

**COMUNE DI  
SAN BARTOLOMEO IN GALDO**  
*(PROVINCIA DI BENEVENTO)*



**PROGETTO ESECUTIVO**

*Piano Triennale Edilizia Scolastica PTES 2018-2020  
Aggiornamento Annualità 2019*

**LAVORI DI COMPLETAMENTO ED AMPLIAMENTO DELL' EDIFICIO  
SCOLASTICO IANZITI - I stralcio**

*Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE*

*Progettisti U.T.C.:*

*(Ing. Giovanni DIURNO)*

**VISTO: IL SINDACO**

*(DOTT. Carmine AGOSTINELLI)*

*Oggetto dell' elaborato:*

**RELAZIONE SUI MATERIALI EDIFICIO SCOLASTICO**

**RM-ED**

## 1 - MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO

Di seguito si riportano le informazioni relative all'elenco dei materiali impiegati, alle loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali, i cui valori dei parametri caratteristici sono di seguito elencati.

### MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

Caratteristiche calcestruzzo armato														
N <sub>id</sub>	γ <sub>k</sub>	α <sub>T, i</sub>	E	G	C <sub>Erid</sub>	Stz	R <sub>cm</sub>	R <sub>cm</sub>	%R <sub>cm</sub>	γ <sub>c</sub>	f <sub>cd</sub>	f <sub>ctd</sub>	f <sub>ctm</sub>	N n Ac
	[N/m <sup>3</sup> ]	[1/°C]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
<b>Cls Rc 300</b>														
002	25.000	0,000010	31.447	13.103	60	P	30,00	-	0,85	1,50	13,88	1,19	3,07	15 003

#### LEGENDA:

- N<sub>id</sub>** Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.  
**γ<sub>k</sub>** Peso specifico.  
**α<sub>T, i</sub>** Coefficiente di dilatazione termica.  
**E** Modulo elastico normale.  
**G** Modulo elastico tangenziale.  
**C<sub>Erid</sub>** Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [ $E_{sisma} = E \cdot C_{Erid}$ ].  
**Stz** Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).  
**R<sub>ck</sub>** Resistenza caratteristica media.  
**R<sub>cm</sub>** Resistenza media cubica.  
**%R<sub>ck</sub>** Percentuale di riduzione della R<sub>cm</sub>.  
**γ<sub>c</sub>** Coefficiente parziale di sicurezza del materiale.  
**f<sub>cd</sub>** Resistenza di calcolo a compressione.  
**f<sub>ctd</sub>** Resistenza di calcolo a trazione.  
**f<sub>ctm</sub>** Resistenza media a trazione per flessione.  
**n Ac** Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.

### MATERIALI ACCIAIO

Caratteristiche acciaio																
N <sub>id</sub>	γ <sub>k</sub>	α <sub>T, i</sub>	E	G	Stz	f <sub>yk,1</sub> / f <sub>yk,2</sub>	f <sub>tk,1</sub> / f <sub>tk,2</sub>	f <sub>yd,1</sub> / f <sub>yd,2</sub>	f <sub>td</sub>	γ <sub>s</sub>	γ <sub>M1</sub>	γ <sub>M2</sub>	γ <sub>M3,SLV</sub>	γ <sub>M3,SLE</sub>	γ <sub>M7</sub> NCnt	Cnt
	[N/m <sup>3</sup> ]	[1/°C]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]							
<b>S235 - (S235)</b>																
001	78.500	0,000012	210.000	80.769	P	235,00 215,00	360 360	223,81 204,76	-	1,05	1,05	1,25	-	-	-	-
<b>B450C</b>																
003	78.500	0,000010	210.000	80.769	P	450,00 -	-	326,09 -	-	1,15	-	-	-	-	-	-
<b>8.8 - Acciaio per Bulloni - (8.8)</b>																
004	78.500	0,000012	210.000	80.769	-	640,00 -	800,00	512,00 -	640,00	1,25	-	-	1,25	1,10	1,10	1,00

#### LEGENDA:

- N<sub>id</sub>** Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.  
**γ<sub>k</sub>** Peso specifico.  
**α<sub>T, i</sub>** Coefficiente di dilatazione termica.  
**E** Modulo elastico normale.  
**G** Modulo elastico tangenziale.  
**Stz** Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).  
**f<sub>tk,1</sub>** Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con t ≤ 40 mm).  
**f<sub>tk,2</sub>** Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).  
**f<sub>td</sub>** Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).  
**γ<sub>s</sub>** Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV del materiale.  
**γ<sub>M1</sub>** Coefficiente parziale di sicurezza per instabilità.  
**γ<sub>M2</sub>** Coefficiente parziale di sicurezza per sezioni tese indebolite.  
**γ<sub>M3,SLV</sub>** Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLV (Bulloni).  
**γ<sub>M3,SLE</sub>** Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLE (Bulloni).  
**γ<sub>M7</sub>** Coefficiente parziale di sicurezza precarico di bulloni ad alta resistenza (Bulloni - NCnt = con serraggio NON controllato; Cnt = con serraggio controllato). [-] = parametro NON significativo per il materiale.  
**f<sub>yk,1</sub>** Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con t ≤ 40 mm).  
**f<sub>yk,2</sub>** Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).  
**f<sub>yd,1</sub>** Resistenza di calcolo (per profili con t ≤ 40 mm).

Caratteristiche acciaio															
N <sub>id</sub>	γ <sub>k</sub>	α <sub>T, i</sub>	E	G	Stz	f <sub>yk,1</sub> / f <sub>yk,2</sub>	f <sub>tk,1</sub> / f <sub>tk,2</sub>	f <sub>yd,1</sub> / f <sub>yd,2</sub>	f <sub>td</sub>	γ <sub>s</sub>	γ <sub>M1</sub>	γ <sub>M2</sub>	γ <sub>M3,SLV</sub>	γ <sub>M3,SLE</sub>	γ <sub>M7</sub> NCnt Cnt
	[N/m <sup>3</sup> ]	[1/°C]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]						

f<sub>yd,2</sub> Resistenza di calcolo (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).

**NOTE** [-] = Parametro non significativo per il materiale.

ARCHIVIO MATERIALE FRP												
ARCHIVIO MATERIALI FRP												
Mater N.ro	Descrizione Materiale	Tipo Fibra	Orientam. Fibre	Gramm g/mq	Dens. kg/mc	SpessEq. (mm)	AreaRes mmq/m	Traz. N/mmq	CarMax kN/m	ModElast N/mmq	Eps fk (%)	Tipo Appl
1		Carbonio	BiAssiale	300	1820	0,1650	165	3000	495	300000	1,300	A

## 2 - REQUISITI DEI MATERIALI COMPONENTI IL CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo, detto anche beton di cemento, è un conglomerato costituito da materiali inerti (sabbia e ghiaia o pietrisco) tenuti insieme e saldati tra loro da una malta di cemento ed acqua, in modo da dare origine ad una massa monolitica, dura e resistente.

I materiali componenti il calcestruzzo non devono contenere sostanze nocive in quantità tali che possano compromettere la durabilità del calcestruzzo o causare corrosione dell'armatura e devono essere idonei all'impiego previsto nel calcestruzzo.

Se per un materiale componente è stabilita una idoneità generale, ciò non implica che essa valga in ogni situazione e per ogni composizione del calcestruzzo.

Nel calcestruzzo conforme alla UNI EN 206 devono essere utilizzati solo i componenti di idoneità accertata per la specifica applicazione.

Qualora per un particolare materiale componente non vi sia una norma europea che si riferisca specificatamente al suo utilizzo nel calcestruzzo conforme alla UNI EN 206, o qualora vi sia già una norma europea che non includa il particolare componente, o qualora il componente si scosti significativamente dalla norma europea, l'accertamento dell'idoneità può risultare da:

- un benestare tecnico europeo che si riferisce specificatamente all'utilizzo del materiale componente nel calcestruzzo conforme alla UNI EN 206;
- norme o disposizioni nazionali pertinenti, valide nel luogo d'impiego del calcestruzzo, che si riferiscono specificatamente all'utilizzo del materiale componente nel calcestruzzo conforme alla UNI EN 206.

### Cemento

Il cemento è un legante idraulico, ossia un materiale inorganico finemente macinato che, quando mescolato con acqua, forma una pasta che fa presa e indurisce a seguito di reazioni e processi d'idratazione e che, una volta indurita, mantiene la sua resistenza e la sua stabilità anche sott'acqua.

Il cemento conforme alla EN 197-1, definito cemento CEM, opportunamente dosato e miscelato con aggregato e acqua, deve essere in grado di produrre una malta o un calcestruzzo capace di conservare la lavorabilità per un periodo di tempo sufficiente e di raggiungere, dopo determinati periodi, livelli di resistenza meccanica prestabiliti nonché di possedere una stabilità di volume a lungo termine.

L'indurimento idraulico del cemento CEM è dovuto principalmente all'idratazione dei silicati di calcio, ma anche di altri composti chimici, per esempio gli alluminati, possono partecipare al processo di indurimento. La somma dei contenuti di ossido di calcio (CaO) reattivo e ossido di silicio (SiO<sub>2</sub>) reattivo nel cemento CEM deve essere almeno il 50% in massa quando i contenuti percentuali sono determinati in accordo alla EN 196-2.

I cementi CEM sono costituiti da materiali differenti e di composizione statisticamente omogenea derivanti dalla qualità assicurata durante processi di produzione e manipolazione dei materiali.

Il collegamento tra questi processi di produzione e di manipolazione dei materiali e la conformità del cemento alla EN 197-1 è definito nella EN 197-2.

I cementi CEM sono raggruppati in cinque tipi principali di cemento:

- CEM I cemento Portland
- CEM II cemento Portland composito
- CEM III cemento d'altoforno
- CEM IV cemento pozzolanico
- CEM V cemento composito

La scelta del tipo di cemento è stata fatta tenendo in considerazione:

- l'esecuzione dell'opera;
- l'uso finale del calcestruzzo;
- le condizioni di maturazione (per esempio trattamento termico);
- le dimensioni della struttura (lo sviluppo di calore);
- le condizioni ambientali alle quali la struttura sarà esposta;
- la potenziale reattività degli aggregati agli alcali provenienti dai componenti.

### *Aggregati (Sabbia, Ghiaia e Pietrisco)*

Sono considerati idonei:

- gli aggregati normali e pesanti conformi alla EN 12620;
- gli aggregati leggeri conformi alla EN 13055-1.

Il tipo di aggregato, la granulometria e le proprietà, per esempio appiattimento, resistenza al gelo-disgelo, resistenza all'abrasione, ecc., sono stati scelti considerando:

- l'esecuzione dell'opera;
- l'impiego finale del calcestruzzo;
- le condizioni ambientali alle quali il calcestruzzo sarà esposto;
- ogni requisito per l'aggregato esposto o per le finiture lavorate del calcestruzzo.

La dimensione massima nominale dell'aggregato ( $D_{max}$ ) deve essere scelta tenendo conto del copriferro e della larghezza della sezione minima.

Gli inerti vengono distinti, in base alla loro granulometria, anche in "inerti fini" (sabbia) ed "inerti grossi" (ghiaia e pietrisco). Devono essere omogenei, puliti, resistenti, non gelivi e privi di parti friabili. Inoltre, devono avere un'opportuna granulometria per garantire la formazione di una massa compatta, necessaria per avere una resistenza meccanica adeguata.

La sabbia utilizzata nell'impasto deve essere viva con grani assortiti in grossezza da 0 a 5 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine.

La ghiaia utilizzata nell'impasto deve contenere elementi assortiti di dimensioni comprese tra 5 mm e 15 mm.

Il pietrisco utilizzato nell'impasto deve contenere elementi assortiti di dimensioni comprese tra 15 mm e 25 mm.

La dosatura classica degli aggregati per 1 m<sup>3</sup> di calcestruzzo in generale è:

- Sabbia 0,4 m<sup>3</sup>
- Ghiaia 0,4 m<sup>3</sup>
- Pietrisco 0,4 m<sup>3</sup>

### *Acqua d'impasto*

Sono considerate idonee l'acqua d'impasto e l'acqua di riciclo della produzione di calcestruzzo, conformi alla EN 1008.

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, non contenere sali in percentuali dannose e non deve essere aggressiva (acqua potabile).

### *Rapporto acqua – cemento (a/c)*

Teoricamente, per una completa idratazione è necessaria una quantità d'acqua pari a circa il 30% del peso di cemento ( $a/c = 0.30$  – rapporto stechiometrico). In realtà ne occorre una quantità maggiore, per consentire all'acqua una sufficiente mobilità e per garantire un'adeguata lavorabilità dell'impasto. Per queste ragioni il rapporto  $a/c$  è di solito compreso tra 0.40 e 0.50.

Valori superiori (eccesso di acqua) provocano:

- minore resistenza del calcestruzzo
- maggiore ritiro del calcestruzzo, con l'insorgere di fessure che riducono l'impermeabilità
- separazione degli inerti per riduzione della coesione.

In definitiva, aumentare il rapporto a/c favorisce la lavorabilità, ma riduce drasticamente la resistenza e la durabilità.

### *Additivi*

Svolgono importanti azioni al fine di agevolare la messa in opera (fluidificanti), ridurre gli effetti del ritiro, accelerare o ritardare la presa, ecc.

Gli eventuali additivi utilizzati nell'impasto devono essere conformi alla EN 934-2.

La quantità totale di additivi, ove utilizzati, non deve superare il dosaggio massimo raccomandato dal produttore e non deve superare 50 g (nello stato di fornitura dell'additivo) per kg di cemento, a meno che non sia stabilita l'influenza di un più alto dosaggio sulle prestazioni e sulla durabilità del calcestruzzo. L'uso di additivi in quantità minori di 2 g/kg di cemento è consentito solo se vengono dispersi in una parte dell'acqua d'impasto.

Qualora la quantità totale di additivi liquidi superi 3 l/m<sup>3</sup> di calcestruzzo, il suo contenuto d'acqua deve essere considerato nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Se vengono impiegati più additivi, la loro compatibilità deve essere controllata nelle prove iniziali.

## ***2.1 - Classi di esposizione della struttura***

Le azioni dell'ambiente sulla struttura sono classificate come classi di esposizioni. Nella tabella sottostante sono elencate le varie classi di esposizioni previste dalla UNI EN 206.

Le classi di esposizione da scegliere dipendono dalle disposizioni valide nel luogo d'impiego del calcestruzzo. Questa classificazione dell'esposizione non esclude considerazioni in merito a condizioni speciali che possano esistere nel luogo di impiego del calcestruzzo o di misure protettive quali l'uso di acciaio inossidabile o altri metalli resistenti alla corrosione e l'uso di rivestimenti protettivi per il calcestruzzo o per l'armatura. Il calcestruzzo può essere soggetto a più di una delle azioni descritte nella tabella sottostante e può essere necessario esprimere le condizioni dell'ambiente alle quali esso è esposto come combinazione di classi di esposizione. Le diverse superfici di calcestruzzo di un dato componente strutturale possono essere soggette a diverse azioni ambientali. Nella tabella sottostante è riportato l'elenco delle classi di esposizione previste dalla UNI EN 206.

# Classi di esposizione

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione
<b>1 Assenza di rischio di corrosione o attacco</b>		
X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Per calcestruzzo con armatura o inserti metallici: molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>		
<p>Nel caso in cui il calcestruzzo contenente armature o inserti metallici sia esposto all'aria e all'umidità, l'esposizione sarà classificata nel modo seguente:</p> <p>Nota Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.</p>		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria moderata oppure elevata Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2
<b>3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare</b>		
<p>Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con acqua contenente cloruri, inclusi i sali antigelo, con origine diversa dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue:</p> <p>Nota In riferimento alle condizioni di umidità vedere anche sezione 2 del presente prospetto.</p>		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni Pavimentazioni di parcheggi
<b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b>		
<p>Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con cloruri presenti nell'acqua di mare oppure con aria che trasporta sali derivanti dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue:</p>		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde oppure alla marea	Parti di strutture marine



**Classi di esposizione (Continua)**

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione
<b>5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelanti</b>		
Qualora il calcestruzzo bagnato sia esposto ad un attacco significativo dovuto a cicli di gelo/disgelo, l'esposizione sarà classificata come segue:		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza agente antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con agente antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo
<b>6 Attacco chimico</b>		
Qualora il calcestruzzo sia esposto all'attacco chimico che si verifica nel terreno naturale e nell'acqua del terreno avente caratteristiche definite nel prospetto 2, l'esposizione verrà classificata come è indicato di seguito. La classificazione dell'acqua di mare dipende dalla località geografica; perciò si dovrà applicare la classificazione valida nel luogo di impiego del calcestruzzo.		
<p>Nota Può essere necessario uno studio speciale per stabilire le condizioni di esposizione da applicare quando si è:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- al di fuori dei limiti del prospetto 2;</li> <li>- in presenza di altri aggressivi chimici;</li> <li>- in presenza di terreni o acque inquinati da sostanze chimiche;</li> <li>- in presenza della combinazione di elevata velocità dell'acqua e delle sostanze chimiche del prospetto 2.</li> </ul>		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2	
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2	
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2	

## **2.2 - Requisiti relativi alle classi di esposizione e valori limite di composizione del calcestruzzo**

I requisiti che deve possedere il calcestruzzo per resistere alle azioni ambientali vengono formulati in termini di valori limite per la composizione e le proprietà stabilite. Tali requisiti devono tenere conto della vita di esercizio prevista per le strutture in calcestruzzo.

I requisiti relativi al metodo di specificazioni della resistenza alle azioni ambientali vengono formulati in termini di proprietà del calcestruzzo prestabilite e di valori limite per la composizione.

I requisiti per ciascuna classe di esposizione devono essere specificati in termini di:

- tipi e classi permessi di materiali componenti;
- massimo rapporto acqua/cemento;
- dosaggio minimo di cemento;
- minima classe di resistenza a compressione del calcestruzzo (facoltativo);
- contenuto minimo di aria nel calcestruzzo (se pertinente).

I valori limiti raccomandati dalla Norma UNI EN 206, sono riassunti nella seguente tabella.

**RELAZIONE SUI MATERIALI**  
**"Lavori di completamento ed ampliamento dell'edificio scolastico Ianziti"**

prospetto F.1		Valori limite raccomandati per la composizione e le proprietà del calcestruzzo																	
Classi di esposizione																			
Nessun rischio di corrosione o attacco	Corrosione da carbonatazione					Corrosione da cloruri						Attacco gelo/disgelo				Ambienti chimici aggressivi			
						Acqua marina			Altri cloruri (diversi dall'acqua di mare)										
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	
Rapporto massimo a/c	-	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	
Classe di resistenza minima	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	
Contenuto minimo di cemento (kg/m³)	-	260	280	280	300	300	320	340	300	300	320	300	300	320	340	300	320	360	
Contenuto minimo di aria (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0 <sup>(a)</sup>	4,0 <sup>(a)</sup>	4,0 <sup>(a)</sup>	-	-	-	
Altri requisiti												Aggregati in accordo alla EN 12620 con sufficiente resistenza al gelo/disgelo				Cemento resistente ai solfati <sup>(b)</sup>			
a)	Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni dovrebbero essere verificate conformemente ad un metodo di prova appropriato rispetto ad un calcestruzzo per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo per la relativa classe di esposizione.																		
b)	Qualora la presenza di SO <sub>4</sub> comporti le classi di esposizione XA2 e XA3, è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati. Se il cemento è classificato a moderata o ad alta resistenza ai solfati, il cemento dovrebbe essere utilizzato in classe di esposizione XA2 (e in classe di esposizione XA1 se applicabile) e il cemento ad alta resistenza, ai solfati dovrebbe essere utilizzato in classe di esposizione XA3.																		

## 2.3 - Classi di consistenza e requisiti del calcestruzzo fresco

La classificazione della consistenza del calcestruzzo viene fatta attraverso le *classi di abbassamento al cono (slump)* secondo quanto riportato nella tabella sottostante.

### Classi di abbassamento al cono (slump)

Classe	Abbassamento al cono
S1	da 10 a 40
S2	da 50 a 90
S3	da 100 a 150
S4	da 160 a 210
S5 <sup>1)</sup>	≥220

Qualora si debba determinare la consistenza del calcestruzzo, tale requisito specificato si applica al momento dell'uso del calcestruzzo ovvero, nel caso di calcestruzzo preconfezionato, al momento della consegna.

Se il calcestruzzo viene consegnato con autobetoniera o con un mezzo agitatore, la consistenza può essere misurata su un campione unico prelevato all'inizio dello scarico.

Detto campione unico dovrà essere prelevato dopo avere scaricato circa 0,3 m<sup>3</sup> di calcestruzzo in accordo alla EN 12350-1.

## 3 - PRESCRIZIONI ESECUTIVE

In fase esecutiva, relativamente al calcestruzzo ed all'acciaio in tondini per c.a. si prescrive l'uso dei seguenti materiali:

*Calcestruzzo armato per tutte le strutture di fondazione:*

- Cemento: CEM II (cemento Portland composito),
- classe di esposizione: XC2
- classe di resistenza: C25/30
- rapporto acqua/cemento max: 0,60
- contenuto min. cemento: 300 kg/m<sup>3</sup>



- diametro inerte max: 32 mm
- classe di consistenza: S4

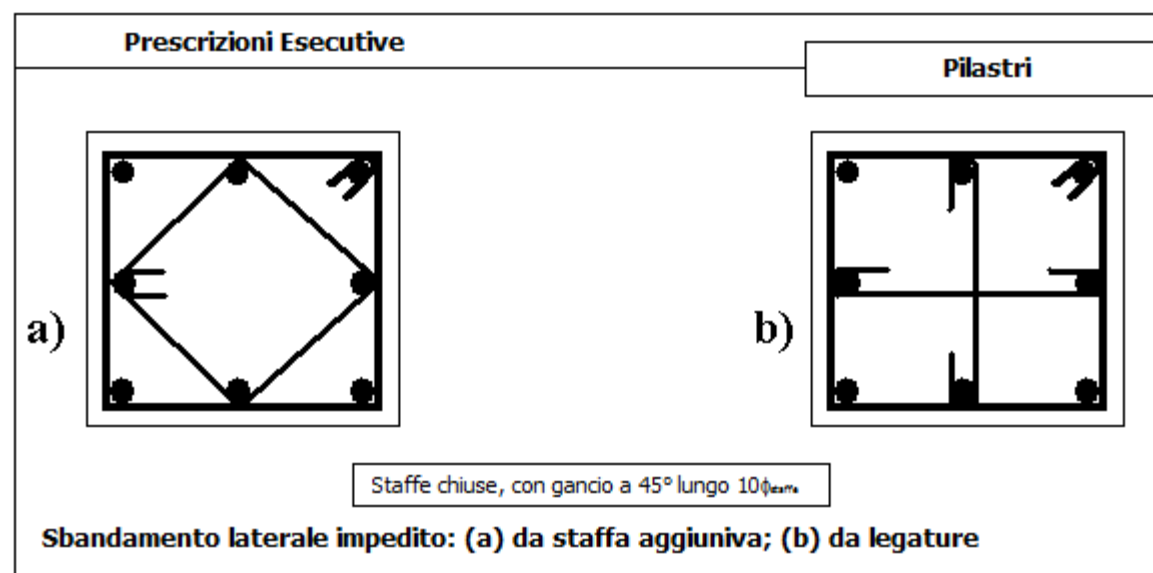
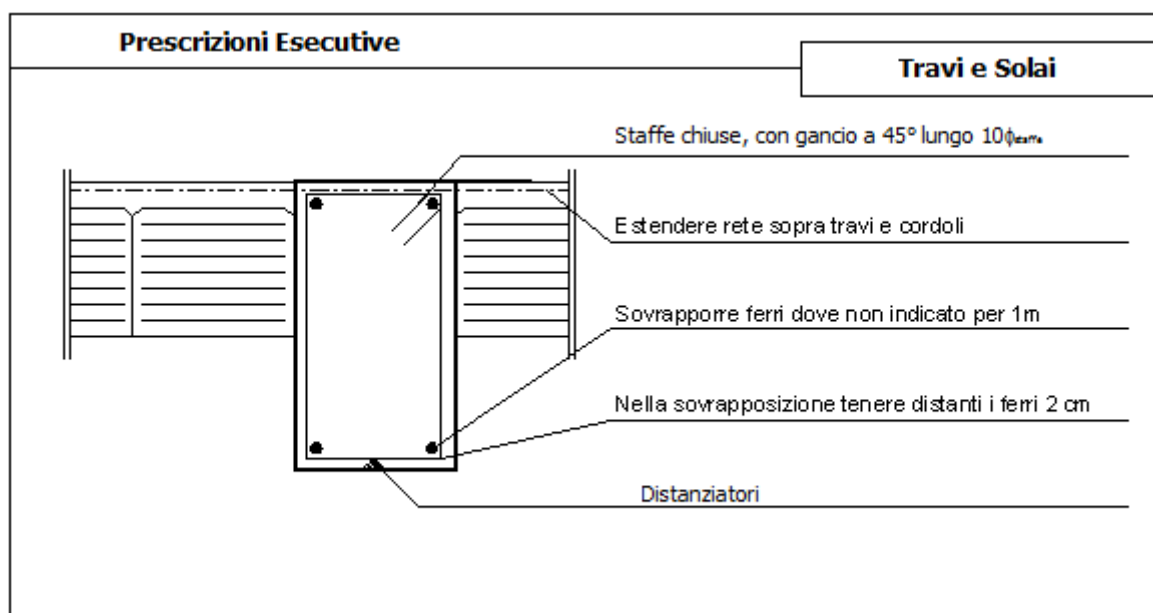
*Acciaio per armature c.a.*

- barre: tipo B450C
- rete e tralicci elettrosaldati B450C

Per gli eventuali altri materiali, si rimanda al paragrafo 1 della presente relazione.

Tutti i materiali e i prodotti per uso strutturale devono essere qualificati dal produttore secondo le modalità indicate nel capitolo 11 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" - D.M. 17 gennaio 2018.

Il Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, acquisirà e verificherà la documentazione di qualificazione.



### 3.1 - Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo. Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati. Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Le condizioni ambientali, ai fini della protezione contro la corrosione delle armature metalliche, possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella Tab. 4.1.III delle NTC2018 con riferimento alle classi di esposizione sopra definite.

**Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali**

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Con riferimento al §4.1.6.1.3 delle NTC, al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato nella tabella sottostante nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tabella 4.1.III delle NTC. I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da c.a., e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti, ...) o monodimensionale (travi, pilastri, ...).

