GEOPROGETTI
Studio Geologia Tecnica
Dott.Geol.Salvatore Faragò
VIALE CROTONE, 120 88063 - CATANZARO LIDO
TEL./FAX 0961 – 738437 (2 linee)
P. I. 02058710795
C.F. FRGSVT56L22M140J

PROSPEZIONI GEOSISMICHE - GEOELETTRICHE - GEOMAGNETICHE
GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA - PROVE IN SITU E IN LABORATORIO



REGIONE CALABRIA

COMUNE DI CATANZARO

MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED ADEGUAMENTO STRUTTURALE SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA "PASSO DI SALTO" CATANZARO LIDO

COMMITTENTE:

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CATANZARO
SETTORE GESTIONE TERRITORIO
UFFICIO EDILIZIA SCOLATICA

IL R.U.P
Geom. Luciano PAPARAZZO

IL DIRIGENTE
Arch. Carolina RITROVATO

IL PROGETTISTA E D.L.:
Dott. Ing. Antonio GRAZIANO

STUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO
AI SENSI D.M.14/1/2008

IL GEOLOGO
Dott. Geol.Salvatore FARAGO'

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE CALABRIA
DOTT. GEOLOGO SALVATORE FARAGO' ALBO N° 381

INDICE

Premessa . . . . . Pag. 3

1. Caratteristiche geomorfologiche, geologiche e idrogeologiche dell'area 5

2. Indagini geognostiche e geotecniche. Prove di laboratorio 7

2.1. Prove Penetrometriche DPSH 7

2.2. Sondaggio a carotaggio continuo 9

2.3. Prove di laboratorio 9

3. Capacità portante della fondazione. Calcolo dei cedimenti 10

4. Indagini sismiche 19

5. Microzonazione sismica 27

5.1. Classificazione del sito 27

5.2. Stima dell'Amplificazione sismica 28

5.3. Spettro di risposta 29

6. Considerazioni conclusive 33

7. Documentazione fotografica

COMUNE DI CATANZARO

MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED ADEGUAMENTO STRUTTURALE SCUOLA ELEMENTARE E MATERNA "PASSO DI SALTO" CATANZARO LIDO

RELAZIONE

PREMESSA

In ottemperanza alle disposizioni contenute nella Legge n. 64 del 2/2/74, nel D.M. n.6 del 21/1/81, nel D.M. n.47 dell'11/3/88, nell'O.M. 3274 del 20/3/2003, nel D.M. 14/9/2005 e nel D.M. 14/1/2008 viene redatto uno studio geologico-tecnico su un'area del Comune di Catanzaro sita in località Fortuna del quartiere Marina di Catanzaro sulla quale insiste la struttura scolastica denominata "Passo di Salto" sulla quale si ha in animo di intervenire con opere di manutenzione ordinaria e di risanamento strutturale.

Lo studio si prefigge di definire i lineamenti geomorfologici della zona, gli eventuali processi morfologici in atto o potenziali e la loro tendenza evolutiva, di riconoscere gli affioramenti rocciosi nelle loro caratteristiche litologiche, giaciturali e idrogeologiche.

Tenderà altresì a definire l'azione sismica di progetto, il calcolo dell'accelerazione sismica orizzontale e verticale, il calcolo dell'amplificazione sismica e del periodo di oscillazione. Verranno eseguite le verifiche ed i calcoli geotecnici dei terreni interessati dai singoli corpi di fabbrica agli stati limite ultimo (SLU) ed allo stato limite di esercizio (SLE), i cedimenti e le distorsioni.

Le risultanze emerse dai sopralluoghi e dai saggi eseguiti, le considerazioni maturate e le conclusioni alle quali si è approdati, sono riportate nella presente relazione, che risulta corredata di cartografia tecnica esplicativa

1.

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE, GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DELL'AREA.

L'area oggetto di studio è ubicata nel territorio comunale di Catanzaro, nel quartiere Marina, in località "Fortuna". Trattasi di una estensione territoriale di forma regolare i cui limiti sono prettamente catastali, confinante con Viale Magna Grecia a valle e con via A. Forni a monte. Essa si svolge in un paesaggio morfologico tipico di raccordo tra la piana alluvionale del T. Fiumarella le alture collinari che caratterizzano per ampio tratto questa porzione di territorio. I lineamenti convessi si evolvono con clivometrie eterogenee che degradano verso valle fino a raccordarsi con la vicina sede stradale di Viale Magna Grecia. I valori clivometrici più elevati si registrano lungo le porzioni più elevate dell'area ove si leggono in media valori angolari compresi tra 25 e 30 gradi. Procedendo verso valle l'acclività si smorza gradatamente fino ad approdare a valori del tutto esigui attorno ai 10 gradi.

Quivi non sono state evidenziate fenomenologie degne di nota; il profilo morfologico non presenta variazioni di quota atte a movimentare il paesaggio che invece si distende senza la benché minima perturbazione altimetrica. In tale contesto non esistono i presupposti a che si creino gradienti morfologici in grado di innescare fenomenologie di tipo gravitativo e comunque disequilibranti.

Dal lato geologico i terreni che vi affiorano sono quasi esclusivamente caratterizzati da formazioni detritiche a composizione sabbioso-limosa con elementi ghiaiosi di chiara origine alluvionale, il cui spessore medio è di 5,5 m.

Inferiormente, a costituire il substrato, è presente il deposito delle argille pliocenico-calabriano. Le argille sono nodulose, di colore da grigio pallido a grigio azzurrognolo e di solito sono poco o per nulla stratificate. Talora includono sottili intercalazioni sabbiose. L'indice di consistenza tende ad aumentare in profondità passando da consistenti a molto consistenti.

Dal punto di vista idrogeologico l'ambiente che vi si realizza è schematizzato con un primo livello di falda che sosta mediamente a 9,0 mt. dal piano di campagna. A tale profondità la falda non è in grado di incidere sul rapporto terreno-opere di fondazione dei fabbricati esistenti, in considerazione anche del fatto che l'escursione è minima, aggirandosi su valori di qualche decimetro.

Dal punto di vista tettonico, l'area in studio non è interessata da alcun fenomeno dislocativo; non sono state evidenziate in superficie linee di disgiunzione lungo le quali si sono verificate anomalie giaciturali.

Al contrario i depositi sedimentari sembrano succedersi secondo la norma stratigrafica ed i loro rapporti stratigrafici non presentano alcun turbamento.

Le uniche strutture disgiuntive note ricadono al di fuori dell'area in studio, ad una distanza tale da non influenzare l'assetto generale e comunque contemplata nel fattore di rischio insito in ogni normativa per le costruzioni in zona sismica.

In conclusione si può affermare che l'area ed il paesaggio circostante sono avulsi da eclatanti fenomenologie esogene negative e godono di requisiti morfologici rassicuranti sotto il profilo della stabilità.

2.

INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE. PROVE DI LABORATORIO

2.1. Prove Penetrometriche DPSH.

Le caratteristiche geotecniche dei terreni sono state desunte da prove penetrometriche dinamiche continue (DPSH della classifica ISSMFE) utilizzando il penetrometro superpesante Geo-Easy20 Hydra.

Com'è noto la penetrazione dinamica di punte coniche battute nel terreno in assenza di attrito laterale, consente un riconoscimento di massima delle caratteristiche di resistenza dei terreni attraversati.

Parametro caratteristico dello stato di addensamento di un terreno incoerente e della consistenza di un terreno coesivo è la resistenza di rottura dinamica alla punta Rd, che è direttamente ricavabile, per esempio, dalla nota formula degli Olandesi

$$Rd = \frac{M^2 \cdot h}{A \cdot e(M + P)}$$

M (Peso del maglio)
h (Altezza di caduta di M)
A (Sezione della punta conica)
P (Peso delle aste)
e=n°colpi per ogni avanzamento

Caratteristiche dell'attrezzatura

M (Peso del maglio) = 63,5 Kg
h (Altezza di caduta di M) = 75 cm
Diametro della punta= 50,5 mm
A (Area di base) = 20 cmq
Apertura della punta= 60°
P (Peso delle aste) = 7,3 Kg / m
Passo di lettura = N_{30}
Lavoro specifico/colpo = 233 KJ/mq
Fattore di correlazione $N_{30\ DPSH}/N_{30\ SPT}$ = 0,98

Dal valore di Rd è possibile ricavare il valore del carico ammissibile (qa) mediante il rapporto: qa = Rd/20 con un coefficiente di sicurezza uguale a 3.
Le prove sono state spinte fino alla profondità massima di 11.40 metri dal p.c. ed hanno permesso di individuare strati che differiscono per i valori di resistenza dinamica. Dai diagrammi Nc/prof. e Rd/prof. è possibile definire la seguenti stratigrafie penetrometriche :

Prova P1- Stratigrafia penetrometrica

da mt 0,00 a 1,80 "materiale di riporto sabbioso-ciottoloso" ; Rd = 6,36 Kg/cmq
da mt 1,80 a 3,60 " sabbia con limo " Rd = 43,49 Kg/cmq
da mt 3,60 a 5,10 " limo argilloso con sabbia" Rd =48,51 Kg/cmq
da mt 5,10 a 8,10 " argilla limosa consistente" Rd =87,81 Kg/cmq

Prova P2- Stratigrafia penetrometrica

da mt 0,00 a 2,10 "materiale di riporto sabbioso-ciottoloso" ; Rd = 49,45 Kg/cmq
da mt 2,10 a 4,80 " sabbia limosa " Rd = 19,82 Kg/cmq
da mt 4,80 a 6,90 " limo argilloso consistente" Rd =55,85 Kg/cmq
da mt 6,90 a 7,20 " argilla limosa molto consistente" Rd =274,0 Kg/cmq

Prova P3- Stratigrafia penetrometrica

da mt 0,00 a 0,90 "materiale di riporto sabbioso-ciottoloso" ; Rd = 69,43 Kg/cmq
da mt 0,90 a 4,20 " sabbia limosa " Rd = 36,30 Kg/cmq
da mt 4,20 a 6,30 " limo argilloso con sabbia" Rd =102,72 Kg/cmq
da mt 6,30 a 7,20 " argilla limosa consistente" Rd =181,27 Kg/cmq

Prova P4- Stratigrafia penetrometrica

da mt 0,00 a 0,30 "materiale di riporto sabbioso-ciottoloso" ; Rd = 310,7 Kg/cmq
da mt 0,30 a 3,00 " sabbia limosa con ghiaia " Rd = 51,40 Kg/cmq
da mt 3,00 a 5,70 " argilla limosa con sabbia" Rd =23,25 Kg/cmq
da mt 5,70 a 11,40 " argilla limosa " Rd =43,43 Kg/cmq

Geoprogetti

Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro

Committente: Comune di Catanzaro

INDAGINE: Manutenzione straordinaria ed adeguamento strutturale
scuola elementare e materna
"Passo di Salto" Catanzaro Lido

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA STRATIGRAFIA ED INTERPRETAZIONE GEOTECNICA

ALLEGATI N.: 4

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE CALABRIA
DOTT.
GEOLOGO
SALVATORE
FARAGO'
ALBO N° 251

IL TECNICO

04 giugno 2010

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/6/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P1

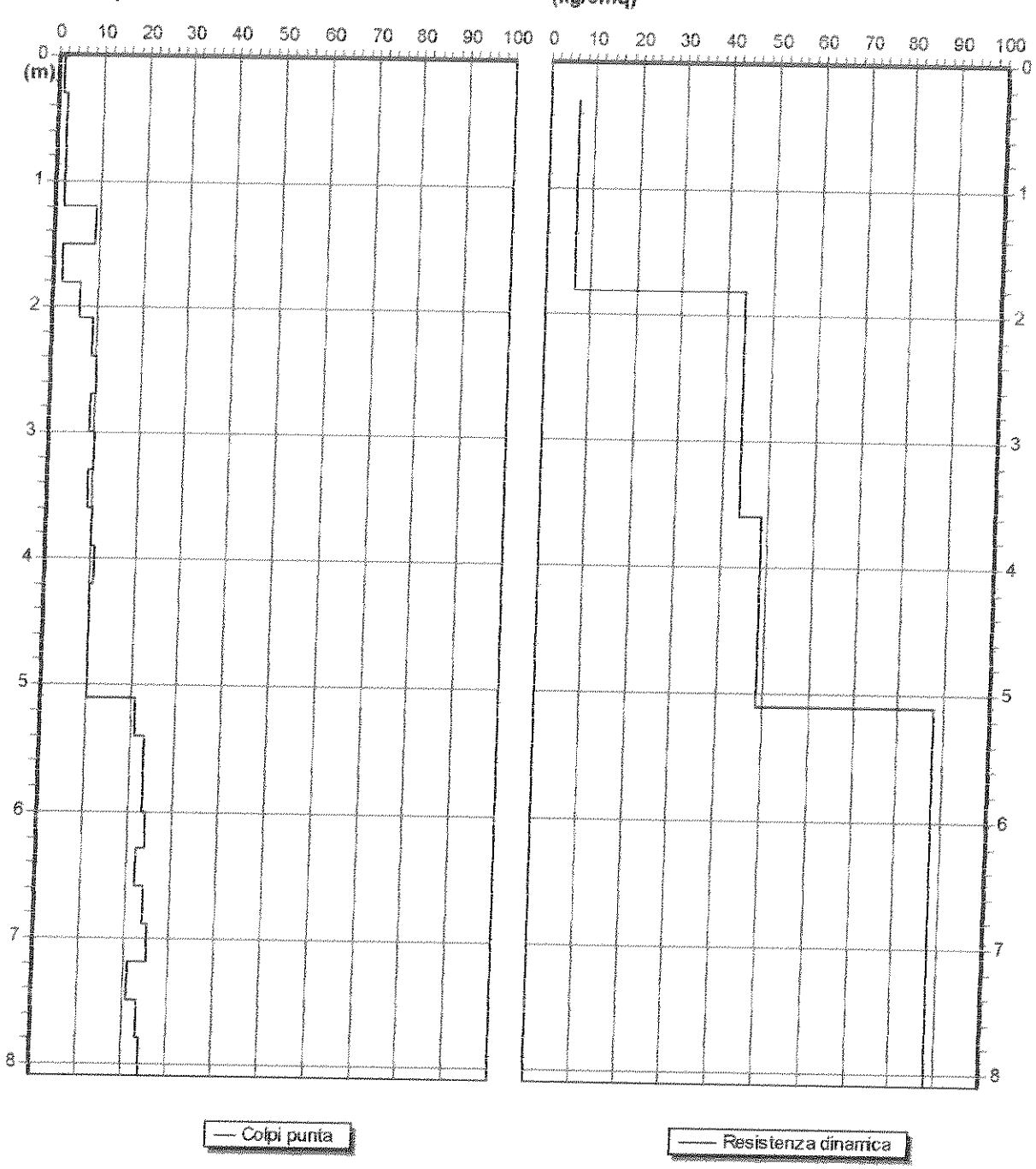
Tabulato della prova

Profondità (m)	*N. colpi della punta misurato*	*N.colpi del rivestimento*	*N. colpi SPT equivalenti*	*N. colpi del rivestimento corretto*
0,3	1		1	
0,6	2		2	
0,9	2		2	
1,2	2		2	
1,5	9		9	
1,8	2		2	
2,1	6		6	
2,4	9		9	
2,7	10		10	
3	9		9	
3,3	10		10	
3,6	9		9	
3,9	10		10	
4,2	11		11	
4,5	10		10	
4,8	10		10	
5,1	10		10	
5,4	21		21	
5,7	23		23	
6	23		23	
6,3	24		24	
6,6	22		22	
6,9	24		24	
7,2	25		25	
7,5	21		21	
7,8	23		23	
8,1	24		24	

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/6/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P1

Grafico n.colpi - resistenza dinamica



Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/6/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c.
Sigla: P1

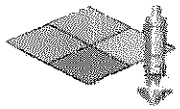
Stratigrafia della prova

Profondità (m)	Nspt medio equiv.	Resist.dinam. (kg/cmq)	Descrizione litologica	Comport. meccanico	Correzione litologica
1,8	1	6,36	Materiale di riporto sabbioso ciottoloso	0	1
3,6	8	43,49	Sabbia con limo poco addensata	0	1
5,1	10	48,51	Argilla con limo e sabbia	1	2
8,1	22	87,81	Argilla limosa consistente	1	2

Comportamento meccanico dello strato: 0 = incoerente - 1 = coesivo - 2 = intermedio *Profondità della falda (m): non rilevata*

Peso del maglio (kg): 63,5 *Passo di lettura (cm): 30* *Volata del maglio (cm): 75* *Profondità di partenza (m): 0,3*

Peso delle aste (kg): 7,3 *Lunghezza della prova (m): 8,1* *Diametro della punta (cm): 5,1* *Fattore di correzione strumentale: 1*



Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/6/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c.

