

REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI GENOVA
COMUNE DI GENOVA
INDAGINI DIAGNOSTICHE



I.P.S.I.S. P. Meucci – A. Gaslini

Via P. Pastorino 15 - Genova

La società C.D.S. Controlli e Diagnostica Strutturale, con sede in Via Piave 122/a – Vado Ligure (SV) è stata incaricata dallo Studio Martignone Associati, con sede in via Paalestro 25/3 – 16122 Genova dell'esecuzione di una campagna di indagini diagnostiche finalizzate all'analisi di vulnerabilità sismica e progetto di fattibilità tecnica ed economica dell'edificio scolastico I.P.S.I.S. Gaslini P. – Meucci A.

Le indagini hanno compreso anche l'esecuzione di una serie di carotaggi e prelievi di barre d'armatura e successive prove di compressione e di trazione; per l'esecuzione di queste prove la società si è servita del Laboratorio Prove Materiali S.R.T. S.r.l. autorizzato all'esecuzione di prove su calcestruzzi, acciai, laterizi, terre ed aggregati, ai sensi dell'art. 20 della Legge 1086/71 dal **Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, con Decreto n° 53438 rinnovato con D.M. 247 del 17.05.2018 con validità quinquennale.**

L'ubicazione e la scelta degli elementi strutturali da sottoporre a verifica è stata concordata con l'Ing. Luca Molisani in rappresentanza della comittenza , Studio Martignone Associati

Al fine di poter rispondere alle necessità di cui sopra, sono state effettuate le seguenti indagini sperimentali:

- Indagini pacometrica per individuare posizione e diametro dell'armatura e spessore del copriferro nelle strutture in c.a.;
- prelievo di carote di calcestruzzo dalle strutture in c.a. per l'esecuzione di prove di compressione monoassiale in laboratorio con lo scopo di valutare la resistenza caratteristica del calcestruzzo;
- prelievo di spezzoni di armatura per l'esecuzione di prove di trazione e piegamento in laboratorio con lo scopo di valutare le caratteristiche dell'acciaio;
- esame di saggi e scassi su travi e pilastri per la verifica dell'armatura;
- endoscopi per la verifica dello spessore della cappa
- prove pull-out;
- n.2 prove con martinetto piatto in configurazione doppia

1. Caratterizzazione delle murature

In n. 2 punti della struttura, secondo le indicazioni dell'Ing. Molisani, sono stati realizzati n. 2 martinetti piatti con la finalità di caratterizzare la muratura. A seguire la descrizione delle prove e i risultati ottenuti.

PROVE CON MARTINETTI PIATTI

La muratura portante dell'edificio è costituita da pietre grossolanamente sbozzate con mattoni pieni legati da malta di calce. Al piano terra, sul lato esterno, sono state effettuate due una prova con martinetto piatto in configurazione denominate MPD-1 e MPD – 2.

Le prove hanno avuto lo scopo di valutare il comportamento meccanico della porzione di muratura compresa tra i martinetti.

Le prove sono state eseguite utilizzando la seguente attrezzatura:

- martinetti piatti semiovali Assilab (350 x 260 x 4 mm). Lamiera 0.8mm;
- pompa idraulica manuale Europress da 700 bar;
- manometro digitale RIELS mod. Leo 2 da 700 bar – precisione 0.1%;
- deformometro meccanico DEMEC analogico con base di riferimento da 200 mm in acciaio invar, dotato di comparatore analogico bimillesimale;
- moto troncitrice a scoppio a trasmissione eccentrica con lama anulare diamantata da 350 mm per l'esecuzione dei tagli per alloggiare i martinetti piatti.

DESCRIZIONE DELLE PROVA CON MARTINETTO PIATTO DOPPIO (ASTM C1197-09)

I tagli sovrapposti di alloggiamento dei martinetti sono stati eseguiti nei corsi di malta della muratura ad una distanza compresa tra 30cm e 40 cm.

Sono state posizionati 4 coppie di punti di misura equidistanti (tre coppie verticali e una coppia orizzontale) nella porzione di muratura compresa tra i martinetti.

Con carichi successivi di 2 bar è stata raggiunta la pressione massima di prova registrando la lettura delle distanze tra i capisaldi di misura ad ogni intervallo di carico. Le prove sono state terminate dopo aver riscontrato la rottura della malta di allettamento o di qualche blocco di pietra o mattone nella muratura.



MPD – 1 (lato bagni docenti – piano terra)

MPD – 2 (lato ingresso - piano terra)

La pressione effettiva, f (daN/cm²) nella muratura è data dalla seguente espressione:

$$f = P \times Km \times Kt$$

dove: Kt è il rapporto tra la superficie del martinetto (A_i) e la superficie del taglio (A_c);

Km il coefficiente di taratura del martinetto.

P è la pressione indicata dal manometro.

Sui certificati di prova allegati vengono esposti tutti i dati di prova con il grafico deformazione-pressione. Il tecnico strutturista potrà calcolare il modulo di deformabilità e coefficiente di Poisson della muratura negli intervalli di carico ritenuti più idonei.

A titolo puramente indicativo si forniscono di seguito alcuni dati:

- il valore del modulo di deformabilità della muratura (E_d), calcolato per due diversi valori di **pressione effettiva**;
- il valore del coefficiente di Poisson (il rapporto tra la deformazione orizzontale e quella verticale) calcolato negli stessi valori di **pressione effettiva**.

prova	piano	intervallo di pressione effettiva (bar)	E_d (MPa)	Poisson
MPD - 1	terra	0 – 4.50	584	0.02 (*)
MPD - 1	terra	0 – 9.00	529	0.03 (*)
MPD - 2	primo	0 – 3.30	660	0.10
MPD - 2	primo	0 – 9.89	520	0.15

(*) valore non attendibile

Posizione martinetti



2. Caratterizzazione del Calcestruzzo

La resistenza del calcestruzzo in opera è stata caratterizzata prevalentemente attraverso le prove di struttive realizzate sui provini cilindrici prelevati dai pilastri e dalle travi della struttura e in minima parte con l'ausilio di metodologie di prova non distruttive, nel caso particolare n. 7 pull out realizzati sui pilastri dei piani primo e secondo Individuati i punti di indagine. In entrambi i casi si è proceduto in prima battuta all'indagine pacometrica finalizzata all'individuazione delle armature e alla conseguente collocazione dei punti delle successive prove pull out e dei carotaggi per il prelievo di provini cilindrici da sottoporre alla prova di compressione.

Indagine elettromagnetica con pacometro



Lo scopo della prova è quello di determinare la posizione delle barre d'armatura, lo spessore del copriferro e, se possibile, con buona approssimazione, il diametro dei ferri, facendo scorrere sulla superficie del manufatto una sonda emettitrice di campo magnetico, collegata ad un'unità di acquisizione ed elaborazione digitale, munita di display grafico ed emettitore sonoro;

E' una prova utile, se non indispensabile, come propedeutica all'esecuzione di tutta un'altra serie di indagini ND in cui la presenza delle barre d'armatura deve essere ben definita e tracciata come, ad esempio, i prelievi di carote, le prove di pull out e pull-off, ecc.

Il metodo è basato sull'induzione elettromagnetica, generata dalle armature metalliche, rilevata da una delle sonde in dotazione allo strumento appoggiata alla superficie di calcestruzzo.

La prossimità ad una barra è segnalata dall'aumento progressivo dell'indice dello strumento di lettura conseguentemente all'avvicinarsi della sonda al metallo; viceversa, superata l'intensità massima, l'indice strumentale decresce in funzione dell'allontanamento.

Mediante la rotazione della sonda di tipo direzionale s'individua l'andamento della barra seguendo l'aumentare od il diminuire dell'indice dello strumento; l'intensità massima segnala il parallelismo fra sonda e barra.

Le misure sono state realizzate mediante Pacometro Hichance – HC-GY6.

Nelle allegate schede di rilevazione con pacometro si riportano le misurazioni dei rilievi eseguiti.

Metodi di indagine non distruttivi sul calcestruzzo e loro interpretazione

Prove pull out

A corredo delle PND di cui sopra, in punti caratteristici della struttura si è provveduto all'esecuzione di una serie di prove pull out o prove di determinazione della forza di estrazione di un inserto metallico post inserito nell'elemento in calcestruzzo.

La norma che regola tale prova è la UNI EN 12504-3: essa si basa sulla corrispondenza tra il carico unitario di rottura a compressione di un elemento in calcestruzzo e la forza necessaria ad estrarre l'inserto metallico in esso inserito.

L'estrazione è effettuata con un martinetto cavo, dove viene inserito lo stelo, che è poggiato su di un particolare anello di contrasto; il martinetto è collegato ad un manometro di precisione a doppio indice ed alla pompa.

Dal valore di pressione, letto sul manometro all'istante dello strappo del bullone, si risale mediante la curva di taratura del martinetto alla forza di estrazione e al valore della resistenza a compressione del calcestruzzo.

La curva di taratura esprime la relazione, ricavata sperimentalmente, tra la forza di estrazione e la resistenza a compressione del calcestruzzo; si deve evidenziare che tale correlazione è legata a quella configurazione di prova ed a quel materiale.

La curva di correlazione tra forza massima d'estrazione e R_c è ricavata da studi sperimentali di confronto con provini cubici:

$$R_c = A + B \times F$$

dove F = forza di estrazione [daN]

e A e B sono coefficienti derivati dai dati sperimentali

La formula di correlazione utilizzata è

$$R_c = 9 + 0,925 \times F$$

con F in kN e R_c in MPa.

Per ogni punto vengono effettuate 3 misurazioni.

Ogni estrazione deve essere eseguita secondo la seguente procedura:

- esecuzione del foro ortogonalmente alla superficie del calcestruzzo;
- pulitura della polvere dal foro effettuato ed inserimento del tassello per tutta la sua lunghezza, forzandolo in modo che si fissi alle pareti del foro;
- posizionamento del martinetto sul tassello e avvio dell'esecuzione della prova di estrazione;
- incremento della pressione nel martinetto in modo graduale;
- rilievo della forza F in kN al momento dell'estrazione e registrazione del risultato.

Per l'esecuzione delle prove si è utilizzata l'attrezzatura composta da: Martinetto cilindrico CMF 10N50 Europress, Pompa manuale 0-700 bar e Manometro AEP 0-700 bar classe 1

Alla presente relazione si allegano i rapporti di prova con i valori di pull-out relativi agli elementi indagati.

Prove distruttive sul calcestruzzo e loro interpretazione

Prove su carote in calcestruzzo.

Le prove di compressione su carote in calcestruzzo prelevate in situ rappresentano il riferimento più certo per la determinazione della resistenza del calcestruzzo ma altresì un metodo di indagine assai invasivo. Per questa ragione, pur considerando i risultati di queste qualitativamente preponderanti per la determinazione delle resistenze meccaniche, in riferimento alle norme O.P.C.M. 3431,2005; EN 1998 2005 – Parte 3) si possono ridurre il numero di prove distruttive fino alla metà di quelle previste per il conseguimento per quello specifico livello di conoscenza, effettuando, in sostituzione, prove non distruttive in un numero triplo rispetto indagini distruttive non effettuate.

Nella determinazione della resistenza del calcestruzzo conseguente ad una prova di compressione su provino cilindrico entrano in gioco una serie di fattori assolutamente non trascurabili ai fini di una corretta valutazione della stessa: posizionamento del provino nella struttura, direzione di prelievo, effetto del carotiere sul provino, dimensioni del provino ecc.

La procedura di prelievo e prova di compressione su provini cilindrici è normata dalla UNI EN 6131; 12390 e 12504-1: tali norme contengono le prescrizioni sulle modalità di prelievo (dimensioni massime e minime del provino, velocità di penetrazione del carotiere ecc.) sulle operazioni di taglio e rettifica del campione per evitare il manifestarsi sul provino di stati tensionali diversi da quello della compressione e le operazioni e le prescrizioni della fase di prova di compressione.

In allegato i risultati delle prove di compressione (Certificati n. 1352/19 – 1353/19 – 1354/19 – 1355/19 – 1356/19 del 09.05.2019)

3. Caratterizzazione dell'acciaio d'armatura

Prove distruttive su acciai prelevati da struttura esistente

Le barre di acciaio prelevate vengono sottoposte a prova di trazione e piegamento secondo UNI EN 15630/1 e si determinano le grandezze:

- Diametro della sezione resistenti;
- Carico unitario di snervamento;
- Carico unitario di rottura;
- Allungamento dopo rottura.

A seguire i risultati delle prove su acciai (Certificati n1357/19 – 1358/19 – 1359/19 1360/19 del 09.05.2019)

ANALISI ENDOSCOPICHE

A completamento delle indagini per una più approfondita conoscenza della cappa collaborante dei solai sono stati effettuati n. 8 endoscopi sui solai nei punti indicati nelle allegate planimetrie.

Di seguito si riportano l'elenco delle endoscopie eseguite

- ES1 primo piano corridoio;
- ES2 primo piano aula;
- ES3 secondo piano corridoio
- ES4 terzo piano corridoio
- ES5 terzo piano corridoio davanti ingresso laboratorio
- ES6 terzo piano laboratorio
- ES7 terzo piano corridoio di fronte ascensore
- ES8 terzo piano solaio scala

Nelle schede allegate si riportano le immagini riprese con lo strumento ed una sezione della stratigrafia del solaio indagato.

4. Osservazioni

Le operazioni di carotaggio, di prelievo delle barre e di realizzazione dei pacometri sono procedute privilegiando lo svolgimento delle attività scolastiche, pertanto la numerazione progressiva di provini in calcestruzzo e di barre in acciaio non è ordinata per piano. Per una migliore lettura delle prove eseguite, di seguito si elencano i prelievi ordinati per piano; si allegano inoltre le planimetrie con indicazione dei punti di prelievo.

Carotaggi			
Piano terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°
C1: Pilastro P4	C3: Trave Tr.214	C16: Pilastro P3	C12: Pilastro P7
C2: Pilastro P1	C4: Trave Tr. 216	C21: Trave Tr. 306	C13: Pilastro P32
C7: Trave Tr.105	C5: Pilastro P 26	C22: Trave Tr. 303	C14: Pilastro P26
C8: Trave Tr.111	C6: Pilastro P27	C23: Trave Tr. 316	C15: Pilastro P27
C9: Pilastro P 22	C11: Pilastro P15	C24: Trave Tr. 318	C17: Trave Tr. 414
C10: Pilastro P 26	C26: Trave Tr. 206	C25: Pilastro P9	C18: Trave Tr. 417
C29: Trave Tr.126	C27: Trave P9-P10		C19: Trave Tr. 403
C30: pilastro P 27	C28: Pilastro P9		C 20: Trave Tr. 406
Prelievi di barre			
Piano terra	Piano 1°	Piano 2°	Piano 3°
B1: Trave Tr. 102	B9: Pilastro P2	B15: Pilastro P31	B23: Pilastro P27
B2 Trave Tr. 105	B10: Pilastro P31	B16: Solaio Tr.313-Tr.314	B24: Pilastro P26
B3: Solaio Trave Tr. 129	B11: Trave Tr. 206	B17: Pilastro P3	B25: Trave Tr.415
B4: Solaio Trave Tr. 129	B12: Trave P9-P10	B18: Pilastro P26	B26: Trave Tr.406
B5: Pilastro P4	B13: Pilastro P26	B19: Trave Tr. 303	B27: Trave Tr.403
B6: Pilastro P1	B14: Pilastro P27	B20: Trave Tr. 306	B28: Trave Tr.417
B7: Pilastro P26	B31: Solaio Tra217-218	B21: Pilastro P27	B29: Pilastro P7
B8: Pilastro P23	B32: Solaio Tra217-218	B22: Solaio Tr.318-319	B30: Pilastro P32

A seguire gli allegati contenenti i certificati di prova.

Le indagini sono state eseguite dai tecnici

Colombo Mauro, Alessandro Mirengi, Barattero Elisa Maria

Vado Ligure, lì 15/05/2019

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

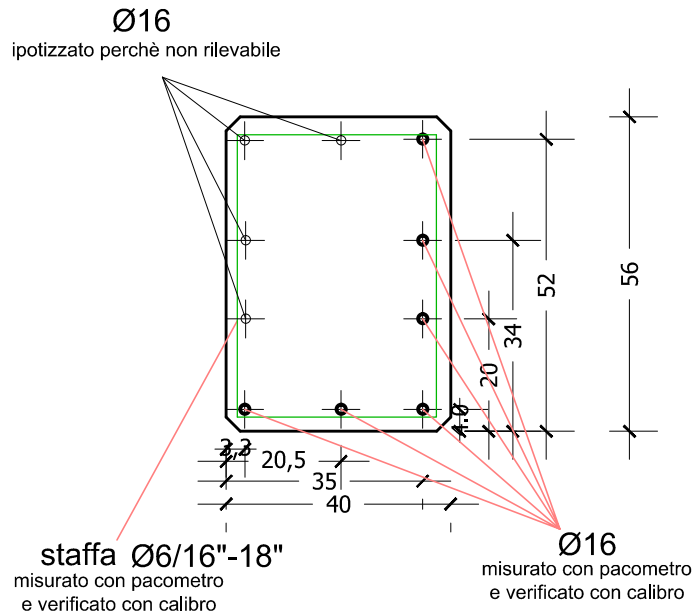
Dott. Arch. Elisa Maria Barattero



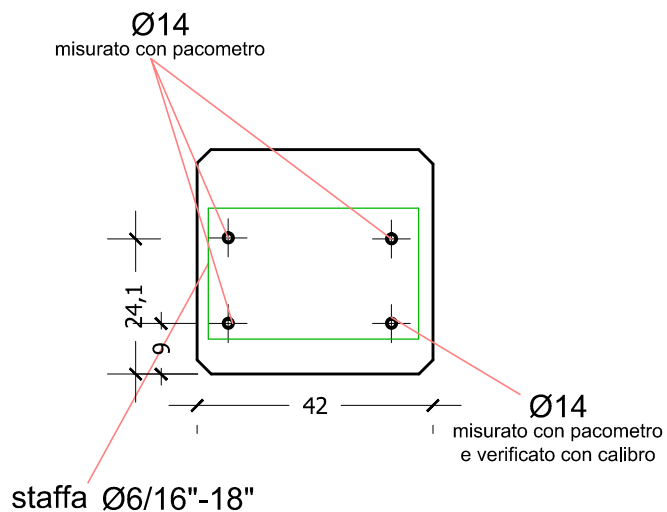
ALLEGATI

- Schede di rilevazione con pacometro
- Diagrammi martinetti piatti
- Schede Pull Out
- Certificati prove di compressione su carote in calcestruzzo dal n. 1352/19 al 1356/19 del 09/05/2019
- Certificati prove di trazione su acciai n. 1357/19 al 1360/19 del 09/05/2019
- Planimetria con indicazione dei prelievi di carote, barre e individuazione dei punti in cui sono stati effettuati i pullout e gli endoscopi
- Schede endoscopi

