



REGIONE MOLISE
COMUNE DI ISERNIA

Medaglia d'Oro



PROGETTO DEFINITIVO
RECUPERO FUNZIONALE E STRUTTURALE
DELL'ISTITUTO SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA
" SAN GIOVANNI BOSCO "
1° LOTTO FUNZIONALE



1. ELABORATI GENERALI E TECNICO-AMMINISTRATIVI

2.5 Rapporti di Prove ed Indagini sulle Strutture

Isernia, li Settembre 2019

I Progettisti

Agapito PELLECCIA
ingegnere



Francesco DITURI
architetto



Antonio DI TANNA
architetto



Il R.U.P.
Antonio RICCHIUTI
ingegnere

RISULTATI

Prova n°	Tipologia della muratura	Modulo Elastico		Tensione di esercizio		Tensione di rottura	
		Kg/cm ²	N/mm ²	Kg/cm ²	N/mm ²	Kg/cm ²	N/mm ²
1	Pietrame listato con mattoni pieni	==	==	3,20	0,31	==	==
2	Pietrame listato con mattoni pieni	17561	1689	3,20	0,31	33,47	3,28
3	Pietrame listato con mattoni pieni	==	==	3,08	0,30	==	==
4	Pietrame listato con mattoni pieni	18895	1818	3,08	0,30	33,47	3,28
5	Blocchi in cls	==	==	1,51	0,15	==	==
6	Blocchi in cls	35846	3449	1,51	0,15	39,05	3,83
7	Pietrame listato con mattoni pieni	==	==	3,50	0,34	==	==
8	Pietrame listato con mattoni pieni	14198	1368	3,50	0,34	29,75	2,92
9	Pietrame listato con mattoni pieni	==	==	3,79	0,37	==	==
10	Pietrame listato con mattoni pieni	13988	1346	3,79	0,37	22,31	2,19
11	Pietrame listato con mattoni pieni	==	==	3,79	0,37	==	==
12	Pietrame listato con mattoni pieni	13988	1346	3,79	0,37	22,31	2,19
13	Pietrame listato con mattoni pieni	==	==	2,98	0,29	==	==
14	Pietrame listato con mattoni pieni	19875	1912	2,98	0,29	23,24	2,28
15	Pietrame listato con mattoni pieni	==	==	3,38	0,33	==	==
16	Pietrame listato con mattoni pieni	18047	1736	3,38	0,33	26,03	2,55
17	Pietrame listato con mattoni pieni	==	==	2,86	0,28	==	==
18	Pietrame listato con mattoni pieni	20763	1998	2,86	0,28	25,10	2,46
19	Pietrame listato con mattoni pieni	==	==	3,51	0,34	==	==
20	Pietrame listato con mattoni pieni	14589	1403	3,51	0,34	20,45	2,01
21	Pietrame irregolare	==	==	4,03	0,4	==	==
22	Pietrame irregolare	15846	1524	4,03	0,4	29,75	2,92
23	Pietrame listato con mattoni pieni	==	==	2,91	0,29	==	==
24	Pietrame listato con mattoni pieni	20794	2000	2,91	0,29	20,45	2,01
25	Pietrame listato con mattoni pieni	==	==	1,88	0,18	==	==
26	Pietrame listato con mattoni pieni	16550	1593	1,88	0,18	19,52	1,92

dott. ing.  Pirin

Prova n°	Tipologia della muratura	Modulo Elastico		Tensione di esercizio		Tensione di rottura	
		Kg/cm ²	N/mm ²	Kg/cm ²	N/mm ²	Kg/cm ²	N/mm ²
27	Pietrame listato con mattoni pieni	=	=	2,75	0,27	=	=
28	Pietrame listato con mattoni pieni	17839	1716	2,75	0,27	24,17	2,37
29	Pietrame listato con mattoni pieni	=	=	3,76	0,37	=	=
30	Pietrame listato con mattoni pieni	6855	659	3,76	0,37	16,73	1,64
31	Blocchi in c.a.	=	=	1,33	0,13	=	=
32	Blocchi in c.a.	38951	3747	1,33	0,13	78,09	7,66
33	Pietrame listato con mattoni pieni	=	=	2,25	0,22	=	=
34	Pietrame listato con mattoni pieni	16963	1632	2,25	0,22	18,59	1,82
35	Pietrame listato con mattoni pieni	=	=	2,89	0,28	=	=
36	Pietrame listato con mattoni pieni	19422	1868	2,89	0,28	22,31	2,19
37	Pietrame listato con mattoni pieni	=	=	3,83	0,38	=	=
38	Pietrame listato con mattoni pieni	23856	2295	3,83	0,38	29,75	2,92
39	Pietrame listato con mattoni pieni	=	=	2,31	0,23	=	=
40	Pietrame listato con mattoni pieni	23507	2262	2,31	0,23	31,61	3,10
41	Pietrame listato con mattoni pieni	=	=	3,56	0,35	=	=
42	Pietrame listato con mattoni pieni	13556	1304	3,56	0,35	27,89	2,74
43	Pietrame listato con mattoni pieni	=	=	3,61	0,35	=	=
44	Pietrame listato con mattoni pieni	20369	1960	3,61	0,35	25,10	2,46
45	Pietrame listato con mattoni pieni	=	=	1,59	0,16	=	=
46	Pietrame listato con mattoni pieni	24234	2331	1,59	0,16	25,10	2,46
47	Pietrame listato con mattoni pieni	=	=	4,26	0,42	=	=
48	Pietrame listato con mattoni pieni	14202	1366	4,26	0,42	20,45	2,01
49	Pietrame listato con mattoni pieni	=	=	2,66	0,26	=	=
50	Pietrame listato con mattoni pieni	18332	1764	2,66	0,26	19,59	1,82

(dott. ing. G. Di Iorio)

1. GENERALITA'

Su richiesta dell'ing. Giovanni Paolo Canè, questo laboratorio ha eseguito le prove con i martinetti piatti, in seguito descritte, sulle murature del Complesso Scolastico San Giovanni Bosco nel Comune di Isernia (vedi tavole a pag. 57/59, 58/59 e 59/59).

Le prove da effettuare e le modalità di esse sono state indicate dal dott. ing. Giovanni Paolo Canè, tecnico incaricato dall'amministrazione.

2. PROVE ESEGUITE

Sono state eseguite:

- Venticinque prove di compressione con un martinetto per la determinazione della tensione nella muratura nella zona indicata con prova "1", "3", "5", "7", "9", "11", "13", "15", "17", "19", "21", "23", "25", "27", "29", "31", "33", "35", "37", "39", "41", "43", "45", "47" e "49" nelle planimetrie allegate;
- Dodici prove di compressione con due martinetti per la caratterizzazione della muratura nella zona indicata con prova "2", "4", "6", "8", "10", "12", "14", "16", "18", "20", "22", "24", "26", "28", "30", "32", "34", "36", "38", "40", "42", "44", "46", "48" e "50" nelle planimetrie allegate.