Sigla: P1

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	Nspt medio equivalente	Descrizione litologica dello strato	Velocità onde S (m/s)	Rapporto Tau/Sigma	Angolo d'attrito(°)	Peso di volume naturale (t/mc)	Densità relativa %	Modulo di Young (kg/cmq)	Coesione non drenata (kg/cmq)	Modulo edom. coesivi (kg/cmq)	O. C. R.	Modulo dinamico di taglio (kg/cmq)	Modulo edom. incoerenti (kg/cmq)	Pres.eff. a metà strato (kg/cmq)
1,8	1	Materiale di riporto sabbioso	72	0,02	19	1,75	20	16				79	7	0,16
3,6	8	Sabbia con limo poco addensata	127	0,12	26	1,87	44	198				283	57	0,48
5,1	10	Argilla con limo e sabbia	134	0,13		1,87			0,67	45	0,2	844		0,79
8,1	22	Argilla limosa consistente	166	0,22		1,96			1,47	99	7,1	1560		1,23

Profondità della falda (m): ***non rilevata***

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P2

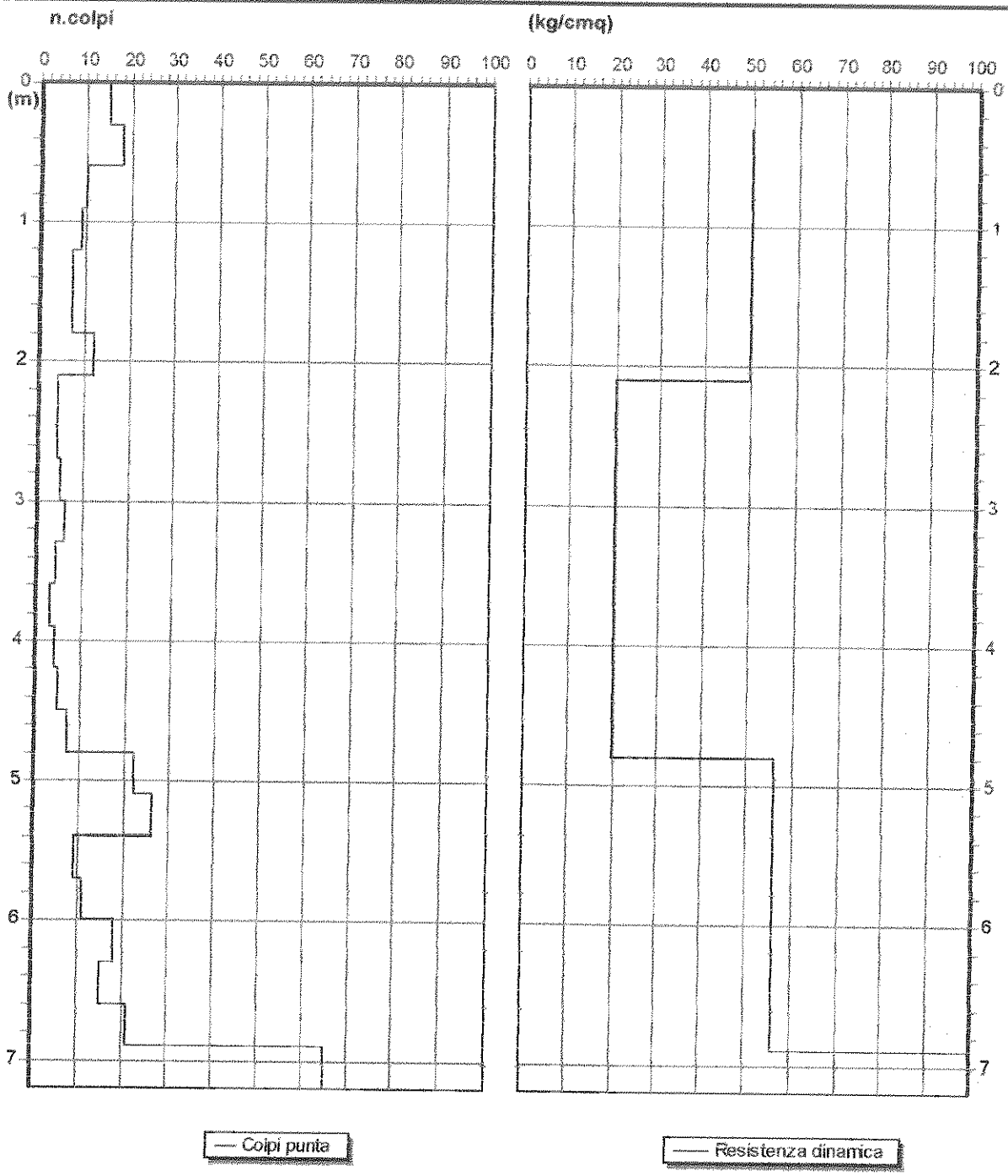
Tabulato della prova

Profondità (m)	*N. colpi della punta misurato*	*N.colpi del rivestimento*	*N. colpi SPT equivalenti*	*N. colpi del rivestimento corretto*
0,3	15		15	
0,6	18		18	
0,9	10		10	
1,2	9		9	
1,5	7		7	
1,8	7		7	
2,1	12		12	
2,4	4		4	
2,7	4		4	
3	5		5	
3,3	6		6	
3,6	4		4	
3,9	3		3	
4,2	4		4	
4,5	5		5	
4,8	7		7	
5,1	22		22	
5,4	26		26	
5,7	9		9	
6	11		11	
6,3	18		18	
6,6	15		15	
6,9	21		21	
7,2	65		65	

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P2

Grafico n.colpi - resistenza dinamica



Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P2

Stratigrafia della prova

Profondità (m)	Nspt medio equiv.	Resist.dinam. (kg/cmq)	Descrizione litologica	Comport. meccanico	Correzione litologica
2,1	8	49,45	Materiale di riporto sabbioso ciottoloso	0	1
4,8	4	19,83	Sabbia limosa poco addensata	0	1
6,9	13	55,85	Argilla limosa consistente	1	2
7,2	65	274,01	Argilla dura	1	2

Comportamento meccanico dello strato: 0 = incoerente - 1 = coesivo - 2 = intermedio *Profondità della falda (m):* *non rilevata*

Peso del maglio (kg): 63,5	*Passo di lettura (cm): 30*	*Volata del maglio (cm): 75*	*Profondità di partenza (m): 0,3*
Peso delle aste (kg): 7,3	*Lunghezza della prova (m): 7,2*	*Diametro della punta (cm): 5,1*	*Fattore di correzione strumentale: 1*

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P2

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	Nspt medio equivalente	Descrizione litologica dello strato	Velocità onde S (m/s)	Rapporto Tau/Sigma	Angolo d'attrito(°)	Peso di volume naturale (t/mc)	Densità relativa %	Modulo di Young (kg/cmq)	Coesione non drenata (kg/cmq)	Modulo edom. coesivi (kg/cmq)	O. C. R.	Modulo dinamico di taglio (kg/cmq)	Modulo edom. incoerenti (kg/cmq)	Pres.eff. a metà strato (kg/cmq)
2,1	8	Materiale di riporto sabbioso	105	0,17	26	1,78	56	198				283	57	0,19
4,8	4	Sabbia limosa poco addensata	119	0,06	23	1,79	29	80				185	28	0,62
6,9	13	Argilla limosa consistente	148	0,42		1,97			0,87	59	2,7	1035		1,06
7,2	65	Argilla dura	203	0,42		2,33			4,36	293	25,	3632		1,31

Profondità della falda (m): non rilevata

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P3

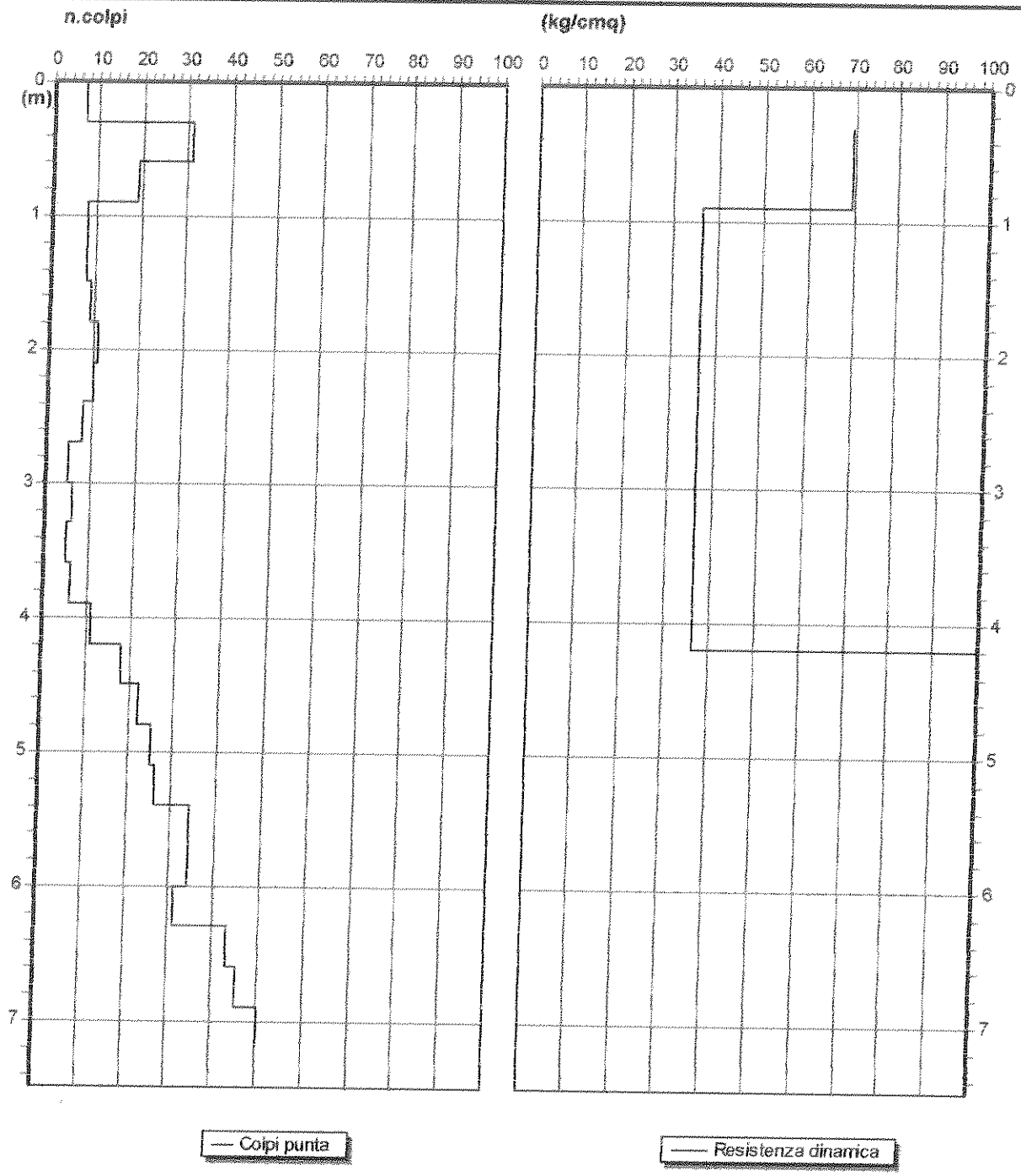
Tabulato della prova

Profondità (m)	N. colpi della punta misurato	N.colpi del rivestimento	N. colpi SPT equivalenti	N. colpi del rivestimento corretto
0,3	7		7	
0,6	31		31	
0,9	19		19	
1,2	8		8	
1,5	8		8	
1,8	9		9	
2,1	11		11	
2,4	10		10	
2,7	8		8	
3	5		5	
3,3	6		6	
3,6	5		5	
3,9	6		6	
4,2	11		11	
4,5	18		18	
4,8	22		22	
5,1	25		25	
5,4	26		26	
5,7	34		34	
6	34		34	
6,3	31		31	
6,6	43		43	
6,9	45		45	
7,2	50		50	

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P3

Grafico n.colpi - resistenza dinamica



Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P3

Stratigrafia della prova

Profondità (m)	Nspt medio equiv.	Resist.dinam. (kg/cmq)	Descrizione litologica	Comport. meccanico	Correzione litologica
0,9	10	69,43	Materiale di riporto sabbioso ciottoloso	0	1
4,2	7	36,3	Sabbia limosa poco addensata	0	1
6,3	23	102,72	Limo argilloso con sabbia	0	1
7,2	43	181,27	Argilla consistente	1	3

Comportamento meccanico dello strato: 0 = incoerente - 1 = coesivo - 2 = intermedio *Profondità della falda (m): non rilevata*

Peso del maglio (kg): 63,5	*Passo di lettura (cm): 30*	*Volata del maglio (cm): 75*	*Profondità di partenza (m): 0,3*
Peso delle aste (kg): 7,3	*Lunghezza della prova (m): 7,2*	*Diametro della punta (cm): 5,1*	*Fattore di correzione strumentale: 1*



Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P3

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	Nspt medio equivalente	Descrizione litologica dello strato	Velocità onde S (m/s)	Rapporto Tau/Sigma	Angolo d'attrito(°)	Peso di volume naturale (t/mc)	Densità relativa %	Modulo di Young (kg/cmq)	Coesione non drenata (kg/cmq)	Modulo edom. coesivi (kg/cmq)	O. C. R.	Modulo dinamico di taglio (kg/cmq)	Modulo edom. incoerenti (kg/cmq)	Pres.eff. a metà strato (kg/cmq)
0,9	10	Materiale di riporto sabbioso	92	0,26	27	2,09	74	270				324	71	0,09
4,2	7	Sabbia limosa poco addensata	123	0,11	25	1,86	41	165				261	50	0,49
6,3	23	Limo argilloso con sabbia	174	0,25	34	1,99	62	917				540	163	1,01
7,2	43	Argilla consistente	187	0		2,24			2,88	194	14,	2632		1,32

Profondità della falda (m): non rilevata

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P4

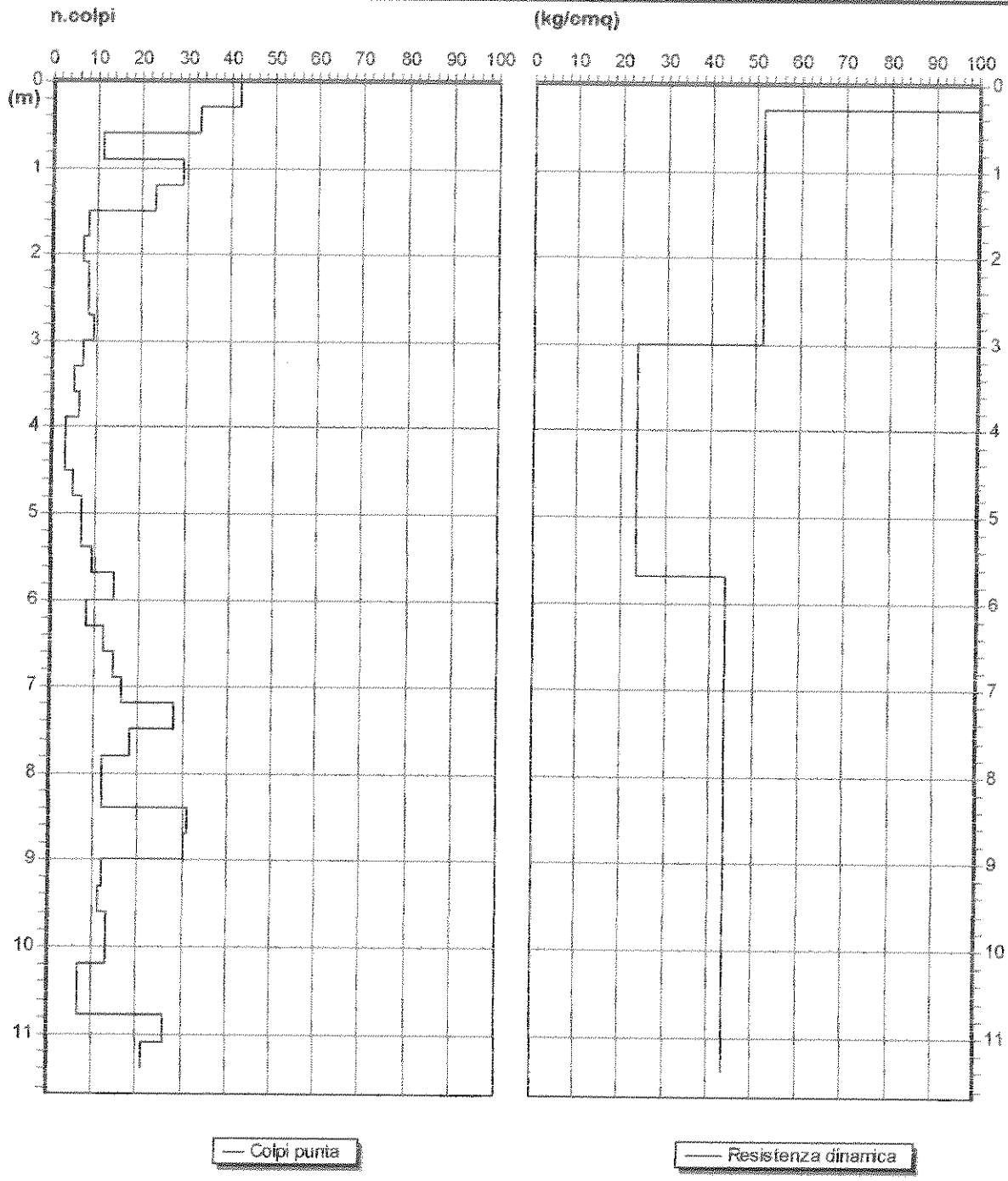
Tabulato della prova

Profondità (m)	N. colpi della punta misurato	N.colpi del rivestimento	N. colpi SPT equivalenti	N. colpi del rivestimento corretto
0,3	42		42	
0,6	33		33	
0,9	11		11	
1,2	29		29	
1,5	23		23	
1,8	8		8	
2,1	7		7	
2,4	8		8	
2,7	8		8	
3	9		9	
3,3	7		7	
3,6	5		5	
3,9	6		6	
4,2	3		3	
4,5	3		3	
4,8	5		5	
5,1	7		7	
5,4	7		7	
5,7	9		9	
6	14		14	
6,3	8		8	
6,6	12		12	
6,9	14		14	
7,2	16		16	
7,5	28		28	
7,8	18		18	
8,1	12		12	
8,4	12		12	
8,7	31		31	
9	30		30	
9,3	12		12	
9,6	11		11	
9,9	13		13	
10,2	13		13	
10,5	7		7	
10,8	7		7	
11,1	26		26	
11,4	21		21	

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P4

Grafico n.colpi - resistenza dinamica



Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P4

Stratigrafia della prova

Profondità (m)	Nspt medio equiv.	Resist.dinam. (kg/cmq)	Descrizione litologica	Comport. meccanico	Correzione litologica
0,3	42	310,77	Materiale di riporto sabbioso ciottoloso	0	1
3	9	51,4	Sabbia con limo e ghiaia, poco addensata	0	1
5,7	5	23,25	Argilla limosa con sabbia	0	1
11,4	13	43,43	Argilla con limo e sabbia	1	3

Comportamento meccanico dello strato: 0 = incoerente - 1 = coesivo - 2 = intermedio *Profondità della falda (m):* *non rilevata*

Peso del maglio (kg): 63,5	*Passo di lettura (cm): 30*	*Volata del maglio (cm): 75*	*Profondità di partenza (m): 0,3*
Peso delle aste (kg): 7,3	*Lunghezza della prova (m): 11,4*	*Diametro della punta (cm): 5,1*	*Fattore di correzione strumentale: 1*

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro
Località: Scuola Elementare Passo di Salto
Data: 04/06/2010 Attrezzatura: DPSH
Note:
Quota(m): p.c. Sigla: P4

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	Nspt medio equivalente	Descrizione litologica dello strato	Velocità onde S (m/s)	Rapporto Tau/Sigma	Angolo d'attrito(°)	Peso di volume naturale (t/mc)	Densità relativa %	Modulo di Young (kg/cmq)	Coesione non drenata (kg/cmq)	Modulo edom. coesivi (kg/cmq)	O. C. R.	Modulo dinamico di taglio (kg/cmq)	Modulo edom. incoerenti (kg/cmq)	Pres.eff. a metà strato (kg/cmq)
0,3	42	Materiale di riporto sabbioso	95	1,36	40	2,16	85	2194				779	298	0,03
3	9	Sabbia con limo e ghiaia, poco	118	0,16	27	1,92	51	233				304	64	0,32
5,7	5	Argilla limosa con sabbia	129	0,06	24	1,8	30	106				212	36	0,83
11,4	13	Argilla con limo e sabbia	160	0,9		1,97			0,87	59	2,5	1035		1,63

Profondità della falda (m): non rilevata

2.2. Sondaggio a carotaggio continuo.

E' stato eseguito n.1 sondaggio a carotaggio continuo fino alla profondità di 10,0 m mediante sonda meccanica Hydra Geo-Easy. Le carote sono state opportunamente sistemate in apposite cassette catalogatrici.
E' stato prelevato un campione indisturbato di terreno per le successive analisi di laboratorio geotecnico.
Questa la stratigrafia:

Sondaggio S1

da 0,00 m. a 0,50 m. Massetto stradale
da 0,50 m. a 1,40 m. Terreno di riporto sabbioso ciottoloso.
da 1,40 m. a 4,70 m. Sabbia con limo ed inclusi ghiaiosi, di colore grigio.
da 4,40 m. a 5,50 m. Limo argilloso con sabbia, di colore grigio scuro.
da 5,50 m. a 10,0 m. Argilla con limo e sabbia, di colore grigio chiaro.

