto, un magnete permanente integrato al corpo di battuta passa attraverso una sonda in cui viene indotto un segnale V ad alta tensione con un movimento avanti e indietro. Il movimento del segnale di induzione è proporzionale alla velocità. Il valore di durezza H è legato alla velocità di rimbalzo e la velocità d'impatto. Lo strumento è già tarato per convertire il valore di rimbalzo nelle varie scale di riferimento, in particolare HRC, HV, HB, HRA, HRB.

I risultati della prova sono influenzati dalle proprietà locali dello strato superficiale fornendo dati inesatti se questo si presenta degradato.

A partire dal valore di durezza H letto dallo strumento, si può pervenire ad una stima della resistenza meccanica.

Le formule che seguono, atte ad indicare una stima della resistenza a trazione del materiale, sono ricavate dalle norme citate in precedenza, interpolando i valori in modo polinomiale onde addivenire a formule che consentano la determinazione della resistenza Punto per Punto.

Nel caso in esame si fa riferimento al valore HB che consente la consultazione delle Tabelle di norma (di seguito riportate) in un intorno dei valori di rottura prossimi a quelli tipici della carpenteria strutturale.

Tabella ASTM A 370 - 03a valore di riferimento resistenza:

$$Rm_1 = 0,0019 \cdot HB^2 + 2,5237 \cdot HB + 75,595$$

Tabella UNI EN ISO 18265 - A1 valore di riferimento resistenza:

$$Rm_2 = 0,0006 \cdot HB^2 + 3,1208 \cdot HB + 23,313$$

Tabella ASTM A 370 - 03a

Tabella di Conversione Durezza HV - HRC e HRC-HV-HB-HRA-HRB-Rm
per acciai al carbonio e legati. Secondo Tabella ASTM A 370 - 03a

HV	HRC	HV	HRC	HV	HRC	HV	HRC	HV	HRC
2270	85	1950	81	1633	77	1323	73	1004	69
2190	84	1865	80	1558	76	1245	72	940	68
2110	83	1797	79	1478	75	1160	71	920	67,5
2030	82	1710	78	1400	74	1076	70	900	67

HRC Cono diamante	HV Vickers 30	HB Brinell 3000 Kgf	HRA Cono diamante	Rm N/mm ² MPa	HRB Sfera 1/16"	HV Vickers 30	HB Brinell 3000 Kgf	HRA Cono diamante	Rm N/mm ² MPa
68	840	-	85,8	-	100	240	240	61,5	800
67	900	-	85,0	-	99	234	234	60,9	785
66	885	-	84,5	-	98	228	228	60,2	770
65	832	730	83,9	-	97	222	222	59,5	715
64	800	722	83,4	-	96	216	216	58,9	706
63	772	706	82,8	-	95	210	210	58,3	690
62	746	688	82,3	-	94	205	205	57,6	675
61	720	670	81,8	-	93	200	200	57,0	660
60	697	654	81,2	-	92	195	195	56,4	635
59	674	634	80,7	2420	91	190	190	55,6	620
58	653	615	80,1	2300	90	185	185	55,2	615
57	633	595	79,6	2240	89	180	180	54,6	605
56	613	577	79,0	2180	88	176	176	54,0	590
55	595	560	78,5	2070	87	172	172	53,4	580
54	577	543	78,0	2010	86	169	169	52,8	570
53	560	525	77,4	1950	85	165	165	52,3	565
52	544	512	76,8	1880	84	162	162	51,7	560
51	528	496	76,3	1820	83	159	159	51,1	550
50	513	482	75,9	1760	82	156	156	50,6	530
49	496	468	75,2	1700	81	153	153	50,0	526
48	484	455	74,7	1640	80	150	150	49,5	485
47	471	442	74,1	1580	79	147	147	48,9	485
46	458	432	73,6	1520	78	144	144	48,4	475
45	445	421	73,1	1460	77	141	141	47,9	470
44	434	409	72,5	1430	76	139	139	47,2	460
43	423	400	72,0	1380	75	137	137	46,6	455
42	412	390	71,5	1340	74	135	135	46,1	450
41	402	381	70,9	1300	73	132	132	45,6	440
40	392	371	70,4	1250	72	130	130	45,1	435
39	382	362	69,9	1220	71	127	127	44,6	425
38	372	353	69,4	1180	70	125	125	44,1	420
37	363	344	68,9	1145	69	123	123	43,6	415
36	354	336	68,4	1110	68	121	121	43,1	405
35	345	327	67,9	1080	67	119	119	42,6	400
34	336	319	67,4	1050	66	117	117	42,1	395
33	327	311	66,8	1030	65	116	116	41,6	385
32	318	301	66,3	1010	64	114	114	41,1	-
31	310	294	65,8	970	63	112	112	40,6	-
30	302	286	65,3	950	62	110	110	40,1	370
29	294	279	64,6	930	61	108	108	39,6	-
28	286	271	64,3	900	60	107	107	39,1	-
27	279	264	63,8	880	59	106	106	38,6	360
26	272	258	63,3	860	58	104	104	38,1	-
25	266	253	62,8	850	57	103	103	37,6	350
24	260	247	62,4	820	56	101	101	37,1	-
23	254	243	62,0	810	55	100	100	36,6	340
22	248	237	61,5	790	54	-	-	36,1	-
21	243	231	61,0	770	53	-	64	35,6	330
20	238	226	60,5	760	52	-	62	34,6	320

I valori in grassetto sono fuori tabella ASTM ma comunque attendibili

Durezza HRC cono diamante 120° carico
Rockwell 1470 N (150 Kgf) durata 30"
Durezza HV piramide diamante 138°
Vickers Carico 294 N (30 Kgf) durata 15"
Durezza HB sfera 10 mm carico 29 400N (3000 Kgf) durata
Brinell carico 15"

I valori in corsivo sono dovuti al passaggio da tab. 2 a tab. 3 della
Norma ASTM A 370

Durezza HRA cono diamante carico
Rockwell 588 N (60 Kgf) durata 30"
Durezza HRB sfera 1/16" carico
Rockwell 980 N (100 Kgf) durata 30"
Resistenza Rm N/mm² (Mpa)
a trazione

Tabella UNI EN ISO 18265 – A1 (parte 1)
Table A.1 — Conversion of hardness-to-hardness or hardness-to-tensile-strength values for unalloyed and low-alloy steels and cast iron

Tensile strength MPa	Vickers hardness HV10	Brinell hardness HB ^a	Rockwell hardness							
			HRB	HRF	HRC	HRA	HRD	HR15N	HR30N	HR45N
255	80	76,0								
270	85	80,7	41,0							
285	90	85,5	48,0	82,6						
305	95	90,2	52,0							
320	100	95,0	56,2	87,0						
335	105	99,8								
350	110	105								
370	115	109	62,3	90,5						
385	120	114								
400	125	119	66,7	93,6						
415	130	124	71,2	96,4						
430	135	128								
450	140	133	75,0	99,0						
465	145	138								
480	150	143	78,7	(101,4)						
495	155	147								
510	160	152								
530	165	156	81,7	(103,6)						
545	170	162								
560	175	166	85,0	(105,5)						
575	180	171								
595	185	176								
610	190	181	87,1	(107,2)						
625	195	185		(108,7)						
640	200	190	89,5	(110,1)						
660	205	195								
675	210	199	92,5	(111,3)						
690	215	204								
705	220	209	94,0	(112,4)						
720	225	214								
740	230	219	96,0	(113,4)						
755	235	223								
770	240	228	98,1	(114,3)	20,3	60,7	40,3	69,6	41,7	19,9
785	245	233			21,3	61,2	41,1	70,1	42,5	21,1
800	250	238	99,5	(115,1)	22,2	61,6	41,7	70,6	43,4	22,2

Tabella UNI EN ISO 18265 – A1 (parte 2)
Table A.1 (continued)

Tensile strength MPa	Vickers hardness HV10	Brinell hardness HB ^a	Rockwell hardness							
			HRB	HRF	HRC	HRA	HRD	HR15N	HR30N	HR45N
820	255	242			23,1	62,0	42,2	71,1	44,2	23,2
835	260	247	(101)		24,0	62,4	43,1	71,6	45,0	24,3
850	265	252			24,8	62,7	43,7	72,1	45,7	25,2
865	270	257	(102)		25,6	63,1	44,3	72,6	46,4	26,2
880	275	261			26,4	63,5	44,9	73,0	47,2	27,1
900	280	266	(104)		27,1	63,8	45,3	73,4	47,8	27,9
915	285	271			27,8	64,2	46,0	73,8	48,4	28,7
930	290	276	(105)		28,5	64,5	46,5	74,2	49,0	29,5
950	295	280			29,2	64,8	47,1	74,6	49,7	30,4
965	300	285			29,8	65,2	47,5	74,9	50,2	31,1
995	310	295			31,0	65,8	48,4	75,6	51,3	32,5
1 030	320	304			32,2	66,4	49,4	76,2	52,3	33,9
1 060	330	314			33,3	67,0	50,2	76,8	53,6	35,2
1 095	340	323			34,4	67,6	51,1	77,4	54,4	36,5
1 125	350	333			35,5	68,1	51,9	78,0	55,4	37,8
1 155	360	342			36,6	68,7	52,8	78,6	56,4	39,1
1 190	370	352			37,7	69,2	53,6	79,2	57,4	40,4
1 220	380	361			38,8	69,8	54,4	79,8	58,4	41,7
1 255	390	371			39,8	70,3	55,3	80,3	59,3	42,9
1 290	400	380			40,8	70,8	56,0	80,8	60,2	44,1
1 320	410	390			41,8	71,4	56,8	81,4	61,1	45,3
1 350	420	399			42,7	71,8	57,5	81,8	61,9	46,4
1 385	430	409			43,6	72,3	58,2	82,3	62,7	47,4
1 420	440	418			44,5	72,8	58,8	82,8	63,5	48,4
1 455	450	428			45,3	73,3	59,4	83,2	64,3	49,4
1 485	460	437			46,1	73,6	60,1	83,6	64,9	50,4
1 520	470	447			46,9	74,1	60,7	83,9	65,7	51,3
1 555	480	456			47,7	74,5	61,3	84,3	66,4	52,2
1 595	490	466			48,4	74,9	61,6	84,7	67,1	53,1
1 630	500	475			49,1	75,3	62,2	85,0	67,7	53,9
1 665	510	485			49,8	75,7	62,9	85,4	68,3	54,7
1 700	520	494			50,5	76,1	63,5	85,7	69,0	55,6
1 740	530	504			51,1	76,4	63,9	86,0	69,5	56,2
1 775	540	513			51,7	76,7	64,4	86,3	70,0	57,0
1 810	550	523			52,3	77,0	64,8	86,6	70,5	57,8

Tabella UNI EN ISO 18265 – A1 (parte 3)
Table A.1 (continued)

Tensile strength MPa	Vickers hardness HV10	Brinell hardness HB ^a	Rockwell hardness							
			HRB	HRF	HRC	HRA	HRD	HR15N	HR30N	HR45N
1 845	560	532			53,0	77,4	65,4	66,9	71,2	58,6
1 880	570	542			53,6	77,8	65,8	67,2	71,7	59,3
1 920	580	551			54,1	78,0	66,2	67,5	72,1	59,9
1 955	590	561			54,7	78,4	66,7	67,8	72,7	60,5
1 995	600	570			55,2	78,6	67,0	68,0	73,2	61,2
2 030	610	580			55,7	78,9	67,5	68,2	73,7	61,7
2 070	620	589			56,3	79,2	67,9	68,5	74,2	62,4
2 105	630	599			56,8	79,5	68,3	68,8	74,6	63,0
2 145	640	608			57,3	79,8	68,7	69,0	75,1	63,5
2 180	650	618			57,8	80,0	69,0	69,2	75,5	64,1
	660				58,3	80,3	69,4	69,5	75,9	64,7
	670				58,8	80,6	69,8	69,7	76,4	65,3
	680				59,2	80,8	70,1	69,8	76,8	65,7
	690				59,7	81,1	70,5	90,1	77,2	66,2
	700				60,1	81,3	70,8	90,3	77,6	66,7
	720				61,0	81,8	71,5	90,7	78,4	67,7
	740				61,8	82,2	72,1	91,0	79,1	68,6
	760				62,5	82,6	72,6	91,2	79,7	69,4
	780				63,3	83,0	73,3	91,5	80,4	70,2
	800				64,0	83,4	73,8	91,8	81,1	71,0
	820				64,7	83,8	74,3	92,1	81,7	71,8
	840				65,3	84,1	74,8	92,3	82,2	72,2
	860				65,9	84,4	75,3	92,5	82,7	73,1
	880				66,4	84,7	75,7	92,7	83,1	73,6
	900				67,0	85,0	76,1	92,9	83,6	74,2
	920				67,5	85,3	76,5	93,0	84,0	74,8
	940				68,0	85,6	76,9	93,2	84,4	75,4

^a Brinell hardness values up to 450 HB were determined using a steel ball indenter, those above this value were determined with a hardmetal ball.

NOTE Values in parentheses are those lying outside the defined range of the standard test method but which may be used as estimates.

7.5 - Apparecchiatura



8. ESTRAZIONE BARRE DI ARMATURA DA CAMPIONI DI CLS

8.1 - Scopo

Scopo della prova è il prelievo di carote dal calcestruzzo indurito, finalizzato al ricavo di campioni di barre d'armatura utili alla classificazione delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio.

8.2 - Norma di riferimento

Le norme di riferimento sono UNI EN 12504-1 - ASTM E08 - UNI EN 10002-1 - UNI EN ISO 6892-1.

8.3 - Modalità Esecutive

Prelievo (vedi IST OP 8.5.1/38 del manuale di qualità TecnoLab)

- Prima del carotaggio, considerare qualsiasi implicazione strutturale derivante dal prelievo di una carota.
- La posizione di prelievo viene definita preferibilmente in punti lontano da giunti o bordi dell'elemento di calcestruzzo e in cui sia presente poca o nessuna armatura. In particolare si cerca di realizzare la foratura in corrispondenza di zone a momento nullo ed a minime sollecitazioni. Nel caso si stia effettuando il prelievo in una zona compressa si provvederà immediatamente al ripristino del calcestruzzo.
- Si sceglie il diametro della carota in rapporto alla dimensione massima dell'aggregato presente nel calcestruzzo (influenza significativamente la resistenza misurata, quando si avvicina a valori maggiori di 1:3 circa). Di base verranno realizzate forature tali da estrarre carote del diametro di circa 101-105 mm.
- Tramite pacometro si localizzano le barre di armatura e si posiziona la zona di taglio in modo che la barra coincida con un diametro della sezione.
- Si sceglie la lunghezza delle carote, considerando i seguenti fattori:
 - a) il diametro della carota;
 - b) il metodo di rettifica che verrà utilizzato;
 - c) il confronto tra resistenza cubica e cilindrica.
- Il carotaggio viene eseguito perpendicolarmente alla superficie ed in modo da non danneggiare le carote. La carotatrice viene rigidamente posizionata durante il carotaggio tramite tassellatura al supporto.
- Si ci assicura che le carote non contengano alcuna barra di armatura parallela, o pressoché tale, al loro asse longitudinale.

- Immediatamente dopo il carotaggio si marca in modo chiaro e indelebile ciascuna carota registrandone la posizione e l'orientamento all'interno dell'elemento dal quale è stata prelevata. Se una carota viene successivamente tagliata per creare un certo numero di provini, ciascun provino viene marcato indicando posizione e orientamento all'interno della carota originale.
- Si quantifica lo spessore di carbonatazione spruzzando una soluzione di Fenoltaleina all'1 % in alcol etilico che consente di identificare lo strato non carbonatato tramite una colorazione rosa violacea.

Esame

- Si effettua un esame visivo della carota per identificare eventuali anomalie.
- Si misura diametro, altezza e si verifica la presenza di armatura.
- Si controlla planarità, perpendicolarità, rettilinearità e posizione della barra di armatura.

In laboratorio

- Si esegue un taglio ortogonale all'asse della carota in modo da ricavare il campione di cls (di altezza $H = D$ oppure $H = 2D$) da sottoporre a schiacciamento.
- L'operatore annota la profondità di carbonatazione del campione prelevato e individua la posizione del taglio in modo da eliminare quanta più parte carbonatata possibile ed ottenere sia un disco di cls che contenga perfettamente la barra di armatura, sia il campione cilindrico da sottoporre a schiacciamento. Qualora tale campione cilindrico contenga ancora una parte carbonatata, tale spessore verrà annotato affinché possa essere dichiarato in fase di certificazione.
- Si procede all'accettazione dei campioni come da PGI 8.2.3/01.

Preparazione del provino in acciaio per le prove di trazione.

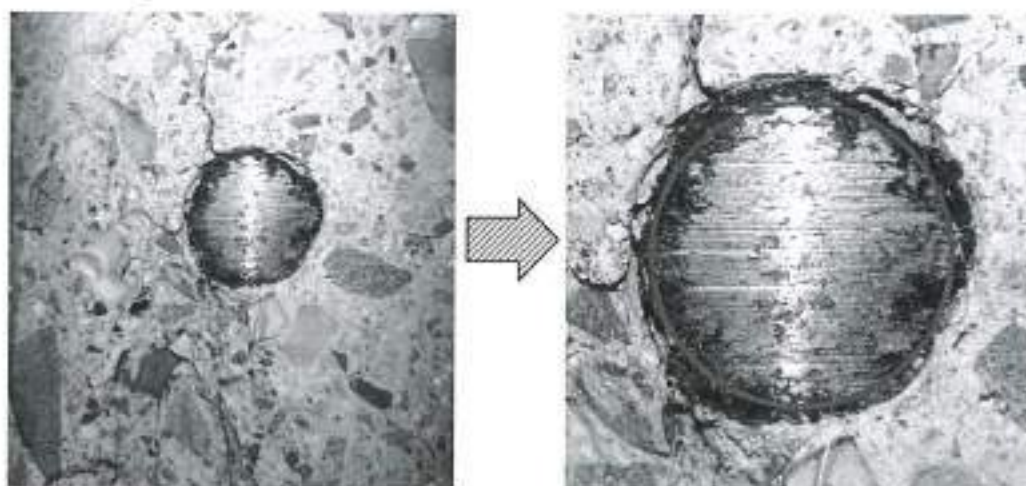
- Si frantuma il disco di calcestruzzo ricavato onde estrarre il campione di armatura.
- Si misura il diametro nominale della barra tramite calibro (se è liscia) o pesatura e misura della lunghezza (se è ad aderenza migliorata).
- Si riporta sulla barra una siglatura indelebile che consenta di identificare la provenienza del campione o tramite la siglatura della carota corrispondente o tramite quella dell'elemento strutturale da cui è stata prelevato.

- Si compila un DDT che consenta l'univoca rintracciabilità del materiale per il trasporto dei campioni di barra presso officina di tornitura (DDT = Documento Di Trasporto ove è riportato il numero di accettazione, il numero di campioni, il diametro nominale e sigle corrispondenti).
- L'officina provvederà a ricavare da ogni campione estratto un provino di dimensioni compatibili con ASTM E08 secondo la procedura seguente:



Un esempio di estrazione di carote contenente barre di armatura.

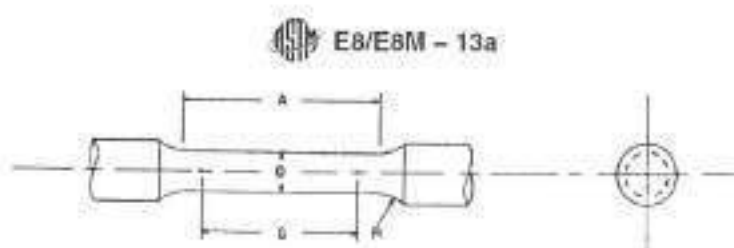
- L'officina rettifica tutto il provino onde ottenere un campione perfettamente cilindrico conservando le etichettature e riducendo il diametro del campione di 2 mm. Ciò è necessario in quanto le barre (specialmente se ad aderenza migliorata) non hanno una sezione perfettamente circolare.





Un'immagine che evidenzia come la sezione della barra non sia perfettamente circolare e pertanto richiede un lavoro di tornitura che consenta la realizzazione della filettatura.