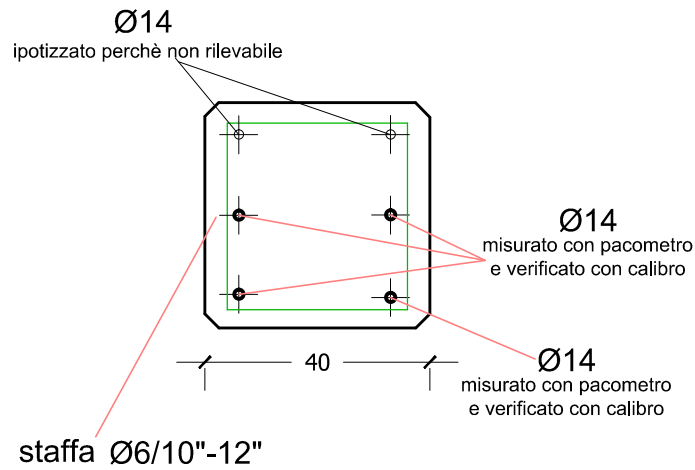
Piano terra - Pilastro P1



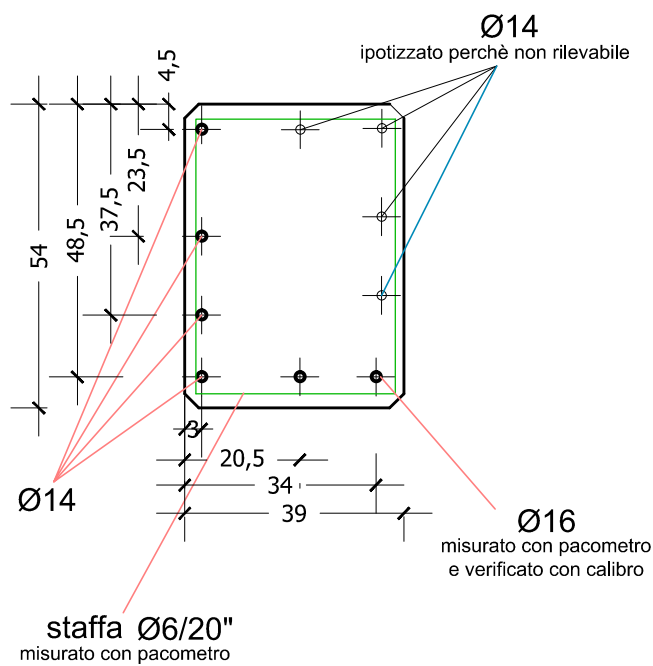
Piano terra - Pilastro P2



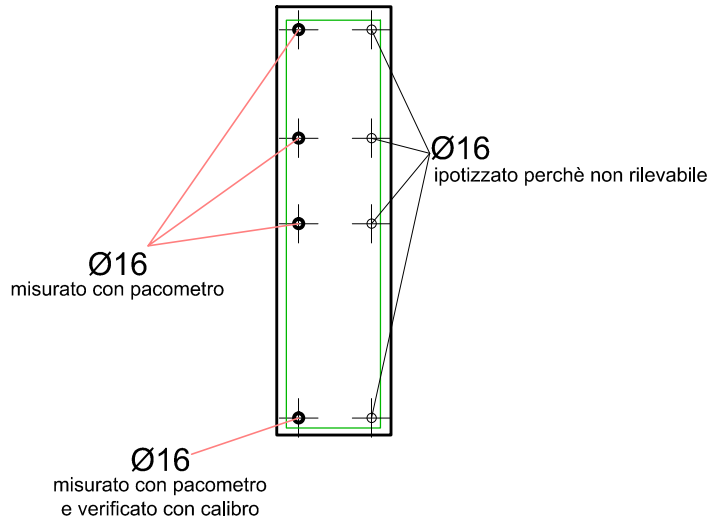
Piano terra - Pilastro P3



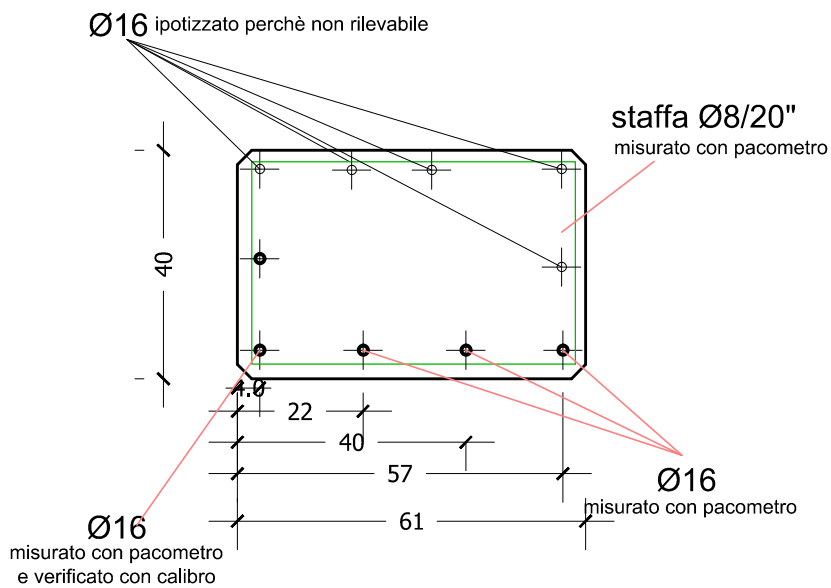
Piano terra - Pilastro P4



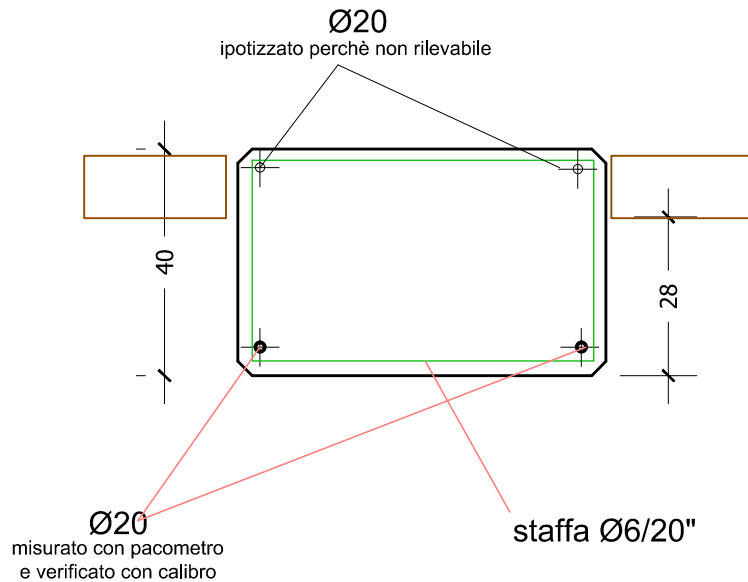
Piano terra -Trave P1 - P5



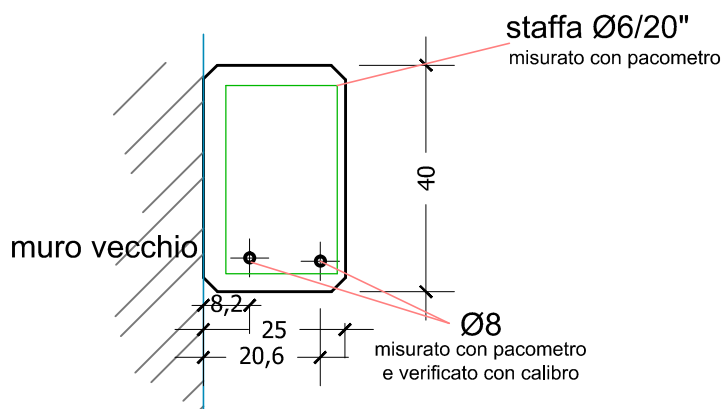
Piano terra - Pilastro P 5



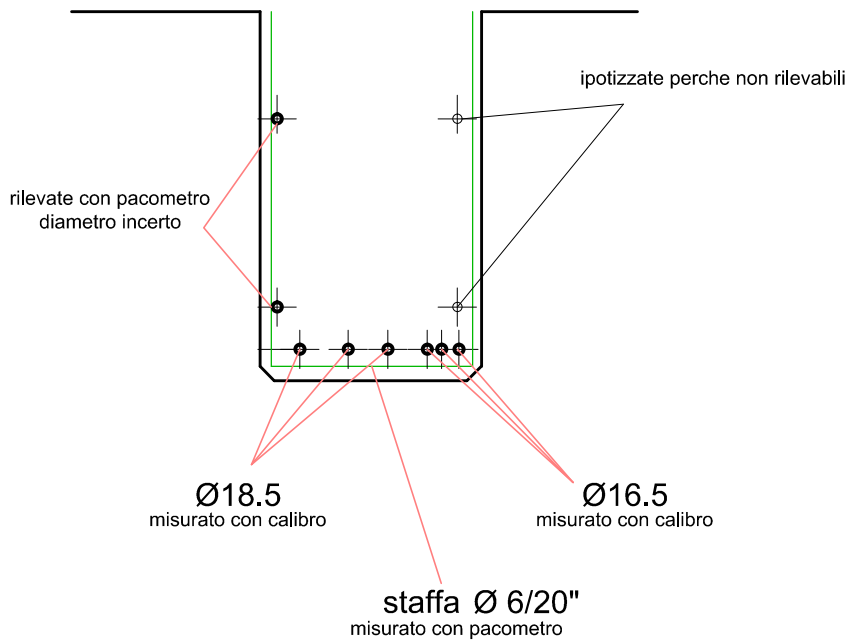
Piano terra - Pilastro P26



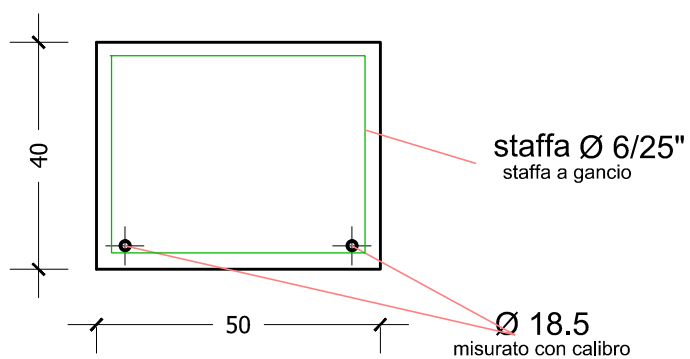
Piano terra - Pilastro P24



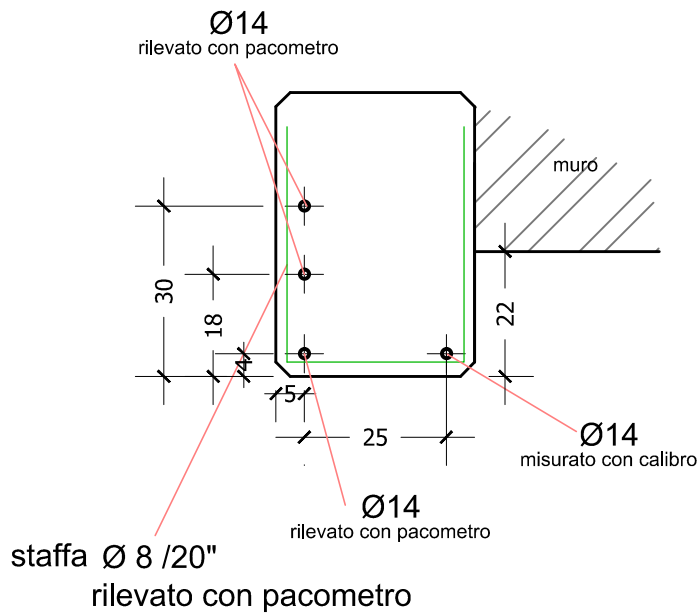
Piano terra - Trave P21 - P22



Piano terra - P22

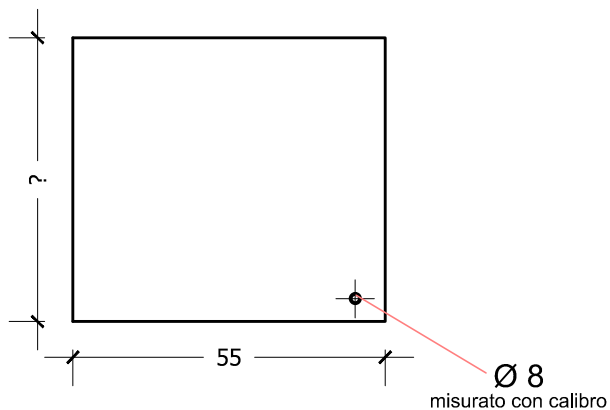


Piano terra - Pilastro P 14

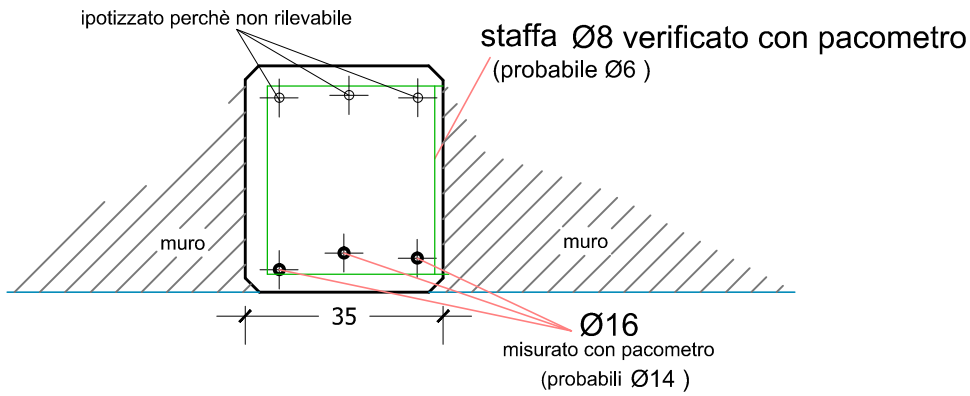


Piano terra - Pilastro P 17

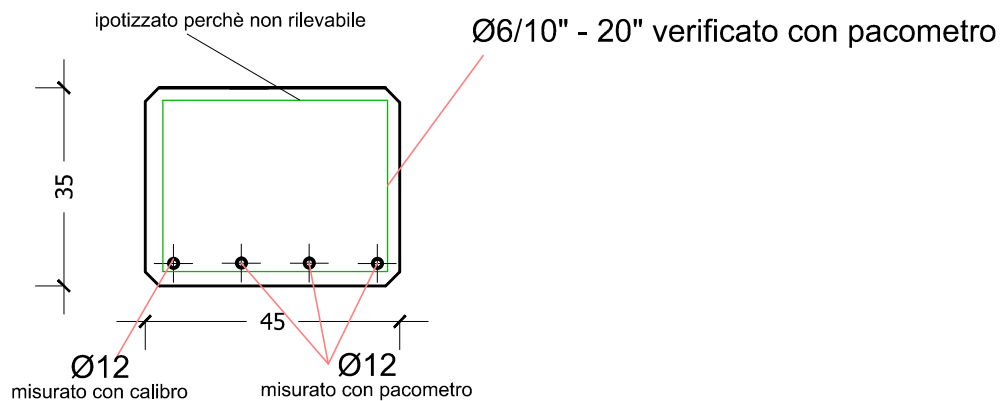
NON RILEVABILI ALTRE INFORMAZIONI



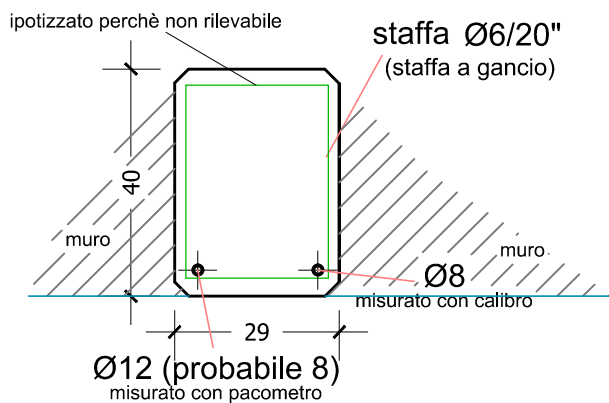
Piano terra - Pilastro P7



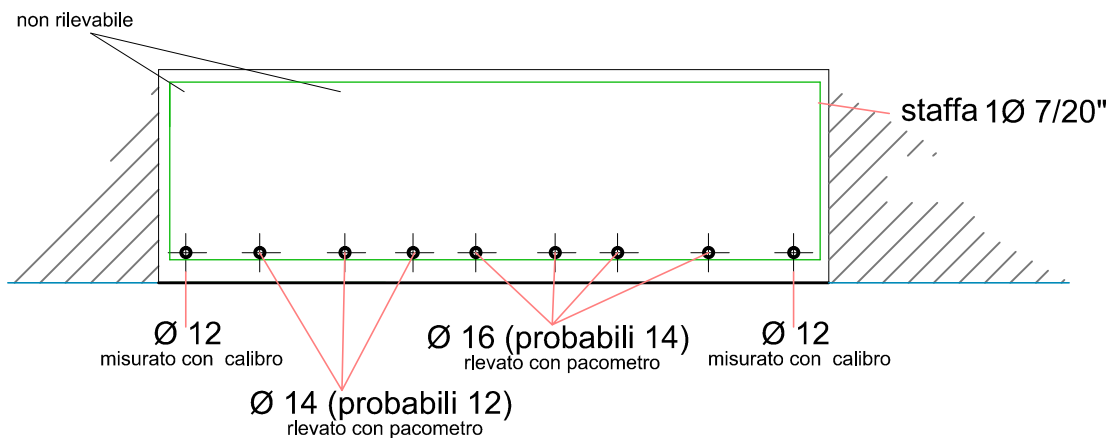
Piano terra - Pilastro P11



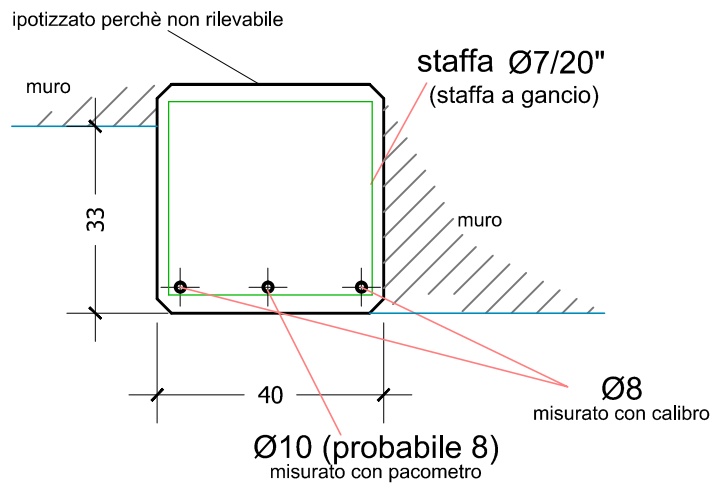
Piano terra - Pilastro P18



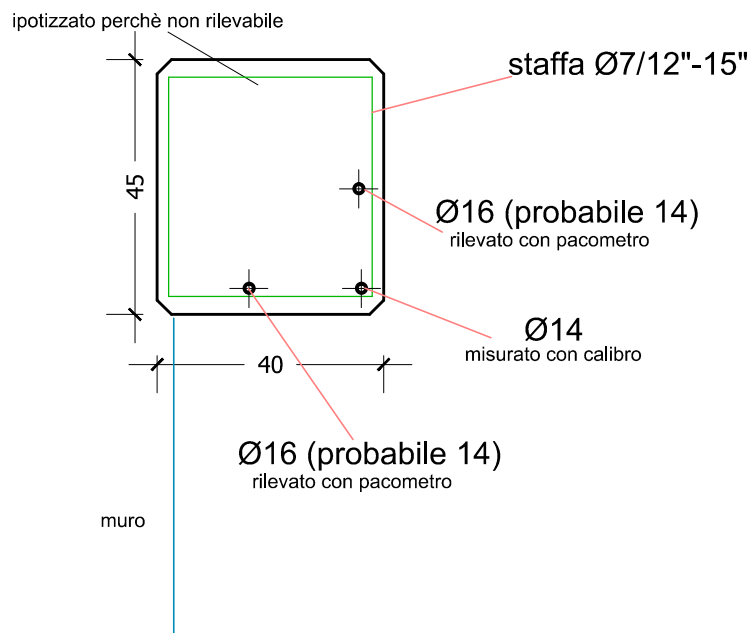
Piano terra ° Pilastro 19



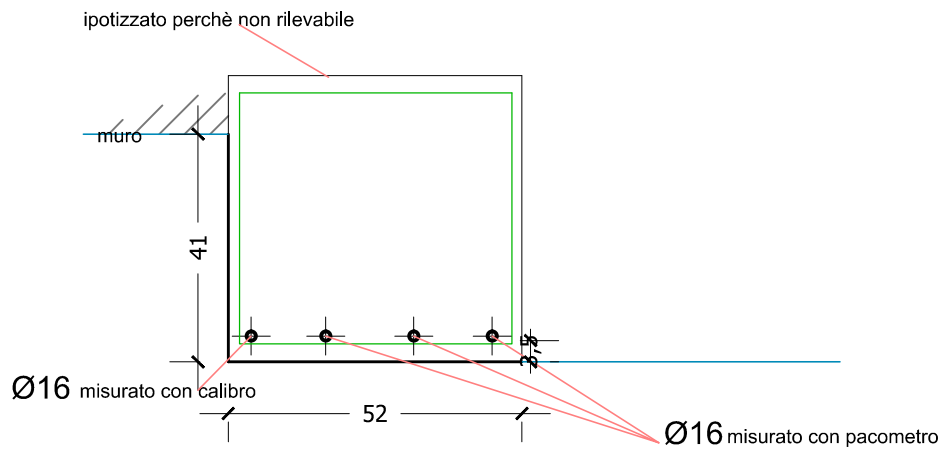
Piano terra - Pilastro P20



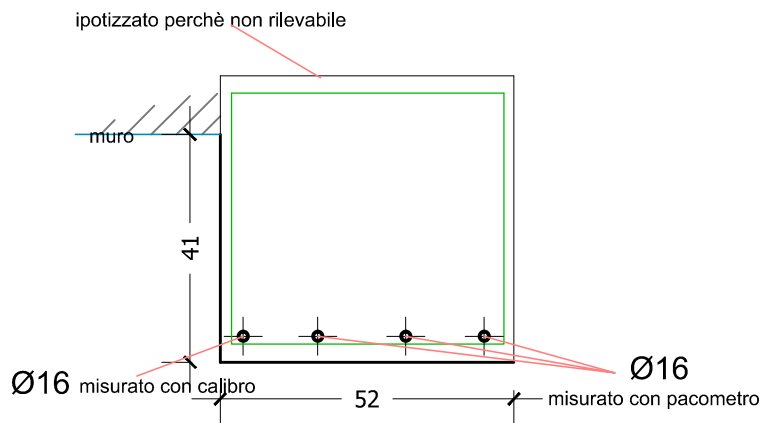
Piano terra - Pilastro P16



Piano terra - Pilastro P15

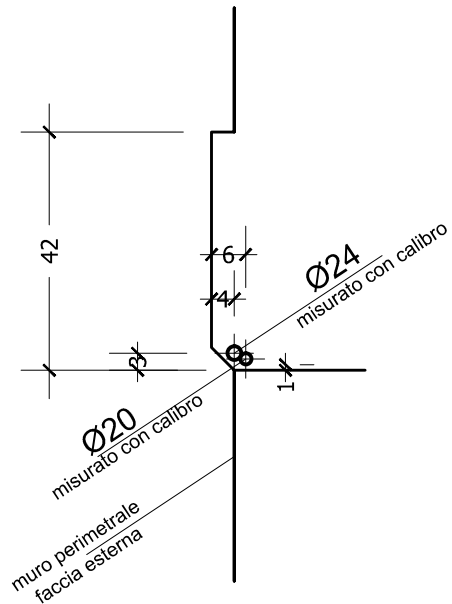


Piano terra - Pilastro P15

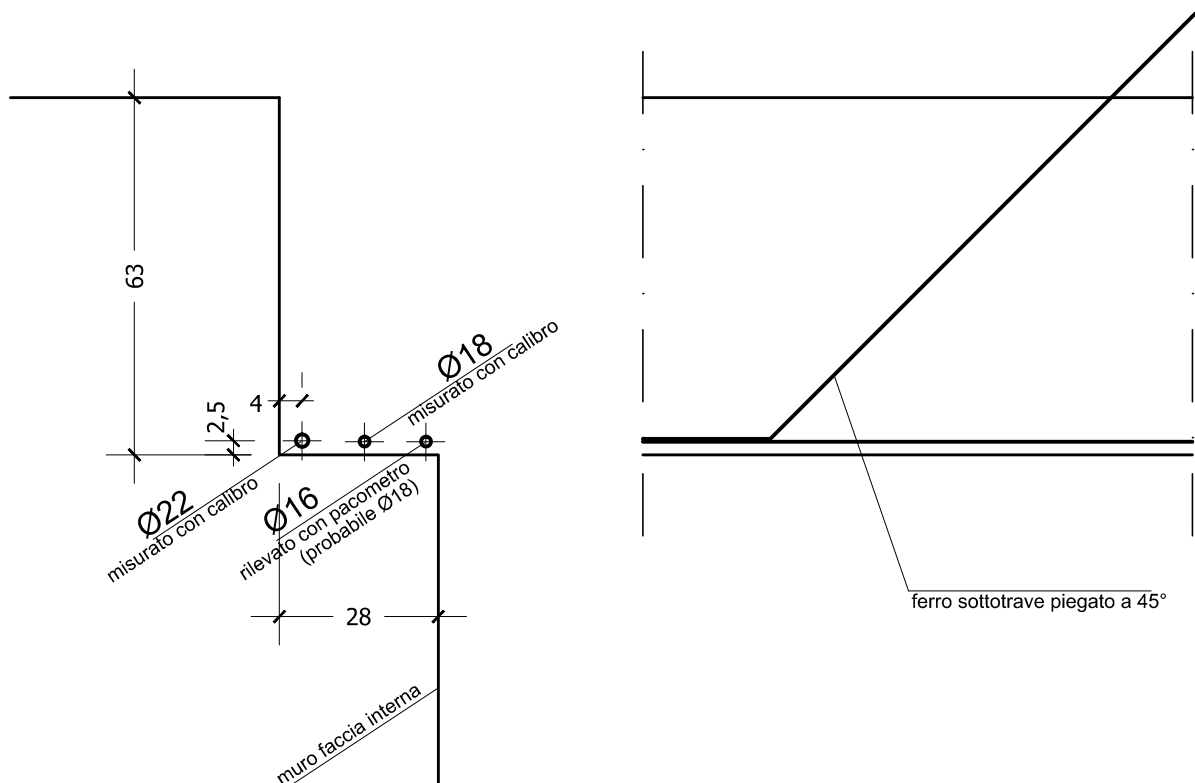




Piano terra - Trave 129 (su muro esterno)

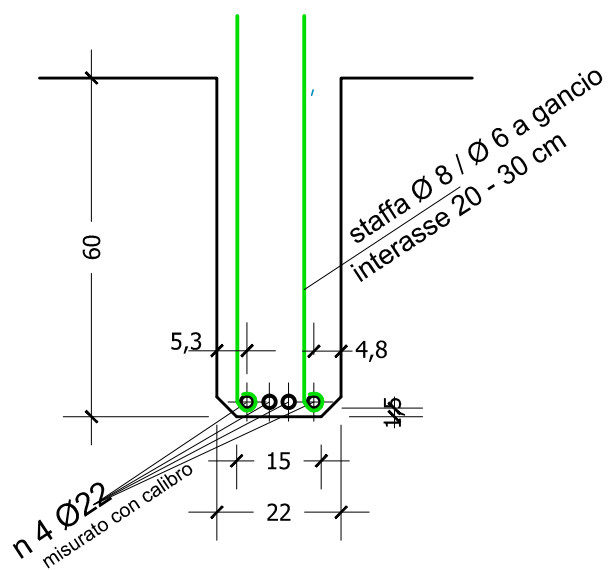


Piano terra - Trave P25-P26

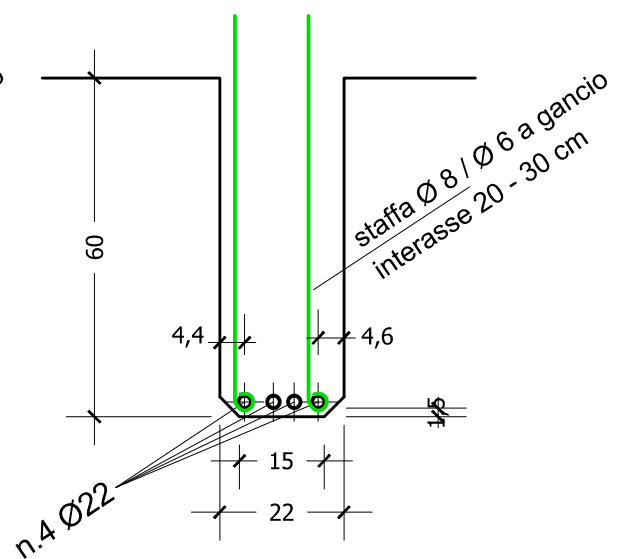


Piano terra - Trave 122/126/127

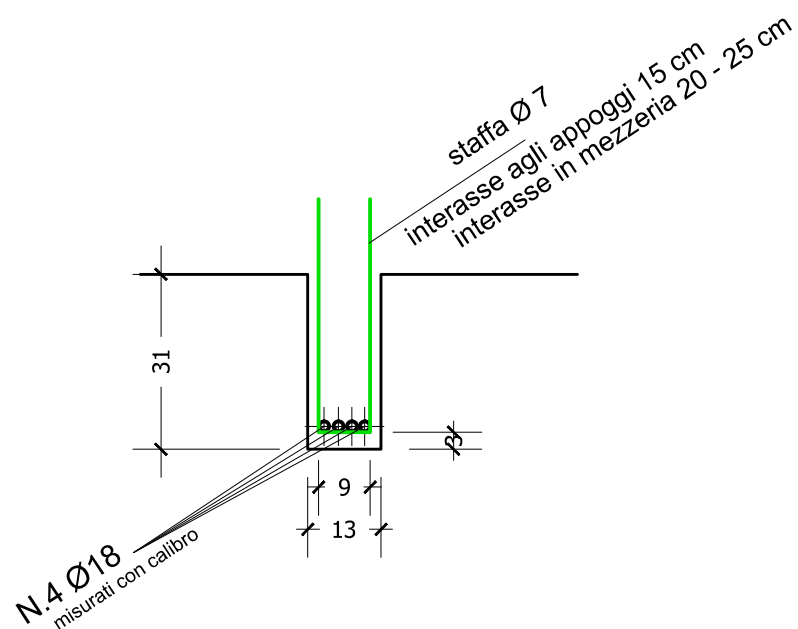
(corridoio)