2.3. Prove di laboratorio

Nel foro di sondaggio (S1) è stato prelevato n° 1 campione indisturbato sul quale sono state eseguite prove geotecniche di laboratorio.

Carotaggio n° S1 ; Campione C1 prof. da 3,00 a 3,70 m.

Le analisi fisico meccaniche eseguite su tutti i campioni sono:
- densità naturale ;
- contenuto d'acqua naturale ;
- densità secca ;
- peso specifico dei grani;
- analisi granulometrica;
- prova di taglio diretto;

Sondaggio S1-Campione C1(m.3,00-3,70)

Le prove di laboratorio effettuate sul campione indicano che si tratta di una Sabbia (70%) Limosa (16%) debolmente Ghiaiosa (10%) debolmente Argillosa (4%). Il peso di volume naturale è pari a γ_n =18,776 (KN/m^3) e il contenuto di acqua naturale a w= 6,73 %. Il peso specifico dei grani è di γ_s= 26,299(KN/m^3).
Le prove di taglio diretto hanno dato un angolo di resistenza φ= 32,66 gradi ed una coesione di c=2,130 (Kpa).

Geoprogetti
Viale Crotone,120
Catanzaro

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Catanzaro Lido- Scuola Elementare Passo di Salto
Data inizio/fine: 4/6/2010
Attrezzatura: Hydra Geo-Easy
Lunghezza perforazione (m) : 10,0

Scala 1:64

Quota del p.c. s.l.m. (m) :
Sigla: S1

Legenda campioni: =rimaneggiato =S.P.T. =da vane test =a percussione =indisturbato a pressione =indisturbato rotativo

Spessore (m)	Profondità (m)	Stratigrafia	Campioni	DESCRIZIONE	Carotiere diam.mm/ prof.m	Falda	% carotaggio
0,50	0,50			Massetto stradale.			100
0,90	1,40			Terreno di riporto.Sabbia con ghiaia.			
1,90	3,30		3,00	Sabbia con limo ed inclusi ghiaiosi, di colore grigio.			
1,40	4,70						
0,80	5,50			Limo argilloso con sabbia, di colore grigio scuro.			
4,50	10,00			Argilla con limo e sabbia, di colore grigio chiaro.		1	

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE CALABRIA
DOTT. GEOLOGO
FARACO'
ALBO N° 581

I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Solcri Sergio, Valenza Massimiliano

Via Otto Marzo n° 21 Castrolibero (CS) Tel.-Fax 0984 465174 - E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni Autorizzazione Ministero Infrastutture e Trasporti Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)	APERTURA CAMPIONE

Data arrivo campione:	16/06/2010	Data Apertura:	17/06/2010	Pagine Certificato :	1
Verbale Accettazione:	107	Certificato numero :	1600	Data Certificato :	18/06/2010

INDAGINE Ristrutturazione scuola elementare Passo di Calabo (CZ)

COMMITTENTE Dott. Geol. Salvatore Faragò

SONDAGGIO 1 Campione : 1 PROFONDITA' m 3.00 - 3.70

NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	■	Fustella	□	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	700	□	PVC	□	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	500	□	Busta	■	Indisturbato

Caratteristiche determinabili

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica						■
Contenuto d'acqua naturale						■
Peso dell'unità di volume						■
Caratteristiche meccaniche						■

Prove non eseguibili

Parte Bassa *Prelievo dei Provini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket* ***Parte Alta***

				Pr	Pr	Pr				
4.5	9.0	13.5	18.0	22.5	27.0	31.5	36.0	40.5	45.0	49.5

Descrizione visiva del campione

Sabbia Limosa debolmente Ghiaiosa moderatamente addensata di colore brunastro.

Note

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

I.P.C. s.n.c. Istituto Prove Geotecniche
Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano
Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 - E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni
Autorizzazione Ministero Infrastutture e Trasporti
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)

APERTURA CAMPIONE

Data arrivo campione:	16/06/2010	Data Apertura:	17/06/2010	Pagine Certificato :	1
Verbale Accettazione:	107	Certificato numero :	1000	Data Certificato	18/06/2010

INDAGINE Ristrutturazione scuola elementare Passo di Tal'o (CZ).

COMMITTENTE Dott. Geol. Salvatore Faragò

SONDAGGIO 1 Campione : 1 PROFONDITA' : m 3.00 - 3.70

NORMA DI RIFERIMENTO : UNI EN ISO 14688-1 : Gennaio 2003 - UNI EN ISO 14688-2 : Novembre 2004

Caratteristiche del campione		Contenitore		Stato del campione	
Diametro (mm):	84	■	Fustella	□	Disturbato o Rimaneggiato
Lunghezza dichiarata (mm):	700	□	PVC	□	Disturbo limitato
Lunghezza effettiva (mm):	500	□	Busta	■	Indisturbato

Caratteristiche determinabili

Classe di qualità dichiarata : (Q1-Q5)	Q5	Qualità del campione effettiva :				
		Disturbato o Rimaneggiato			Disturbo limitato	Indisturbato
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Profilo stratigrafico						
Composizione granulometrica						■
Contenuto d'acqua naturale						■
Peso dell'unità di volume						■
Caratteristiche meccaniche						■

Prove non eseguibili

Parte Bassa *Prelievo dei Provini – Prova Vane Test – Penetrometro Pocket* *Parte Alta*

				Pr	Pr	Pr				
4.5	9.0	13.5	18.0	22.5	27.0	31.5	36.0	40.5	45.0	49.5

Descrizione visiva del campione

Sabbia Limosa debolmente Ghiaiosa moderatamente addensata di colore brunastro.

Note

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano

Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 – E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni
Autorizzazione Ministero Infrastutture e Trasporti
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)

MISURA DEL CONTENUTO D'ACQUA

Data arrivo campione:	16/06/2010	*Data esecuzione prova:*	17/06/2010	*Pagine Certificato :*	1
Verbale Accettazione:	107	*Certificato numero :*	1601	*Data Certificato :*	18/06/2010

INDAGINE	Ristrutturazione scuola elementare Passo di Salto (CZ)				
COMMITTENTE :	Dott. Geol. Salvatore Faragò				
SONDAGGIO	1	*Campione :*	1	*PROFONDITA' :*	m 3.00 - 3.70

NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 1 : Febbraio 2005

DATI SPERIMENTALI

	1ª misurazione		2ª misurazione	
Tara numero	25		8	
Massa Tara	13.90	g	12.56	g
Massa Terreno Umido + Tara	538.50	g	455.30	g
Massa Terreno Secco + Tara	505.50	g	427.30	g
Contenuto d'acqua w	6.71	%	6.75	%
Media delle misurazioni w	6.73			%

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE CALABRIA
DOTT. GEOLOGO SALVATORE FARAGO' ALBO N. 381

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano

Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 – E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni
Autorizzazione Ministero Infrastutture e Trasporti
Decreto N. 8014/00-12-2000 (D.P.R. 380/01)

MISURA DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME

Data arrivo campione:	16/06/2010	Data esecuzione prova:	17/06/2010	Pagine Certificato :	1
Verbale Accettazione:	107	Certificato numero :	1602	Data Certificato :	18/06/2010

INDAGINE: Ristrutturazione scuola elementare Passo di Sato (CZ)

COMMITTENTE : Dott. Geol. Salvatore Faragò

SONDAGGIO 1 Campione : 1 PROFONDITA' : m 3.00 - 3.70

NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 2 : Febbraio 2005

METODO UTILIZZATO	Metodo con misurazioni lineari

DATI SPERIMENTALI

	1ª misurazione		2ª misurazione	
Massa del campione utilizzato	137.7	g	138	g
	1ª misurazione		2ª misurazione	
Volume del campione	72	cm^3	72	cm^3
	1ª misurazione		2ª misurazione	
Peso dell'Unità di Volume	18.755	(kN/m^3)	18.796	(kN/m^3)
Media delle misurazioni γ	18.776			(kN/m^3)

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano

Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel -Fax 0984 465174 – E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni
Autorizzazione Ministero Infrastutture e Trasporti
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)

MISURA DEL PESO SPECIFICO DEI GRANI

Data arrivo campione:	16/06/2010	*Data esecuzione prova:*	18/06/2010	*Pagina Certificato :*	1
Verbale Accettazione:	107	*Certificato numero :*	1603	*Data Certificato :*	18/06/2010

INDAGINE: Ristrutturazione scuola elementare Passo di Salto (CZ).

COMMITTENTE : Dott. Geol. Salvatore Faragò

SONDAGGIO 1 *Campione :* 1 *PROFONDITA' :* m 3.00 - 3.70

NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 3 : Febbraio 2005

DATI SPERIMENTALI

Temperatura 17 °C Densità acqua γ_w 9.79488 kN/m^3

	1ª misurazione		2ª misurazione	
Massa Picnometro	30.740	g	30.946	g
Massa Campione	10	g	10	g
Massa Campione + Massa Picnometro	40.740	g	40.946	g
Massa Picnometro + acqua	82.980	g	83.327	g
Massa Campione + Massa Picnometro + acqua	89.257	g	89.601	g
Peso specifico γ_s	26.309	(kN/m^3)	26.286	(kN/m^3)
Media delle misurazioni γ_s	**26.299**			**(kN/m^3)**

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano

Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel.-Fax 0984 465174 - E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni
Autorizzazione Ministero Infrastutture e Trasporti
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)

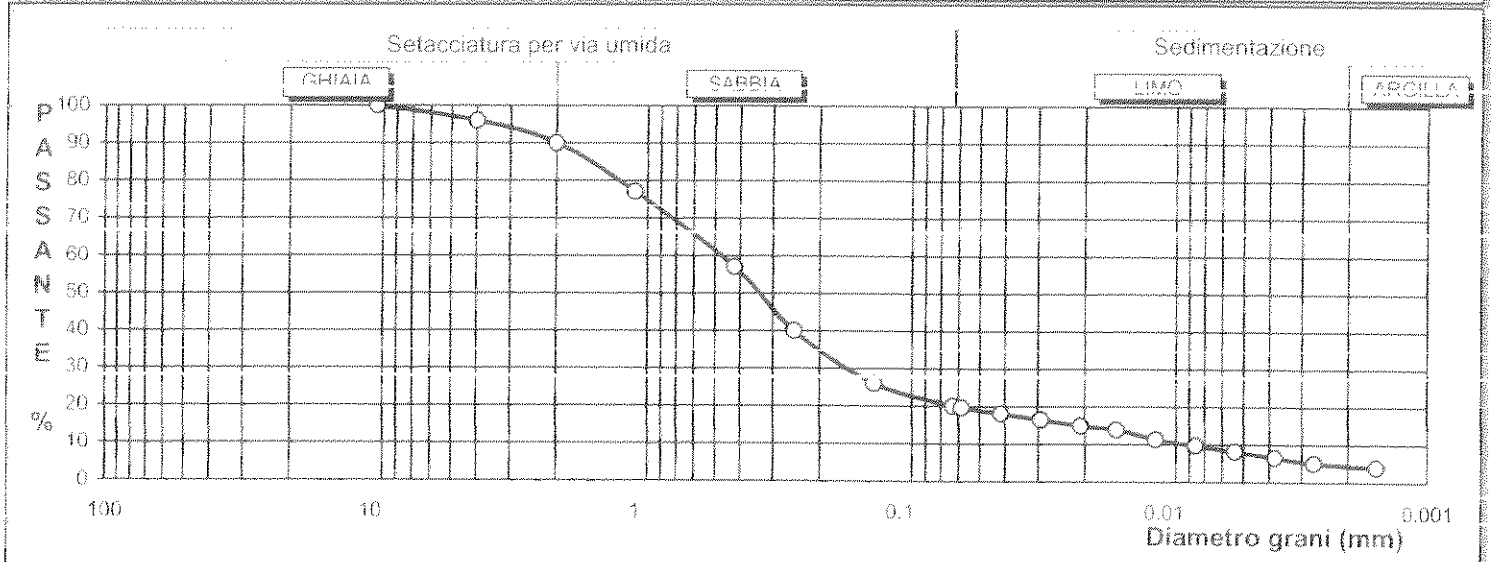
ANALISI GRANULOMETRICA mediante setacci e/o crivelli e per sedimentazione

Data arrivo campione:	16/06/2010	*Data esecuzione prova:*	18/06/2010	*Pagine Certificato :*	1
Verbale Accettazione:	107	*Certificato numero :*	1604	*Data Certificato :*	18/06/2010

INDAGINE : Ristrutturazione scuola elementare Passo di Salto (CZ).

COMMITTENTE Dott. Geol. Salvatore Faraqò

SONDAGGIO 1 *Campione :* 1 *PROFONDITA' :* m 3.00 - 3.70



DATI SEDIMENTAZIONE

Tempo st (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %	Tempo st (min)	Densità miscela	Diametro grani (mm)	Percentuale %
0.5	1.018	0.082584	21	60	1.0075	0.007599	10
1	1.017	0.05844	20	120	1.006	0.005379	8
2	1.0155	0.041371	18	240	1.0044	0.003808	6
4	1.014	0.029287	16	480	1.003	0.002696	5
8	1.0125	0.020732	15	1440	1.002	0.001557	4
15	1.0115	0.015152	14				
30	1.009	0.010734	11				

Massa del campione utilizzata: 32 g

Qualità del campione

Q1	
Q2	
Q3	
Q4	
Q5	•

DATI SETACCIATURA

Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %	Diametro (mm)	Massa tratt. gr.	Trattenuto %	Passante %
0	0	0	100.00	1	105	23	77.00
0	0	0	100.00	0.420	196	43	57.00
0	0	0	100.00	0.250	277	60	40.00
0	0	0	100.00	0.125	340	74	26.00
9.5	0	0	100.00	0.063	369	80	20.00
4	18	4	96.00				
2	46	10	90.00				

Massa del campione utilizzata: 460 g

Qualità del campione

Q1	
Q2	
Q3	
Q4	
Q5	•

NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 4 : Febbraio 2005

Classificazione UNI CEN ISO/TS 14688 - 1 :	Sabbia Limosa debolmente Ghiaiosa						grsiSa
Percentuali classi granulometriche:	Ghiaia	10%	Sabbia	70%	Limo	16%	Argilla 4%

Il Vicedirettore Dott. Geol. Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geol. Massimiliano Valenza

I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Solen Sergio, Valenza Massimiliano

Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel.-Fax 0984 46511/4 – E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni
Autorizzazione Ministero Infrastutture e Trasporti
Decreto N. 8014/09.12.2009 (D.P.R. 380/01)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(Pagina 1 di 3)

Data arrivo campione:	16/06/2010	*Data esecuzione prova:*	17/06/2010	*Pagine Certificato :*	1 di 3
Verbale Accettazione:	107	*Certificato numero :*	1605	*Data Certificato :*	18/06/2010

INDAGINE : Ristrutturazione scuola elementare Passo di Gallo (CZ).

COMMITTENTE: Dott. Geol. Salvatore Farago

SONDAGGIO 1 *Campione :* 1 *PROFONDITA' :* m. 3.00 - 3.70

NORMA DI RIFERIMENTO : UNI CEN ISO/TS 17892 - 10 : Febbraio 2005

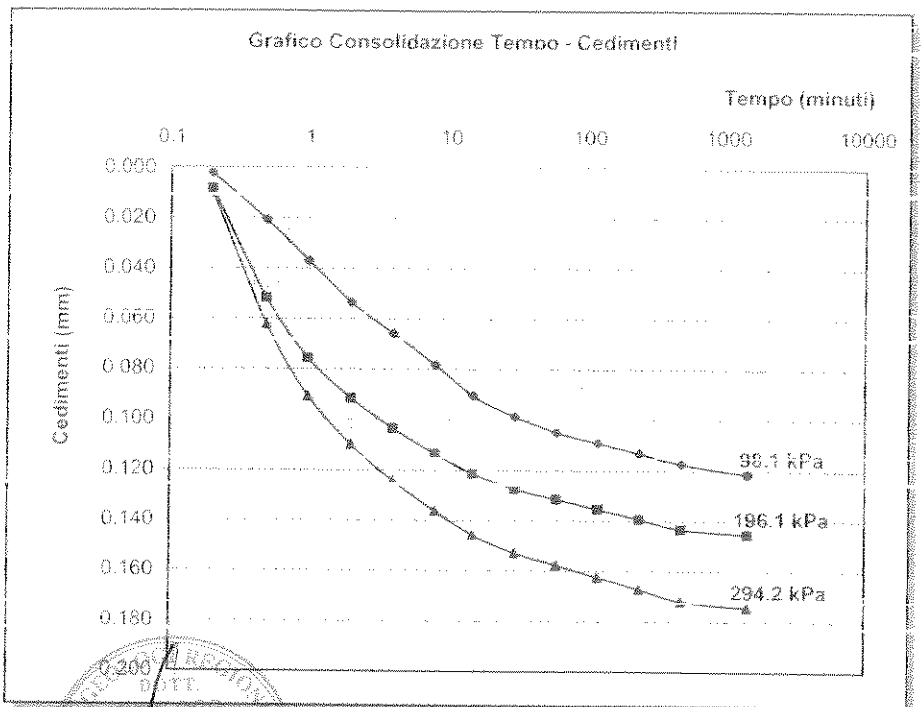
METODO UTILIZZATO PROVA ESEGUITA CON SCATOLA DI CASAGRANDE 6 cm X 6 cm X 2 cm

CONDIZIONI INIZIALI DEI PROVINI			
Provino n°	1	2	3
Condizioni del provino	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Massa provini Iniziale (g)	136.30	137.50	138.40
Peso di Volume (kN/m^3)	18.50	18.70	18.85
Cont. d'acqua Iniz.(%)	6.90	7.17	7.70
Carico applicato (kPa)	98.07	196.13	294.20
t_{100} (min)	480	480	480

CONDIZIONI FINALI DEI PROVINI			
Provino n°	1	2	3
Massa provini Finale (g)	142.5	141.2	142.6
Massa secca provini (g)	127.5	128.3	128.5
Cont. d'acqua Fin.(%)	11.76	10.05	10.97
Vel. di scorr. mm/min	0.003		

DATI SPERIMENTALI REGISTRATI IN FASE DI CONSOLIDAZIONE

Tempo minuti	Cedimenti in fase di Consolidazione (mm)		
	Provino 1	Provino 2	Provino 3
0.2	0.002	0.008	0.010
0.5	0.021	0.052	0.062
1	0.037	0.076	0.091
2	0.053	0.092	0.110
4	0.066	0.103	0.124
8	0.078	0.113	0.136
15	0.090	0.121	0.146
30	0.099	0.127	0.153
60	0.105	0.131	0.158
120	0.109	0.135	0.162
240	0.113	0.139	0.167
480	0.117	0.143	0.172
1440	0.121	0.145	0.174
-			
-			
-			



Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Soleri Sergio, Valenza Massimiliano

Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel-Fax 0984 46517/4 – E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni
Autorizzazione Ministero Infrastutture e Trasporti
Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(Pagina 2 di 3)

Data arrivo campione:	16/06/2010	*Data esecuzione prova:*	17/06/2010	*Pagine Certificato :*	2 di 3
Verbale Accettazione:	107	*Certificato numero :*	1605	*Data Certificato*	18/06/2010

INDAGINE Ristrutturazione scuola elementare Passo di Salto (CZ).