- **L'officina esegue una filettatura degli estremi ed una risagomatura della parte centrale come da ASTM E08**



Dimensions, mm [in.]					
For Test Specimens with Gauge Length Four times the Diameter (E8)					
	Standard Specimen	Small-Size Specimens Proportional to Standard			
	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3	Specimen 4	Specimen 5
G—Gauge length	50.0 ± 0.1 [2.000 ± 0.005]	35.0 ± 0.1 [1.400 ± 0.005]	24.0 ± 0.1 [1.000 ± 0.005]	16.0 ± 0.1 [0.640 ± 0.005]	10.0 ± 0.1 [0.450 ± 0.005]
D—Diameter (Note 1)	12.5 ± 0.2 [0.500 ± 0.010]	9.0 ± 0.1 [0.350 ± 0.007]	6.0 ± 0.1 [0.250 ± 0.005]	4.0 ± 0.1 [0.160 ± 0.003]	2.5 ± 0.1 [0.113 ± 0.002]
R—Radius of fillet, min	10 [0.375]	8 [0.25]	6 [0.188]	4 [0.156]	2 [0.094]
A—Length of reduced section, min (Note 2)	56 [2.25]	45 [1.75]	30 [1.25]	20 [0.75]	18 [0.625]

Dimensions, mm [in.]					
For Test Specimens with Gauge Length Five times the Diameter (E8M)					
	Standard Specimen	Small-Size Specimens Proportional to Standard			
	Specimen 1	Specimen 2	Specimen 3	Specimen 4	Specimen 5
G—Gauge length	62.5 ± 0.1 [2.500 ± 0.005]	45.0 ± 0.1 [1.750 ± 0.005]	30.0 ± 0.1 [1.250 ± 0.005]	20.0 ± 0.1 [0.800 ± 0.005]	12.5 ± 0.1 [0.500 ± 0.005]
D—Diameter (Note 1)	12.5 ± 0.2 [0.500 ± 0.010]	9.0 ± 0.1 [0.350 ± 0.007]	6.0 ± 0.1 [0.250 ± 0.005]	4.0 ± 0.1 [0.160 ± 0.003]	2.5 ± 0.1 [0.113 ± 0.002]
R—Radius of fillet, min	10 [0.375]	8 [0.25]	6 [0.188]	4 [0.156]	2 [0.094]
A—Length of reduced section, min (Note 2)	75 [3.0]	54 [2.0]	36 [1.4]	24 [1.0]	20 [0.75]

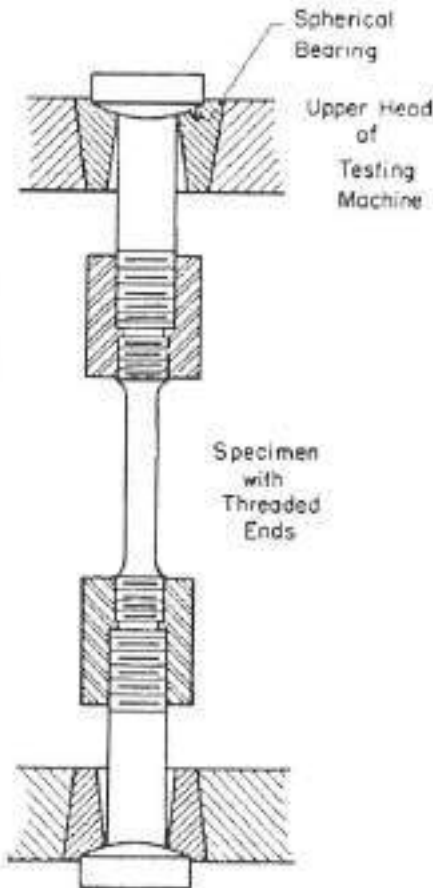


FIG. 3 Gripping Device for Threaded-End Specimens

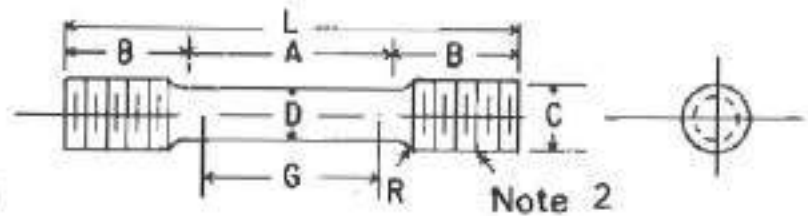


Tabella di riepilogo dei formati.

ASTM E8 - 04								
ϕ	M	D	R	G	A	tolleranza	ϕ/D	M/D
12	10	6	6	24	30	$\pm 0,1$	2,0	1,7
14	12	6	6	24	30	$\pm 0,1$	2,3	2,0
16	14	9	8	36	45	$\pm 0,1$	1,8	1,6
18	16	9	8	36	45	$\pm 0,1$	2,0	1,8
20	18	9	8	36	45	$\pm 0,1$	2,2	2,0
22	20	12,5	10	50	56	$\pm 0,1$	1,8	1,6
24	22	12,5	10	50	56	$\pm 0,1$	1,9	1,8
26	24	12,5	10	50	56	$\pm 0,1$	2,1	1,9
28	26	12,5	10	50	56	$\pm 0,1$	2,2	2,1

1. Scope^a

1.1 These test methods cover the tension testing of metallic materials in any form at room temperature, specifically, the methods of determination of yield strength, yield point elongation, tensile strength, elongation, and reduction of area.

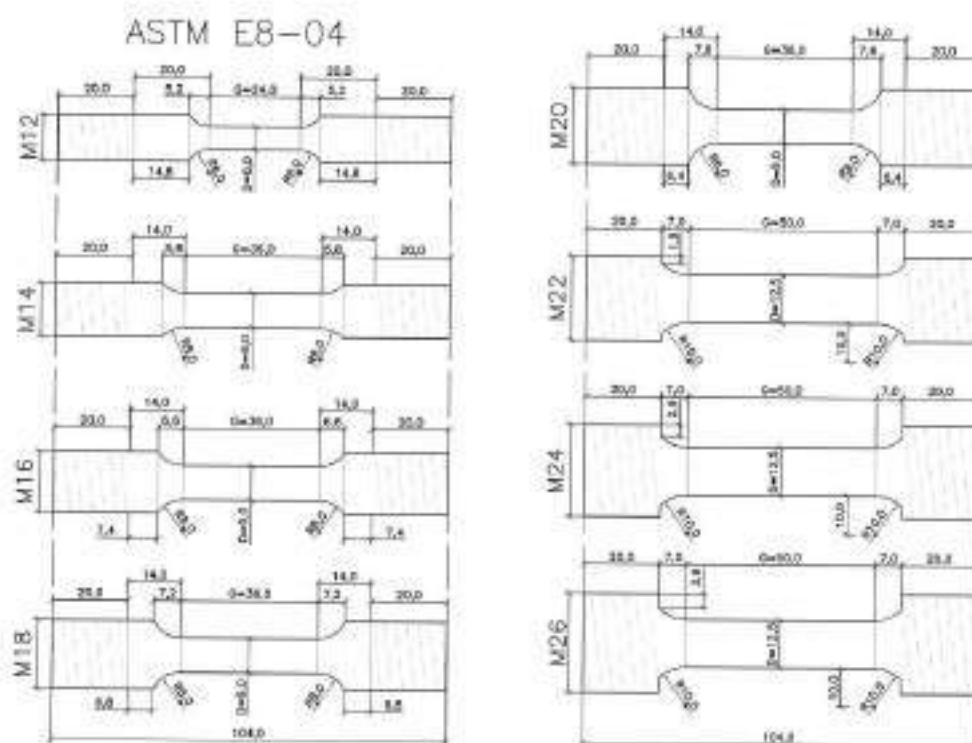
1.2 The gauge lengths for most round specimens are required to be 4D for E8 and 5D for E8M. The gauge length is the most significant difference between E8 and E8M test specimens. Test specimens made from powder metallurgy (PM) materials are exempt from this requirement by industry-wide agreement to keep the pressing of the material to a specific projected area and density.

1.3 Exceptions to the provisions of these test methods may need to be made in individual specifications or test methods for a particular material. For examples, see Test Methods and Definitions A370 and Test Methods B557, and B557M.

1.4 Room temperature shall be considered to be 10 to 38°C (50 to 100°F) unless otherwise specified.

1.5 The values stated in SI units are to be regarded as separate from inch-pound units. The values stated in each system are not exact equivalents; therefore each system must be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.

1.6 This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.



- L'officina riconsegna i campioni insieme alle etichettature.

- Lo sperimentatore dopo aver collegato i campioni agli opportuni bussolotti prolunga esegue le prove trazione come da UNI EN 10002-1 registrando, come da procedura, i dati relativi a snervamento, rottura ed allungamento percentuale.

8.4 - Apparecchiatura



9. PROVA ENDOSCOPICA

9.1 - Scopo

Il passaggio evolutivo nei confronti della semplice osservazione a seguito rimozione intonaco, della tessitura muraria o dell'orditura di un solaio, è l'osservazione interna a mezzo endoscopio.

Lo scopo che si ci prefigge è:

1. definire la tipologia della muratura (continua o a sacco), individuare ed osservare eventuali cavità interne, individuare ed osservare l'eventuale adiacenza di blocchi murari (nel caso di prova endoscopica effettuata su PARETE MURARIA);
2. definire la tipologia e gli strati facenti parte del "pacchetto solaio" (nel caso di prova endoscopica "a pavimento" effettuata sull'IMPALCATO DEL SOLAIO).

9.2 - Norma di riferimento

Non è in vigore una norma specifica

9.3 - Modalità Esecutive

Viene seguito il seguente schema operativo.

1. Vengono praticati carotaggi del diametro da 10 a 45 mm all'interno della muratura a mezzo trapano o carotatrice a testa diamantata lubrificata ad acqua. Il carotaggio attraversa tutto lo spessore della muratura/del solaio.
2. Si appone una etichettatura per localizzare la posizione della prova e la sua numerazione.
3. Si inserisce l'apparecchiatura in figura.
4. Si realizza un esame visivo prima con l'obiettivo a visione diretta e si procede alla quotatura di eventuali cavità o anomalie attraverso un metro posto all'esterno.
5. Si effettua una prima ripresa.
6. Si procede al cambio di obiettivo per la visione laterale (a 90°) e si osservano le cavità o le anomalie.
7. Si procede ad una seconda ripresa.
8. Si estrae la videocamera e si effettua la ripresa esterna onde localizzare la prova.

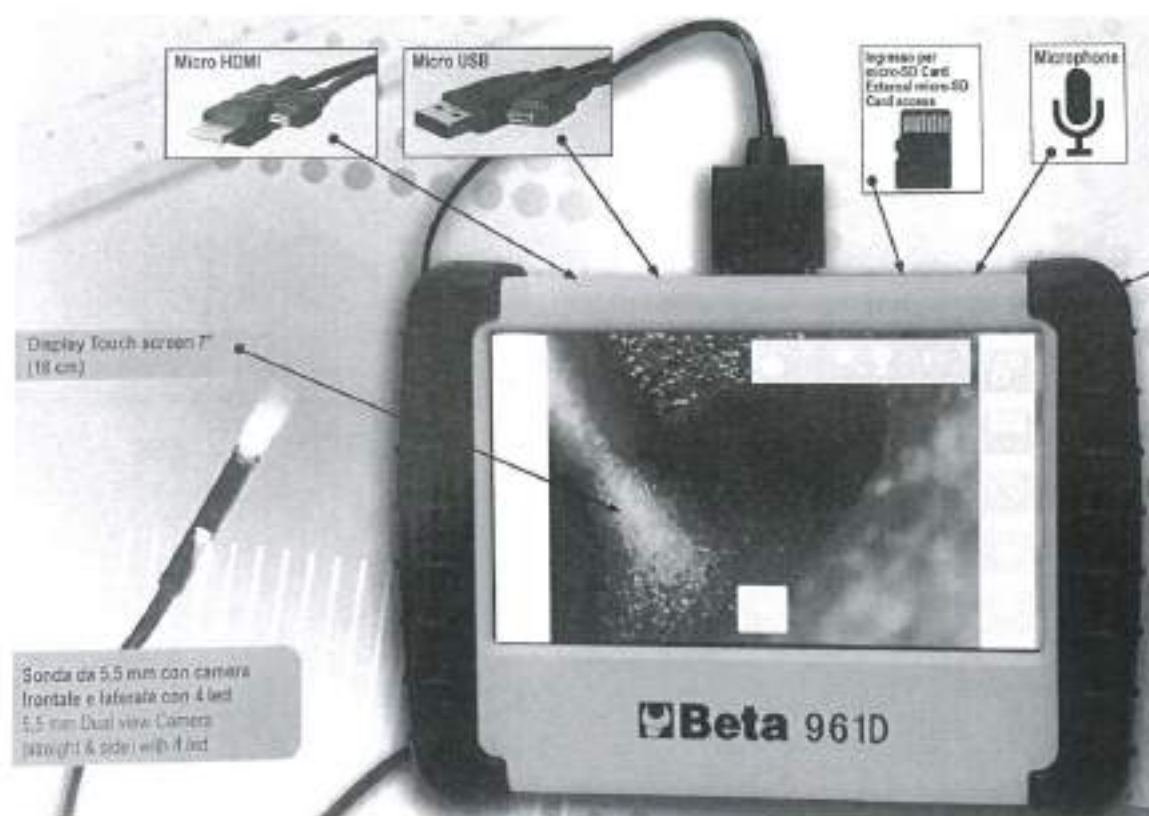


Visione endoscopica diretta



Visione endoscopica laterale

9.4 - Attrezzatura



Endoscopio

**TECNOLAB srl**Laboratorio Prove
su Materiali da CostruzioneAut. Min. n° 9442/2012 R.312/2020
Certificato UNI EN ISO 9001:2015 EA35
O.N. Re 350/11M127 D. MISE 20/06/2019**Sede Laboratorio**Via S. Maria del Pianto, 80
80143 NAPOLI
Tel. 081.2507107
Fax 081.19560514
www.tecnolabnapoli.it
info@tecnolabnapoli.it**Sede Legale:**Via Santella - P.co La Perla
81055 S. Maria C. V. (CE)
C.C.I.A.A. n° 201023
Part. IVA 02856850815
PEC.tecnolab.srl@legalmail.it**DIVISIONE "CLS"****PROVA A COMPRESSIONE UNI EN 12504-1 UNI EN 12390-3 DM 17/01/2018**

Napoli Data **18/02/2022** Certificato n. **735** Data prova **26/10/2021**
 Accettazione del **14/10/2021** Numero acc. **045730**
 Richiedente Ing. Carmine Mascolo (Verificatore strutturale)
 Località Via A. Gramsci, n.19 – Cicciano (NA)
 Oggetto dei lavori Vulnerabilità sismica Materna Comunale e Micro Nido Poerio (1.20.20)
 Direttore dei lavori n.d.
 Proprietario/Committente Comune di Napoli
 Incaricato al prelievo TECNOLAB srl - Aut. Min. n°312 del 24/09/2020 (operatori: A.Lisetto)
 Prova richiesta Compressione su Carote
 Apparecchiatura di prova Macchina Controls Mod. C51/G da 3000 KN TARATURA 45/A/21 del 22/08/2021.
 Macchina MATEST Mod. C089/04N da 250/2000 KN TARATURA 45/F/21 del 22/08/2021
 (Università dell'Aquila)
 Indicazione del materiale N. 8 CAROTE DI CLS n.d.

Richiesta prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori

SI NO **DATI DICHIARATI**

Sigla	Rck Dichiarato	Verbale	Posizione in opera dichiarata del prelievo	Data prelievo
C1	n.d.	07/10/2021	Pilastro PIANO INTERRATO	07/10/2021
C2	n.d.	07/10/2021	Pilastro PIANO INTERRATO	07/10/2021
C3	n.d.	08/10/2021	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	08/10/2021
C4	n.d.	08/10/2021	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	08/10/2021
C5	n.d.	11/10/2021	Pilastro PIANO TERRA	11/10/2021
C6	n.d.	11/10/2021	Pilastro PIANO TERRA	11/10/2021
C7	n.d.	11/10/2021	Pilastro PIANO PRIMO	11/10/2021
C8	n.d.	11/10/2021	Pilastro PIANO PRIMO	11/10/2021

RISULTATI DELLE PROVE

Sigla	Diametro [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	Area di carico [mm ²]	Massa [Kg]	Peso specifico [kg/m ³]	Carico di rottura [kN]	Tensione di rottura [N/mm ²]	Data di Prova	Tipo di Rottura (*)	Carbonat 1 [mm]	Carbonat 2 [mm]
C1	104	158	104	8494,8	2,000	2264	315,98	37,20	26/10/2021	S	0	0
C2	104	147	104	8494,8	2,000	2264	301,63	35,51	26/10/2021	S	0	0
C3	104	198	104	8494,8	2,058	2330	273,59	32,21	26/10/2021	S	40	0
C4	104	130	104	8494,8	2,042	2311	158,78	18,69	26/10/2021	S	46	0
C5	104	142	104	8494,8	2,096	2373	190,14	22,38	26/10/2021	S	57	0
C6	104	188	104	8494,8	2,028	2296	258,39	30,42	26/10/2021	S	30	0
C7	104	130	104	8494,8	2,019	2285	234,17	27,57	26/10/2021	S	0	0
C8	104	178	104	8494,8	2,012	2277	194,12	22,85	26/10/2021	S	35	0
Valori Medi							2300	28,35				

*Rottura: S=soddisfacente- F=Esplosivo- 1,2,3,4 etc =non soddisfacente come da UNI EN 12390-3

Carbonatazione 1: rilevata sul campione prelevato

Carbonatazione 2: rilevata sulla parte di campione sottoposta a schiacciamento

H1: Altezza del campione prelevato

H2: Altezza del campione sottoposto a prova di schiacciamento, dopo rettificata

Il provino è stato rettificato mediante macchina splanatrice perché la planarità delle facce non è risultata conforme alla norma UNI EN 12390-1



NTC 2018 PAR. 8.5.3 e par. 11.2.2

Per le prove di cui alla Circolare 08/09/2010, n. 7617/STC o eventuali successive modifiche o interazioni, il prelievo dei campioni alla struttura e l'esecuzione delle prove stesse devono essere effettuate a cura di un laboratorio di cui all'articolo 59 del DPR 380/2001. Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, compresi i carotaggi di cui al punto 11.2.6, devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il presente documento non può essere riprodotto, nemmeno parzialmente, salvo autorizzazione del laboratorio.
I risultati di prova si riferiscono ai soli campioni testati.
I campioni testati vengono conservati in laboratorio per 30 giorni successivi alla data di emissione certificato.

Lo sperimentatore



Andrea Lisetto

Il direttore del laboratorio
CERT Ing Advanced (C*)
CEB-386-CE17

(dott. Ing. Andrea Basile)

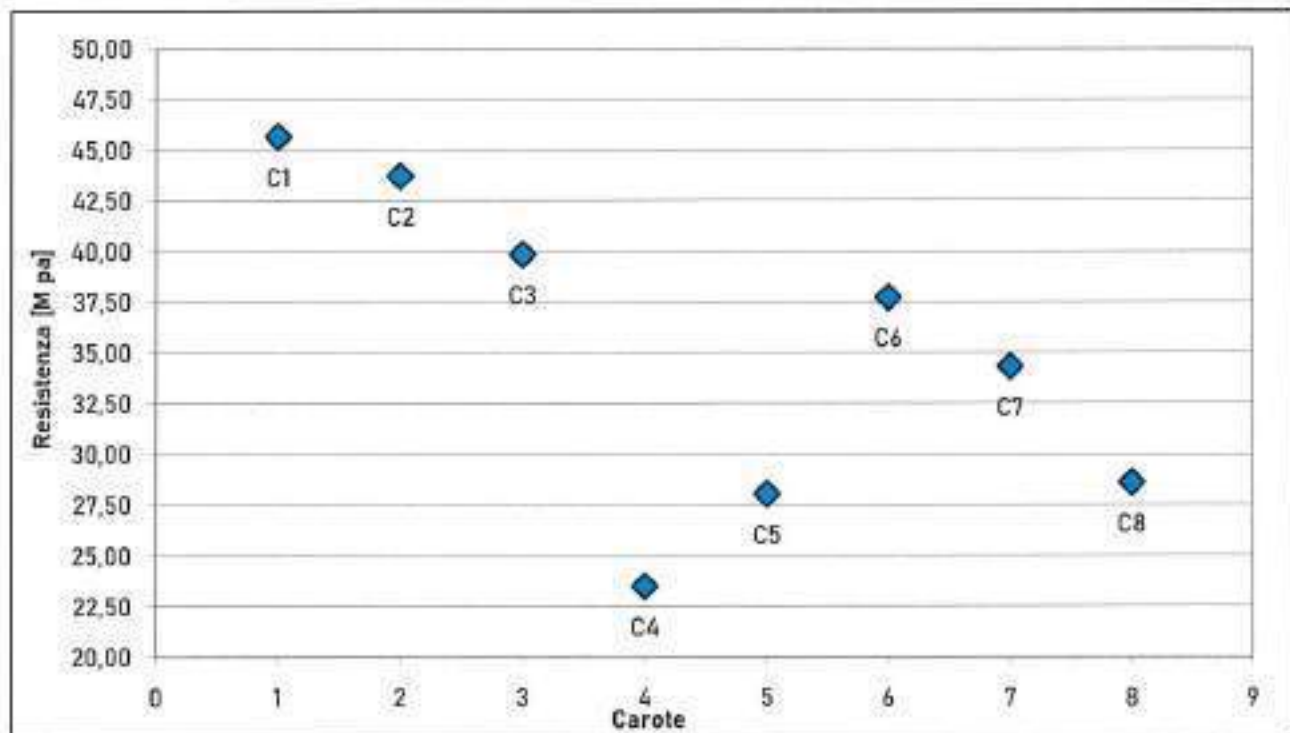


Calcolo della Resistenza Cubica del calcestruzzo dalla Resistenza Cilindrica della Carota

N.	ELEMENTO	D	H	n	ϕ carota	R calc.	R calc.	R calc.	R calc.	R calc.	R calc. Media
		Diam. [cm]	Alt. [cm]	H/D		relaz. n.1	relaz. n.2	relaz. n.3	relaz. n.4	relaz. n.5	
C1	Pilastro PIANO INTERRATO	10,4	10,4	1,00	37,20	49,75	44,62	41,96	43,76	48,18	45,65
C2	Pilastro PIANO INTERRATO	10,4	10,4	1,00	35,51	47,88	43,06	40,02	41,77	45,78	43,70
C3	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	10,4	10,4	1,00	32,21	44,18	39,77	36,24	37,89	41,12	39,84
C4	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	10,4	10,4	1,00	18,69	27,95	23,96	20,90	21,99	22,60	23,48
C5	Pilastro PIANO TERRA	10,4	10,4	1,00	22,38	32,62	28,52	25,07	26,33	27,56	28,02
C6	Pilastro PIANO TERRA	10,4	10,4	1,00	30,42	42,15	37,86	34,20	35,79	38,61	37,72
C7	Pilastro PIANO PRIMO	10,4	10,4	1,00	27,57	38,85	34,67	30,95	32,43	34,65	34,31
C8	Pilastro PIANO PRIMO	10,4	10,4	1,00	22,85	33,19	29,09	25,60	26,88	28,19	28,59

MEDIA COMPLESSIVA	35,16	[Mpa]
MEDIA PIANO INTERRATO	44,68	[Mpa]
MEDIA PIANO SEMINTERRATO	31,66	[Mpa]

MEDIA PIANO TERRA	32,87	[Mpa]
MEDIA PIANO PRIMO	31,45	[Mpa]



N.B. I valori della resistenza dedotti dalle formule riportate hanno solo valore bibliografico e non normativo.