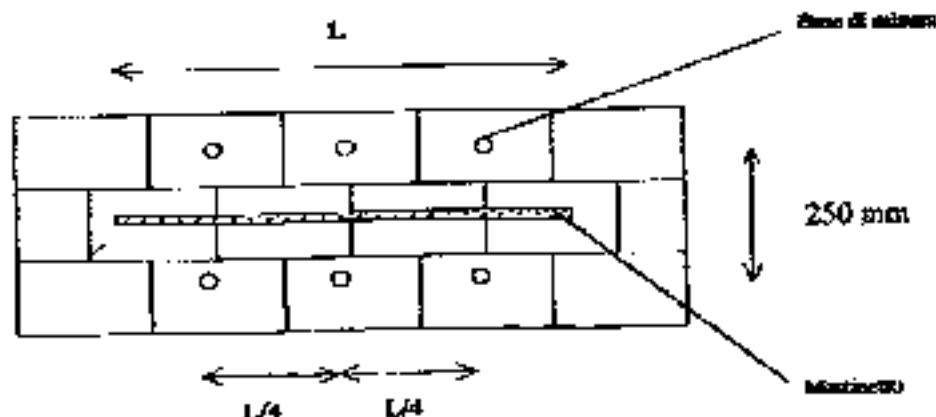
3. PROVE DI CARICO

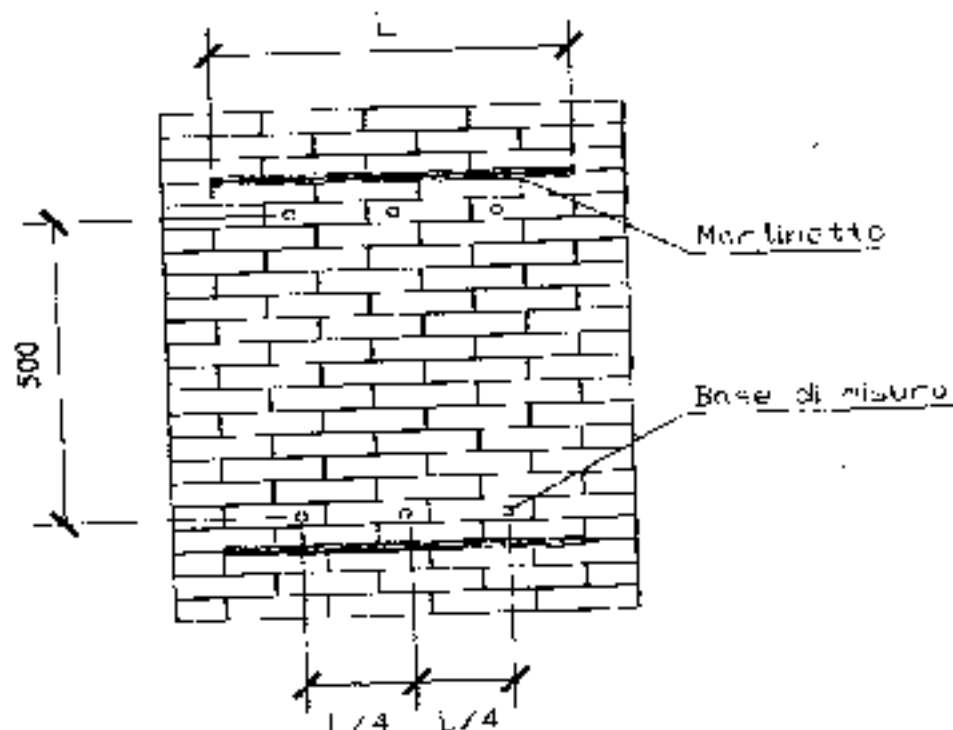
3.1 Determinazione dello stato tensionale

La determinazione dello stato di sollecitazione è basata sul rilascio tensionale causato da un taglio piano normale alla superficie della muratura.

Il taglio viene eseguito con una troncatrice idraulica modello Partner K3600 ad utensile circolare diamantato. Tale taglio produce una incisione netta, di minimo disturbo per la struttura, e provoca un rilascio tensionale con conseguente parziale chiusura dello stesso.

Tre coppie di punti di riferimento individuati da basette estensimetriche poste a una distanza in orizzontale pari a $L/4$, dove L è l'ampiezza del taglio, sono applicate sulla superficie della muratura a cavallo del taglio (vedi figura seguente).





Pagina 3/39

Il carico viene applicato secondo cicli di carico e scarico di intensità massima crescente. L'andamento della risposta viene registrato su una tabella pressione-spostamento e successivamente trasformato in un diagramma sforzi-deformazioni.

Il valore della pressione effettivamente applicato alla muratura viene definito mediante la seguente formula:

$$\sigma = P \cdot K_m \cdot A_m / A_{tm}$$

dove: P = pressione erogata ai martinetti in bar

K_m = valore medio dei due coefficienti di taratura dei martinetti pari a 0,95

A_m / A_{tm} = rapporto tra l'area del martinetto e la media delle aree di taglio pari a 0,96

Il modulo elastico secante E^* tra 0 e σ_0 è determinato effettuando una media dei moduli ottenuti ad ogni potenziometro attraverso la nota relazione.

$$E^* = \sigma / \epsilon$$

applicata ai cicli di carico e scarico effettuati in campo lineare ed aventi, come massimo valore della tensione, quella corrispondente a circa 1/3 del carico di rottura.

dott. Ing. G. Di Iorio

Da questo valore in poi ha inizio una fase di carico progressivo, che si conclude con il collasso del sistema malta-muratura, evidenziato dall'impossibilità di ottenere la stabilizzazione del carico imposto.

3.3 Esecuzione delle prove

Le prove su descritte sono state eseguite nei giorni 21 Luglio 2004 (prove n° 1-2-3-4); 23 Luglio 2004 (prove n° 5-6-7-8-9-10); 26 Luglio 2004 (prove n° 11-12-13-14-15-16); 27 Luglio 2004 (prove n° 17-18-19-20-21-22); 28 Luglio 2004 (prove n° 23-24-25-26); 24 Agosto 2004 (prove n° 27-28-29-30); 25 Agosto 2004 (prove n° 31-32-33-34-35-36); 26 Agosto 2004 (prove n° 37-38-39-40); 27 Agosto 2004 (prove n° 41-42-43-44-45-46) e 30 Agosto 2004 (prove n° 47-48-49-50) ed indicate nelle planimetrie allegate a pag. 57/59, 58/59 e 59/59.

I risultati delle prove sono riassunti nella tabella a pag. 5/59 e 6/59.

L'andamento delle prove effettuate con un solo martinetto sono riportate in forma grafica, alle pagg. 7/59, 9/59, 11/59, 13/59, 15/59, 17/59, 19/59, 21/59, 23/59, 25/59, 27/59, 29/59, 31/59, 33/59, 35/59, 37/59, 39/59, 41/59, 43/59, 45/59, 47/59, 49/59, 51/59, 53/59, 55/59, mentre l'andamento delle prove effettuate con il martinetto doppio sono riportate in forma grafica alle pagg. 8/59, 10/59, 12/59, 14/59, 16/59, 18/59, 20/59, 22/59, 24/59, 26/59, 28/59, 30/59, 32/59, 34/59, 36/59, 38/59, 40/59, 42/59, 44/59, 46/59, 48/59, 50/59, 52/59, 54/59 e 56/59.