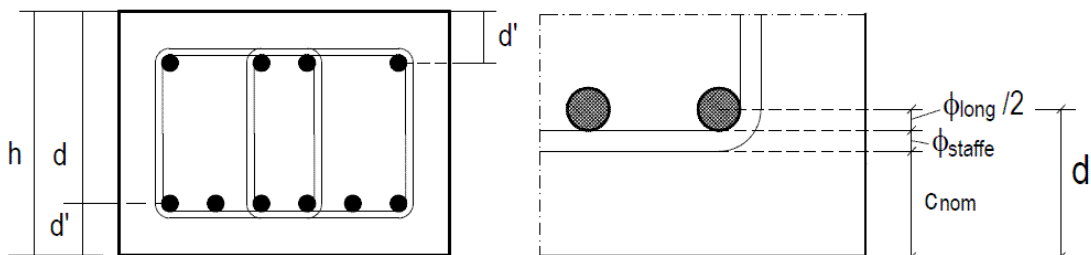
A tali valori di tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

		<b>V<sub>N</sub> = 50 anni</b>				
		<b>Barre da c.a. (C<sub>min</sub> [mm])</b>				
		<b>el. a piastre</b>		<b>el. monodimensionale</b>		
<b>C<sub>min</sub></b>	<b>C<sub>0</sub></b>	<b>ambiente</b>	<b>C &gt; C<sub>0</sub></b>	<b>C<sub>min</sub> ≤ C ≤ C<sub>0</sub></b>	<b>C &gt; C<sub>0</sub></b>	<b>C<sub>min</sub> ≤ C ≤ C<sub>0</sub></b>
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35
C35/45	C45/55	molto aggressivo	35	40	40	45

Per costruzioni con vita nominale di 100 anni, i valori del copriferro della tabella vanno aumentati di 10 mm. Per classi di resistenza del cls inferiori a C<sub>min</sub> i valori del copriferro della tabella sono da aumentare di 5 mm.

$$c_{nom} = \max(c_{min,b}, c_{min,dur}) + 10 \text{ (mm)} \geq 20 \text{ mm}$$

$$c_{min,b} = \phi \sqrt{n_b} \quad n_b \text{ numero di barre di un eventuale gruppo di barre; per barra singola } n_b = 1.$$



Altezze d e d'

San Bartolomeo in Galdo

UTC - San Bartolomeo in Galdo



**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Pavesi Valentinio SENEVENTO n. 24/10/2017

Concessione n° 7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione  
Rinnovo n° 385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71

Accettazione P.S. n° 210/2019  
del 06 maggio 2019

**Spett.le**  
**Comune di San Bartolomeo in Galdo**  
Corso Roma, 30  
82028 – San Bartolomeo in Galdo (BN)

**Committente:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA SCUOLA  
ELEMENTARE "IANZITI"**

- Rione Inaziti – San Bartolomeo in Galdo (BN) -



**RILIEVO MATERICO AI SENSI DEL CAP. 8 DEL D.M. 17/01/2018**

## **1. PREMESSA**

Il giorno 06 maggio 2019 gli sperimentatori della *GEO-IN Srl* di Benevento hanno eseguito nell'ambito del cantiere cui ai lavori in titolo le seguenti indagini sperimentali:

- ✓ n. 36 carotaggi su elementi di calcestruzzo armato e relativo prelievo campione cls;
- ✓ n. 17 prelievi di barre di armatura su elementi in c.a.;
- ✓ n. 29 prove combinate sclerometro-ultrasuono tipo SonReb;
- ✓ n. 34 rilievi pacometrici;
- ✓ n. 2 saggi a vista.

Le prove su elencate sono state condotte sull'edificio scolastico ubicato nel rione Ianziti nel comune di San Bartolomeo in Galdo (BN) e di proprietà del comune.

I campioni di cls e acciaio prelevati in sito sono stati sottoposti alle seguenti determinazioni di laboratorio presso la nostra sede di Benevento in località Ponte Valentino:

- determinazione della resistenza a compressione monoassiale (CLS);
- determinazione della resistenza a trazione (ACCIAIO).

La scelta degli elementi strutturali da sottoporre a verifica, la determinazione, le modalità di rilevazione ed i punti di misura sono stati preventivamente concordati con la committenza.

## **2. NORMATIVA**

Tutte le prove su elencate sono state eseguite nel rispetto del **D.M. 17/01/2018:** "Norme Tecniche per le Costruzioni in zona Sismica".

Per l'esecuzione delle prove si è fatto riferimento alla seguenti norme: *UNI EN 12504-1:2002* per il prelievo del calcestruzzo nelle strutture, *UNI EN 12390-1:2003* per i requisiti di forma dei provini di calcestruzzo da sottoporre a prova di compressione, *UNI EN 12390-2:2003* per la conservazione dei campioni di cls prelevati alla *UNI EN 12390-3:2003* per la prova di compressione, alla *UNI EN 10002-1:2004* per la prova di trazione su barre di acciaio, alla *BS 1881:2004* per le misure pacometriche e alla *UNI EN 12504-2:2004* per le prove sclerometriche.

Le prove meccaniche sui campioni di materiali prelevati in sito sono state eseguite presso il nostro Laboratorio prove materiali di Benevento.



### **3. DESCRIZIONE E SCOPO DELLE PROVE**

**3.1 - PRELIEVO CAMPIONI DI CALCESTRUZZO.** Al fine di determinare le resistenze caratteristiche degli elementi costituenti e strutture si è proceduto al prelievo del cls e della muratura mediante carotaggi.

La strumentazione adoperata per l'esecuzione dei carotaggi è stata:

- o Carotatrice elettrica prodotta dalla Norton Saint-Gobain di Lussemburgo modello CDR162 - SN 120700018 tipo DRILL-RIG con carotiere diamantato del diametro nominale di 100 mm.

Le procedure per l'estrazione, la lavorazione dei campioni estratti per ottenere i provini e le relative modalità di prova a compressione sono descritte nelle UNI EN 12504-1, UNI EN 12390-1, UNI EN 12390-2 e UNI EN 12390-3.

Si devono prendere in considerazione le seguenti avvertenze:

- il diametro delle carote deve essere almeno superiore a tre volte il diametro massimo degli aggregati (i diametri consigliati sono compresi tra 75 e 100 mm);
- le carote destinate alla valutazione della resistenza non dovrebbero contenere ferri d'armatura (si devono scartare i provini contenenti barre d'armatura inclinate o parallele all'asse). Qualora ciò non potesse essere evitato ci si deve aspettare che si verifichi una riduzione di resistenza;
- le carote che presentano difetti devono essere valutate con cautela e separatamente. Le imperfezioni possono essere dovute, ad esempio, alla presenza di microfessurazioni, vuoti e disomogeneità, generate da segregazione nella posa in opera;
- il rapporto altezza/diametro (snellezza) dei provini deve essere possibilmente pari a 1 o 2; si deve generalmente evitare, salvo casi particolari, che i provini abbiano snellezza inferiore a 1 o superiore a 2. Possono essere considerate carote con rapporto nominale 2 quelle con rapporto  $h/d$  compreso nel range 1,95-2,05 mentre possono essere considerate carote con rapporto nominale 1 quelle con rapporto  $h/d$  compreso nel range 0,95-1,05;
- è consigliabile effettuare i controlli su carote di snellezza pari a 1 quando si vuole operare in termini di resistenza cubica e quindi effettuare il confronto con  $R_c$ , mentre si suggerisce una snellezza pari a 2 quando si vuole operare in termini di resistenza cilindrica e quindi effettuare il confronto con  $f_c$ ;
- i campioni estratti devono essere protetti nelle fasi di lavorazione e di deposito rispetto all'essiccazione all'aria. Prima della rottura i campioni devono essere tenuti per almeno 24 ore all'aria;
- nel programmare l'estrazione dei campioni, si deve tener conto che la resistenza del calcestruzzo dipende dalla posizione o giacitura del getto.






La pressa utilizzata per le prove di compressione è stata la Controls da 3000 kN matr. 96113721 tipo C5070 (Classe 1) regolarmente tarate dall'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Nei certificati allegati sono riportate le dimensioni, il peso e la resistenza caratteristica a compressione dei provini testati.



### 3.1.1 - STRUMENTAZIONE E ATTREZZATURA UTILIZZATA PER LA PROVA

<b>Carotatrice a diamante:</b>	Norton CDR 162 - SN 120700018
	
<b>Numero marce</b>	3
<b>Velocità di rotazione</b>	marcia 1: 450 giri/min.; marcia 2: 1050 giri/min; marcia 3: 2000 giri/min.
<b>Gamma di perforazione</b>	a telaio ad acqua: 32-160 mm
<b>Peso (motore)</b>	7,5 kg
<b>Peso completo</b>	21,0 kg
<b>Dimensione (Length x width x height)</b>	215x170x725 mm
<b>Classe di protezione</b>	Classe I
<b>Classe di protezione IP</b>	IP 55 (IEC 529)
<b>Funzionamento a secco o ad acqua</b>	ad acqua
<b>Modo di funzionamento</b>	sistema di perforazione su supporto

<b>Pressa:</b>	Controls C5070
	
<b>Matricola</b>	96113721
<b>Peso</b>	920 kg
<b>Max carico</b>	3000 kN
<b>Classe</b>	Classe I
<b>Max corsa</b>	340 mm





SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Roma, 11 giugno 2018

## CERTIFICATO DI PROVA

Pratica N. 92

Versamento del 29 maggio 2018

Prova N. 14/LP-2018-17

Richiesta del 03 maggio 2018

Richiedente: GEO-IN srl Loc. Zona Industriale Ponte Valentino Centro Direzionale  
82100 Benevento



## VERIFICA DI TARATURA MACCHINE DI LABORATORIO

Le tarature, effettuate in data 16 maggio 2018 presso il Laboratorio della Soc. GEO-IN srl. Benevento, sono riportate negli allegati.

**Osservazioni:** Taratura effettuata con celle di carico ad estensimetri elettrici, provviste di centralina numerica con accuratezza inferiore a 0.1%; la temperatura media al momento della verifica era: 17°C.

Le celle utilizzate per la verifica, sono state sottoposte a controllo di taratura presso l'Istituto nazionale di ricerca metrologica di Torino nel Luglio 2015.

HBM C18/10kN matr.802013388 cert. INRIM 15-0567-01, HBM C18/50kN matr.822006856 cert.15-0567-02, HBM C18/200kN matr.802010425 cert.15-0567-03, HBM C18/1000kN matr.802011144 cert.15-0567-04, RMU Z054/3000 kN matr.110695 cert.15-0567-05.

TARATURA EFFETTUATA IN CONFORMITÀ ALLA NORMA UNI EN 12390-4; UNI 7500/1A

DA ASSOGGETTARE A BOLLO  
IN CASO D'USO  
AI SENSI DEL D.P.R. 642/72

LO SPERIMENTATORE

(Francesco Stellicani)

DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO

(Prof. Ing. Achille Pacione)



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"  
CF 00209300607 PI 02133771002  
LABORATORIO MATERIALI E STRUTTURE  
Via Eudossiana, 18 - 00154 Roma  
Tel. 06-49811404 - Fax 06-49811405





**MACCHINA A COMPRESSIONE CONTROLS 3000 KNCAT. C5070 SN. 96113721**  
**CENTRALINA CANTROLS C5070 SN. 96113721**

**FONDO SCALA 3000 kN**

Indice Pressa (Carico indicato) (KN)	Cella dinamometrica		(Carico vero)		Accuratezza Carico vero (%)	Ripetibilità Carico vero (%)
	1° ciclo (KN)	2° ciclo (KN)	3° ciclo (KN)	media (KN)		
0	0	0	0	0		
20	20,0	19,9	19,8	19,9	0,43	0,30
165	164,4	164,5	164,8	164,6	0,26	0,24
310	309,6	309,7	309,9	309,7	0,09	0,10
455	455,1	455,4	455,9	455,5	0,10	0,18
600	600,7	601,2	601,4	601,1	0,18	0,12
1200	1203,0	1203,4	1203,6	1203,3	0,28	0,05
1800	1802,4	1802,6	1803,1	1802,7	0,15	0,04
2400	2402,6	2402,9	2401,7	2402,4	0,10	0,05
3000	2997,3	2997,8	2998,1	2997,7	0,08	0,03
0	1,1	1,4	1,5	1,3		
Errore relativo dello Zero [%]		0,04	Risoluzione relativa [%]		0,06	



**MACCHINA A COMPRESSIONE MATEST 3000kN CA. C85/5 SN. 50/95**

**FONDO SCALA 3000 kN**

Indice Pressa (Carico indicato) (KN)	Cella dinamometrica		(Carico vero)		Accuratezza Carico vero (%)	Ripetibilità Carico vero (%)
	1° ciclo (KN)	2° ciclo (KN)	3° ciclo (KN)	media (KN)		
0	0	0	0	0		
20	19,9	19,9	20,0	19,9	0,40	0,45
165	163,2	163,4	163,7	163,4	0,96	0,26
310	307,8	307,9	307,9	307,9	0,69	0,05
455	451,4	451,8	451,8	451,7	0,73	0,11
600	596,7	596,9	597,3	597,0	0,51	0,10
1200	1199,0	1199,3	1199,7	1199,3	0,06	0,06
1800	1801,0	1801,2	1801,5	1801,3	0,07	0,03
2400	2403,0	2403,3	2403,6	2403,3	0,14	0,03
3000	3005,2	3005,5	3005,7	3005,5	0,13	0,02
0	0,4	0,4	0,5	0,4		

Errore relativo dello Zero [%] 0,01      Risoluzione relativa [%] 0,06

*Handwritten signature*



**3.2 - INDAGINE PACOMETRICA E RILIEVO DEI PARTICOLARI COSTRUTTIVI.** La prova pachometrica — di tipo *in situ* e non distruttiva — consente la rilevazione della posizione e del diametro delle armature. Lo strumento consiste in una sonda emettitrice di campo magnetico collegata ad una unità di elaborazione digitale ed acustica.

La sonda è fatta scorrere lungo la superficie e dall'assorbimento del campo magnetico si è in grado di determinare la posizione delle armature, lo spessore del copriferro e con buona approssimazione, il diametro dei ferri.


Questo tipo di rilevazione, oltre alla specificità della conoscenza delle armature superficiali, ha diverse altre funzioni, ed in particolare è utile per l'esecuzione, ad esempio, del carotaggio, che necessita di evitare le armature.

L'armatura rilevata negli elementi investigati è riportata nei rapporti di prova allegati alla presente relazione.

Lo strumento utilizzato è stato il pachometro REBAR DETECTOR numero modello ZBL-R630A.

Dopo aver eseguita la prova pachometrica, al fine di individuare tipologia dei ferri (quadri, lisci, ad aderenza migliorata, etc.) ed il diametro si è proceduto alla rimozione del copriferro dell'elemento investigato.

### 3.2.1 - STRUMENTAZIONE E ATTREZZATURA UTILIZZATA PER LA PROVA

<b>Pacometro:</b>	Rebar Detector
	
<b>Numero modello</b>	ZBL-R630A
<b>Numero di serie</b>	R41611012WE
<b>Sensori</b>	SET200A; SET180C
<b>Segnale cavo</b>	W-678-678-015B



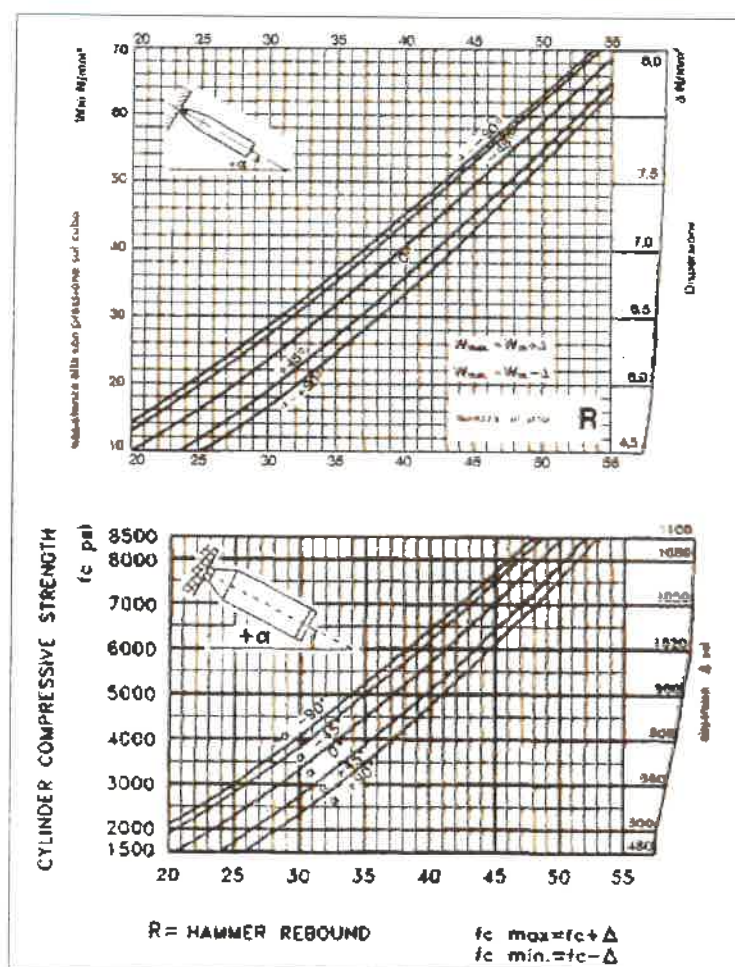


**3.3 - INDAGINE SCLEROMETRICA.** Le prove sclerometriche — di tipo *in situ* e non distruttive — sono finalizzate a determinare, attraverso delle correlazioni riportate in letteratura, la resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo posto in opera. La prova consiste in una massa battente di acciaio, azionata da una molla, che contrasta un'asta di percussione a contatto sulla superficie di prova del calcestruzzo opportunamente preparata. Il valore di rimbalzo della massa battente è misurato mediante un indice di lettura trascinato su una scala lineare alloggiata nella cassa dello strumento.

Il risultato viene calcolato come media di 3 misure dopo aver scartato il valore massimo e minimo. L'indice di rimbalzo, così determinato, va trasformato in resistenza cubica attraverso le curve di correlazione (riportate di seguito) legate alla direzione d'uso dello sclerometro.

Lo sclerometro utilizzato è il tipo *N-34*, (energia di percussione pari a 2.207 Nm(N)) della *SCHMIDT PROCEQ*, n.156340, tarato con la relativa incudine.

#### CURVE DI CORRELAZIONE DELLO SCLEROMETRO



Nelle curve sopra riportate è riportato, per ogni misurazione la corrispondente dispersione (indicata con  $\Delta$ ) in termini di resistenza.



### 3.3.1 - STRUMENTAZIONE E ATTREZZATURA UTILIZZATA PER LA PROVA

<b>Sclerometro:</b>	SCHMIDT PROCEQ
	
<b>Numero modello</b>	156340
<b>Numero di serie</b>	N-34
<b>Energia di percussione</b>	2,207 Nm (N)





# KALIBRIER-ZERTIFIKAT CALIBRATION CERTIFICATE

Instrument No.: 7124

Prüfer/Responsible: G. G. G.



95 01 468 BPH

PROCEQ SA  
Riesbachstrasse 57  
CH-8034 Zürich-Switzerland

Telex 817 118 prc ch  
Fax 01/383 99 14  
Telefon 01/383 78 00





## KALIBRIER-ZERTIFIKAT

### Betonprüfhammer ORIGINAL SCHMIDT

Wir bestätigen hiermit, dass dieses Instrument unsere internen Qualitätskontrollen zu 100% passiert hat.

Messniveau, Genauigkeit, Linearität und Repetierfähigkeit wurden auf unserem ORIGINAL SCHMIDT Standard bestätigt.

Die Kalibrierung erfolgte mittels der Original Betonprüfhammer Kalibrierbasis. Diese ist entsprechend den Regeln des Qualitätssicherungs-Systems ISO 9001 abgesichert und wird laufend überwacht.

Alle Messwerte liegen innerhalb des spezifizierten Toleranzbereiches.

Die korrekte Funktion des Instrumentes kann der Anwender periodisch überprüfen mittels dem ORIGINAL SCHMIDT Prüfamboss. Die dort markierten Kalibrierwerte dürfen um max.  $\pm 2$  Einheiten abweichen.

Dieses Instrument entspricht oder übertrifft die Spezifikationen der PROCEQ SA für dieses Qualitätsprodukt.

## CALIBRATION CERTIFICATE

### Concrete Test Hammer ORIGINAL SCHMIDT

We certify that this instrument has been tested and passed our internal Quality Control.

Measuring level, accuracy, linearity and reproducibility have been certified against our ORIGINAL SCHMIDT Standard.

The calibration has been carried out according to the original concrete test hammer calibration basis. This calibration basis corresponds to the standard of the Quality Assurance System ISO 9001 and is permanently inspected.

All the measured values are within the specified tolerances.

The user of the instrument can periodically check its correct performance with the ORIGINAL SCHMIDT testing anvil. The maximum admissible deviation from the calibrated reference value marked on the testing anvil amounts to  $\pm 2$  units.

This instrument complies with or exceeds the specification of PROCEQ SA for this high-quality product.

**3.4 - INDAGINE ULTRASONICA.** Le prove con ultrasuoni — di tipo *in situ* e non distruttive — sono finalizzate ad accertare la densità, la omogeneità e la compattezza dei calcestruzzi costituenti le strutture esaminate. Esse sono basate sul principio che una struttura omogenea e compatta trasmette treni di onde elastiche meglio di una struttura disomogenea, fratturata o anelastica. Le indagini vengono condotte applicando due sonde, di cui una sorgente di ultrasuoni, cioè con frequenze superiori a 20.000 Hz, l'altra ricevente posta a distanza determinata e conosciuta  $L$ ; rilevando il tempo  $T$  intercorso dall'istante della trasmissione a quello della ricezione del treno di onde, si otterrà la velocità  $V$  di propagazione nel mezzo elastico attraverso la nota relazione  $V = L/T$ . Gli studi e le rilevazioni effettuate evidenziano che migliore è la qualità del calcestruzzo più elevata sarà la velocità di trasmissione nel mezzo.

Le metodiche di prova sono del tipo:

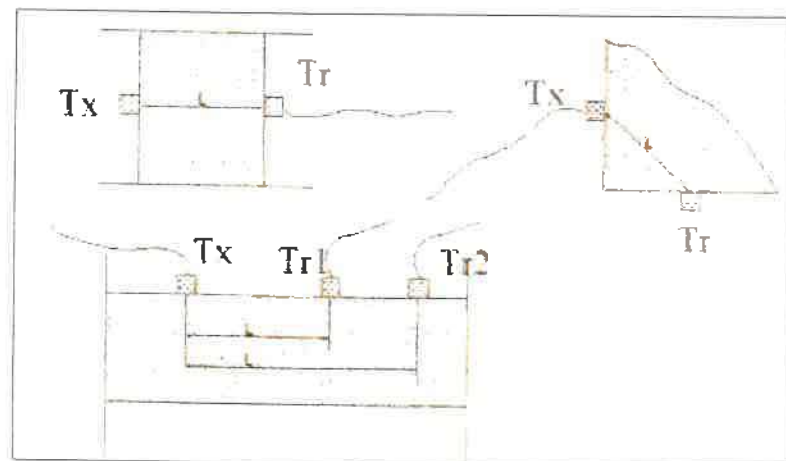
- *diretta*, applicando le sonde su facce contrapposte della struttura indagata (esempio facce pilastro);
- *semidiretta*, applicando le sonde su facce contigue di uno spigolo (esempio faccia inferiore e laterale di una trave);
- *indiretta*, applicando le sonde sulla stessa faccia di un manufatto, rilevando le onde riflesse.

Il modo più corretto per effettuare le letture, e quindi da utilizzare sempre laddove possibile, è quello diretto, cioè con i due trasduttori disposti in contrapposizione su due superfici tra loro parallele.

Il metodo permette anche di evidenziare l'esistenza di soluzioni di continuità del tessuto strutturale quali cavità, nidi di ghiaia, fratture interne, difetti di ripresa, ecc.

L'apparecchio utilizzato per la misura ad ultrasuoni è prodotto dalla **NAMICON TESTING S.R.L.** ed è il tipo **NAMICON 7200**, tarato con la relativa barra di taratura.

Nel seguito si riportano delle figure illustrative dei tipi di misura possibile.




Misura diretta, semidiretta ed indiretta



Velocità media [m/s]	Qualità del cls
> 4200	<i>Eccellente (Rck &gt; 30.0 MPa)</i>
4200÷3600	<i>Buono (Rck 25.0÷30.0 MPa)</i>
3600÷3000	<i>Accettabile (Rck 20.0÷25.0 MPa)</i>
3000÷2400	<i>Scadente (Rck 15.0÷20.0 MPa)</i>
< 2400	<i>Pessimo (Rck &lt; 15.0 MPa)</i>

### 3.4.1 - STRUMENTAZIONE E ATTREZZATURA UTILIZZATA PER LA PROVA

<b>Sclerometro:</b>	Matest C368
	
<b>Numero modello</b>	C368
<b>Numero di serie</b>	9603516
<b>Measurable time</b>	0 a 9999,99 µs - res. 0,1 µs
<b>Potenza batteria</b>	12 V
<b>Sonde</b>	2 da 55 kHz
<b>Dimensioni</b>	300 x 240 x 160 mm
<b>Peso</b>	4 kg





**3.5 - CORRELAZIONE INDAGINI SCLEROMETRICHE ED ULTRASONICHE (SonReb).** La stima della resistenza del calcestruzzo in opera  $R_{opera,c}$  può essere eseguita attraverso il metodo combinato Sonreb (SONic+REBound). 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).

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.

Si è infatti notato che il contenuto di umidità fa sottostimare l'indice sclerometrico e sovrastimare la velocità ultrasonica, e che, all'aumentare dell'età del calcestruzzo, l'indice sclerometrico aumenta mentre la velocità ultrasonica diminuisce. L'uso combinato delle due prove consente quindi di compensare in parte gli errori commessi usando singolarmente le due metodologie. L'applicazione del metodo Sonreb richiede la valutazione dei valori locali della velocità ultrasonica  $V_m$  e dell'indice di rimbalzo  $I_{Rm}$ , a partire dai quali è possibile ottenere la resistenza del calcestruzzo  $R_{opera,c}$  mediante espressioni del tipo:

$$R_{opera,c} = a \cdot I_{Rm}^b \cdot V_m^c$$

dove:

$$I_{Rm} = \text{indice di rimbalzo uguale a } I_{Rm} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n I_{Ri}$$

$$V_m = \text{velocità media di propagazione delle onde ultrasoniche } V_m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n V_{Ri}$$

$\alpha, b, c$  = valori da determinare sperimentalmente

Si ribadisce la necessità della calibratura della curva di correlazione da impiegare per il calcestruzzo in esame pertanto il collaudatore statico o il tecnico incaricato possono fare riferimento alle relazioni fornite dalla letteratura tecnica richiamate in seguito (con  $R_{opera,c}$  in MPa e  $V$  in m/s):

relazione di Di Leo-Pascale<sup>1</sup>  $R_{opera,c} = 1,20 \cdot 10^{-9} \cdot I_{Rm}^{1.058} \cdot V_m^{2.446}$

relazione di Giacchetti-Laquaniti<sup>2</sup>  $R_{opera,c} = 7,546 \cdot 10^{-11} \cdot I_{Rm}^{1.4} \cdot V_m^{2.6}$

relazione di Gasparik<sup>3</sup>  $R_{opera,c} = 0,0286 \cdot I_{Rm}^{1.246} \cdot V_m^{1.85}$  con  $V$  in (km/s)

relazione di RILEM<sup>4</sup>  $R_{opera,c} = \alpha \cdot 7,695 \cdot 10^{-11} \cdot I_{Rm}^{1.4} \cdot V_m^{2.6}$

<sup>1</sup> Convegno sulle prove non distruttive sulle costruzioni in c.a., Convegno Sistema e Qualità e Prove non Distruttive per l'Affidabilità e la Sicurezza delle Strutture Civili, Bologna, SAIE 1994, 21 ottobre 1994

<sup>2</sup> Controlli non distruttivi su impalcati da ponte in c.a. - Nota tecnica 04, 1980 Facoltà Ingegneria, Istituto di Scienza e Tecnica delle Costruzioni, Università di Ancona

<sup>3</sup> G. Menditto, Metodi non distruttivi per la valutazione delle caratteristiche meccaniche dei materiali, Cias.

<sup>4</sup> RILEM TC 43-CND. Draft recommendation for in situ concrete strength determination by combined non-destructive methods, 1993.



Le richiamate relazioni, pur essendo simili nella forma, presentano differenti valori degli indici esponenziali e ciò in conseguenza della diversa importanza assegnata da ciascun autore ai diversi fattori connessi con l'impiego del metodo combinato Sonreb. Ne derivano differenze apprezzabili tra i valori determinati per ciascun metodo.

Si sottolinea che la formula di correlazione del metodo Sonreb, per la stima della resistenza del calcestruzzo, è applicabile per valori della velocità di transito superiori a 2700 m/s, mentre per valori inferiori non risulta attendibile poiché esterna al dominio delle curve Sonreb ricavate sperimentalmente e sulla cui base si applicano le espressioni suddette. Nel caso di valori bassi della velocità ultrasonica (2500÷3000 m/s), pur non essendo quantificabile il valore di resistenza, si può affermare che il calcestruzzo esaminato ha un valore di resistenza a compressione del calcestruzzo inferiore a 150 kg/cm<sup>2</sup>, mentre per valori ancora più bassi (1000÷2300 m/s), il risultato ottenuto perde praticamente di significato. Per quanto riguarda i valori forniti dallo sclerometro, si evidenzia che si ottengono buoni valori di resistenza a compressione per valori dell'indice di rimbalzo medio  $I_{Rm}=30$ , considerando come limite minimo accettabile  $I_{Rm}=27÷28$ . Secondo il Facaoaru il metodo combinato Sonreb permette di stimare la  $R_{opera,c}$  con le seguenti approssimazioni:

- $\pm 15\%$  quando è nota la composizione del calcestruzzo e possono essere ricavate carote di taratura;
- $\pm 30\%$  quando è nota la composizione del calcestruzzo e non si possono estrarre carote per la taratura del metodo.