COMMITTENTE : Dott. Geol. Salvatore Parogo

SONDAGGIO 1 *Campione* 1 *PROFONDITA'* m 3.00 - 3.70

DATI SPERIMENTALI REGISTRATI IN FASE DI ROTTURA DEI PROVINI

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
ΔH verticale (mm)	ΔX orizzontale (mm)	τ (kPa)	ΔH verticale (mm)	ΔX orizzontale (mm)	τ (kPa)	ΔH verticale (mm)	ΔX orizzontale (mm)	τ (kPa)
0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.00
0.0151	0.14	17.12	0.0298	0.19	33.87	0.0062	0.07	36.12
0.0605	0.37	24.32	0.0895	0.42	52.28	0.0678	0.31	75.93
0.0937	0.60	30.97	0.1372	0.65	64.79	0.1213	0.58	101.66
0.1240	0.85	36.06	0.1770	0.88	72.80	0.1706	0.81	115.57
0.1482	1.08	39.03	0.2128	1.09	82.07	0.2056	1.06	125.32
0.1693	1.32	42.71	0.2366	1.34	88.40	0.2344	1.30	134.11
0.1875	1.55	46.24	0.2585	1.57	93.46	0.2570	1.57	142.42
0.2026	1.80	48.36	0.2744	1.80	97.81	0.2755	1.84	149.93
0.2116	2.04	51.05	0.2883	2.03	101.05	0.2899	2.08	157.29
0.2207	2.30	53.03	0.2983	2.26	104.56	0.3022	2.36	160.64
0.2268	2.54	54.73	0.3062	2.50	105.12	0.3125	2.61	167.33
0.2328	2.79	56.42	0.3162	2.72	108.36	0.3166	2.86	172.15
0.2419	3.03	57.84	0.3182	2.96	111.03	0.3207	3.13	176.31
0.2479	3.27	59.11	0.3222	3.18	114.26	0.3248	3.38	179.98
0.2540	3.50	60.53	0.3241	3.43	116.93	0.3269	3.65	181.74
0.2570	3.74	61.80	0.3241	3.64	118.76	0.3310	3.91	184.46
0.2570	3.99	62.93	0.3241	3.87	120.44	0.3310	4.18	187.50
0.2570	4.24	63.76	0.3241	4.11	122.55	0.3310	4.44	190.53
0.2570	4.48	65.05	0.3222	4.35	123.81	0.3289	4.68	191.49
0.2600	4.72	65.76	0.3182	4.56	125.08	0.3289	4.95	191.49
0.2570	4.97	65.76	0.3122	4.79	126.34	0.3269	5.21	191.49
0.2570	5.21	65.76	0.3062	5.02	126.34			
			0.3003	5.26	126.34			

Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

I.P.G. s.n.c. – Istituto Prove Geotecniche

Di Santo Marcello, Celia Domenico, Solero Sergio, Valenza Massimiliano

Via Orto Matera n° 21 Castrolibero (CS) Tel.-Fax 0984 4651 74 E-Mail: ipg2004@libero.it www.ipg2004.it

Certificazione Ufficiale - Prove di laboratorio sui terreni Autorizzazione Ministero Infrastutture e Trasporti Decreto N. 8014/09-12-2009 (D.P.R. 380/01)	PROVA DI TAGLIO DIRETTO (Pagina 3 di 3)

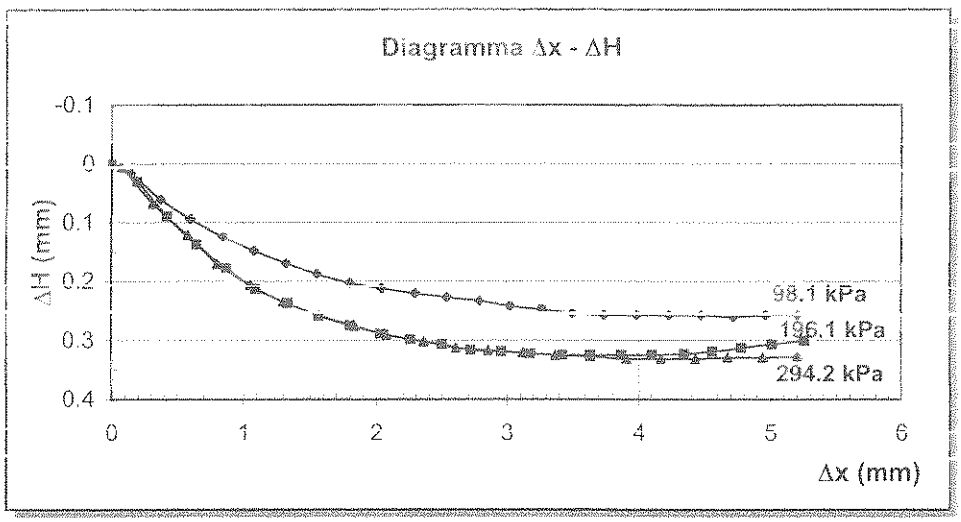
Data arrivo campione:	16/06/2010	Data esecuzione prova:	17/06/2010	Pagine Certificato:	3 di 3
Verbale Accettazione:	107	Certificato numero:	1605	Data Certificato:	18/06/2010

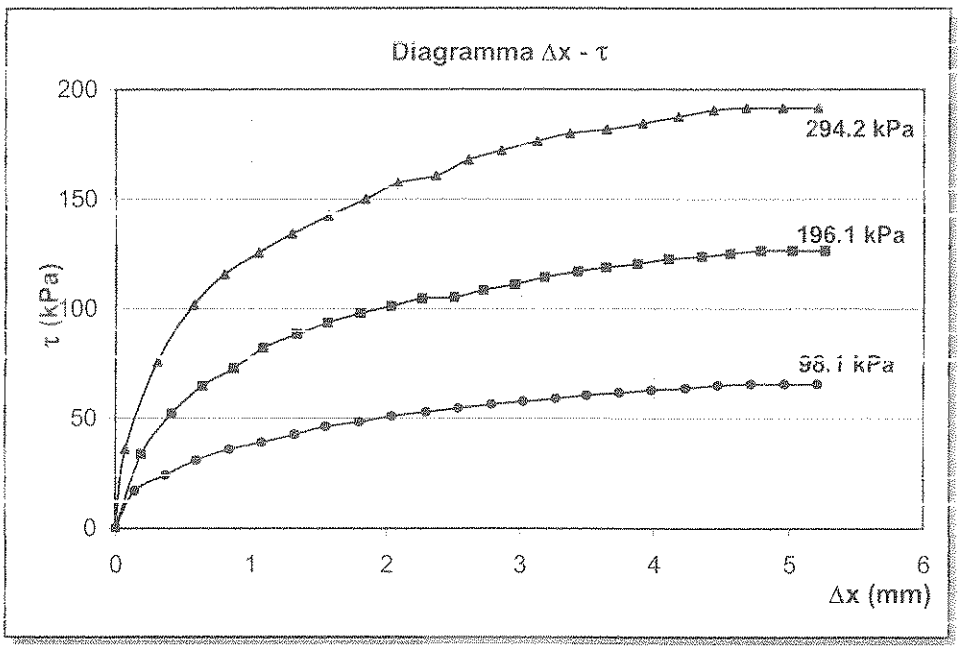
INDAGINE: Ristrutturazione scuola elementare Passo di Salto (CZ).

COMMITTENTE: Dott. Geol. Salvatore Faragò

SONDAGGIO 1 Campione: 1 PROFONDITA' m. 3.00 - 3.70

DIAGRAMMI DELLA FASE DI ROTTURA





Il Vicedirettore Dott. Geologo Domenico Celia

Lo Sperimentatore Dott. Geologo Massimiliano Valenza

3.

CAPACITA' PORTANTE DELLA FONDAZIONE. CALCOLO DEI CEDIMENTI. VERIFICA S.L.U

Dati di progetto

Zona sismica = Zona 2;
a_g = 0.25 g = 2.4525 m/s^2;
Categoria del suolo = B; S = 1.25; T_B = 0.15; T_C = 0.5; T_D = 2;
q = 5.85; eta = 1;

Parametri specifici per strutture in Cemento Armato:

qo = 4.5;
α_u/α_1 = 1.3;
K_D = 1.0;
K_R = 1.0;

Smorzamento e= 5%

Tipologia Strutturale: Cemento Armato-Struttura a telaio

Classe di duttilità: "A"

Regolarità in altezza: Edificio regolare in altezza

Rapporto α_u/α_1: edificio a telaio con più piani e più campate.

RELAZIONE DI CALCOLO

Calcolo della portanza

Il calcolo della portanza della fondazione è stato condotto con la formula di Meyerhof.
La formula di Meyerhof, simile alla relazione di Terzaghi, introduce un fattore di forma sq legato al fattore di portanza Nq, tre fattori legati all'approfondimento del piano di posa della fondazione e tre fattori correttivi per carichi inclinati. Ha la seguente espressione:
Qlim = c x Nc x sc x dc x ic + sq x y1 x D x Nq x dq x iq+ 0.5 x y2 x B x Ny x sy x dy x iy;
in cui: Nc,Nq,Ny=fattori adimensionali di portanza dati dalle relazioni:
Nq = exp[Pi x tg(Phi)] x tg2(45 + Phi/2);
Nc = (Nq -1) x cotg(Phi);
Ny = (Nq - 1) x tg(1.4 x Phi);
sc,sq,sy=fattori di forma, dati da:
sc =1 + 0.2 x Kp x B/L;

dove Kp=tg2(45 + Phi/2) e L=lato lungo della fondazione;
sq = sy = 1 + 0.1 x Kp x B/L per Phi>0;
sq = sy = 1 per Phi=0;
dc,dq,dy=fattori correttivi per l'approfondimento, dati da:
dc = 1 + 0.2 x sqr(Kp) x D/B;
dq = dy = 1 + 0.1 x sqr(Kp) x D/B per Phi>0;
dq = dy =1 per Phi=0;
ic,iq,iy=fattori correttivi per l'inclinazione dei carichi, dati da:
ic = iq = (1 - i°/90);
dove i°=inclinazione del carico rispetto alla verticale;
iy = (1 - i°/Phi°)2 per Phi>0;
iy=0 per Phi=0.

I parametri geometrici della fondazione utilizzati nel calcolo sono elencati di seguito.

Tipologia della fondazione: Nastriforme
Larghezza della fondazione(m): 0,8
Lunghezza della fondazione(m): 5,0
Profondità di posa lato destro(m): 1,2
Profondità di posa lato sinistro(m): 1,2
Coefficiente sismico orizzontale: 0,08
Coefficiente sismico verticale: 0,04

Il calcolo della portanza è stato condotto con il criterio dello Stato Limite Ultimo (D.M.14.01.2008 approccio 1 combinazione 2), utilizzando un coefficiente di sicurezza parziale per phi(angolo di attrito) di 1,25 e per c (coesione) di 1,25. Il coefficiente di sicurezza globale è stato posto uguale a 1,8.

La portanza di progetto calcolata è:

Fondazione n.1 = 1,27 (kg/cmq)
Fondazione n.2 = 1,27 (kg/cmq)
Fondazione n.3 = 1,27 (kg/cmq)
Fondazione n.4 = 1,27 (kg/cmq)
Fondazione n.5 = 0,98 (kg/cmq)
Fondazione n.6 = 0,99 (kg/cmq)
Fondazione n.7 = 1,28 (kg/cmq)
Fondazione n.8 = 0,99 (kg/cmq)
Fondazione n.9 = 1,00 (kg/cmq)
Fondazione n.10 = 1,28 (kg/cmq)
Fondazione n.11= 1,28 (kg/cmq)
Fondazione n.12= 1,28 (kg/cmq)
Fondazione n.13= 1,28 (kg/cmq)
Fondazione n.14= 1,28 (kg/cmq)
Fondazione n.15= 1,28 (kg/cmq)

Calcolo del bulbo di pressione

Il calcolo del bulbo delle pressioni indotte nel terreno dal carico fondazionale è stato condotto con il criterio di Boussinesq.
Il metodo si basa sul presupposto che il terreno di fondazione possa essere assimilato ad uno spazio semiinfinito a comportamento perfettamente elastico, omogeno e isotropo.
In pratica l'incremento di pressione netta indotta dal carico applicato dalla fondazione alla quota z sotto il piano di posa, lungo la verticale che passa per uno degli angoli dell'area BxL, è dato da:
pz = [Q/(4 x Pi)] x (m1 + m2);
in cui: m1=[2 x M x N x sqr(V) x (V + 1)] / [(V + V1) x V];
m2=atang[(2 x M x N x sqr(V))/(V - V1)];
dove: M=B/z;
N=L/z;
V=M2 + N2 + 1;
V1=(M x N)2;
Pi=Pi greco.
Per stimare la diffusione del sovraccarico nel terreno lungo più verticali, si divide l'area B x L in più rettangoli o quadrati con gli spigoli coincidenti al punto di passaggio della verticale, calcolando e quindi sommando i contributi delle singole aree.

Calcolo dei cedimenti

Sulla base del bulbo delle pressioni calcolato è stato eseguito il calcolo dei cedimenti della fondazione.
Il calcolo del cedimento è riferito ad un carico massimo di esercizio.
La fondazione è stata considerata flessibile.
La stima dei cedimenti degli strati coesivi è stata eseguita con la teoria della elasticità.
Si tratta di un metodo speditivo utile per avere una prima indicazione dell'ammontare del cedimento. La relazione è la seguente:
S = DH x Qz / Ed;
in cui: DH=spessore dello strato;
Qz=incremento di pressione dovuto al sovraccarico applicato dalla fondazione a metà strato;
Ed=modulo di deformazione dello strato.
Il procedimento fornisce in genere valori a favore della sicurezza. Il cedimento calcolato corrisponde alla sola componente immediata, quella secondaria viene considerata trascurabile. Il valore del cedimento calcolato è valido per fondazioni flessibili; per fondazioni rigide questo valore va moltiplicato per un fattore generalmente posto uguale a 0.75. Inoltre il metodo va applicato solo negli strati dove è soddisfatta la condizione:
DH < B;
con B=lato corto della fondazione.

In caso contrario lo strato va suddiviso nel calcolo in più sottostrati e il calcolo ripetuto per ognuno di essi.
Anche la stima dei cedimenti degli strati incoerenti è stata eseguita con la teoria della elasticità.

Di seguito sono riportati i risultati del calcolo.