 dott. Ing. G. D'Amico



DI. GEO. SNC

Prove in struttura
Prove geotecniche

85070 FORMIGLIANO (CS)
via Zucchi Forni n. 8
tel. e fax 0874-411238

COMUNE DI ISERNIA

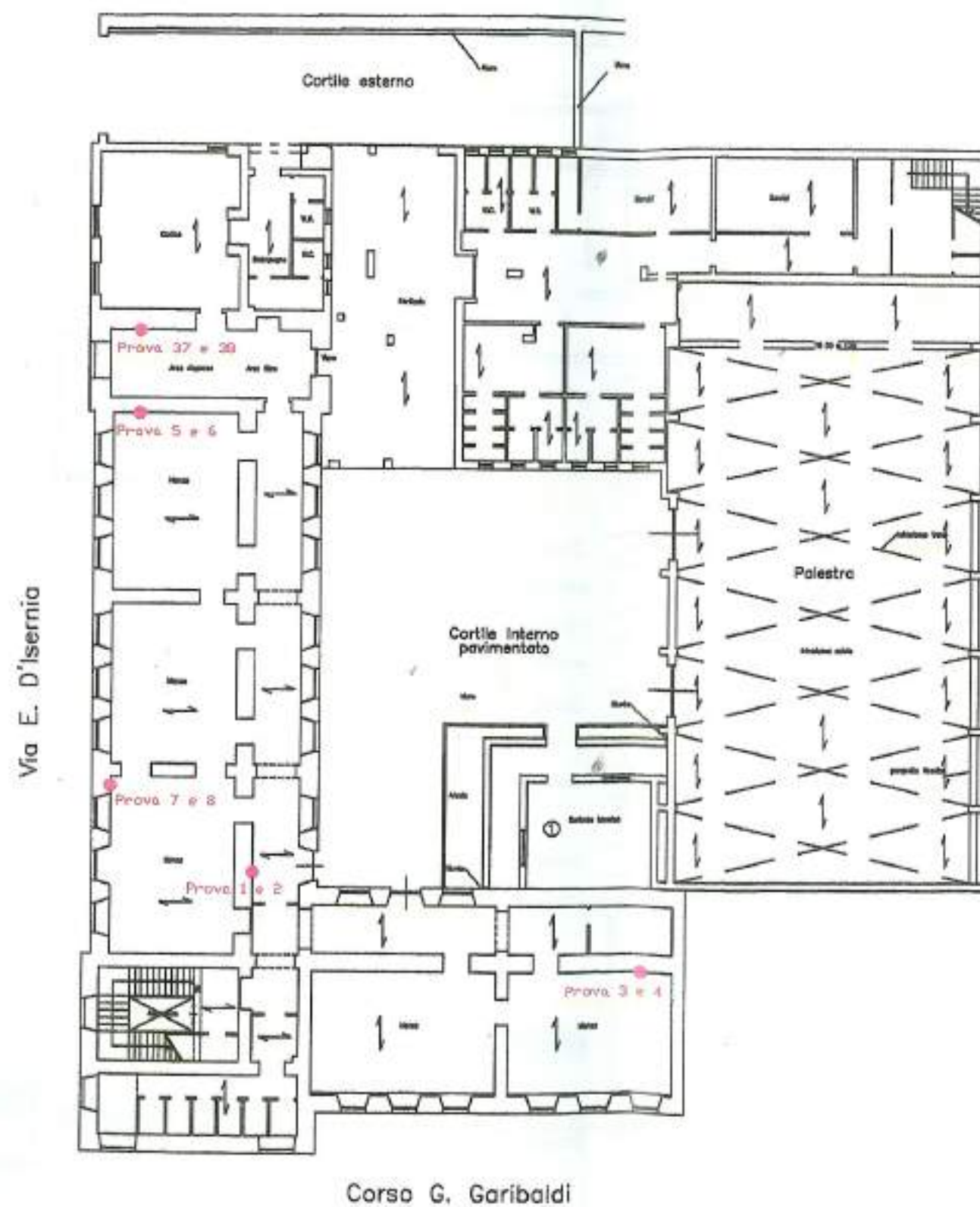
COMPLESSO SCOLASTICO SAN GIOVANNI BOSCO

DETERMINAZIONE DELLO STATO TENSIONALE E DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE DELLE MURATURE IN SITO

Rapporto di prova n° 451/2004
Data delle prove 21-23-26-27-28.07.2004
e 24-25-26-27-30.08.2004
Data del rapporto 10.09.2004
Fogli allegati n° 59

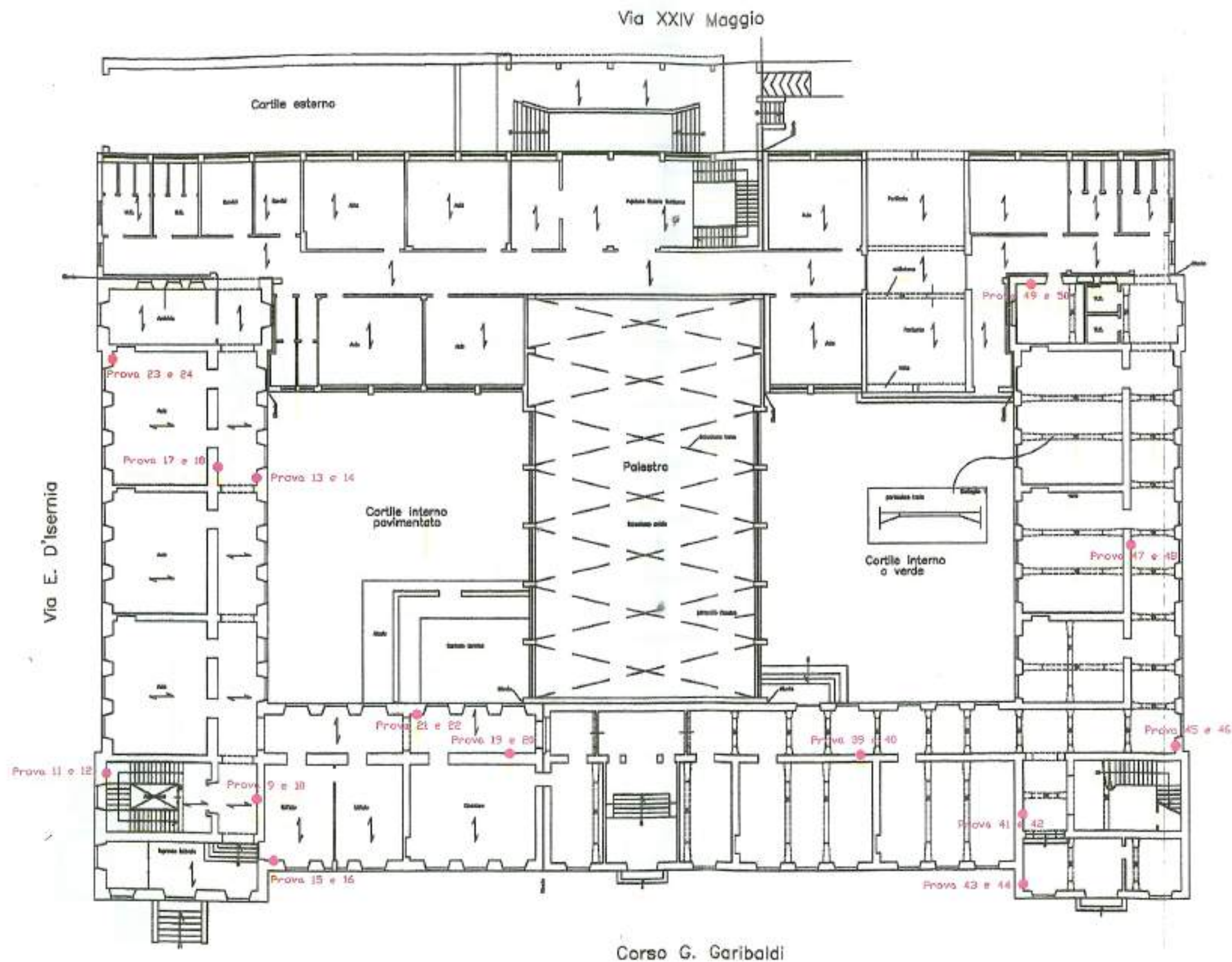
PIANTA SCHEMATICA DEL PIANO SEMINTERRATO