Calcolo della Resistenza Cubica del calcestruzzo dalla Resistenza Cilindrica della Carota

N.	ELEMENTO	f	ψ	Ka	F _{l/d}	F _{dia}	F _{mc}	F _d	c
C1	Pilastro PIANO INTERRATO	1,11	1,50	2,00	0,89	1,00	1,00	1,0195	0,92
C2	Pilastro PIANO INTERRATO	1,12	1,50	2,00	0,89	1,00	1,00	1,0309	0,92
C3	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	1,14	1,50	2,00	0,88	1,00	1,00	1,0496	0,92
C4	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	1,25	1,50	2,00	0,88	1,00	1,00	1,0898	0,92
C5	Pilastro PIANO TERRA	1,21	1,50	2,00	0,88	1,00	1,00	1,0832	0,92
C6	Pilastro PIANO TERRA	1,15	1,50	2,00	0,88	1,00	1,00	1,0579	0,92
C7	Pilastro PIANO PRIMO	1,17	1,50	2,00	0,88	1,00	1,00	1,0690	0,92
C8	Pilastro PIANO PRIMO	1,21	1,50	2,00	0,88	1,00	1,00	1,0821	0,92

FORMULE DI CONVERSIONE

Relazione n.1

$$R_{Calcolato} = \frac{K_a \cdot \phi \cdot \psi}{1,5 + \frac{1}{n}} \cdot f_{Carota}$$

Rif. Bruno Barbarito 1983

Relazione n.2

$$R_{Calcolato} = \frac{(f_{Carota} \cdot F_d)}{(n-1) \cdot 0,83 - (n-2)}$$

NTC 11.2.6+C11.2.6 + Linee Guida GL5 in opera rev.2017

Relazione n.3

$$R_{Calcolato} = \frac{F_{l/d} \cdot F_{dia} \cdot F_{mc} \cdot F_{d(ACI)}}{0,83} \cdot f_{Carota}$$

A.C.I. 214, 4R-03 (2003)

Relazione n.4

$$R_{Calcolato} = \frac{1 + 0,25 \cdot (n-1)}{0,85} \cdot f_{Carota}$$

Linee Guida anno 2008

Consiglio Sup. sui Lavori Pubblici

Relazione n.5

$$R_{Calcolato} = \frac{0,83 \cdot (f_{Carota})^{1,10}}{c}$$

N. Augenti (2003)

COEFFICIENTI

φ	Coefficiente di passaggio dal valore cilindrico della resistenza a quello cubico per effetto forma (è funzione della stessa resistenza)
ψ	Coefficiente di compattazione del conglomerato
K	Coefficiente di direzione della perforazione

	orizzontale	verticale
Ka	2,00	1,84

F _{mc}	0,98	provine asciutte
	1,00	chiuso in busta
	1,09	messo in acqua per 48h

$$F_{l/d} = 1 - (0,13 - 4,3 \cdot 10^{-4} \cdot f_{Carota}) \cdot (2 - n)^2$$

F _{dia}	Fattore legato al diametro del provino
F _d	Coefficiente di disturbo arrecato al campione
c	Coefficiente di influenza delle dimensioni del provino

F_{d(ACI)} = 1,06

f _{Carota} [N/mm ²]	10	20	25	30	35	40
F _d	1,10	1,09	1,08	1,06	1,04	1,00

N.B. Per f_{Carota} > 40 si assume F_d = 1

N.B. I valori della resistenza dedotti dalle formule riportate hanno solo valore bibliografico e non normativo.



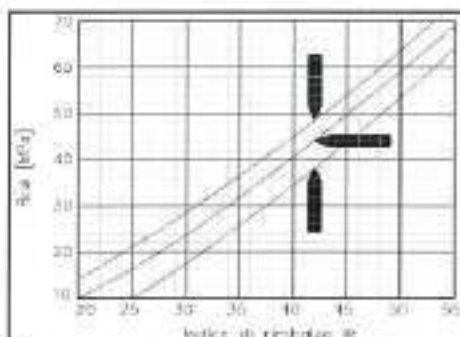
Calcolo del coefficiente α di correlazione per l'applicazione della formula di calcolo della Rck

N.	ELEM.	battute sclerometriche											mediana	ultrasuoni			Rc	α_1	α_2	α_3	
		valori di rimbalzo												d	ritardo	VI					Carota
												cm	sec-6	m/sec	in MPa						
C1	Pilastro PIANO INTERRATO	34	34	32	36	34	32	36	34	32	36	34	31	34,00	15	31,52	4759	45,65	0,116	0,132	0,111
C2	Pilastro PIANO INTERRATO	36	32	36	34	32	36	34	32	36	34	32	36	34,00	15	32,07	4678	43,70	0,116	0,131	0,111
C3	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	46	42	48	44	42	44	46	48	42	46	48	46	46,00	15	39,50	3798	39,84	0,117	0,120	0,122
C4	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	46	42	48	46	40	44	46	48	48	50	48	48	47,00	15	50,00	3000	23,48	0,123	0,107	0,125
C5	Pilastro PIANO TERRA	46	48	44	46	50	52	52	50	46	48	46	50	48,00	15	46,33	3238	28,02	0,117	0,108	0,121
C6	Pilastro PIANO TERRA	48	44	46	50	52	44	46	48	44	48	50	50	48,00	15	41,23	3638	37,72	0,116	0,117	0,123
C7	Pilastro PIANO PRIMO	36	34	32	36	34	32	36	34	32	36	34	34	34,00	15	35,61	4212	34,31	0,119	0,125	0,112
C8	Pilastro PIANO PRIMO	36	32	34	32	36	34	32	36	34	32	38	36	34,00	15	38,45	3901	28,59	0,121	0,120	0,113

VALORI MEDI	$\alpha_1 = 0,118$
	$\alpha_2 = 0,120$
	$\alpha_3 = 0,117$

v = Velocità ultrasuoni
 $vl = t \times v$
 t dipende dal tipo di lettura

Rs = Rimbalzo medio sclerometrico
 v = Velocità ultrasuoni
 α = Coefficiente di correlazione

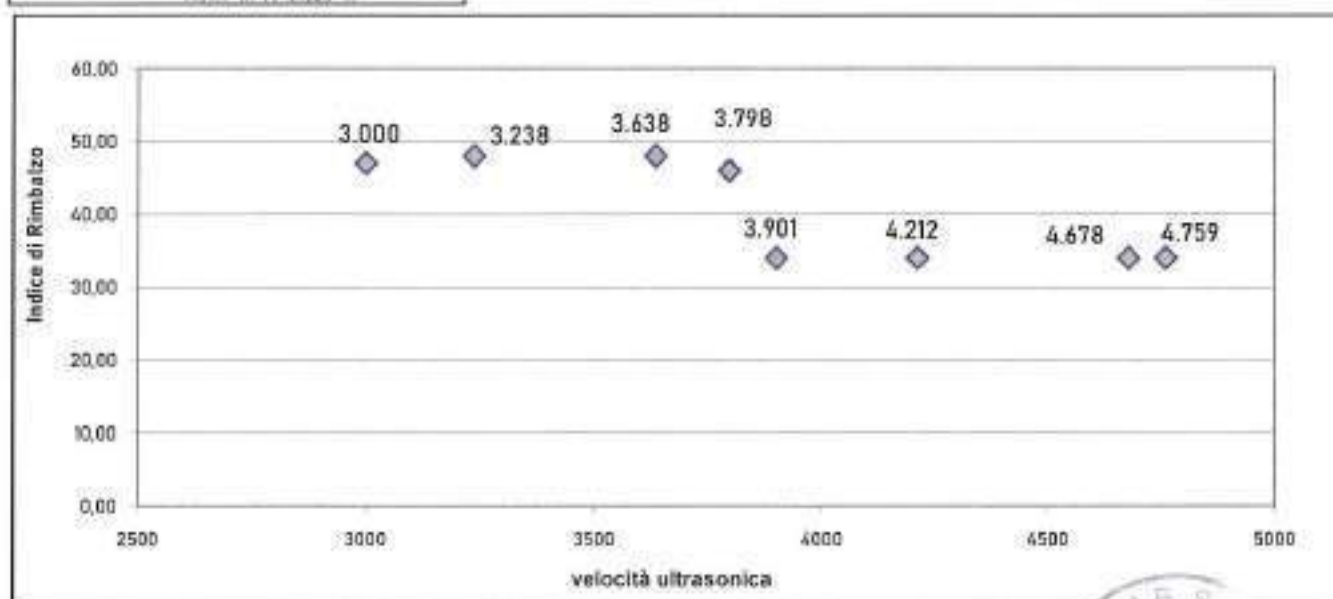


$$\alpha_1 = \frac{R_{Carota}}{7,695 \cdot 10^{(-10)} \cdot R_s^{1,4} \cdot v^{2,6}}$$

$$\alpha_2 = \frac{R_{Carota}}{6,693 \cdot 10^{(-7)} \cdot R_s^{1,246} \cdot (vl)^{1,85}}$$

$$\alpha_3 = \frac{R_{Carota}}{9,964 \cdot 10^{(-9)} \cdot R_s^{1,038} \cdot (vl)^{2,46}}$$

RILEM 1993 NOT4
J. Gasparik 1992
Di Leo Pascale 1994



N.B. I valori della resistenza dedotti dalle formule riportate hanno solo valore bibliografico e non normativo.



LABORATORIO PROVE SUI MATERIALI EDILI DA COSTRUZIONE

Aut. Min. N° 9442/2012 R.312/2020 - Certificato UNI EN ISO 9001:2015

Sede operativa: Tel. 081 2507107 - Via S.Maria del Pianto,80 - 80143 Napoli

Sede legale: P.Iva 02856650615 - S. Maria Capua Vetere - 81055 Caserta

web: www.tecnolabnapoli.it **e-mail:** info@tecnolabnapoli.it **pec:** tecnolab.srl@legalmail.it

DIVISIONE PROVE IN SITO PROVA ULTRASUONO SCLEROMETRICA UNI EN 12504-2 UNI EN 12504-4

Luogo :	Materna Comunale e Micro Nido Poerio - Via Poerio snc, Napoli (NA)		
Prova in sito eseguita il 07-08-11-12-13-14/10/2021	Protocollo n. MON. 4741	del 18/02/2022	

Richiedente:	Ing. Carmine Mascolo
Indirizzo:	Via A. Gramsci, n.19 - Cicciano (NA)
Oggetto:	<i>Vulnerabilità sismica Materna Comunale e Micro Nido Poerio (1.20.20)</i>
Committente	Comune di Napoli
Prova richiesta:	PROVA ULTRASUONO UNI EN 12504-4 PROVA SCLEROMETRICA UNI EN 12504-2

PRESENTI ALLA PROVA

Qualifica	NOME
Tecnici di Laboratorio	Andrea Lisetto
Verificatore strutturale	Ing. Carmine Mascolo

LETTURA	diretta	t = 1,00
	semindiretta	t = 1,23
	indiretta	t = 1,45

v = Velocità ultrasuoni

$v1 = t \times v$

t dipende dal tipo di lettura

Sigla	ELEMENTO	battute sclerometriche valori di rimbalzo												mediana	ultrasuoni			
		d	ritardo	v	v1													
		cm	sec-6	m/sec	m/sec													
C1	Pilastro PIANO INTERRATO	34	34	32	36	34	32	36	34	32	36	34	31	34,00	15	31,5	3272	4759,1
C2	Pilastro PIANO INTERRATO	36	32	36	34	32	36	34	32	36	34	32	36	34,00	15	32,1	3216	4677,7
C3	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	46	42	48	44	42	46	46	48	42	46	48	46	46,00	15	39,5	2611	3797,7
C4	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	46	42	48	46	40	44	46	48	48	50	48	48	47,00	15	50,0	2063	2999,9
C5	Pilastro PIANO TERRA	46	48	44	46	50	52	52	50	46	48	46	50	48,00	15	46,3	2226	3237,7
C6	Pilastro PIANO TERRA	48	44	46	50	52	44	46	48	44	48	50	50	48,00	15	41,2	2501	3637,7
C7	Pilastro PIANO PRIMO	36	34	32	36	34	32	36	34	32	36	34	34	34,00	15	35,6	2896	4212,2
C8	Pilastro PIANO PRIMO	36	32	34	32	36	34	32	36	34	32	38	36	34,00	15	38,5	2682	3901



Sigla	ELEMENTO		battute sclerometriche valori di rimbalzo												ultrasuoni				
															mediana	d	ritardo	v	vl
																cm	sec-6	m/sec	m/sec
S1	Pilastro	P.INTERRATO	36	34	32	36	34	32	36	34	32	36	34	32	34,00	15	33,9	3039	4419,5
S2	Trave	P.INTERRATO	36	34	32	30	36	34	32	36	34	32	36	34	34,00	15	33,6	3069	4463,1
S3	Pilastro	P.INTERRATO	34	36	34	32	36	34	32	36	34	32	34	36	34,00	15	33,3	3098	4505,3
S4	Pilastro	P.INTERRATO	36	38	36	36	34	32	36	34	36	36	36	38	36,00	15	34,4	2999	4361,3
S5	Pilastro	P.INTERRATO	36	36	34	32	36	34	32	36	34	32	36	34	34,00	15	33,9	3044	4426,8
S6	Pilastro	P.INTERRATO	32	36	36	34	34	32	36	34	32	36	34	32	34,00	15	33,1	3115	4530
S7	Pilastro	P.SEMINT.	42	44	50	48	46	52	50	48	46	48	48	50	48,00	15	41,8	2465	3584,6
S8	Trave	P.SEMINT.	42	50	46	48	46	44	40	46	44	50	52	50	46,00	15	43,8	2357	3427,5
S9	Pilastro	P.SEMINT.	48	52	44	50	48	50	48	52	44	48	42	50	48,00	15	41,7	2471	3594,1
S10	Trave	P.SEMINT.	44	42	46	50	52	46	46	42	44	44	46	50	46,00	15	42,2	2441	3550,4
S11	Pilastro	P.SEMINT.	44	46	44	42	46	46	42	40	44	48	42	46	44,00	15	40,2	2566	3732,2
S12	Trave	P.SEMINT.	44	50	50	52	44	46	50	48	52	46	50	46	49,00	15	42,7	2415	3512,6
S13	Trave	P.SEMINT.	46	44	50	42	48	44	50	48	46	50	50	52	48,00	15	42,5	2426	3528,6
S14	Pilastro	P.SEMINT.	42	44	50	46	52	52	48	44	52	50	48	44	48,00	15	42,1	2449	3562,1
S15	Pilastro	P.SEMINT.	50	44	42	50	48	40	44	46	48	50	46	52	47,00	15	40,8	2525	3672,6
S16	Trave	P.SEMINT.	46	50	52	44	46	48	50	50	52	48	48	46	48,00	15	43,2	2388	3472,6
S17	Trave	P.SEMINT.	50	52	46	48	50	52	48	46	44	46	50	52	49,00	15	43,2	2386	3470,4
S18	Pilastro	P. TERRA	44	46	44	48	50	52	48	50	46	48	50	48	48,00	15	45,0	2292	3333
S19	Pilastro	P. TERRA	44	42	46	50	50	46	48	48	46	42	44	46	46,00	15	42,2	2447	3558,4
S20	Pilastro	P. TERRA	48	46	48	46	50	46	46	52	50	48	50	46	48,00	15	43,2	2386	3470,4
S21	Pilastro	P. TERRA	44	42	46	50	52	48	48	50	48	46	48	48	48,00	15	43,4	2377	3457,3
S22	Pilastro	P. TERRA	50	44	50	46	48	46	48	50	48	46	48	50	48,00	15	43,4	2374	3453
S23	Pilastro	P. TERRA	46	44	44	48	50	50	52	46	48	46	46	50	47,00	15	43,6	2366	3441,3
S24	Pilastro	P. TERRA	50	52	48	46	48	50	46	46	50	52	50	50	50,00	15	43,7	2361	3434,1
S25	Pilastro	P. TERRA	42	44	50	48	46	46	50	52	50	48	46	48	48,00	15	44,3	2327	3384,6
S26	Pilastro	P. TERRA	44	42	48	50	52	48	48	46	42	48	46	48	48,00	15	43,5	2371	3448,6
S27	Pilastro	P. TERRA	42	44	46	44	48	42	46	48	50	48	48	52	47,00	15	43,0	2401	3492,2
S28	Pilastro	P. TERRA	44	50	42	46	48	50	46	46	48	50	52	48	48,00	15	44,4	2322	3376,6
S29	Pilastro	P. TERRA	42	50	46	44	46	48	50	50	48	48	46	52	48,00	15	44,6	2312	3362,8
S30	Pilastro	P. PRIMO	32	34	36	38	36	38	38	36	34	36	34	36	36,00	15	39,0	2644	3845
S31	Parete	P. PRIMO	36	36	36	36	34	36	34	36	36	36	34	36	36,00	15	41,3	2498	3632,6
S32	Parete	P. PRIMO	34	32	36	36	34	32	36	34	32	36	36	34	34,00	15	39,8	2592	3770,1
S33	Parete	P. PRIMO	36	34	36	34	36	34	34	36	34	36	34	36	35,00	15	41,5	2486	3615,9
S34	Pilastro	P. PRIMO	34	36	34	38	36	34	32	36	34	32	36	34	34,00	15	38,4	2685	3905,3


Sede operativa: Tel. 081 2507107 - Via S.Maria del Pianto,80 - 80143 Napoli

Sede legale: P.Iva 02856650615 - S. Maria Capua Vetere - 81055 Caserta

web: www.tecnolabnapoli.it **e-mail:** info@tecnolabnapoli.it **pec:** tecnolab.srl@legalmail.it

 Definizione della Rck in funzione delle battute sclerometriche e della velocità di attraversamento ultrasonica
 DIVISIONE PROVE IN SITO - PROVA ULTRASUONO SCLEROMETRICA UNI EN 12504-2 UNI EN 12504-4

Luogo :	Materna Comunale e Micro Nido Poerio - Via Poerio snc, Napoli (NA)	
Prova in sito eseguita il 07-08-11-12-13-14/10/2021	Protocollo n. MON. 4741	del 18/02/2022

Richiedente:	Ing. Carmine Mascolo
Indirizzo:	
Oggetto:	<i>Vulnerabilità sismica Materna Comunale e Micro Nido Poerio (1.20.20)</i>
Committente	Comune di Napoli
Prova richiesta:	ELABORAZIONI PROVE SONREB

PRESENTI ALLA PROVA

Qualifica	NOME
Tecnici di Laboratorio	Andrea Lisetto
Verificatore strutturale	Ing. Carmine Mascolo

$$R_{ck1} = \alpha_1 \cdot 7,695 \cdot 10^{(-10)} \cdot R_s^{1,450} \cdot (v_l)^{2,58} \quad (\text{RILEM 1993, NDT4})$$

$$R_{ck2} = \alpha_2 \cdot 6,693 \cdot 10^{(-7)} \cdot R_s^{1,340} \cdot (v_l)^{1,85} \quad (\text{J. Gasparik 1992})$$

$$R_{ck3} = \alpha_3 \cdot 9,964 \cdot 10^{(-9)} \cdot R_s^{1,038} \cdot (v_l)^{2,445} \quad (\text{Di Leo, Pascale 1994})$$