Nelle percentuali d'errore richiamate sono comprese tutte le cause d'errore, sia quelle relative alla composizione del calcestruzzo che quelle relative alle tecniche di misura, e ai limiti dei metodi indagine distruttive e non distruttive.

L'utilizzazione del metodo Sonreb non è indicata per i calcestruzzi con strati superficiali degradati o nelle zone con elevata concentrazione di ferri d'armatura, soprattutto quando tali ferri sono paralleli e vicini alla traiettoria di propagazione degli impulsi ultrasonici e infine nelle zone con difetti visibili del calcestruzzo..



**3.6 - PRELIEVO E TRAZIONE BARRE.** Al solo fine di determinare la qualità dell'acciaio impiegato nelle strutture in c.a. in termini di tensione di snervamento e di rottura, si prelevano dalle strutture in c.a. spezzoni di barre in punti tali da arrecare il minor danno all'elemento investigato.

**3.6.1 - STRUMENTAZIONE E ATTREZZATURA UTILIZZATA PER LA PROVA**

<b>Pressa universale:</b>	METROCOM da 600 kN
	
<b>Matricola</b>	9846
<b>tipo</b>	10407060
<b>Capacità carico massimo</b>	600 kN
<b>Velocità trazione</b>	150 mm/min
<b>Peso</b>	3200 kg (escluse attrezzature)
<b>Corsa traversa (esclusi afferraggi)</b>	1500 mm
<b>Precisione della posizione</b>	± 0,1 mm
<b>Precisione della velocità</b>	± 0,5 %
<b>Precisione</b>	Classe 1





Roma, 11 giugno 2018

## CERTIFICATO DI PROVA

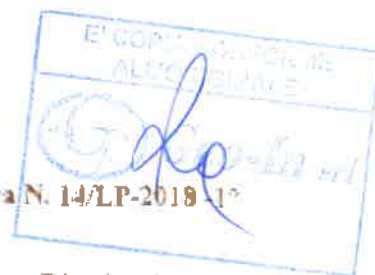
Pratica N. 92

Versamento del 29 maggio 2018

Prova N. 14/LP-2018

Richiesta del 03 maggio 2018

Richiedente: GEO-IN srl Loc. Zona Industriale Ponte Valentino Centro Direzionale  
82100 Benevento



## VERIFICA DI TARATURA MACCHINE DI LABORATORIO

Le tarature, effettuate in data 16 maggio 2018 presso il Laboratorio della Soc. GEO-IN srl. Benevento, sono riportate negli allegati.

Osservazioni: Taratura effettuata con celle di carico ad estensimetri elettrici, provviste di centralina numerica con accuratezza inferiore a 0.1%; la temperatura media al momento della verifica era: 17°C.

Le celle utilizzate per la verifica, sono state sottoposte a controllo di taratura presso l'istituto nazionale di ricerca metrologica di Torino nel Luglio 2015.

HBM C18/10kN matr.802013388 cert. INRIM 15-0567-01, HBM

C18/50kN matr.822006856 cert.15-0567-02, HBM C18/200kN

matr.802010425 cert.15-0567-03, HBM C18/1000kN matr.802011144

cert.15-0567-04, RMU Z054/3000 kN matr.110695 cert.15-0567-05.

TARATURA EFFETTUATA IN CONFORMITÀ ALLA NORMA UNI EN 12396-4; UNI 7500/1A

DA ASSOGGETTARE A BOLLO  
IN CASO D'USO  
AI SENSI DEL D.P.R. 642/72

LO SPERIMENTATORE

(Francesco Stellano)

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO

Prof. Ing. Achille Paolone



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"  
CF 80209930587 PI 02133771002  
LABORATORIO MATERIALI E STRUTTURE  
Via Eudossiana, 18 - 00184 Roma  
Tel. 06/4980.4144-4145 - 06/4980.4146-4147





MACCHINA A TRAZIONE METROCOM TYPE 1040/060 MATR. 9846 - 1996

FONDO SCALA 600 kN

Indice Pressa (Carico indicato) [kN]	Cella dinamometrica (Carico vero)				Accuratezza Carico vero (%)	Ripetibilità Carico vero (%)
	1° ciclo [kN]	2° ciclo [kN]	3° ciclo [kN]	media [kN]		
0	0	0	0	0		
30	30,17	30,13	30,06	30,12	0,40	0,37
60	60,21	60,13	60,11	60,17	0,28	0,17
120	120,37	120,31	120,19	120,29	0,24	0,15
180	180,52	180,44	180,29	180,42	0,23	0,13
240	241,21	241,19	240,94	241,08	0,45	0,11
300	301,58	301,46	301,39	301,48	0,49	0,06
360	361,76	361,62	361,59	361,66	0,46	0,05
420	421,93	421,82	421,63	421,79	0,43	0,07
480	482,03	481,88	481,67	481,86	0,39	0,07
540	542,14	542,03	541,85	542,01	0,37	0,05
600	602,24	602,11	601,87	602,07	0,35	0,06
0	0	0	0	0		

MACCHINA A TRAZIONE METROCOM TYPE 1040/001 MATR. 9887 - 1996

FONDO SCALA 10 kN

Indice Pressa (Carico indicato) [kN]	Cella dinamometrica (Carico vero)				Accuratezza Carico vero (%)	Ripetibilità Carico vero (%)
	1° ciclo [kN]	2° ciclo [kN]	3° ciclo [kN]	media [kN]		
0	0	0	0	0		
1	0,994	0,991	0,989	0,991	0,87	0,50
2	1,994	1,989	1,982	1,988	0,58	0,60
3	2,998	2,986	2,981	2,988	0,39	0,57
4	3,995	3,983	3,979	3,986	0,36	0,40
5	4,976	4,971	4,952	4,966	0,67	0,48
6	5,994	5,987	5,986	5,989	0,18	0,13
7	7,012	7,001	6,972	6,995	0,07	0,57
8	8,002	7,980	7,972	7,985	0,19	0,37
9	9,011	8,999	8,975	8,995	0,06	0,40
10	10,007	9,991	9,968	9,989	0,11	0,39
0	0	0	0	0		



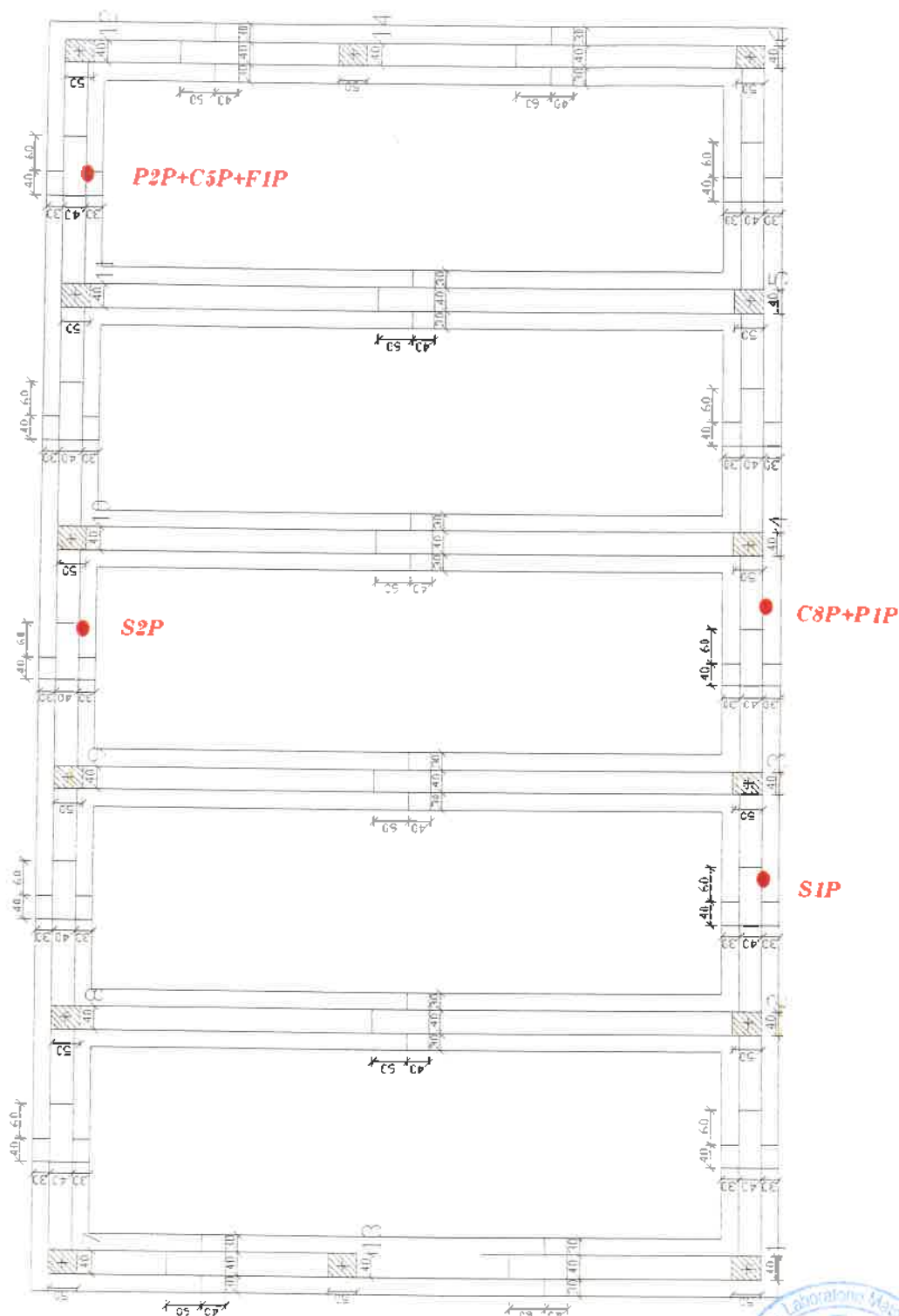
*Handwritten signature*

*Handwritten signature*



#### 4. UBICAZIONE PROVE

Nel seguito si riportano le piante dell'edificio con l'indicazione dei punti di prova.

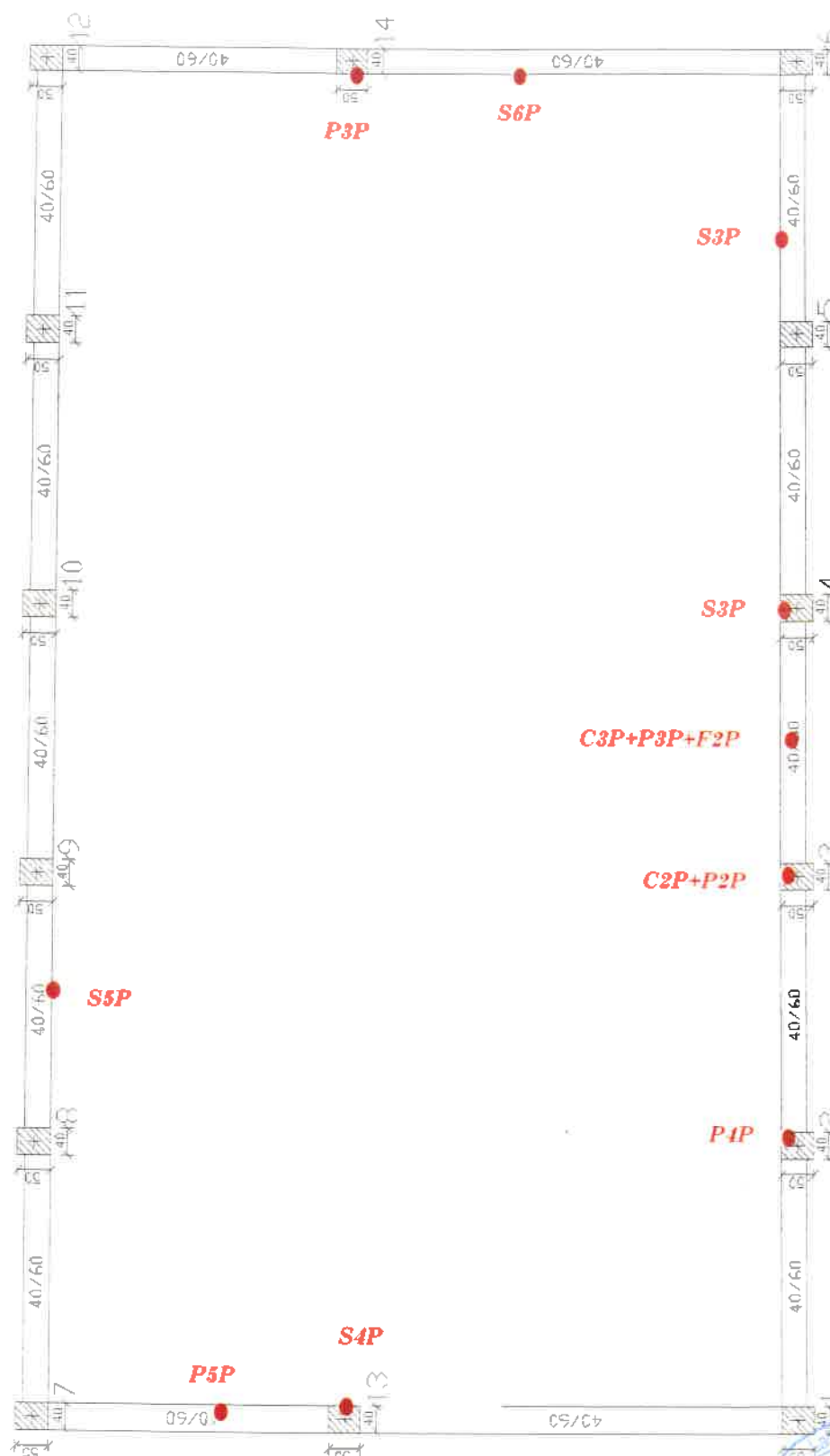


**PIANTA FONDAZIONE - PALESTRA**

##### LEGENDA

- C: Prelievo campione di cls
- F: Prelievo barre di armatura
- P: Rilievo pacometrico
- S: Prova combinata tipo SonReb





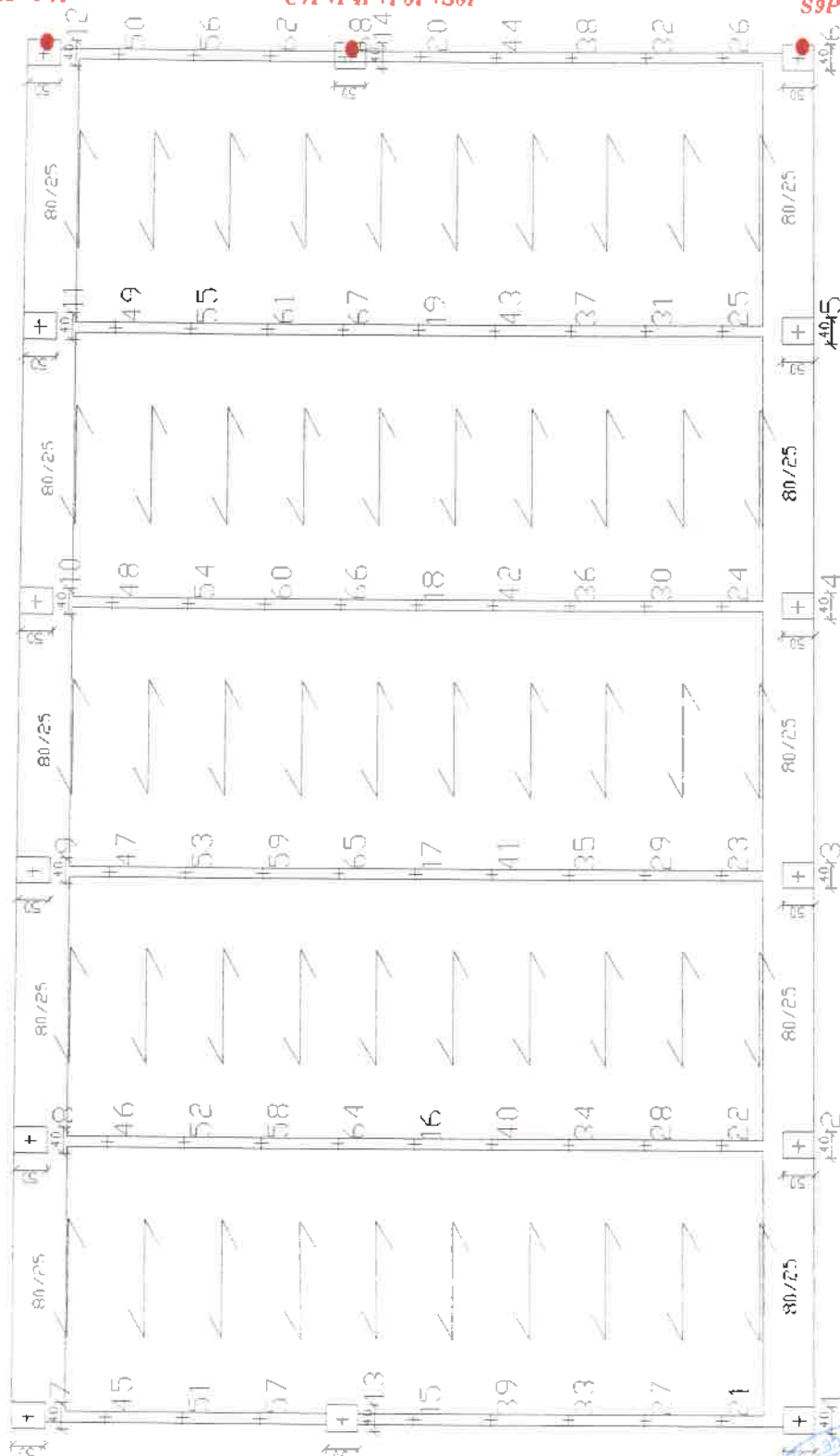
**PIANTA QUOTA 3,60 m - PALESTRA**

**LEGENDA**

- C: Prelievo campione di cls
- F: Prelievo barre di armatura
- P: Rilievo pacometrico
- S: Prova combinata tipo SonReb

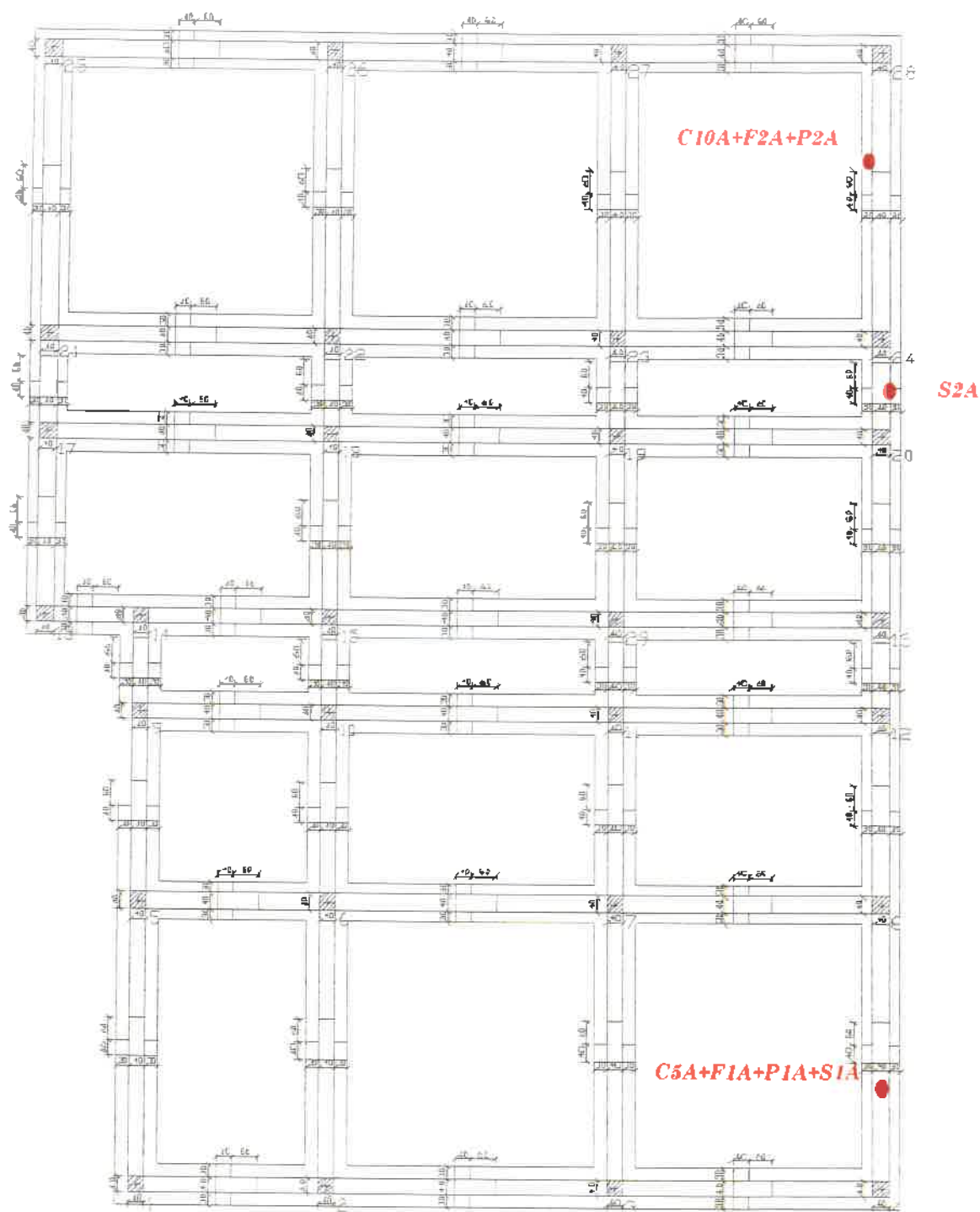






C: Prelievo campione di cls  
F: Prelievo barre di armatura  
P: Rilievo pacometrico  
S: Prova combinata tipo SonReb



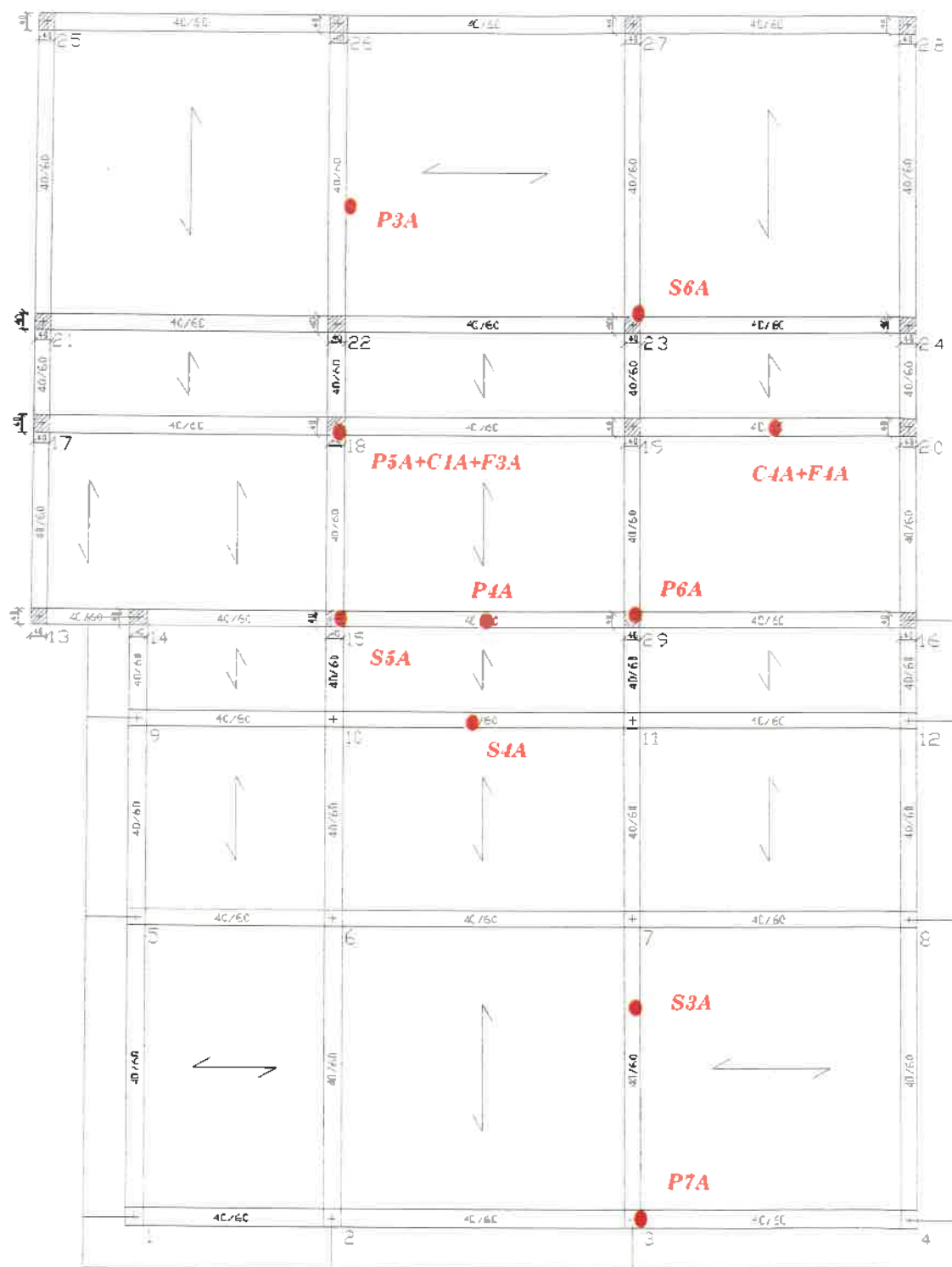


## PIANTA FONDAZIONE - CORPO A

### LEGENDA

- C: Prelievo campione di cls
- F: Prelievo barre di armatura
- P: Rilievo pacometrico
- S: Prova combinata tipo SonReb