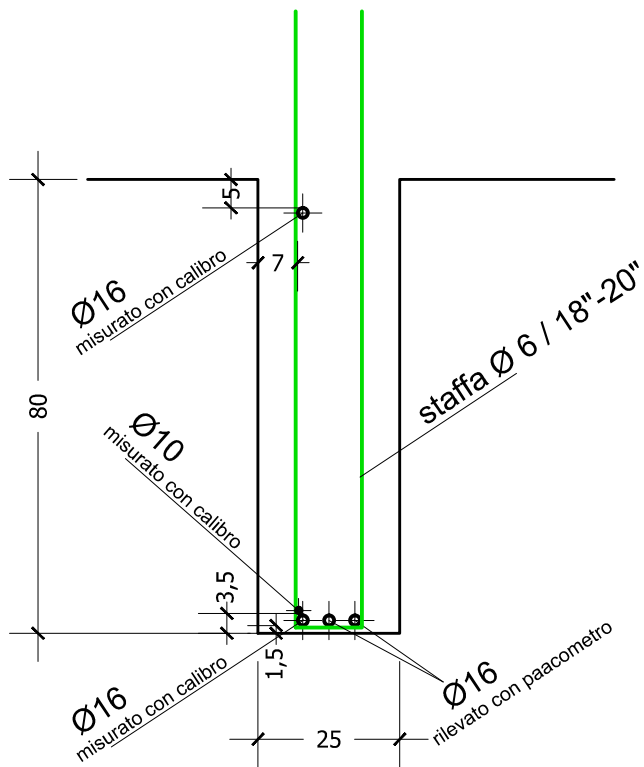
(aula)



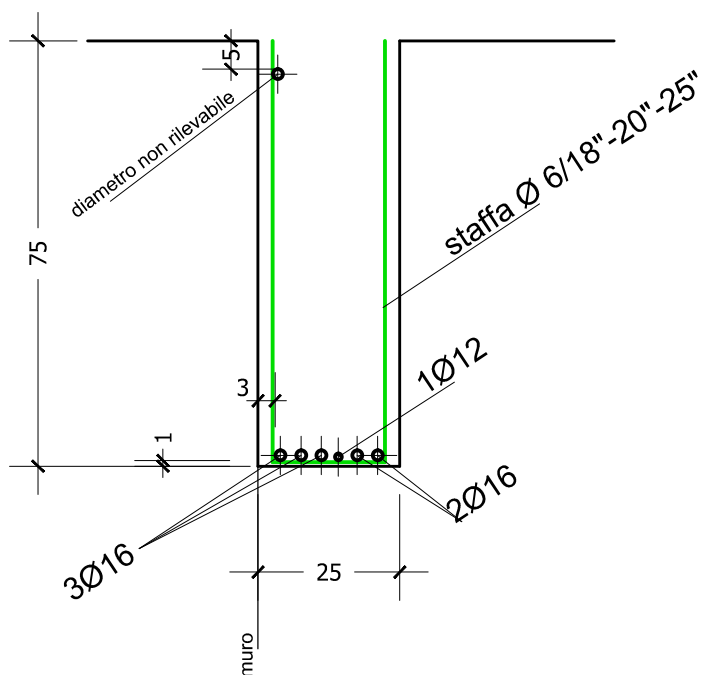
Piano terra - Trave 115 (auditorium)



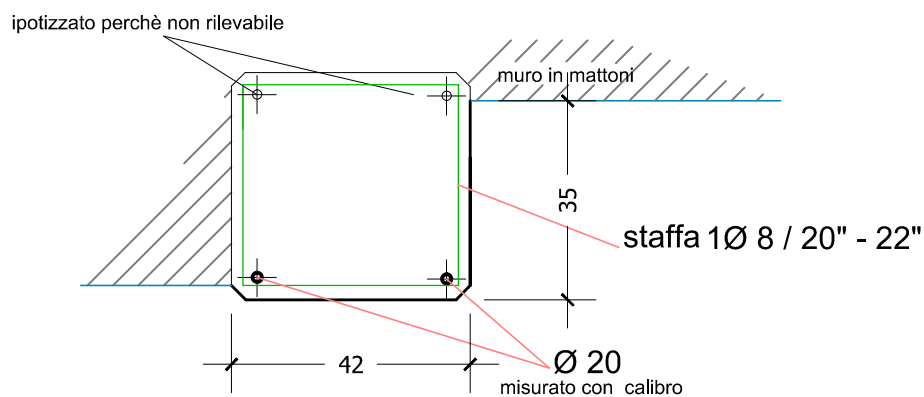
Piano terra - Trave P2-P3 (trave 102)