VALORI MEDI	
$\alpha_1 =$	0,118
$\alpha_2 =$	0,120
$\alpha_3 =$	0,117

$E_o = \frac{E_d}{1,062} \quad E_d = \frac{(1+\delta) \cdot (1-2\delta)}{(1-\delta)} \cdot \gamma_{cis} \cdot V_o^2$	Modulo di poisson δ	=	0,200
	Peso specifico del calcestruzzo	=	2300,0 Kg/mc
	V_m espressa in m/sec		
	Ed espresso in Pascal (1 Pascal = 0,000001 Mpa)		

Sigla	ELEMENTO	Indice Sclerom	vl m/sec	Eo	Rck1	Rck2	Rck3	Rck3
				cis in MPa	1 in MPa	2 in MPa	3 in MPa	medio in MPa
C1	Pilastro PIANO INTERRATO	34,00	4759,109	44146	46,51	41,37	48,28	45,39
C2	Pilastro PIANO INTERRATO	34,00	4677,657	42648	44,48	40,07	46,28	43,61
C3	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	46,00	3797,688	28111	40,28	39,71	38,28	39,42
C4	Pilastro PIANO SEMINTERRATO	47,00	2999,897	17541	22,61	26,37	21,99	23,66
C5	Pilastro PIANO TERRA	48,00	3237,707	20432	28,39	31,17	27,10	28,89
C6	Pilastro PIANO TERRA	48,00	3637,693	25792	38,34	38,67	36,04	37,68
C7	Pilastro PIANO PRIMO	34,00	4212,219	34583	33,94	33,01	35,82	34,26
C8	Pilastro PIANO PRIMO	34,00	3900,957	29661	27,85	28,64	29,68	28,72

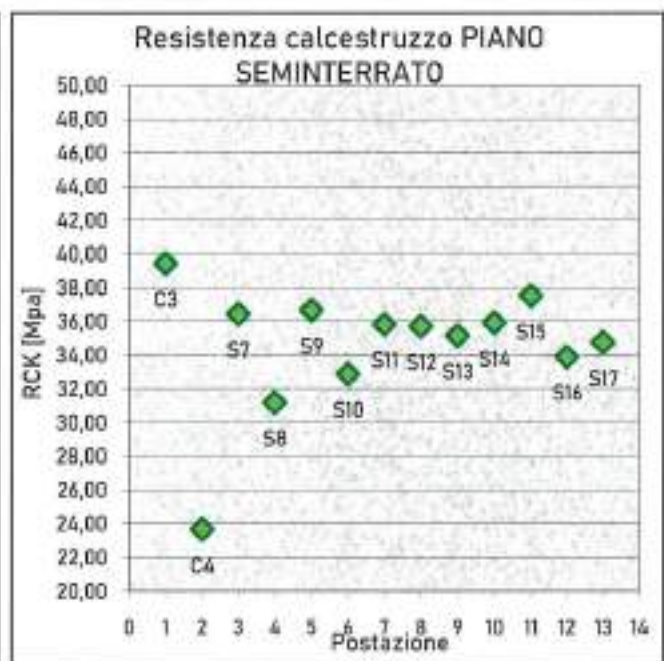
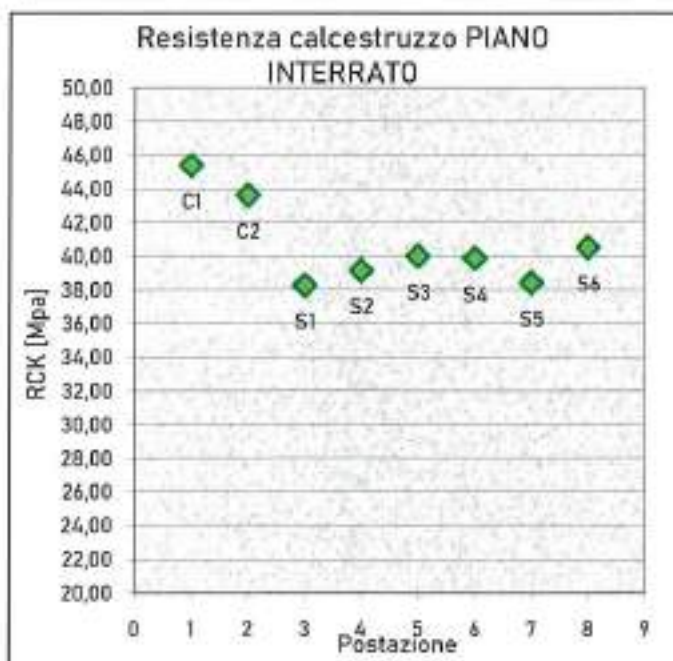
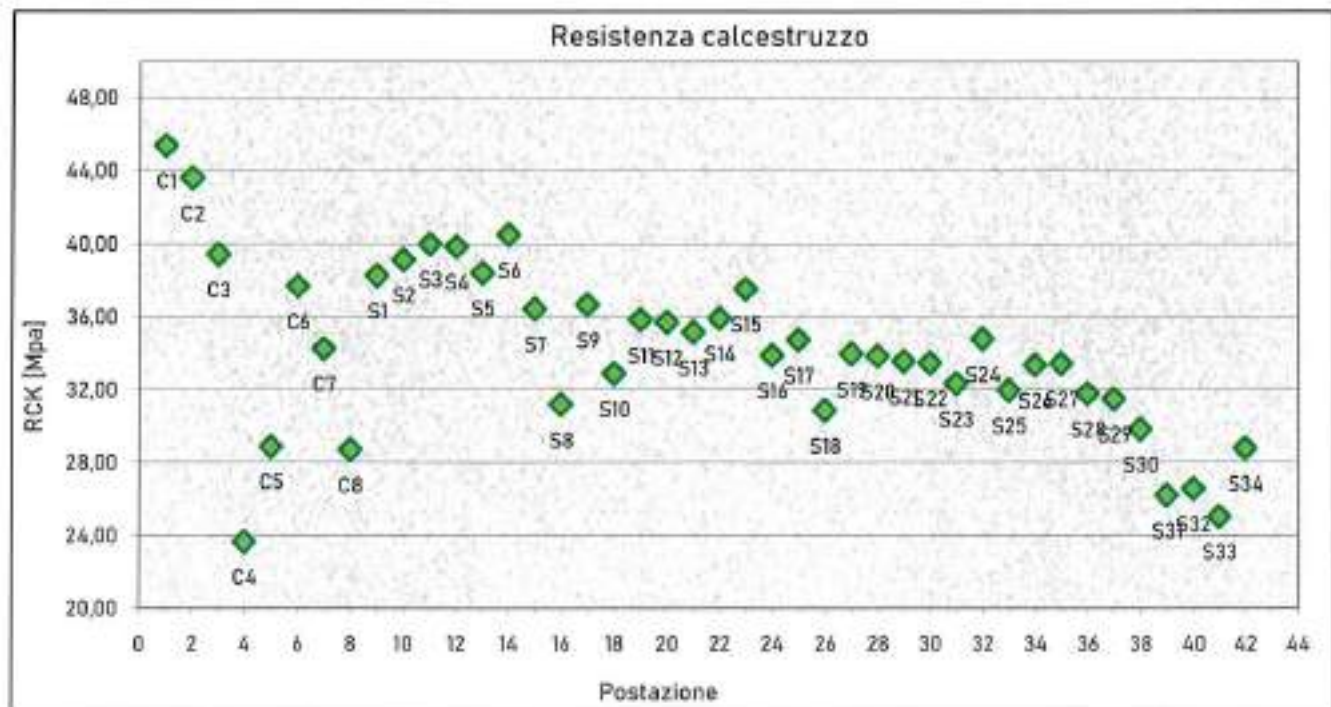
N.B. I valori della resistenza dedotti dalle formule riportate, hanno solo valore bibliografico e non normativo.

Definizione della Rck in funzione delle battute sclerometriche e della velocità di attraversamento ultrasonica

Sigla	ELEMENTO		Indice Sclerom	v1 m/sec	Eo	Rcls	Rcls	Rcls	Rcls
					cls in MPa	1 in MPa	2 in MPa	3 in MPa	medio in MPa
S1	Pilastro	P. INTERRATO	34,00	4419,484	38070	38,42	36,07	40,28	38,26
S2	Trave	P. INTERRATO	34,00	4463,119	38825	39,41	36,74	41,26	39,14
S3	Pilastro	P. INTERRATO	34,00	4505,3	39563	40,38	37,38	42,22	39,99
S4	Pilastro	P. INTERRATO	36,00	4361,305	37074	40,34	37,80	41,43	39,86
S5	Pilastro	P. INTERRATO	34,00	4426,757	38195	38,59	36,18	40,44	38,40
S6	Pilastro	P. INTERRATO	34,00	4530,026	39998	40,95	37,76	42,79	40,50
S7	Pilastro	P. SEMINT.	48,00	3584,604	25045	36,91	37,63	34,76	36,44
S8	Trave	P. SEMINT.	46,00	3427,519	22898	30,91	32,85	29,78	31,18
S9	Pilastro	P. SEMINT.	48,00	3594,058	25177	37,16	37,82	34,99	36,66
S10	Trave	P. SEMINT.	45,00	3550,423	24570	32,79	34,12	31,72	32,88
S11	Pilastro	P. SEMINT.	44,00	3732,235	27150	36,11	36,38	35,00	35,83
S12	Trave	P. SEMINT.	49,00	3512,607	24049	36,09	37,19	33,81	35,70
S13	Trave	P. SEMINT.	48,00	3528,606	24269	35,44	36,55	33,45	35,15
S14	Pilastro	P. SEMINT.	48,00	3562,059	24731	36,31	37,20	34,23	35,91
S15	Pilastro	P. SEMINT.	47,00	3672,601	26290	38,11	38,34	36,08	37,51
S16	Trave	P. SEMINT.	48,00	3472,608	23504	34,01	35,49	32,17	33,89
S17	Trave	P. SEMINT.	49,00	3470,426	23475	34,98	36,37	32,83	34,73
S18	Pilastro	P. TERRA	48,00	3332,976	21652	30,59	32,89	29,09	30,86
S19	Pilastro	P. TERRA	46,00	3558,423	24680	34,05	35,21	32,64	33,97
S20	Pilastro	P. TERRA	48,00	3470,426	23475	33,95	35,45	32,12	33,84
S21	Pilastro	P. TERRA	48,00	3457,336	23290	33,62	35,20	31,82	33,55
S22	Pilastro	P. TERRA	48,00	3452,972	23239	33,51	35,12	31,72	33,45
S23	Pilastro	P. TERRA	47,00	3441,336	23083	32,22	33,99	30,77	32,33
S24	Pilastro	P. TERRA	50,00	3434,064	22986	35,06	36,58	32,68	34,77
S25	Pilastro	P. TERRA	48,00	3384,611	22328	31,83	33,84	30,21	31,96
S26	Pilastro	P. TERRA	48,00	3448,609	23181	33,40	35,03	31,63	33,36
S27	Pilastro	P. TERRA	47,00	3492,244	23771	33,47	34,93	31,90	33,43
S28	Pilastro	P. TERRA	48,00	3376,611	22223	31,64	33,69	30,04	31,79
S29	Pilastro	P. TERRA	48,00	3362,794	22041	31,30	33,44	29,74	31,49
S30	Pilastro	P. PRIMO	36,00	3844,959	28815	29,14	29,94	30,44	29,84
S31	Parete	P. PRIMO	36,00	3632,602	25720	25,17	26,95	26,49	26,20
S32	Parete	P. PRIMO	34,00	3770,052	27703	25,50	26,88	27,31	26,56
S33	Parete	P. PRIMO	35,00	3615,876	25484	23,88	25,80	25,42	25,03
S34	Pilastro	P. PRIMO	34,00	3905,32	29727	27,93	28,70	29,77	28,80
medie complessive					27600	34,18	34,63	33,68	34,16

N.B. I valori della resistenza dedotti dalle formule riportate hanno solo valore bibliografico e non normativo.

Definizione della Rck in funzione delle battute sclerometriche e della velocità di attraversamento ultrasonica



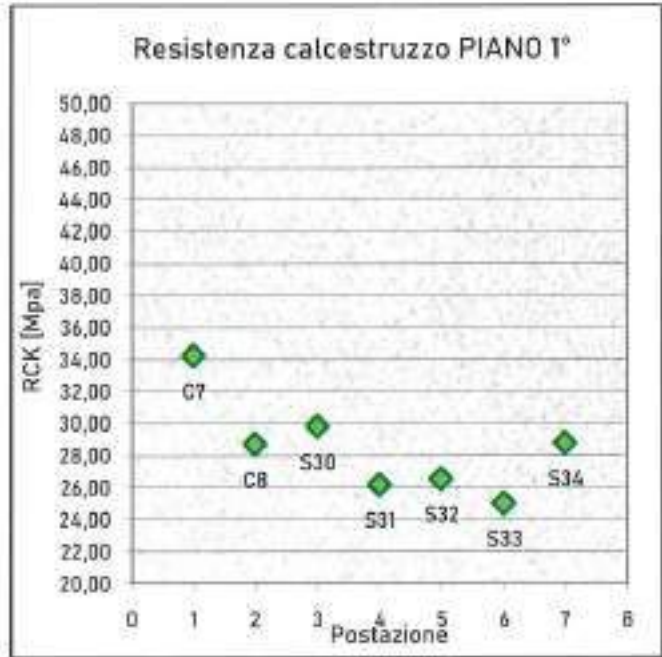
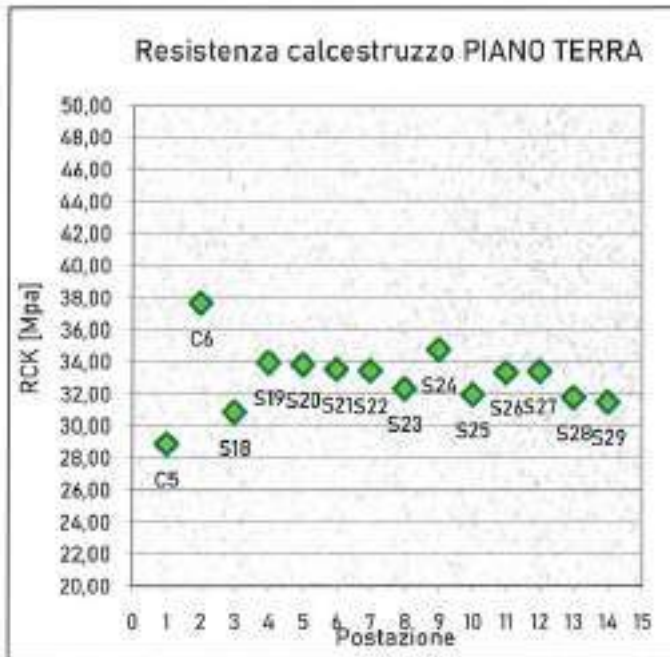
MEDIA P.TERRA	40,64	[MPa]
---------------	-------	-------

MEDIA P.1*	34,53	[MPa]
------------	-------	-------

N.B. I valori della resistenza dedotti dalle formule riportate hanno solo valore bibliografico e non normativo.



Definizione della Rck in funzione delle battute sclerometriche e della velocità di attraversamento ultrasonica



MEDIA P.2°	32,95	[MPa]
------------	-------	-------

MEDIA P.3°	28,49	[MPa]
------------	-------	-------

N.B. I valori della resistenza dedotti dalle formule riportate hanno solo valore bibliografico e non normativo.

**Sede operativa:** Tel. 081 2507107 - Via S.Maria del Pianto,80 - 80143 Napoli**Sede legale:** P.Iva 02856650615 - S. Maria Capua Vetere - 81055 Caserta**web:** www.tecnolabnapoli.it **e-mail:** info@tecnolabnapoli.it **pec:** tecnolab.srl@legalmail.it

DIVISIONE PROVE IN SITO

Luogo :	Materna Comunale e Micro Nido Poerio - Via Poerio snc, Napoli (NA)	
Prova eseguita il 07-08-11-12-13-14/10/2021	Protocollo n. MON. 4741	del 18/02/2022

Richiedente:	Ing. Carmine Mascolo
Indirizzo:	Via A. Gramsci, n.19 - Cicciano (NA)
Oggetto:	<i>Vulnerabilità sismica Materna Comunale e Micro Nido Poerio (1.20.20)</i>
Impresa:	*****
Proprietario/Committente :	Comune di Napoli
Prova richiesta:	Prove Pacometriche

PRESENTI ALLA PROVA

Qualifica	NOME
Respons. per il Laboratorio	Andrea Lisetto
Verificatore strutturale	Ing. Carmine Mascolo



Pacometriche PILASTRI

N.	Sigla	ordine	elemento	Tipologia	misura [cm]		FERRI				staffe			NOTE	
					B dir. X	H dir. Y	vertici	lato 1	lato 2	lato 3	lato 4	piede (cm)	centro (cm)		testa (cm)
1	P1	1	PIL. P.INT.	2	70	x 45	4φ20	1φ20	2φ20	1φ20	2φ20	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
2	P4	1	PIL. P.INT.	2	70	x 45	4φ20	1φ20	2φ20	1φ20	2φ20	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
3	P5	1	PIL. P.INT.	2	55	x 45	4φ20	1φ20	2φ20	1φ20	2φ20	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
4	P6	1	PIL. P.INT.	2	NI	x 45	4φ20	1φ20	NI	1φ20	NI	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	(1.)
5	P8	1	PIL. P.INT.	2	70	x 45	4φ20	NI	1φ20	NI	1φ20	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
6	P9	1	PIL. P.SEM.	3	45	x 45	4φ20	1φ20	1φ20	1φ20	1φ20	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
7	P11	2	PIL. P.SEM.	3	45	x 45	4φ20	1φ20	1φ20	1φ20	1φ20	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
8	P13	2	PIL. P.SEM.	1	45	x 250	4φ20	10φ20	1φ20	10φ20	1φ20	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
9	P18	2	PIL. P.SEM.	2	70	x 45	4φ20	1φ20	2φ20	1φ20	2φ20	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
10	P19	2	PIL. P.SEM.	2	70	x 45	4φ20	1φ20	2φ20	1φ20	2φ20	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
11	P22	3	PIL. P.T.	3	45	x 45	4φ14	1φ14	1φ14	1φ14	1φ14	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
12	P23	3	PIL. P.T.	3	45	x 45	4φ16	1φ16	1φ16	1φ16	1φ16	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
13	P26	3	PIL. P.T.	3	45	x 45	4φ14	1φ14	1φ14	1φ14	1φ14	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
14	P27	3	PIL. P.T.	3	45	x 45	4φ16	1φ16	1φ16	1φ16	1φ16	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
15	P28	3	PIL. P.T.	2	200	x 45	4φ14	1φ14	7φ14	1φ14	7φ14	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
16	P29	3	PIL. P.T.	3	45	x 45	4φ16	1φ16	1φ16	1φ16	1φ16	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
17	P31	3	PIL. P.T.	3	45	x 45	4φ16	1φ16	1φ16	1φ16	1φ16	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
18	P32	3	PIL. P.T.	2	200	x 45	4φ14	1φ14	7φ14	1φ14	7φ14	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
19	P34	3	PIL. P.T.	3	45	x 45	4φ14	1φ14	1φ14	1φ14	1φ14	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	
20	P35	3	PIL. P.T.	3	45	x 45	4φ14	1φ14	1φ14	1φ14	1φ14	φ8 / 15	φ8 / 15	φ8 / 15	



(1).- NI: non ispezionabile

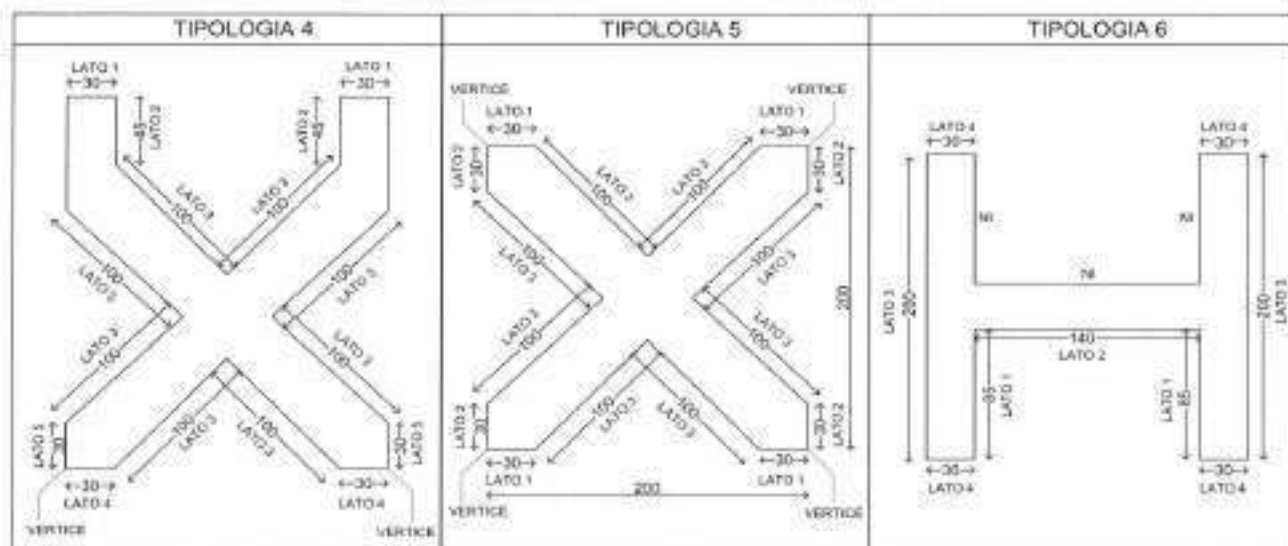
Sui grafici di Localizzazione Prove, allegati alla certificazione, sono riportati gli assi X-Y, al fine dell'individuazione dell'orientamento dei pilastri

Note: Le misurazioni dei diametri negli elementi strutturali è da ritenersi indicativa a causa della presenza di fattori come le ragnelle, copri ferro elevato, accasellamento delle barre all'interno ecc., che potrebbero influenzare la misurazione.