Via XXIV Maggio



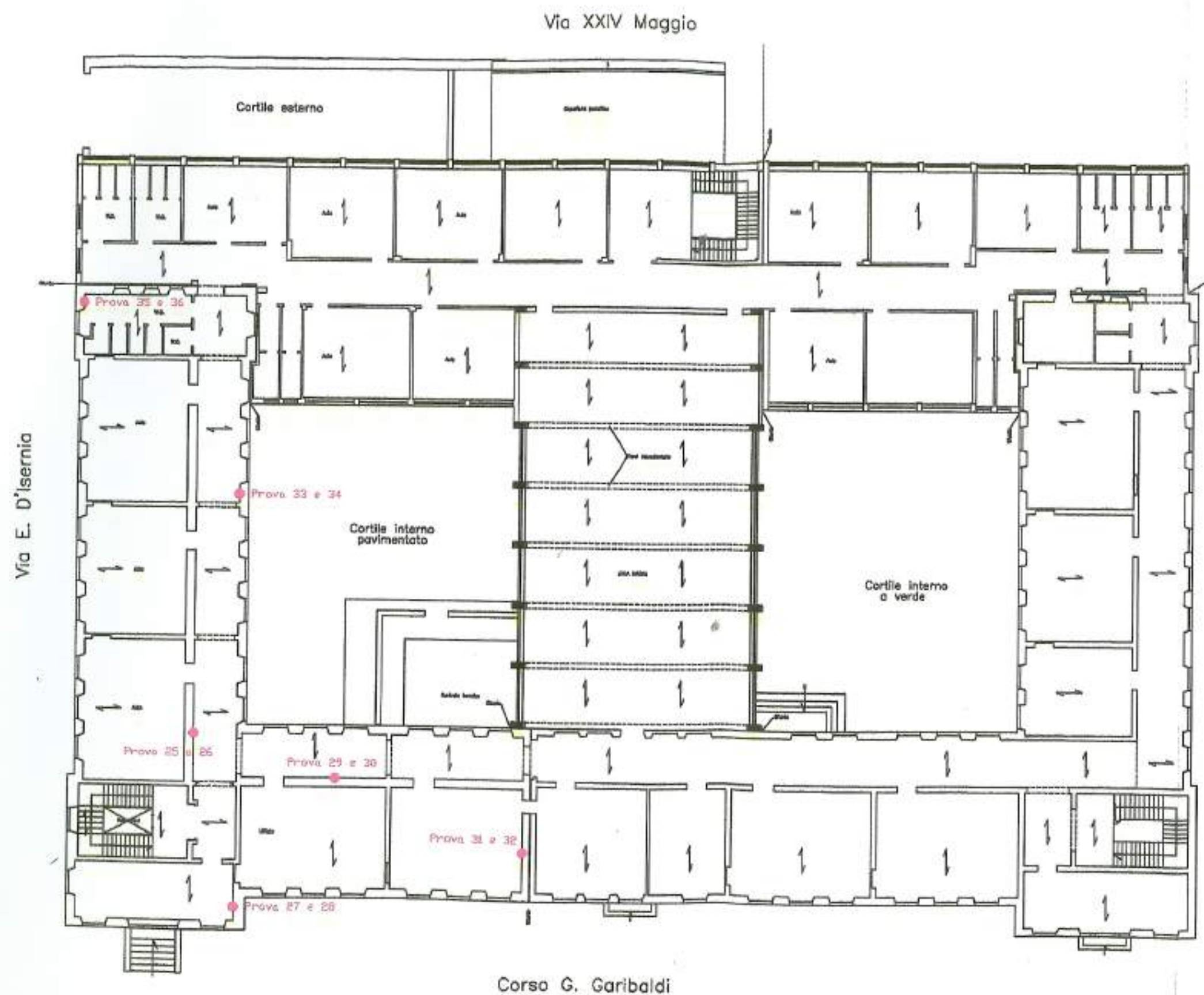
dott. Ing. G. Di Iorio

PIANTA SCHEMATICA DEL PIANO RIALZATO



dott. ing. G. Di Iorio

PIANTA SCHEMATICA DEL PIANO PRIMO




 dott. Ing. G. Di Iorio

GEOTRIVELL

TERAMO

COMMITTENTE

Comune Di Isernia

Determina n° IV/460 del 03/10/2003

**Realizzazione di un'indagine geognostica sugli edifici
scolastici e sul palazzo di Giustizia di Isernia**

**ELABORATI
STRATIGRAFICI
E
FOTOGRAFICI**

Febbraio 2004



Committente: Comune di Isernia	Geol. GT: Dr. Giraldo Fabrizio	Perforatrice: CMV MK 900	S 6 m. 31 scala 1
Det. N°IV/460 del 03/10/2003	Perforatore: Sig. Romualdi Ma	Coord. X:435883 Y:4605104	
Località: Scuola media S.G. Bosco	Perforazione a c.c. Ø 101 mm	Data inizio: 23/10/03	
Dir.Lavori: Dr.Angelone,Dr.La Banca	Diametro rivestimento (Ø) =12	Data fine: 24/10/03	

☐ Campione indisturbato Shelby
 ☒ S.P.T. con campionatore RAYMOND
 ☒ Malta cementizia
 ☐ Down-hole
 ☐ Carotiere doppio o diamante

Profondità (m)	Scala 1/100	Potenza (m)	Simboli A.G.I.	DESCRIZIONE	S.P.T.	CAMPIONI	STRUMENTAZ.	Pasta cementizia (m)	ROD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA Casse n. 6 Foto n. 6
21,10	1,10			Argilla limosa debolmente sabbiosa con diffusa presenza di clasti carbonatici eterometrici di natura travertinosa ed arenacea.	21,00 m 13-21-23 21,45 m					
24,00	2,90			Sabbia grossolana limosa mediamente addensata. Il grado di addensamento aumenta nell'intervallo tra 21,70 e 22,00 m e tra 22,80 e 24,00 m. Colore avana/arancione.						
24,50	0,50			Limo argilloso debolmente sabbioso con presenza di patine di alterazione. Plastico. Colore avana/arancione.	24,00 m 23-24-27 24,45 m					
25,10	1,60			Ghiaia eterometrica a matrice limo-sabbiosa, con clasti subarrotondati. Colore avana.						
25,60	0,50			Limo argilloso debolmente sabbioso contenente elementi calcarei spigolosi eterometrici. Presenza di punti carboniosi e patine di ossidazione. Colore avana.	27,00 m 44-R10 27,45 m					
30,80	3,40			Limo sabbioso plastico, inglobante intervalli ghiaiosi medi, di natura poligenica. Colore marrone.	28,00 m R14 28,45 m					



GEOTRIVELL

ISO 9001/00

SISTEMA QUALITA'
MODULISTICA
ELABORATO STRATIGRAFICO

FILE: M'
REV 1 del 01
R1
PAC



Committente: Comune di Isernia	Geol. GT: Dr. Giraldo Fabrizio	Perforatrice: CMV MK 900	S m. SC
Det. N°IV/460 del 03/10/2003	Perforatore: Sig. Romualdi M.	Coord. X:436980 Y:4605105	
Loc.: Scuola media S.G. Bosco	Perforazione a c.c. Ø101 mm	Data inizio: 27/10/03	
Dir.Lav.: Dr. Angelone, Dr. La Banca	Diam. Rlv. (Ø) = 127mm	Data fine: 28/10/03	

☐ Campione indisturbato Shelby
 ☒ S.P.T. con campionatore RAYMOND
 ☐ Malfa cementizia
 ☐ Down-hole
 ☐ Carotiere doppio e diamante

Profondità (m)	Scala 1:100 Potenza (m)	Simbol A.G.I.	DESCRIZIONE	c. campione	metri da p.c.	S.P.T.		CAMPIONE	STRUMENTAZ.	Fallo rilevata (m)	RQD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA Casse n. 3 Foto n.
						SPD	N° DI COLPI					
1,20	1,20		Riparto eterogeneo con clasti litoidi in matrice argilloso-sabbiosa. Colore marroncino.		1,00							
1,80	0,60		Detrito in matrice argilloso-sabbiosa.		1,50							
2,10	0,30		Traverline vascolari con frequenti fratturazioni.		2,00							
4,50	2,40		Limo sabbioso con inclusi rari frustoli carboniosi. Colore ocra. Nell'intervallo tra 4,40 e 4,50 prevale l'aliquota sabbiosa.		3,00		6-10-12 3,45 m					
6,00	1,50		Limo argilloso con laminazioni sabbiose medio-grossolane. Colore marrone.		4,50					4,50		
8,40	0,40		Campione indisturbato.		5,00							
8,00	1,60		Limo argilloso con laminazioni sabbiose medio-grossolane. Colore marrone.		6,00		9-11-13 7,05 m					
9,00	1,00		Argilla limosa con livelli centimetrici ossidati di sabbia grossolana, con passaggi detritici ed inclusioni clastiche. Consistente di colore ocra.		7,00							
11,00	2,00		Limo argilloso con laminazioni sabbiose medio-grossolane. Colore marrone.		8,00		11-13-14 9,45 m					
13,20	2,10		Ghiaia eterometrica a matrice limo-sabbiosa, con clasti subarrotondati. Colore avana.		9,00							
15,00	1,80		Limo argilloso debolmente sabbioso contenente elementi calcarei spigolosi eterometrici. Presenza di punti carboniosi e patine di ossidazione. Colore avana, marrone.		10,00		12-13-14 12,45 m					
17,60	0,40		Campione indisturbato.		11,00							
18,00	0,40		Campione indisturbato.		12,00		14-16-19 15,45 m					
20,00	2,00		Limo argilloso. Colore marrone.		13,00		18-20-24 18,45 m					



GEOTRIVELL

ISO 9001:2000

SISTEMA QUALITÀ
MODULISTICA
ELABORATO STRATIGRAFICO

FL
REV 1



Committente: Comune di Isernia	Geol. GT: Dr. Giraldo Fabrizio	Perforatrice: CMV MK 900
Det. N°IV/460 del 03/10/2003	Perforatore: Sig. Romualdi M.	Coord. X:435960 Y:4605105
Loc.: Scuola media S.G. Bosco	Perforazione a c.c. Ø101 mm	Data inizio: 27/10/03
Dir.Lav.: Dr.Angelone,Dr.La Banca	Diam. Riv. (Ø) =127mm	Data fine: 28/10/03

☐ Campione indisturbato Shelby
 ☒ S.P.T. con campionatore RAYMOND
 ☒ Malta cementizia
 ☐ Down-hole
 ☐ Carotiere doppio a dia.