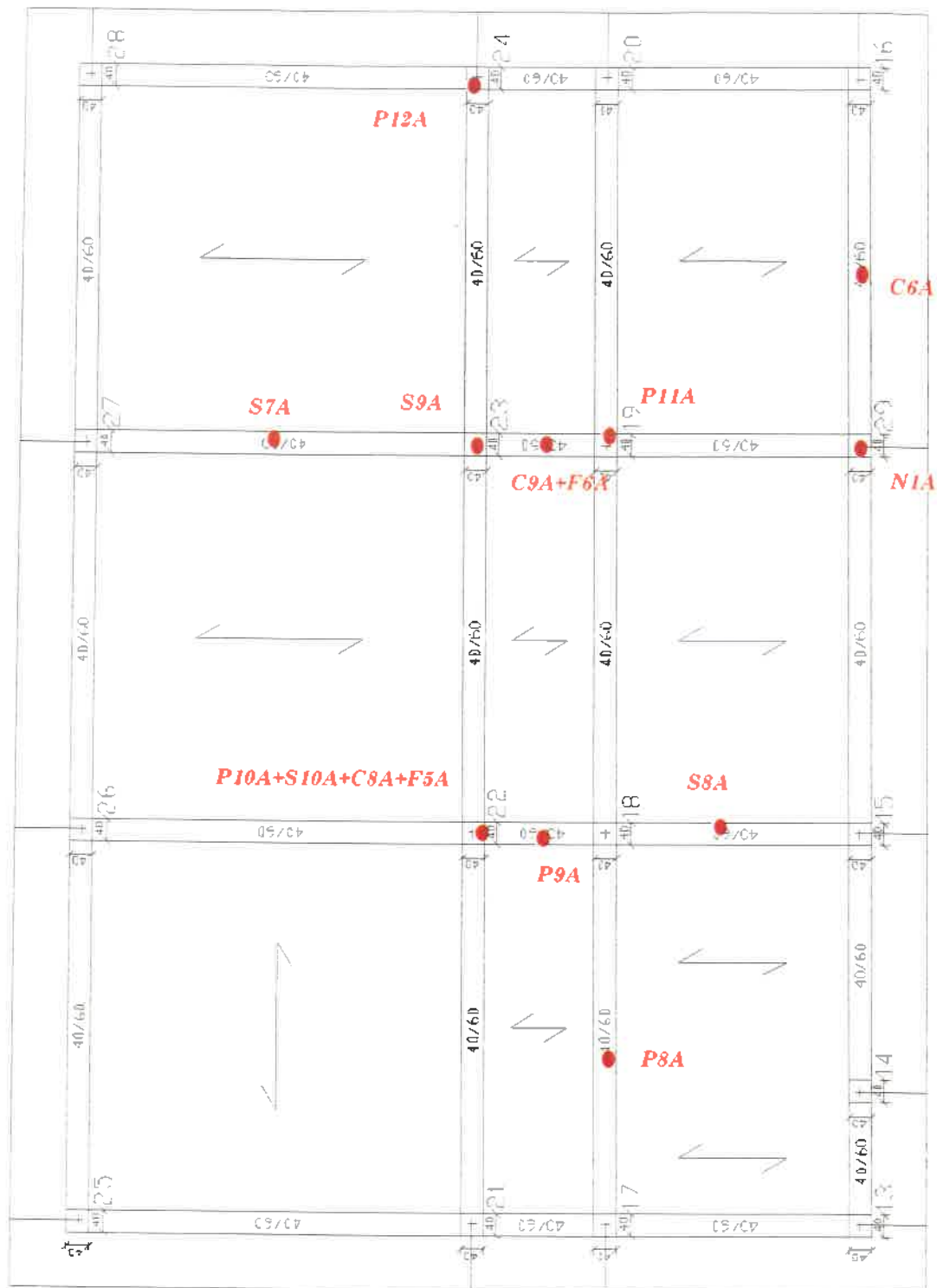


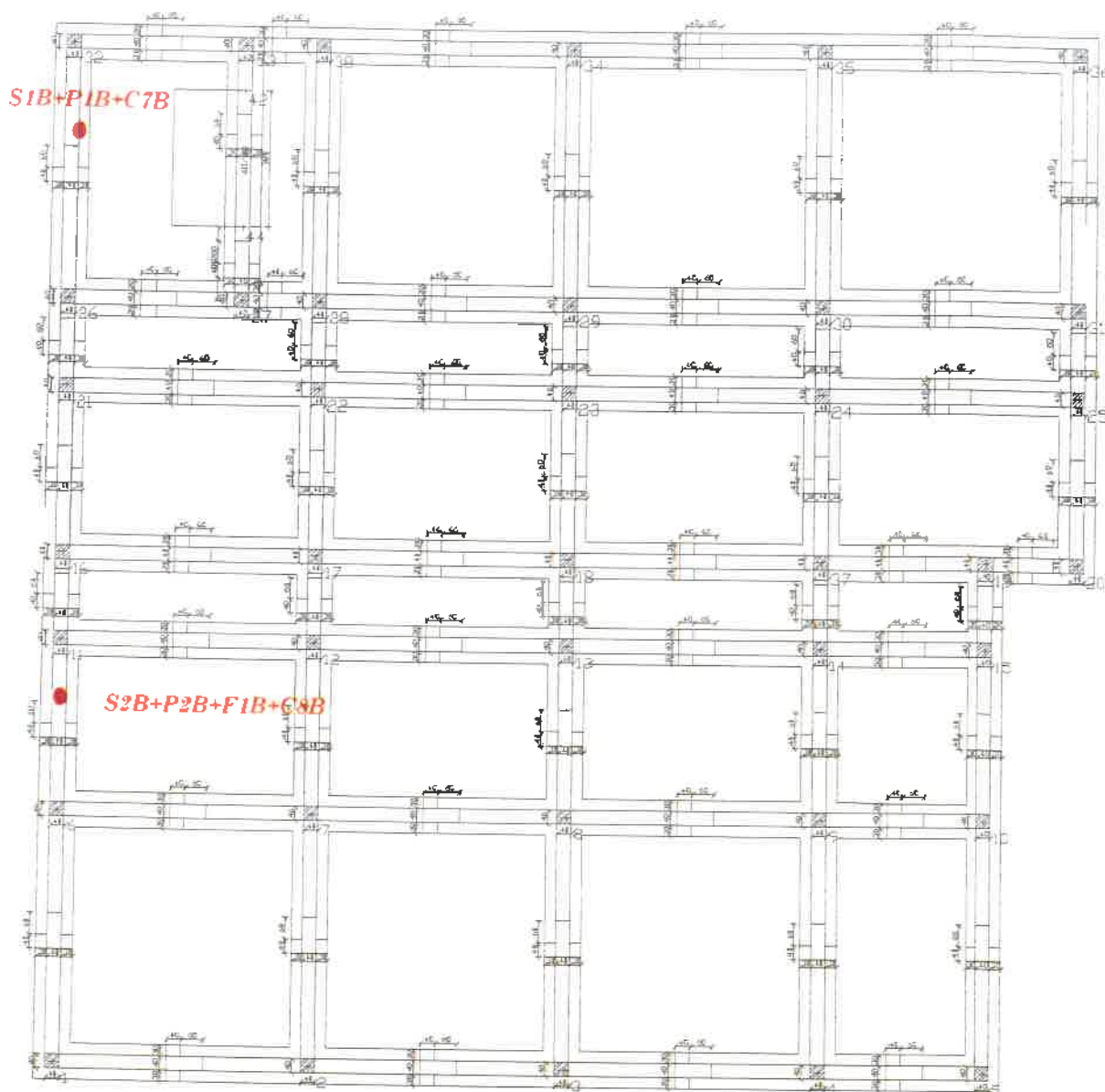
## PIANTA PIANO TERRA - CORPO A

### LEGENDA

- C: Prelievo campione di cls
- F: Prelievo barre di armatura
- P: Rilievo pacometrico
- S: Prova combinata tipo SonReb







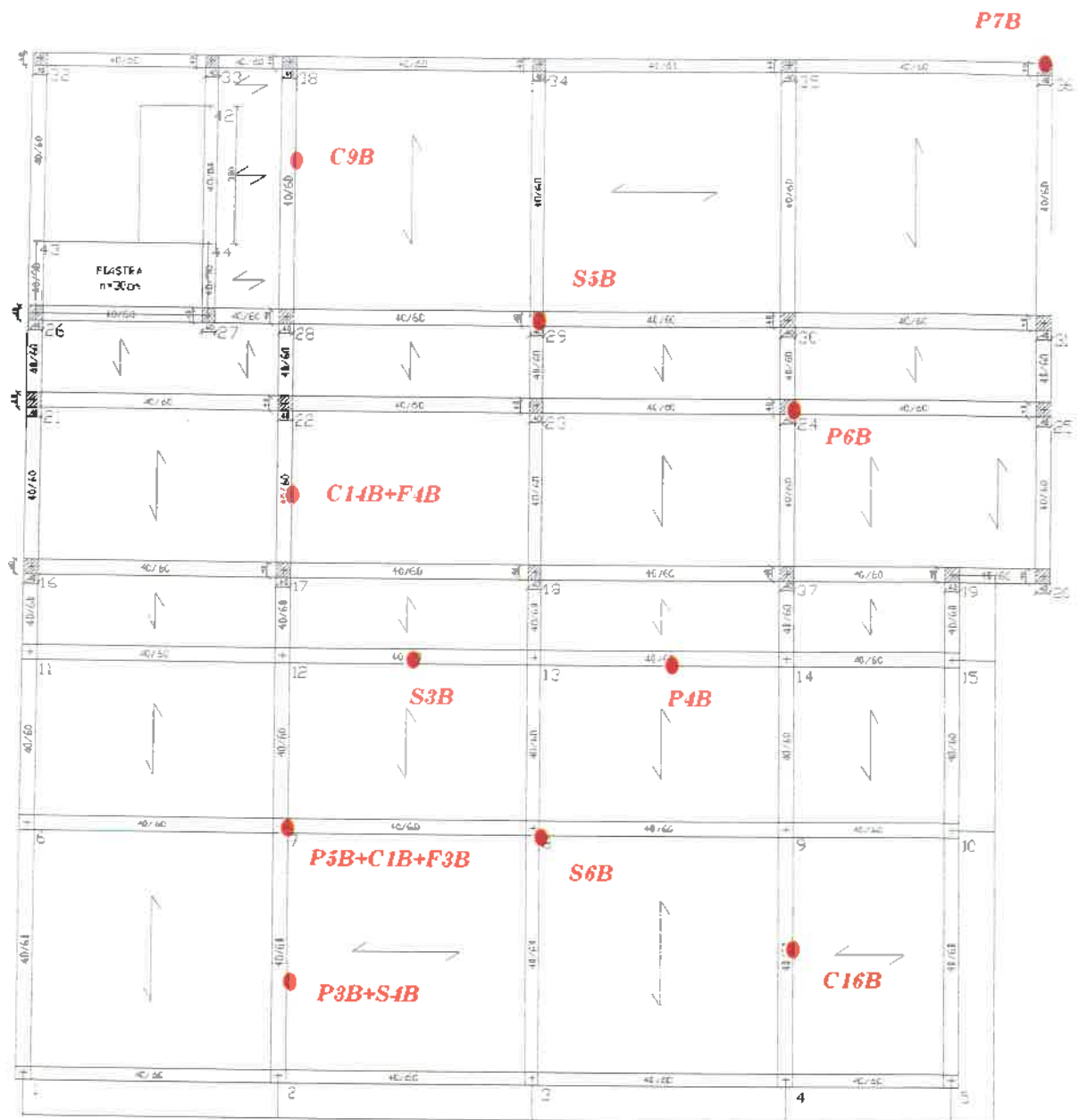
**PIANTA FONDAZIONE - CORPO B**

## LEGENDA

C: Prelievo campione di cls  
F: Prelievo barre di armatura  
P: Rilievo pacometrico  
S: Prova combinata tipo SonReb





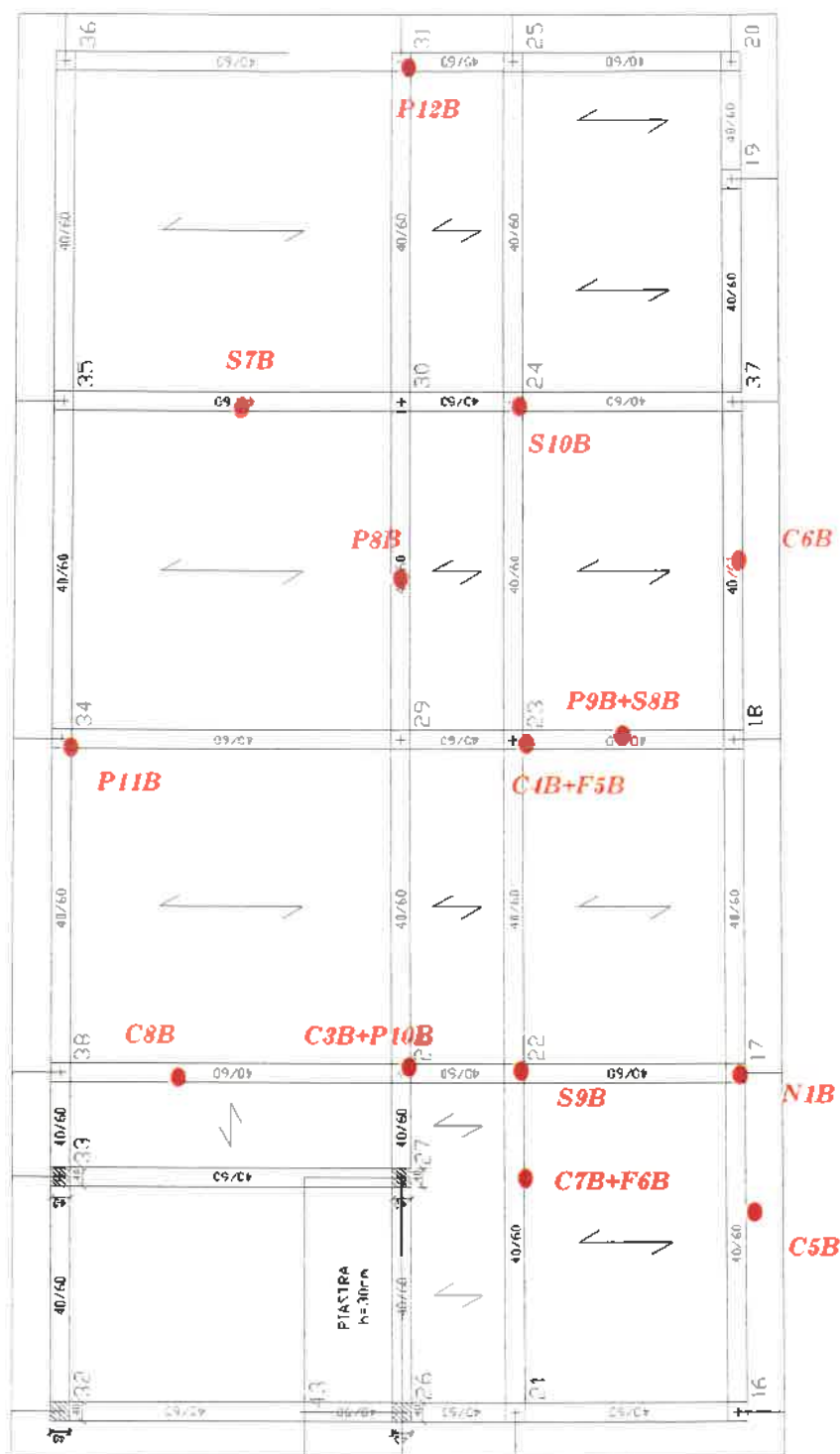


**PIANTA PIANO TERRA - CORPO B**

**LEGENDA**

- C: Prelievo campione di cls
- F: Prelievo barre di armatura
- P: Rilievo pacometrico
- S: Prova combinata tipo SonReb





## PIANTA PIANO PRIMO - CORPO B

### LEGENDA

- C: Prelievo campione di cls
- F: Prelievo barre di armatura
- P: Rilievo pacometrico
- S: Prova combinata tipo SonReb
- N: Saggio nodo



**5. ESITI DELLE PROVE**

Di seguito si presentano risultati delle prove

**CORPO PALESTRA**

<b>Sigla carota</b>	<b>Compressione carota, <math>f_{core}</math> (MPa)</b>	<b>Diametro carota (mm)</b>	<b>Altezza carota (mm)</b>
C1P	34,1	94,0	95,6
C2P	31,9	94,0	94,4
C3P	49,4	94,0	95,2
C4P	48,8	94,0	95,0
C5P	30,5	94,0	95,0
C6P	33,3	94,0	95,0
C7P	33,3	94,0	96,3

**Risultati prova trazione acciai**

<b>Sigla Carota</b>	<b>Diametro (mm)</b>	<b>Snervamento (N/mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Rottura (N/mm<sup>2</sup>)</b>
F1P	10	525,97	662,10
F2P	16	533,45	670,59
F3P	18	540,06	680,16
F4P	18	540,52	678,49



**CORPO A**

<b>Sigla carota</b>	<b>Compressione carota, <math>f_{core}</math> (MPa)</b>	<b>Diametro carota (mm)</b>	<b>Altezza carota (mm)</b>
C1A	32,0	94,0	94,9
C2A	34,6	94,0	94,3
C3A	35,4	94,0	96,2
C4A	33,6	94,0	95,2
C5A	34,1	94,0	96,8
C6A	32,5	94,0	94,5
C7A	31,7	94,0	95,5
C8A	32,7	94,0	94,6
C9A	33,2	94,0	94,7
C10A	33,0	94,0	97,3

**Risultati prova trazione acciai**

<b>Sigla Carota</b>	<b>Diametro (mm)</b>	<b>Snervamento (N/mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Rottura (N/mm<sup>2</sup>)</b>
F1A	10	568,66	711,93
F2A	10	564,63	716,12
F3A	18	539,26	677,19
F4A	16	534,21	673,10
F5A	18	540,89	678,58
F6A	16	534,20	676,66



## CORPO B

<b>Sigla carota</b>	<b>Compressione carota, <math>f_{car}</math> (MPa)</b>	<b>Diametro carota (mm)</b>	<b>Altezza carota (mm)</b>
C1B	31,6	94,0	95,8
C2B	35,1	94,0	95,3
C3B	33,9	94,0	96,2
C4B	34,8	94,0	95,8
C5B	32,9	94,0	96,7
C6B	34,1	94,0	95,0
C7B	34,8	94,0	94,9
C8B	33,3	94,0	94,2
C9B	31,6	94,0	94,2
C10B	33,6	94,0	95,8
C11B	34,5	94,0	95,3
C12B	34,8	94,0	94,1
C13B	34,1	94,0	97,5
C14B	33,8	94,0	95,1
C15B	30,7	94,0	96,0
C16B	34,3	94,0	94,9
C17B	34,3	94,0	95,0
C18B	32,3	94,0	94,2





**Risultati prova trazione acciai**

<i>Sigla Carota</i>	<i>Diametro (mm)</i>	<i>Snervamento (N/mm<sup>2</sup>)</i>	<i>Rottura (N/mm<sup>2</sup>)</i>
F1B	10	527,52	664,66
F2B	10	531,38	672,59
F3B	18	540,40	680,89
F4B	16	532,80	671,29
F5B	18	541,87	678,97
F6B	16	533,14	668,40
F7B	16	534,86	667,17

Per i risultati delle prove si rimanda ai Certificati e Rapporti di Prova allegati alla presente.

Tanto dovevasi.

Benevento li, 08 maggio 2019

**ALLEGATI:**

1. Documentazione fotografica;
2. Certificati da n° 1124 a n° 1127 del 07/05/2019 - Compressione su provini di cls;
3. Certificati da n° 1034 a n° 1036 del 07/05/2019 - Trazione su barre di armature;
4. Rapporti di prova da n° 1726 a n° 1735 del 08/05/2019 - Prova combinata sclerometro+ultrasuoni;
5. Rapporti di prova da n° 1736 a n° 1740 del 08/05/2019 - SonReb;
6. Rapporti di prova da n° 1710 a n° 1725 del 08/05/2019 - Indagine paco metrica.

*Il Responsabile del Laboratorio*

(Dott. Geol. Nicola S. **ACCHIELLA PEDICINI**)



*Il Relatore*

(Dott. Ing. Aristide **LUPO**)

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



*Esecuzione carotaggio su trave Corpo A*



*Indagine pacometrica su pilastro palestra*





*Carotaggio pilastro palestra*



*Carotaggio su trave palestra*







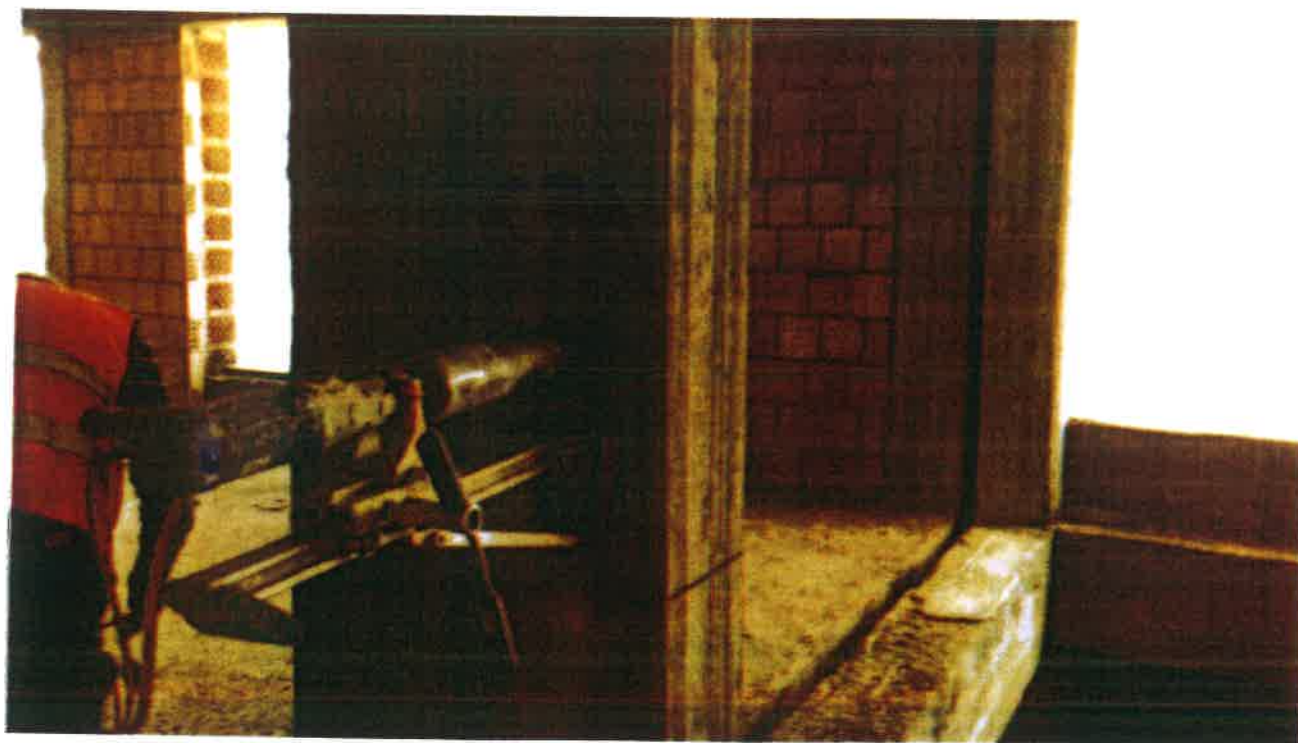
*Esecuzione carotaggio trave Corpo B*



*Esecuzione carotaggio trave di fondazione palestra*



*Carotaggio trave di fondazione Corpo A*



*Esecuzione carotaggio su pilastro Corpo A*







*Prova con ultrasuono per SonReb pilastro Corpo B*





*Prova con sclerometro per prova combinata SonReb*





*Prova con sclerometro per prova combinata SonReb*

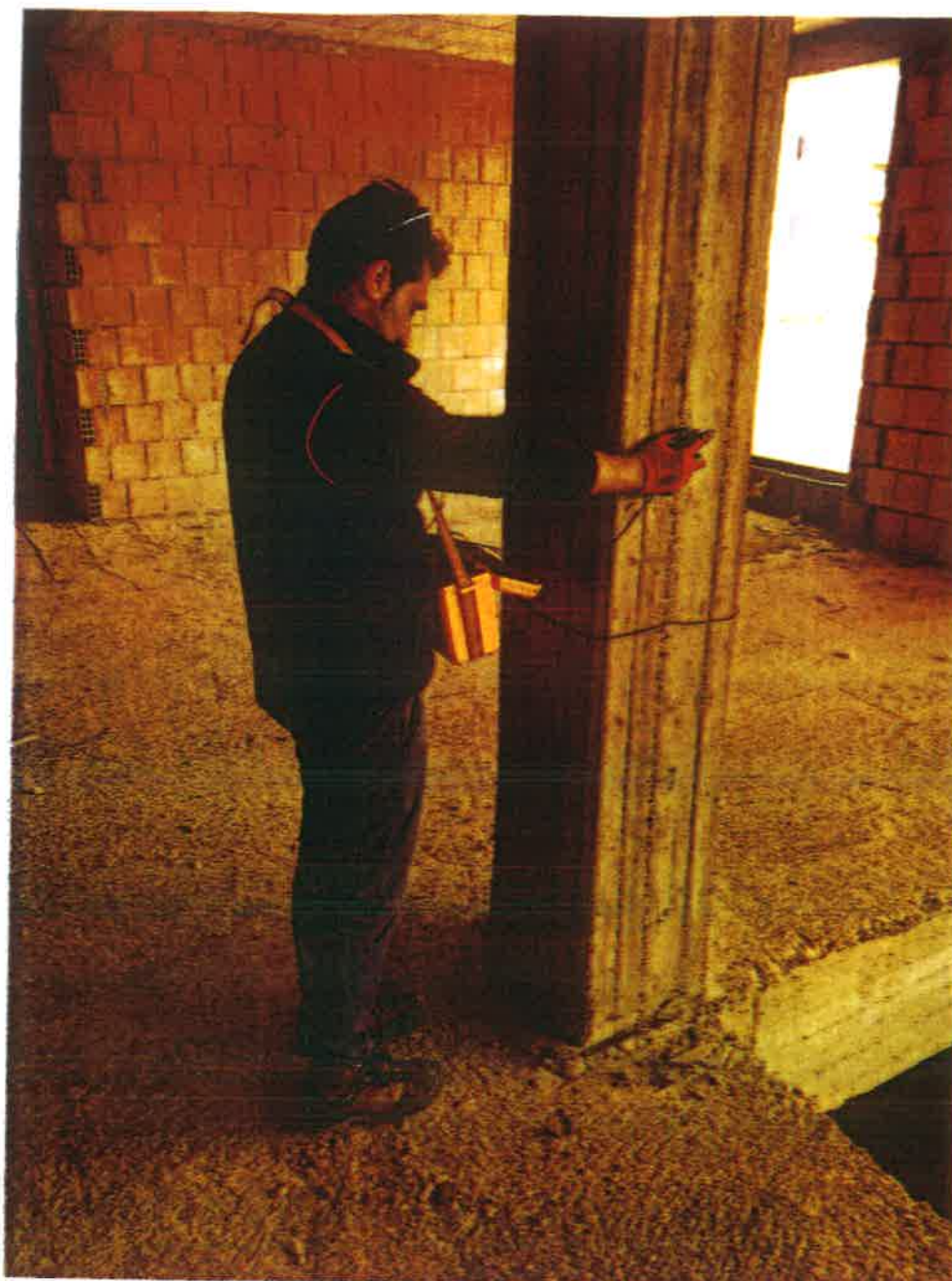






*Prova con ultrasuono per SonReb pilastro Corpo B*





*Prova con ultrasuono per SonReb pilastro Corpo B*







Geo-In srl

CONCESSIONE N° 733 DEL 09 NOVEMBRE 2019  
RINNOVO N° 385 DEL 24/10/2017  
LEGGE 1086/71

**CERTIFICATO PROVA SU CAROTE DI CLS**  
**Determinazione della Resistenza a Compressione su Carote di Calcestruzzo**  
**N.T.C. D.M. 17/01/18 - UNI EN 12390/3**

Accettazione n° 33638 del 6 mag 2019

Certificato n° 1124 del 7 mag 2019

**Richiedente:** Ing. Giovanni Diurno **nella qualità di:** Verificatore strutturale  
**Proprietario/ente appaltante:** Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)  
**Impresa esecutrice:** N.D.  
**Cantiere:** Rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)  
**Oggetto:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti"  
**Provenienza campione<sup>(1)</sup>** Sigle: C5P-C8P= Trave di fondazione (palestra);  
C1P-C2P= Pilastro Q. 3,60 m (palestra);  
C3P-C4P= Trave Q. 3,60 m (palestra);  
C6P-C7P= Pilastro Q. 8,25 (palestra).