I disegni riportati in questa pagina sono solo rappresentativi della simbologia adottata; per le numericità e le dimensioni delle barre d'armatura si faccia riferimento alle tabelle.

Pacometriche PILASTRI

N.	Sigla	ordine	elemento	Tipologia	misura [cm]	FERRI						staffe	NOTE
						lato 1	lato 2	lato 3	lato 4	lato 5	vertice		
21	P2	1	PIL. P.INT.	4	VEDI SCHEMA GRAFICO	3φ14	5φ14	4φ14	2φ14	2φ14	1φ14	φ8 / 15	
22	P10	2	PIL. P.SEM.	5		2φ14	2φ14	4φ14	NP	NP	1φ14	φ8 / 15	(**)
23	P15	2	PIL. P.SEM.	5		2φ14	2φ14	4φ14	NP	NP	1φ14	φ8 / 15	(**)
24	P24	3	PIL. P.T.	6		4φ20	5φ20	8φ20	0	NP	NP	φ8 / 15	(**)
25	P36	4	PIL. P.INT.	6		4φ20	5φ20	8φ20	0	NP	NP	φ8 / 15	(**)
26	P37	4	PIL. P.INT.	5		2φ14	2φ14	4φ14	NP	NP	1φ14	φ8 / 15	(**)
27	P38	4	PIL. P.INT.	6		4φ20	5φ20	8φ20	0	NP	NP	φ8 / 15	(**)
28	P42	4	PIL. P.INT.	5		2φ14	2φ14	4φ14	NP	NP	1φ14	φ8 / 15	(**)



(!) - NI: non ispezionabile; (**) - Numerazione lato non presente

Per le sole tipologie di pilastri 4, 5 e 6 le dimensioni sono specificate negli schemi grafici, al fine di un più facile individuazione dei lati.

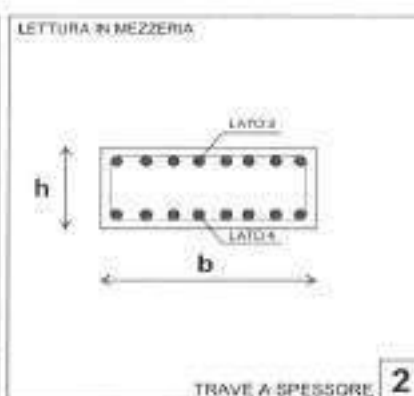
Note: Le misurazioni dei diametri negli elementi strutturali è da ritenersi indicativa a causa della presenza di fattori come la ruggine, copri ferro elevato, accavallamento delle barre all'interno ecc., che potrebbero influenzare le misurazioni.

I disegni riportati in questa pagina sono solo rappresentativi della simbologia adottata per la numerazione e le dimensioni della barra d'armatura ai fini di riferimento alle tabelle.



Pacometriche TRAVI

N.	Sigla	impalcato	elemento	Tipologia	misura [cm] b x h	FERRI						staffe			NOTE
						vertici inferiori	vertici superiori	lato 1	lato 2	lato 3	lato 4	app. 1 (cm)	mezz. (cm)	app. 2 (cm)	
1	P3	1	TR. P.INT.	1	45 x 60	2φ22	NI	1φ12	NI	0	3φ22	φ8 / 20	φ8 / 20	φ8 / 20	(1).
2	P12	2	TR. P.SEM.	1	45 x 100	2φ22	NI	3φ12	NI	3φ12	3φ22	φ8 / 20	φ8 / 20	φ8 / 20	(1).
3	P14	2	TR. P.SEM.	1	30 x 150	2φ22	NI	4φ12	NI	4φ12	3φ22	φ8 / 20	φ8 / 20	φ8 / 20	(1).
4	P16	2	TR. P.SEM.	1	45 x 75	2φ22	NI	2φ12	NI	2φ12	2φ22	φ8 / 20	φ8 / 20	φ8 / 20	(1).
5	P17	2	TR. P.SEM.	1	45 x 95	2φ22	NI	3φ12	NI	3φ12	2φ22	φ8 / 20	φ8 / 20	φ8 / 20	(1).
6	P20	2	TR. P.SEM.	1	30 x 150	2φ22	NI	4φ12	NI	4φ12	3φ22	φ8 / 20	φ8 / 20	φ8 / 20	(1).
7	P21	2	TR. P.SEM.	1	45 x 110	2φ22	NI	3φ12	NI	3φ12	2φ22	φ8 / 20	φ8 / 20	φ8 / 20	(1).
8	P25	3	TR. P.T.	3	b'=32 b=45 x 60	2φ22	NI	0	3φ22	2φ12	1φ22	φ8 / 20	φ8 / 20	φ8 / 20	(1).
9	P30	3	TR. P.T.	1	30 x 55	2φ22	NI	1φ12	NI	1φ12	2φ22	φ8 / 20	φ8 / 20	φ8 / 20	(1).
10	P33	3	TR. P.T.	3	b'=32 b=45 x 60	2φ22	NI	0	3φ22	2φ12	1φ22	φ8 / 20	φ8 / 20	φ8 / 20	(1).



- (1). = NI: non ispezionabile, presenza solaio
 (2). = ND: non definibile, copertura molto alta
 * Misura di h' (vedi schema a lato)

Note: Le misurazioni dei diametri negli elementi strutturali è da ritenersi indicativa a causa della presenza di fattori come la ruggine, copri ferro alzato, accavallamento delle barre all'interno ecc., che potrebbero influenzare la misurazione.

I disegni riportati in questa pagina sono solo rappresentativi della simbologia adottata; per la numerosità e le dimensioni delle barre d'armatura si faccia riferimento alle tabelle.

Pacometriche PARETI

N.	Sigla	elemento	SPESSORE [cm] S	FERRI Verticali		FERRI Orizzontali		NOTE
				Ø	passo	Ø	passo	
1	P39	PARETE PIANO PRIMO	NI	14	15	10	15	
2	P40	PARETE PIANO PRIMO	NI	14	15	10	15	
3	P41	PARETE PIANO PRIMO	45	14	20	10	20	

(1). = NI: non ispezionabile, presenza solaio

(2). = ND: non definibile, copertura molto alta

Nota: Le misurazioni dei diametri negli elementi strutturali è da ritenersi indicativa a causa della presenza di fattori come la ruggine, copri ferro elevato, accartamento delle barre all'interno ecc., che potrebbero influenzare la misurazione.



LABORATORIO PROVE SUI MATERIALI EDILI DA COSTRUZIONE

Aut. Min. N° 9442/2012 R.312/2020 - Certificato UNI EN ISO 9001:2015

Sede operativa: Tel. 081 2507107 - Via S.Maria del Pianto,80 - 80143 Napoli

Sede legale: P.Iva 02856650615 - S. Maria Capua Vetere - 81055 Caserta

web: www.tecnolabnapoli.it **e-mail:** info@tecnolabnapoli.it **pec:** tecnolab.srl@legalmail.it

DIVISIONE PROVE IN SITO

Luogo :	Materna Comunale e Micro Nido Poerio - Via Poerio snc, Napoli (NA)	
Prova eseguita il 07-08-11-12-13-14/10/2021	Protocollo n. MON. 4741	del 18/02/2022

Richiedente:	Ing. Carmine Mascolo
Indirizzo:	Via A. Gramsci, n.19 - Cicciano (NA)
Oggetto:	<i>Vulnerabilità sismica Materna Comunale e Micro Nido Poerio (1.20.20)</i>
Committente	Comune di Napoli
Prova richiesta:	Spicconature per saggi visivi per verifica armatura


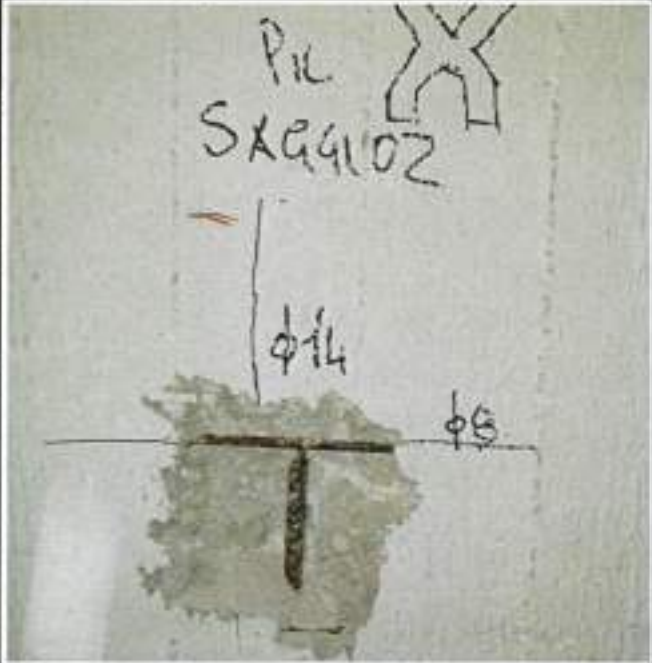
PRESENTI ALLA PROVA



Qualifica	NOME
Tecnici di Laboratorio	Andrea Lisetto
Verificatore strutturale	Ing. Carmine Mascolo

Lo Sperimentatore
arch. Fausto Corvino

Il Direttore di Laboratorio
ing. Andrea Basile



SIGLA:	SV1	SIGLA:	SV2
POSIZIONE	Parete - PIANO INTERRATO	POSIZIONE	Pilastro - PIANO INTERRATO
ARMATURA	Ferri orizzontali: $\phi 12/15$ Ferri verticali: $\phi 14/15$	ARMATURA	Presenza di ferri $\phi 14$ e staffe $\phi 8$
			

SIGLA:	SV3	SIGLA:	SV4
POSIZIONE	Parete - PIANO INTERRATO	POSIZIONE	Trave - PIANO INTERRATO
ARMATURA	Ferri orizzontali: $\phi 12/15$ Ferri verticali: $\phi 14/15$	ARMATURA	Presenza di ferri $\phi 22$ e staffe $\phi 8$
			

Per la posizione esatta di ogni saggio visivo vedi localizzazione

Lo Sperimentatore
arch. Fausto Corvino

Il Direttore di Laboratorio
Ing. Andrea Basile



Sede operativa: Tel. 081 2507107 - Via S.Maria del Pianto,80 - 80143 Napoli

Sede legale: P.Iva 02856650615 - S. Maria Capua Vetere - 81055 Caserta

web: www.tecnolabnapoli.it e-mail: info@tecnolabnapoli.it pec: tecnolab.srl@legalmail.it

DIVISIONE PROVE IN SITO

Luogo :	Materna Comunale e Micro Nido Poerio - Via Poerio snc, Napoli (NA)	
Prova in sito eseguita il 07-08-11-12-13-14/10/2021	Protocollo n. MON. 4741	del 18/02/2022
Richiedente:	Ing. Carmine Mascolo	
Indirizzo:	Via A. Gramsci, n.19 - Cicciano (NA)	
Oggetto:	Vulnerabilità sismica Materna Comunale e Micro Nido Poerio (1.20.20)	
Committente	Comune di Napoli	
Prova richiesta:	Prova di durezza su acciai in sito ASTM A 370 - 03a - UNI EN ISO 18265	

PRESENTI ALLA PROVA

Qualifica	NOME
Tecnici di Laboratorio	Andrea Lisetto
Verificatore strutturale	Ing. Carmine Mascolo

Caratteristiche Attrezzatura

- Durometro digitale Mitech MH100 (Leeb Hardness Tester) Matr. 375-028

SIGLA	Posizione	Conversione durezza HB-Rm			ASTM A 370 - 03a	UNI EN ISO 18265	Δ [%]	Media
		HB 1	HB 2	HB 3	Rm1 [Mpa]	Rm2 [Mpa]		Rm [Mpa]
D1	Solaio PIANO INTERRATO Profilo UPN 80	112,0	121,0	119,0	397,9	397,8	-0,03%	397,8
D2	Solaio PIANO INTERRATO Profilo angolare a lati uguali 35x4 mm	128,0	141,0	138,0	453,0	457,8	1,05%	455,4
D3	Solaio PIANO INTERRATO Piastra Spessore 5 mm	83,0	86,0	82,0	300,1	288,6	-3,81%	294,3
D4	Solaio PIANO INTERRATO Profilo UPN 80	104,0	91,0	106,0	348,0	342,5	-1,59%	345,3
D5	Solaio PIANO INTERRATO Profilo angolare a lati uguali 35x4 mm	132,0	132,0	104,0	414,1	415,3	0,28%	414,7
D6	Solaio PIANO INTERRATO Piastra Spessore 5 mm	95,0	86,0	93,0	322,0	313,4	-2,67%	317,7
				MEDIE	372,5	369,2		370,9

$$Rm_1 = 0.0019 \cdot HB^2 + 2.5237 \cdot HB + 75.595$$

$$Rm_2 = 0.0006 \cdot HB^2 + 3.1208 \cdot HB + 23.313$$

Lo Sperimentatore
arch. Fausto CorvinoIl Direttore di Laboratorio
ing. Andrea Basile



TECNOLAB srl
Laboratorio Prove
su Materiali da Costruzione

Aut. Min. n° 9442/2012 R.312/2020
Certificato UNI EN ISO 9001:2015 EA35
O.N. Re 350/11M127 D. MISE 20/06/2019

Sede Laboratorio
Via S. Maria del Pianto, 80
80143 NAPOLI
Tel. 081.2507107
Fax 081.19560514
www.tecnolabnapoli.it
info@tecnolabnapoli.it

Sede Legale:
Via Santella - P.co La Perla
81055 S. Maria C. V. (CE)
C.C.I.A.A. n° 201023
Part. IVA: 02856650615
PEC:tecnolab.srl@legalmail.it

DIVISIONE "ACCIAI" Prova di TRAZIONE E PIEGAMENTO UNI EN 15630-1 DM 17/01/2018

Napoli Data **18/02/2022** Certificato n. **738** Data prova **04/11/2021**

Accettazione del **14/10/2021** Numero acc. **045730**

Richiedente **Ing. Carmine Mascolo (Verificatore strutturale)**

Località **Via A. Gramsci, n.19 – Cicciano (NA)**

Oggetto dei lavori **Vulnerabilità sismica Materna Comunale e Micro Nido Poerio (1,20,20)**

Direttore dei lavori **n.d.**

Proprietario/Committente **Comune di Napoli**

Incaricato al prelievo **TECNOLAB srl - Aut. Min. n°312 del 24/09/2020 (operatori: A.Lisetto)**

Prova richiesta **TRAZIONE E PIEGAMENTO**

Apparecchiatura di prova **Macchina universale C901 84050415 controls da 1000 KN TARATURA 45/B/21 del 22/06/2021 ;
Macchina universale di costruzione Matest CTBHS da 600 KN TARATURA 45/E/21 del
22/06/2021 ; apparecchiatura per prova di piegamento, Macchina universale
LOSENHAUSENWERK mod. UHP10 da 100 KN TARATURA 45/C/21 del 22/06/21 (Università
dell'Aquila)**

Indicazione del materiale **N. 8 BARRE IN ACCIAIO per c.a. N.D.**

Richiesta prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori

SI NO

DATI DICHIARATI

Sigla	Verbale	Posizione in opera del provino	Tipologia barra	Ø (barra estratta in sito)	Ø (barra testata) ASTM D8	Data estrazione
E1	07/10/2021	Pilastro PIANO INTERRATO (da carota C1)	aderenza migliorata	20	9	07/10/2021
E2	07/10/2021	Pilastro PIANO INTERRATO (da carota C2)	aderenza migliorata	20	9	07/10/2021
E3	08/10/2021	Pilastro PIANO SEMINTERRATO (da carota C3)	aderenza migliorata	20	9	08/10/2021
E4	08/10/2021	Pilastro PIANO SEMINTERRATO (da carota C4)	aderenza migliorata	14	6	08/10/2021
E5	11/10/2021	Pilastro PIANO TERRA (da carota C5)	aderenza migliorata	14	6	11/10/2021
E6	11/10/2021	Pilastro PIANO TERRA (da carota C6)	aderenza migliorata	16	9	11/10/2021
E7	11/10/2021	Pilastro PIANO PRIMO (da carota C7)	aderenza migliorata	14	6	11/10/2021
E8	11/10/2021	Pilastro PIANO PRIMO (da carota C8)	aderenza migliorata	20	9	11/10/2021

RISULTATI DELLE PROVE

Sigla	Diametro Ø [mm] (*)	Sec. [mm²]	Allarg. a rott. ASP%	Forza di snervam. [kN]	Forza di rottura [kN]	Tens. Di Snervam. (fy) [N/mm²]	Tensione di rottura R [N/mm²]	Rapporto R/fy	Pieg. (est.) (**)
E1	9,00	63,62	24,00	32,71	37,91	514,1	955,9	1,15	**
E2	9,00	63,62	23,00	33,04	38,03	519,3	907,8	1,15	**
E3	9,00	63,62	24,00	32,54	37,41	511,5	988,0	1,15	**
E4	6,00	28,27	23,00	12,74	17,90	450,7	633,2	1,40	**
E5	6,00	28,27	23,00	12,51	17,66	442,5	624,7	1,41	**
E6	9,00	63,62	24,00	32,90	37,35	517,1	987,2	1,14	**
E7	6,00	28,27	25,00	12,83	17,80	453,8	629,5	1,39	**
E8	9,00	63,62	24,00	32,36	38,00	508,6	997,3	1,17	**



(*) Diametro equivalente al diametro del tondo liscio equipesante

(**) : Non è stato possibile effettuare la prova di piega causa lunghezza insufficiente dei campioni.

Non è stato possibile rilevare marchio di laminazione causa lunghezza insufficiente dei campioni.

Il campione E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8 è stato estratto da carota CLS e tornito in modo da ricavare un provino da testare a trazione compatibile con la ASTM E08

NTC 2018 PAR. 8.5.3 e par. 11.2.2

Per le prove di cui alla Circolare 08/09/2010, n. 7617/STC o eventuali successive modifiche o interazioni, il prelievo dei campioni alla struttura e l'esecuzione delle prove stesse devono essere effettuate a cura di un laboratorio di cui all'articolo 59 del DPR 380/2001. Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, compresi i carotaggi di cui al punto 11.2.6, devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il presente documento non può essere riprodotto, nemmeno parzialmente, salvo autorizzazione del laboratorio.

I risultati di prova si riferiscono ai soli campioni testati.

I campioni testati vengono conservati in laboratorio per 30 giorni successivi alla data di emissione certificato.