Fondazione 1- Carico di progetto:1,27 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,8
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,8
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 15,6
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 15,6
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,7
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,7
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 5,1
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 5,1
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 4,0
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 4,0
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 13,6
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 20,7
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 14,1
Massimo cedimento differenziale(mm): 7,2

Fondazione 2- Carico di progetto:1,27 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,4
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,4
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,7
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,7
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,3
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,3
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,1
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,1
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 5,2
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 5,2
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 3,9
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 3,9
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 13,6
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 19,9
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 13,2
Massimo cedimento differenziale(mm): 6,7

Fondazione 3- Carico di progetto:1,27 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,2
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,2
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,6
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,6
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,4
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,4
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,9

Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,9
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 5,2
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 5,2
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 4,1
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 4,1
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 13,1
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 19,8
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 13,5
Massimo cedimento differenziale(mm): 6,7

Fondazione 4- Carico di progetto:1,27 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 8,6
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 8,6
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 13,5
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 13,5
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 8,5
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 8,5
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,8
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,8
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 4,8
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 4,8
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 3,6
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 3,6
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 12,3
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 18,3
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 12,0
Massimo cedimento differenziale(mm): 6,2

Fondazione 5- Carico di progetto: 0,98 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 8,7
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 8,7
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 15,3
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 15,3
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 10,3
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 10,3
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,2
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,2
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 5,8
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 5,8
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 4,5
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 4,5
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 12,9
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 21,2
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 14,8
Massimo cedimento differenziale(mm): 8,2

Fondazione 6- Carico di progetto: 0,99 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 11,5
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 11,5
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 16,9
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 16,9
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,2
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,2
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,6
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,6
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 6,0
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 6,0
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 4,4
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 4,4
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 16,1
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 22,9
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 13,6
Massimo cedimento differenziale(mm): 9,2

Fondazione 7- Carico di progetto:1,28 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,1
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,1
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,4
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,4
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,1
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,1
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,5
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,5
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 4,5
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 4,5
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 3,5
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 3,5
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 12,6
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 18,9
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 12,6
Massimo cedimento differenziale(mm): 6,3

Fondazione 8- Carico di progetto: 0,99 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,3
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,3
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 17,0
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 17,0
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 11,6
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 11,6
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,4
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,4
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 6,1
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 6,1
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 4,7

Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 4,7
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 13,7
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 23,1
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 16,3
Massimo cedimento differenziale(mm): 9,4

Fondazione 9- Carico di progetto:1,00 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 11,7
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 11,7
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 17,0
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 17,0
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,3
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,3
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,7
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,7
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 6,1
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 6,1
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 4,5
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 4,5
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 16,3
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 23,1
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 13,8
Massimo cedimento differenziale(mm): 9,3

Fondazione 10- Carico di progetto:1,28 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,4
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,4
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,8
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,8
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,5
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,5
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,0
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,0
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 5,4
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 5,4
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 4,2
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 4,2
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 13,4
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 20,2
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 13,8
Massimo cedimento differenziale(mm): 6,8

Fondazione 11- Carico di progetto:1,28 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,5
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,5
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,8
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,8
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,4

Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,4
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,2
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 4,2
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 5,3
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 5,3
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 4,0
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 4,0
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 13,8
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 20,2
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 13,4
Massimo cedimento differenziale(mm): 6,8

Fondazione 12- Carico di progetto:1,28 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,6
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,6
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 15,2
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 15,2
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,8
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,8
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,6
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,6
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 4,8
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 4,8
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 3,8
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 3,8
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 13,3
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 20,0
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 13,6
Massimo cedimento differenziale(mm): 6,7

Fondazione 13- Carico di progetto:1,28 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,8
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,8
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 15,2
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 15,2
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,6
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,6
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,8
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,8
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 4,7
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 4,7
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 3,6
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 3,6
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 13,6
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 20,0
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 13,2
Massimo cedimento differenziale(mm): 6,8

Fondazione 14- Carico di progetto:1,28 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,4
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,4
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,7
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,7
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,4
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,4
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,0
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 3,0
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 3,9
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 3,9
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 3,0
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 3,0
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 12,4
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 18,6
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 12,3
Massimo cedimento differenziale(mm): 6,3

Fondazione 15 - Carico di progetto:1,28 (kg/cmq)

Cedimento immediato strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,3
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo sinistro(mm): 9,3
Cedimento immediato strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,6
Somma cedimenti strati incoerenti centro fondazione(mm): 14,6
Cedimento immediato strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,3
Somma cedimenti strati incoerenti spigolo destro(mm): 9,3
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo sinistro(mm): 2,7
Somma cedimenti strati coesivi spigolo sinistro(mm): 2,7
Cedimento di consolidazione strati coesivi centro fondazione(mm): 3,5
Somma cedimenti strati coesivi centro fondazione(mm): 3,5
Cedimento di consolidazione strati coesivi spigolo destro(mm): 2,7
Somma cedimenti strati coesivi spigolo destro(mm): 2,7
Cedimento complessivo della fondazione spigolo sinistro(mm): 12,0
Cedimento complessivo della fondazione centro fondazione(mm): 18,2
Cedimento complessivo della fondazione spigolo destro(mm): 11,9
Massimo cedimento differenziale(mm): 6,3

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120 Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Loc.Fortuna Catanzaro Lido Data: 12/6/2010

Riferimenti: Adeguamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto

Riassunto del calcolo della portanza delle fondazioni

Secondo il D.M. 14.01.2008 App.I Comb.2 condizioni drenate

Fondazione n.	1
Larghezza della fondazione (m):	0,8
Lunghezza della fondazione (m):	5
Profondità di posa lato destro (m):	1,2
Profondità di posa lato sinistro (m):	1,2
Metodo di calcolo:	Meyerhof stato limite ultimo

Fattori di forma

Sc:	1,08	Sq:	1,04	Sy:	1,04

Fattori di profondità

Dc:	1,48	Dq:	1,24	Dy:	1,24

Fattori inclinazione carico

Ic:	1	Iq:	1	Iy:	1

Fattori inclinazione pendio

Gc:	1	Gq:	1	Gy:	1

Fattori inclinazione base

Bc:	1	Bq:	1	By:	1

Fattori correttivi per gli effetti inerziali del sisma

Zc:	0	Zq:	0	Zy:	0

RISULTATO

Coefficiente di sicurezza parziale per l'angolo di attrito:	1,25
Coefficiente di sicurezza parziale per la coesione:	1,25
Coefficiente di sicurezza globale:.....	1,8
Correzione di Terzaghi:	non applicata
Capacità portante S.L.U. (kg/cmq):	1,37
Profondità del cuneo efficace (m):	0,64
Accelerazione sismica orizzontale (g):	0,289
Coef. di sicurezza per verifica allo slittamento:	

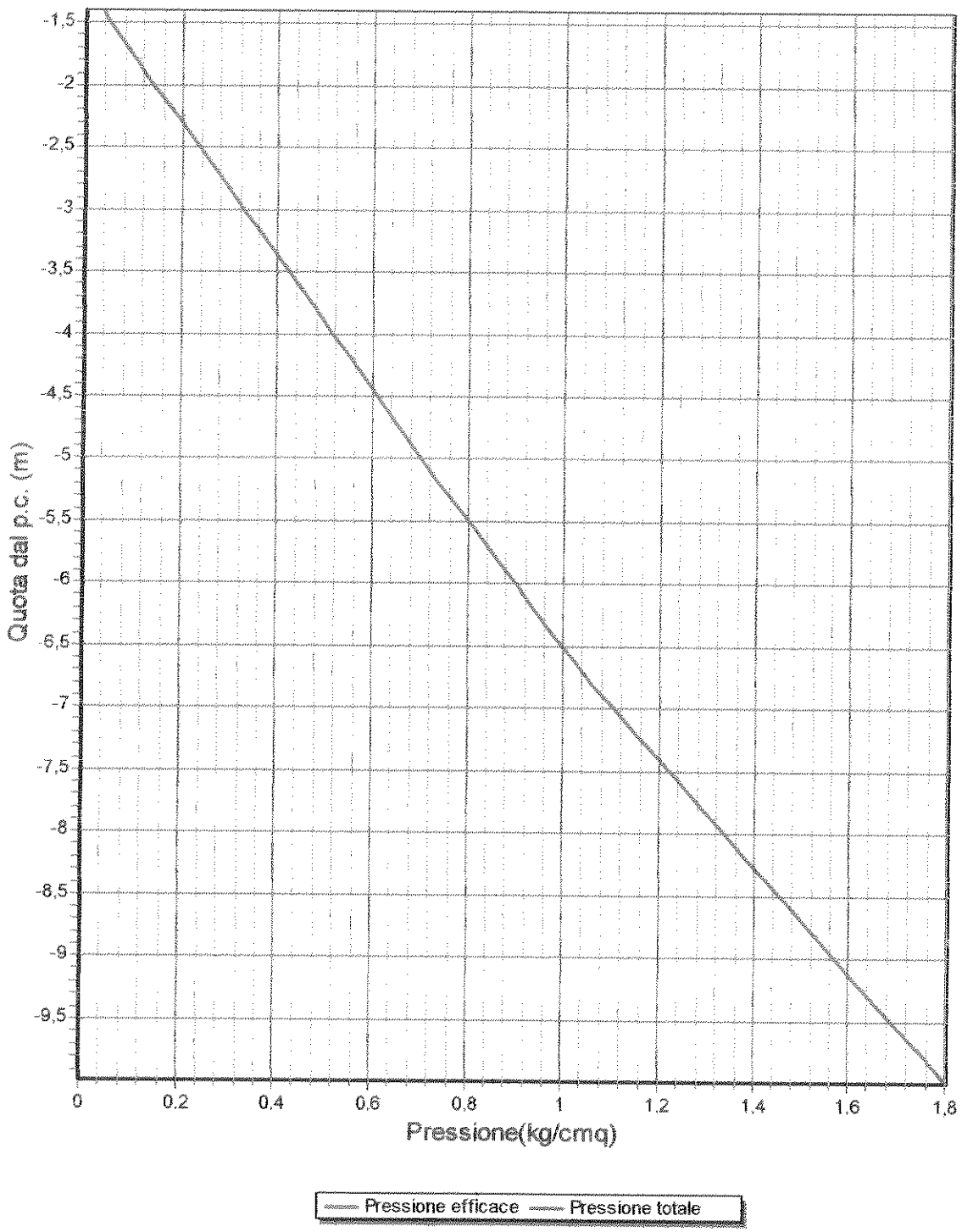
Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120 Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Loc.Fortuna Catanzaro Lido Data: 12/6/2010

Riferimenti: Adeguamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto

Grafico della pressione efficace e totale del terreno



Profondità di calcolo dal p.c.(m): *10,0* *Coordinata X di calcolo (m):* *77,4*

Passo di calcolo (m): *0,2*

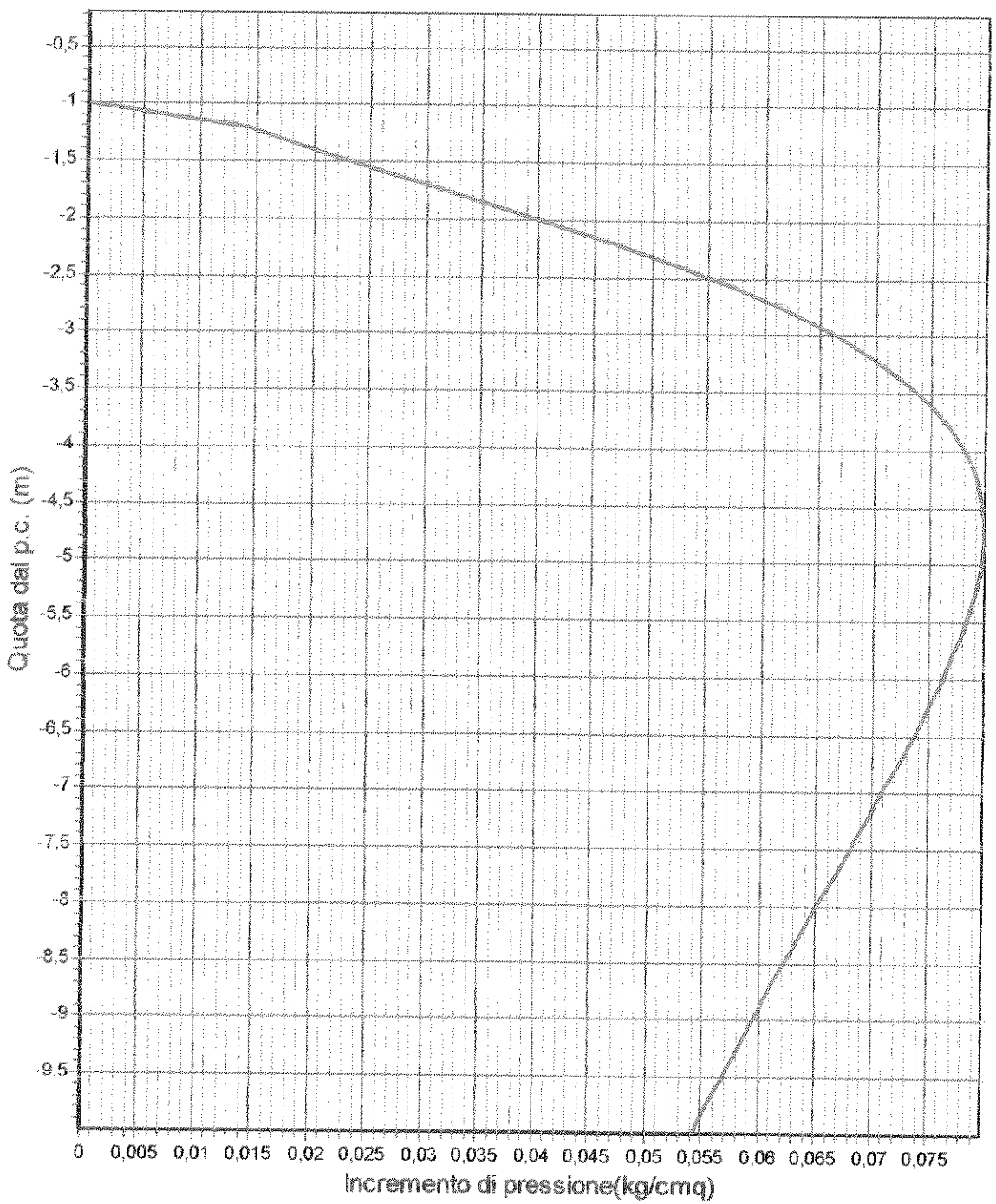
Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120 Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Loc.Fortuna Catanzaro Lido Data: 12/6/2010

Riferimenti: Adeguamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto

Grafico dell'incremento di pressione indotto nel terreno



Profondità di calcolo dal p.c.(m): *10,0* *Coordinata X di calcolo (m):* *12,0*

Passo di calcolo (m): *0,2* *Metodo di calcolo:* *Boussinesq*

Sezione di calcolo: *Sezione centrale* *Coordinata Y di calcolo (m):* *2,5*

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120 Catanzaro-

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Loc.Fortuna Catanzaro Lido Data: 12/6/2010

Riferimenti: Adeguamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto

Riassunto del calcolo dei cedimenti

Fondazione n.	1
Larghezza della fondazione (m):	0,8
Lunghezza della fondazione (m):	5
Carico applicato sulla fondazione (kg/cmq):	1,37

Livelli incoerenti

Metodo di calcolo dei cedimenti nei livelli incoerenti:	Teoria dell'elasticità
Tempo di calcolo dei cedimenti secondari (anni):	30
Carico statico o pulsante (Burland e Burbridge):	n.c.
Nspt crescente o decrescente (Burland e Burbridge):	n.c.

	Vertice sinistro	Punto centrale	Vertice destro
Cedimento immediato (mm):	9,8	15,6	10
Cedimento secondario (mm):	0	0	0
Somma ced. incoerenti (mm):	9,8	15,6	10

Livelli coesivi

Metodo di calcolo dei cedimenti nei livelli coesivi:	Teoria dell'elasticità
Tempo di calcolo cedimenti di consolidazione(anni):	20

	Vertice sinistro	Punto centrale	Vertice destro
Ced.di consolidazione (mm):	3,7	5,1	4
Cedimento secondario (mm):	0	0	0
Somma ced. coesivi (mm):	3,7	5,1	4

Cedimenti complessivi (incoerenti+coesivi)

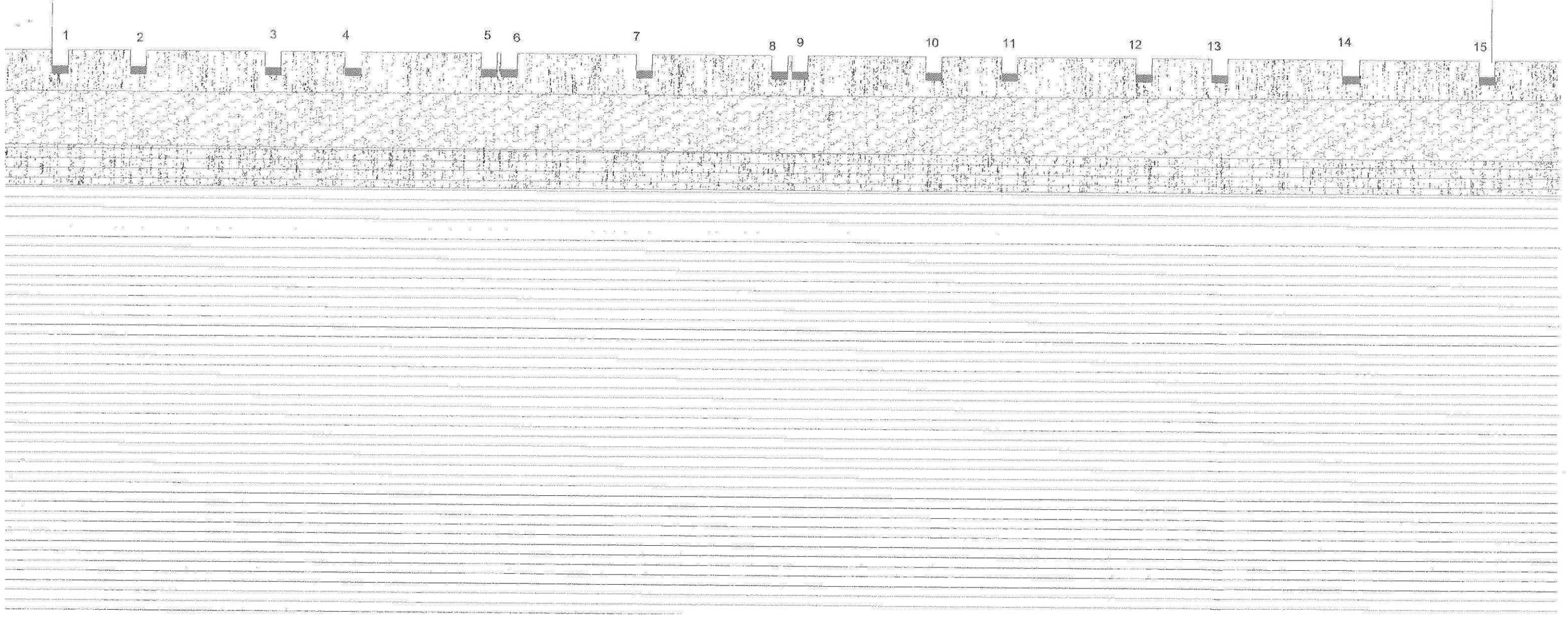
	Vertice sinistro	Punto centrale	Vertice destro
Cedimento complessivo (mm):	13,6	20,7	14,1
Max cedim. differenziale(mm):	7,2		
Massima distorsione (%):	0		

Fondazione rigida o flessibile:	Fondazione flessibile

LEGENDA:

- Materiale di riporto sabbioso ciottoloso
- Sabbia limosa poco addensata
- Argilla limosa consistente
- Argilla dura

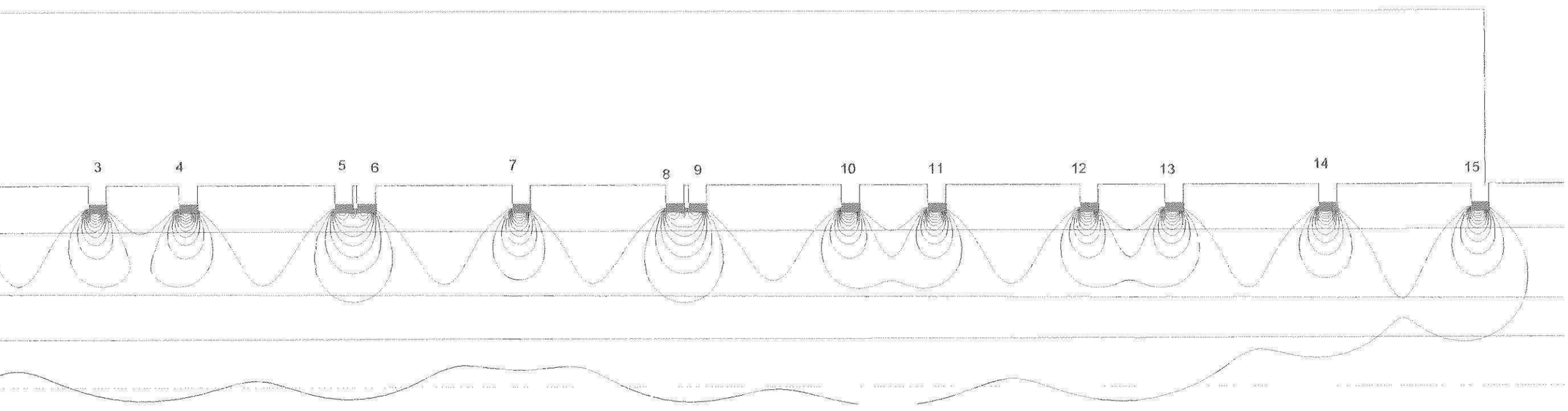
SEZIONE DI VERIFICA A-A



o sabbioso ciottoloso
co addensata
sistente

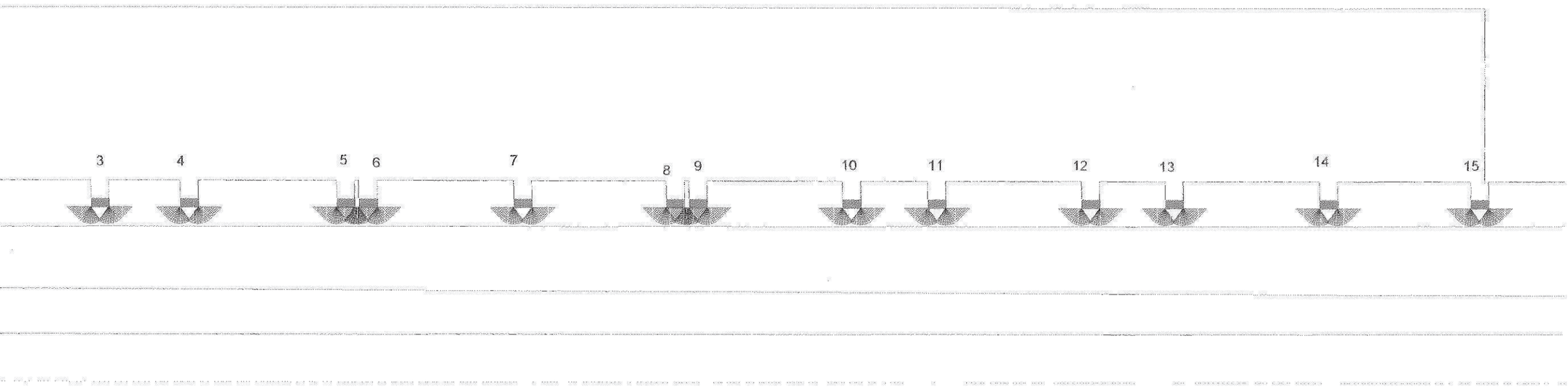
SEZIONE DI VERIFICA A-A

e: equidistanza 0,1kg/cmq/ 0,01MPa



o sabbioso ciottoloso
oco addensata
ssistente

SEZIONE DI VERIFICA A-A



4.