				Risultati prove									
Dati dichiarati				Data prova	Rettifica (*)	Dimensioni (mm)		Massa Volumica (kg/m³)	Area (mm²)	Peso (gr)	Carico max a rottura (kN)	Resistenza Unitaria (N/mm²)	Tipo Rottura (**)
Sigla	ReK <sup>(1)</sup>	Prelievo del	Ø d			h							
1°	C5P	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.0	2254	6939.78	1486	211.5	30,5	I
2°	C8P	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	94.2	2269	6939.78	1483	218.3	31,5	I
3°	C1P	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.6	2213	6939.78	1468	236.5	34,1	I
4°	C2P	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	94.4	2219	6939.78	1454	221.6	31,9	I
5°	C3P	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.2	2302	6939.78	1521	342.6	49,4	I
6°	C4P	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.1	2283	6939.78	1507	338.4	48,8	I
7°	C6P	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.0	2163	6939.78	1426	215.9	31,1	I
8°	C7P	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	96.3	2216	6939.78	1481	230.8	33,3	I
9°													
10°													
11°													
12°													

(\*) NO = campione conforme alla normativa vigente. SI = campione rettificato

(\*\*) 1 = soddisfacente, 2 = non soddisfacente

<sup>(1)</sup> dati dichiarati dal richiedente

NOTE: Prelievo eseguito dalla Geo-In Srl il 06/05/2019

Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori NO

Lo sperimentatore

P. Antonio ROSSI

*P. Antonio Rossi*

Il direttore del Laboratorio

dott. Ing. Giovanni Diurno

*Giovanni Diurno*

Attrezzatura utilizzata

PRESSA 3000 kN Modello Controls matr. 96113721 tipo C5070

pagina 1/1



Geo-In srl

CONCESSIONE N° 733 DEL 09 NOVEMBRE 2009  
(RINNOVO N° 345 DEL 24.10.2017)  
LEGGE 1086/71

**CERTIFICATO PROVA SU CAROTE DI CLS**  
**Determinazione della Resistenza a Compressione su Carote di Calcestruzzo**  
**N.T.C. D.M. 17/01/18 - UNI EN 12390/3**

Accettazione n° 33640 del 6 mag 2019

Certificato n° 1125 del 7 mag 2019

**Richiedente:** Ing. Giovanni Diurno **nella qualità di:** Verificatore strutturale  
**Proprietario/ente appaltante:** Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)  
**Impresa esecutrice:** N.D.  
**Cantiere:** Rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)  
**Oggetto:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti"  
**Provenienza campione<sup>(1)</sup>** Sigle: C17B-C18B-C12B-C13B= Trave fondazione (corpo B);  
C1B-C2B= Pilastro piano terra (corpo B);  
C9B-C14B-C15B-C16B= Trave piano terra (corpo B);  
C3B-C4B= Pilastro piano primo (corpo B).

Dati dichiarati				Risultati prove									
	Sigla	RcK <sup>(1)</sup>	Prelievo del	Data prova	Rettifica (*)	Dimensioni (mm)		Massa Volumica (kg/m³)	Area (mm²)	Peso (gr)	Carico max a rottura (kN)	Resistenza Unitaria (N/mm²)	Tipo Rottura (**)
						Ø d	h						
1°	C17B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.0	2212	6939.78	1458	237.8	34,3	1
2°	C18B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	94.2	2322	6939.78	1518	224.3	32,3	1
3°	C12B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	94.1	2295	6939.78	1499	241.5	34,8	1
4°	C13B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	97.5	2273	6939.78	1538	236.8	34,1	1
5°	C1B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.8	2228	6939.78	1481	219.6	31,6	1
6°	C2B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.3	2277	6939.78	1506	243.4	35,1	1
7°	C9B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	94.2	2342	6939.78	1531	219.6	31,6	1
8°	C14B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.1	2253	6939.78	1487	234.4	33,8	1
9°	C15B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	96.0	2361	6939.78	1573	213.2	30,7	1
10°	C16B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	94.9	2347	6939.78	1546	238.0	34,3	1
11°	C3B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	96.2	2323	6939.78	1551	235.1	33,9	1
12°	C4B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.8	2306	6939.78	1533	241.4	34,8	1

(\*) NO = campione conforme alla normativa vigente. SI = campione rettificato

(\*\*) 1 = soddisfacente. 2 = non soddisfacente

<sup>(1)</sup> dati dichiarati dal richiedente

NOTE: Prelievo eseguito dalla Geo-In Srl il 06/05/2019

Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori NO

Lo sperimentatore

geom. Ermanno RUOCCHIO



Il direttore del Laboratorio

dot. ing. Giovanni SAACHELLO

Attrezzatura utilizzata

PRESSA 3000 kN Modello Controls matr. 96113721 tipo C3070

pagina 1/1



Geo-In srl

CONCESSIONE N° 7337 DEL 09 NOVEMBRE 2008  
RINNOVATA N° 385 DEL 24/10/2017  
LEGGE 1086/71

**CERTIFICATO PROVA SU CAROTE DI CLS**  
**Determinazione della Resistenza a Compressione su Carote di Calcestruzzo**  
**N.T.C. D.M. 17/01/18 - UNI EN 12390/3**

Accettazione n° 33641 del 6 mag 2019

Certificato n° 1126 del 7 mag 2019

**Richiedente:** Ing. Giovanni Diurno **nella qualità di:** Verificatore strutturale  
**Proprietario/ente appaltante:** Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)  
**Impresa esecutrice:** N.D.  
**Cantiere:** Rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)  
**Oggetto:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti"  
**Provenienza campione<sup>(1)</sup>** Sigle: C5B-C6B-C7B-C8B= Trave piano primo (corpo B);  
C10B-C11B= Trave torrino (corpo B).

Dati dichiarati				Risultati prove									
				Data prova	Rettifica (*)	Dimensioni (mm)		Massa Volumica (kg/m³)	Area (mm²)	Peso (gr)	Carico max a rottura (kN)	Resistenza Unitaria (N/mm²)	Tipo Rottura (**)
						Ø d	h						
1°	C5B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94,0	96,7	2308	6939,78	1549	228,6	32,9	1
2°	C6B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94,0	95,0	2198	6939,78	1449	236,4	34,1	1
3°	C7B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94,0	94,9	2249	6939,78	1481	241,6	34,8	1
4°	C8B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94,0	94,2	2337	6939,78	1528	230,8	33,3	1
5°	C10B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94,0	95,8	2345	6939,78	1559	233,5	33,6	1
6°	C11B	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94,0	95,3	2251	6939,78	1489	239,7	34,5	1
7°													
8°													
9°													
10°													
11°													
12°													

(\*) NO = campione conforme alla normativa vigente. SI = campione rettificato

(\*\*) 1 = soddisfacente. 2 = non soddisfacente

<sup>(1)</sup> dati dichiarati dal richiedente

NOTE: Prelievo eseguito dalla Geo-In Srl il 06/05/2019

Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori NO

Lo sperimentatore

geom. Ermanno RUOCCHIO



Il direttore del Laboratorio

dot. ing. Giovanni S. M. HELLI

Attrezzatura utilizzata

PRESSA 3000 KN Modello Controls matr. 96113721 tipo C5070

pagina 1/1



# Geo-In srl

CONCESSIONE N° 733 DEL 09 NOVEMBRE 2008  
RINNOVO N° 343 DEL 24/10/2017  
LEGGE 1086/71

## CERTIFICATO PROVA SU CAROTE DI CLS Determinazione della Resistenza a Compressione su Carote di Calcestruzzo N.T.C. D.M. 17/01/18 - UNI EN 12390/3

Accettazione n° 33643 del 6 mag 2019

Certificato n° 1127 del 7 mag 2019

**Richiedente:** Ing. Giovanni Diurno **nella qualità di:** Verificatore strutturale  
**Proprietario/ente appaltante:** Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)  
**Impresa esecutrice:** N.D.  
**Cantiere:** Rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)  
**Oggetto:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti"  
**Provenienza campione<sup>(1)</sup>** Sigle: C5A-C10A= Trave di fondazione (corpo A);  
C1A-C2A= Pilastro piano terra (corpo A);  
C3A-C4A= Trave piano terra (corpo A);  
C7A-C8A= Pilastro piano primo (corpo A);  
C6A-C9A= Trave piano primo (corpo A).

Dati dichiarati				Risultati prove									
				Data prova	Rettifica (°)	Dimensioni (mm)		Massa Volumica (kg/m³)	Area (mm²)	Peso (gr)	Carico max a rottura (kN)	Resistenza Unitaria (N/mm²)	Tipo Rottura (**)
						Ø d	h						
1°	C5A	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	96.8	2237	6939.78	1503	236.8	<b>34,1</b>	I
2°	C10A	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	97.3	2205	6939.78	1489	229.3	<b>33,0</b>	I
3°	C1A	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	94.9	2267	6939.78	1493	222.4	<b>32,0</b>	I
4°	C2A	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	94.3	2258	6939.78	1478	240.1	<b>34,6</b>	I
5°	C3A	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	96.2	2224	6939.78	1485	245.6	<b>35,4</b>	I
6°	C4A	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.2	2264	6939.78	1496	233.3	<b>33,6</b>	I
7°	C7A	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	95.5	2185	6939.78	1448	219.7	<b>31,7</b>	I
8°	C8A	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	94.6	2344	6939.78	1539	226.7	<b>32,7</b>	I
9°	C6A	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	94.5	2246	6939.78	1473	225.8	<b>32,5</b>	I
10°	C9A	n.d.	6/05/2019	7/05/2019	SI	94.0	94.7	2190	6939.78	1439	230.7	<b>33,2</b>	I
11°													
12°													

(\*) NO = campione conforme alla normativa vigente. SI = campione rettificato

(\*\*) 1 = soddisfacente, 2 = non soddisfacente

<sup>(1)</sup> dati dichiarati dal richiedente

NOTE: Prelievo eseguito dalla Geo-In Srl il 06/05/2019

Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori NO

Lo sperimentatore

P.L. Antonio ROSSI

*[Firma]*

Il direttore del Laboratorio

dott. ing. Giovanni RUCHELLI

*[Firma]*

Attrezzatura utilizzata

PRESSA 3000 kN Modello Controls matr. 96113721 tipo C5070

pagina 1/1



**CERTIFICATO DI PROVA ACCIAIO****DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A TRAZIONE E PIEGAMENTO SU BARRE**

N.T.C. D.M. 17/01/2018

UNI EN 10002-1 - UNI 15630-1

**Accettazione n° 33639 del 6 mag 2019 Certificato acciai n° 1034 del 7 mag 2019****Richiedente:** Ing. Giovanni Diurno**nella qualità di:** Verificatore strutturale**Proprietario/ente appaltante:** Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)**Impresa esecutrice:** N.D.**Cantiere:** Rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)**Oggetto:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti"**Tipo acciaio:** N.D.**Provenienza campione<sup>(1)</sup> Sigle:**  
F1P= Fondazione;  
F2P= Trave Q. 3,60;  
F3P= Pilastro Q. 3,60;  
F4P= Pilastro Q. 8,25.**Risultati delle prove**

	Sigla	Data prova	Diametro nominale	Diametro effettivo (^)	Snervamento fy (N/mm²)	Rottura - ft (N/mm²)	Rapporto (ft/fy)k	Rapporto (fyk/fynom)	Agt (%)	Prova di (*) piegamento	Mandrinco	Marchio
1°	F1P	07/05/2019	10	10,01	525,97	662,10	1,26	1,17	14,53			
2°	F2P	07/05/2019	16	16,00	533,45	670,59	1,26	1,19	14,84			
3°	F3P	07/05/2019	18	17,98	540,06	680,16	1,26	1,20	14,94			
4°	F4P	07/05/2019	18	17,99	540,52	678,49	1,26	1,20	14,94			
5°												
6°												
7°												
8°												
9°												
10°												
11°												
12°												

(^) Diametro equivalente al diametro del tondo liscio equipesante

(\*) N.C. Assenza di cricche, P.C. Presenza di cricche (1) = Dati dichiarati dal richiedente

**Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori** NOMarchio acciaio AMarchio acciaio B\* Campioni prelevati da struttura esistente;  
lunghezza insufficiente al rilievo del marchio.**VALORI DI ACCETTAZIONE**

Caratteristica	Valore limite	Note
fy minimo	425 N/mm²	(430-25) N/mm²
fy massimo	572 N/mm²	(450 x (1,25-0,02)) N/mm²
Agt minimo	≥ 0,0%	Per Acciai B450C
Agt massimo	≤ 2,0%	Per Acciai B450A
Rottura/snervamento	1,13 ≤ ft/fy ≤ 1,37	Per Acciai B450C
Rottura/snervamento	ft/fy ≥ 1,03	Per Acciai B450A
Piegamento/radriamento	assenza di cricche	per tutti

**NOTE:** Prelievo eseguito dalla Geo-In Srl il 06/05/2019**ATTREZZATURA UTILIZZATA:**MACCHINA DINAMOMETRICA UNIVERSALE DA 600 kN MARCA  
METROCOM ENGINEERING SPA upo 1040700 matr. 9846**Il direttore del Laboratorio**

dott. ing. Giovanni SAUCHELLA

**Lo sperimentatore**

P.L. Antonio ROSSI



**CERTIFICATO DI PROVA ACCIAIO****DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A TRAZIONE E PIEGAMENTO SU BARRE**

N.T.C. D.M. 17/01/2018

UNI EN 10002-1 - UNI 15630-1

**Accettazione n° 33642 del 6 mag 2019 Certificato acciai n° 1035 del 7 mag 2019****Richiedente:** Ing. Giovanni Diurno**nella qualità di:** Verificatore strutturale**Proprietario/ente appaltante:** Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)**Impresa esecutrice:** N.D.**Cantiere:** Rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)**Oggetto:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti"**Tipo acciaio:** N.D.**Provenienza campione<sup>(1)</sup>**

Sigle: F1B-F2B= Fondazione;

F5B= Pilastro piano primo;

F3B= Pilastro piano terra;

F6B= Trave piano primo;

F4B= Trave piano terra;

F7B= Trave torinese.

**Risultati delle prove**

	Sigla	Data prova	Diametro nominale	Diametro effettivo (°)	Snervamento fy (N/mm²)	Rottura - ft (N/mm²)	Rapporto (ft/fy)k	Rapporto (fyk/fynom)	Agt (%)	Prova di (°) piegamento	Mandrin	Marchio
1°	F1B	07/05/2019	10	9,99	527,52	664,66	1,26	1,17	14,43			
2°	F2B	07/05/2019	10	9,98	531,38	672,59	1,27	1,18	14,34			
3°	F3B	07/05/2019	18	17,99	540,40	680,89	1,26	1,20	14,54			
4°	F4B	07/05/2019	16	16,00	532,80	671,29	1,26	1,18	14,74			
5°	F5B	07/05/2019	18	17,98	541,87	678,97	1,25	1,20	14,94			
6°	F6B	07/05/2019	16	16,01	533,14	668,40	1,25	1,18	14,63			
7°	F7B	07/05/2019	16	15,99	534,86	667,17	1,25	1,19	14,63			
8°												
9°												
10°												
11°												
12°												

(°) Diametro equivalente al diametro del tondo liscio equipesante

(°) N.C. Assenza di cricche. P.C. Presenza di cricche (1) = Dati dichiarati dal richiedente

**Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori** NOMarchio acciaio AMarchio acciaio B\* Campioni prelevati da struttura esistente;  
lunghezza insufficiente al rilievo del marchio.**VALORI DI ACCETTAZIONE**

Caratteristica	Valore limite	Note
fy minimo	425 N/mm²	(450-25) N/mm²
fy massimo	572 N/mm²	(450 + (1,25-0,02)) N/mm²
Agt minimo	≥ 0,0%	Per Acciai B450C
Agt massimo	≤ 2,0%	Per Acciai B450A
Rottura/snervamento	1,13 ≤ ft/fy ≤ 1,37	Per Acciai B450C
Rottura/snervamento	ft/fy ≥ 1,03	Per Acciai B450A
Piegamento/raddritamento	assenza di cricche	per tutti

**NOTE:** Prelievo eseguito dalla Geo-In Srl il 06/05/2019**ATTREZZATURA UTILIZZATA:**MACCHINA DINAMOMETRICA UNIVERSALE DA 600 KN MARCA  
METROCOM ENGINEERING SPA tipo 10407060 matr. 9846**Il direttore del Laboratorio**  
dott. ing. Giovanni SAUCHELLI  
**Lo sperimentatore**  
geom. Ermanno RUOCCHIO

**CERTIFICATO DI PROVA ACCIAIO****DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A TRAZIONE E PIEGAMENTO SU BARRE****N.T.C. D.M. 17/01/2018 - UNI EN 10002-1 - UNI 15630-1****Accettazione n° 33644 del 6 mag 2019 Certificato acciai n° 1036 del 7 mag 2019****Richiedente:** Ing. Giovanni Diurno**nella qualità di:** Verificatore strutturale**Proprietario/ente appaltante:** Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)**Impresa esecutrice:** N.D.**Cantiere:** Rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)**Oggetto:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti"**Tipo acciaio:** N.D.**Provenienza campione<sup>(1)</sup>** Sigle: F1A-F2A= Fondazione; F5A= Pilastro piano primo;  
F3A= Pilastro piano terra; F6A= Trave piano terra.  
F4A= Trave piano terra;**Risultati delle prove**

	Sigla	Data prova	Diametro nominale	Diametro effettivo (°)	Snervamento $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Rottura - $f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	Rapporto $(f_t/f_y)$ k	Rapporto $(f_yk/f_{yknom})$	Agg (%)	Prova di (°) piegamento	Mandrinio	Marchio
1°	F1A	07/05/2019	10	9,58	568,66	711,93	1,25	1,26	14,56			
2°	F2A	07/05/2019	10	9,57	564,63	716,12	1,27	1,25	14,36			
3°	F3A	07/05/2019	18	17,99	539,26	677,19	1,26	1,20	14,94			
4°	F4A	07/05/2019	16	15,99	534,21	673,10	1,26	1,19	14,64			
5°	F5A	07/05/2019	18	17,98	540,89	678,58	1,25	1,20	14,84			
6°	F6A	07/05/2019	16	16,00	534,20	676,66	1,27	1,19	14,74			
7°												
8°												
9°												
10°												
11°												
12°												

(°) Diametro equivalente al diametro del tondo liscio equipesante

(°) N.C. Assenza di cricche. P.C. Presenza di cricche (1) = Dati dichiarati dal richiedente

**Richiesta sottoscritta dal Direttore dei Lavori** NOMarchio acciaio AMarchio acciaio B\* Campioni prelevati da struttura esistente;  
lunghezza insufficiente al rilievo del marchio.**VALORI DI ACCETTAZIONE**

Caratteristica	Valore limite	Note
$f_y$ minimo	425 N/mm <sup>2</sup>	(450-25) N/mm <sup>2</sup>
$f_y$ massimo	572 N/mm <sup>2</sup>	(450 x (1,25-0,02)) N/mm <sup>2</sup>
Agg minimo	≥ 6,0%	Per Acciai B450C
Agg minimo	≥ 2,0%	Per Acciai B450A
Rottura/snervamento	1,13 $(f_t/f_y) \geq 1,37$	Per Acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1,03$	Per Acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

**NOTE:** Prelievo eseguito dalla Geo-In Srl il 06/05/2019**ATTREZZATURA UTILIZZATA:**MACCHINA DINAMOMETRICA UNIVERSALE DA 600 kN MARCA  
METROCOM ENGINEERING SPA tipo 1040760 matr. 9846**Il direttore del Laboratorio**

dott. Ing. Giovanni S. CHELLA

**Lo sperimentatore**

P. Antonio ROSSI



**ATTREZZATURE UTILIZZATE**

1. Apparecchi utilizzati per la misura dei difetti e prodotto dalla SAMSON TESTING di Milano e il tipo SAMSON "200" tarato con la scala a lettura diretta.





Geo-In srl

Piazzale della Pace, 10 - 80138 Napoli (NA)  
Tel. 081 5411111 - Fax 081 5411112 - Email: info@geo-in.it

SETTORE INGEGNERIA

pag. 1/1

Accettazione P.S. n°: 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n°: 1727 del 08/05/2019

RICHIEDENTE: Ing. Giovanni Diurno

COMMITTENTE: Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)

PROGETTO: Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Prove del 06/05/2019

ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Pilastro 13 quota 3,60 m - palestra - S4P</b>									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE $\alpha$ [°]	0°			TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
URTO n				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [µs]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1	28	Rck Presunto in MPa		1	50,0	128,6	1		
2	33						2		
3	29						3		
4	29			2	50,0	127,2	4		
5	30						5		
6	35						6		
7	36			3	50,0	128,1	7		
8	38						8		
9	40						9		
10	40			Velocità media [m/s]	3907		Velocità media [m/s]		
11	33								
12	36								
13	38								
14	42								
VALORE MEDIO	35,2	32,4							

Domocrona

distance [m]

ritardo [s]

ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Trave 8-9 quota 3,60 m - palestra - S5P</b>									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE $\alpha$ [°]	0°			TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
URTO n				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [µs]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1	29	Rck Presunto in MPa		1	40,0	103,5	1		
2	32						2		
3	36						3		
4	38			2	40,0	101,2	4		
5	40						5		
6	42						6		
7	40			3	40,0	103,5	7		
8	30						8		
9	36						9		
10	36			Velocità media [m/s]	3894		Velocità media [m/s]		
11	38								
12	38								
13	32								
14	46								
VALORE MEDIO	35,2	32,4							

Domocrona

distance [m]

ritardo [s]

ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Trave 6-14 quota 3,60 m - palestra - S6P</b>									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE $\alpha$ [°]	0°			TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
URTO n				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [µs]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1	37	Rck Presunto in MPa		1	40,0	102,1	1		
2	36						2		
3	36						3		
4	33			2	40,0	101,2	4		
5	30						5		
6	32						6		
7	36			3	40,0	101,9	7		
8	38						8		
9	36						9		
10	33			Velocità media [m/s]	3939		Velocità media [m/s]		
11	38								
12	38								
13	29								
14	42								
VALORE MEDIO	34,6	31,4							

Domocrona

distance [m]

ritardo [s]

Lo Spettatore

Dott. Ing. Ariadne Lupo



Geo-In srl

via S. Maria della Pace, 10 - 00187 Roma (RM) - Italia  
Tel. 06/47810111 - Fax 06/47810112 - Email: info@geo-in.it

SETTORE INGEGNERIA

pag. 1/1

Accettazione P.S. n°: 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n°: 1728 del 06/05/2019

**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Prove del 06/05/2019

ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Pilastro 12 quota 8,25 m - palestra - S7P</b>									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE °/100	0°	TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz		TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponentiale 54Hz			Domocrona		
URTO n°				n° letture	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]			
1	39	1	40,0	102,5	1				
2	36								
3	33								
4	38	2	40,0	101,9	4				
5	40								
6	42								
7	40	3	40,0	103,4	5				
8	39								
9	38								
10	36	Velocità media [m/s]	3899	Velocità media [m/s]					
11	33								
12	31								
13	30	Rich Presunto in MPa							
14	45								
VALORE MEDIO	36,3	34,3							

ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Pilastro 14 quota 8,25 m - palestra - S8P</b>									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE °/100	0°	TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz		TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponentiale 54Hz			Domocrona		
URTO n°				n° letture	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]			
1	37	1	40,0	100,2	1				
2	36								
3	28								
4	32	2	40,0	101,2	4				
5	31								
6	29								
7	28	3	40,0	100,8	5				
8	29								
9	42								
10	40	Velocità media [m/s]	3971	Velocità media [m/s]					
11	45								
12	40								
13	30	Rich Presunto in MPa							
14	46								
VALORE MEDIO	34,8	31,7							

ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Pilastro 6 quota 8,25 m - palestra - S9P</b>									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE °/100	0°	TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz		TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponentiale 54Hz			Domocrona		
URTO n°				n° letture	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]			
1	37	1	40,0	103,0	1				
2	36								
3	38								
4	30	2	40,0	101,2	4				
5	30								
6	29								
7	36	3	40,0	102,8	5				
8	35								
9	36								
10	38	Velocità media [m/s]	3922	Velocità media [m/s]					
11	34								
12	33								
13	36	Rich Presunto in MPa							
14	42								
VALORE MEDIO	34,8	31,7							

Lo Sperimentatore

Det. Ing. Aristide Lupu

ATTREZZATURA UTILIZZATA

1) Applicativo software per la lettura ed elaborazione dei dati della NAMCON TERTING S.R.L. ed s.s) tipo NAMCON T200, fornito con la relativa barra di taratura.  
2) Sclerometro tipo N44: rileggitto di penetrazione pari a 1225 kg/cm<sup>2</sup> della EN 12504-2, calibrato con la relativa macchina.







Geo-In srl

SRL - Via S. Bartolomeo 10 - 81040 San Bartolomeo in Galdo (BN) - Tel. 0824/900001 - Fax 0824/900002 - Email: info@geo-in.it

SETTORE INGEGNERIA

pag. 1/1

Accettazione P.S. n°: 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n°: 1729 del 08/05/2019

RICHIEDENTE: Ing. Giovanni Diurno

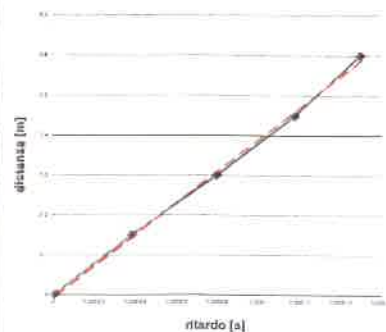
COMMITTENTE: Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)

PROGETTO: Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Prove del 06/05/2019

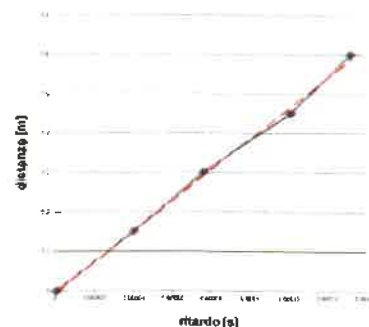
ELEMENTO INVESTIGATO: Trave 4-8 fondazione - Corpo A - S1A									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE °deg	0°			TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
URTO n				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1	28						1	0	0,0
2	36						2	15	37,6
3	29						3	30	79,6
4	29						4	45	117,5
5	36			1			5	60	149,3
6	38						6		
7	40			2			7		
8	42						8		
9	38						9		
10	36								
11	33			3					
12	33								
13	36								
14	40								
VALORE MEDIO	35,5		Rich Presunto in MPa 33,0	Velocità media [m/s]			Velocità media [m/s]	3954,9	

Domocrona



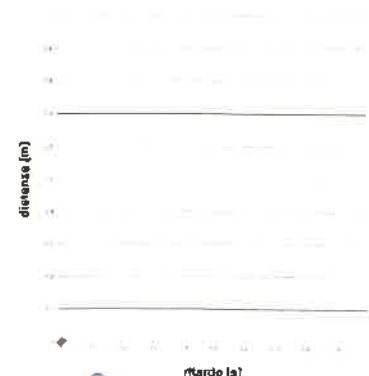
ELEMENTO INVESTIGATO: Trave 16-20 fondazione - Corpo A - S2A									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE °deg	0°			TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
URTO n				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1	28						1	0	0,0
2	38						2	15	39,6
3	42						3	30	75,6
4	40						4	45	120,5
5	29			1			5	60	151,2
6	29						6		
7	32						7		
8	31			2			8		
9	38						9		
10	46								
11	45			3					
12	42								
13	38								
14	48								
VALORE MEDIO	37,1		Rich Presunto in MPa 35,8	Velocità media [m/s]			Velocità media [m/s]	3904,1	

Domocrona



ELEMENTO INVESTIGATO: Trave 3-7 - 1° impalcato - Corpo A - S3A									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE °deg	0°			TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
URTO n				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1	37						1		
2	31						2		
3	32						3		
4	36						4		
5	36			1	40,0	102,2	5		
6	38						6		
7	40						7		
8	42			2	40,0	101,9	8		
9	38						9		
10	38								
11	36			3	40,0	102,1			
12	33								
13	42								
14	48								
VALORE MEDIO	36,8		Rich Presunto in MPa 35,3	Velocità media [m/s]	3922		Velocità media [m/s]		

Domocrona



Lo Spettatore

Dott. Ing. Ariside Lupo

ATTREZZATURA UTILIZZATA

1. apparecchio ultrasonico per la misura del ritardo in sonda della SCLEROMETRICO TESTING S.P.A. di tipo RAMMCON 7200. Ispirato alla tecnologia di misura della SCLEROMETRICO TESTING S.P.A. di tipo RAMMCON 7200. Ispirato alla tecnologia di misura della SCLEROMETRICO TESTING S.P.A. di tipo RAMMCON 7200. Ispirato alla tecnologia di misura della SCLEROMETRICO TESTING S.P.A. di tipo RAMMCON 7200.