Lo sperimentatore

Francesco Lo Bello

Il direttore del laboratorio
CERT Ing Advanced (C+)
CEB-386-CE17

(dot. Ing. Andrea Basile)



LABORATORIO PROVE SUI MATERIALI EDILI DA COSTRUZIONE

Aut. Min. N° 9442/2012 R.312/2020 - Certificato UNI EN ISO 9001:2015

Sede operativa: Tel. 081 2507107 - Via S.Maria del Pianto,80 - 80143 Napoli

Sede legale: P.Iva 02856650615 - S. Maria Capua Vetere - 81055 Caserta

web: www.tecnolabnapoli.it **e-mail:** info@tecnolabnapoli.it **pec:** tecnolab.srl@legalmail.it

DIVISIONE PROVE IN SITO

Luogo :	Materna Comunale e Micro Nido Poerio - Via Poerio snc, Napoli (NA)	
Prova in sito eseguita il 07-08-11-12-13-14/10/2021	Protocollo n. MON. 4741	del 18/02/2022

Richiedente:	Ing. Carmine Mascolo
Indirizzo:	Via A. Gramsci, n.19 - Ciciliano (NA)
Oggetto:	<i>Vulnerabilità sismica Materna Comunale e Micro Nido Poerio (1.20.20)</i>
Committente	Comune di Napoli
Prova richiesta:	Endoscopia su parete

PRESENTI ALLA PROVA

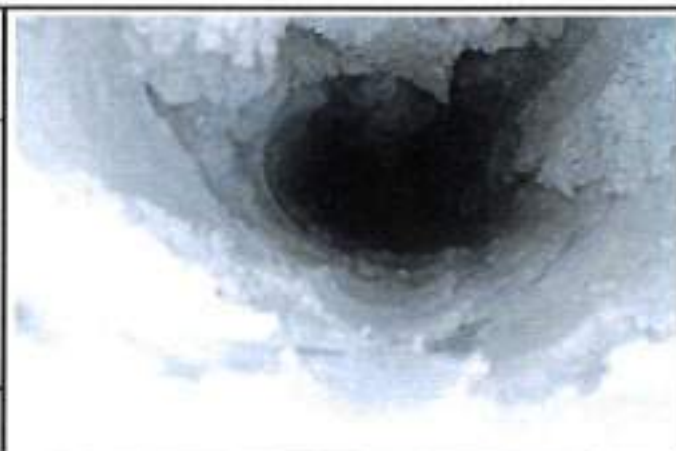
Qualifica	Nome
Tecnici di Laboratorio	Andrea Lisetto

Lo Sperimentatore
arch. Fausto Corvino

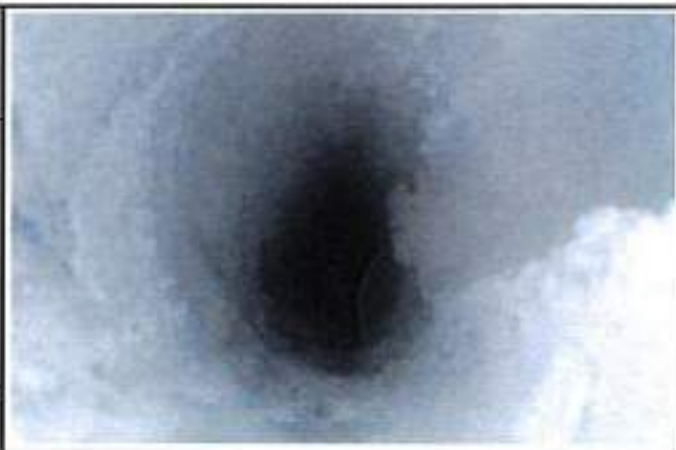
Il Direttore di Laboratorio
ing. Andrea Basile




ENDOSCOPIE 1° ORDINE DI MURATURA

E01	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	o			
Parete P.INTERRAT 0 (1° ordine muratura)	45	muratura piena in cls	45	
	Spess.Tot. del foro		45	

Note: Foro PASSANTE


E02	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	o			
Parete P.INTERRAT 0 (1° ordine muratura)	100	muratura piena in cls	100	
	Spess.Tot. del foro		100	

Note: Foro NON PASSANTE


E03	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	o			
Parete P.INTERRAT 0 (1° ordine muratura)	30	muratura piena in cls	30	
	Spess.Tot. del foro		30	

Note: Foro PASSANTE

ENDOSCOPIE 1° ORDINE DI MURATURA

E04	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	0			
Parete P.INTERRAT 0 (1° ordine muratura)	30	muratura piena in cls	30	
	Spess.Tot. del foro		30	

Note: Foro PASSANTE

E05	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	0			
Parete P.INTERRAT 0 (1° ordine muratura)	100	muratura piena in cls	100	
	Spess.Tot. del foro		100	

Note: Foro NON PASSANTE

E06	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	<p>Foto non disponibile</p>
	0			
Parete P.INTERRAT 0 (1° ordine muratura)	45	muratura piena in cls	45	
	inizio strato tufo e terra			
	Spess.Tot. del foro		45	

Note: Foro PASSANTE


ENDOSCOPIE 1° ORDINE DI MURATURA

E07	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	Foto non disponibile
	o			
Parete P.INTERRAT 0 (1° ordine muratura)	100	muratura piena in cls	100	
	Spess.Tot. del foro		100	

Note: Foro NON PASSANTE

E08	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	o			
Parete P.INTERRAT 0 (1° ordine muratura)	10	mattoni rpassi	10	
	20	vuoto	10	
	45	cls	25	
	Spess.Tot. del foro		45	

Note: Foro PASSANTE


E09	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	o			
Parete P.INTERRAT 0 (1° ordine muratura)	11	mattoni rossi	11	
	14	vuoto	3	
	48	tufo giallo	34	
	79	vuoto	31	
	100	tufo giallo	21	
	Spess.Tot. del foro		100	

Note: Foro NON PASSANTE


ENDOSCOPIE 1° ORDINE DI MURATURA

E010	Parete P.INTERRATO (1° ordine muratura)	TOMPAGNO
E011	Parete P.INTERRATO (1° ordine muratura)	TOMPAGNO

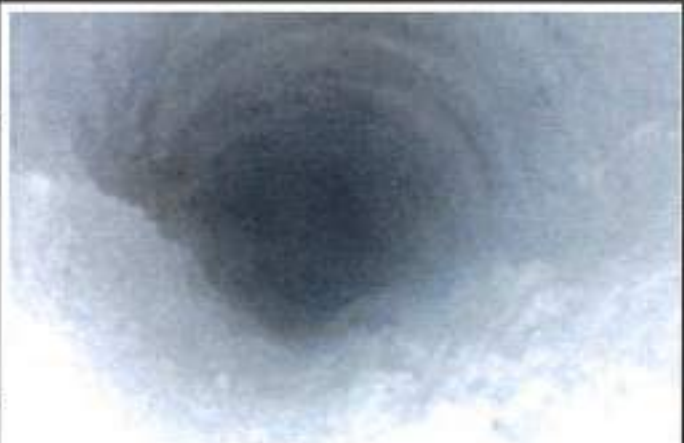
ENDOSCOPIE 2° ORDINE DI MURATURA

E012	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	0			
Parete P. SEMINT. (2° ordine muratura)	100	muratura piena in cls	100	
	Spess.Tot. del foro		100	

Note: Foro NON PASSANTE

E014	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	0			
Parete P. SEMINT. (2° ordine muratura)	30	muratura piena in cls	30	
	Spess.Tot. del foro		30	

Note: Foro PASSANTE


E017	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	0			
Parete P. SEMINT. (2° ordine muratura)	20	muratura piena in cls	20	
	Spess.Tot. del foro		20	

Note: Foro PASSANTE


ENDOSCOPIE 2° ORDINE DI MURATURA

E013	Parete P. SEMINT. (2° ordine muratura)	TOMPAGNO
E015	Parete P. SEMINT. (2° ordine muratura)	TOMPAGNO
E016	Parete P. SEMINT. (2° ordine muratura)	TOMPAGNO


ENDOSCOPIE 3° ORDINE DI MURATURA

E018	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	0			
Parete P. TERRA (3° ordine muratura)	30	muratura piena in cls	30	
	Spess.Tot. del foro		30	

Note: Foro PASSANTE


E019	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	0			
Parete P. TERRA (3° ordine muratura)	45	muratura piena in cls	45	
	Spess.Tot. del foro		45	

Note: Foro PASSANTE

E020	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	0			
Parete P. TERRA (3° ordine muratura)	45	muratura piena in cls	45	
	Spess.Tot. del foro		45	

Note: Foro PASSANTE


ENDOSCOPIE 4° ORDINE DI MURATURA

E021	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	0			
Parete P. PRIMO (4° ordine muratura)	30	muratura piena in cls	30	
	Spess.Tot. del foro		30	

Note: Foro PASSANTE

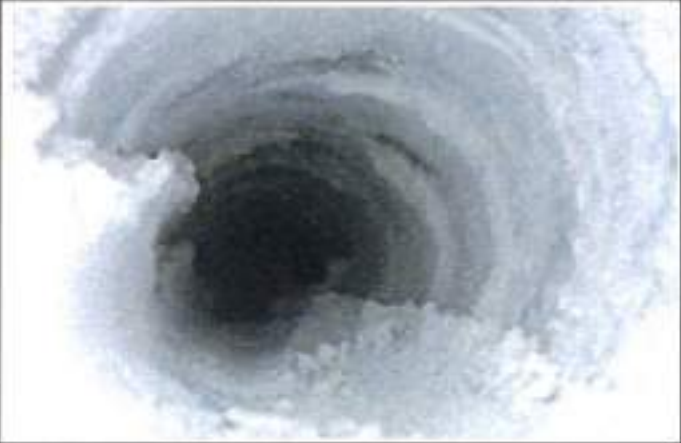
E022	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	<p>Foto non disponibile</p>
	0			
Parete P. PRIMO (4° ordine muratura)	45	muratura piena in cls	45	
	Spess.Tot. del foro		45	

Note: Foro PASSANTE

E023	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	0			
Parete P. PRIMO (4° ordine muratura)	45	muratura piena in cls	45	
	Spess.Tot. del foro		45	

Note: Foro PASSANTE

ENDOSCOPIE 4° ORDINE DI MURATURA

E024	Progressiva (cm)	MATERIALE	spessore (cm)	
	e			
Parete P. PRIMO (4° ordine muratura)	45	muratura piena in cls	45	
	Spess.Tot. del foro		45	
Note: Foro PASSANTE				

E025	Parete P. PRIMO (4° ordine muratura)	TOMPAGNO
E026	Parete P. PRIMO (4° ordine muratura)	TOMPAGNO
E027	Parete P. PRIMO (4° ordine muratura)	TOMPAGNO

**Sede operativa:** Tel. 081 2507107 - Via S.Maria del Pianto,80 - 80143 Napoli**Sede legale:** P.Iva 02856650615 - S . Maria Capua Vetere - 81055 Caserta**web:** www.tecnolabnapoli.it **e-mail:** info@tecnolabnapoli.it **pec:** tecnolab.srl@legalmail.it

ECNOLAB srl

DIVISIONE PROVE IN SITO

Luogo :	Materna Comunale e Micro Nido Poerio - Via Poerio snc, Napoli (NA)	
Prova eseguita il 07-08-11-12-13-14/10/2021	Protocollo n. MON. 4741	del 18/02/2022


Richiedente:	Ing. Carmine Mascolo
Indirizzo:	Via A. Gramsci, n.19 - Cicciano (NA)
Oggetto:	<i>Vulnerabilità sismica Materna Comunale e Micro Nido Poerio (1.20.20)</i>
Committente	Comune di Napoli
Prova richiesta:	Prova endoscopica su solaio

PRESENTI ALLA PROVA

Qualifica	
Tecnici di Laboratorio	Andrea Lisetto

Lo Sperimentatore
arch. Fabio CorvinoIl Direttore di Laboratorio
ing. Andrea Basile

ENDOSCOPIE 1° IMPALCATO

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Rampa scala PIANO INTERRATO 1° Impalcato	EV1	pavimento	10	
		soletta cls	5	
		pignatta	40	
		soletta inferiore	25	
		Htot	80	

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Solaio copertura PIANO INTERRATO 1° Impalcato	EV2	pavimento	4	
		massetto	4	
		soletta superiore cls	4	
		strato di alleggerimento in polistirolo	31	
		soletta inferiore cls	4	
		Htot foro	47	

Foro PASSANTE

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Solaio copertura PIANO INTERRATO 1° Impalcato	EV3	pavimento		
		massetto	4	
		soletta superiore cls	4	
		strato di alleggerimento in polistirolo	31	
		soletta inferiore cls	4	
		Htot foro	43	

Il foro è stato praticato dal soffitto verso l'alto, e risulta **NON PASSANTE** per cui lo spessore del pavimento non è definibile

ENDOSCOPIE 1° IMPALCATO

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Solaio copertura PIANO INTERRATO 1° Impalcato	EV4	pavimento		
		cls	25	
		Htot foro	25	
Il foro è stato praticato dal soffitto verso l'alto, e risulta NON PASSANTE per cui lo spessore del pavimento non è definibile				

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Solaio copertura PIANO INTERRATO 1° Impalcato	EV5	pavimento		
		massetto	4	
		soletta superiore cls	4	
		strato di alleggerimento in polistirolo	31	
		soletta inferiore cls	4	
		Htot foro	43	
Il foro è stato praticato dal soffitto verso l'alto, e risulta NON PASSANTE per cui lo spessore del pavimento non è definibile				


ENDOSCOPIE 2° IMPALCATO

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Solaio copertura PIANO SEMINTERRATO 2° Impalcato	EV6	pavimento		
		massetto		
		soletta superiore cls	4	
		strato di alleggerimento in polistirolo	31	
		soletta inferiore cls	4	
		Htot foro	39	

Il foro è stato praticato dal soffitto verso l'alto, e risulta **NON PASSANTE** per cui lo spessore del pavimento e del massetto non sono definibili

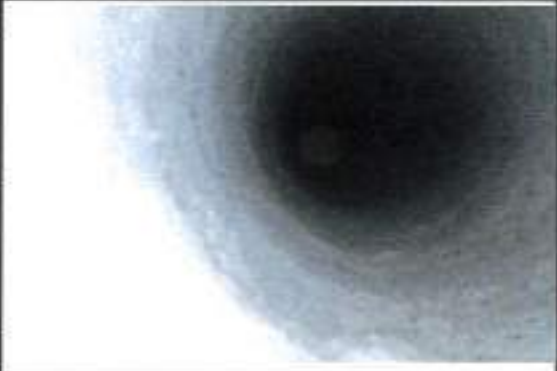
Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Solaio copertura PIANO SEMINTERRATO 2° Impalcato	EV7	pavimento in gomma	1	
		massetto	13	
		soletta superiore cls	4	
		strato di alleggerimento in polistirolo	31	
		soletta inferiore cls	3	
		Htot foro	52	

Foro **PASSANTE**

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Rampa scala PIANO SEMINTERRATO 2° Impalcato	EV8	pavimento in gomma	1	
		cls	25	
		Htot foro	26	

Foro **PASSANTE**

ENDOSCOPIE 3° IMPALCATO

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Solaio copertura PIANO TERRA 3° Impalcato	EV9	pavimento	7	
		cls	42	
		Htot foro	49	
Foro PASSANTE				

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Solaio copertura PIANO TERRA 3° Impalcato	EV10	pavimento	7	
		massetto	4	
		soletta superiore cls	4	
		strato di alleggerimento in polistirolo	31	
		soletta inferiore cls	4	
		Htot foro	50	
Foro PASSANTE				

ENDOSCOPIE 4° IMPALCATO

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Solaio copertura PIANO PRIMO 4° Impalcato	EV11	pavimento		
		massetto	4	
		soletta superiore cls	4	
		strato di alleggerimento in polistirolo	31	
		soletta inferiore cls	4	
		Htot foro	43	

Il foro è stato praticato dal soffitto verso l'alto, e risulta **NON PASSANTE** per cui lo spessore del pavimento non è definibile

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Solaio copertura PIANO PRIMO 4° Impalcato	EV12	pavimento		
		massetto	4	
		soletta superiore cls	4	
		strato di alleggerimento in polistirolo	31	
		soletta inferiore cls	4	
		Htot foro	43	

Il foro è stato praticato dal soffitto verso l'alto, e risulta **NON PASSANTE** per cui lo spessore del pavimento non è definibile

Piano	Sigla	elemento	spessore [cm]	FOTO
Solaio copertura PIANO PRIMO 4° Impalcato	EV13	pavimento		
		massetto	4	
		soletta superiore cls	4	
		strato di alleggerimento in polistirolo	31	
		soletta inferiore cls	4	
		Htot foro	43	

Il foro è stato praticato dal soffitto verso l'alto, e risulta **NON PASSANTE** per cui lo spessore del pavimento non è definibile

Esecuzione carotaggio



Esecuzione carotaggio



Aut. Min. 10/01/2018
LL. PP. 54/2



Esecuzione prova duro metrica



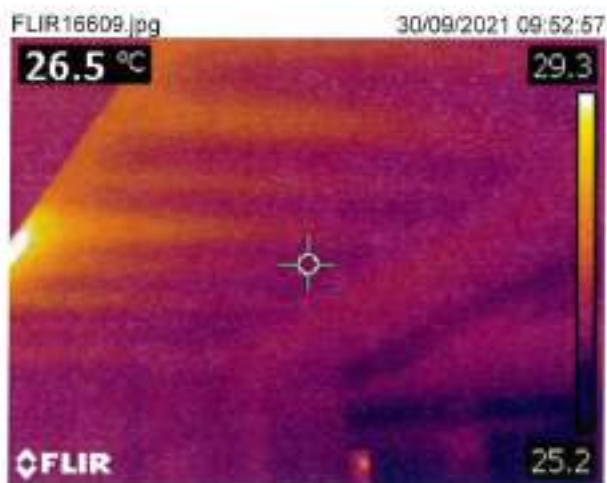
Aut. Min. 11.07.2012

Esecuzione prova duro metrica

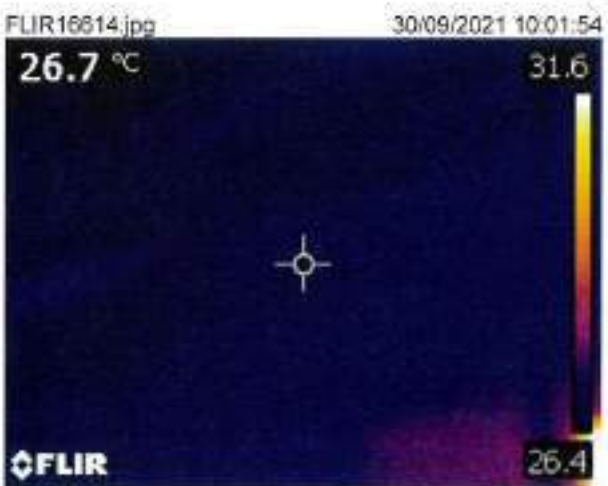
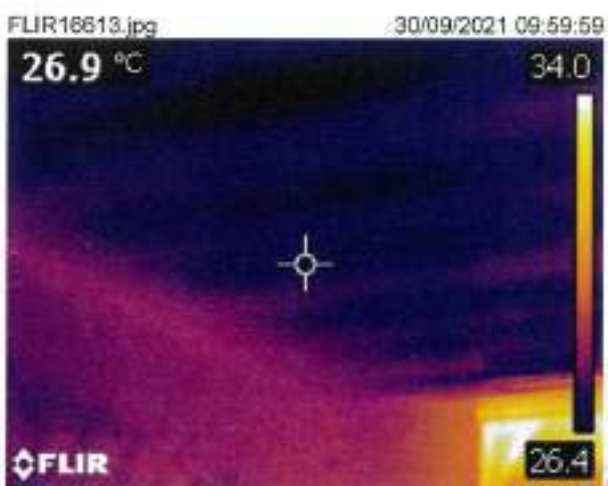
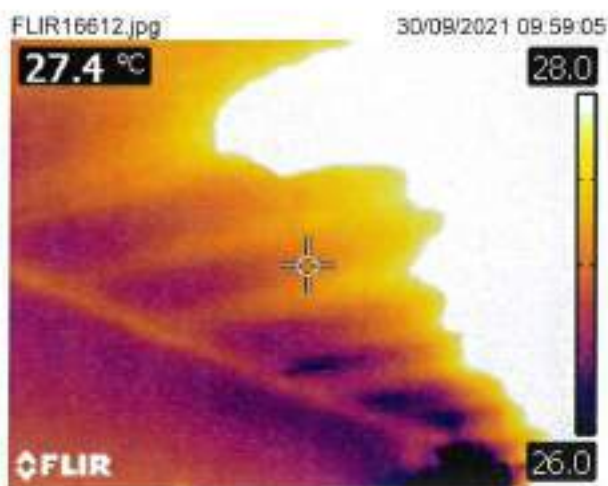