Profondità (m)	Scala 1:100	Potenza (m)	Simboli A.G.I.	DESCRIZIONE	c. campione	metri da p.c.	S.P.T.		CAMPIONI	STRUMENTAZ.	Pelle rilevata (m)	ROD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA Casse n. 6 Foto
							TR	N° DI COLPI					
12,10		2,10		Limo argilloso. Colore marrone.		20,80 21,00 21,20 21,40 21,60 21,80 22,00 22,20 22,40 22,60 22,80 23,00 23,20 23,40 23,60 23,80 24,00 24,20 24,40 24,60 24,80 25,00 25,20 25,40 25,60 25,80 26,00 26,20 26,40 26,60 26,80 27,00 27,20 27,40 27,60 27,80 28,00 28,20 28,40 28,60 28,80 29,00 29,20 29,40 29,60 29,80 30,00	21,00 m 20-21-23 21,40 m						
25,60		3,50		Argilla debolmente limosa. Plastica. Colore grigiastro con venature verdastre.		34,00 34,20 34,40 34,60 34,80 35,00 35,20 35,40 35,60 35,80 36,00 36,20 36,40 36,60 36,80 37,00 37,20 37,40 37,60 37,80 38,00 38,20 38,40 38,60 38,80 39,00 39,20 39,40 39,60 39,80 40,00	34,00 m 20-20-28 34,40 m						
30,00		4,40		Limo sabbioso con frammenti litoidi diffusi. Colore avana.		46,00 46,20 46,40 46,60 46,80 47,00 47,20 47,40 47,60 47,80 48,00 48,20 48,40 48,60 48,80 49,00 49,20 49,40 49,60 49,80 50,00	46,00 m 20-24-26 46,40 m						



GEOTRIVELL

ISO 9001:2000

SISTEMA QUALITÀ
MODULISTICA
ELABORATO STRATIGRAFICO



Committente: Comune di Isernia	Geol. GT: Dr. Giraldi Fabrizio	Perforatrice: CMV MK 900
Det. N°IV/460 del 03/10/2003	Perforatore: Sig. Romualdi M.	Coord. X:435960 Y:4605105
Loc.: Scuola media S.G. Bosco	Perforazione a c.c. Ø101 mm	Data inizio: 27/10/03
Dir.Lav.: Dr.Angelone, Dr. La Banca	Diam. Riv. (Ø) =127mm	Data fine: 28/10/03

☐ Campione indisturbato Shelby
 ☒ S.P.T. con campionatore RAYMOND
 ☐ Malta cementizia
 ☐ Down-hole
 ☐ Carotiere doppio e dia

Profondità (m)	Scala 1:100	Potenza (m)	Simboli A.G.I.	DESCRIZIONE	c. semplice	S.P.T.		CAMPIONE	STRUMENTAZ.	Pasta rimasta (m)	RCD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA Casse n. 6 Foti
						180	9° DI COLPI					
22,10		2,10		Limo argilloso. Colore marrone.			21,00 m 20-21-23 21,45 m					
25,00		3,50		Argilla debolmente limosa. Plastica. Colore grigiastro con venature verdastre.			24,00 m 25-20-20 24,45 m					
30,00		4,40		Limo sabbioso con frammenti litoidi diffusi. Colore avana.			27,00 m 25-24-28 27,45 m 28,00 m 48-R12 28,45 m					



GEOTRIVELL

ISO 9001/03

SISTEMA QUALITÀ
MODULISTICA
ELABORATO STRATIGRAFICO



Committente: Comune di Isernia	Geol. GT: Dr. Giraldo Fabrizio	Perforatrice: CMV MK 900
Det. N° IV/480 del 03/10/2003	Perforatore: Sig. Romualdi M.	Coord. X: 435929 Y: 4805155
Loc.: Scuola media S.G. Bosco	Perforazione a c.c. Ø101 mm	Data inizio: 11/11/03
Dir. Lav.: Dr. Angelone, Dr. La Banca	Diam. Riv. (Ø) = 127 mm	Data fine: 12/11/03

☐ Campione indisturbato Shelby
 ☒ S.P.T. con campionatore RAYMOND
 ☒ Mela cementizia
 ☐ Down-hole
 ☐ Carotiere doppio e diam.

Profondità (m)	Scala 1:100	Profondità (m)	Simboli A.G.I.	DESCRIZIONE	C. geologica	metri da p.c.	S.P.T.	CAMPIONE	SPALMANTAZ.	Scala inversa (m)	RCD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
0.10	0.10	0.10										
0.60	0.40	0.40		Manto bituminoso.		0.50						
		1.00		Materiale di risulta costituito da clasti carbonatici a spigoli vivi. Colore biancastro.		1.00						
		2.40		Terreno vegetale di natura argillosa con clasti eterometrici angolari. Colore marrone.		2.00						
		2.00		Limo argilloso debolmente sabbioso contenente elementi calcarei spigolosi eterometrici. Presenza di punti carboniosi e patine di ossidazione. Colore marrone.		3.00	3.00 m 10-12-14 3.48 m					
4.40		2.00		Argilla limosa debolmente sabbiosa con diffusa presenza di clasti carbonatici eterometrici di natura travertinosa. Colore marrone, avana. Mediamente consistente.		4.00						
6.40		0.80		Argilla limosa con rari clasti carbonatici eterometrici di natura travertinosa. Da mediamente consistente a consistente. Colore marrone.		5.00	5.00 m 12-13-15 3.48 m					
7.50	0.50	1.50		Campione indisturbato.		6.00						
9.00		2.50		Argilla limosa con rari clasti carbonatici eterometrici di natura travertinosa. Da mediamente consistente a consistente. Colore marrone.		7.00	9.00 m 9-14-13 3.48 m					
		11.50		Argilla limosa debolmente sabbiosa. Colore marrone, grigio con venature grigiastre. Consistente.		8.00				9.80		
12.00	0.50	2.00		Campione indisturbato.		9.00						
		14.00		Ghiaia eterometrica a matrice limo-sabbiosa, con clasti subarrotondati. Colore avana. Da 13,10 m diminuisce il tenore ghiaioso.		10.00	12.10 m 34-26-27 3.48 m					
		15.80		Argilla limosa con rari clasti eterometrici di natura travertinosa. Consistente. Colore avana con venature grigiastre.		11.00	15.00 m 14-16-17 3.48 m					
20.00				Limo argilloso consistente. Colore avana con venature grigiastre.		12.00	18.00 m 20-21-23 3.48 m					



GEOTRIVELL

ISO 9001:2000

SISTEMA QUALITÀ
MODULISTICA
ELABORATO STRATIGRAFICO

FILE A
mov 1 del
PA



Committente: Comune di Isernia	Geol.:GT: Dr. Giraldi Fabrizio	Perforatrice: CMV MK 900	S m. scali
Det. N°IV/460 del 03/10/2003	Perforatore: Sig. Romualdi M.	Coord. X:435929 Y:4605155	
Loc.: Scuola media S.G. Bosco	Perforazione a c.c. Ø101 mm	Data inizio: 11/11/03	
Dir.Lav.:Dr. Angelone, Dr. La Banca	Diam. Riv. (Ø) =127mm	Data fine: 12/11/03	

☐ Campione indisturbato Shelby
 ☒ S.P.T. con campionatore RAYMOND
 ☒ Malla cementizia
 ☐ Down-hole
 ☐ Carotiere doppio e diamanti