INDAGINI SISMICHE.

Allo scopo di conoscere le proprietà elastiche delle rocce affioranti nell'area in studio e definire il loro grado di addensamento, nonché a individuare la loro successione stratigrafica a profondità non raggiunte dai sondaggi meccanici, sono state eseguite n. 2 prospezioni sismiche di lunghezza L= 50 mt. Lo strumento utilizzato è il sismografo a rifrazione Bison Seismograph. I dati sismici sono valsi altresì a definire una zonazione sismica dell'area, previa valutazione dell'amplificazione e dell'accelerazione sismica in superficie.

Metodo di indagine

La sismica a rifrazione è un metodo di indagine che consente di costruire una sezione sismostratigrafica sulla base dell'individuazione delle variazioni di velocità delle onde sismiche nel sottosuolo.

Tale metodo consiste nel disporre, lungo uno stendimento, dei geofoni che registrino le perturbazioni indotte nel terreno da una sorgente energizzante artificiale nota.

Leggendo i tempi dei primi arrivi delle onde sismiche ai geofoni, si costruiscono le dromocrone, le quali permettono di individuare le variazioni verticali di velocità e le velocità reali dei diversi sismostrati.

Nella campagna di indagine del lavoro in oggetto, sono stati eseguiti stendimenti sismici con 5 geofoni distanziati di 10 metri

Il terreno è stato energizzato con l'utilizzo di una mazza del peso di 10 Kg in punti ben precisi lungo lo stendimento stesso:

- due scoppi simmetrici (off-shots) esterni allo stendimento ad una distanza di 5 metri dal geofono più vicino;

- uno scoppio (mid-shot) al centro dello stendimento stesso.

Per la registrazione delle onde sismiche così generate nel sottosuolo, sono stati utilizzati dei geofoni con una frequenza propria di 10 Hz.

L'elaborazione dei sismogrammi è stata effettuata con un software dedicato che consente di effettuare il picking dei primi arrivi e la rappresentazione delle dromocrone; queste sono state interpretate con il metodo dei "Delay Times" di Redpath, che utilizza i tempi di intercetta e i tempi di ritardo per la determinazione della profondità dei rifrattori al di sotto di ciascun geofono. In questo modo sono state costruite le sezioni sismostratigrafiche allegate.

Sono stati individuati gli orizzonti sismici caratterizzati ognuno da differenti velocità di propagazione delle onde Vp secondo lo schema di seguito riportato:

SONDAGGIO SISMICO S1

Orizzonte sismico	Profondità (m)	Vp (km/sec)	Vs (km/sec)
Superficiale	0-15	1,191	0,572
Intermedio	15-30	2,020	1,079

SONDAGGIO SISMICO S2

Orizzonte sismico	Profondità (m)	Vp (km/sec)	Vs (km/sec)
Superficiale	0-18	0,940	0,502
Intermedio	18-30	1,406	0,812

ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

Comune di Catanzaro
Risanamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto
Sondaggio sismico S1

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
-5.00	0.00	Passodisalto S1_1.dat
25.00	0.00	Passodisalto S1_2.dat
55.00	0.00	Passodisalto S1_3.dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da -5 [ms]	FBP da 25 [ms]	FBP da 55 [ms]
1	0.00	0.00	4.30	14.10	49.10
2	10.00	0.00	14.30	9.50	43.30
3	20.00	0.00	23.10	3.30	39.30
4	30.00	0.00	34.80	3.60	25.60
5	40.00	0.00	40.50	9.50	18.30
6	50.00	0.00	45.70	12.40	3.80

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

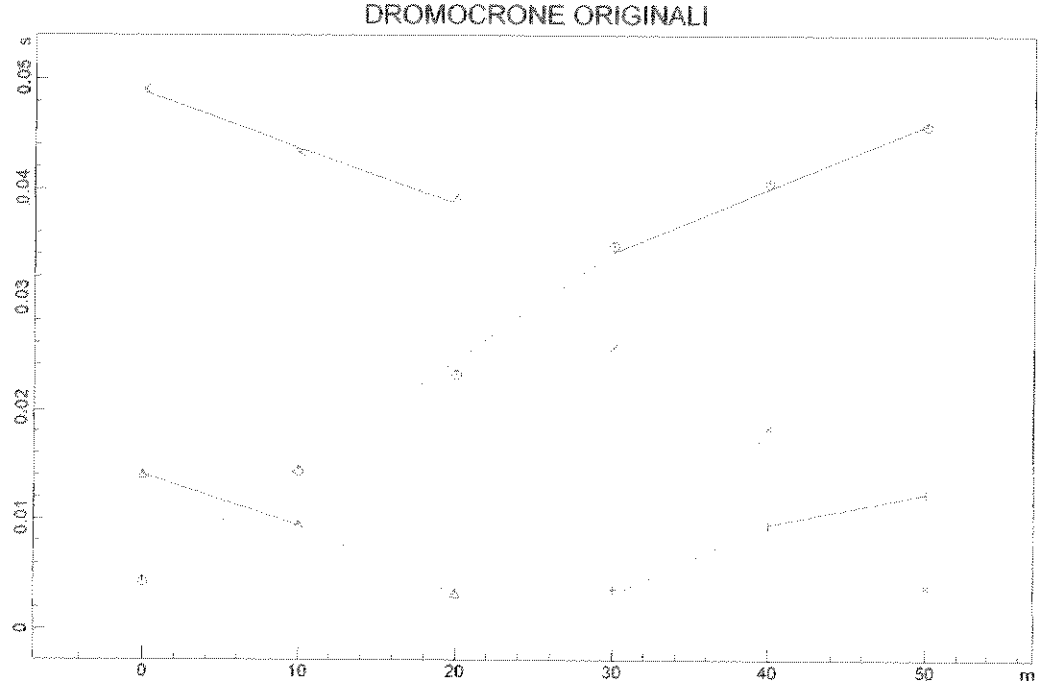
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	13.9
2	14.2
3	14.2
4	15.6
5	15.1
6	15.4

VELOCITA' DEGLI STRATI

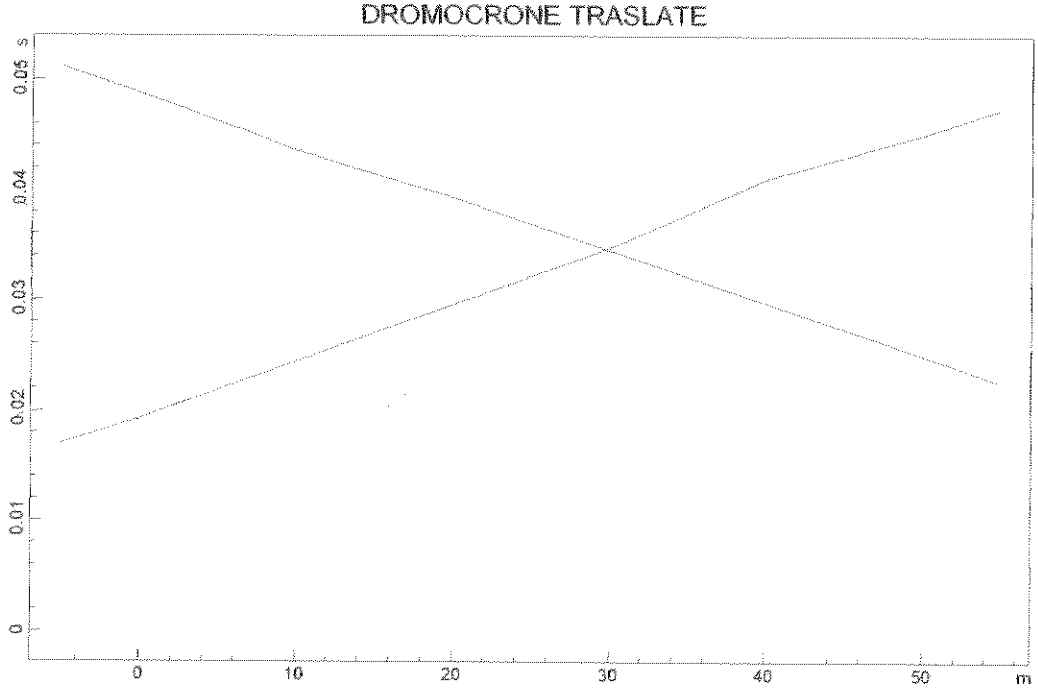
N. Strato	Velocità [m/s]
1	1191.3
2	2020.4

Comune di Catanzaro
Risanamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto
Sondaggio sismico S1

DROMOCRONE ORIGINALI



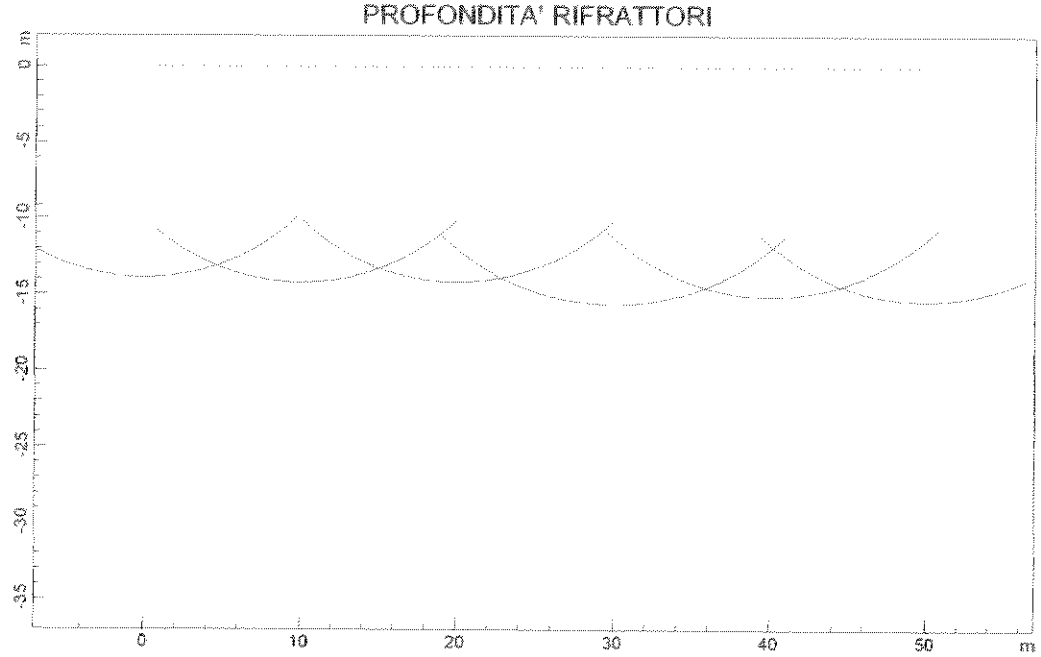
DROMOCRONE TRASLATE



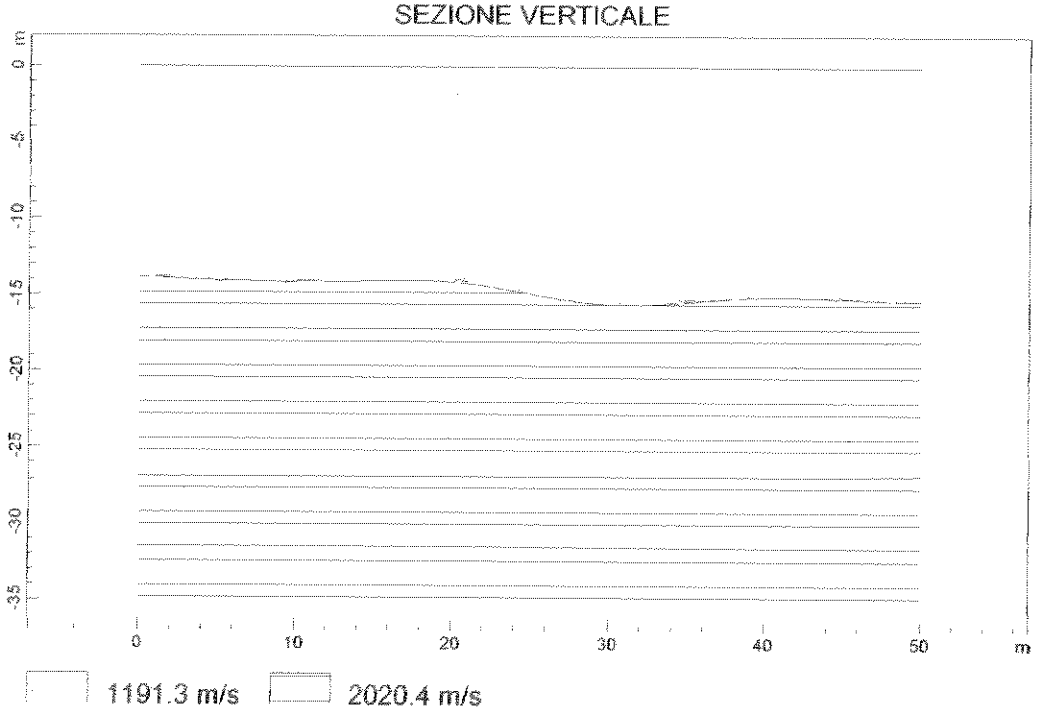
www.geoandsoft.com

Comune di Catanzaro
Risanamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto
Sondaggio sismico S1

PROFONDITA' RIFRATTORI



SEZIONE VERTICALE



www.geoandsoft.com

ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

Comune di Catanzaro
Risanamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto
Sondaggio sismico S2

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
-5.00	0.00	Passodisalto S2_1.dat
25.00	0.00	Passodisalto S2_2.dat
55.00	0.00	Passodisalto S2_3.dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da -5 [ms]	FBP da 25 [ms]	FBP da 55 [ms]
1	0.00	0.00	6.20	12.20	65.50
2	10.00	0.00	22.30	9.80	54.50
3	20.00	0.00	34.20	4.20	48.70
4	30.00	0.00	53.70	4.60	35.80
5	40.00	0.00	62.30	10.20	21.80
6	50.00	0.00	68.40	12.20	6.10

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

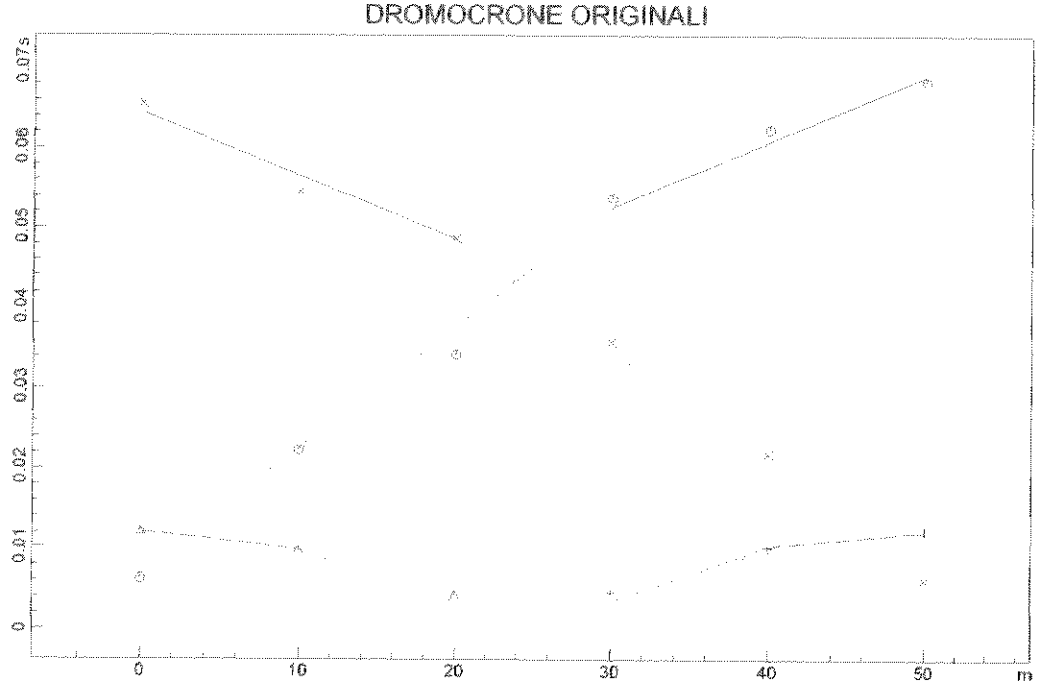
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	17.8
2	17.5
3	17.6
4	18.6
5	16.6
6	16.3