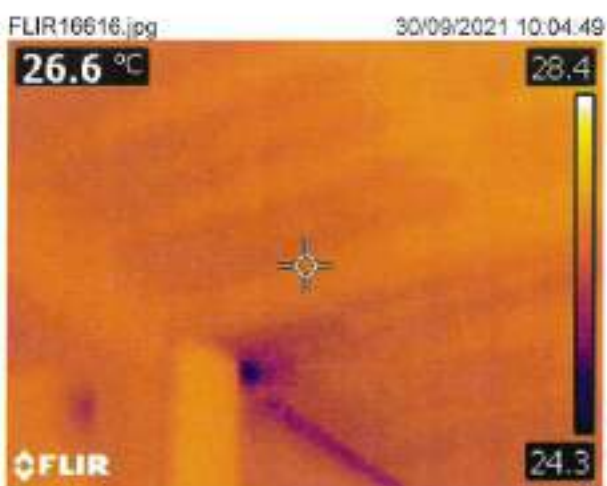
Aut. Min.
LL. PR. 9142



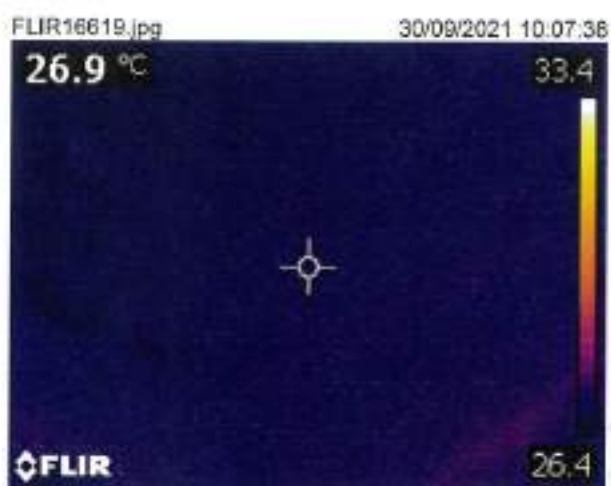
AUT. MIN. LL. PP. 5442



LL. PP. 5412

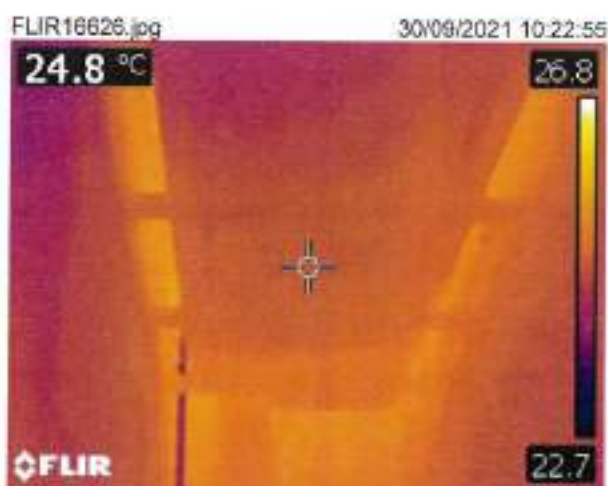
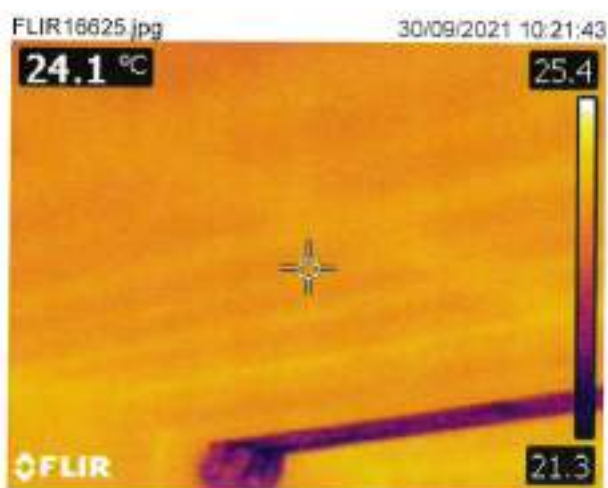


Aut. Min.
LL. PP. 8442

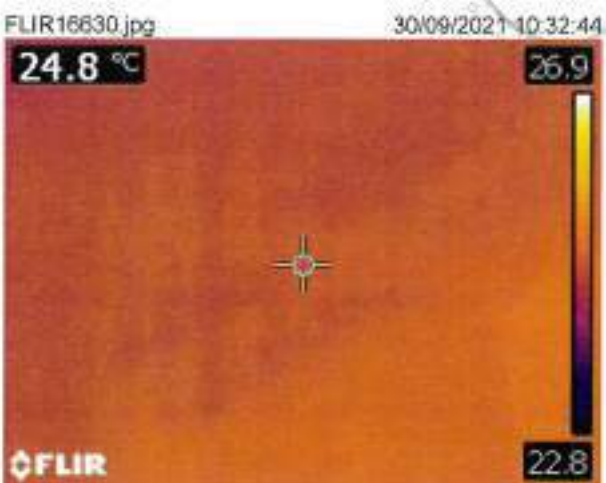


Autografo
LL. PP. 3142

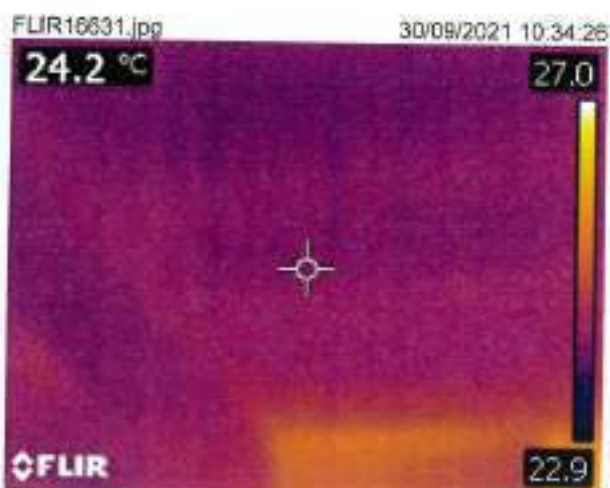




PROVA
LL. P.R. 0142

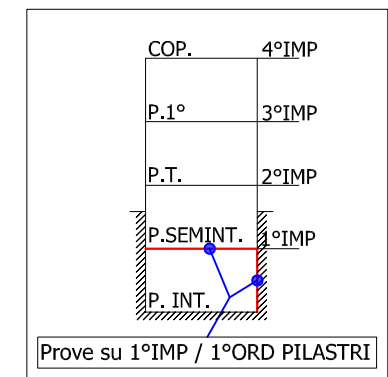
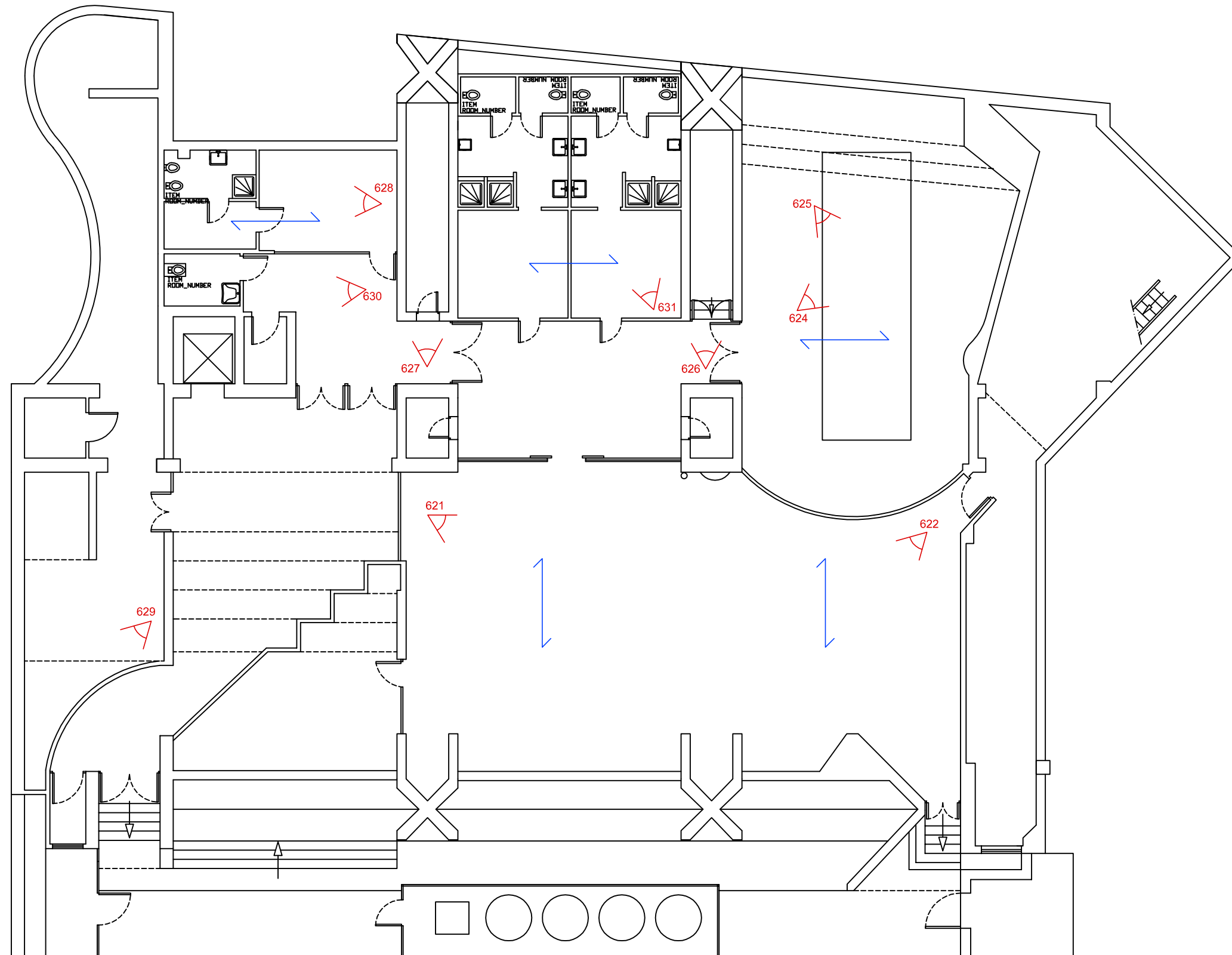


Aut. Min. LL PT. 9642

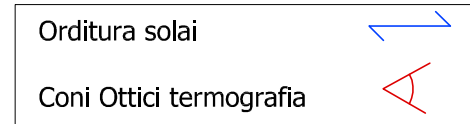


Localizzazione Coni Ottici

Piano interrato

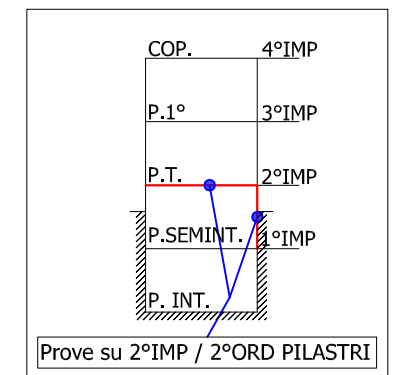
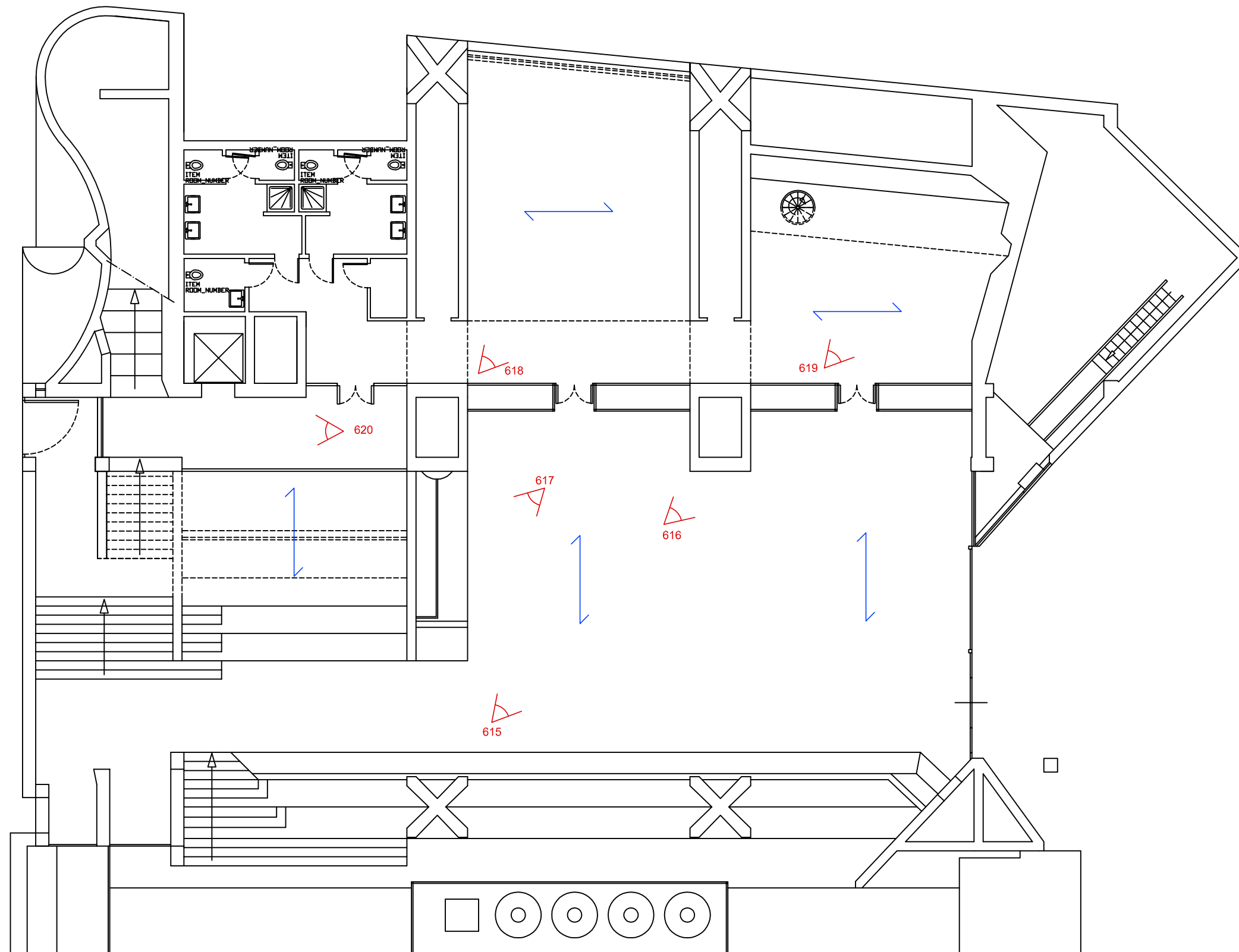


LEGENDA

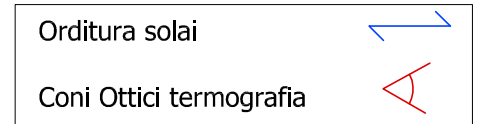


N.B. Disegno fornito dal committente, ha come unico scopo l'individuazione delle postazioni di prova in modo indicativo sullo stato dei luoghi

Localizzazione Coni Ottici
Piano seminterrato

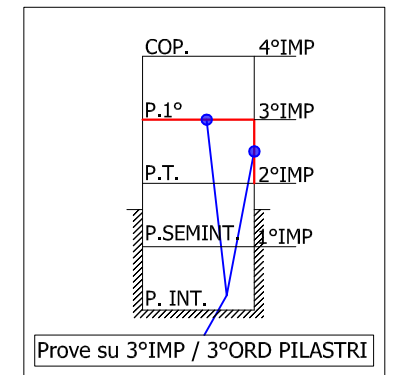
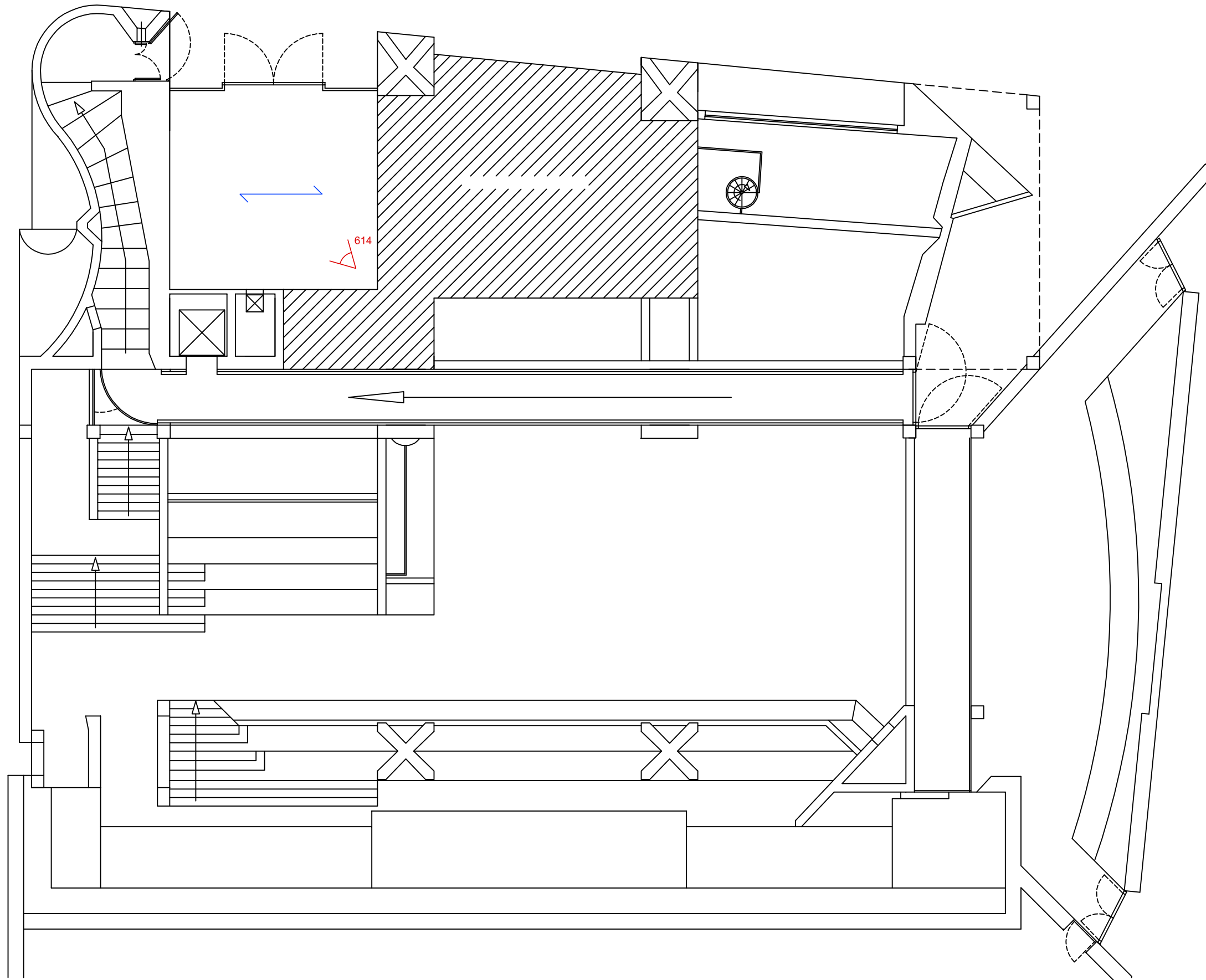


LEGENDA

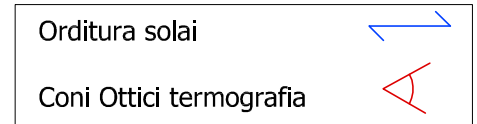


N.B. Disegno fornito dal committente, ha come unico scopo l'individuazione delle postazioni di prova in modo indicativo sullo stato dei luoghi

Localizzazione Coni Ottici
Piano terra

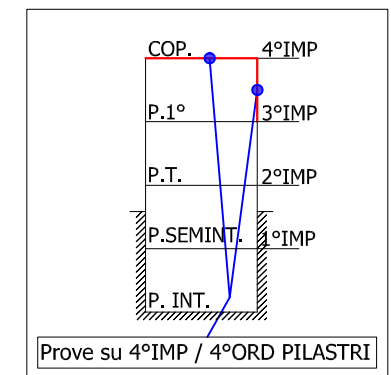
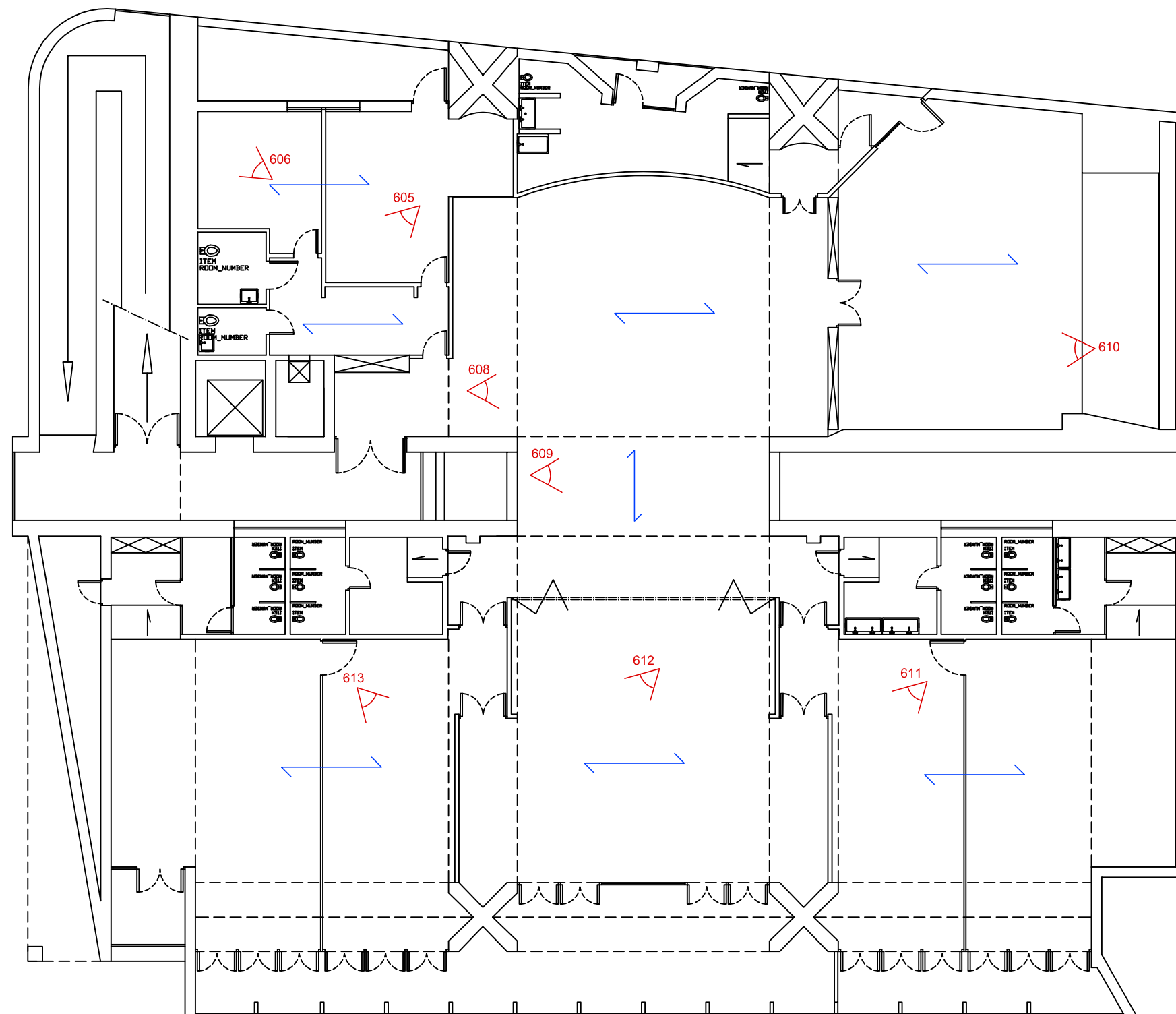