Profondità (m)	Scala 1:100	Potenza (m)	Simboli A.G.I.	DESCRIZIONE	c. semplice	S.P.T.		CAMPIONI	STRUMENTAZ.	Fallo avvenuta (m)	RCD (%)	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA Casse n. 6 Foto n. 6
						metri da p.c.	N° DI COLPI					
0,00						0,00						
1,00						1,00						
2,00						2,00						
3,00						3,00						
4,00						4,00						
5,00						5,00						
6,00						6,00						
7,00						7,00						
8,00						8,00						
9,00						9,00						
10,00						10,00						
11,00						11,00						
12,00						12,00						
13,00						13,00						
14,00						14,00						
15,00						15,00						
16,00						16,00						
17,00						17,00						
18,00						18,00						
19,00						19,00						
20,00						20,00						
21,00						21,00						
22,00						22,00						
23,00						23,00						
24,00						24,00						
25,00						25,00						
26,00						26,00						
27,00						27,00						
28,00						28,00						
29,00						29,00						
30,00						30,00						
31,00						31,00						
32,00						32,00						
33,00						33,00						
34,00						34,00						
35,00						35,00						
36,00						36,00						
37,00						37,00						
38,00						38,00						
39,00						39,00						
40,00						40,00						
41,00						41,00						
42,00						42,00						
43,00						43,00						
44,00						44,00						
45,00						45,00						
46,00						46,00						
47,00						47,00						
48,00						48,00						
49,00						49,00						
50,00						50,00						
51,00						51,00						
52,00						52,00						
53,00						53,00						
54,00						54,00						
55,00						55,00						
56,00						56,00						
57,00						57,00						
58,00						58,00						
59,00						59,00						
60,00						60,00						
61,00						61,00						
62,00						62,00						
63,00						63,00						
64,00						64,00						
65,00						65,00						
66,00						66,00						
67,00						67,00						
68,00						68,00						
69,00						69,00						
70,00						70,00						
71,00						71,00						
72,00						72,00						
73,00						73,00						
74,00						74,00						
75,00						75,00						
76,00						76,00						
77,00						77,00						
78,00						78,00						
79,00						79,00						
80,00						80,00						
81,00						81,00						
82,00						82,00						
83,00						83,00						
84,00						84,00						
85,00						85,00						
86,00						86,00						
87,00						87,00						
88,00						88,00						
89,00						89,00						
90,00						90,00						
91,00						91,00						
92,00						92,00						
93,00						93,00						
94,00						94,00						
95,00						95,00						
96,00						96,00						
97,00						97,00						
98,00						98,00						
99,00						99,00						
100,00						100,00						



GEOTRIVELL
 ISO 9001/00

SISTEMA QUALITA'
 MODULISTICA
 ELABORATO STRATIGRAFICO

FILE:
 rev 1 de
 F

COMUNE DI ISERNIA

COMPLESSO SCOLASTICO "S. GIOVANNI BOSCO"

Interpretazione delle prove eseguite sui solai

Ferrazzano, aprile 2004

IL RELATORE

(dott. ing. Gennaro Di Iorio)

dott. ing. G. Di Iorio

dott. ing. G. DI IORIO
via E. Fermi, n. 8
86010 FERRAZZANO
tel. 0874 - 411239

1.0. PREMESSA

Il sottoscritto relatore dott. ing. Gennaro Di Iorio, iscritto all'ordine degli ingegneri della provincia di Foggia al n. 488, con studio in Ferrazzano alla via E. Fermi 8, è stato incaricato di redigere l'interpretazione delle prove sui solai del complesso scolastico indicato, eseguite il 7-8-9.04.2004 dalla soc. DI. GEO. snc di Ferrazzano (CB) e riportate nel rapporto di prova n. 450/2004.

2.0. INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI DELLE PROVE

In assenza di una documentazione tecnica esauriente le dimensioni delle strutture interessate, per quanto possibile, sono state rilevate con misure indirette.

2.0.1 PROVA "A"

La prova è stata effettuata su un solaio di copertura dell'aula magna, interessando due campi di solaio ed una trave.

2.0.1.1. FRECCIA TEORICA DEL SOLAIO

La freccia teorica è compresa fra:

$$\frac{5 \times p \times l^4}{384 \times E \times I} > f_t > \frac{1 \times p \times l^4}{384 \times E \times I}$$

Il carico conferito al solaio è di 200 Kg/m².

Essendo il solaio in latero-cemento con altezza di circa 16 cm, assumendo $I = 25.000 \text{ cm}^4$; $E = 300.000 \text{ Kg/cm}^2$ ed essendo $p = 200 \text{ Kg/m}^2$ e $l = 370 \text{ cm}$ si ha una freccia pari a

$$f_t = \frac{2 \times p \times l^4}{384 \times E \times I} = 0,26 \text{ mm}$$

2.0.1.2. FRECCIA SPERIMENTALE

La freccia sperimentale in campo elastico è:

$$f_s = 1,17 - 0,02 - \frac{(1,17 - 0,02 + 0,68 - 0,03)}{2} = 0,25 \text{ mm}$$

Pertanto la freccia sperimentale è inferiore a quella calcolata come freccia teorica con un buon grado di incastro.

La freccia residua è pari a $\frac{2}{117} = 1,7\%$ e quindi molto contenuta.

dott. ing. G. Di Iorio

2.0.2.0 FRECCIA TEORICA DELLA TRAVE

La freccia teorica è pari a:

$$\frac{5 \times p \times l^4}{384 \times E \times I} - \frac{1 \times \sum M \times l^2}{16 \times E \times I}$$

Il carico conferito alla trave è di 7,40 Kg/cm.

Essendo la sezione della trave di dimensioni 35x110 ed assumendo $I=3.882.000 \text{ cm}^4$; $E=300.000 \text{ Kg/cm}^2$, $\sum M=2.315.500$ ed essendo $l=1480 \text{ cm}$ si ha una freccia pari a

$$f_t = 1,25 \text{ mm}$$

2.0.2.1 FRECCIA SPERIMENTALE

La freccia sperimentale in campo elastico è:

$$f_s = 1,17 - 0,02 = 1,15 \text{ mm}$$

Pertanto la freccia sperimentale è inferiore a quella teorica.

La freccia residua è pari al 1,7%.

3.0.1 PROVA "B"

3.0.1.1. FRECCIA TEORICA DEL SOLAIO

La freccia teorica è compresa fra:

$$\frac{5 \times p \times l^4}{384 \times E \times I} > f_t > \frac{1 \times p \times l^4}{384 \times E \times I}$$

Si verifica il solaio di luce maggiore.

Il carico conferito al solaio è di 350 Kg/m^2 per tener conto della collaborazione delle fasce laterali non caricate.

Essendo il solaio in latero-cemento con altezza di circa 20 cm, assumendo $I=50.000 \text{ cm}^4$; $E=300.000 \text{ Kg/cm}^2$ ed essendo $p=350 \text{ Kg/m}^2$ e $l=580 \text{ cm}$ si ha una freccia pari a

 Di Torino

$$f_t = \frac{2 \times p \times l^4}{384 \times E \times I} = 1,38 \text{ mm}$$

3.0.1.2. FRECCIA SPERIMENTALE

La freccia sperimentale in campo elastico è:

$$f_s = 1,89 - 0,10 - \frac{1,03}{2} = 1,28 \text{ mm}$$

Pertanto la freccia sperimentale è inferiore a quella calcolata come freccia teorica con un buon grado di incastro.

La freccia residua è pari a $\frac{10}{189} = 5,3\%$ e quindi contenuta.

3.0.2.0 FRECCIA TEORICA DELLA TRAVE

La freccia teorica è pari a:

$$\frac{5 \times p \times l^4}{384 \times E \times I} - \frac{1 \times \sum M \times l^2}{16 \times E \times I}$$

Il carico conferito alla trave è di 30,45 Kg/cm.

Essendo la sezione della trave di dimensioni 30x60 ed assumendo $I = 540.000 \text{ cm}^4$; $p = 300.000 \text{ Kg/cm}^2$, $\sum M = 2.103.000$ ed essendo $l = 670 \text{ cm}$ si ha una freccia pari a

$$f_t = 1,29 \text{ mm}$$

3.0.2.1 FRECCIA SPERIMENTALE

La freccia sperimentale in campo elastico è:

$$f_s = 1,03 - 0,15 = 1,15 \text{ mm}$$

Pertanto la freccia sperimentale è inferiore a quella teorica.