VELOCITA' DEGLI STRATI

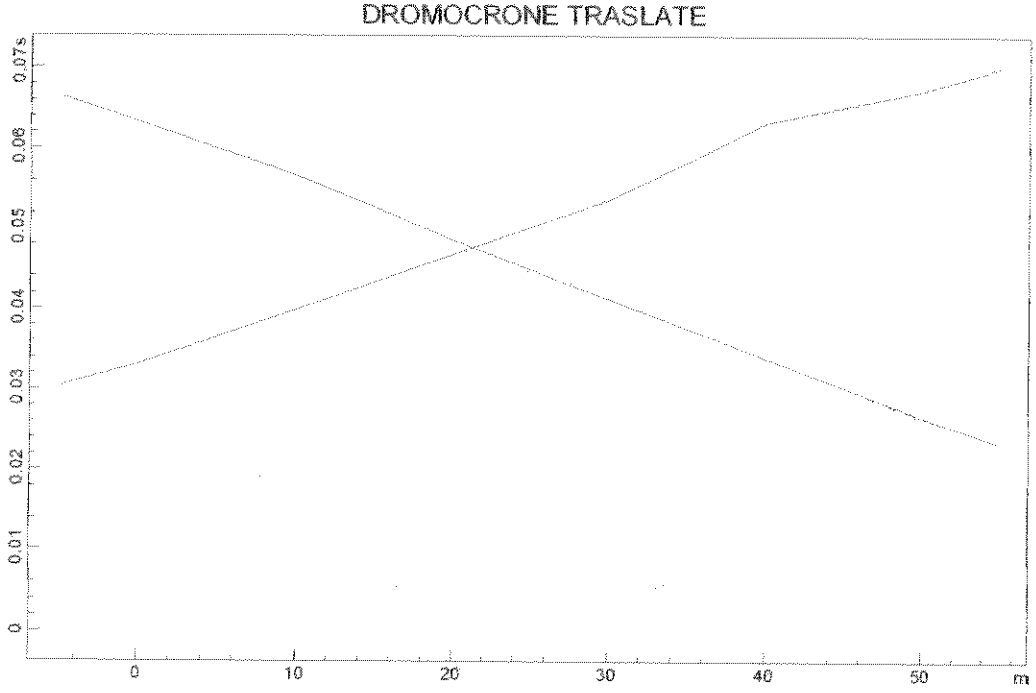
N. Strato	Velocità [m/s]
1	940.8
2	1406.8

Comune di Catanzaro
Risanamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto
Sondaggio sismico S2

DROMOCRONE ORIGINALI



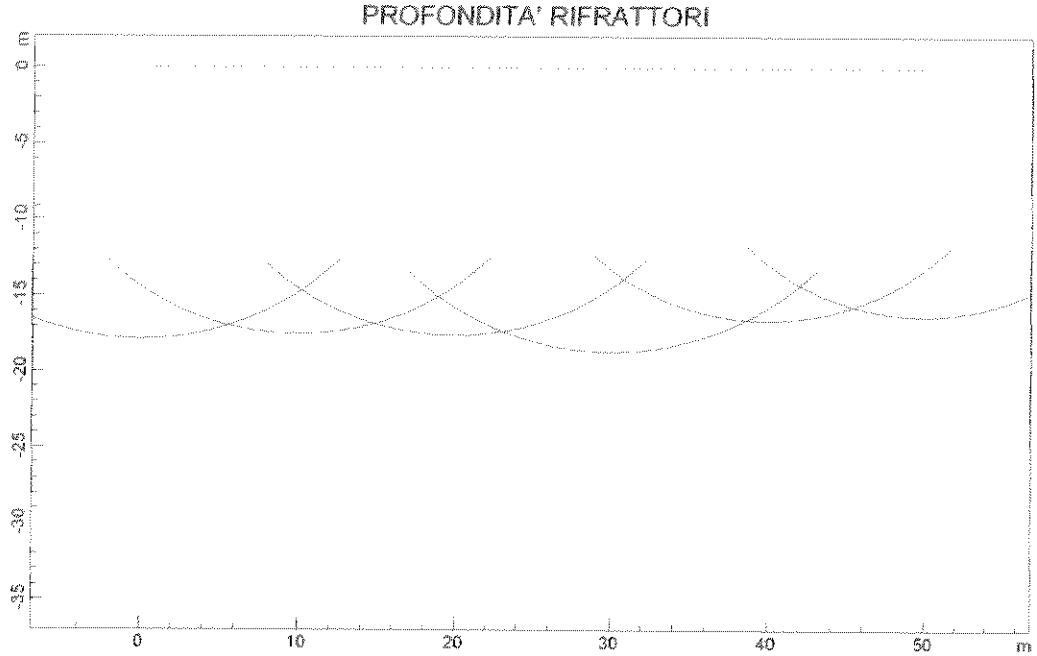
DROMOCRONE TRASLATE



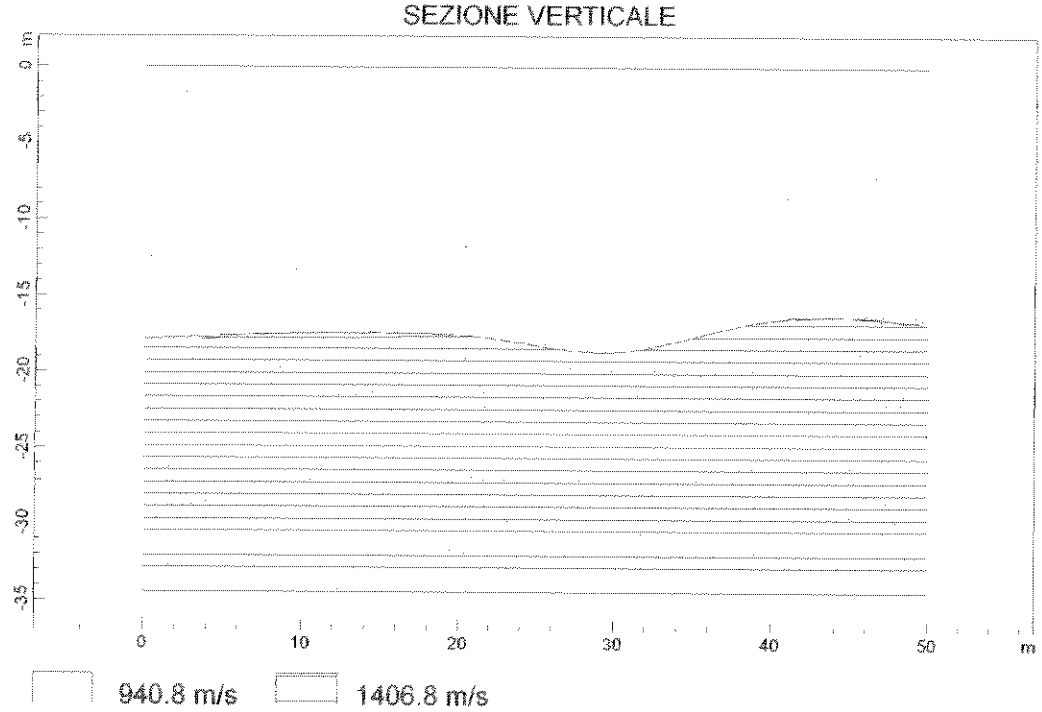
www.geoandsoft.com

Comune di Catanzaro
Risanamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto
Sondaggio sismico S2

PROFONDITA' RIFRATTORI



SEZIONE VERTICALE



www.geoandsoft.com

5.

MICROZONAZIONE SISMICA

5.1. Classificazione del sito.

La Normativa Italiana coerentemente con quanto indicato nell'Eurocodice 8, prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura che dello spessore della stessa. Vengono identificate 5 classi, A, B, C, D e E ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico

Per V_{s30} s'intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 metri di profondità dal piano di posa della fondazione, calcolata secondo la relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{si}}}$$

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.

Le analisi ed i calcoli effettuati indicano il sito in oggetto come appartenente alla **Classe B**.

Sondaggio	Vs30 m/s	Classe
S1	747,7	B
S2	592,5	B

Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:

Classe e Descrizione

A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.

B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30}, compresi fra 360 m/s e 800 m/s

C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi fra 180 e 360 m/s

D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti caratterizzati da valori di V_{s30}<180 m/s

E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali non litoidi (granulari o coesivi), con valori di Vs30 simili a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20 m, giacenti su un substrato più rigido con V_{s30}>800 m/s.

5.2. Stima dell'amplificazione sismica. Metodo di Medvedev.

E' stata effettuata una stima dell'amplificazione sismica sull'area mediante una metodologia semplificata di comune impiego, ragionando in termini d'incremento d'intensità sismica (scala Mercalli-Cancani-Sieberg). La valutazione dell'accelerazione sismica è stata effettuata secondo il metodo di Medvedev ed ha portato alla conoscenza del fattore di amplificazione F_a e dell'incremento dell'accelerazione sismica in superficie secondo lo schema:

Sondaggio	Ac base	Ac amplificata	Incremento I	Fattore Fa
S1	0,25	0,284	1,37	1,137
S2	0,25	0,262	1,047	1,011

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Catanzaro Lido loc.Fortuna Descrizione: Microzonazione sismica

Note: Risanamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto Sigla: S1

Classificazione del sito secondo l'ordinanza 3274

Profondità (m)	*Velocità onde S(m/s)*
15	572
30	1079

Certificato n.1 del 12/6/2010 Firma

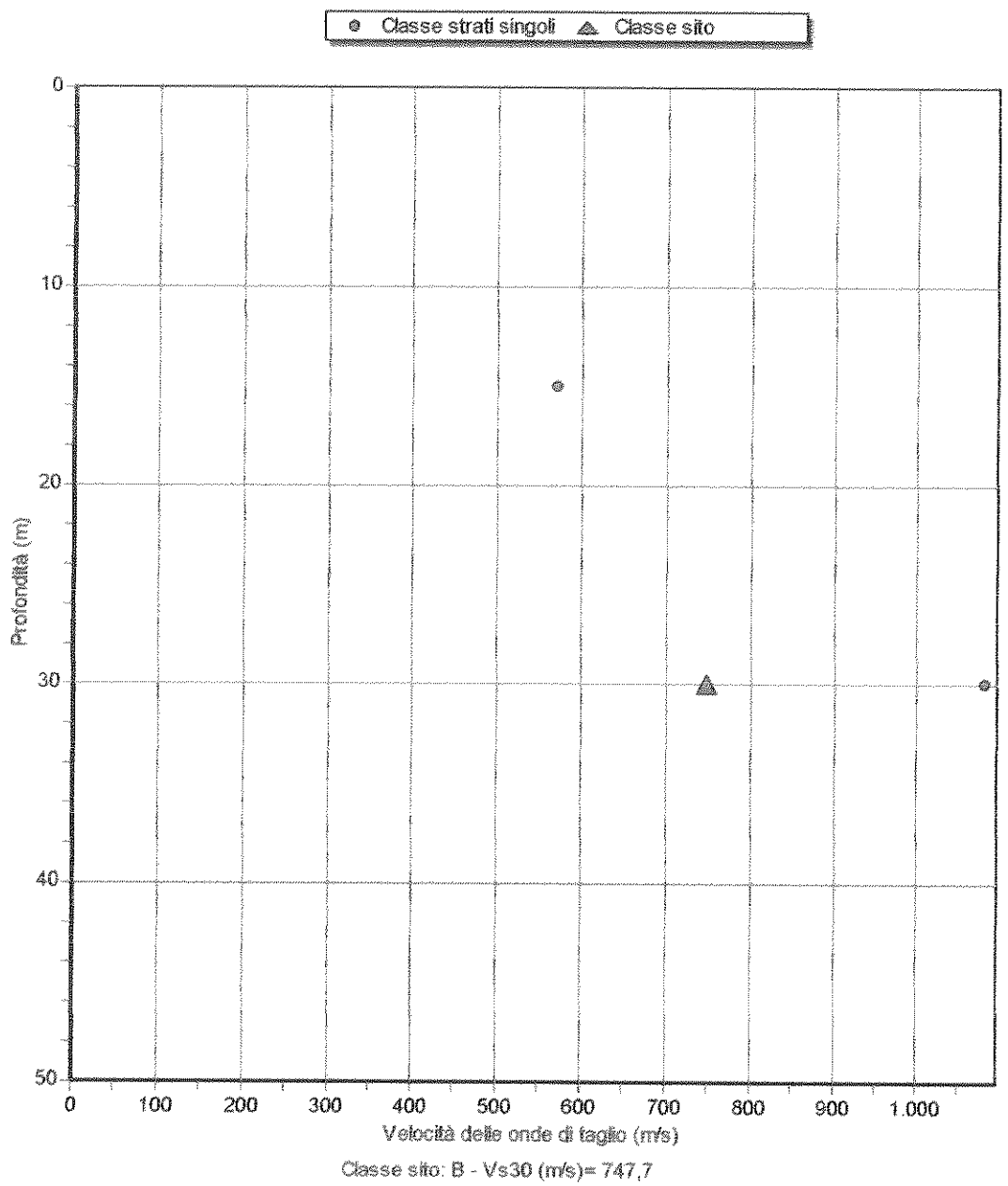
Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Catanzaro Lido loc.Fortuna | Descrizione: Microzonazione sismica

Note: Adeguamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto | Sigla: S1

Classificazione del sito secondo il D.M. 14 gennaio 2008



Classe sito: B - Vs30 (m/s)= 747,7

Certificato n.1 del 12/6/2010

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Catanzaro Lido loc.Fortuna Descrizione: Indagine sismica

Note: Adeguamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto Sigla: S1

Stima dell'amplificazione sismica con il metodo di Medvedev

Profondità (m)	*Velocità onde S (m/s)*	*Gamma (t/mc)*	*Descrizione litologica*	*Impedenza sismica (t/mq s)*
15	572	1,87	Sabbie, limi e argille mediamente consistenti	1069,6
30	1079	2,2	Argille consistenti	2373,8

Profondità tetto falda(m): 9 *Profondità base falda(m): 20*

Inclinazione versante (°): 0 *Inclinazione substrato(°): 0*

Accelerazione sismica di base (g): valore iniziale= 0,25 *valore finale= 0,35*

Accelerаz. sismica amplificata (g): valore iniziale= 0,284 *valore finale= 0,398*

Fattore di amplificazione:1,137 **Incremento di intensità: 1,37**

Certificato n.1 del 4/6/2010 Firma

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Catanzaro Lido loc.Fortuna Descrizione: Microzonazione sismica

Note: Adeguamento strutturale Scuola elementare Passo di Salto Sigla: S2

Classificazione del sito secondo il D.M. 14 gennaio 2008

Profondità (m)	*Velocità onde S(m/s)*
18	502
30	812

Certificato n.2 del 12/6/2010 Firma

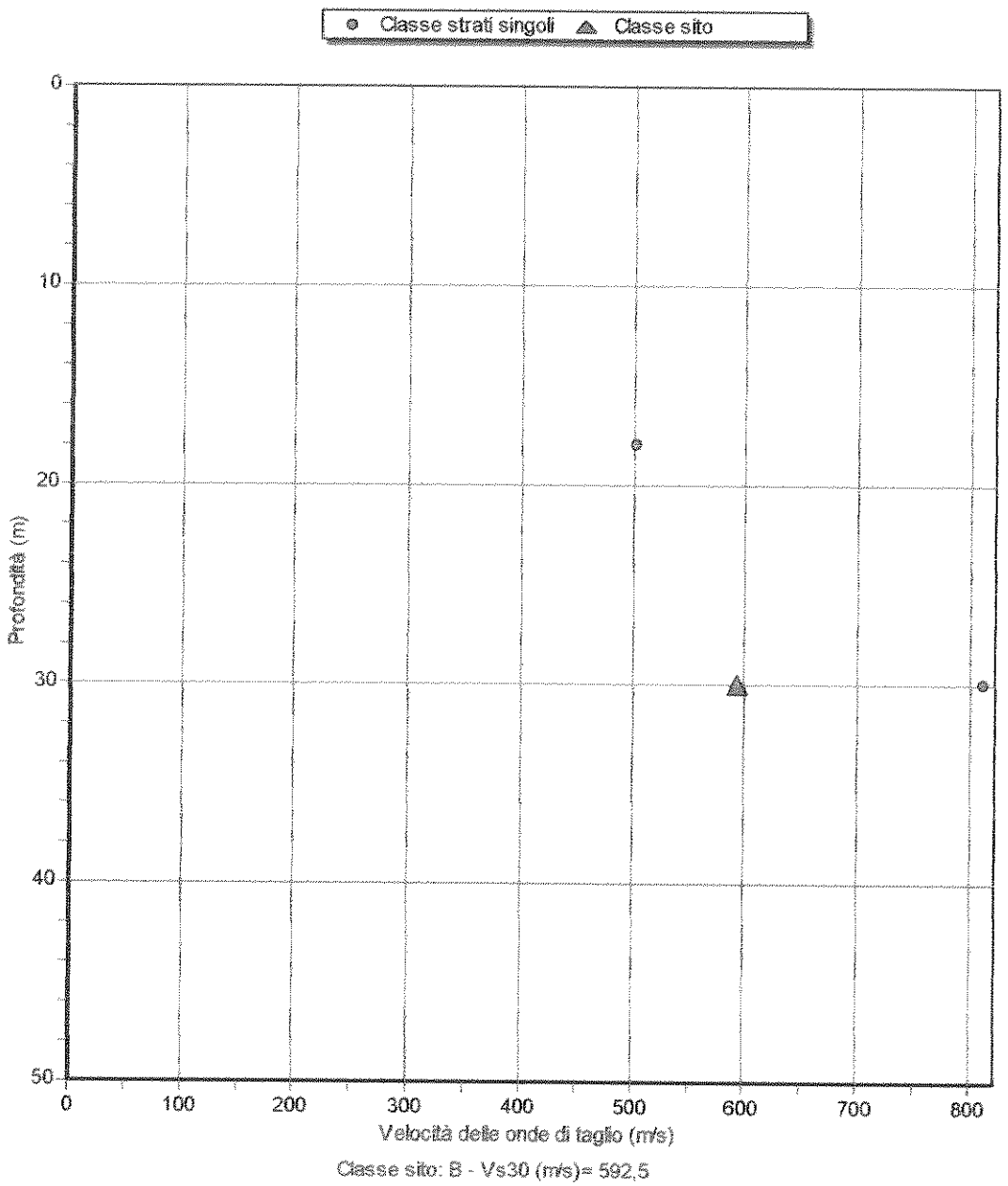
Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Catanzaro Lido loc.Fortuna — Descrizione: Microzonazione sismica

Note: Adeguamento strutturale Scuola elementare Passo di Salto — Sigla: S2

Classificazione del sito secondo il D.M. 14 gennaio 2008



Classe sito: B - Vs30 (m/s)= 592,5

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Catanzaro Lido loc.Fortuna — Descrizione: Microzonazione sismica

Note: Adeguamento strutturale Scuola Elementare Passo di Salto — Sigla: S2

Stima dell'amplificazione sismica con il metodo di Medvedev

Profondità (m)	*Velocità onde S (m/s)*	*Gamma (t/mc)*	*Descrizione litologica*	*Impedenza sismica (t/mq s)*
18	502	1,87	Sabbie,limi,argille mediamente consistenti	938,7
30	812	2,2	Argille consistenti	1786,4

Profondità tetto falda(m): 9 — *Profondità base falda(m): 20*

Inclinazione versante (°): 0 — *Inclinazione substrato(°): 0*

Accelerazione sismica di base (g): valore iniziale= 0,25 — *valore finale= 0,35*

Acceleraz. sismica amplificata (g): valore iniziale= 0,262 — *valore finale= 0,366*

Fattore di amplificazione:1,047 — **Incremento di intensità: 1,11**

Certificato n.2 del 12/6/2010 — Firma

5.3. Spettro di Risposta Elastico.

Lo Spettro di Risposta Elastico fornisce la rappresentazione grafica dell'accelerazione sismica in superficie in funzione del periodo di oscillazione. Un edificio sottoposto a sollecitazione sismica entra in oscillazione con un periodo che dipende dalle sue caratteristiche strutturali e geometriche. Esistono più modalità di vibrazione, ma nei casi più frequenti viene preso in considerazione solo il primo modo (T0).