Geo-In srl

Via S. Maria 10 - 80045 San Bartolomeo in Galdo (BN)  
Tel. 0824 900000 - Fax 0824 900001 - Email: info@geo-in.it

SETTORE INGEGNERIA

pag. 1/1

Accettazione P.S. n°: 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n°: 1731 del 08/05/2019

RICHIEDENTE: Ing. Giovanni Diumo

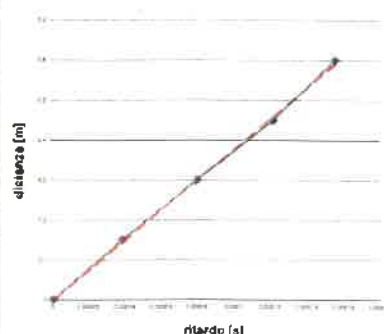
COMMITTENTE: Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)

PROGETTO: Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - Ione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Prove del 06/05/2019

ELEMENTO INVESTIGATO: Trave 23-27 - piano primo - Corpo A - S7A									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE °	0°			TRASMISSIONE DIRETTA		TRASMISSIONE INDIRETTA			
URTO n°				SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz		SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz			
		n° letture		Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [µs]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	
1	33					1	0	0,0	
2	32					2	15	38,3	
3	33					3	30	79,5	
4	36					4	45	121,5	
5	40					5	60	155,3	
6	42					6			
7	45					7			
8	38					8			
9	38					9			
10	40								
11	45								
12	45								
13	41								
14	48								
VALORE MEDIO	39,4	39,8		Velocità media [m/s]		Velocità media [m/s]	3804,7		

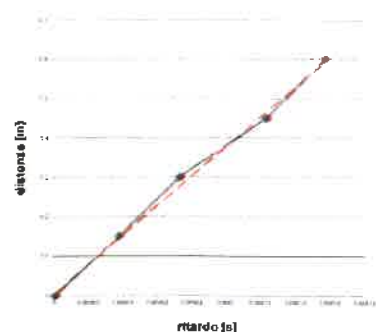
Domocrona



ritardo [s]

ELEMENTO INVESTIGATO: Trave 15-18 - piano primo - Corpo A - S8A									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE °	0°			TRASMISSIONE DIRETTA		TRASMISSIONE INDIRETTA			
URTO n°				SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz		SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz			
		n° letture		Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [µs]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	
1	39					1	0	0,0	
2	38					2	15	37,3	
3	36					3	30	72,5	
4	38					4	45	123,2	
5	38					5	60	156,3	
6	36					6			
7	38					7			
8	42					8			
9	38					9			
10	38								
11	40								
12	42								
13	41								
14	48								
VALORE MEDIO	38,1	37,5		Velocità media [m/s]		Velocità media [m/s]	3748,9		

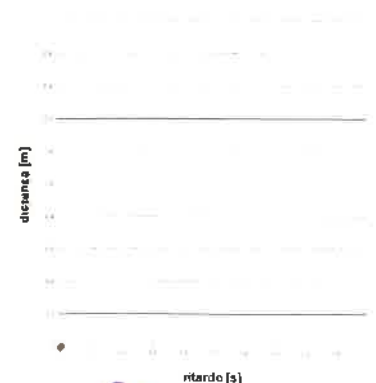
Domocrona



ritardo [s]

ELEMENTO INVESTIGATO: Pilastro 23 - piano primo - Corpo A - S9A									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE °	0°			TRASMISSIONE DIRETTA		TRASMISSIONE INDIRETTA			
URTO n°				SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz		SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz			
		n° letture		Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [µs]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	
1	37					1			
2	31					2			
3	32					3			
4	33					4			
5	36					5			
6	38					6			
7	40					7			
8	42					8			
9	38					9			
10	36								
11	32								
12	30								
13	42								
14	44								
VALORE MEDIO	35,8	33,6		Velocità media [m/s]	3953	Velocità media [m/s]			

Domocrona



ritardo [s]

Lo Sperimentatore

Dott. Ing. Anselmo Lupi

ATTREZZATURA UTILIZZATA

L'approvazione dell'opera per la sicurezza ad ultimazione di progetto, della S.A.M.P.C. S.p.A. (Società a partecipazione paritetica tra il Comune di San Bartolomeo in Galdo e il Consorzio di S. Bartolomeo in Galdo) è stata rilasciata con la delibera n° 1/2019 del 11/01/2019.







Geo-In srl

P.IVA 01518410167 - Tel. 011/24111111 - Fax 011/24111112

SETTORE INGEGNERIA

pag. 1/1

Accettazione P.S. n°: 210 del 08/05/2019

Rapporto di Prova n°: 1732 del 08/05/2019

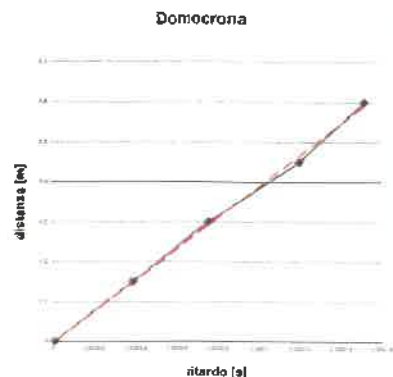
RICHIEDENTE: Ing. Giovanni Diurno

COMMITTENTE: Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)

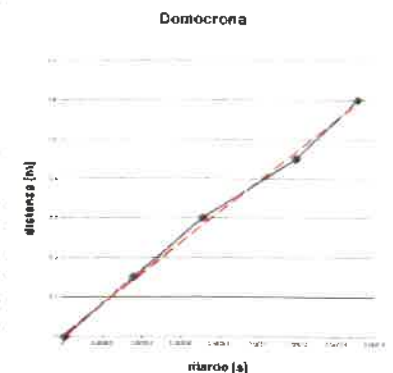
PROGETTO: Lavori di completamento della scuola elementare "lanziu" - rione lanziu - San Bartolomeo in Galdo (BN)


Prove del 06/05/2019

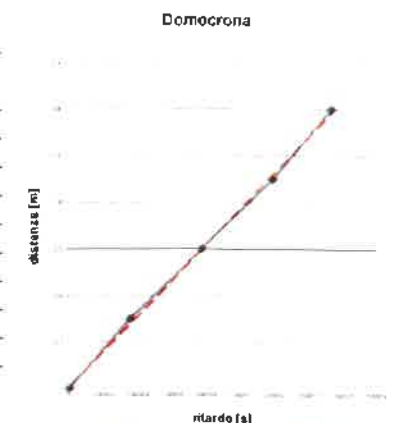
ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Pilastro 22 - piano primo - Corpo A - S10A</b>										
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4						
INCLINAZIONE °CEG		0°		TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz			<div>Domocrona</div> <div>ritardo [s]</div>
URTO n.		37		n° letture	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	
2		32								
3		30		1			1	0	0.0	
4		29					2	15	37.9	
5		28					3	30	75.3	
6		31		2			4	45	119.3	
7		30					5	60	151.2	
8		36					6			
9		38		3			7			
10		35					8			
11		43					9			
12		43		Rel. Presunto in MPa			Velocità media [m/s]			
13		44					3901,7			
14		48								
VALORE MEDIO		34,9		32,0						



ELEMENTO INVESTIGATO: Trave 26-32 fondazione - palestra - S1B										
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4						
INCLINAZIONE °DEC		0°	Rel. Presunto in MPa	TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz:			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz:			Domocrona 
URTO n°				n° letture	Distanza sonda (cm)	Ritardo (µs)	MISURA	Distanza sonda (cm)	Ritardo (µs)	
				[-]	[cm]	[µs]	[-]	[cm]	[µs]	
1		37		1			1	0	0.0	
2		32					2	15	35.3	
3		43					3	30	71.2	
4		39		2			4	45	119.3	
5		36					5	60	151.2	
6		38					6			
7		33		3			7			
8		30					8			
9		29					9			
10		43		Velocità media [m/s]			Velocità media [m/s]			
11		40					3868,2			
12		40								
13		39								
14		44								
VALORE MEDIO		36,8	35,3							



ELEMENTO INVESTIGATO: Trave 6-11 fondazione - palestra - S2B										
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4						
INCLINAZIONE °CEG		0°		TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz:			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz:			<div>Domocrona</div> 
URTO n°	1	29	Rel. Presunto in MPa	n° letture	Distanza sonda	Ritardo	MISURA	Distanza sonda	Ritardo	
	2	29		[-]	[cm]	[µs]	[-]	[cm]	[µs]	
	3	32		1			1	0	0.0	
	4	31					2	15	35.3	
	5	36					3	30	77.2	
	6	33		2			4	45	119.5	
	7	44					5	60	153.6	
	8	42					6			
	9	41		3			7			
	10	33					8			
	11	32					9			
	12	29		Velocità media [m/s]			Velocità media [m/s]	3826,8		
	13	43								
	14	44								
VALORE MEDIO		35,4	32,9							



Lo Sperimentatore

Dott. Ing. Anselmo Lup.

## ATTREZZATURA UTILIZZATA

1. apparecchio ultrasonico per la misura ad immersione e produzione della NAMCON TESTING 2-2-1, del tipo NAMCON 7250, fornito con la relativa batteria di taratura.

2. sclerometro tipo Scl 14, con sonda di penetrazione portile 0.225 kg/cm della D50 A142, di tipo UNI, fornito con la relativa batteria.





Geo-In srl

SETTORE INGEGNERIA

pag. 1/1

Accettazione P.S. n°: 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n°: 1733 del 08/05/2019

RICHIEDENTE: Ing. Giovanni Diurno

COMMITTENTE: Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)

PROGETTO: Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Prove del 06/05/2019

ELEMENTO INVESTIGATO:		Trave 12-13 - 1° impalcato - Corpo B - S3B															
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4													
INCLINAZIONE °		0°		TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz:				TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz:				Domocrona					
URTO n°				n° letture		Distanza sonda		Ritardo		MISURA				Distanza sonda		Ritardo	
				[-]		[cm]		[µs]				[-]		[cm]		[µs]	
1		37		1						1		0		0.0			
2		33								2		15		35.3			
3		36								3		30		76.8			
4		36								4		45		121.5			
5		32								5		60		149.2			
6		44								6							
7		36								7							
8		32								8							
9		28								9							
10		40															
11		44															
12		36		Rek													
13		32		Presunto													
14		40		in MPa													
VALORE MEDIO		36.3		34.3		Velocità media [m/s]						Velocità media [m/s]		3880,4			
																ritardo [s]	

ELEMENTO INVESTIGATO: Trave 2-7 - 1° impalcato - Corpo B - S4B									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2					RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4				
INCLINAZIONE °		0°		TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz:			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz:		
URTO n°				n° letture	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1		28		1			1	0	0.0
2		29					2	15	32.3
3		26					3	30	71.5
4		32					4	45	113.5
5		30		2			5	60	149.4
6		30					6		
7		36					7		
8		30					8		
9		30		3			9		
10		38							
11		36							
12		30							
13		36	Rela	Velocità media [m/s]			Velocità media [m/s]	3940,7	
14		46	Presunto in MPa						
VALORE MEDIO		33,8	30,1						

Domocrona

ritardo [s]

ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Pilastro 29 - piano terra - Corpo B - S5B</b>										
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4						
INCLINAZIONE <i>°</i>		0°		TRASMISSIONE DIRETTA <i>SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz</i>			TRASMISSIONE INDIRETTA <i>SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz</i>			Domocrona
URTO n°				n° letture		Distanza sonda		Ritardo		
				[-]		[cm]		[µs]		
1		39		1		40,0		102,3		
2		33		2		40,0		101,5		
3		29		3		40,0		102,5		
4		30								
5		40								
6		42								
7		40								
8		40								
9		42								
10		34								
11		30								
12		29								
13		29								
14		46								
VALORE MEDIO		35,3 32,6		Velocità media [m/s]		3922		Velocità media [m/s]		

Lo sperimentatore

Dott. Ing. Anselmo Lucio

ATTREZZATURA UTILIZZATA

1. apparecchiature impiegate per la conduzione delle prove: 5 SAMCON TESTING 2 R.L. ed 2 (SAMCON 7500) durante l'effettuazione delle prove;  
 2. sondatori tipo 54 Hz, modello di estrazione con punta a 125° e lunghezza della P.D. di 10 cm; 3. 17700, modello con la sonda a sonda.





Geo-In srl

Società a partecipazione paritetica  
C.F. 01404040151 - Sede in Via S. Bartolomeo 10 - 10015 Galdino (BI) - Tel. 015/2400000 - Fax 015/2400001

SETTORE INGEGNERIA

pag. 1/1

Accettazione P.S. n°: 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n°: 1734 del 08/05/2019

RICHIEDENTE: Ing. Giovanni Diurno

COMMITTENTE: Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)

PROGETTO: Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Prove del 06/05/2019

ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Pilastrò 8 - piano terra - Corpo B - S6B</b>									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE (%)	0°	URTO n		TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1	28	1	28	1	40,0	102,6	1		
2	32	2	32	2	40,0	104,5	2		
3	33	3	33	3	40,0	103,5	3		
4	29	4	29				4		
5	30	5	30				5		
6	32	6	32				6		
7	44	7	44				7		
8	43	8	43				8		
9	40	9	40				9		
10	38	10	38						
11	36	11	36						
12	29	12	29						
13	29	13	29						
14	46	14	46						
VALORE MEDIO	34,6		31,4	Velocità media [m/s]	3364	Velocità media [m/s]			

Domocrona

distanza [m]

ritardo [µs]

ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Trave 30-35 - II° impalcato - Corpo B - S7B</b>									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE (%)	0°	URTO n		TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1	35	1	35	1			1	0	0,0
2	29	2	29	2			2	15	31,2
3	31	3	31	3			3	30	72,5
4	33	4	33				4	45	119,6
5	29	5	29				5	60	149,6
6	28	6	28				6		
7	28	7	28				7		
8	27	8	27				8		
9	32	9	32				9		
10	33	10	33						
11	44	11	44						
12	42	12	42						
13	33	13	33						
14	46	14	46						
VALORE MEDIO	32,5		27,9	Velocità media [m/s]			Velocità media [m/s]	3849,5	

Domocrona

distanza [m]

ritardo [µs]

ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Trave 18-23 - II° impalcato - Corpo B - S8B</b>									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE (%)	0°	URTO n		TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1	42	1	42	1			1	0	0,0
2	43	2	43	2			2	15	36,2
3	34	3	34	3			3	30	79,3
4	38	4	38				4	45	125,4
5	30	5	30				5	60	149,3
6	33	6	33				6		
7	32	7	32				7		
8	29	8	29				8		
9	32	9	32				9		
10	44	10	44						
11	33	11	33						
12	42	12	42						
13	40	13	40						
14	46	14	46						
VALORE MEDIO	36,0		33,9	Velocità media [m/s]			Velocità media [m/s]	3836,2	

Domocrona

distanza [m]

ritardo [µs]

Lo Sperimentatore

Data: 17/05/2019

ATTREZZATURE UTILIZZATE

1. apparecchiature per la misura sclerometrica prodotte dalla MANICON TESTING S.p.A. ed i tipi MANICON 5200 (tarato con la relativa batteria di taratura)  
 2. apparecchiature per la misura ultrasonica prodotte dalla MANICON TESTING S.p.A. ed i tipi MANICON 5200 (tarato con la relativa batteria di taratura)





Geo-In srl

SETTORE INGEGNERIA

pag. 1/1

Accettazione P.S. n°: 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n°: 1735 del 08/05/2019

RICHIEDENTE: Ing. Giovanni Diurno

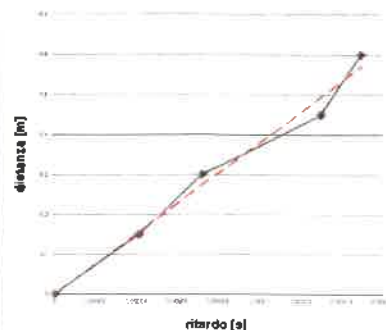
COMMITTENTE: Comune di San Bartolomeo in Galdo (BN)

PROGETTO: Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Prove del 06/05/2019

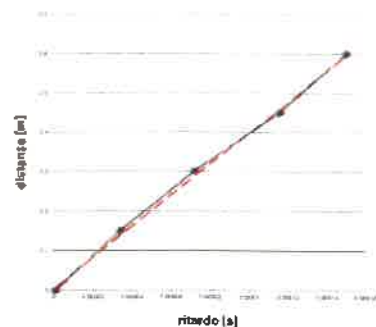
ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Pilastro 22 - piano primo - Corpo B - S9B</b>									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE / DEG	0°			TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
URTO. n				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1	17						1	0	0,0
2	28						2	15	41,2
3	42						3	30	72,3
4	32						4	45	129,5
5	40			1			5	60	149,3
6	30						6		
7	44						7		
8	44			2			8		
9	44						9		
10	40								
11	29			3					
12	29								
13	32								
14	46								
VALORE MEDIO	36,4	Rich Presunto in MPa	34,6	Velocità media [m/s]			Velocità media [m/s]	3816,7	

Domocrona



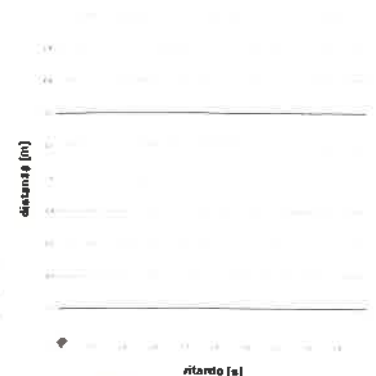
ELEMENTO INVESTIGATO: <b>Pilastro 24 - piano primo - Corpo B - S10B</b>									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE / DEG	0°			TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
URTO. n				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1	34						1	0	0,0
2	34						2	15	33,6
3	28						3	30	71,5
4	42						4	45	115,3
5	40			1			5	60	149,6
6	40						6		
7	32						7		
8	33			2			8		
9	42						9		
10	30								
11	28			3					
12	42								
13	38								
14	44								
VALORE MEDIO	36,7	Rich Presunto in MPa	33,3	Velocità media [m/s]			Velocità media [m/s]	3930,7	

Domocrona



ELEMENTO INVESTIGATO:									
RILIEVO SCLEROMETRICO UNI EN 12504-2				RILIEVO ULTRASONICO UNI EN 12504-4					
INCLINAZIONE / DEG	0°			TRASMISSIONE DIRETTA SONDE tipo a profilo cilindrico 54Hz			TRASMISSIONE INDIRETTA SONDE tipo a profilo esponenziale 54Hz		
URTO. n				n° letture [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]	MISURA [-]	Distanza sonda [cm]	Ritardo [µs]
1							1		
2							2		
3							3		
4							4		
5				1			5		
6							6		
7							7		
8							8		
9				2			9		
10									
11									
12				3					
13									
14									
VALORE MEDIO	####	Rich Presunto in MPa	####	Velocità media [m/s]			Velocità media [m/s]		

Domocrona



Lo Spedimentatore

Data Ing. Aristide Lupu

ATTREZZATURA UTILIZZATA

Le apparecchiature utilizzate per la raccolta dei dati sono state fornite dalla TAVICON TESTING (S.p.A.) con il logo TAVICON TESTING. I dati sono stati raccolti con la strumentazione fornita dalla TAVICON TESTING.





Geo-In srl

Concessione n° 7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo  
n° 385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



**Stima della resistenza a compressione in opera mediante metodo combinato Sonreb**  
UNI EN 12504-1 - UNI EN 12504-2 - UNI EN 12504-4

Accettazione P.S. n° 19/210 del 06-mag-2019

Rapporto di prova n° 1736 del 08-mag-2019

DATI GENERALI	
Committente:	Comune di San Bartolomeo in Galdo
Progetto:	Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)
Richiedente:	Ing. Giovanni Diurno
Fabbricato investigato:	Scuola Elementare "Ianziti"

METODO SONREB										
n°	Ubicazione prove sclerometriche e ultrasoniche		Indice di rimbalzo ( $I_{RM}$ )	Velocità ultrasonica ( $V_m$ )  (m/s)	Velocità diretta rilevata sui provini in Laboratorio  (m/s)	Resistenza cilindrica rilevata sui provini in Laboratorio  (MPa)	Stima $R_{ck}$ con la combinazione dei valori di $V_m$ e $I_{RM}$ (MPa)			
	Sigla	Livello					[Di Leo - Pascate] <sup>(a)</sup> $R_{app,c}$ (MPa)	[Giacchetti-Laquaniti] <sup>(b)</sup> $R_{app,c}$ (MPa)	[RILEM] <sup>(c)</sup> $R_{app,c}$ (MPa)	[Gasparik] <sup>(d)</sup> $R_{app,c}$ (MPa)
1°	S1P	fondazione	34,7	3914,8			31,38	23,73	24,19	29,66
	S2P	fondazione	33,5	4099,9			33,85	25,47	25,97	30,92
2°	S3P	quota 3,60 m	35,4	3930,0			32,35	24,65	25,13	30,62
3°	S4P	quota 3,60 m	35,2	3907,0			31,70	24,06	24,56	30,08
4°	S5P	quota 3,60 m	35,2	3894,0			31,44	23,87	24,34	29,89
5°	S6P	quota 3,60 m	31,5	3939,0			28,75	21,05	21,47	26,59
6°	S7P	quota 8,25 m	36,3	3899,0			32,59	25,01	25,50	31,14
7°	S8P	quota 8,25 m	34,8	3971,0			32,59	24,72	25,21	30,56
8°	S9P	quota 8,25 m	32,3	3922,0			29,22	21,56	21,99	27,22
9°	S1A	fondazione	35,5	3954,9			32,95	25,15	25,65	31,09
10°	S2A	fondazione	37,1	3904,1			33,45	25,87	26,38	32,07
11°	S3A	piano terra	36,8	3922,0			33,54	25,88	26,39	32,02
12°										

NOTE

- (a) Correlazione base De Leo-Pascate:  $R_{app,c} = 1,20 \times 10^{-2} \times V^{1,059} \times I^{2,440}$   
 (b) Correlazione base Giacchetti-Laquinis:  $R_{app,c} = 7,546 \times 10^{-11} \times V^{1,4} \times I^{2,5}$   
 (c) Correlazione base RILEM:  $R_{app,c} = 7,095 \times 10^{-11} \times V^{1,4} \times I^{2,5}$   
 (d) Correlazione base Gasparik:  $R_{app,c} = 0,0286 \times V^{1,240} \times I^{1,98}$  con  $V$  in (km/s)

Lo Sperimentatore  
(Diff. Ing. Anselmo LUPO)







Geo-In srl

Concessione n° 7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo  
n° 385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



# Stima della resistenza a compressione in opera mediante metodo combinato Sonreb

UNI EN 12504-1 - UNI EN 12504-2 - UNI EN 12504-4

Accettazione P.S. n° 19/210 del 06-mag-2019

Rapporto di prova n° 1737 del 08-mag-2019

DATI GENERALI	
Committente:	Comune di San Bartolomeo in Galdo
Progetto:	Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)
Richiedente:	Ing. Giovanni Diurno
Fabbricato investigato:	Scuola Elementare "Ianziti"

METODO SONREB											
n°	Ubicazione prove sclerometriche e ultrasoniche		Indice di rimbalzo ( $I_{RM}$ )	Velocità ultrasonica ( $V_m$ )  (m/s)	Velocità diretta rilevata sui provini in Laboratorio  (m/s)	Resistenza cilindrica rilevata sui provini in Laboratorio  (MPa)	Tipo Misura Ultrasonica (D= Diretta; I= Indiretta)	Stima $R_{ck}$ con la combinazione dei valori di $V_m$ e $I_{RM}$ (MPa)			
	Sigla	Livello						[Di Leo - Pascale] <sup>(a)</sup> $R_{operc}$ (MPa)	[Giacchetti-Laguarda] <sup>(b)</sup> $R_{operc}$ (MPa)	[RILEM] <sup>(c)</sup> $R_{operc}$ (MPa)	[Gasparik] <sup>(d)</sup> $R_{operc}$ (MPa)
1°	S4A	piano terra	35,3	3895,0			D	31,56	23,98	24,46	30,01
	S5A	piano terra	39,3	3933,0			D	36,20	28,59	29,15	34,93
2°	S6A	piano terra	36,8	3956,0			D	34,26	26,47	26,99	32,53
	S7A	piano primo	39,4	3604,7			I	33,47	26,32	26,84	32,96
3°	S8A	piano primo	38,1	3748,9			I	31,16	24,16	24,64	30,76
	S9A	piano primo	35,8	3955,0			D	33,25	25,45	25,96	31,42
4°	S10A	piano primo	34,9	3901,7			I	31,31	23,71	24,18	29,69
	S1B	fondazione	36,8	3968,2			I	32,43	24,97	25,46	31,21
5°	S2B	fondazione	35,4	3826,8			I	30,31	23,00	23,45	29,15
	S3B	piano terra	36,3	3880,4			I	32,21	24,70	25,19	30,86
6°	S4B	piano terra	33,8	3940,7			I	31,01	23,26	23,72	29,05
	S5B	piano terra	35,3	3922,0			D	32,10	24,42	24,90	30,40

## NOTE

- (a): Correlazione base De Leo-Pascale:  $R_{operc} = 1,20 \times 10^{-9} \times I^{0,958} \times V^{2,448}$   
 (b): Correlazione base Giacchetti-Laguarda:  $R_{operc} = 7,546 \times 10^{-11} \times I^{1,4} \times V^{2,6}$   
 (c): Correlazione base RILEM:  $R_{operc} = 7,695 \times 10^{-11} \times I^{1,4} \times V^{2,6}$   
 (d): Correlazione base Gasparik:  $R_{operc} = 0,0286 \times I^{1,246} \times V^{1,85}$  con  $V$  in (km/s)

Lo Sperimentatore

(Firma del Sperimentatore 11/05/2019)







Geo-In srl

Concessione n°7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo  
n° 385 del 24/10/2017  
Legge 1986/71



**Stima della resistenza a compressione in opera mediante metodo combinato Sonreb**  
UNI EN 12504-1 - UNI EN 12504-2 - UNI EN 12504-4

Accettazione P.S. n° 19/210 del 06-mag-2019

Rapporto di prova n° 1738 del 08-mag-2019

DATI GENERALI	
Committente:	Comune di San Bartolomeo in Galdo
Progetto:	Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)
Richiedente:	Ing. Giovanni Diurno
Fabbricato investigato:	Scuola Elementare "Ianziti"

METODO SONREB											
n°	Ubicazione prove sclerometriche e ultrasoniche		Indice di rimbalzo ( $I_{RM}$ )	Velocità ultrasonica ( $V_m$ )  (m/s)	Velocità diretta rilevata sui provini in Laboratorio  (m/s)	Resistenza cilindrica rilevata sui provini in Laboratorio  (MPa)	Tipo Misura Ultrasonica (D= Diretta; I= Indiretta)	Stima $R_{cs}$ con la combinazione dei valori di $V_m$ e $I_{RM}$ (MPa)			
	Sigla	Livello						(Di Leo - Pascale) <sup>(a)</sup>  $R_{opera,c}$ (MPa)	(Giacchetti-Laquaniti) <sup>(b)</sup>  $R_{opera,c}$ (MPa)	[RILEM] <sup>(c)</sup>  $R_{opera,c}$ (MPa)	(Gasparik) <sup>(d)</sup>  $R_{opera,c}$ (MPa)
1°	S6B	piano terra	34,6	3064,0			D	30,30	22,84	23,29	28,85
2°	S7B	piano primo	32,5	3849,5			I	28,10	20,72	21,13	28,50
3°	S8B	piano primo	36,0	3836,2			I	31,04	23,70	24,16	29,90
4°	S9B	piano primo	36,4	3816,7			I	31,02	23,75	24,22	30,03
5°	S10B	piano primo	35,7	3930,7			I	32,66	24,95	25,44	30,96
6°											
7°											
8°											
9°											
10°											
11°											
12°											

NOTE

- (a): Correlazione base De Leo-Pascale:  $R_{opera,c} = 1,20 \times 10^{-5} \times I^{0,66} \times V^{2,44}$   
 (b): Correlazione base Giacchetti-Laquanti:  $R_{opera,c} = 7,546 \times 10^{-11} \times I^{1,4} \times V^{2,6}$   
 (c): Correlazione base RILEM:  $R_{opera,c} = 7,895 \times 10^{-11} \times I^{1,4} \times V^{2,6}$   
 (d): Correlazione base Gasperi:  $R_{opera,c} = 0,0286 \times I^{1,246} \times V^{1,85}$  con  $V$  in (km/s)

Lo Spedimentatore

Dot. Ing. Michele LUPO





Geo-In srl

Concessione n° 7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71

Settore CONTROLLI e COLLAUDI

Rif. Accettazione P.S. n. 210 del 06/05/2019

RAPPORTO PROVA n°

1739

del

8-mag-19

SAGGIO VISIVO

del

06/05/2019

(D.M. 17/01/2018)

COMMITTENTE: Comune di San Bartolomeo in Galdo

RICHIEDENTE: Ing. Giovanni Diurno

PROGETTO: Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

STRUTTURA INVESTIGATA:

Nodo 29 piano primo - Corpo A

Sigla: N1A

AREA INVESTIGATA:

Nodo - Corpo A



OSSERVAZIONI:

Il saggio eseguito in corrispondenza del nodo 29 a piano primo del Corpo A ha evidenziato il non passaggio delle staffe nel nodo.