La freccia residua è pari al 14,6%.



4.0.1 PROVE "C e D"

Le prove sono state effettuate su solai costituiti probabilmente da una soletta di circa 10 cm di spessore gettata fra travi ad interasse di circa 2,60 m che poggiano sulla murature portanti (v. disegni schematici allegati).

Essa ha fornito frecce contenute e simili per i due elementi monitorati e residui fra il 7% e il 17%.

5.0.1 PROVA "E"

5.0.1.1. FRECCIA TEORICA DEL SOLAIO

La freccia teorica è compresa fra:

$$\frac{5 \times p \times l^4}{384 \times E \times I} > f_t > \frac{1 \times p \times l^4}{384 \times E \times I}$$

Il carico conferito al solaio è di 350 Kg/m² per tener conto della collaborazione delle fasce laterali non caricate.

Essendo il solaio del tipo SAP con altezza di circa 20 cm, assumendo $I = 50.000 \text{ cm}^4$; $E = 280.000 \text{ Kg/cm}^2$ ed essendo $p = 350 \text{ Kg/m}^2$ e $l = 660 \text{ cm}$ si ha una freccia pari a

$$f_t = \frac{1,5 \times p \times l^4}{384 \times E \times I} = 1,85 \text{ mm}$$

5.0.1.2. FRECCIA SPERIMENTALE

La freccia sperimentale in campo elastico è:

$$f_s = 2,18 - 0,38 - \frac{0,08}{2} = 1,76 \text{ mm}$$

Pertanto la freccia sperimentale è inferiore a quella calcolata come freccia teorica con un ottimo grado di incastro.

$$\text{La freccia residua è pari a } \frac{38}{218} = 17,43\%$$

Ferrazzano, aprile 2004

(dott. ing.  Gennaro Di Iorio)



DI. GEO. snc

Prove su strutture
Prove geotecniche

86010 FERRAZZANO (CB)
via Enrico Fermi n. 8
tel. e fax 0874-411230

COMUNE DI ISERNIA

COMPLESSO SCOLASTICO SAN GIOVANNI BOSCO

PROVE DI CARICO SU SOLAI

Rapporto di prova n°	450/2004
Data della prova	07-08-09/04/2004
Data del rapporto	15/04/2004
Fogli allegati n°	9

GENERALITA'

Su richiesta dell'ing. Giovanni Canè, questo laboratorio ha eseguito le prove di carico, in tutto descritte, su due solai del Complesso Scolastico San Giovanni Bosco nel Comune di Isernia.

Le prove da effettuare e le modalità di esse sono state indicate dallo stesso dott. ing. Giovanni Canè, tecnico incaricato.

PROVE ESEGUITE

Sono state eseguite:

- PROVA "A" - Su una trave e due campi di solaio della copertura (v. tav. a pag. 8/9);
- PROVA "B" - Su una trave e due campi di solaio del 1° piano (v. tav. a pag. 9/9);
- PROVA "C" - Su una trave e due campi di solaio del 1° piano (v. tav. a pag. 9/9);
- PROVA "D" - Su una trave e due campi di solaio del 1° piano (v. tav. a pag. 9/9);
- PROVA "E" - Su un campo di solaio del 1° piano (v. tav. a pag. 9/9).

3. PROVA "A"

Oggetto della prova è la trave e due campi di solaio della copertura indicati sulla allegata tavola a pag. 8/9.

Per la misura degli abbassamenti sono stati collegati alla struttura, con filo di acciaio invar, i comparatori centesimali indicati nella posizione planimetrica sulla citata tavola (pag. 8/9):

- C1 e C5 nella mezzeria delle travi di appoggio del solaio, come indicato sulla citata tavola;
- C2 e C4 nella mezzeria dei due campi di solaio rispettivamente, come indicato sulla citata tavola;
- C3 nella mezzeria della trave di appoggio dei campi di solaio, come indicato sulla citata tavola.

Per applicare il carico sono stati impiegati quattro contenitori di gomma, disposti come indicato sulla tavola di pag. 8/9, riempiti d'acqua in modo da realizzare i seguenti schemi di carico:

- Carico 1- 200 Kg/m² sul solaio come indicato sulla citata tavola,
- Carico 2- 400 Kg/m² sul solaio come indicato sulla citata tavola.

dott. ing. G. Di Iorio

La prova è iniziata alle ore 11,00 del 07.04.2004 con la lettura degli strumenti a struttura scarica.

Successivamente hanno avuto inizio le operazioni di carico, facendo seguire ad ogni fase, la lettura degli stessi.

Nella tabella che segue si riportano i tempi, i carichi e le letture agli strumenti in corrispondenza delle varie fasi della prova descritta.

PROVA "A"
Tabella delle letture agli strumenti
(valori in mm)

ORA	SCHEMA DI CARICO	C1	C2	C3	C4	C5
11,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16,15	1	0,05	0,32	0,47	0,43	0,19
18,10	2	0,08	0,77	1,17	1,17	0,67
18,30	2	0,08	0,77	1,17	1,17	0,68
19,30	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
20,00	0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03

4. PROVA "B"

Oggetto della prova è la trave e due campi di solai del primo impalcato indicati sulla allegata tavola a pag. 1

Per la misura degli abbassamenti sono stati collegati alla struttura, con filo di acciaio invar, i comparatori centesimali indicati nella posizione planimetrica sulla citata tavola (pag. 9/9).

-C1 e C3 nella mezzetta dei due campi di solai rispettivamente, come indicato sulla citata tavola ;
-C2 e C4 nella mezzetta delle travi di appoggio del solai, come indicato sulla citata tavola



Per applicare il carico sono stati impiegati due contenitori di gomma, disposti come indicato sulla tavola di pag. 9/9, riempiti d'acqua in modo da realizzare i seguenti schemi di carico:

- Carico 1- 200 Kg/m² sul solaio come indicato sulla citata tavola;
- Carico 2- 400 Kg/m² sul solaio come indicato sulla citata tavola.

La prova è iniziata alle ore 10,30 del 08.04.2004 con la lettura degli strumenti a struttura scarica.

Successivamente hanno avuto inizio le operazioni di carico, facendo seguire ad ogni fase, la lettura degli stessi.

Nella tabella che segue si riportano i tempi, i carichi e le letture agli strumenti in corrispondenza delle varie fasi della prova descritta.

PROVA "B"
 Tabella delle letture agli strumenti
 (valori in mm)

ORA	SCHEMA DI CARICO	C1	C2	C3	C4
10,30	0	0,00	0,00	0,00	0,00
11,05	1	0,84	0,36	0,27	0,09
11,55	2	1,87	1,00	0,69	0,23
12,40	2	1,89	1,03	0,70	0,26
16,00	0	0,12	0,17	0,10	0,05
16,50	0	0,10	0,15	0,10	0,04


 Inst. Ing. G. Di Iorio

5. PROVA "C"

Oggetto della prova sono le due travi ed il campo di solaio fra esse compreso del primo impalcato come indicato sulla allegata tavola a pag. 9/9.

Per la misura degli abbassamenti sono stati collegati alla struttura, con filo di acciaio invar, i comparatori centesimali indicati nella posizione planimetrica sulla citata tavola (pag. 9/9):

- C1 e C3 nella mezzeria delle travi di appoggio del solaio, come indicato sulla citata tavola
- C2 nella mezzeria del campo di solaio, come indicato sulla citata tavola.

Per applicare il carico sono stati impiegati due contenitori di gomma, disposti come indicato sulla tavola di pag. 9/9, riempiti d'acqua in modo da realizzare i seguenti schemi di carico:

- Carico 1- 200 Kg/m² sul solaio come indicato sulla citata tavola;
- Carico 2- 400 Kg/m² sul solaio come indicato sulla citata tavola.

La prova è iniziata alle ore 16,40 del 08.04.2004 con la lettura degli strumenti a struttura scarica.