Negli edifici in muratura T0 è dato da:

$$T0(s) = 0.06\frac{H}{\sqrt{B}}\sqrt{\frac{H}{2B+H}}$$

con
H (m) = altezza dell'edificio;
B (m) = larghezza dell'edificio;
mentre negli edifici intelaiati in cemento armato corrisponde a:

$$T0(s) = 0.1\frac{H}{\sqrt{B}}.$$

L'importanza dello Spettro di Risposta Elastico del terreno deriva dal fatto che se, durante un evento sismico, il terreno vibra con periodo che corrisponde a T0, l'edificio entra in risonanza e subisce un'accelerazione sismica data dal valore di a(g) letto in ordinata nello spettro in corrispondenza del periodo T0.

Spettro di risposta elastico secondo il D.M. 14 gennaio 2008.

Nel D.M. 14 gennaio 2008 viene proposto uno spettro di risposta elastico dell'accelerazione, per la componente orizzontale del moto, caratterizzato dal seguente andamento:

$$a(g) = a_g S \eta F_0 \left[\frac{T}{T_b} + \frac{1}{\eta F_0}\left(1 - \frac{T}{T_b}\right)\right] \text{ per } 0 \le T < T_b$$

$$a(g) = a_g S \eta F_0 \text{ per } T_b \le T < T_c$$

$$a(g) = a_g S \eta F_0 \left(\frac{T_c}{T}\right) \text{ per } T_c \le T < T_d$$

$$a(g) = a_g S \eta F_0 \left(\frac{T_c T_d}{T^2}\right) \text{ per } T_d \le T.$$

Categoria sottosuolo	C_c
A	1,00
B	$1,10(T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,05(T_c^*)^{-0,33}$
D	$1,25(T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,15(T_c^*)^{-0,40}$

I parametri T_b e T_d sono correlati a T_c attraverso le seguenti relazioni:

$$T_b = \frac{T_c}{3}; \; T_d = 4,0a_g + 1,6$$

Dallo spettro di risposta elastico dell'accelerazione si ricava lo spettro di risposta dello spostamento, applicando, per ogni periodo T, la relazione:

$$u = a(g)g\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2$$

dove g è l'accelerazione di gravità (981 cm/s^2).

Lo spettro di risposta elastico verticale si ottiene con le stesse relazioni viste per quello orizzontale, sostituendo il parametro F_0 con la grandezza F_v, data da:

$$F_v = 1,35F_0a_g^{0,5}.$$

I parametri a_g, F0 e Tc* sono stati ricavati dall'allegato B del D.M. in funzione del tempo di ritorno (Tr) preso in considerazione. Il parametro Tr viene ricavato dalla seguente relazione:

$$Tr(anni) = -\frac{Vr}{\ln(1-P_{Vr})};$$

in cui Vr è la vita di riferimento dell'opera e P_{Vr} la probabilità di superamento legata allo stato limite di calcolo.
La vita di riferimento (Vr) dell'opera si ottiene con la formula:

$$Vr(anni) = C_uV_n$$

dove Vn è la vita nominale dell'opera (Tabella I) e Cu un fattore moltiplicativo funzione della classe d'uso della struttura in progetto (Tabella II e III).

TIPI DI COSTRUZIONE	**Vita Nominale** V_N (in anni)
Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	□10
Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza	≥50
Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥100

Tabella I

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso *III* o in Classe d'uso *IV*, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso *IV*. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n.6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Tabella II

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_u	0,7	1,0	1,5	2,0

Tabella III

Il parametro Pvr è invece funzione dello stato limite considerato, secondo la seguente tabella:

Stati Limite	P_{Vr}
Stato Limite di Operatività (SLO):	0,81
Stato Limite di Danno (SLD):	0,63
Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):	0,10
Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):	0,05

Tabella IV

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro

Committente: Comune di Catanzaro

Località: Catanzaro Lido loc.Fortuna — Descrizione: Microzonazione sismica

Note: Adeguamento strutturale Scuola Elemetare Passo di Salto — Sigla: S1

Spettro di risposta elastico secondo il D.M.14 gennaio 2008

Periodo (s)	*Accelerazione sismica (g)*
0	0,319
0,05	0,451
0,1	0,584
0,15	0,716
0,2	0,776
0,25	0,776
0,3	0,776
0,35	0,776
0,4	0,776
0,45	0,776
0,5	0,776
0,55	0,73
0,6	0,67
0,65	0,618
0,7	0,574
0,75	0,536
0,8	0,502
0,85	0,473
0,9	0,446
0,95	0,423
1	0,402
1,05	0,383
1,1	0,365
1,15	0,349
1,2	0,335
1,25	0,321
1,3	0,309
1,35	0,298
1,4	0,287
1,45	0,277
1,5	0,268
1,55	0,259
1,6	0,251
1,65	0,243

Certificato n.1 del 4/6/2010 — Firma

Periodo (s)	Accelerazione sismica (g)
1,7	0,236
1,75	0,23
1,8	0,223
1,85	0,217
1,9	0,211
1,95	0,206
2	0,201
2,05	0,196
2,1	0,191
2,15	0,187
2,2	0,183
2,25	0,179
2,3	0,175
2,35	0,171
2,4	0,167
2,45	0,164
2,5	0,161
2,55	0,158
2,6	0,155
2,65	0,152
2,7	0,149
2,75	0,145
2,8	0,14
2,85	0,135
2,9	0,131
2,95	0,126
3	0,122
3,05	0,118
3,1	0,114
3,15	0,111
3,2	0,107
3,25	0,104
3,3	0,101
3,35	0,098
3,4	0,095
3,45	0,092
3,5	0,09
3,55	0,087
3,6	0,085
3,65	0,082

Periodo (s)	Accelerazione sismica (g)
3,7	0,08
3,75	0,078
3,8	0,076
3,85	0,074
3,9	0,072
3,95	0,07
4	0,069

Longitudine del sito:	*16,363026*
Latitudine del sito:	*38,495676*
Periodo di riferimento (anni):	*50*
Probabilità di superamento (%):	*5*
Accelerazione sismica orizzontale massima al sito (g):	*0,284*
Componente dello spettro:	*orizzontale*
Categoria sottosuolo:	*Classe B*
Categoria topografica:	*T1*
Coefficiente di smorzamento (%):	*5*
Fattore massimo di amplificazione dello spettro di accelerazione orizzontale:	*2,43*
Periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro di accelerazione orizzontale(s):	*0,39*
Periodo di ritorno del sisma (anni):	*975*

Geoprogetti
Dott.Geol.Salvatore Faragò-Viale Crotone,120-Catanzaro

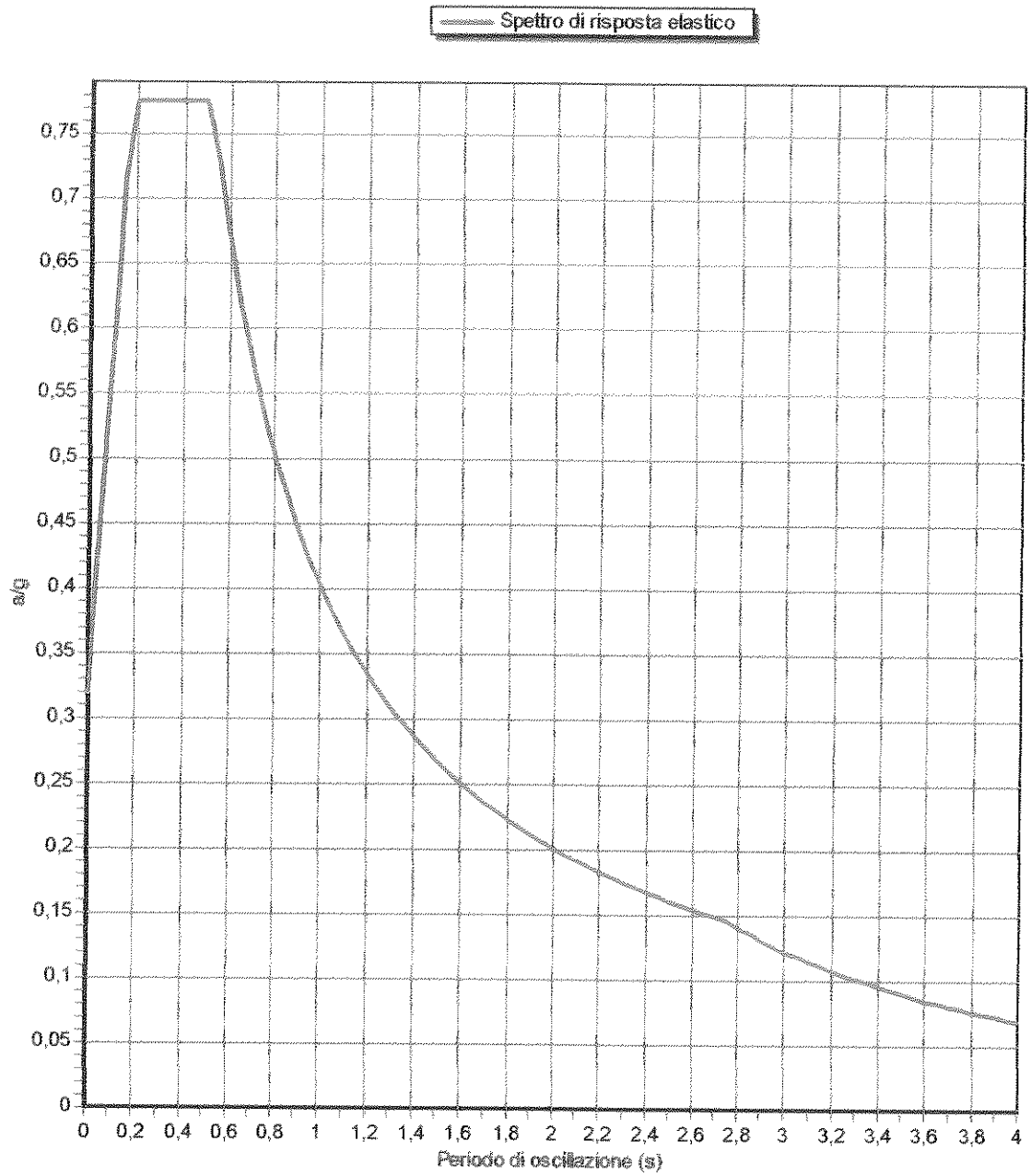
Committente: Comune di Catanzaro

Località: Catanzaro Lido loc.Fortuna — Descrizione: Microzonazione sismica

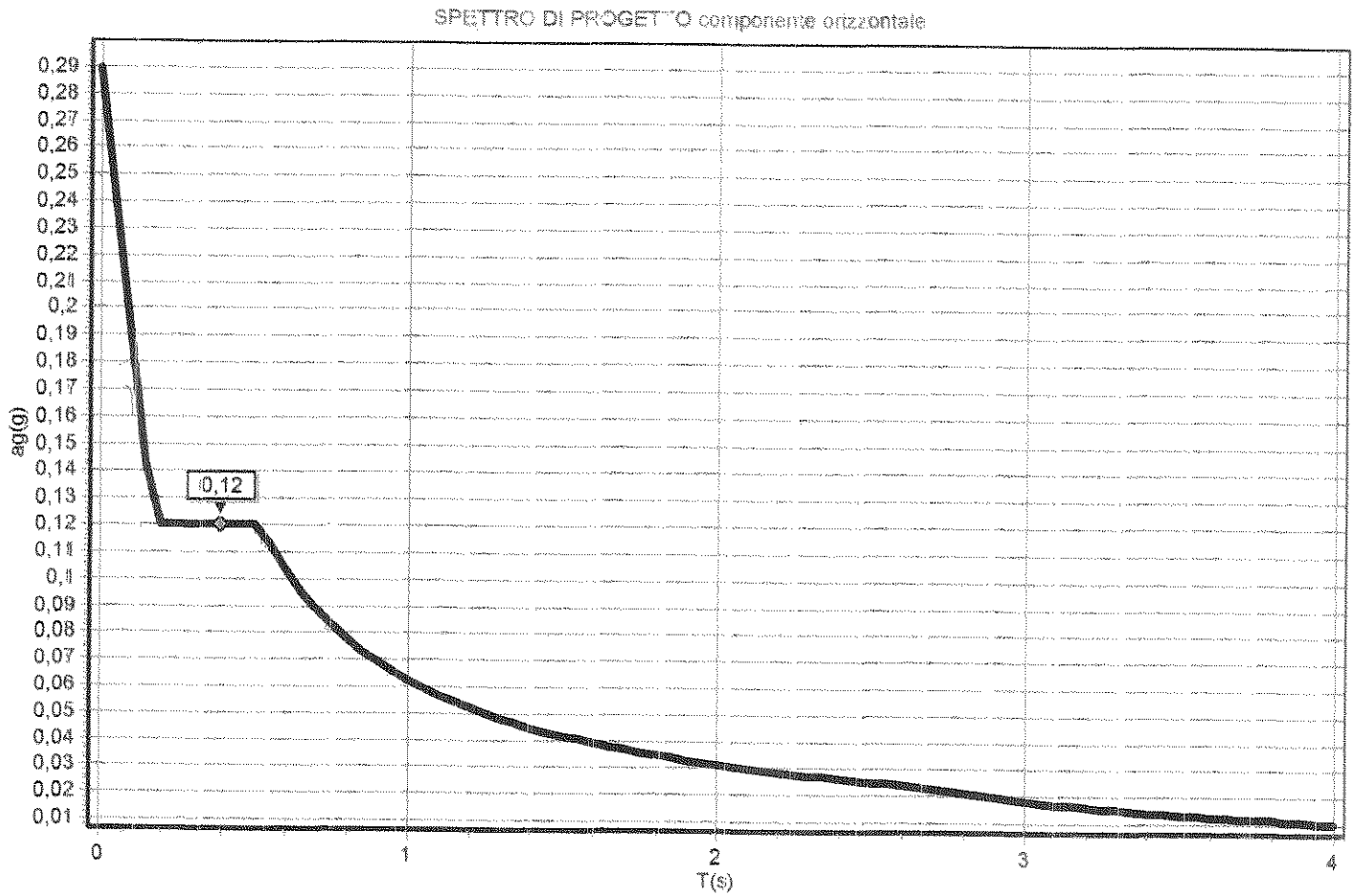
Note: Adeguamento strutturale Scuola Elemetare Passo di Salto — Sigla: S1

Spettro di risposta elastico secondo il D.M.14 gennaio 2008

Spettro dell'accelerazione



Certificato n.1 del 4/6/2010



Accel.sismica max terreno(g):0,269 Coef.sismico orizzontale struttura (khi)(g):0,12 Inclinazione del carico dovuta al sisma(°):6,851

6.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.

Da quanto precedentemente esposto e tenendo nella massima considerazione i risultati delle analisi e delle indagini effettuate in sito, si è del parere che l'area ed i terreni affioranti siano compatibili con la attività di adeguamento e di risanamento della struttura in studio.

La stratigrafia del sito è costituita da terreni a composizione sabbioso-limoso-argillosa con uno sviluppo sub-parallelo e spessori variabili. E' presente un primo livello di falda acquifera localizzata a circa -9,0 mt. in corrispondenza del sondaggio S1.

Le caratteristiche geomeccaniche dei terreni, il tipo di fondazione esistente (trave lineare a T) e le dimensioni (B= 0,8 mt., H= 1,2 mt.) sono in grado di garantire stabilità all'intera opera. La verifica della capacità portante, condotta con il criterio dello Stato Limite Ultimo (D.M.14.01.2008 approccio 1 combinazione 2), utilizzando un coefficiente di sicurezza parziale per phi (angolo di attrito) e per c (coesione) di 1,25 e coefficiente di sicurezza globale posto uguale a 1,8, ha fornito un valore medio del carico ammissibile di 1,27 Kg/cmq. Allo stesso modo il calcolo del cedimento che si produce sotto l'azione del carico di 1,27 Kg/cmq è risultato in media di 2,0 cm. Si ritiene che il carico esercitato dalla struttura sia inferiore a quello scaturito dal calcolo e comunque la stima del cedimento così eseguita considera il terreno allo stato naturale e non

già "caricato" com'è allo stato attuale, essendo già conclusa la fase dei cedimenti immediati che in questo caso incide per oltre il 50% del cedimento totale. Da ciò si evince che ogni altro intervento, tale comunque da non incrementare eccessivamente i carichi oltre quelli limite stimati, non è in grado di produrre alterazione alcuna nelle condizioni giaciturali, a garanzia della stabilità della struttura.

Tanto, ad evasione dell'incarico.

Catanzaro il 27/6/2010

Il Geologo
Dott.Geol.Salvatore Faragò



DOCUMENTAZIONE

FOTOGRAFICA