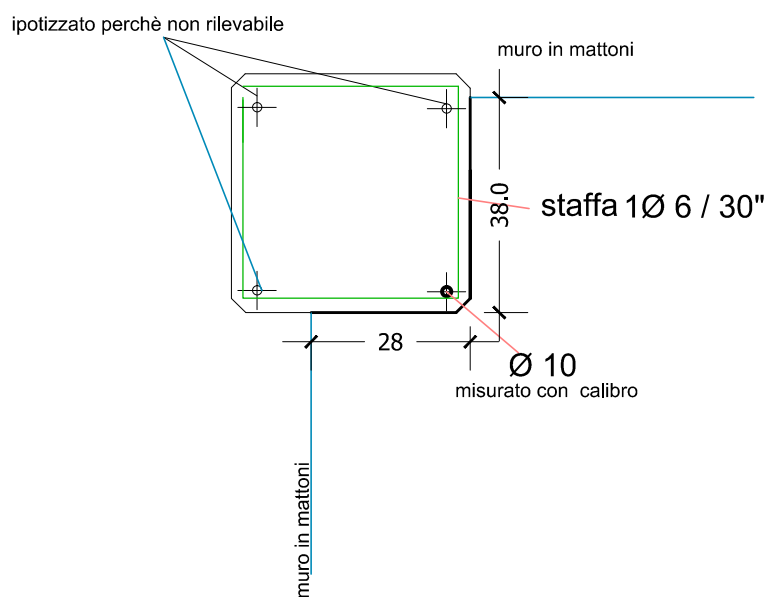
Piano terra - Trave 105



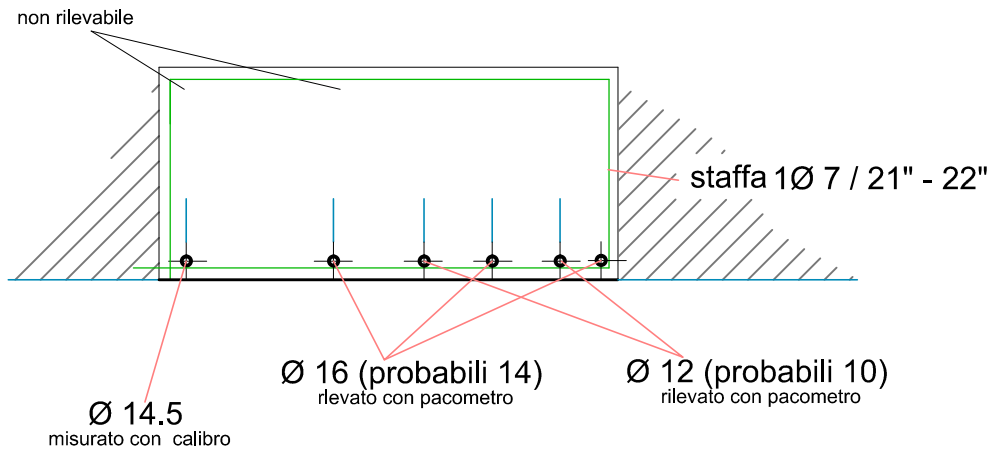
Piano 1° Pilastro 27



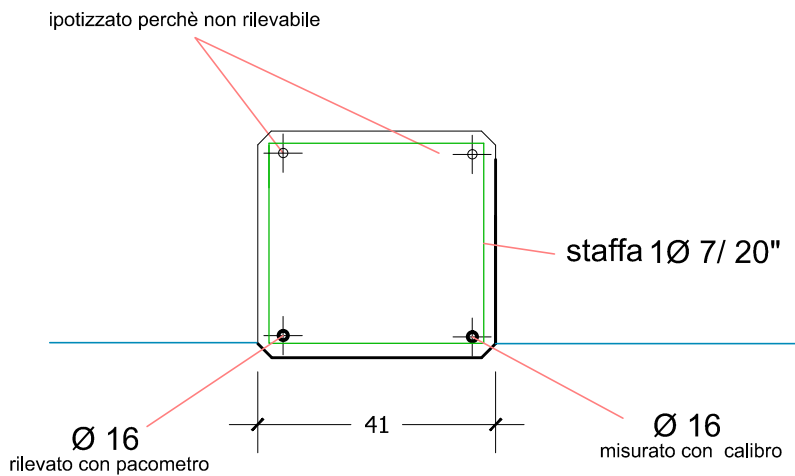
Piano 1° Pilastro 20



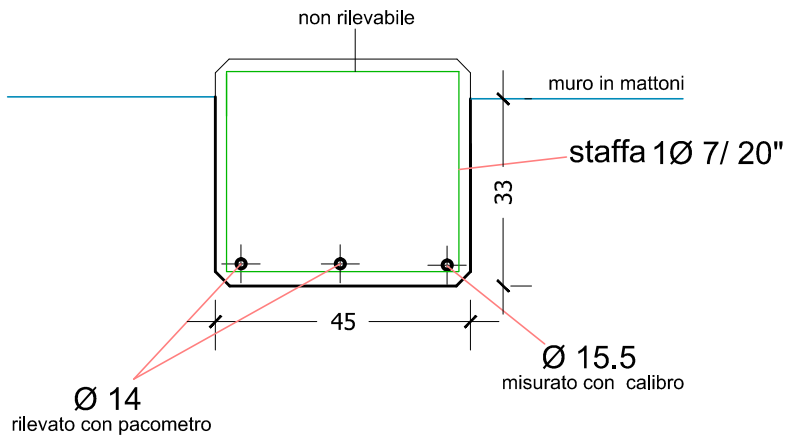
Piano 1° Pilastro 19



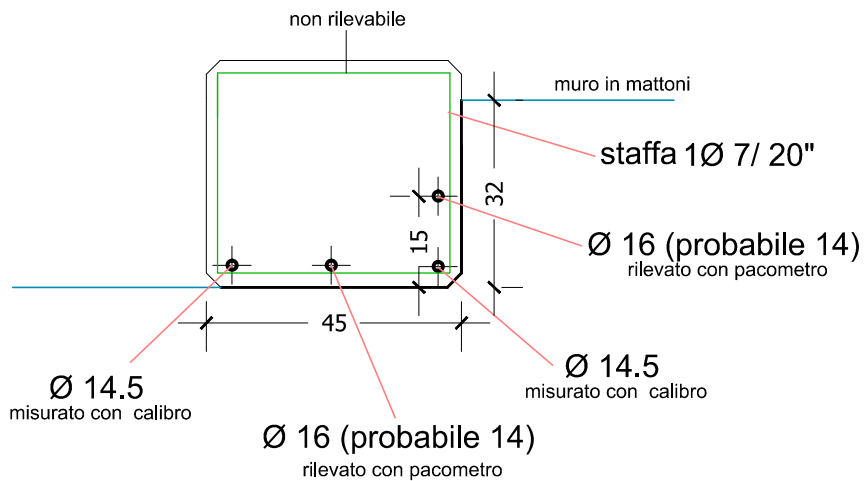
Piano 1° Pilastro 16



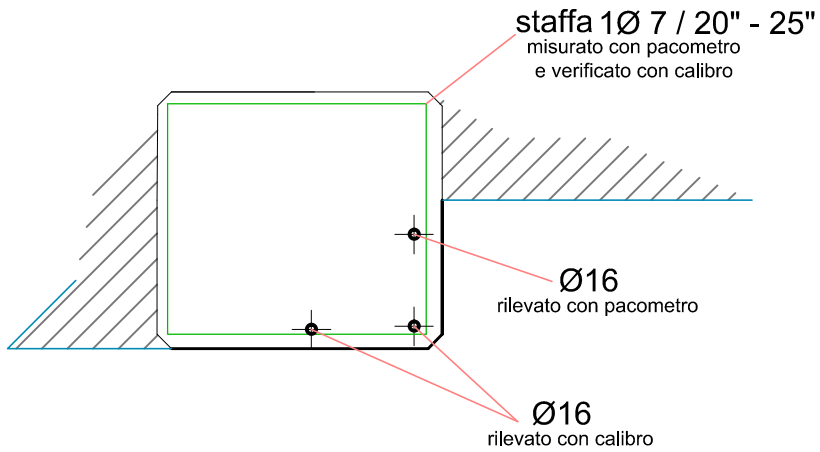
Piano 1° Pilastro 15



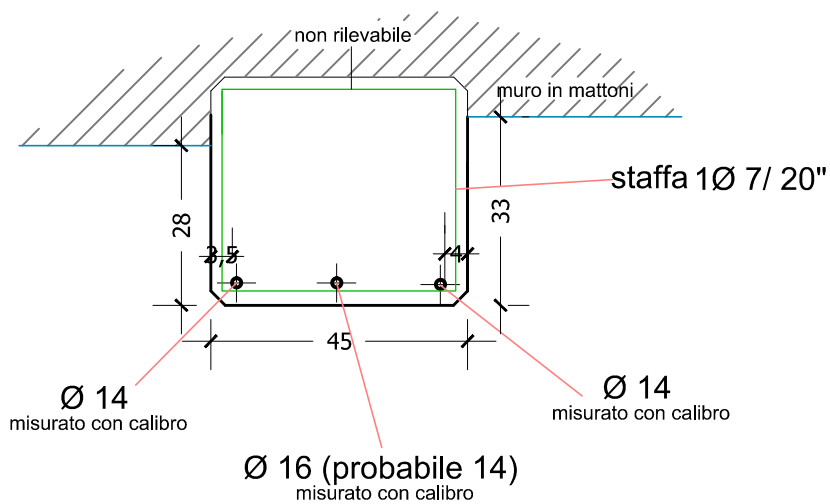
Piano 1° Pilastro 13



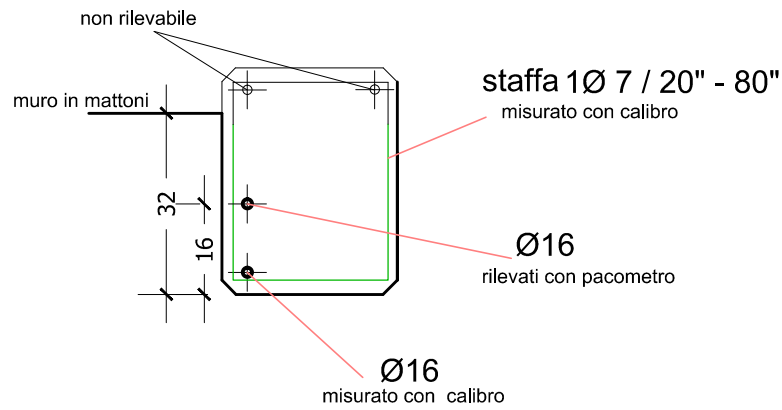
Piano 1° Pilastro 10



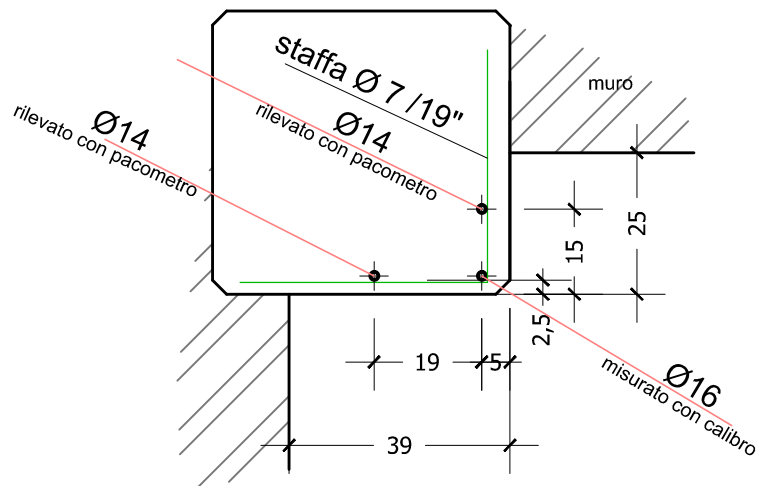
Piano 1° Pilastro 12



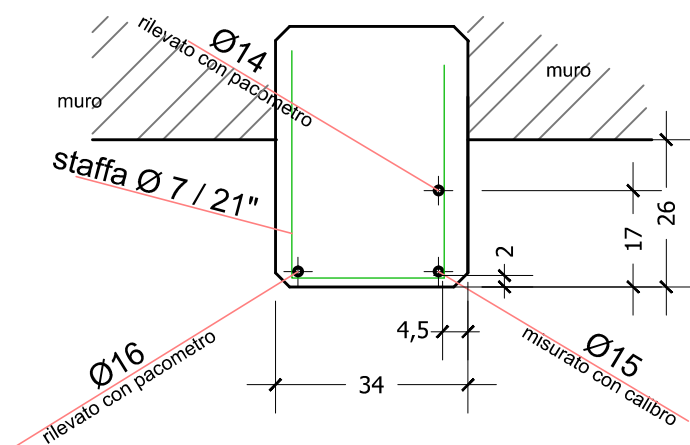
Piano 1° Pilastro 7



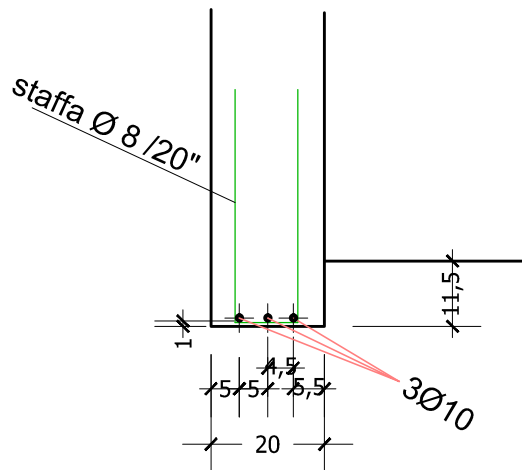
Piano 1° - Pilastro P 30



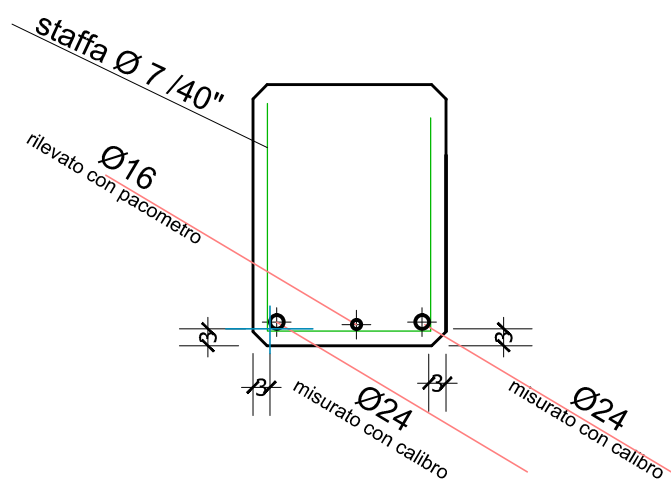
Piano 1° - Pilastro P 32



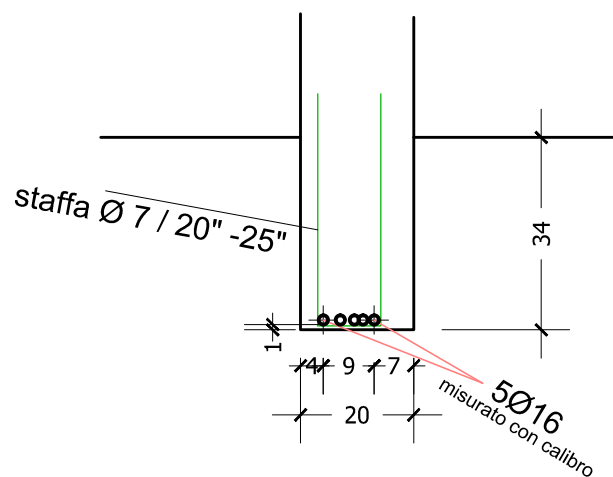
Piano 1° - trave T204



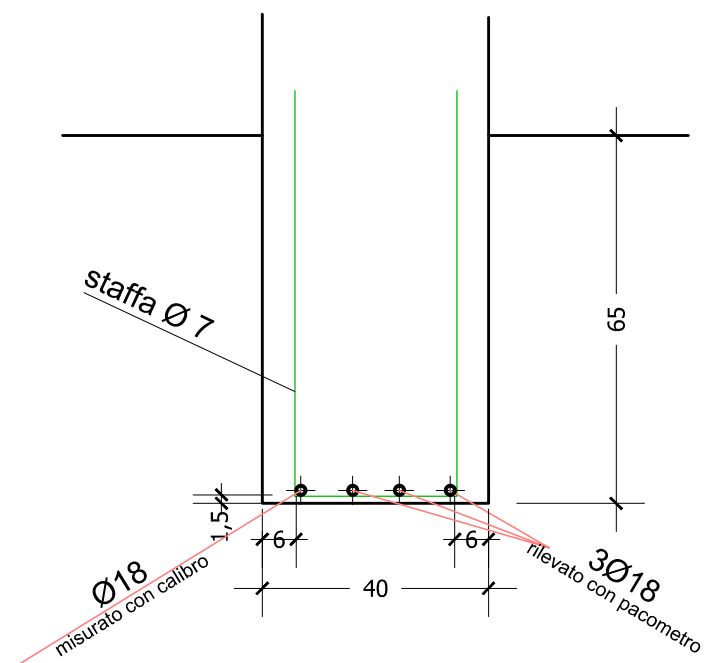
Piano 1° - Pilastro P 26



Piano 1° - trave T206

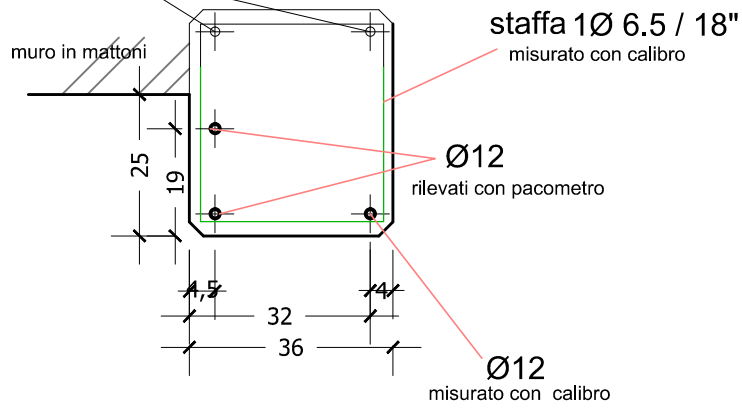


Piano 1° - trave P26-P27

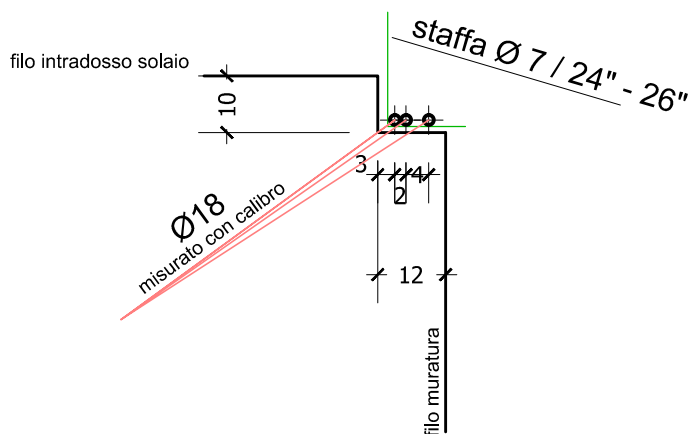


Piano 2° Pilastro 5

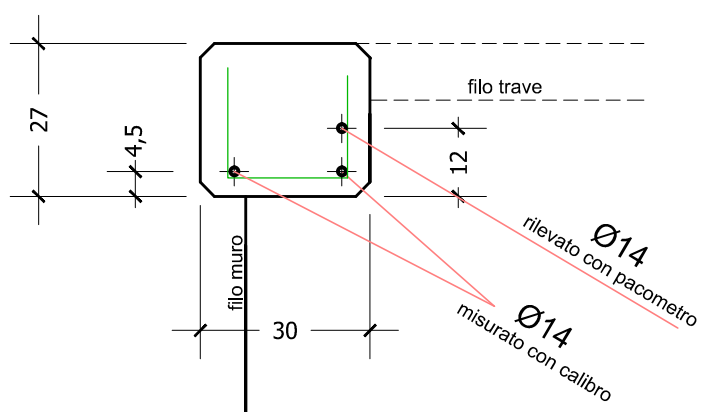
ipotizzato perchè non rilevabile



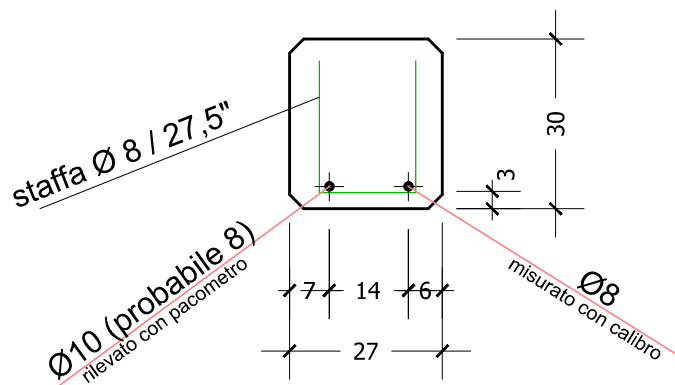
Piano 2° - Trave P29-P30 / P30-P31



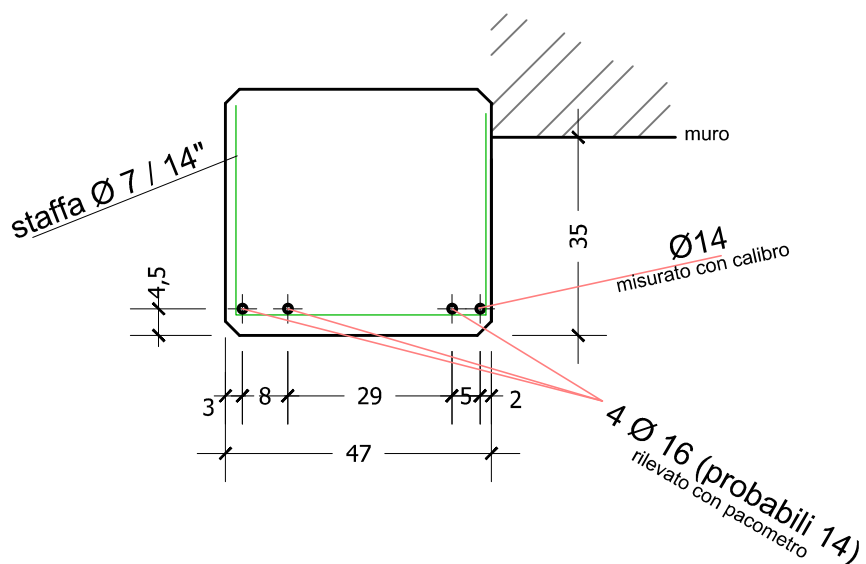
Piano 2° - Pilastro P30



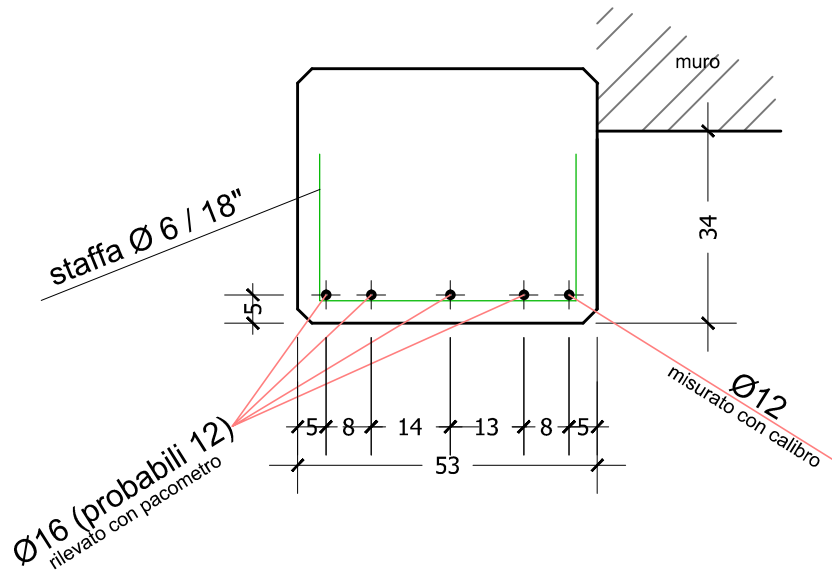
Piano 2° - P18



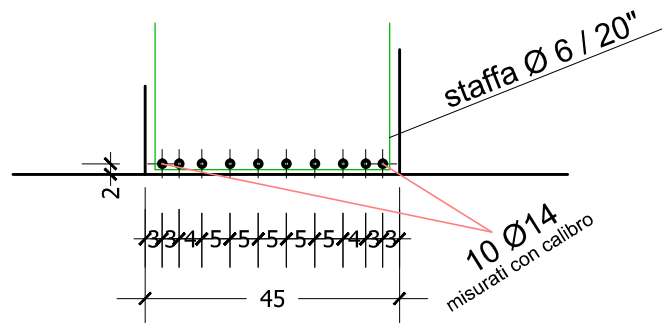
Piano 2° - Pilastro P26



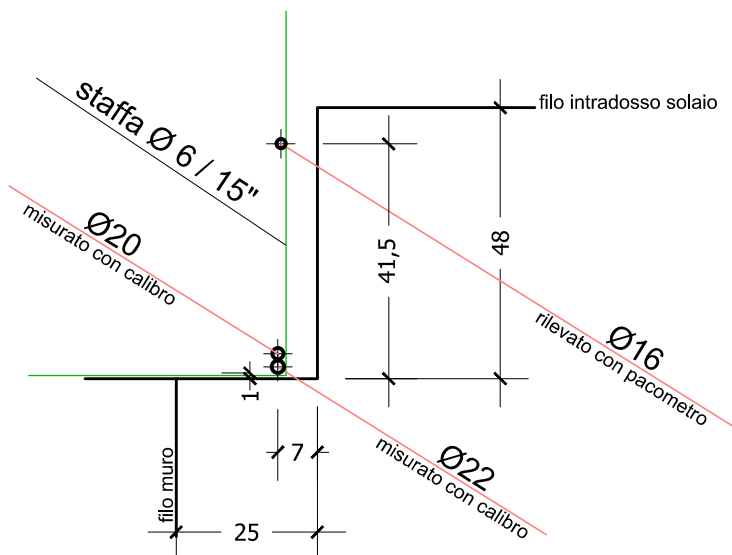
Piano 2° - P27



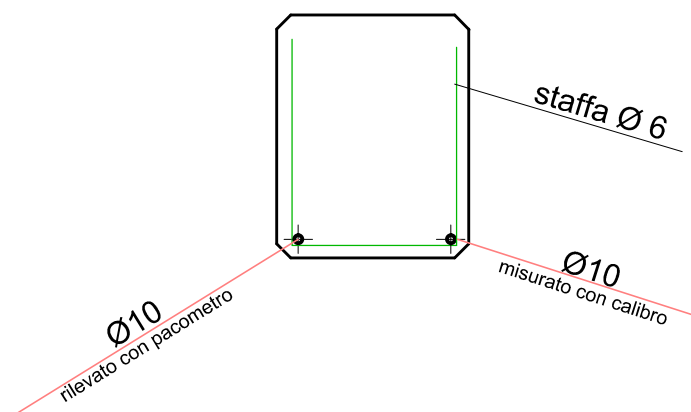
Piano 2° - Trave T313 e 319



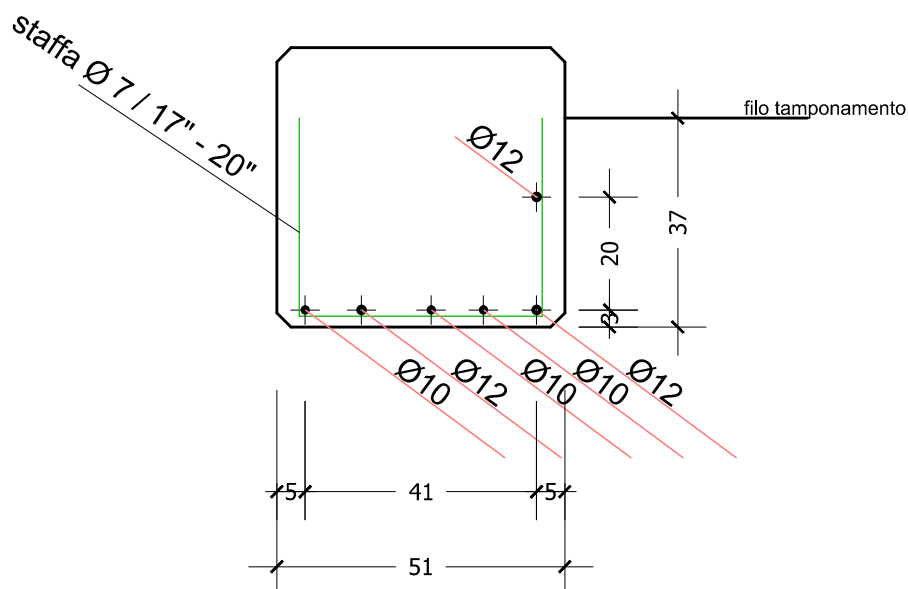
Piano 2° - trave T20-T25



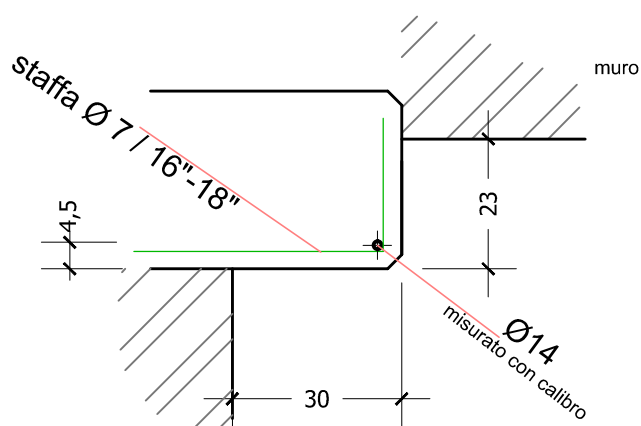
Piano 2° - P28



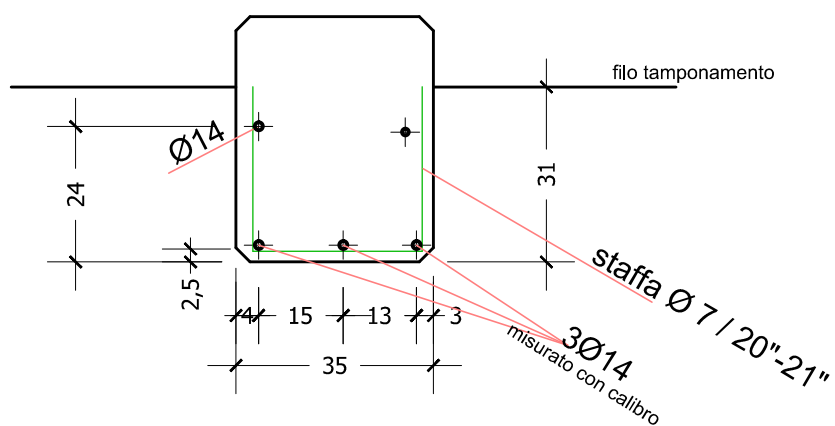
Piano 2° - P23



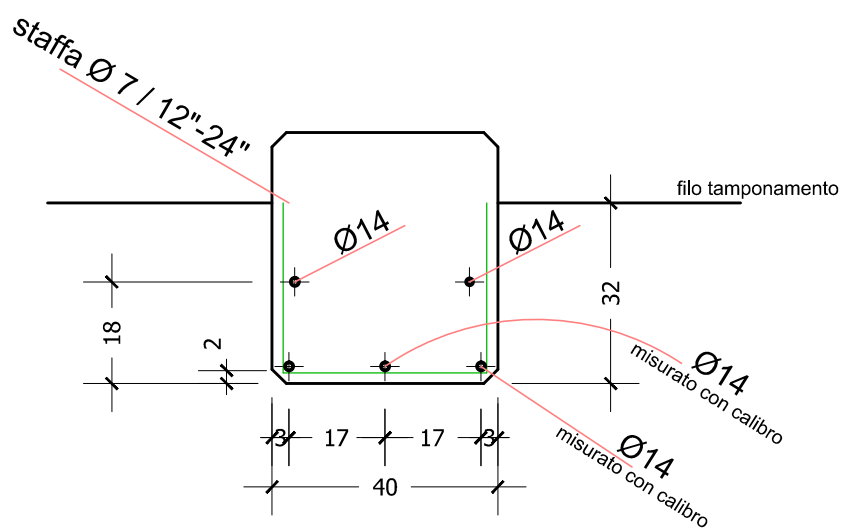
Piano 2° - Pilastro P4



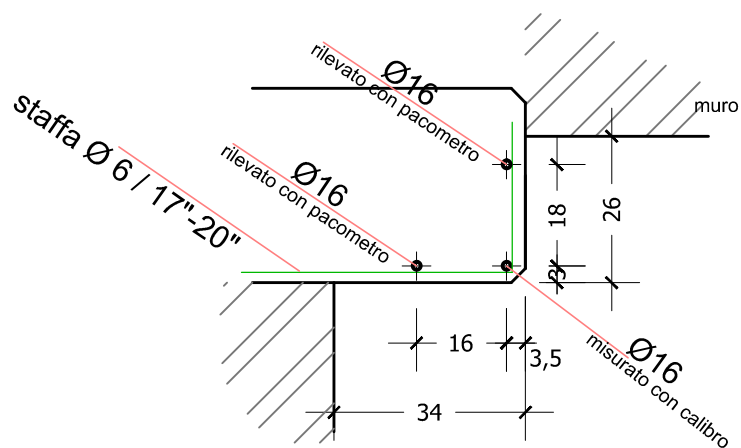
Piano 2° - P7



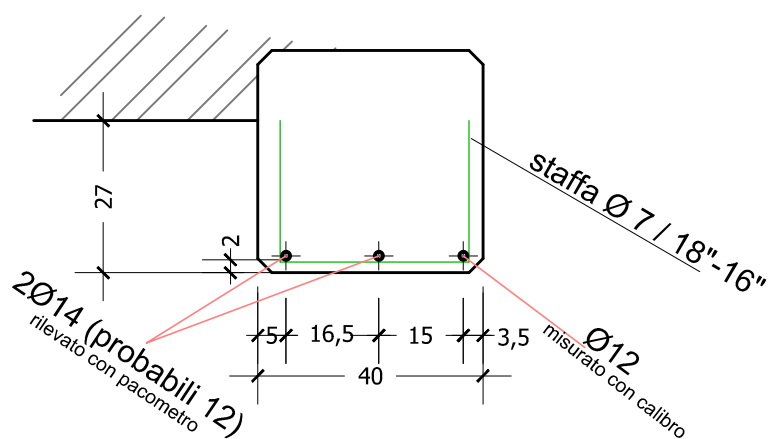
Piano 2° - Pilastro P9



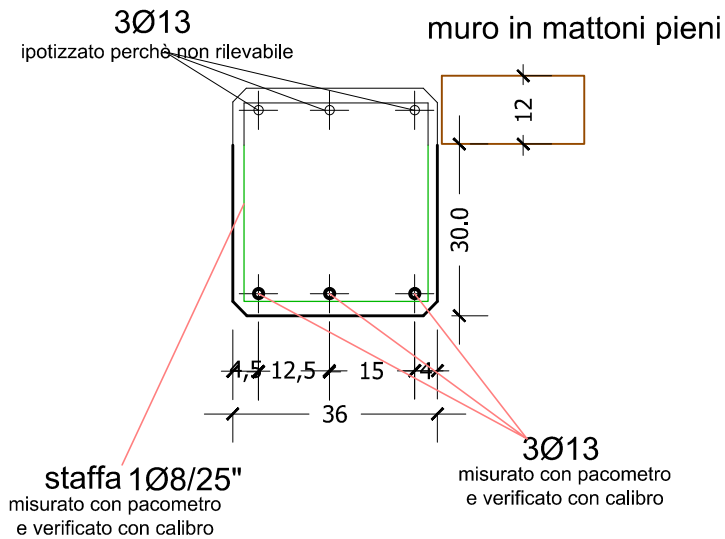
Piano 2° - P11



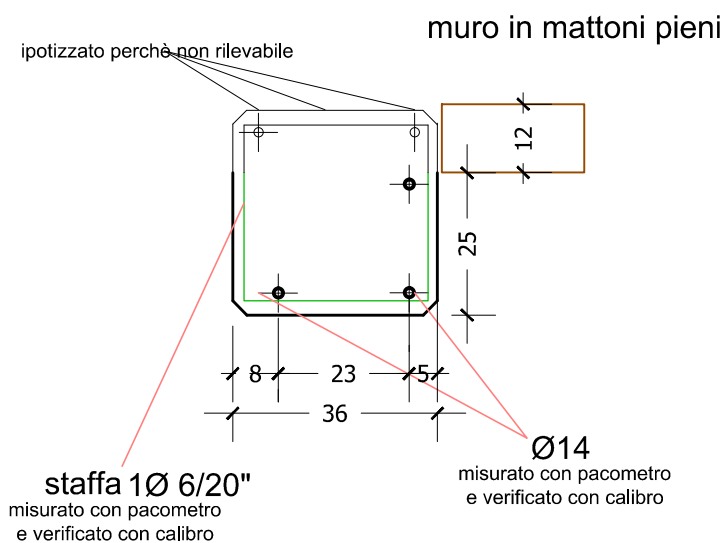
Piano 2° - Pilastro P12



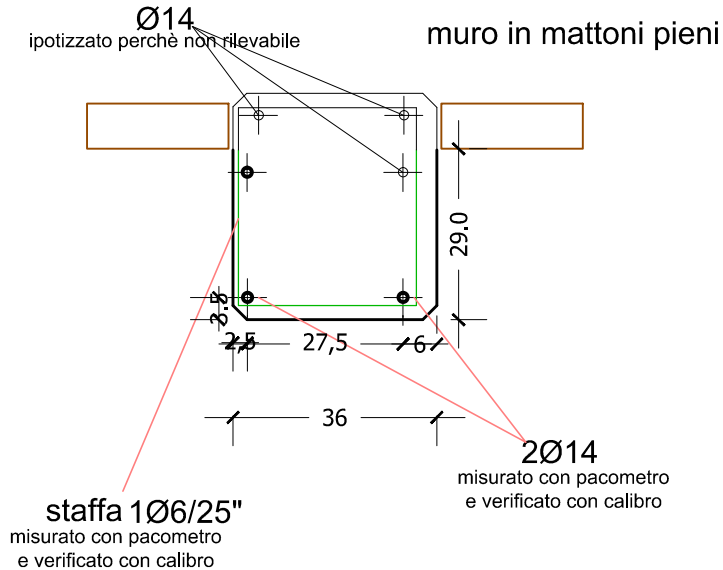
Piano 3° - Corridoio - Pilastro 27



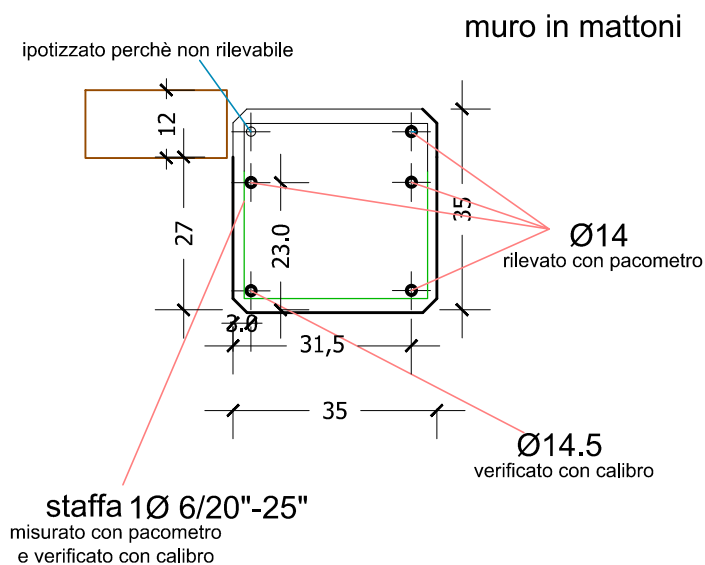
Piano 3° - Laboratorio - Pilastro 10



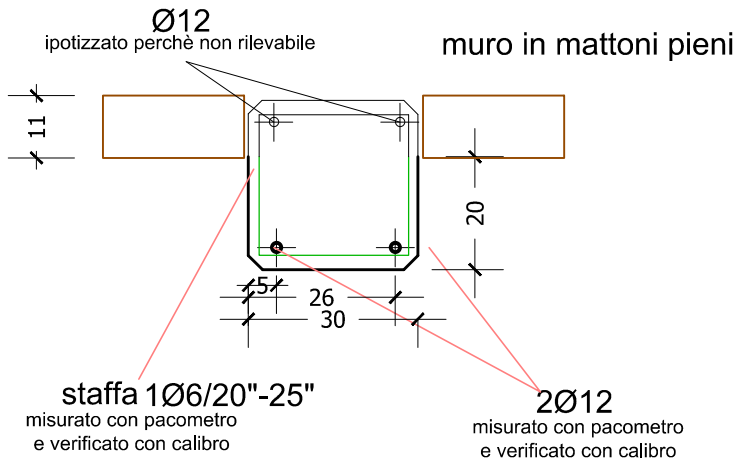
Piano 3° - Laboratorio - Pilastro 9



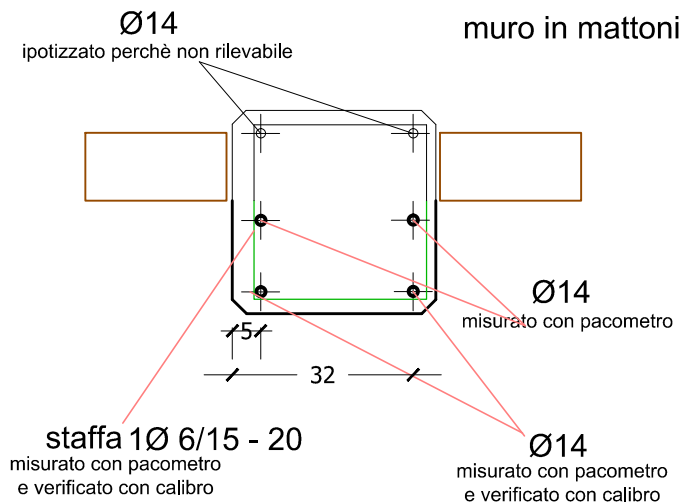
Piano 3° - Laboratorio - Pilastro 7



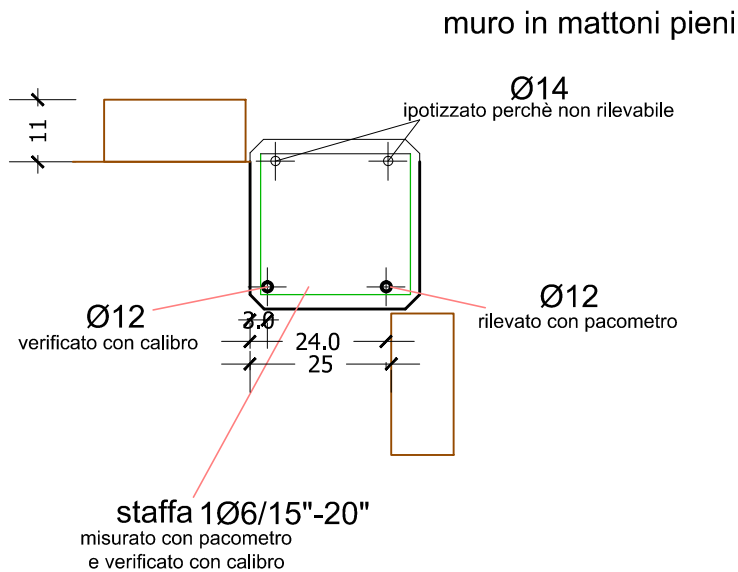
Piano 3° - Laboratorio - Pilastro 32



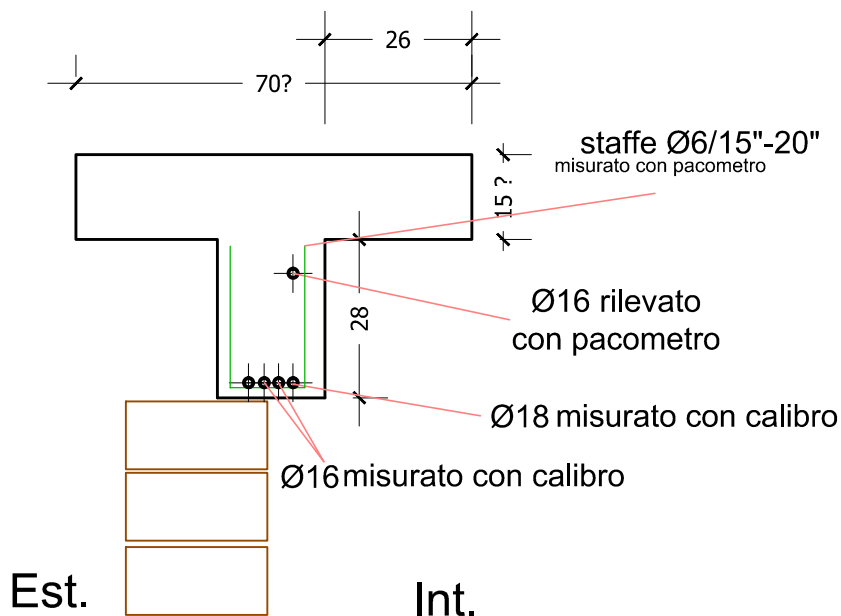
Piano 3° - Laboratorio - Pilastro 29



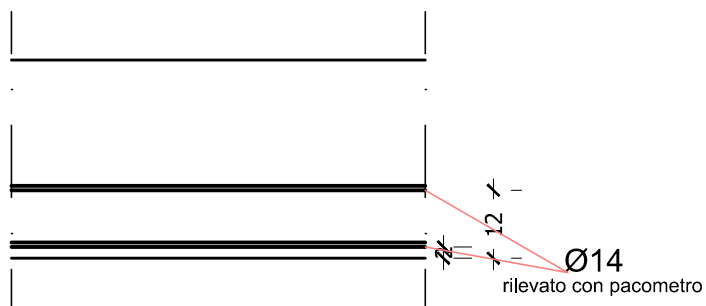
Piano 3° - Laboratorio - Pilastro 30



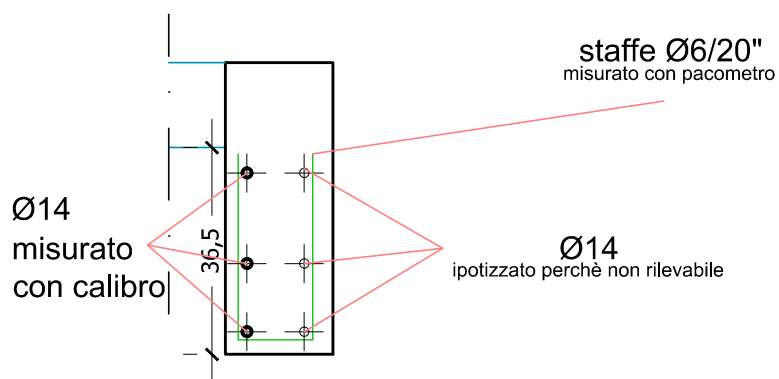
Piano 3° - Laboratorio - Sez. Trave P7-P9



Piano 3° - Laboratorio - Trave P30 - P31



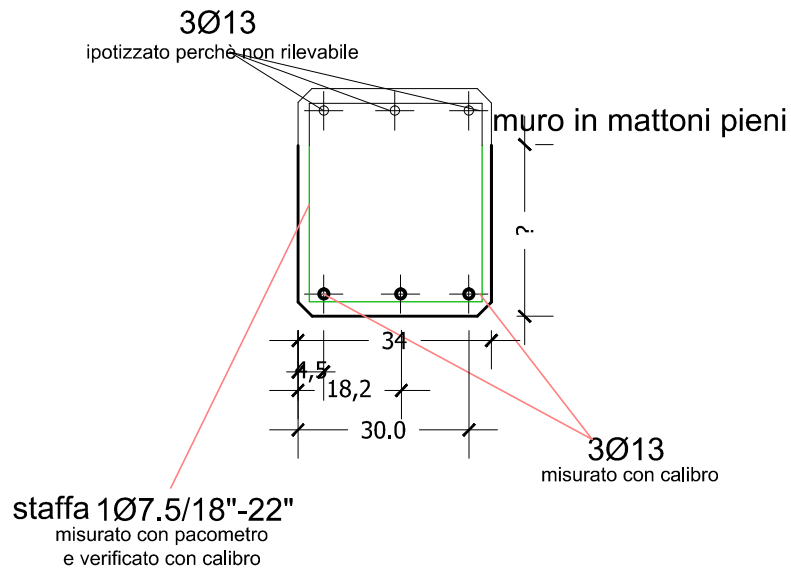
Piano 3° - Laboratorio - Trave P29-P30