Successivamente hanno avuto inizio le operazioni di carico, facendo seguire ad ogni fase, la lettura degli stessi.

Nella tabella che segue si riportano i tempi, i carichi e le letture agli strumenti in corrispondenza delle varie fasi della prova descritta.


Ing. G. Di Lorio

PROVA "C"
Tabella delle letture agli strumenti
(valori in mm)

ORA	SCHEMA DI CARICO	C1	C2	C3
13,45	0	0,00	0,00	0,00
14,00	1	0,91	0,56	0,87
14,30	2	1,61	1,19	1,58
15,30	2	1,62	1,20	1,59
18,30	0	0,17	0,22	0,23
19,30	0	0,16	0,21	0,22

6. PROVA "D"

Oggetto della prova sono le due travi ed il campo di solaio fra esse compreso del primo impalcato come indicato sulla allegata tavola a pag. 9/9.

Per la misura degli abbassamenti sono stati collegati alla struttura, con filo di acciaio invar, i comparatori centesimali indicati nella posizione planimetrica sulla citata tavola (pag. 9/9):

- C1 e C3 nella mezzeria delle travi di appoggio del solaio, come indicato sulla citata tavola
- C2 nella mezzeria del campo di solaio, come indicato sulla citata tavola.

Per applicare il carico sono stati impiegati due contenitori di gomma, disposti come indicato sulla tavola di pag. 9/9, riempiti d'acqua in modo da realizzare i seguenti schemi di carico:

- Carico 1- 200 Kg/m² sul solaio come indicato sulla citata tavola;
- Carico 2- 400 Kg/m² sul solaio come indicato sulla citata tavola.

La prova è iniziata alle ore 13,45 del 08.04.2004 con la lettura degli strumenti a struttura scarica.

dott. Ing. 

Successivamente hanno avuto inizio le operazioni di carico, facendo seguire ad ogni fase, la lettura degli stessi.

Nella tabella che segue si riportano i tempi, i carichi e le letture agli strumenti in corrispondenza delle varie fasi della prova descritta.

PROVA "D"
Tabella delle letture agli strumenti
(valori in mm)

ORA	SCHEMA DI CARICO	C1	C2	C3
16,40	0	0,00	0,00	0,00
17,20	1	0,56	0,66	0,51
17,40	2	1,30	1,52	1,25
18,40	2	1,31	1,53	1,26
19,00	0	0,19	0,28	0,33
20,00	0	0,13	0,11	0,15

7. PROVA "E"

Oggetto della prova è il campo di solaio del primo impalcato come indicato sulla allegata tavola a pag. 9/9.

Per la misura degli abbassamenti sono stati collegati alla struttura, con filo di acciaio invar, i comparatori centesimali indicati nella posizione planimetrica sulla citata tavola (pag. 9/9):

- C1 all'appoggio del solaio, come indicato sulla citata tavola;
- C3 nella mezzeria del campo di solaio, come indicato sulla citata tavola;
- C2 e C4 nella mezzeria del campo di solaio all'esterno della zona caricata, come indicato sulla citata tavola.

dott. Ing. G. Di Tizio



Per applicare il carico sono stati impiegati due contenitori di gomma, disposti come indicato sulla tavola di pag. 9/9, riempiti d'acqua in modo da realizzare i seguenti schemi di carico:

- Carico 1- 200 Kg/m² sul solaio come indicato sulla citata tavola;
- Carico 2- 400 Kg/m² sul solaio come indicato sulla citata tavola.


La prova è iniziata alle ore 10,00 del 09.04.2004 con la lettura degli strumenti a struttura scarica.

Successivamente hanno avuto inizio le operazioni di carico, facendo seguire ad ogni fase, la lettura degli stessi.

Nella tabella che segue si riportano i tempi, i carichi e le letture agli strumenti in corrispondenza delle varie fasi della prova descritta.

PROVA "E"
Tabella delle letture agli strumenti
(valori in mm)

ORA	SCHEMA DI CARICO	C1	C2	C3	C4
10,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
10,30	1	0,02	0,09	0,94	0,16
11,15	2	0,09	0,18	2,16	0,43
12,00	2	0,09	0,18	2,18	0,43
13,00	0	0,01	0,12	0,40	0,11
13,30	0	0,01	0,10	0,38	0,10


(dott. Ing. G. Di Iorio)

PIANTA SCHEMATICA DEL PRIMO LIVELLO

DL GEO. srl
Pianificazione
Urbanistica
Supp. di prov. 45/5004
Pag. 30

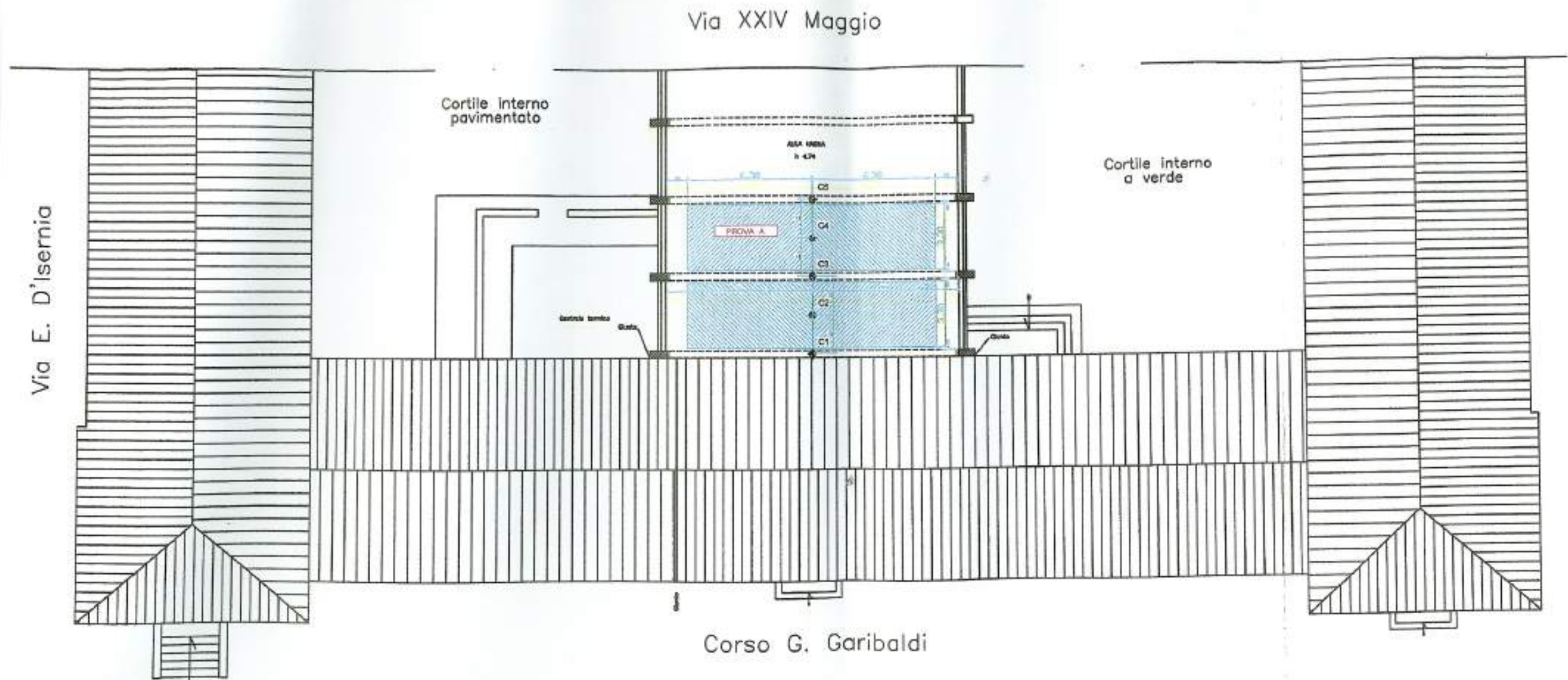
Via E. D'Isernia



dott. ing. G. Di Iorio

PIANTA SCHEMATICA DELLA COPERTURA

DEL GEO. 200
 Rapp. di prov. 4/8/2004
 Pag. 39



Arch. Ing. G. Di Vito