LEGENDA

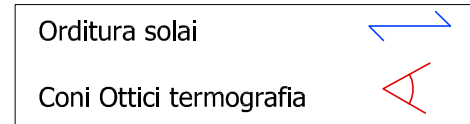


N.B. Disegno fornito dal committente, ha come unico scopo l'individuazione delle postazioni di prova in modo indicativo sullo stato dei luoghi

Localizzazione Coni Ottici
Piano primo

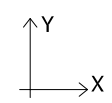
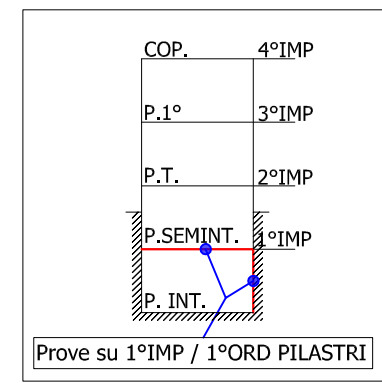
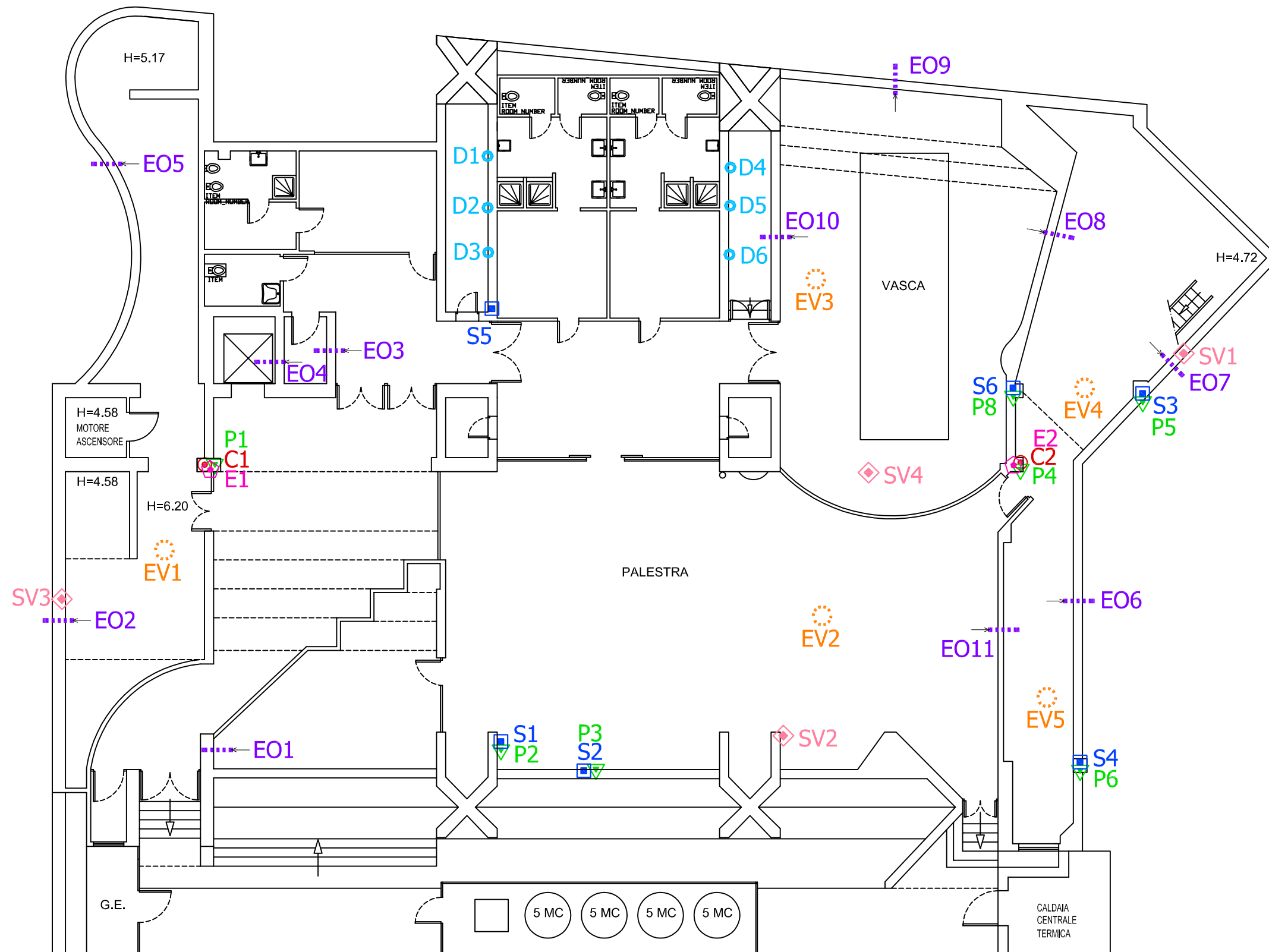


LEGENDA



N.B. Disegno fornito dal committente, ha come unico scopo l'individuazione delle postazioni di prova in modo indicativo sullo stato dei luoghi

Localizzazione Postazioni di Prova
Piano interrato

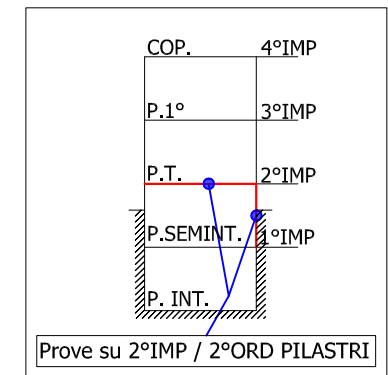
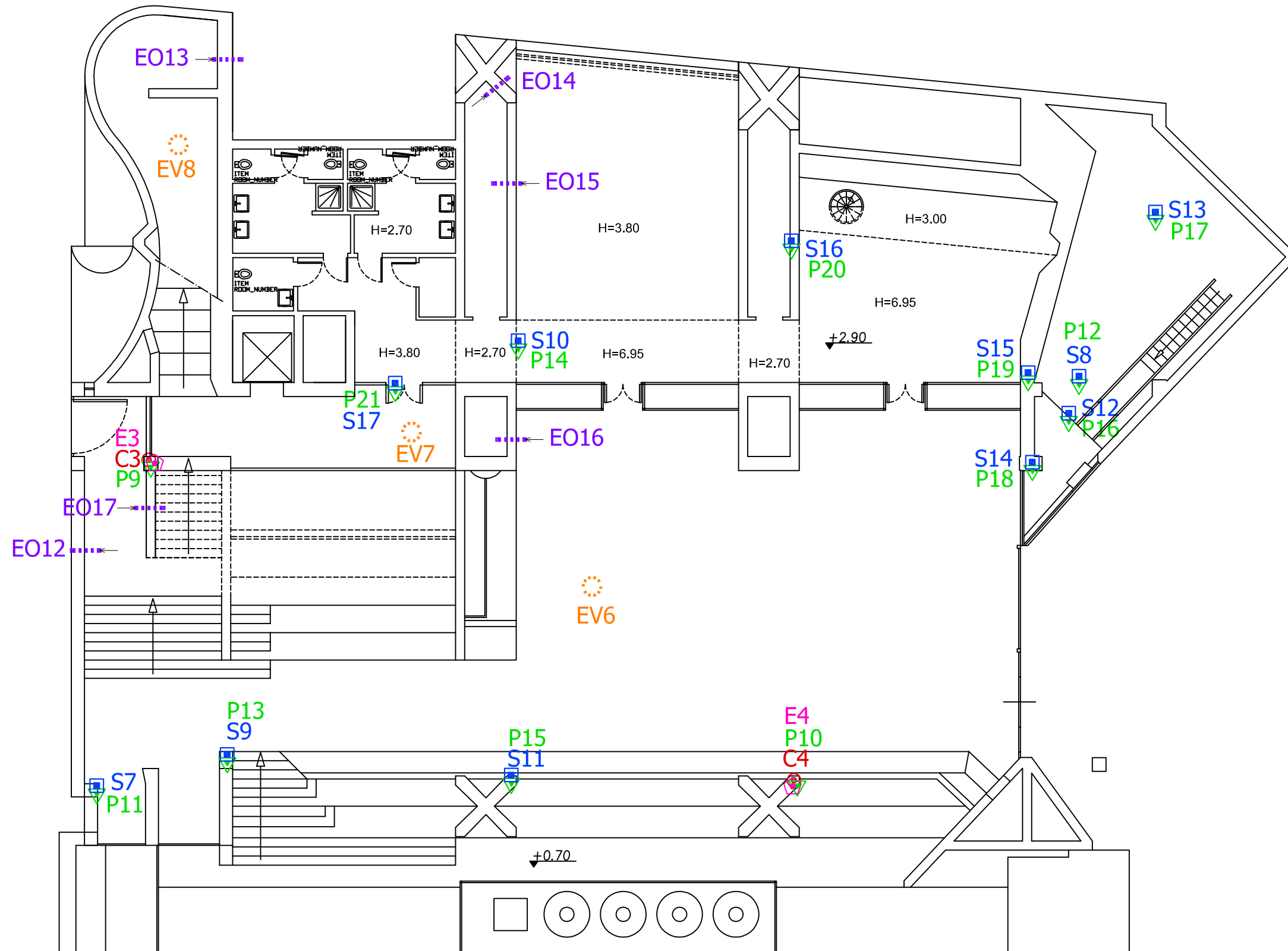


LEGENDA

C - Carotaggio	
S - Sonreb	
E - Estrazione barra d'armatura	
P - Pacometrica	
EO - Endoscopia su parete	
EV - Endoscopia su solaio	
D - Prova durometrica	
SV - Saggi visivi	

N.B. Disegno fornito dal committente, ha come unico scopo l'individuazione delle postazioni di prova in modo indicativo sullo stato dei luoghi

Localizzazione Postazioni di Prova
Piano seminterrato



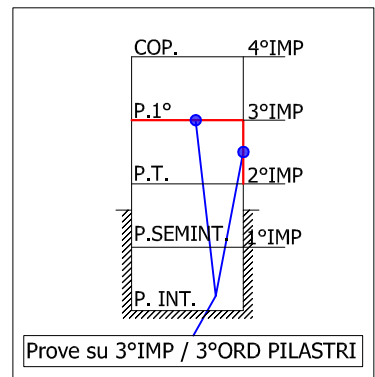
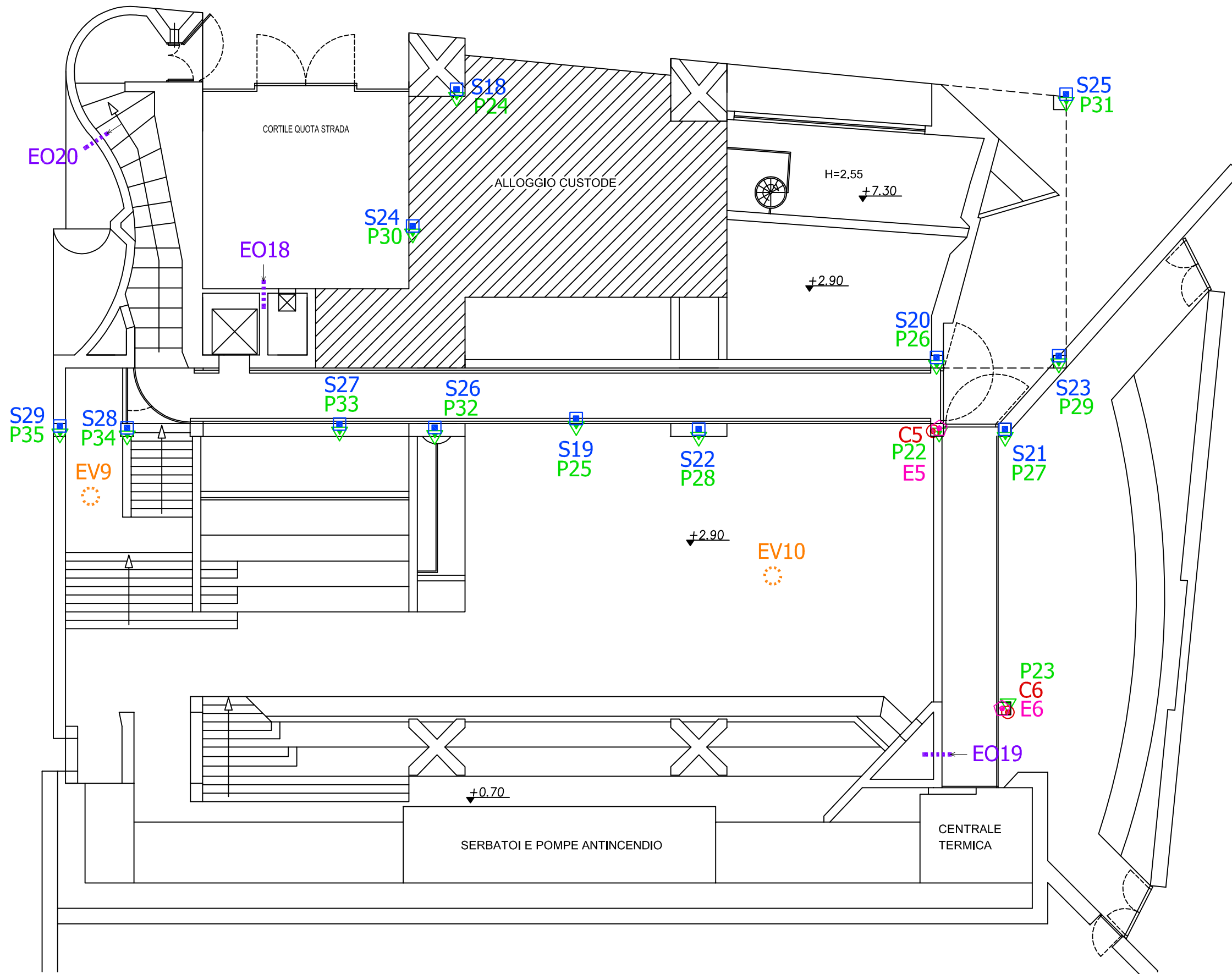
LEGENDA

C - Carotaggio	
S - Sonreb	
E - Estrazione barra d'armatura	
P - Pacometrica	
EO - Endoscopia su parete	
EV - Endoscopia su solaio	

N.B. Disegno fornito dal committente, ha come unico scopo l'individuazione delle postazioni di prova in modo indicativo sullo stato dei luoghi

Localizzazione Postazioni di Prova

Piano terra

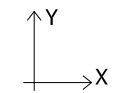
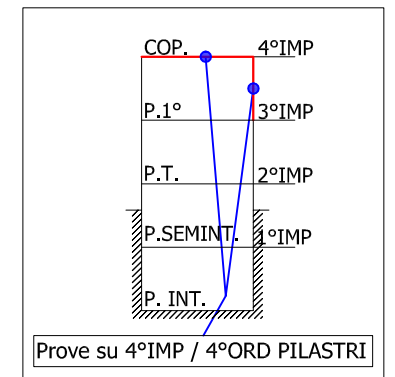
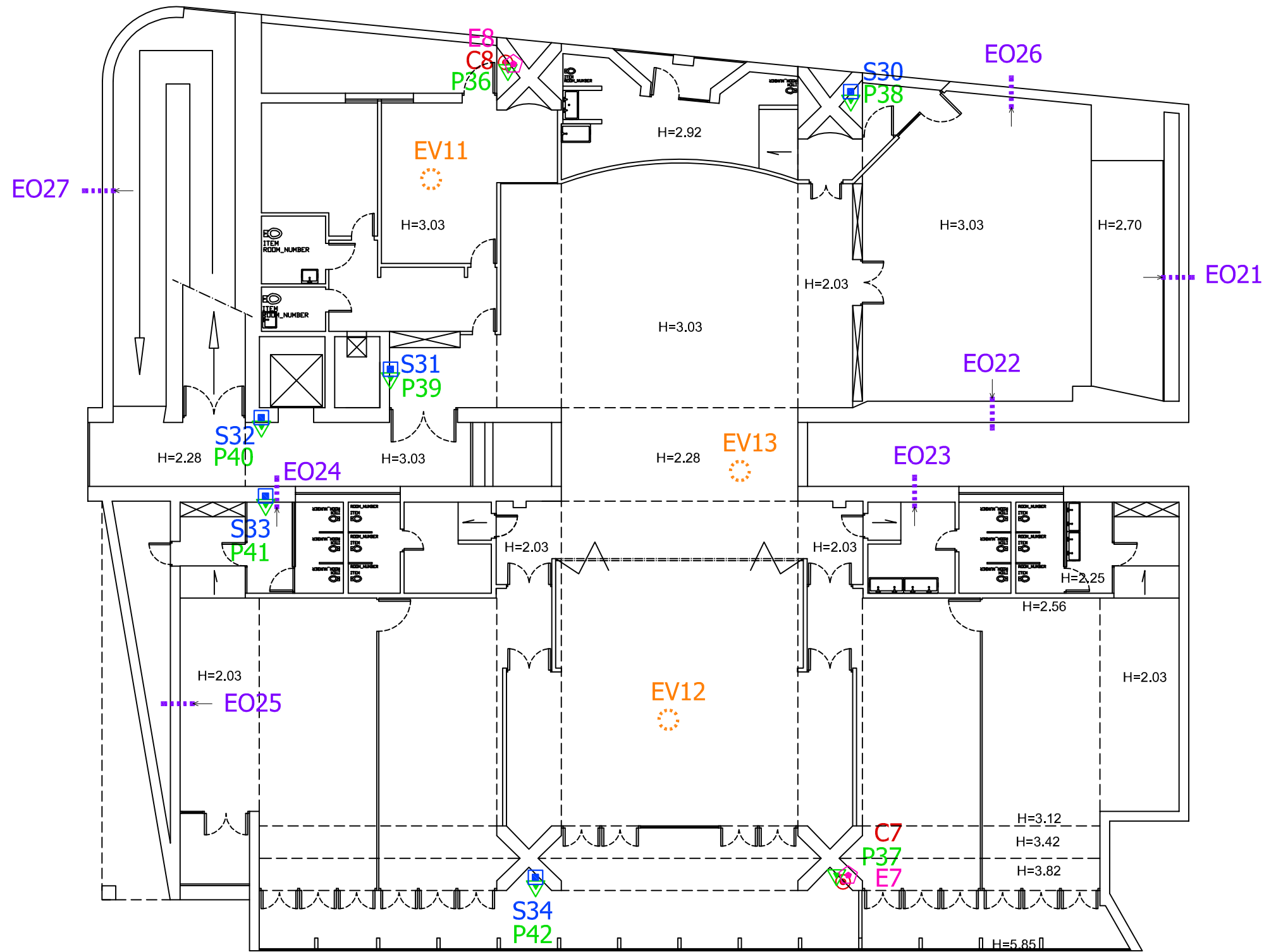


LEGENDA

C - Carotaggio	●
S - Sonreb	■
E - Estrazione barra d'armatura	◊
P - Pacometrica	▽
EO - Endoscopia su parete	⋯
EV - Endoscopia su solaio	○

N.B. Disegno fornito dal committente, ha come unico scopo l'individuazione delle postazioni di prova in modo indicativo sullo stato dei luoghi

Localizzazione Postazioni di Prova
Piano primo



LEGENDA

C - Carotaggio	
S - Sonreb	
E - Estrazione barra d'armatura	
P - Pacometrica	
EO - Endoscopia su parete	
EV - Endoscopia su solaio	

N.B. Disegno fornito dal committente, ha come unico scopo l'individuazione delle postazioni di prova in modo indicativo sullo stato dei luoghi