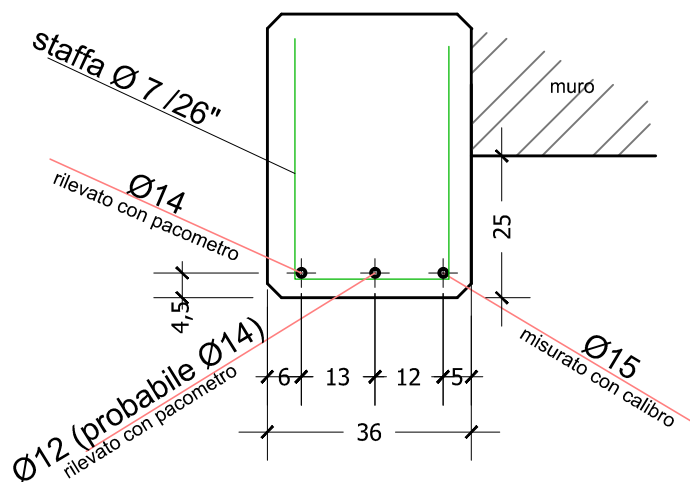
Est.

Int.

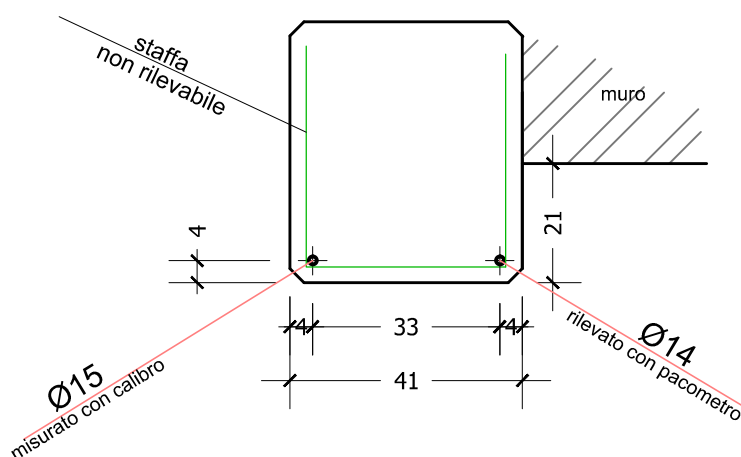
Piano 3° - Laboratorio - P 26



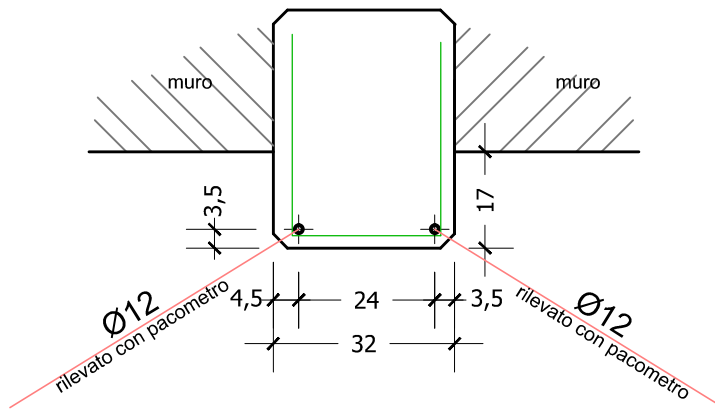
Piano 3° - Pilastro P 13



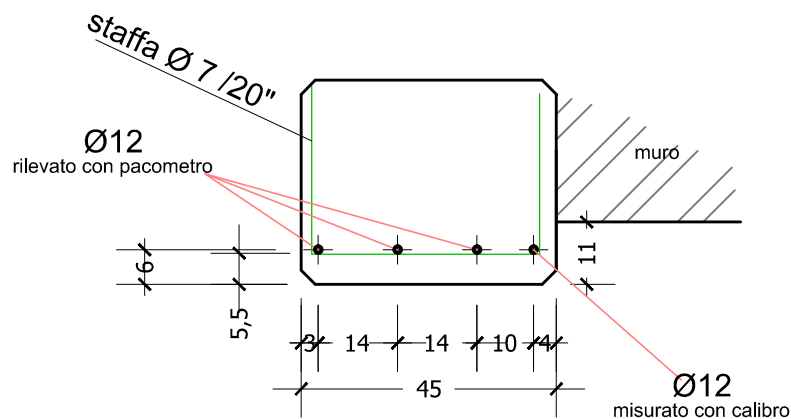
Piano 3° - Pilastro P 16



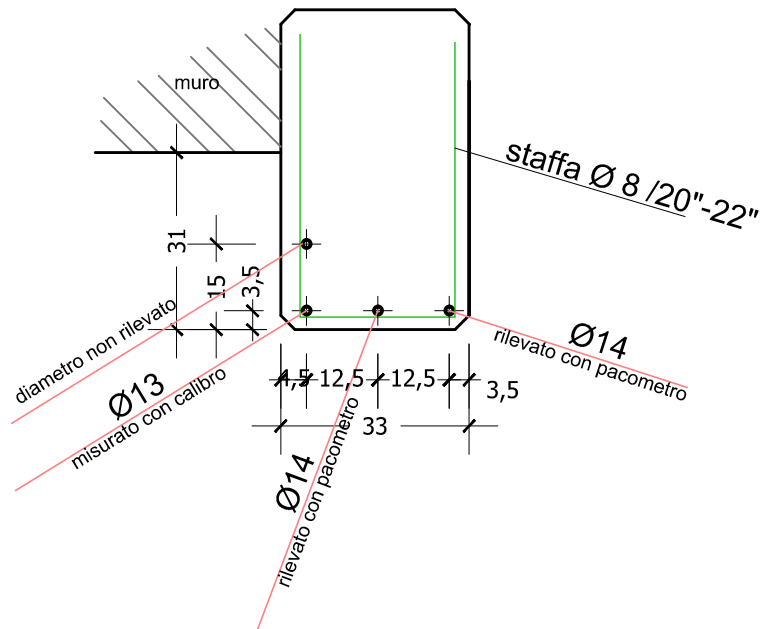
Piano 3° - Pilastro P 15



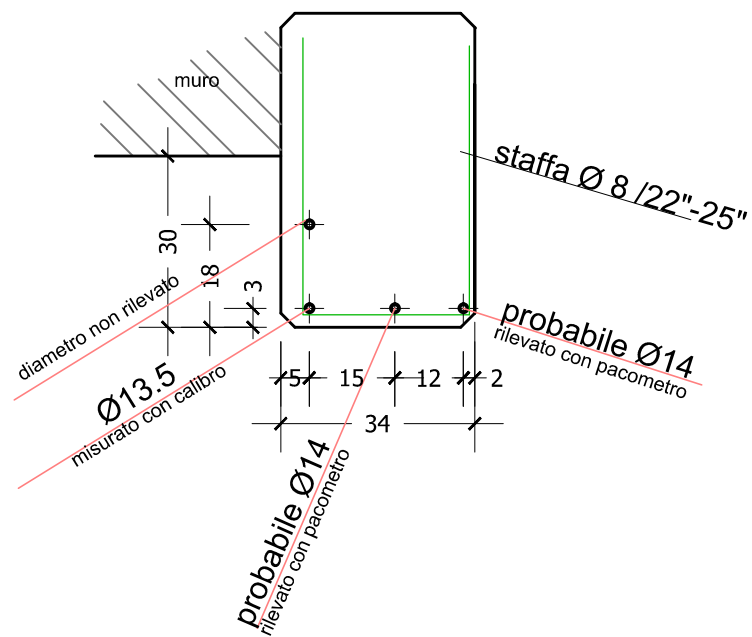
Piano 3° - Pilastro P 19



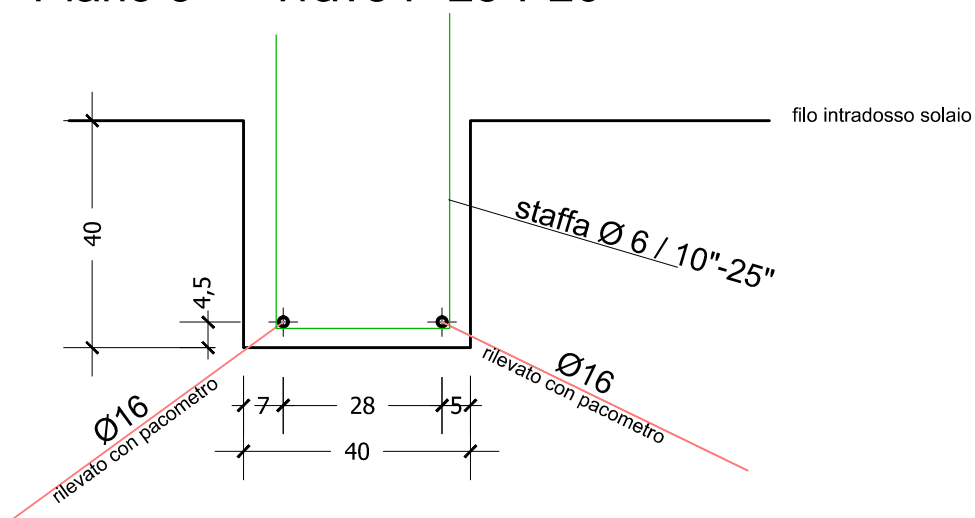
Piano 3° - Pilastro P 26



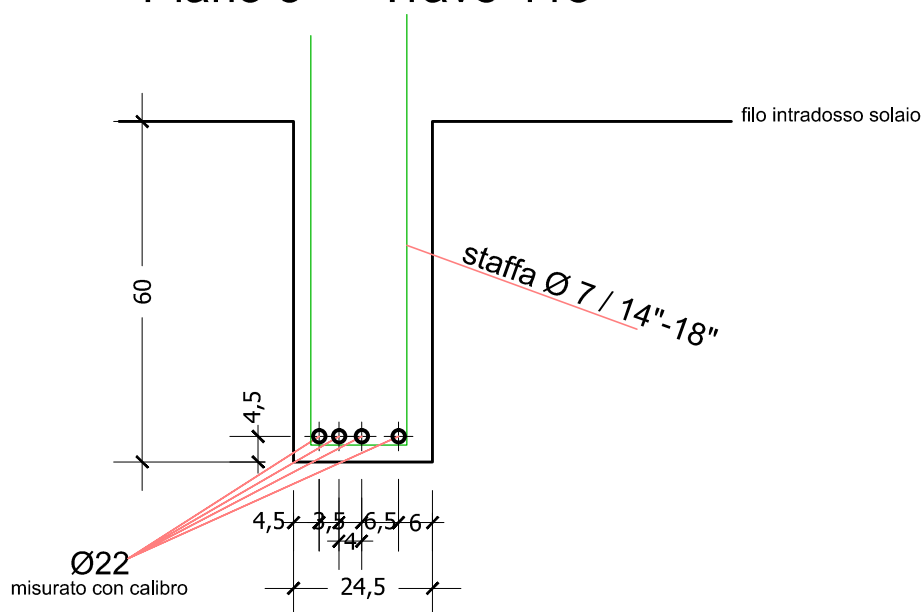
Piano 3° - Pilastro P 28



Piano 3° - Trave P 25-P26



Piano 3° - Trave 418



Prova Doppio Martinetto a 4 basi

Data: 02/05/2019

FJTB Vers 1.23

Committente	Studio Martignone Associati	Data esecuzione prova :	02/04/2019
-------------	-----------------------------	-------------------------	------------

Lavoro : controlli strutturali

Ubicazione prova : esterno - piano terra lato bagni docenti Sigla prova : MPD - 1

Tipologia Muraria : muratura mista pietra, mattoni e malta

Caratteristiche Strumentali : martinetti piatti

Basi di Misura (mm) : 200,0 Tipo prova : Doppio a 4 basi

Costanti :

Km : 0,78 Deformometro 0,815

Kt : 0,96 Divisione : 0,002

[illegible]

Prova Doppio Martinetto a 4 basi

Data: 02/05/2019

FJTb Vers 1.23

Committente Studio Martignone Associati

Data esecuzione prova : 02/04/2019

Lavoro : controlli strutturali

Ubicazione prova : esterno - piano terra lato bagni docenti

Sigla prova : MPD - 1

Tipologia Muraria : muratura mista pietra, mattoni e malta

Caratteristiche Strumentali : martinetti piatti

Basi di Misura (mm) : 200,0

Tipo prova : Doppio a 4 basi

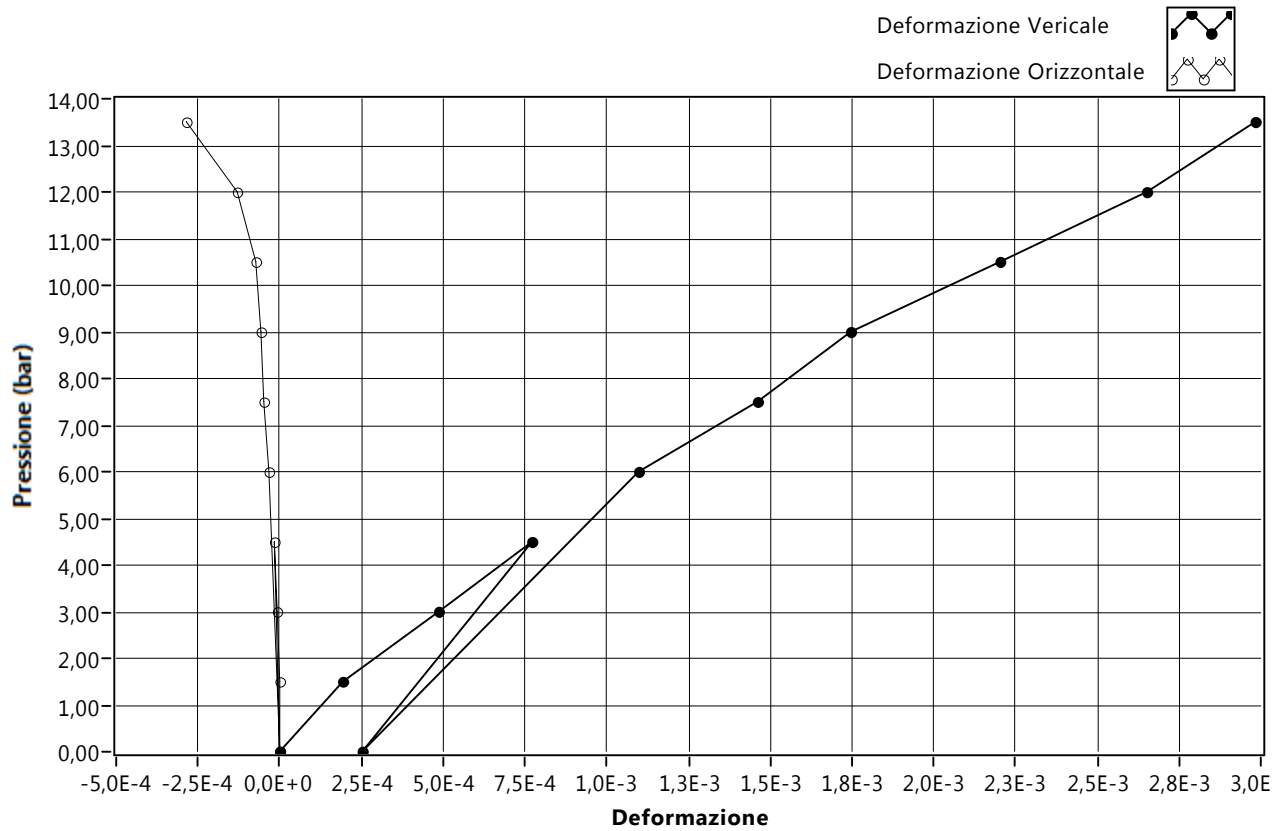
Costanti :

Km : 0,78

Deformometro : 0,815

Kt : 0,96

Divisione : 0,002



Prova Doppio Martinetto a 4 basi

Data: 02/05/2019

FJTB Vers 1.23

Committente	Studio Martignone Associati	Data esecuzione prova :	02/05/2019
-------------	-----------------------------	-------------------------	------------

Lavoro : controlli strutturali

Ubicazione prova : ingresso piano terra Sigla prova : MPD - 2

Tipologia Muraria : muratura mista - pietra mattoni e malta

Caratteristiche Strumentali : martinetti piatti

Basi di Misura (mm) : 200,0 Tipo prova : Doppio a 4 basi

Costanti :

Km : 0,78 Deformometro 0,815

Kt : 1,06 Divisione : 0,002

[illegible]

Prova Doppio Martinetto a 4 basi

Data: 02/05/2019

FJTB Vers 1.23

Committente Studio Martignone Associati Data esecuzione prova : 02/05/2019

Lavoro : controlli strutturali

Ubicazione prova : ingresso piano terra Sigla prova : MPD - 2

Tipologia Muraria : muratura mista - pietra mattoni e malta

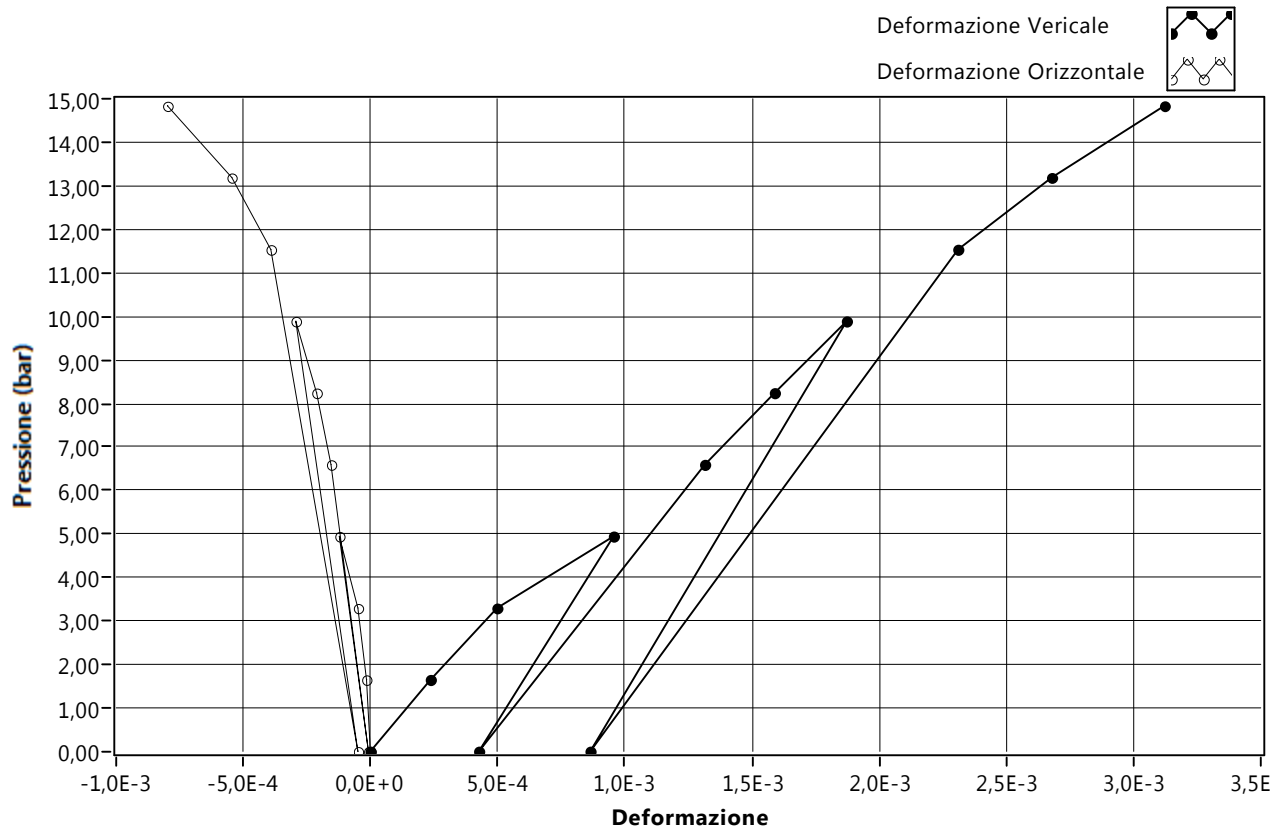
Caratteristiche Strumentali : martinetti piatti

Basi di Misura (mm) : 200,0 Tipo prova : Doppio a 4 basi

Costanti :

Km : 0,78 Deformometro : 0,815

Kt : 1,06 Divisione : 0,002





Controlli e Diagnostica Strutturale S.r.l.

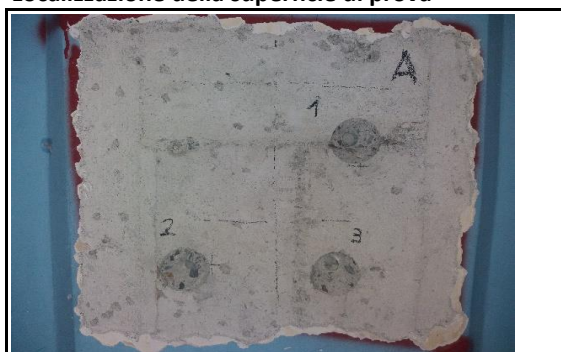
Via Piave 122/a – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel 019/885476 – 019/2165242
e-mail: diagnosticastrutturale.cds@gmail.com

Determinazione della forza di estrazione - Metodo Pull - Out

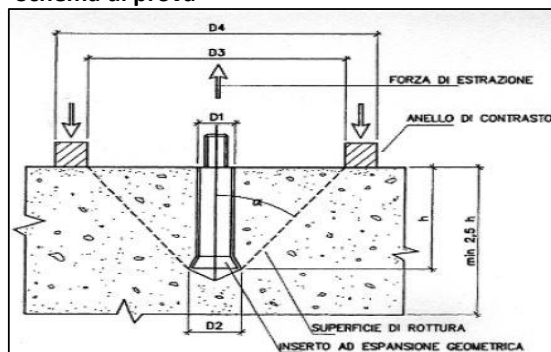
Committente:	Studio Martignone Associati	Rapporto di prova:	161905
Località:	Bolzaneto (GE)	Normativa:	UNI 10157/ UNI EN 12504-3
Opera:	Istituto Gaslini - Meucci	Data prova:	24/04/2019
Note:		Tecnico:	E. Barattero

Elemento strutturale:	Pilastro 21 - 2°p.	Posizione:	P2 h 140
Caratteristiche dichiarate calcestruzzo:	--	Diametro massimo inerte:	--

Localizzazione della superficie di prova



Schema di prova

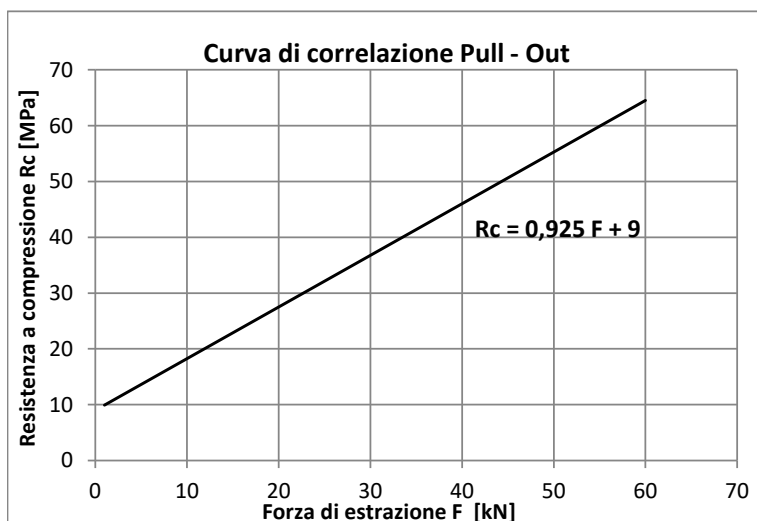


Dati di prova e risultati

Tassello	Pressione	Forza	Forza
n°	bar	t	kN
1	216,7	3,81	37,4
2	186,3	3,28	32,2
3	233,6	4,11	40,3
Media	212,2	3,73	36,6

Resistenza a compressione

Tassello	Forza	Rc
n°	kN	Mpa
1	37,4	43,6
2	32,2	38,7
3	40,3	46,3
Media	36,6	42,9



Attrezzatura utilizzata

Cilindro CMF 10N50 Europress

Forza massima 10 t

Corsa 50 mm

Area 17,59 cm²

Tasselli FZA 14 x 40

Pompa manuale 0-700 bar

Manometro AEP 0-700 bar classe 1



Controlli e Diagnostica Strutturale S.r.l.

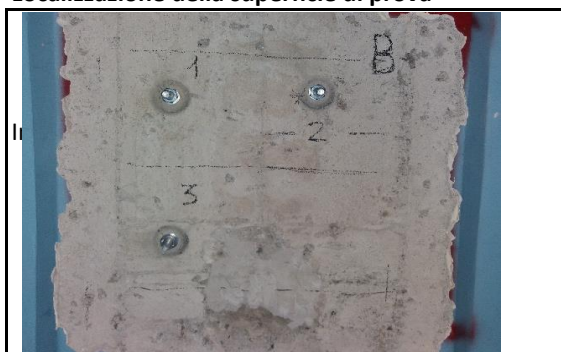
Via Piave 122/a – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel 019/885476 – 019/2165242
e-mail: diagnosticastrutturale.cds@gmail.com

Determinazione della forza di estrazione - Metodo Pull - Out

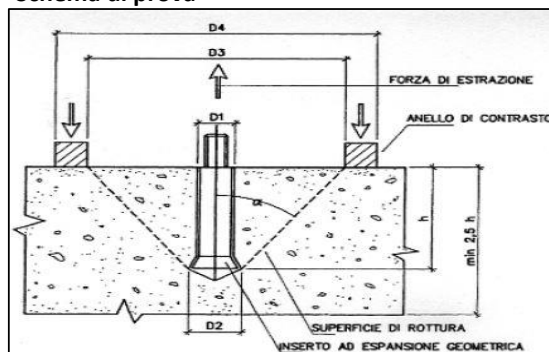
Committente:	Studio Martignone Associati	Rapporto di prova:	161905
Località:	Bolzaneto (GE)	Normativa:	UNI 10157/ UNI EN 12504-3
Opera:	Istituto Gaslini - Meucci	Data prova:	24/04/2019
Note:		Tecnico:	E. Barattero

Elemento strutturale:	lastrico P22 - 2°p	Posizione:	h da 130 a 150
Caratteristiche dichiarate calcestruzzo:	--	Diametro massimo inerte:	--

Localizzazione della superficie di prova



Schema di prova

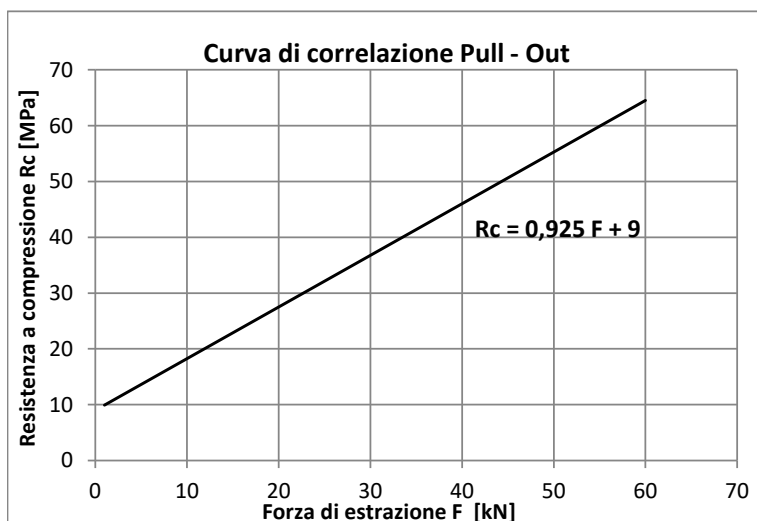


Dati di prova e risultati

Tassello	Pressione	Forza	Forza
n°	bar	t	kN
1	214,2	3,77	37,0
2	239,0	4,21	41,3
3	218,6	3,85	37,7
Media	223,9	3,94	38,7

Resistenza a compressione

Tassello	Forza	Rc
n°	kN	Mpa
1	37,0	43,2
2	41,3	47,2
3	37,7	43,9
Media	38,7	44,8



Attrezzatura utilizzata

Cilindro CMF 10N50 Europress

Forza massima 10 t

Corsa 50 mm

Area 17,59 cm²

Tasselli FZA 14 x 40

Pompa manuale 0-700 bar

Manometro AEP 0-700 bar classe 1



Controlli e Diagnostica Strutturale S.r.l.

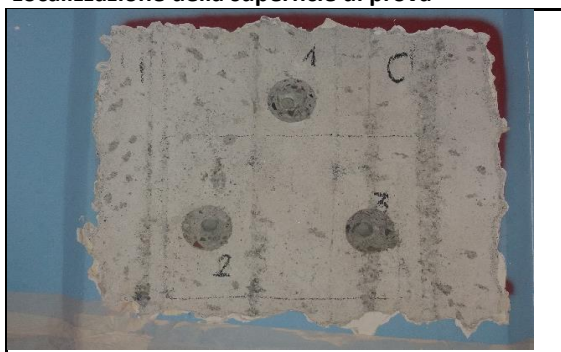
Via Piave 122/a – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel 019/885476 – 019/2165242
e-mail: diagnosticastrutturale.cds@gmail.com

Determinazione della forza di estrazione - Metodo Pull - Out

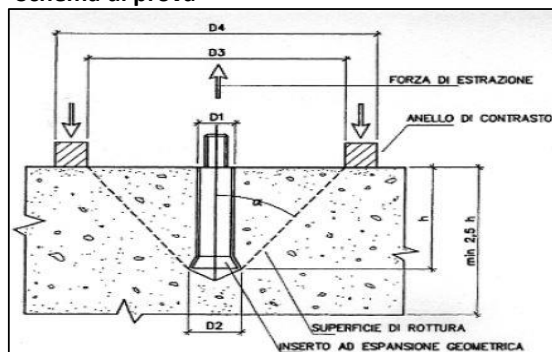
Committente:	Studio Martignone Associati	Rapporto di prova:	161905
Località:	Bolzaneto (GE)	Normativa:	UNI 10157/ UNI EN 12504-3
Opera:	Istituto Gaslini - Meucci	Data prova:	24/04/2019
Note:		Tecnico:	E. Barattero

Elemento strutturale:	Pilastro P23	Posizione:	2° piano h 150-170
Caratteristiche dichiarate calcestruzzo:	--	Diametro massimo inerte:	--

Localizzazione della superficie di prova



Schema di prova

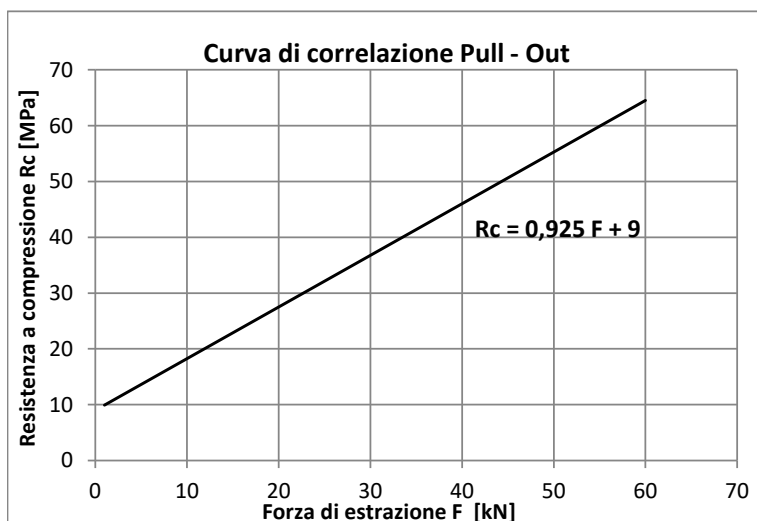


Dati di prova e risultati

Tassello	Pressione	Forza	Forza
n°	bar	t	kN
1	264,7	4,66	45,7
2	213,1	3,75	36,8
3	220,0	3,87	38,0
Media	232,6	4,09	40,1

Resistenza a compressione

Tassello	Forza	Rc
n°	kN	Mpa
1	45,7	51,3
2	36,8	43,0
3	38,0	44,1
Media	40,1	46,1



Attrezzatura utilizzata

Cilindro CMF 10N50 Europress

Forza massima 10 t

Corsa 50 mm

Area 17,59 cm²

Tasselli FZA 14 x 40

Pompa manuale 0-700 bar

Manometro AEP 0-700 bar classe 1



Controlli e Diagnostica Strutturale S.r.l.

Via Piave 122/a – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel 019/885476 – 019/2165242
e-mail: diagnosticastrutturale.cds@gmail.com

Determinazione della forza di estrazione - Metodo Pull - Out

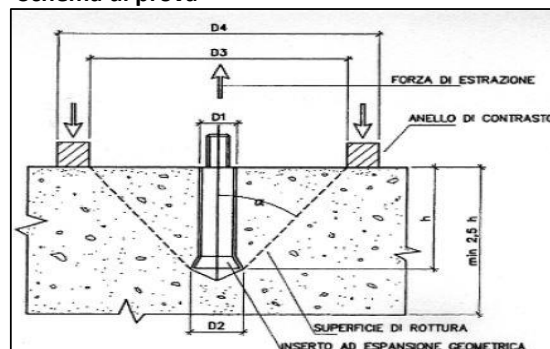
Committente:	Studio Martignone Associati	Rapporto di prova:	161903
Località:	Bolzaneto (GE)	Normativa:	UNI 10157/ UNI EN 12504-3
Opera:	Istituto Gaslini - Meucci	Data prova:	02/04/2019
Note:		Tecnico:	A. Mirenghi

Elemento strutturale:	Pilastro P25	Posizione:	2° piano
Caratteristiche dichiarate calcestruzzo:		Diametro massimo inerte:	

Localizzazione della superficie di prova



Schema di prova

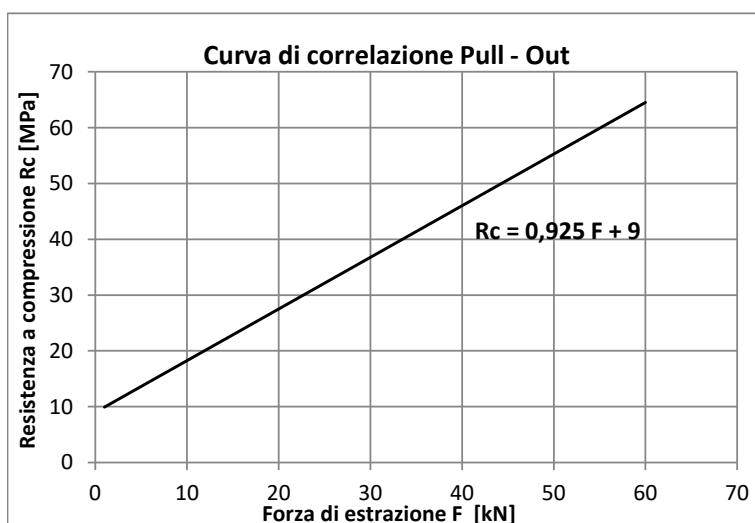


Dati di prova e risultati

Tassello	Pressione	Forza	Forza
n°	bar	t	kN
1	215,4	3,79	37,2
2	231,7	4,08	40,0
3	266,5	4,69	46,0
Media	237,9	4,19	41,1

Resistenza a compressione

Tassello	Forza	Rc
n°	kN	Mpa
1	37,2	43,4
2	40,0	46,0
3	46,0	51,5
Media	41,1	47,0



Attrezzatura utilizzata

Cilindro CMF 10N50 Europress

Forza massima 10 t

Corsa 50 mm

Area 17,59 cm²

Tasselli FZA 14 x 40

Pompa manuale 0-700 bar

Manometro AEP 0-700 bar classe 1



Controlli e Diagnostica Strutturale S.r.l.

Via Piave 122/a – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel 019/885476 – 019/2165242
e-mail: diagnosticastrutturale.cds@gmail.com

Determinazione della forza di estrazione - Metodo Pull - Out

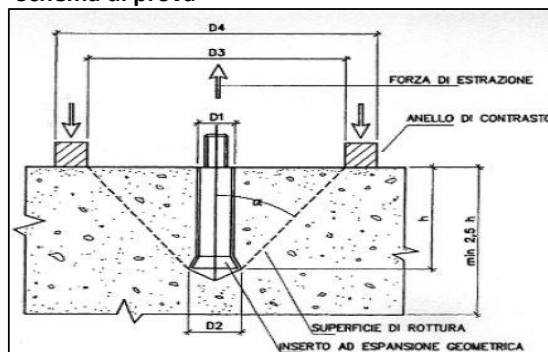
Committente:	Studio Martignone Associati	Rapporto di prova:	161902
Località:	Bolzaneto (GE)	Normativa:	UNI 10157/ UNI EN 12504-3
Opera:	Istituto Gaslini - Meucci	Data prova:	02/04/2019
Note:		Tecnico:	A. Mirenghi

Elemento strutturale:	Pilastro P26	Posizione:	2° piano
Caratteristiche dichiarate calcestruzzo:		Diametro massimo inerte:	

Localizzazione della superficie di prova



Schema di prova

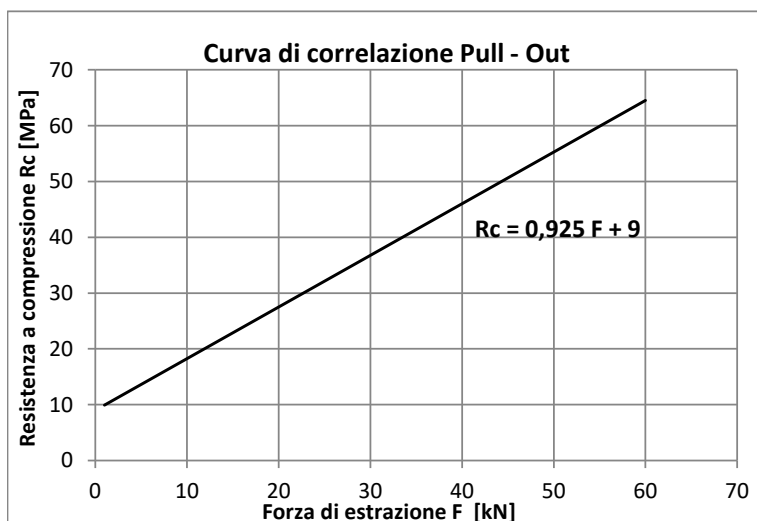


Dati di prova e risultati

Tassello	Pressione	Forza	Forza
n°	bar	t	kN
1	221,0	3,89	38,1
2	185,6	3,27	32,0
3	267,7	4,71	46,2
Media	224,8	3,96	38,8

Resistenza a compressione

Tassello	Forza	Rc
n°	kN	Mpa
1	38,1	44,3
2	32,0	38,6
3	46,2	51,7
Media	38,8	44,9



Attrezzatura utilizzata

Cilindro CMF 10N50 Europress

Forza massima 10 t

Corsa 50 mm

Area 17,59 cm²

Tasselli FZA 14 x 40

Pompa manuale 0-700 bar

Manometro AEP 0-700 bar classe 1



Controlli e Diagnostica Strutturale S.r.l.

Via Piave 122/a – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel 019/885476 – 019/2165242
e-mail: diagnosticastrutturale.cds@gmail.com

Determinazione della forza di estrazione - Metodo Pull - Out

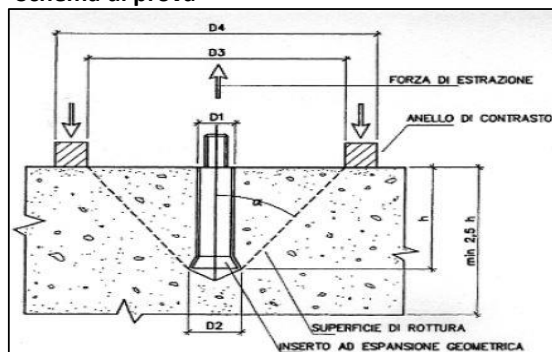
Committente:	Studio Martignone Associati	Rapporto di prova:	161902
Località:	Bolzaneto (GE)	Normativa:	UNI 10157/ UNI EN 12504-3
Opera:	Istituto Gaslini - Meucci	Data prova:	02/04/2019
Note:		Tecnico:	E. Barattero

Elemento strutturale:	Pilastro P26	Posizione:	1° piano
Caratteristiche dichiarate calcestruzzo:		Diametro massimo inerte:	

Localizzazione della superficie di prova



Schema di prova

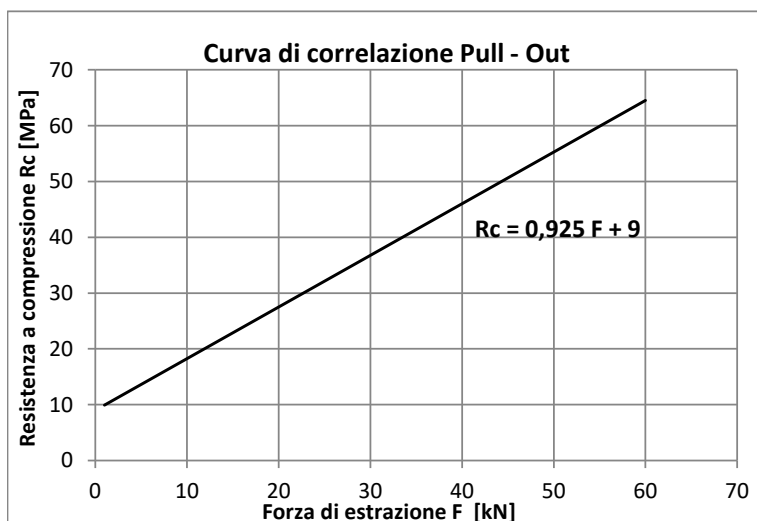


Dati di prova e risultati

Tassello	Pressione	Forza	Forza
n°	bar	t	kN
1	232,2	4,09	40,1
2	233,8	4,11	40,4
3	203,3	3,58	35,1
Media	223,1	3,93	38,5

Resistenza a compressione

Tassello	Forza	Rc
n°	kN	Mpa
1	40,1	46,1
2	40,4	46,3
3	35,1	41,5
Media	38,5	44,6



Attrezzatura utilizzata

Cilindro CMF 10N50 Europress

Forza massima 10 t

Corsa 50 mm

Area 17,59 cm²

Tasselli FZA 14 x 40

Pompa manuale 0-700 bar

Manometro AEP 0-700 bar classe 1



Controlli e Diagnostica Strutturale S.r.l.

Via Piave 122/a – 17047 VADO LIGURE (SV) – Tel 019/885476 – 019/2165242
e-mail: diagnosticastrutturale.cds@gmail.com

Determinazione della forza di estrazione - Metodo Pull - Out

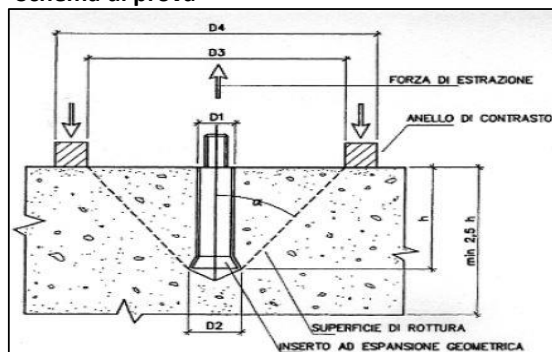
Committente:	Studio Martignone Associati	Rapporto di prova:	161901
Località:	Bolzaneto (GE)	Normativa:	UNI 10157/ UNI EN 12504-3
Opera:	Istituto Gaslini - Meucci	Data prova:	02/04/2019
Note:		Tecnico:	A. Mirenghi

Elemento strutturale:	Pilastro P27	Posizione:	2° piano
Caratteristiche dichiarate calcestruzzo:		Diametro massimo inerte:	

Localizzazione della superficie di prova



Schema di prova

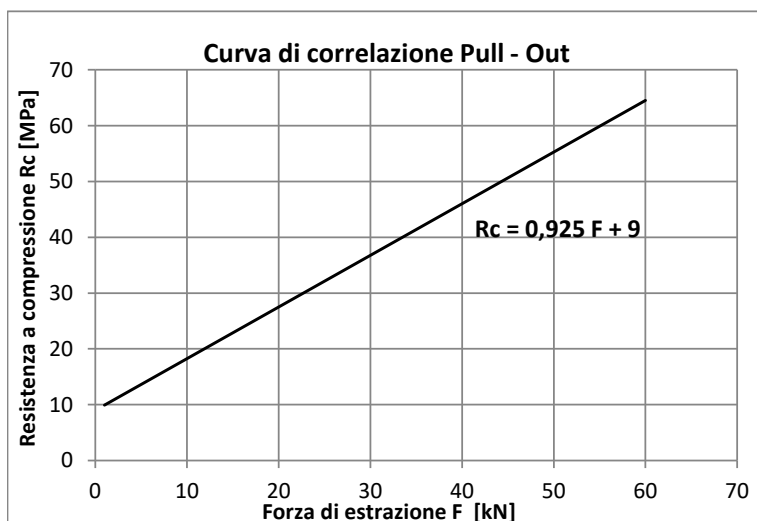


Dati di prova e risultati

Tassello	Pressione	Forza	Forza
n°	bar	t	kN
1	322,9	5,68	55,7
2	244,3	4,30	42,2
3	246,4	4,34	42,5
Media	271,2	4,77	46,8

Resistenza a compressione

Tassello	Forza	Rc
n°	kN	Mpa
1	55,7	60,6
2	42,2	48,0
3	42,5	48,3
Media	46,8	52,3



Attrezzatura utilizzata

Cilindro CMF 10N50 Europress

Forza massima 10 t

Corsa 50 mm

Area 17,59 cm²

Tasselli FZA 14 x 40

Pompa manuale 0-700 bar

Manometro AEP 0-700 bar classe 1

Certificato n. **1352/19**
Verbale di accettazione n. **23494**

del **09/05/2019**
del **08/04/2019**

PROVE DI COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO (Art. 59 D.P.R. n. 380/2001 – D.M. 17.01.18, Cap. 11, par. 2)

Committente: **Studio Martignone Associati**
Via Palestro 25/3
16122 Genova

Cantiere dichiarato: Genova - Via P. Pastorino 15 c/o I.P.S.I.S. Gaslini-Meucci
Indagini diagnostiche

Proprietà: Città Metropolitana di Genova

Direttore dei Lavori: Dott. Ing. Federico Martignone

Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori

Caratteristiche

dichiarate: --

Modalità di prova: UNI EN 12390-3 - Prova sul calcestruzzo indurito. Resistenza alla compressione dei provini
UNI EN 12504-1 - Prova sul calcestruzzo nelle strutture - carote - prelievo, esame e prova di compressione

DATI DICHIARATI		RISULTATI DELLE PROVE						
Identificazione provino	Data prelievo dichiarata	Dimensioni del provino [mm]		Area compr. [mm ²]	Massa Volumica [g/cm ³]	Data prova	Resistenza a compressione R _c [N/mm ²]	Tipo di rottura
		Ø	h					
C1	26.03.2019	94,1	94,7	6955	2,300	03.05.2019	25,6	N
C2	26.03.2019	94,1	94,3	6955	2,322	03.05.2019	30,1	N
C3	26.03.2019	94,1	94,5	6955	2,244	03.05.2019	16,0	N
C4	26.03.2019	94,1	94,3	6955	2,270	03.05.2019	20,2	N
C5	26.03.2019	94,1	94,4	6955	2,228	03.05.2019	14,8	N
C6	26.03.2019	94,1	94,1	6955	2,160	03.05.2019	15,2	N

I valori ottenuti sono da considerarsi come **resistenze cubiche R_c (rapporto h/d ~ 1)**

Coefficiente correttivo da applicare per compensare l'effetto derivante dall'azione del carotiere (R_c x F_{tor}):

C1: F_{tor} = 1,08; C2: F_{tor} = 1,06; C3, C4, C6: F_{tor} = 1,09; C5: F_{tor} = 1,10

C.S.L.P. - S.T.C. 09/2017 "Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera"

Preparazione dei provini - Dai campioni prelevati in laboratorio sono stati ricavati dei provini mediante tagli praticati secondo sezioni trasversali con sega circolare diamantata. Successivamente tali provini sono stati rettificati al fine di rendere le teste piane e parallele.

Tipo di rottura: N = rottura normale; A = rottura anomala

Prove effettuate con macchina di prova Controls S.r.l. mod. 50C56L2 matr. 07008447 di classe 1 secondo UNI EN ISO 7500/1

LO SPERIMENTATORE

Benvenuto Gian Paolo

G. Benvenuto



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Arch. Elisa Maria Barattero

Elisa Maria Barattero

Certificato n. **1353/19** del **09/05/2019**
Verbale di accettazione n. **23494** del **08/04/2019**

PROVE DI COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO (Art. 59 D.P.R. n. 380/2001 – D.M. 17.01.18, Cap. 11, par. 2)

Committente: **Studio Martignone Associati**
Via Palestro 25/3
16122 Genova

Cantiere dichiarato: Genova - Via P. Pastorino 15 c/o I.P.S.I.S. Gaslini-Meucci
Indagini diagnostiche

Proprietà: Città Metropolitana di Genova

Direttore dei Lavori: Dott. Ing. Federico Martignone
Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori

Caratteristiche dichiarate: --

Modalità di prova: UNI EN 12390-3 - Prova sul calcestruzzo indurito. Resistenza alla compressione dei provini
UNI EN 12504-1 - Prova sul calcestruzzo nelle strutture - carote - prelievo, esame e prova di compressione

DATI DICHIARATI		RISULTATI DELLE PROVE						
Identificazione provino	Data prelievo dichiarata	Dimensioni del provino [mm]		Area compr. [mm ²]	Massa Volumica [g/cm ³]	Data prova	Resistenza a compressione R _c [N/mm ²]	Tipo di rottura
		Ø	h					
C7	28.03.2019	94,1	94,4	6955	2,377	03.05.2019	36,6	N
C8	28.03.2019	94,1	94,6	6955	2,199	03.05.2019	16,2	N
C9	28.03.2019	94,1	94,5	6955	2,188	03.05.2019	19,2	N
C10	28.03.2019	94,1	94,4	6955	2,172	03.05.2019	13,4	N
C11	28.03.2019	94,1	93,8	6955	2,120	03.05.2019	16,6	N
C12	28.03.2019	94,1	94,2	6955	2,357	03.05.2019	27,6	N

I valori ottenuti sono da considerarsi come **resistenze cubiche R_c (rapporto h/d ~ 1)**

Coefficiente correttivo da applicare per compensare l'effetto derivante dall'azione del carotiere (R_c x F_{tor}):

C7: F_{tor} = 1,04; C8, C9, C11: F_{tor} = 1,09; C10: F_{tor} = 1,10; C12: F_{tor} = 1,07

C.S.L.P. - S.T.C. 09/2017 "Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera"

Preparazione dei provini - Dai campioni prelevati in laboratorio sono stati ricavati dei provini mediante tagli praticati secondo sezioni trasversali con sega circolare diamantata. Successivamente tali provini sono stati rettificati al fine di rendere le teste piane e parallele.

Tipo di rottura: N = rottura normale; A = rottura anomala

Prove effettuate con macchina di prova Controls S.r.l. mod. 50C56L2 matr. 07008447 di classe 1 secondo UNI EN ISO 7500/1

LO SPERIMENTATORE

Benvenuto Gian Paolo

G. Paolo Benvenuto



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Arch. Elisa Maria Barattero

Elisa Maria Barattero

Certificato n. **1354/19** del **09/05/2019**
Verbale di accettazione n. **23494** del **08/04/2019**

PROVE DI COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO (Art. 59 D.P.R. n. 380/2001 – D.M. 17.01.18, Cap. 11, par. 2)

Committente: **Studio Martignone Associati**
Via Palestro 25/3
16122 Genova

Cantiere dichiarato: Genova - Via P. Pastorino 15 c/o I.P.S.I.S. Gaslini-Meucci
Indagini diagnostiche

Proprietà: Città Metropolitana di Genova

Direttore dei Lavori: Dott. Ing. Federico Martignone
Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori

Caratteristiche

dichiarate: --

Modalità di prova: UNI EN 12390-3 - Prova sul calcestruzzo indurito. Resistenza alla compressione dei provini
UNI EN 12504-1 - Prova sul calcestruzzo nelle strutture - carote - prelievo, esame e prova di compressione

DATI DICHIARATI		RISULTATI DELLE PROVE						
Identificazione provino	Data prelievo dichiarata	Dimensioni del provino [mm]		Area compr. [mm ²]	Massa Volumica [g/cm ³]	Data prova	Resistenza a compressione R _c [N/mm ²]	Tipo di rottura
		Ø	h					
C13	02.04.2019	94,1	94,3	6955	2,369	03.05.2019	27,5	N
C14	02.04.2019	94,1	94,2	6955	2,262	03.05.2019	13,4	N
C15	02.04.2019	94,1	94,3	6955	2,253	03.05.2019	12,3	N
C16	02.04.2019	94,1	94,2	6955	2,398	03.05.2019	38,6	N
C17	02.04.2019	94,1	93,6	6955	2,253	03.05.2019	22,4	N
C18	02.04.2019	94,1	93,9	6955	2,445	03.05.2019	33,3	N

I valori ottenuti sono da considerarsi come **resistenze cubiche R_c (rapporto h/d ~ 1)**

Coefficiente correttivo da applicare per compensare l'effetto derivante dall'azione del carotiere (R_c x F_{tor}):

C13: F_{tor} = 1,07; C14, C15: F_{tor} = 1,10; C16: F_{tor} = 1,00; C17: F_{tor} = 1,09; C18: F_{tor} = 1,05

C.S.L.P. - S.T.C. 09/2017 "Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera"

Preparazione dei provini - Dai campioni prelevati in laboratorio sono stati ricavati dei provini mediante tagli praticati secondo sezioni trasversali con sega circolare diamantata. Successivamente tali provini sono stati rettificati al fine di rendere le teste piane e parallele.

Tipo di rottura: N = rottura normale; A = rottura anomala

Prove effettuate con macchina di prova Controls S.r.l. mod. 50C56L2 matr. 07008447 di classe 1 secondo UNI EN ISO 7500/1

LO SPERIMENTATORE

Benvenuto Gian Paolo

G. Benvenuto



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Arch. Elisa Maria Barattero

Elisa Maria Barattero

Certificato n. **1355/19** del **09/05/2019**
Verbale di accettazione n. **23585** del **19/04/2019**

PROVE DI COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO (Art. 59 D.P.R. n. 380/2001 – D.M. 17.01.18, Cap. 11, par. 2)

Committente: **Studio Martignone Associati**
Via Palestro 25/3
16122 Genova

Cantiere dichiarato: **Genova - Via P. Pastorino 15 c/o I.P.S.I.S. Gaslini-Meucci**
Indagini diagnostiche

Proprietà: **Città Metropolitana di Genova**

Direttore dei Lavori: **Dott. Ing. Federico Martignone**
Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori

Caratteristiche

dichiarate: **--**

Modalità di prova: **UNI EN 12390-3 - Prova sul calcestruzzo indurito. Resistenza alla compressione dei provini**
UNI EN 12504-1 - Prova sul calcestruzzo nelle strutture - carote - prelievo, esame e prova di compressione

DATI DICHIARATI		RISULTATI DELLE PROVE						
Identificazione provino	Data prelievo dichiarata	Dimensioni del provino [mm]		Area compr. [mm ²]	Massa Volumica [g/cm ³]	Data prova	Resistenza a compressione R _c [N/mm ²]	Tipo di rottura
		Ø	h					
C19	02.04.2019	94,2	94,0	6969	2,354	03.05.2019	29,9	N
C20	02.04.2019	94,2	94,6	6969	2,389	03.05.2019	30,6	N
C21	18.04.2019	94,1	94,2	6955	2,256	03.05.2019	23,4	N
C22	18.04.2019	94,2	94,7	6969	2,280	03.05.2019	21,1	N
C23	19.04.2019	94,2	94,6	6969	2,372	03.05.2019	19,9	N
C24	19.04.2019	94,2	94,3	6969	2,284	03.05.2019	31,0	N

I valori ottenuti sono da considerarsi come **resistenze cubiche R_c (rapporto h/d ~ 1)**

Coefficiente correttivo da applicare per compensare l'effetto derivante dall'azione del carotiere (R_c x F_{tor}):

C19, C20, C24: F_{tor} = 1,06; C21: F_{tor} = 1,08; C22, C23: F_{tor} = 1,09

C.S.L.P. - S.T.C. 09/2017 "Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera"

Preparazione dei provini - Dai campioni prelevati in laboratorio sono stati ricavati dei provini mediante tagli praticati secondo sezioni trasversali con sega circolare diamantata. Successivamente tali provini sono stati rettificati al fine di rendere le teste piane e parallele.

Tipo di rottura: N = rottura normale; A = rottura anomala

Prove effettuate con macchina di prova Controls S.r.l. mod. 50C56L2 matr. 07008447 di classe 1 secondo UNI EN ISO 7500/1

LO SPERIMENTATORE

Benvenuto Gian Paolo

G. Paolo Benvenuto



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Arch. Elisa Maria Barattero

Elisa Maria Barattero

Certificato n. **1356/19** del **09/05/2019**
Verbale di accettazione n. **23585** del **19/04/2019**

PROVE DI COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO (Art. 59 D.P.R. n. 380/2001 – D.M. 17.01.18, Cap. 11, par. 2)

Committente: **Studio Martignone Associati**
Via Palestro 25/3
16122 Genova

Cantiere dichiarato: Genova - Via P. Pastorino 15 c/o I.P.S.I.S. Gaslini-Meucci
Indagini diagnostiche

Proprietà: Città Metropolitana di Genova

Direttore dei Lavori: Dott. Ing. Federico Martignone

Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori

Caratteristiche

dichiarate: --

Modalità di prova: UNI EN 12390-3 - Prova sul calcestruzzo indurito. Resistenza alla compressione dei provini
UNI EN 12504-1 - Prova sul calcestruzzo nelle strutture - carote - prelievo, esame e prova di compressione

DATI DICHIARATI		RISULTATI DELLE PROVE						
Identificazione provino	Data prelievo dichiarata	Dimensioni del provino [mm]		Area compr. [mm ²]	Massa Volumica [g/cm ³]	Data prova	Resistenza a compressione R _c [N/mm ²]	Tipo di rottura
		Ø	h					
C25	19.04.2019	94,2	94,8	6969	2,360	03.05.2019	42,8	N
C26	19.04.2019	94,2	94,3	6969	2,345	03.05.2019	31,5	N
C27	19.04.2019	94,3	94,4	6984	2,340	03.05.2019	29,5	N
C28	19.04.2019	94,3	94,1	6984	2,285	03.05.2019	22,1	N
C29	19.04.2019	94,3	94,1	6984	2,323	03.05.2019	29,2	N
C30	19.04.2019	94,3	94,2	6984	2,219	03.05.2019	18,0	N

I valori ottenuti sono da considerarsi come **resistenze cubiche R_c (rapporto h/d ~ 1)**

Coefficiente correttivo da applicare per compensare l'effetto derivante dall'azione del carotiere (R_c x F_{tor}):

C25: F_{tor} = 1,00; C26, C27, C29: F_{tor} = 1,06; C28, C30: F_{tor} = 1,09

C.S.L.P. - S.T.C. 09/2017 "Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera"

Preparazione dei provini - Dai campioni prelevati in laboratorio sono stati ricavati dei provini mediante tagli praticati secondo sezioni trasversali con sega circolare diamantata. Successivamente tali provini sono stati rettificati al fine di rendere le teste piane e parallele.

Tipo di rottura: N = rottura normale; A = rottura anomala

Prove effettuate con macchina di prova Controls S.r.l. mod. 50C56L2 matr. 07008447 di classe 1 secondo UNI EN ISO 7500/1

LO SPERIMENTATORE

Benvenuto Gian Paolo

Gian Paolo Benvenuto



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Arch. Elisa Maria Barattero

Elisa Maria Barattero

Certificato n. 1357/19
Verbale di accettazione n. 23585

del 09/05/2019
del 19/04/2019

PROVE SU ACCIAI PER C.A.
(Art. 59 D.P.R. n. 380/2001 – D.M. 17.01.18, Cap. 11, par. 3.2))

Committente: **Studio Martignone Associati**
Via Palestro 25/3
16122 Genova

Cantiere dichiarato: Genova – Via P. Pastorino 15 c/o I.P.S.I.S. Gaslini-Meucci
Indagini diagnostiche
Proprietà: Città Metropolitana di Genova
Direttore dei Lavori: Dott. Ing. Federico Martignone
Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori

Tipologia acciaio dichiarato: ---
Descrizione campioni: barre tondo liscio
Modalità di prova: UNI EN ISO 15630-1 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso – Metodi di prova – parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato

Data prova: 08.05.2019

Ident. provino	DATI GEOMETRICI			RISULTATI DELLE PROVE						
	Diam. nomin. [mm]	Diam. effett. [mm]	Sezione effettiva [mm ²]	Prova di trazione			Prova normalizzata di piegamento			Rilevazione marchio
				Snervam. f_y [N/mm ²]	Rottura f_t [N/mm ²]	Allung. A_5 [%]	Diametro Mandrino [mm]	Angolo pieg./raddr.	Esito	Acciaieria provenienza
B1	6	6,21	30,3	393*	525	11,3	--	--	--	---
B2	6	6,50	33,2	340*	461	12,3	--	--	--	---
B3	8	8,00	50,3	282*	473	26,0	--	--	--	---
B4	8	8,10	51,5	348*	575	18,8	--	--	--	---
B5	6	6,10	29,2	394*	551	18,0	--	--	--	---
B6	6	6,29	31,1	476*	791	8,0	--	--	--	---
B7	8	7,63	45,7	346*	527	23,5	--	--	--	---
B8	6	6,49	33,1	387*	562	15,0	--	--	--	---
B9	14	14,40	162,8	410*	550	10,9	--	--	--	---

Prove effettuate con macchina di prova METRO.COM ENGINEERING matr. 9260 di classe 1 secondo UNI EN ISO 7500/1.

(*) $f_{0,2}$ tensione di scostamento dalla proporzionalità allo 0,2%

LO SPERIMENTATORE
Campus Giacomo
Campus Giacomo



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Arch. Elisa Maria Barattero

Elisa Maria Barattero

Certificato n. 1358/19
Verbale di accettazione n. 23585

del 09/05/2019
del 19/04/2019

PROVE SU ACCIAI PER C.A.
(Art. 59 D.P.R. n. 380/2001 – D.M. 17.01.18, Cap. 11, par. 3.2))

Committente: **Studio Martignone Associati**
Via Palestro 25/3
16122 Genova

Cantiere dichiarato: Genova – Via P. Pastorino 15 c/o I.P.S.I.S. Gaslini-Meucci
Indagini diagnostiche
Proprietà: Città Metropolitana di Genova
Direttore dei Lavori: Dott. Ing. Federico Martignone
Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori

Tipologia acciaio dichiarato: ---
Descrizione campioni: barre tondo liscio
Modalità di prova: UNI EN ISO 15630-1 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso – Metodi di prova – parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato

Data prova: 08.05.2019

Ident. provino	DATI GEOMETRICI			RISULTATI DELLE PROVE						
	Diam. nomin. [mm]	Diam. effett. [mm]	Sezione effettiva [mm ²]	Prova di trazione			Prova normalizzata di piegamento			Rilevazione marchio
				Snervam. f_y [N/mm ²]	Rottura f_t [N/mm ²]	Allung. A_5 [%]	Diametro Mandrino [mm]	Angolo pieg./raddr.	Esito	Acciaieria provenienza
B10	14	14,29	160,4	370*	541	26,9	--	--	--	---
B11	6	6,20	30,2	474*	672	18,0	--	--	--	---
B12	6	6,28	31,0	374*	648	20,3	--	--	--	---
B13	6	5,89	27,2	504*	875	18,0	--	--	--	---
B14	6	6,11	29,3	399*	696	15,0	--	--	--	---
B15	12	12,00	113,1	353*	510	25,3	--	--	--	---
B16	8	8,39	55,3	436*	667	16,8	--	--	--	---
B17	12	12,19	116,7	347*	488	12,2	--	--	--	---
B18	6	6,28	31,0	332*	584	25,3	--	--	--	---

Prove effettuate con macchina di prova METRO.COM ENGINEERING matr. 9260 di classe 1 secondo UNI EN ISO 7500/1.

(*) $f_{(0,2)}$ tensione di scostamento dalla proporzionalità allo 0,2%

LO SPERIMENTATORE
Campus Giacomo
Campus Giacomo



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Arch. Elisa Maria Barattero

Elisa Maria Barattero

Certificato n. 1359/19
Verbale di accettazione n. 23585

del 09/05/2019
del 19/04/2019

PROVE SU ACCIAI PER C.A.
(Art. 59 D.P.R. n. 380/2001 – D.M. 17.01.18, Cap. 11, par. 3.2))

Committente: Studio Martignone Associati
Via Palestro 25/3
16122 Genova

Cantiere dichiarato: Genova – Via P. Pastorino 15 c/o I.P.S.I.S. Gaslini-Meucci
Indagini diagnostiche

Proprietà: Città Metropolitana di Genova

Direttore dei Lavori: Dott. Ing. Federico Martignone
Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori

Tipologia acciaio dichiarata: ---

Descrizione campioni: barre tondo liscio

Modalità di prova: UNI EN ISO 15630-1 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso – Metodi di prova – parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato

Data prova: 08.05.2019

Ident. provino	DATI GEOMETRICI			RISULTATI DELLE PROVE						
	Diam. nomin. [mm]	Diam. effett. [mm]	Sezione effettiva [mm ²]	Prova di trazione			Prova normalizzata di piegamento			Rilevazione marchio
				Snervam. f_y [N/mm ²]	Rottura f_t [N/mm ²]	Allung. A_5 [%]	Diametro Mandrino [mm]	Angolo pieg./raddr.	Esito	Acciaieria provenienza
B19	6	6,56	33,8	426*	571	31,7	--	--	--	---
B20	6	6,31	31,3	319*	565	29,3	--	--	--	---
B21	6	6,22	30,4	444*	658	25,0	--	--	--	---
B22	8	7,51	44,3	406*	594	12,8	--	--	--	---
B23	14	13,20	136,8	412*	605	23,4	--	--	--	---
B24	14	13,42	141,4	399*	594	26,6	--	--	--	---
B25	8	7,52	44,4	450*	581	24,0	--	--	--	---
B26	6	6,31	31,3	383*	757	31,0	--	--	--	---
B27	6	6,19	30,1	528*	681	16,0	--	--	--	---

Prove effettuate con macchina di prova METRO.COM ENGINEERING matr. 9260 di classe 1 secondo UNI EN ISO 7500/1.

(*) $f_{0,2}$ tensione di scostamento dalla proporzionalità allo 0,2%

LO SPERIMENTATORE
Campus Giacomo
Campus Giacomo



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Arch. Elisa Maria Barattero
Elisa Maria Barattero

Certificato n. 1360/19
Verbale di accettazione n. 23585

del 09/05/2019
del 19/04/2019

PROVE SU ACCIAI PER C.A.
(Art. 59 D.P.R. n. 380/2001 – D.M. 17.01.18, Cap. 11, par. 3.2))

Committente: **Studio Martignone Associati**
Via Palestro 25/3
16122 Genova

Cantiere dichiarato: Genova – Via P. Pastorino 15 c/o I.P.S.I.S. Gaslini-Meucci
Indagini diagnostiche

Proprietà: Città Metropolitana di Genova

Direttore dei Lavori: Dott. Ing. Federico Martignone
Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori

Tipologia acciaio dichiarato: ---

Descrizione campioni: barre tondo liscio

Modalità di prova: UNI EN ISO 15630-1 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso – Metodi di prova – parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato

Data prova: 08.05.2019

Ident. provino	DATI GEOMETRICI			RISULTATI DELLE PROVE						
	Diam. nomin. [mm]	Diam. effett. [mm]	Sezione effettiva [mm ²]	Prova di trazione			Prova normalizzata di piegamento			Rilevazione marchio
				Snervam. f_y [N/mm ²]	Rottura f_t [N/mm ²]	Allung. A_5 [%]	Diametro Mandrino [mm]	Angolo pieg./raddr.	Esito	Acciaieria provenienza
B28	8	7,51	44,3	420*	607	34,3	--	--	--	---
B29	14	14,32	161,1	359*	538	30,1	--	--	--	---
B30	12	11,86	110,5	301*	485	33,3	--	--	--	---
B31	8	7,91	49,1	356*	644	29,0	--	--	--	---
B32	8	7,88	48,8	379*	613	20,0	--	--	--	---

Prove effettuate con macchina di prova METRO.COM ENGINEERING matr. 9260 di classe 1 secondo UNI EN ISO 7500/1.

(*) $f_{(0,2)}$ tensione di scostamento dalla proporzionalità allo 0,2%


LO SPERIMENTATORE
Campus Giacomo
Giacomo Campus



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Arch. Elisa Maria Barattero
Elisa Maria Barattero



Legenda indaginei preliminari

- | | |
|---|---|
|  | Rimozione 1m ² intonaco nella parete |
| P.G. | Pozzetto geognostico e rilievo fondazioni |
| MSP | Microscasso pilastro |
| MSS | Microscasso solaio a soffitto |
| MST | Microscasso trave a soffitto |
| CP | Carotaggio pilastro |
| CT | Carotaggio trave a soffitto |
| PBP | Prelievo barre pilastri |
| PBT | Prelievo barre travi a soffitto |
| PBS | Prelievo barre solaio a soffitto |
| PP | Pacometro pilastro |
| PT | Pacometro trave |
| PS | Pacometro solaio |
| MART | Martinetto piatto doppio |
| ES | Endoscopia solaio |
| PULL P. | Pull out pilastro |

OGGETTO INTERVENTO

VALUTAZIONE VULNERABILITA' SISMICA, INDAGINI PRELIMINARI E PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELL'EDIFICIO SCOLASTICO: I.P.S.I.S GASLINI P./MEUCCI A. SEDE VIA PASTORINO PASQUALE, 15 GENOVA

INDAGINI STRUTTURALI

CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
DIREZIONE SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE
SERVIZIO EDILIZIA

INDAGINI PRELIMINARI
PIANO TERRA

STUDIO MARTIGNONE ASSOCIATI

Ing. Federico Martignone - Albo Ingegneri provincia di Genova N°6166
Ing. Emanuela Timossi - Albo Ingegneri provincia di Genova N°8431A
Ing. Luca Molisani - Albo Ingegneri provincia di Genova N°888GA

Via Palestro 25/3 16122 Genova - Telefono 010.876287 Fax 010.4042244
E-mail: studio@martignoneassociati.it P.Iva / C.F. 01787210994

REGION	M	
	L	
	I	
	H	
	G	
	F	
	E	
	D	
	C	
	B	
1° EMIS:	06/03/2019	Date _____

DISPOSITORE:	Ing. Molisani	CONTOLOGGATORE:	Ing. Molisani	APPROVATORE:	Ing. Martignone
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	

CODICE COMMESSA:	B553	Nome file :	ctb: emmetidue.ctb
------------------	------	-------------	--------------------

FORMATO ISO: A1	Scala Disegno: 1:100	Data Inizio : Marzo 2019	TAV.01
Proprietà e diritti del presente disegno sono riservati allo STUDIO MARTIGNONE ASSOCIATI la riproduzione e' vietata anche parziale senza la sua autorizzazione scritta.			

PIANO PRIMO
Scala 1:100

















Structural elements and annotations include:

- Rooms and Areas:** B9, ES2, B10, C28, C27, B12, ES1, B11, C26, C11, B31-32, B13, B14, C3, C4, C5, C6, out D.
- Structural Members:** TR202 ? +solaio, TR201 ? +solaio, TR205 ? +solaio, TR204 ? +solaio, TR207 25x16 +solaio, TR206 20x50 +solaio, TR210 ?, TR213 20x72, TR214 20x72, TR215 20x72, TR216 20x72, TR217 20x72, TR218 20x72, TR219 20x72, TR212 ? +solaio, TR209 ? +solaio.
- Other Labels:** P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100.

Compass rose indicating North (N) and South (S).

Title block:

OGGETTO: INTERVENTO
VALUTAZIONE VULNERABILITA' SISMICA,
E PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO: I.P.S.I.S. G. GALILEI
SEDE VIA PASTORINO PASQUALE.

	Rimozione $1m^2$ intonaco nella parete
	Pozzetto geognostico e rilievo fondazioni
	Microscasso pilastro
	Microscasso solaio a soffitto
	Microscasso trave a soffitto
	Carotaggio pilastro
	Carotaggio trave a soffitto
	Prelievo barre pilastri
	Prelievo barre travi a soffitto
	Prelievo barre solaio a soffitto
	Pacometro pilastro
	Pacometro trave
	Pacometro solaio
	Martinetto piatto doppio
	Endoscopia solaio
	Pull out pilastro



VALUTAZIONE VULNERABILITA' SISMICA, INDAGINI PRELIMINARI
E PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO: I.P.S.I.S GASLINI P./MEUCCI A.
SEDE VIA PASTORINO PASQUALE, 15 GENOVA

CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
DIREZIONE SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE
SERVIZIO EDILIZIA

INDAGINI PRELIMINARI
PIANO PRIMO

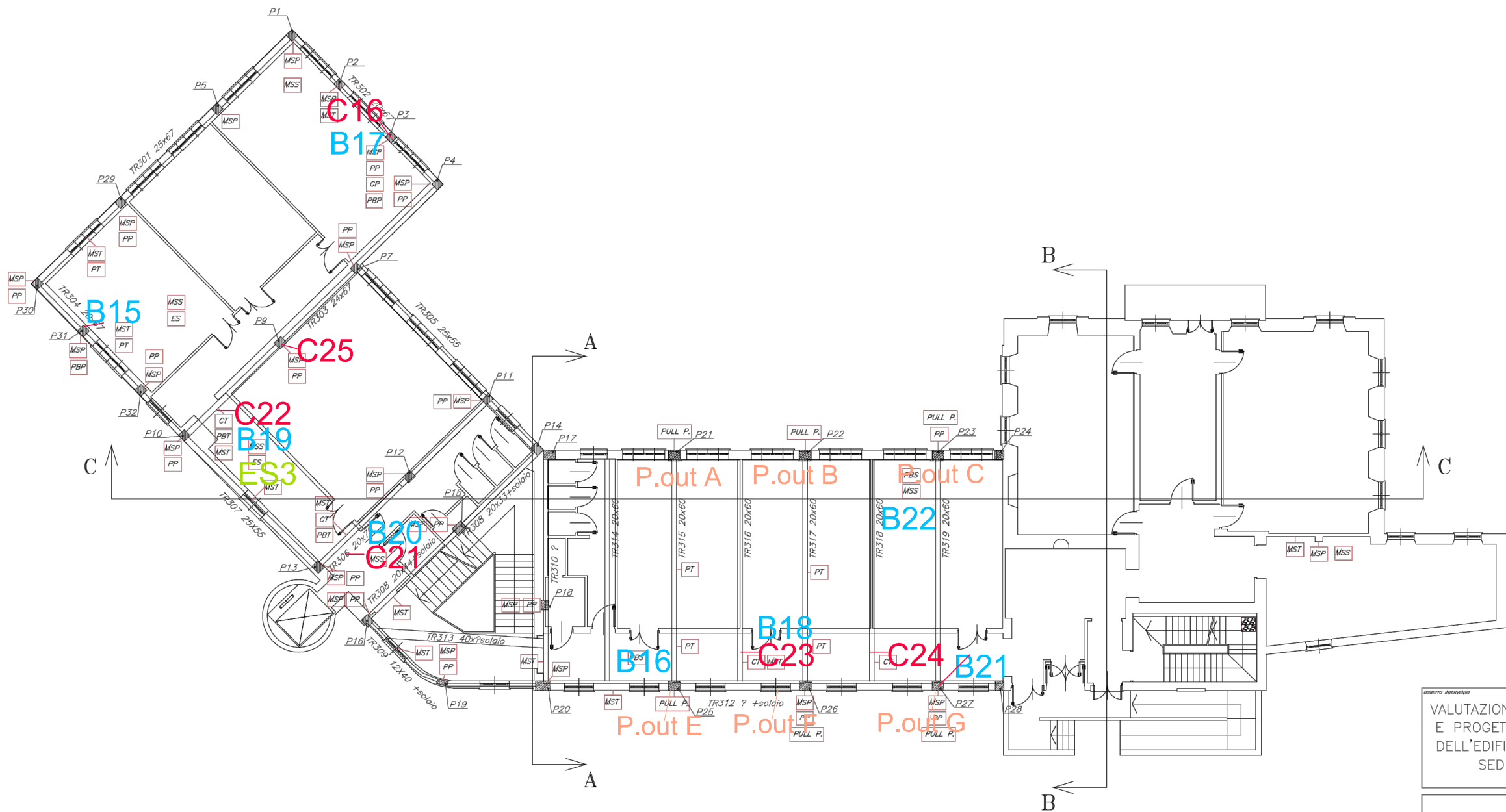
REGION	M		
	L		
	I		
	H		
	O		
	T		
	F		
	C		
	B		
	A		
T	EMIS	06/03/2019	

CODE COMMISSA: B553	Nome file :	ctb: emmetidue.ctb
---------------------	-------------	--------------------

FORMATO ISO: A1	Scala Disegno: 1:100	Data inizio: Marzo 2019	TAV.02
Proprietà e diritti del presente disegno sono riservati allo STUDIO MARTINONE ASSOCIATI Il presente disegno non può essere usato o copiato senza permesso scritto dalla nostra società.			

TAV.02

PIANO SECONDO
Scala 1:100



Legenda indaginei preliminari

- | | |
|---|--|
|  | Rimozione 1m ² intacco nella parete |
| P.G. | Pozzetto geognostico e rilievo fondazioni |
| MSP | Microscasso pilastro |
| MSS | Microscasso solaio a soffitto |
| MST | Microscasso trave a soffitto |
| CP | Carotaggio pilastro |
| CT | Carotaggio trave a soffitto |
| PBP | Prelievo barre pilastri |
| PBT | Prelievo barre travi a soffitto |
| PBS | Prelievo barre solaio a soffitto |
| PP | Pacometro pilastro |
| PT | Pacometro trave |
| PS | Pacometro solaio |
| MART | Martinetto piatto doppio |
| ES | Endoscopia solaio |
| PULL P. | Pull out pilastro |

OGGETTO INTERVENTO

VALUTAZIONE VULNERABILITA' SISMICA, INDAGINI PRELIMINARI E PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELL'EDIFICIO SCOLASTICO: I.P.S.I.S GASLINI P./MEUCCI A.
SEDE VIA PASTORINO PASQUALE, 15 GENOVA

INDAGINI STRUTTURALI

CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
DIREZIONE SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE
SERVIZIO EDILIZIA

OGGETTO DELLA TAVOLA:

INDAGINI PRELIMINARI
PIANO SECONDO

STUDIO MARTIGNONE ASSOCIATI

Ing. Federico Martignone - Albo Ingegneri provincia di Genova N°6166
Ing. Emanuela Timossi - Albo Ingegneri provincia di Genova N°8431A
Ing. Luca Molisani - Albo Ingegneri provincia di Genova N°8880A

Via Palestro 25/3 16122 Genova - Telefono 010.876287 Fax 010.4042244
E-mail: studio@martignoneassociati.it P.Iva / C.F. 01787210994

REGION	M		
	L		
	I		
	H		
	G		
	F		
	E		
	D		
	C		
	B		
A			
1° EMIS.	06/05/2019	Quarta	

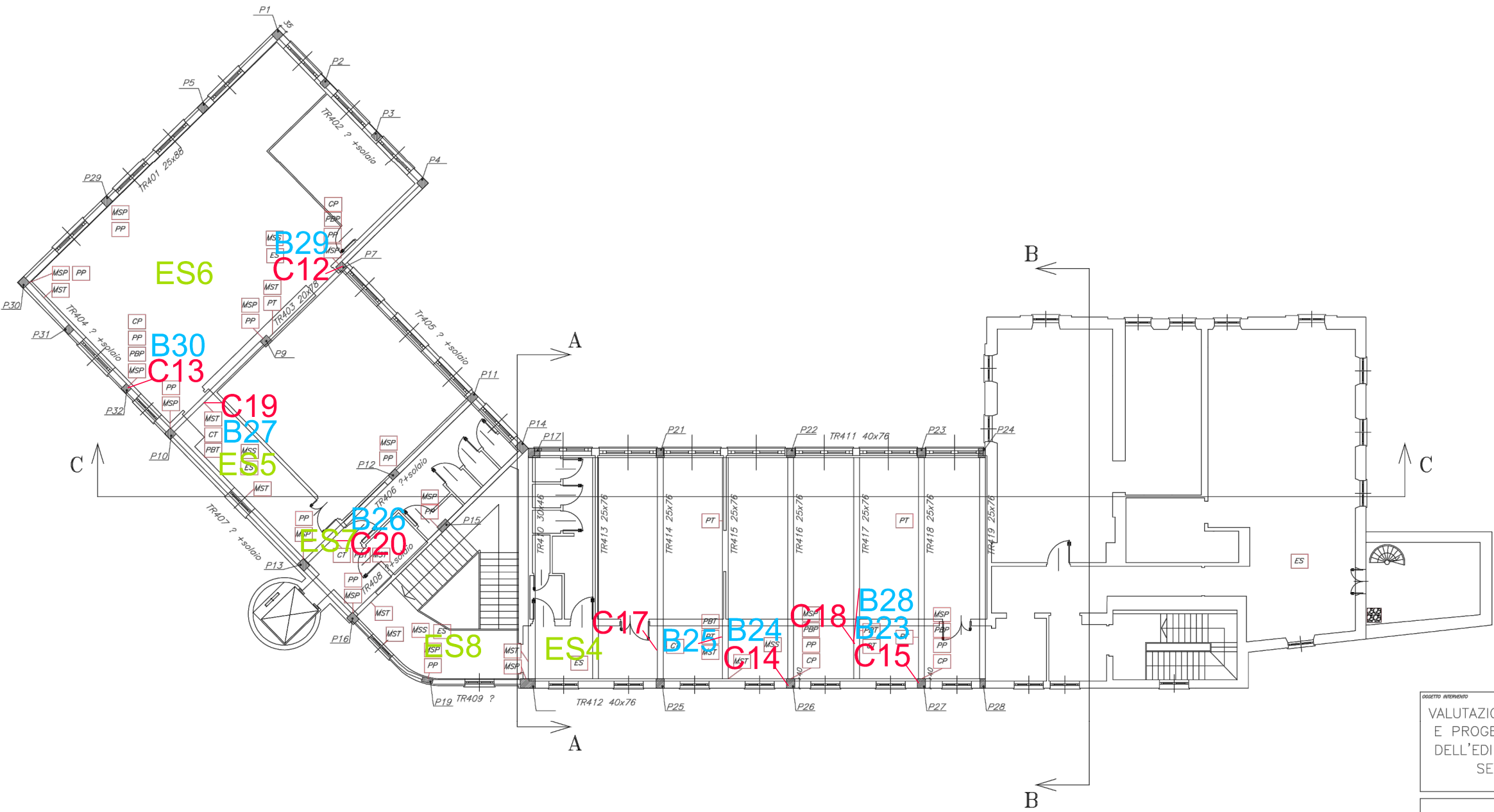
DISEGNATO: Ing. Molisani	CONTROLLATO: Ing. Molisani	APPROVATO: Ing. Martignone
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:

CODICE COMMESSA:	B553	Nome file :	ctb_emmetidue.ctb
------------------	------	-------------	-------------------

Formato ISO: A1	Scala Disegni: 1:100	Data inizio: Marzo 2019	TAV 03
-----------------	----------------------	-------------------------	--------

Proprietà e diritti del presente disegno sono riservati allo STUDIO MARTINONE ASSOCIATI
la riproduzione e' vietata anche parziale senza la sua autorizzazione scritta.

TAV.03



Legenda indagini preliminari

- Rimozione 1m² intonaco nella parete
- P.G. Pozzetto geognostico e rilievo fondazioni
- MSP Microscasso pilastro
- MSS Microscasso solaio a soffitto
- MST Microscasso trave a soffitto
- CP Carotaggio pilastro
- CT Carotaggio trave a soffitto
- PBP Prelievo barre pilastri
- PBT Prelievo barre travi a soffitto
- PBS Prelievo barre solaio a soffitto
- PP Pacometro pilastro
- PT Pacometro trave
- PS Pacometro solaio
- MART Martinetto piatto doppio
- ES Endoscopia solaio
- PULL P. Pull out pilastro

OGGETTO INTERVENTO
VALUTAZIONE VULNERABILITA' SISMICA, INDAGINI PRELIMINARI
E PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO: I.P.S.I.S GASLINI P./MEUCCI A.
SEDE VIA PASTORINO PASQUALE, 15 GENOVA

INDAGINI STRUTTURALI

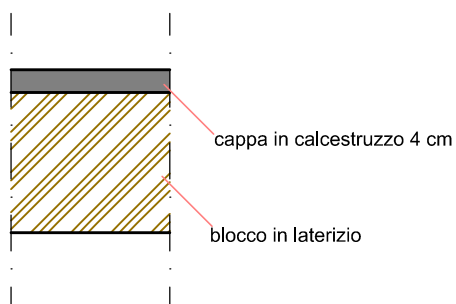
COMMITTENTE
CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
DIREZIONE SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE
SERVIZIO EDILIZIA

OGGETTO DELLA TAVOLA
INDAGINI PRELIMINARI
PIANO TERZO

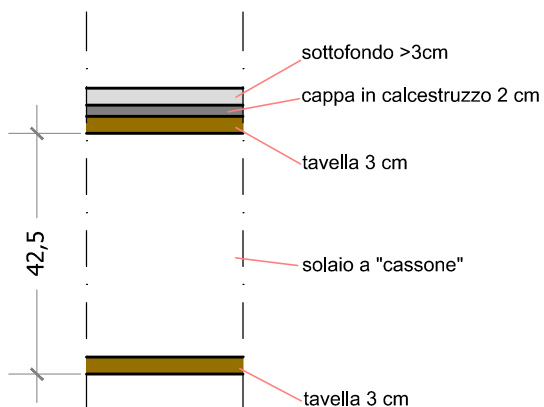
STUDIO MARTIGNONE ASSOCIATI
Ing. Federico Martignone – Albo Ingegneri provincia di Genova N°6166
Ing. Emanuele Timossi – Albo Ingegneri provincia di Genova N°8431A
Ing. Luca Molinari – Albo Ingegneri provincia di Genova N°8885A
Via Palestro 25/3 16122 Genova – Telefono 010.876287 Fax 010.4042244
E-mail: studio@martignoneassociati.it P.Iva / C.F. 01787210994

REVISIONI	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
1° EMEND.		08/03/2019				
Data		08/03/2019	Disegnato	Ing. Molinari		
Disegnato		Ing. Molinari	Controllato	Ing. Molinari		
Revisione			Revisione			
Codice Commessa		B053	Nome file		site emmetidue.ctb	
Formato ISO		A1	Scala Originale	1:100	Data Inizio	Marzo 2019
Progetto e disegni del presente disegno sono riservati allo STUDIO MARTIGNONE ASSOCIATI La riproduzione e' vietata anche parziale senza la sua autorizzazione scritta.						

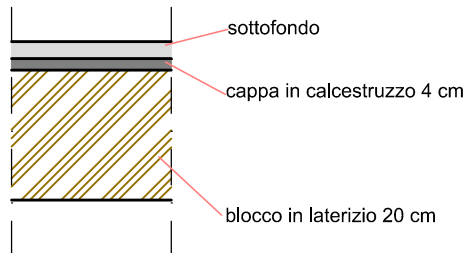
ENDOSCOPIO ES1 - 1° PIANO CORRIDOIO



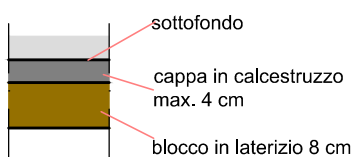
ENDOSCOPIO ES2 - 1° PIANO



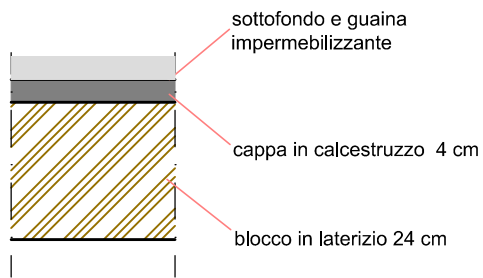
ENDOSCOPIO E S3 - 2° PIANO CORRIDOIO



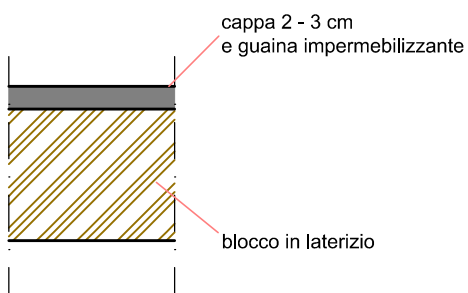
ENDOSCOPIO ES4 - 3° PIANO CORRIDOIO



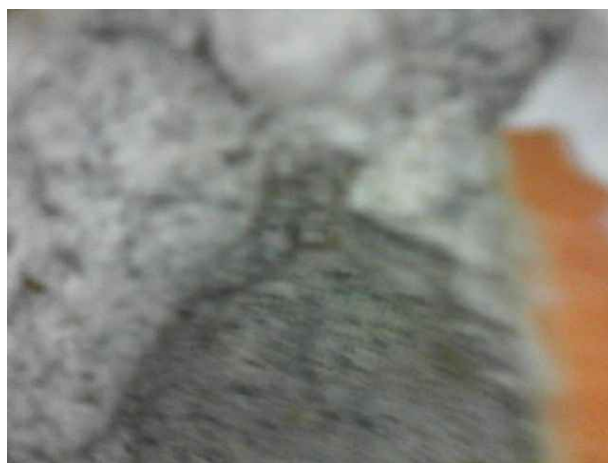
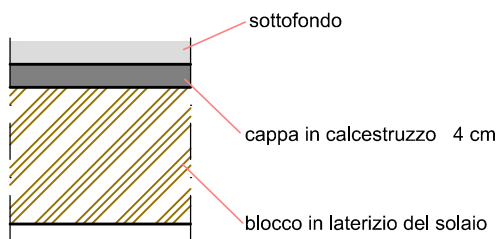
ENDOSCOPIO ES5 - 3° PIANO CORRIDOIO



ENDOSCOPIO ES6 - 3° PIANO LABORATORIO



ENDOSCOPIO ES7 - 3° PIANO CORRIDOIO



ENDOSCOPIO ES8 - 3° PIANO SOLAIO SCALA