Il Responsabile del Laboratorio:

Dott. Geol. Nicola Sauchella Pedicini

Lo Spedimentatore:

Dott. Ing. Aristide Lupo







**Geo-In srl**

Concessione n° 7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovabili  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71

Settore **CONTROLLI e COLLAUDI**

**RAPPORTO PROVA n°**

**1740**

Rif. Accettazione P.S. n. 49 del 30/01/2019

del

**8-mag-19**

**SAGGIO VISIVO**

del

**06/05/2019**

(D.M. 17/01/2018)

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

**STRUTTURA INVESTIGATA:**

*Nodo 17 piano primo - Corpo B*

*Sigla: N1B*

**AREA INVESTIGATA:**

*Nodo - Corpo B*

**staffa trave**



**staffa pilastro**



**OSSERVAZIONI:**

Il saggio eseguito in corrispondenza del nodo 17 a piano primo del Corpo B ha evidenziato il non passaggio delle staffe nel nodo.

**Il Responsabile del Laboratorio:**

*Dott. Geol. Nicola Sauchella Pedicini*



**Lo Sperimentatore:**

*Dott. Ing. Aristide Lupo*



**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Ponte Valentini - BENEVENTO tel/fax: 0824 351344

Concessione n°7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



**Settore CONTROLLI e COLLAUDI**  
**Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019**

**Rapporto di Prova n° 1710**  
**del 8-mag-19**

**RILIEVO PACOMETRICO**

**prove del 06/05/2019**

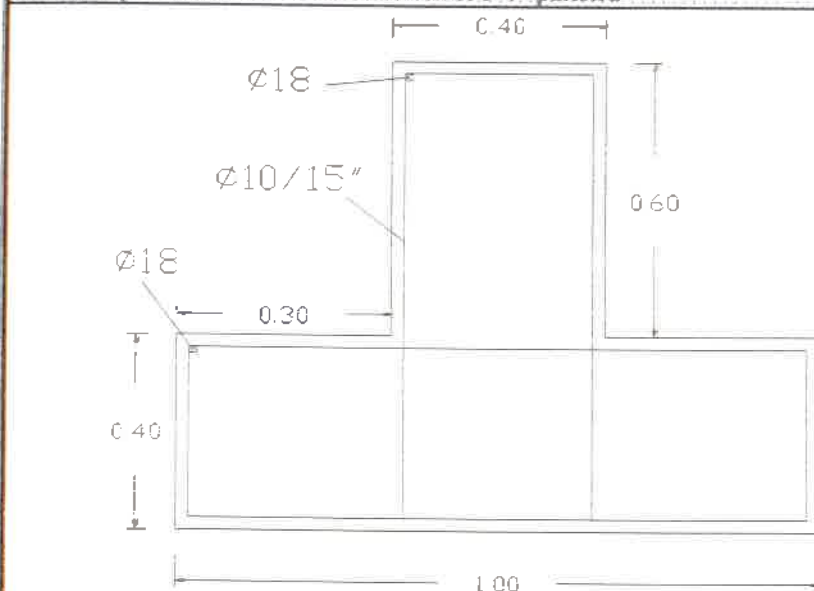
[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

**Schema Opera/Struttura:** Trave fondazione 3-4 - palestra



**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

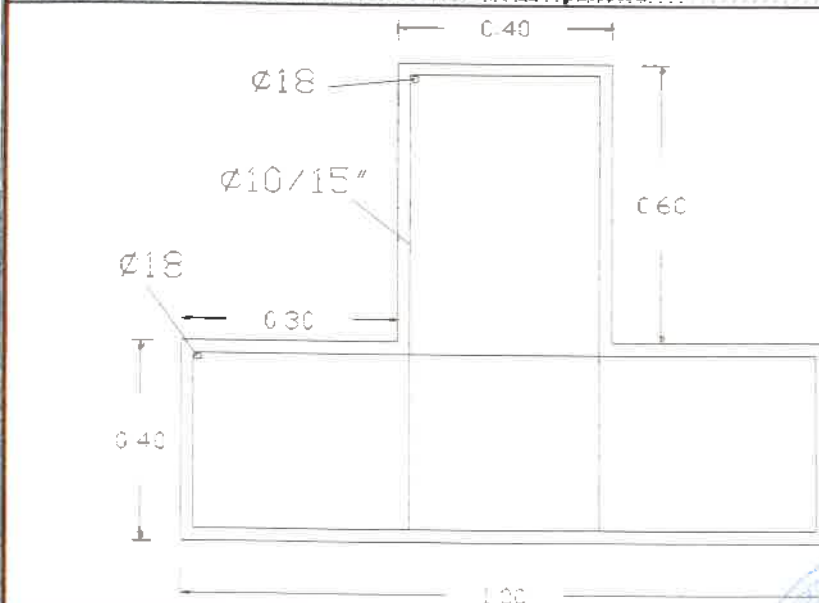
Struttura: Trave rovescia

Sigla: P1P

Sezione: vedi grafico

**OSSERVAZIONI**

**Schema Opera/Struttura:** Trave fondazione 11-12 - palestra



**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

Struttura: Trave rovescia

Sigla: P2P

Sezione: vedi grafico

**OSSERVAZIONI**



Lo Sperimentatore:

Dr. Ing. Aristide Lupo





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Ponte "Lanziti" - BENEVENTO tel. 0824 351344

Concessione n°7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



Settore **CONTROLLI e COLLAUDI**

Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019

**Rapporto di Prova n° 1711**

del **8-mag-19**

## RILIEVO PACOMETRICO

prove del 06/05/2019

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

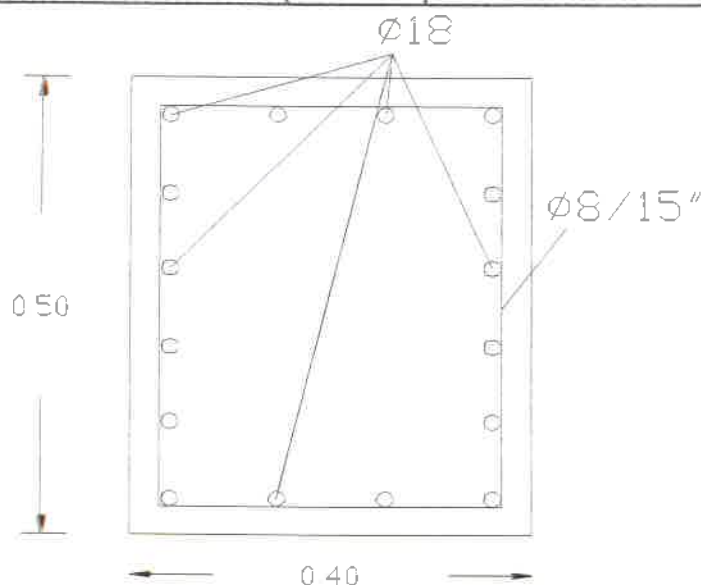
**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Lanziti" - rione Lanziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Schema Opera/Struttura: Pilastro 14 quota 3,6 m - palestra

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: Pilastro

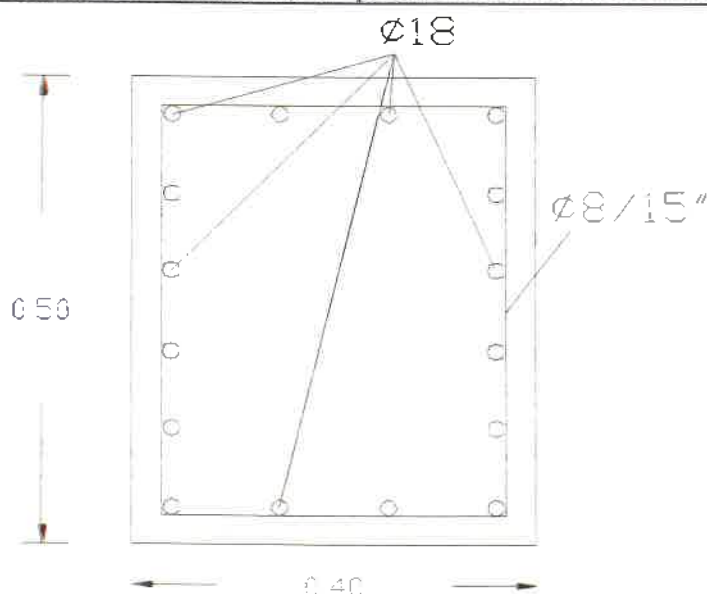
Sigla: P3P

Sezione: 40x50 cm

**OSSERVAZIONI**

Schema Opera/Struttura: Pilastro 23,6 m - palestra

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: Pilastro

Sigla: P4P

Sezione: vedi grafico

**OSSERVAZIONI**

Lo Sperimentatore:





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Ponte Valentino - BENEVENTO telefono: 0824 351344

Concessione n°7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



Settore CONTROLLI e COLLAUDI  
Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n° 1712  
del 8-mag-19

## RILIEVO PACOMETRICO

prove del 06/05/2019

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

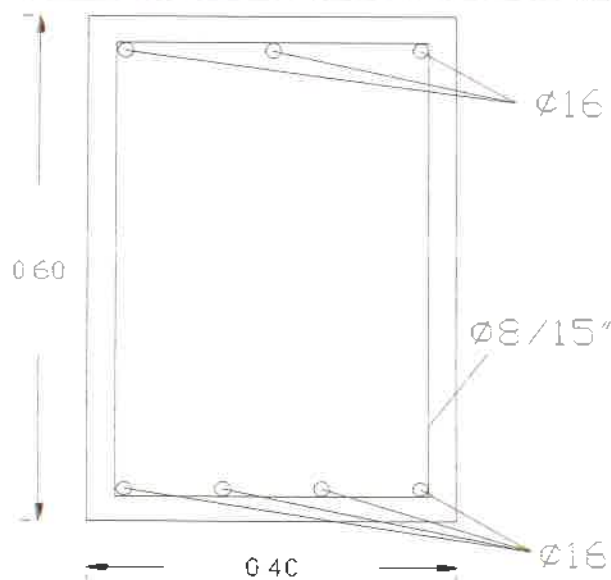
**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Schema Opera/Struttura: Trave 13-7, 1° impalcato - palestra

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

Struttura: Trave  
Sigla: P5P  
Sezione: 40x60 cm

**OSSERVAZIONI**

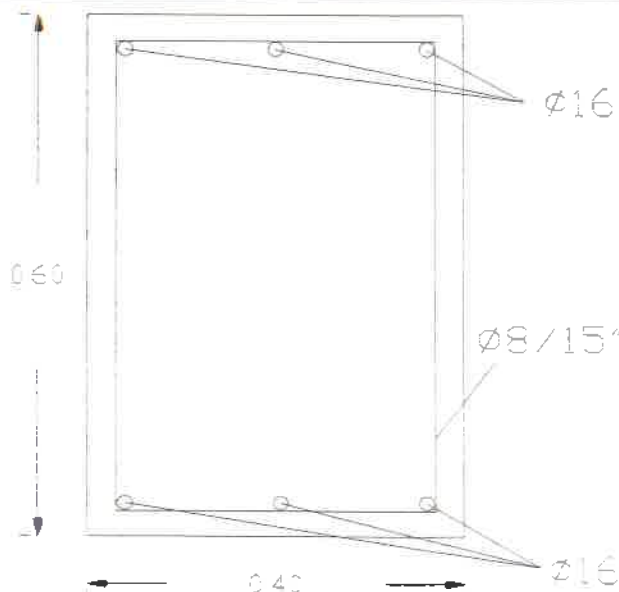


Schema Opera/Struttura: Trave 5-6 1° impalcato - palestra

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

Struttura: Trave  
Sigla: P6P  
Sezione: 40x60 cm

**OSSERVAZIONI**



Lo Sperimentatore:

Dot. Ing. Diurno





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Pieve d'Aliphan - BENEVENTO tel. 0824 351344

Concessione n° 7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



Settore **CONTROLLI e COLLAUDI**  
Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019

**Rapporto di Prova n° 1713**  
del **8-mag-19**

## RILIEVO PACOMETRICO

prove del 06/05/2019

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "lanziti" - rione lanziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Schema Opera/Struttura: Pilastro 12 quota 8,25 m - palestra

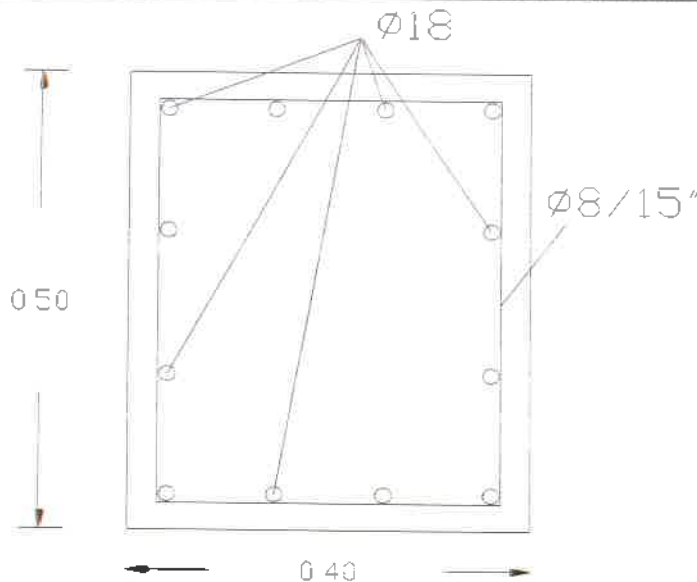
### DATI ELEMENTO INVESTIGATO

Struttura: Pilastro

Sigla: P7P

Sezione: 40x50 cm

### OSSERVAZIONI



Schema Opera/Struttura: Pilastro 14 quota 8,25 m - palestra

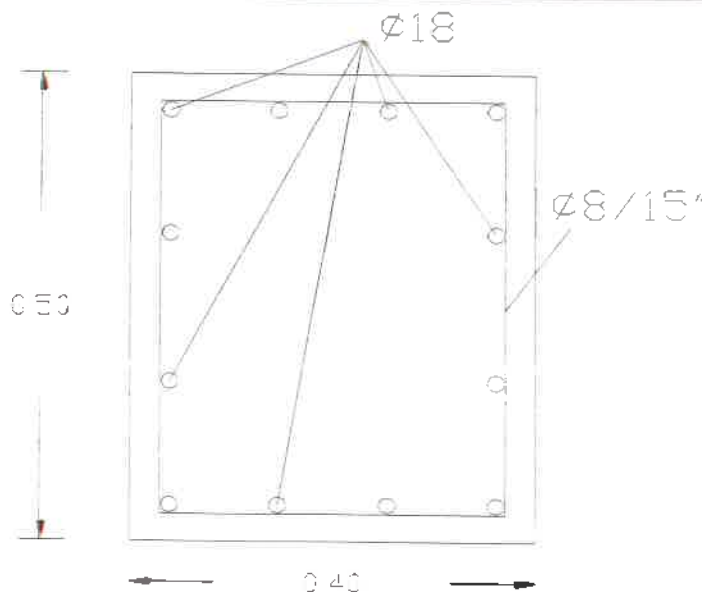
### DATI ELEMENTO INVESTIGATO

Struttura: Pilastro

Sigla: P8P

Sezione: 40x50 cm

### OSSERVAZIONI



Lo Sperimentatore:

Con Ing. di Simile Lapo





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Ponte Valpiano - BENEVENTO tel. 0824 351344

Concessione n° 7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1986/71



**Settore CONTROLLI e COLLAUDI**

**Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019**

**Rapporto di Prova n° 1714**

**del 8-mag-19**

## RILIEVO PACOMETRICO

**prove del 06/05/2019**

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

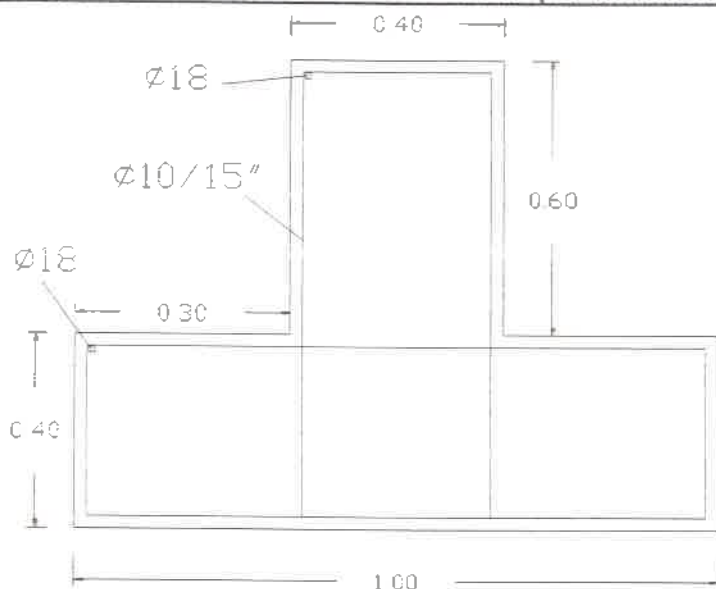
**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

**Schema Opera/Struttura:** Trave 4-8 di fondazione - Corpo A

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: Trave rovescia

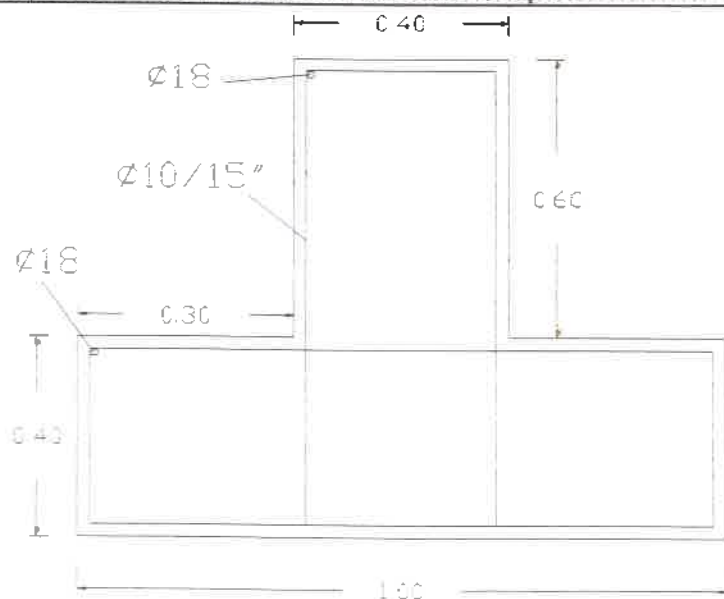
Sigla: P1A

Sezione: vedi grafico

**OSSERVAZIONI**

**Schema Opera/Struttura:** Trave 24-28 di fondazione - Corpo A

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: Trave rovescia

Sigla: P2A

Sezione: vedi grafico

**OSSERVAZIONI**

**Lo Sperimentatore:**







**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Ponte Volturno - BENEVENTO tel. 0824 351344

Concessione n°7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



**Settore CONTROLLI e COLLAUDI**

**Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019**

**Rapporto di Prova n° 1715**

**del 8-mag-19**

# **RILIEVO PACOMETRICO**

**prove del 06/05/2019**

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

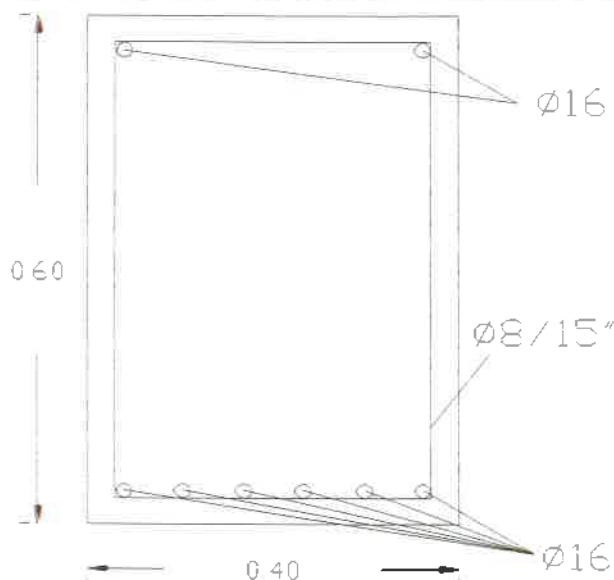
**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

**Schema Opera/Struttura:** Trave 22-26 1° impalcato - Corpo A

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: Trave

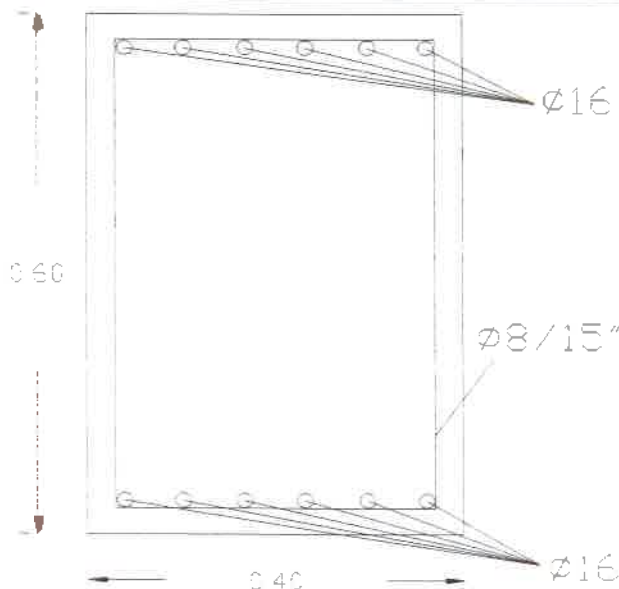
Sigla: P3A

Sezione: 40x60 cm

**OSSERVAZIONI**

**Schema Opera/Struttura:** Trave 2-6 1° impalcato - Corpo A

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: Trave

Sigla: P4A

Sezione: 40x60 cm

**OSSERVAZIONI**

**Lo Sperimentatore**

Doc. Ing. Maria Lupa





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Ponte Valenno - BENEVENTO telefono: 0824 151344

Concessione n° 7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovabili  
385 del 24/10/2017  
Legge 1986/71



Settore **CONTROLLI e COLLAUDI**  
Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019

**Rapporto di Prova n° 1716**  
del **8-mag-19**

**RELIEVO PACOMETRICO**

prove del 06/05/2019

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

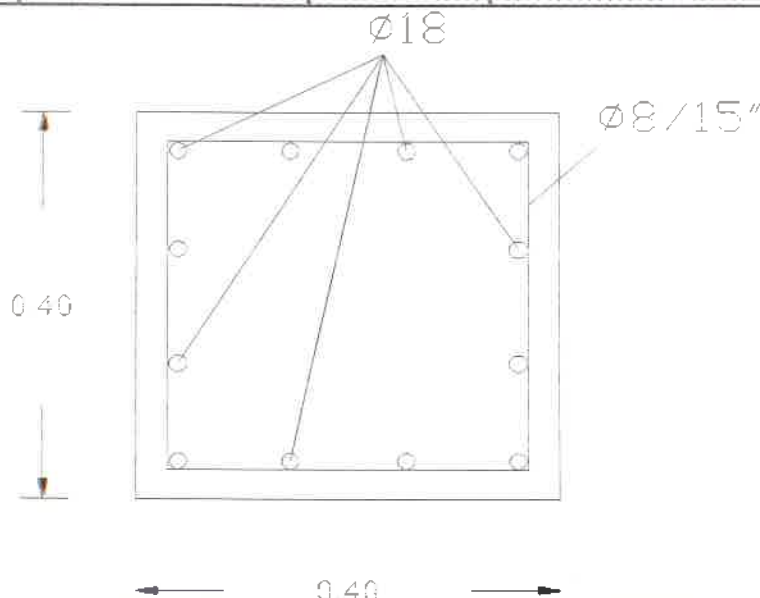
**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianzini" - rione Ianzini - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Schema Opera/Struttura: Pilastro 18 piano terra - Corpo A

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

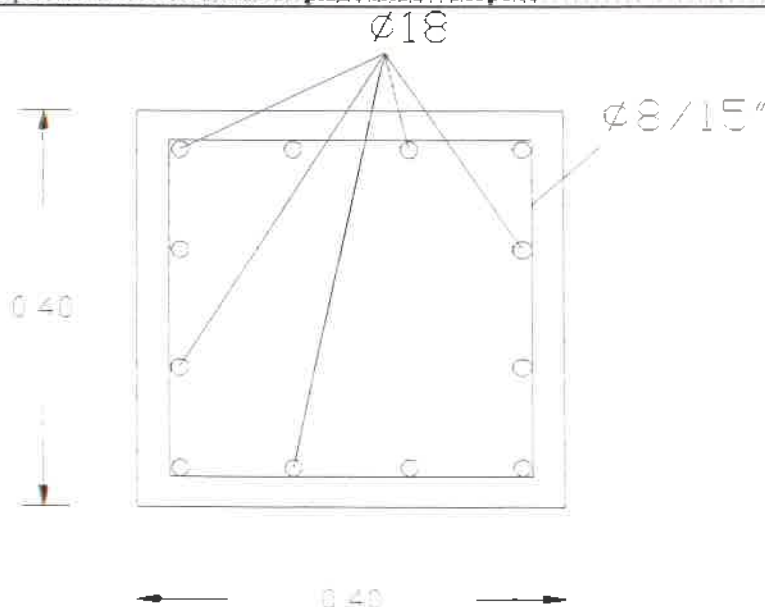


Struttura: Pilastro  
Sigla: P5A  
Sezione: 40x40 cm

**OSSERVAZIONI**

Schema Opera/Struttura: Pilastro 29 piano terra - Corpo A

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: Pilastro  
Sigla: P6A  
Sezione: 40x40 cm

**OSSERVAZIONI**

Lo Sperimentatore:

Dot. Ing. Antonio Lupa





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Pozzo Valanico - BENEVENTO telefono: 0834 351344

Concessione n°7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



**Settore CONTROLLI e COLLAUDI**  
**Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019**

**Rapporto di Prova n° 1717**  
**del 8-mag-19**

<b>RILIEVO PACOMETRICO</b>	
prove del 06/05/2019	
[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]	
RICHIEDENTE: Ing. Giovanni Diurno	
COMMITTENTE: Comune di San Bartolomeo in Galdo	
PROGETTO: Lavori di completamento della scuola elementare "lanziti" - rione lanziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)	
Schema Opera/Struttura: Pilastro 3 piano terra - Corpo A	<b>DATI ELEMENTO INVESTIGATO</b>
	Struttura: Pilastro
	Sigla: P7A
	Sezione: 40x40 cm
	<b>OSSERVAZIONI</b>
Schema Opera/Struttura: Trave 17-18 II° impalcato - Corpo A	<b>DATI ELEMENTO INVESTIGATO</b>
	Struttura: Trave
	Sigla: P8A
	Sezione: 40x60 cm
	<b>OSSERVAZIONI</b>

Lo Sperimentatore:





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. L. Poggio Valente - BENEVENTO telefono: 0824 351344

Concessione n°7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1986/71



**Settore CONTROLLI e COLLAUDI**  
**Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019**

**Rapporto di Prova n° 1718**  
**del 8-mag-19**

**RILIEVO PACOMETRICO**

prove del 06/05/2019

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Schema Opera/Struttura: Trave 18-22 II° impalcato - Corpo A

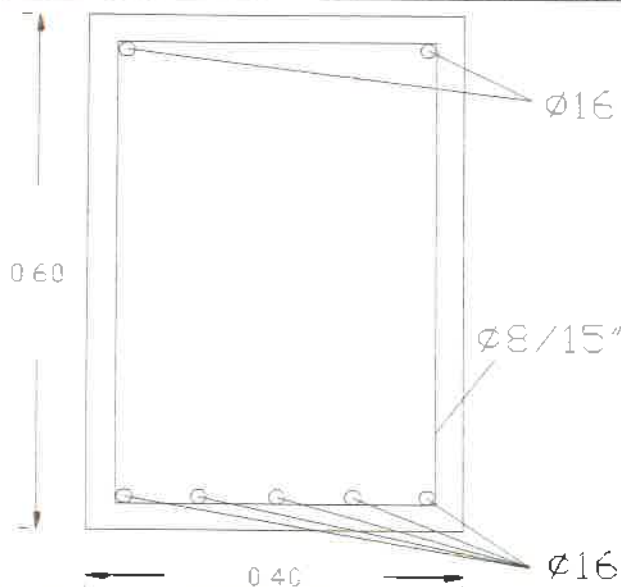
**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

Struttura: Pilastro

Sigla: P9A

Sezione: 40x60 cm

**OSSERVAZIONI**



Schema Opera/Struttura: Pilastro 22 piano primo - Corpo A

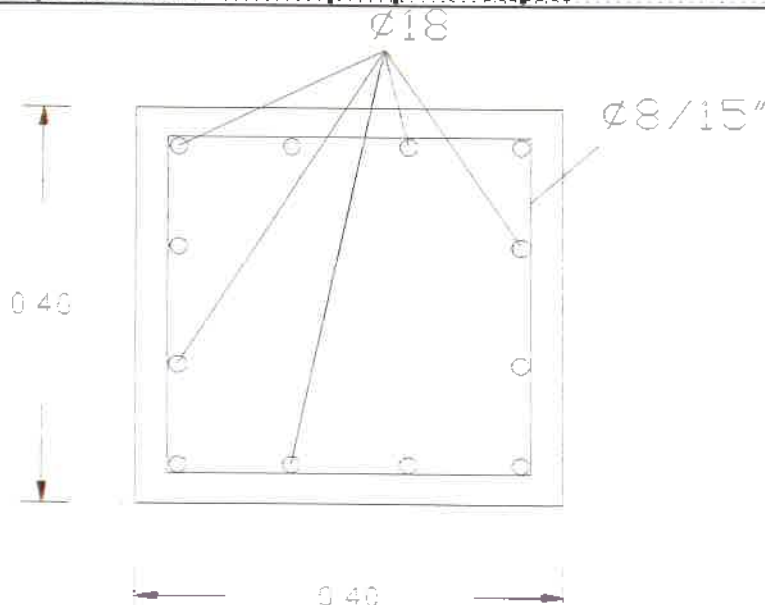
**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

Struttura: Pilastro

Sigla: P10A

Sezione: 40x40 cm

**OSSERVAZIONI**



Lo Sperimentatore:







**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Ponte Valeriano - BENEVENTO tel. 0824 351344

Concessione n°7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovi n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



**Settore CONTROLLI e COLLAUDI**  
**Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019**

**Rapporto di Prova n° 1719**  
**del 8-mag-19**

**RILIEVO PACOMETRICO**

**prove del 06/05/2019**

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

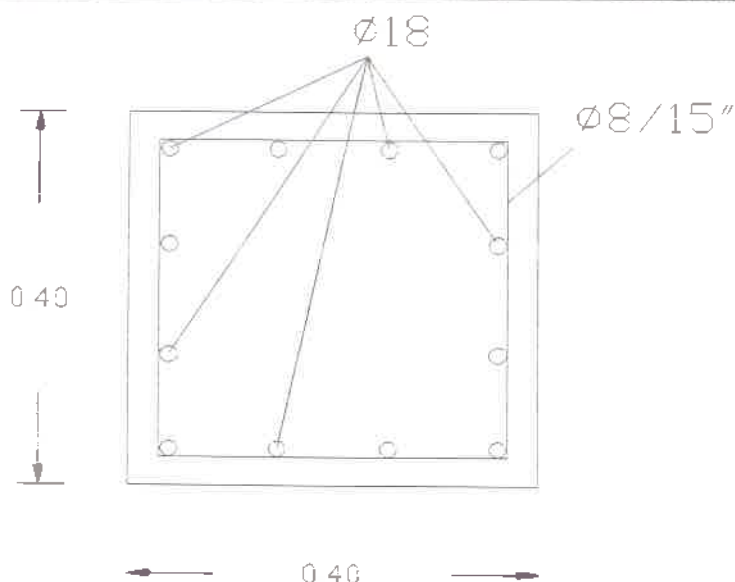
**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

**Schema Opera/Struttura:** Pilastro 19 piano primo - Corpo A

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

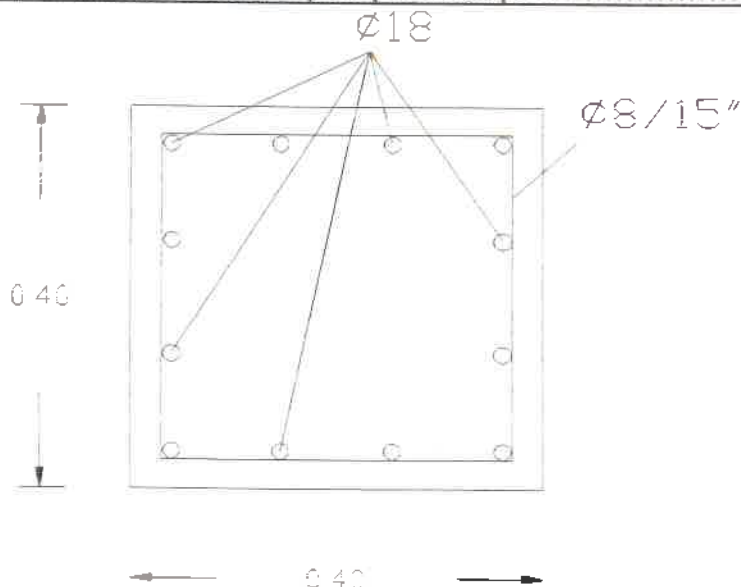


Struttura: Pilastro  
Sigla: P11A  
Sezione: 40x40 cm

**OSSERVAZIONI**

**Schema Opera/Struttura:** Pilastro 24 piano primo - Corpo A

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: Pilastro  
Sigla: P12A  
Sezione: 40x40 cm

**OSSERVAZIONI**

**Lo Sperimentatore:**





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. L. Prov. "Autismo" - BENEVENTO tel. 0824 351344

Concessione n° 7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



Settore CONTROLLI e COLLAUDI  
Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n° 1720  
del 8-mag-19

**RILIEVO PACOMETRICO**

prove del 06/05/2019

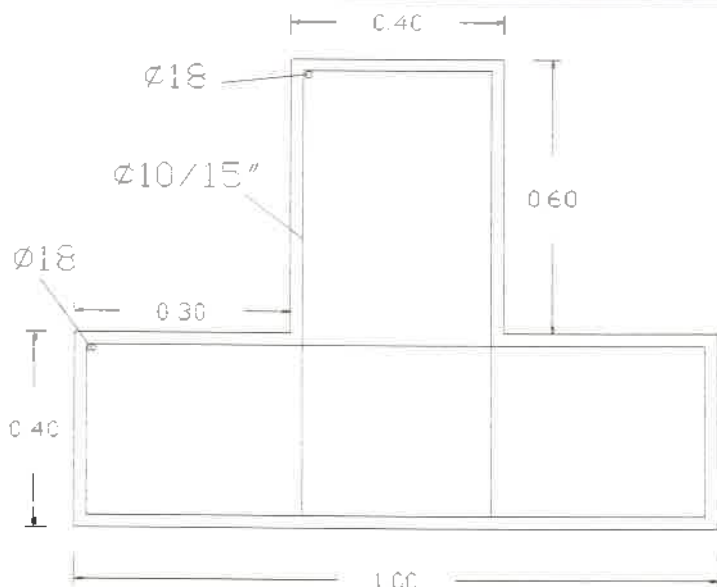
[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Schema Opera/Struttura: Trave 26-32 fondazione - Corpo B



**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

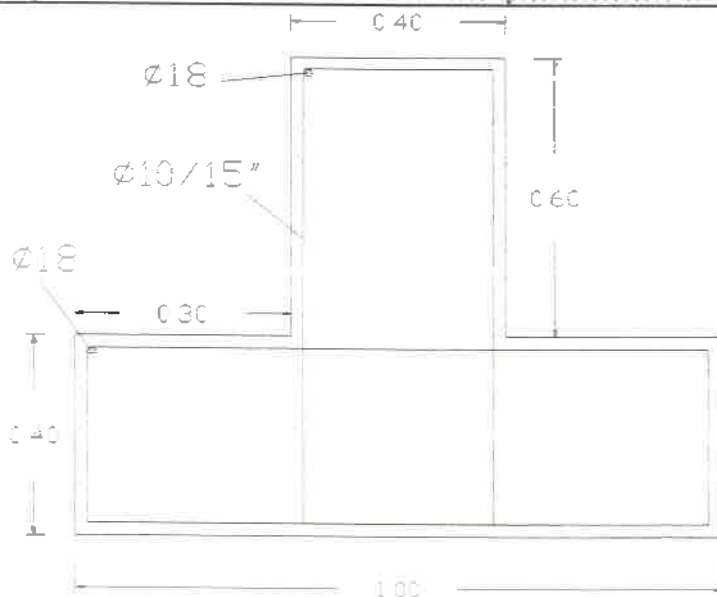
Struttura: Trave rovescia

Sigla: P1B

Sezione: vedi grafico

**OSSERVAZIONI**

Schema Opera/Struttura: Trave 6-11 fondazione - Corpo B



**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

Struttura: Trave rovescia

Sigla: P2B

Sezione: vedi grafico

**OSSERVAZIONI**

Lo Sperimentatore:

Don. Ing. Aristide Lupat





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Ponte Volturno - BENEVENTO telefono: 0824 351344

Concessione n°7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



Settore CONTROLLI e COLLAUDI  
Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n° 1721  
del 8-mag-19

## RILIEVO PACOMETRICO

prove del 06/05/2019

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

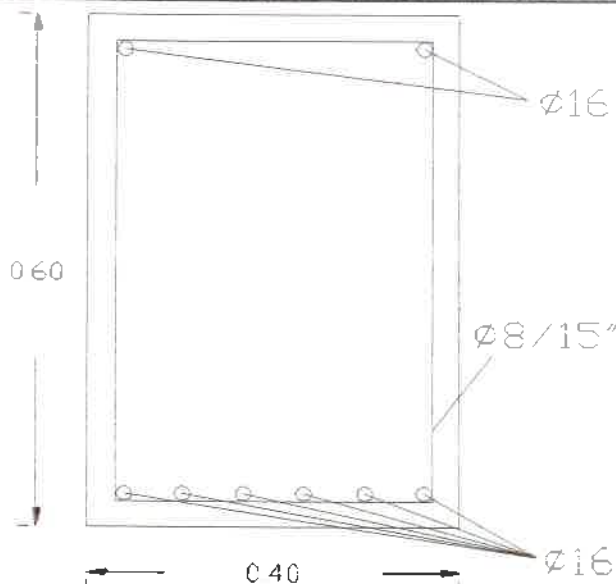
**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianzini" - rione Ianzini - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Schema Opera/Struttura: Trave 2-7 1° impalcato - Corpo B

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

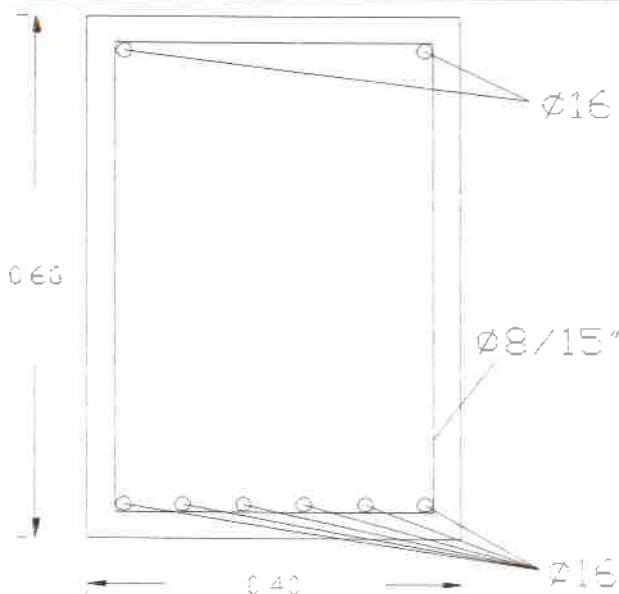


Struttura: Trave  
Sigla: P3B  
Sezione: 40x60 cm

**OSSERVAZIONI**

Schema Opera/Struttura: Trave 13-14 1° impalcato - Corpo B

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: Trave  
Sigla: P4B  
Sezione: 40x60 cm

**OSSERVAZIONI**

Lo Sperimentatore:

Del Ing. [Signature]





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Ponte Vallegnano - BENEVENTO tel. 0824 351344

Concessione n° 7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



Settore **CONTROLLI e COLLAUDI**  
Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019

**Rapporto di Prova n° 1722**  
del **8-mag-19**

## RILIEVO PACOMETRICO

prove del 06/05/2019

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

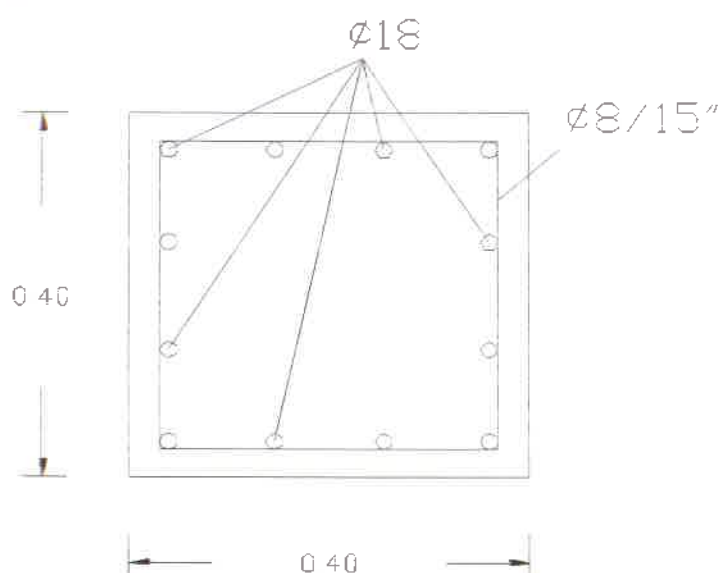
**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

**Schema Opera/Struttura:** Pilastro 7 piano terra - Corpo B

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: **Pilastro**

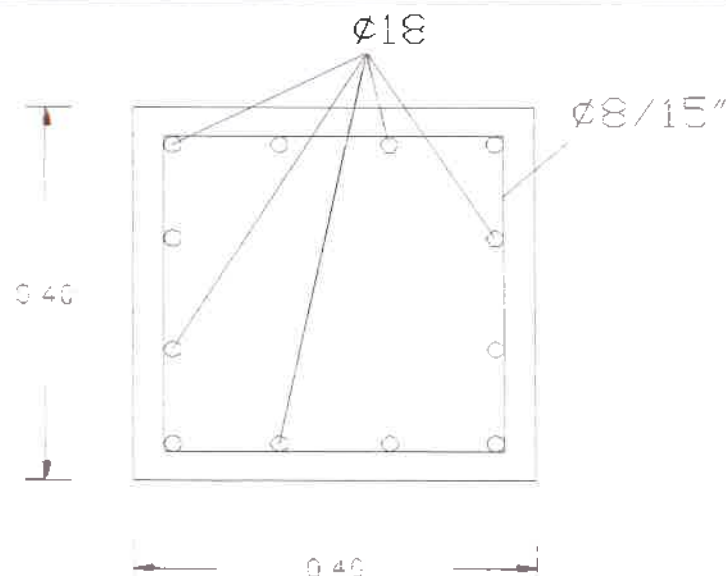
Sigla: **P5B**

Sezione: **40x40 cm**

**OSSERVAZIONI**

**Schema Opera/Struttura:** Pilastro 24 piano terra - Corpo B

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: **Pilastro**

Sigla: **P6B**

Sezione: **40x40 cm**

**OSSERVAZIONI**

Lo Sperimentatore:







Geo-In srl

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Ponte Valgreppo - BENEVENTO telefono: 0834 351344

Concessione n°7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



Settore CONTROLLI e COLLAUDI  
Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n° 1723  
del 8-mag-19

## RILIEVO PACOMETRICO

prove del 06/05/2019

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "lanziti" - rione lanziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Schema Opera/Struttura: Pilastro 36 piano terra - Corpo B

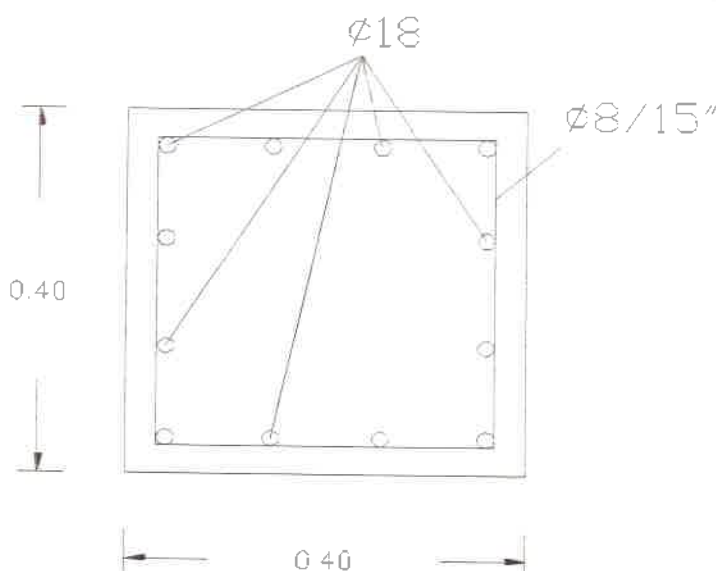
### DATI ELEMENTO INVESTIGATO

Struttura: Pilastro

Sigla: P7B

Sezione: 40x40 cm

### OSSERVAZIONI



Schema Opera/Struttura: Trave 29-30 II° impalcato - Corpo B

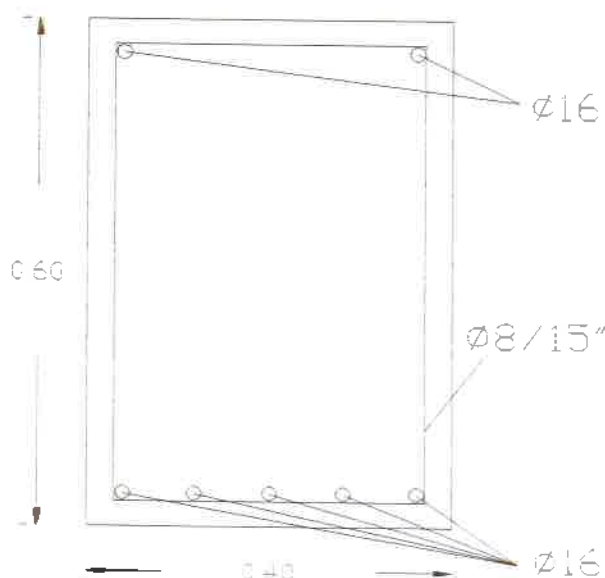
### DATI ELEMENTO INVESTIGATO

Struttura: Trave

Sigla: P8B

Sezione: 40x60 cm

### OSSERVAZIONI



Lo Sperimentatore:

Dot. Ing. Arzide Lupo





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. I. Poma Valmontino - BENEVENTO - tel. 0824 351344

Concessione n° 7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovata  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



**Settore CONTROLLI e COLLAUDI**  
**Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019**

**Rapporto di Prova n° 1724**  
**del 8-mag-19**

# **RILIEVO PACOMETRICO**

prove del 06/05/2019

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

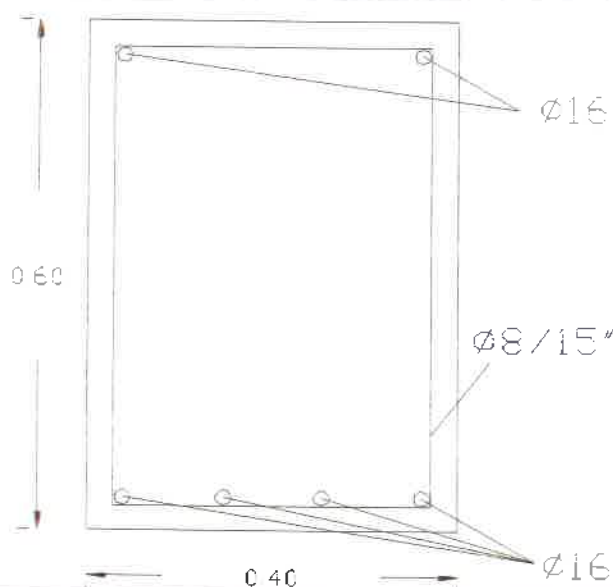
**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

**Schema Opera/Struttura:** Trave 18-23 II° impalcato - Corpo B

## **DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

Struttura: Trave  
Sigla: P9B  
Sezione: 40x60 cm

## **OSSERVAZIONI**

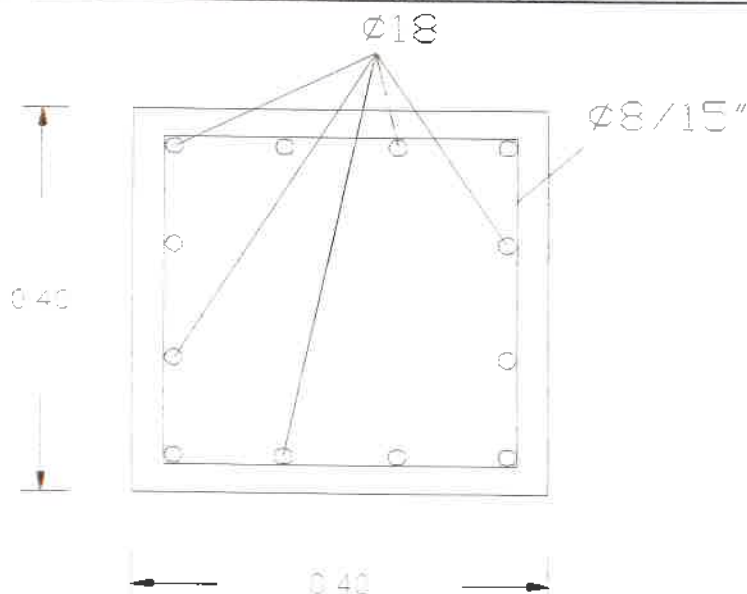


**Schema Opera/Struttura:** Pilastro 28 piano primo - Corpo B

## **DATI ELEMENTO INVESTIGATO**

Struttura: Pilastro  
Sigla: P10B  
Sezione: 40x40 cm

## **OSSERVAZIONI**



Lo Sperimentatore:





**Geo-In srl**

APPLICAZIONE ALLA GEOLOGIA E INGEGNERIA  
Z. L. Ponte Volturno - BENEVENTO telefono: 0824 351344

Concessione n°7333 del 09 Novembre 2009  
Laboratorio Prove su Materiali da Costruzione Rinnovo n°  
385 del 24/10/2017  
Legge 1086/71



Settore CONTROLLI e COLLAUDI  
Accettazione P.S. n° 210 del 06/05/2019

Rapporto di Prova n° 1725  
del 8-mag-19

## RILIEVO PACOMETRICO

prove del 06/05/2019

[Apparecchiatura ZBL-R630A - SN R41611012WE]

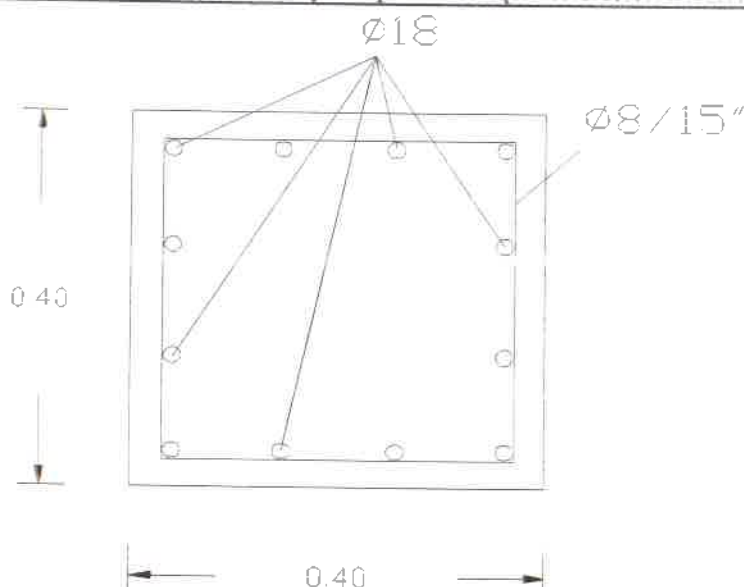
**RICHIEDENTE:** Ing. Giovanni Diurno

**COMMITTENTE:** Comune di San Bartolomeo in Galdo

**PROGETTO:** Lavori di completamento della scuola elementare "Ianziti" - rione Ianziti - San Bartolomeo in Galdo (BN)

Schema Opera/Struttura: Pilastro 34 piano primo - Corpo B

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: Pilastro

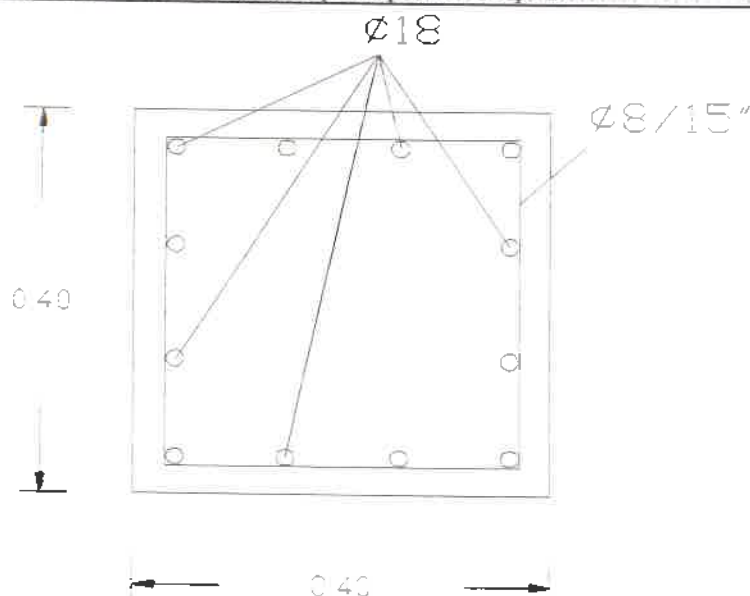
Sigla: P11B

Sezione: 40x40 cm

**OSSERVAZIONI**

Schema Opera/Struttura: Pilastro 31 piano primo - Corpo B

**DATI ELEMENTO INVESTIGATO**



Struttura: Pilastro

Sigla: P12B

Sezione: 40x40 cm

**OSSERVAZIONI**

Lo Sperimentatore:

