



Indagini geologiche
Cartografia tematica
Prospezioni geofisiche

Committente: EFFE INVEST S.p.A.
Comune: Maddaloni (CE)

Oggetto: Richiesta di approvazione di un piano urbanistico attuativo alla via Caudina, ai sensi della L.R. 9/83 – Titolo II - e della L.R. 16/04 Artt. 26 e 27, su ex area Industria Conserviera censita in catasto fabbricati al foglio 21 particelle 5473, 5474, 5475.

RELAZIONE GEOLOGICA INTEGRATIVA

Data: Aprile 2013

Allegati: 1 - 5

Il committente:

Il geologo incaricato:



Vincenzo Sollitto
(dott. Vincenzo Sollitto)



Geologia tecnica
ed ambientale
Cartografia tematica



Premessa e conclusioni

Il sottoscritto, dott. geol. Vincenzo Sollitto, estensore della relazione geologica allegata al PUA per la riqualificazione dell'area urbana degradata di via Caudina in Maddaloni (CE) ai sensi dell'art. 7 della L.R. 7/2001, vista la richiesta di integrazioni per la parte geologica da parte del Settore Provinciale del Genio Civile di Caserta, nella quale fra l'altro si richiedeva con nota prot. 2013.0100724 del 08.02.2013:

- *Integrazione delle indagini geognostiche, geotecniche e sismiche commisurate all'estensione dell'area in oggetto (è presente un solo carotaggio continuo, non vi sono analisi e prove di laboratorio per i litotipi rinvenuti, non è stata effettuata alcuna determinazione diretta del V_s ,30 a mezzo di Down Hole);*
- *Valutazione dell'amplificazione sismica locale,*

con la presente relazione geologica integrativa fornisce ulteriori dettagli conoscitivi dell'area in esame al fine di ottenere il parere di compatibilità dell'intervento, come richiesto dall'art. 89 del D.P.R. 380/2001 e dall'art. 15 della L.R. 9/1983.

La relazione geologica, redatta dal sottoscritto nel dicembre 2011, riportava in allegato **n° 4 sondaggi**, di cui n° 3 eseguiti sull'area oggetto del PUA e n° 1 eseguito su lotto limitrofo (proprietà Fedele - Caramico distante 50 m dal confine). Non avendo all'epoca riscontrato marcate discontinuità laterali, i dati litostratigrafici raccolti furono ritenuti sufficienti per la ricostruzione di un attendibile modello geologico del sottosuolo, stante anche la disponibilità da parte dello scrivente di numerose altre indagini eseguite in aree limitrofe, non riportate in relazione semplicemente perché concordanti con i saggi allegati alla relazione. A titolo d'esempio: nell'area ex Pretura, distante 100 m, è disponibile **n° 1 sondaggio** effettuato per la redazione del PRGC; nella lottizzazione di via Consolazione, distante 400 m, sono disponibili **n° 3 sondaggi** eseguiti dal sottoscritto per l'approvazione del piano di lottizzazione; nella proprietà Di Stora, distante 100 m su via Caudina, è disponibile **n° 1 sondaggio** commissionato dalla Geo Survey; su proprietà Edilfar, a circa 60 m, sono disponibili **n° 5 sondaggi** a distruzione di nucleo commissionati sempre dalla Geo Survey per il piano di urbanizzazione. Tale mole di dati, non riportata in relazione, fa parte, comunque, del bagaglio di conoscenze geologiche poste a base delle interpretazioni riportate nella relazione del dicembre 2011.

In ogni caso, a compendio dei dati in proprio possesso ed a conferma di quanto riportato nella precedente relazione, è stato commissionato dal sottoscritto ed eseguito dalla Lithos s.r.l., ditta in possesso di autorizzazione ministeriale per l'esecuzione di prove geognostiche n° 5262/2011 ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001, un ulteriore **sondaggio a carotaggio continuo**, la cui stratigrafia è riportata in calce alla presente. L'ubicazione è riportata su stralcio aerofotogrammetrico in scala 1:2000.

Si ricorda che la relazione geologica, pur essendo allegata ad uno studio di compatibilità urbanistica, che non esime il committente dal presentare, a corredo delle richieste di autorizzazioni sismiche per l'edificazione dei corpi di fabbrica, le documentazioni richieste dal D.M. 14.01.2008, presentava già nella precedente stesura **n° 1 sondaggio** e **n° 4 prove penetrometriche**, eseguite da ditta autorizzata dal Ministero all'esecuzione di indagini geognostiche ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001, nonché **prove di laboratorio** eseguite su carote di tufo prelevate dal sondaggio, per una completa caratterizzazione geotecnica dei terreni presenti nel sottosuolo.

Geo Survey - Studio di geologia tecnica ed ambientale
Corso I ottobre, 37 - 81024 Maddaloni (CE)



Geologia tecnica
ed ambientale
Cartografia tematica



Stante la richiesta di integrazioni da parte del Settore Provinciale del Genio civile di Caserta e la necessità di eseguire un nuovo sondaggio, si è colta l'occasione di prelevare un **campione indisturbato** nell'ambito della coltre dei materiali piroclastici superficiali da inviare ad un laboratorio di analisi per la caratterizzazione geotecnica di tali materiali. L'esecuzione delle prove è stata affidata al laboratorio Analisi Generali Costruzioni s.r.l., ditta in possesso di autorizzazione ministeriale n° 6869/2011. In allegato sono riportati i certificati ufficiali delle prove eseguite.

La relazione geologica del dicembre 2011, inoltre, riportava n° **6 stendimenti sismici MASW** e ben due sezioni MASW (in direzioni ortogonali) per la caratterizzazione sismica del sottosuolo; si ricorda a tal uopo che le prove MASW sono il risultato dell'estensione multicanale, e quindi più affidabile, della prova SASW contemplata dalla Circ. LL.PP. 617/2009, quale mezzo d'indagine per l'acquisizione del parametro $V_{s,30}$. Per opportuna conoscenza, poi, il sottoscritto tiene a precisare che i risultati ottenuti con le prove MASW erano concordanti con i risultati ottenuti da prova Down Hole eseguita dallo scrivente per la citata lottizzazione di via Consolazione, per la qual cosa non si ravvisava la necessità di eseguire la determinazione *diretta* del $V_{s,30}$ a mezzo di Down Hole. Anche, in tal caso, vista la necessità di procedere all'esecuzione di un ulteriore sondaggio, lo stesso è stato opportunamente condizionato con tubo in PVC \varnothing 80 mm per l'esecuzione di **prova down-hole** sul sito in esame. La prova Down-Hole, come le precedenti Masw, sono state eseguite direttamente dalla Geo Survey, utilizzando una sonda da foro, modello SS-BH a 5 assi della SARA electronics s.r.l. di Perugia, e con l'ausilio di un'interfaccia DoReMi master e software dedicato; la sonda, costituita da cinque geofoni, di cui uno verticale per la registrazione delle onde P e quattro geofoni orizzontali, disposti a 45 gradi fra di loro, atti a registrare le onde S, è stata calata sul fondo del foro per eseguire la prova in modalità down-top. Le risultanze della prova hanno evidenziato la presenza di n. 4 sismostrati coerenti con la stratigrafia rilevata ed un valore di $V_{s,30}$ pari a 396 m/s. I tabulati relativi alla prova comprensivi sono allegati alla presente relazione.

La precedente relazione geologica valutava, ai fini della determinazione degli spettri di risposta sismica, gli **effetti stratigrafici**, determinati dalla categoria di sottosuolo, e gli **effetti topografici**, determinati dalla classe di pendenza del sito; entrava, poi, nel merito dei possibili **effetti cosismici** (addensamento, liquefazione, stabilità dei pendii, presenza di faglie), ritenendone nullo il pericolo. Non avendo, anzi, rilevato particolari fattori di instabilità legati a morfologia superficiale e/o sepolta, assetto geologico-strutturale, regime delle acque sotterranee, costituzione del sottosuolo, ecc., si considerava, in base agli *Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica del Dipartimento della Protezione Civile*, il sito stabile ma suscettibile di amplificazione locale per la presenza di un substrato con $V_s < 800$ m/s, per cui l'azione sismica veniva valutata adottando i criteri semplificati contenuti al §3.2.3 delle NTC-08, attribuendo al sottosuolo una categoria sismica "B", così come definita nella **Tab. 3.2.II** del D. M. 14.01.2008.

E' da sottolineare, tuttavia, che la L. R. n. 9 del 7 gennaio 1983, pur avendo il grande merito di specificare che in fase di estensione dei piani regolatori è necessario far riferimento alle mappe di zonazione sismica, non specifica chiaramente i limiti ed i contenuti delle mappe di microzonazione, né fornisce indicazioni su come gli studi devono essere eseguiti, sul livello di conoscenza che occorre acquisire in merito agli aspetti sismologici delle specifiche aree ovvero alle caratteristiche stratigrafiche ed alle proprietà meccaniche dei terreni, salvo un generico riferimento alla Rigidità o Impedenza sismica.



Geologia tecnica
ed ambientale
Cartografia tematica



In attesa di un auspicabile aggiornamento della legge regionale, l'impedenza caratteristica dei terreni è data dal prodotto del peso di volume per la velocità di propagazione delle onde di taglio polarizzate nel piano orizzontale, per cui l'equazione:

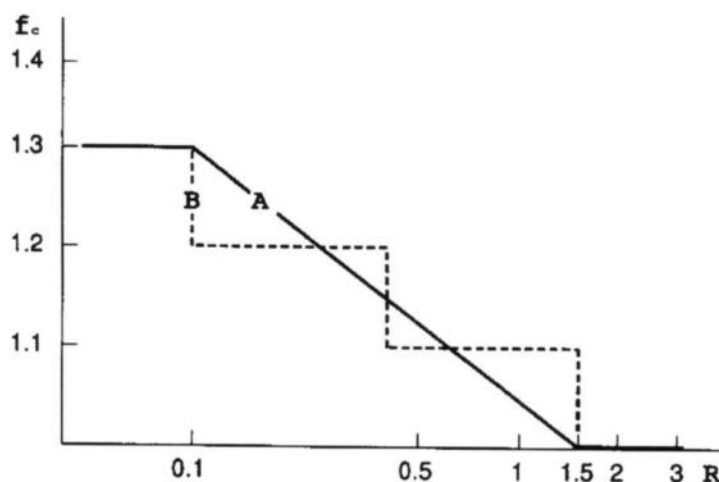
$$FAD = \frac{Z_s}{Z_a} = \frac{\gamma_s}{\gamma_a} \cdot \frac{V_{SH,s}}{V_{SH,a}}$$

definisce il Fattore di Amplificazione Dinamica, con i pedici "s" ed "a" riferiti rispettivamente al substrato ed ai sovrastanti terreni soffici, ovvero il rapporto tra l'ampiezza massima (misurata in termini di spostamento, velocità o accelerazione del suolo) in superficie rispetto a quella misurabile su un basamento rigido.

Nel caso specifico non sono stati rilevati contrasti di rigidità elevati fra gli strati di terreno, dal momento che il substrato carbonatico roccioso è presente a qualche centinaio di metri di profondità, mentre il banco tufaceo, peraltro, di esiguo spessore non può essere considerato il substrato sismico di riferimento.

Ciò premesso, nel lavoro di Carrara E., Rapolla A. (1987) si consigliava di utilizzare i valori di rigidità sismica relativi alle onde di taglio al fine di determinare il fattore di incremento f_c del coefficiente di intensità sismica c , secondo la seguente schematizzazione. Si considerano due valori estremi di rigidità, quello che compete alle rocce rigide ($R = 1,5$) e quello che compete ai terreni estremamente sciolti ($R = 0,1$); se quest'ultimo valore, ad esempio, comporta un incremento f_c , rispetto al primo, del coefficiente di intensità sismica pari al 30%, si può costruire un grafico della variazione tra la rigidità sismica ed il fattore di incremento del coefficiente di intensità sismica.

Grafico n° 1



La linearizzazione per intervalli del grafico n° 1 consente di suddividere il territorio in classi omogenee o microzone secondo la seguente tabella.



Geologia tecnica
ed ambientale
Cartografia tematica



Microzona	Rigidità	Fattore di incremento
I	> 1,5	1,0
II	1,5 ÷ 0,4	1,1
III	0,4 ÷ 0,1	1,2
IV	< 0,1	1,3

Nel caso in esame, sulla base dei risultati della Down-Hole, è stato calcolato il valore della rigidità media. Si è ottenuto così il seguente valore della **rigidità** media:

$$Z_{S1} = 153 \text{ m/s} * 1.4 \text{ t/m}^3 * 4.0 \text{ m} = 857 \text{ t/m s}$$

$$Z_{S2} = 383 \text{ m/s} * 1.5 \text{ t/m}^3 * 6.0 \text{ m} = 3447 \text{ t/m s}$$

$$Z_{S3} = 729 \text{ m/s} * 1.6 \text{ t/m}^3 * 10.0 \text{ m} = 11664 \text{ t/m s}$$

$$Z_{S4} = 494 \text{ m/s} * 1.6 \text{ t/m}^3 * 10.0 \text{ m} = 7904 \text{ t/m s}$$

$$Z_m = \frac{Z_{S1} + Z_{S2} + Z_{S3} + Z_{S4}}{30} = \frac{23872}{30} \text{ t/m} \cdot \text{s}$$

$$Z = 795 \text{ t/m s} = \mathbf{0,795 \text{ kg/m s}}$$

Utilizzando la correlazione proposta e riportata nella tabella precedente, a tali valori di rigidità corrisponde un valore di fattore d'incremento del coefficiente di intensità sismica locale pari a 1.1



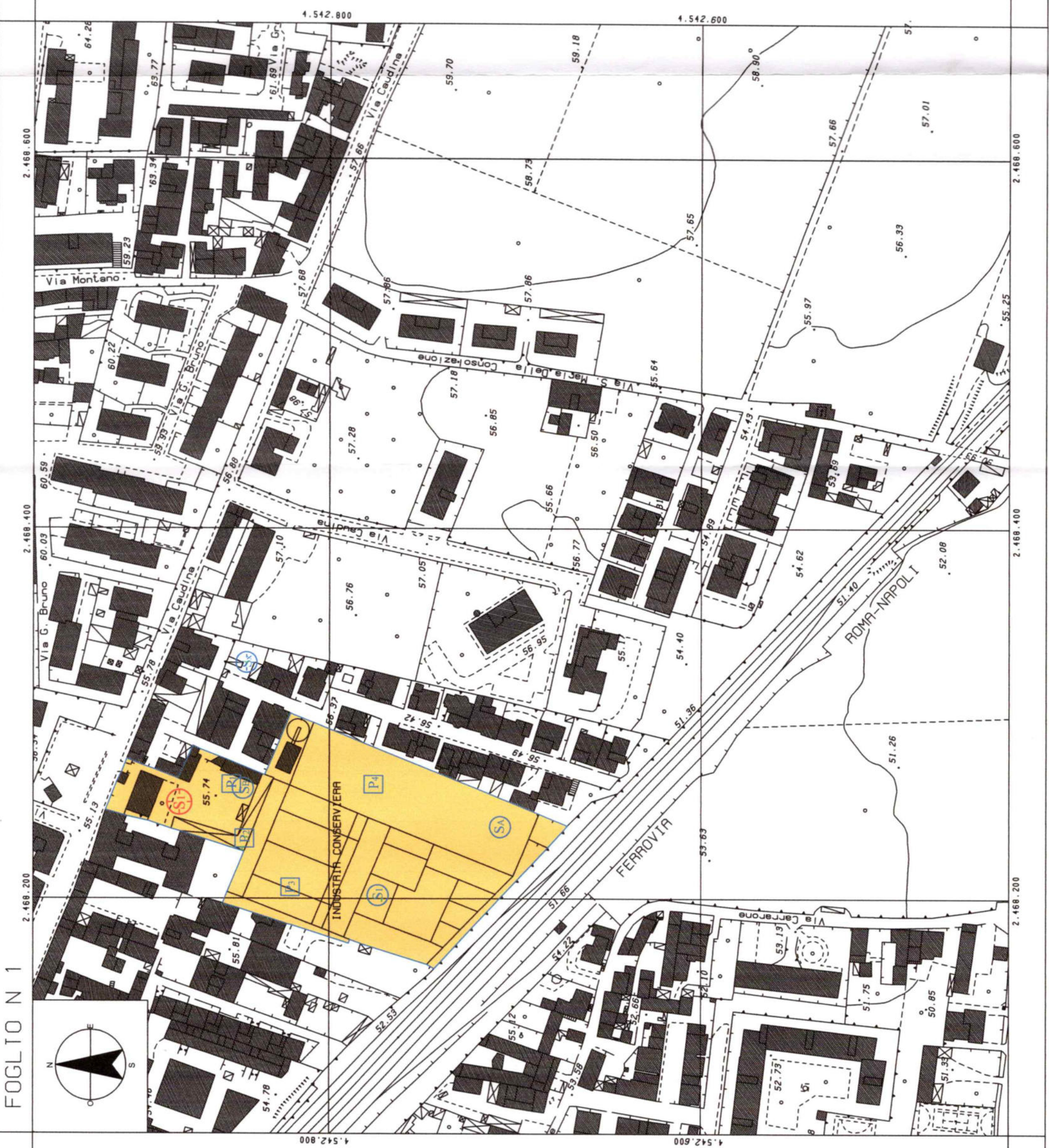
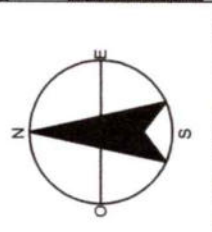
Il geologo

Vincenzo Sollitto
(dott. Vincenzo Sollitto)

Elaborati grafici e tecnici di corredo:

1. Stralcio aerofotogrammetrico in scala 1:2000;
2. Colonna stratigrafica;
3. Analisi di laboratorio;
4. Rapporto Down-Hole;
5. Documentazione fotografica.

Geo Survey - Studio di geologia tecnica ed ambientale
Corso I ottobre, 37 - 81024 Maddaloni (CE)








Comune di Maddaloni
 Provincia di Caserta

Piano Urbanistico Attuativo di via Caudina
 Committente: Effe Invest S.p.A.

1 STRALCIO AEROFOGRAMMETRIA
 Scala 1:2000

LEGENDA

	Lotto in oggetto
	Sondaggio geognostico allegato su lotto limitrofo
	Sondaggi geognostici su lotto in esame
	Prove penetrometriche tipo DPSH
	Sondaggio geognostico eseguito per l'integrazione

Revisione del: Aprile 2013



LITHOS s.r.l.

Viale Angelico, 39

00195 ROMA

Concessione Ministeriale settore C n. 5262 del 03/06/2011

RICHIEDENTE: LGEO. s.a.s.

COMMITTENTE: Effe Invest S.p.a.

LOCALITA': Via Caudina - MADDALONI (CE)

CANTIERE: PUA - Piano Urbanistico attuativo

ATTREZZATURA: Sonda Teredo DC306

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

QUOTA INIZ.: Piano campagna

PROFONDITA': 31.00 m

UBICAZIONE: Lat 41.035361 N
Long 14.384204 E

Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ai sensi della Circolare n. 7619 del 08/09/2010 - Certificazione n° 5262



N° ACCETTAZIONE: 0127/13
DATA ESECUZIONE: 27/03/2013
NUMERO CERTIFICATO: 0529
DATA EMISSIONE: 27/03/2013

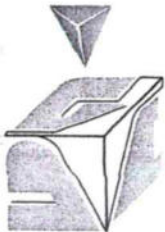
Sigla: S1

PAGINE: 1 di 1

p.c.	Profondità		Colonna Stratigraf.	Stratigrafia e descrizione dei terreni	Falda m	Pocket test Kg/cm ²	Van test Kg/cm ²	down hole piezometro	ROD %	Campione indisturbato	S.P.T. (m)
	Q.rel. (m)	Spess. (m)									
	0.50	0.50		Massetto (Pavimentazione industriale)							
	2.50			Piroclastite marrone rimaneggiata nella parte superiore.							
	3.00										
	3.50	0.50		Pozzolana fine						2.50	
	5.00			Tufite di colore rossiccio chiaro semi incoerente.						3.00	
	6.00										
	10.00										
	15.00										
	20.00										
	25.00			Cinerite grigio scuro con piccole scorie e con sottili livelli di sabbia vulcanica grossolana.							
	30.00										
	31.00			Fine sondaggio							
	35.00										

Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Franco BRIZZI



LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

San Nicola la Strada, 08/04/2013		Certificato n° 529		Accettazione n°3622 del 27/03/2013	
RICHIEDENTE:	Geo Survey di Di Nuzzo L. e Sollitto V.				
INDIRIZZO:	Corso I Ottobre, 37 - Maddaloni (CE)				
COMMITTENTE:	EFFE Invest SpA				
OGGETTO DEI LAVORI:	P.U.A.				
LOCALITA':	Via Caudina - Maddaloni (CE)				
IMPRESA:	LITHOS Srl				
CAMPIONE INDISTURBATO:	P - C1 m 2,50 ÷ 3,00				
SIGLA INTERNA:	T1				
DATA DI APERTURA CAMPIONE:	03/04/2013				
DATA INIZIO PROVE:	03/04/2013				

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE
A.G.C. s.r.l.
(DPR 445/2000)

CARATTERISTICHE FISICHE DI UN TERRENO

(CNR UNI 10008 - BS 1377/75 - ASTM D 854/83 - CNR BU n°196/00)

Peso dell'unità di volume			Determinazione del contenuto d'acqua		
Massa fustella	98,07	g	Tara	131,93	g
Volume fustella	109,80	cm ³	Massa lordo umida	1310,05	g
Massa lorda umida campione	225,85	g	Massa lorda secca	993,42	g
	$\gamma =$	11,41	kN/m³	$w =$	36,75
					%
Peso specifico del terreno					
Massa secca del campione	206,22	g			
Massa del picnometro con acqua e campione	909,15	g			
Massa del picnometro con acqua	788,41	g			
Peso specifico dell'acqua alla temperatura di prova	9,785075	kN/m ³			
Temperatura di prova	22,0	°C			
	$\gamma_s =$	23,60	kN/m³		
Peso secco dell'unità di volume		$\gamma_d =$	8,35	kN/m³	
Peso dell'unità di volume saturo d'acqua		$\gamma_{sat} =$	14,68	kN/m³	
Peso dell'unità di volume immerso in acqua		$\gamma' =$	4,88	kN/m³	
Grado di saturazione		$S =$	0,48		
Porosità		$n =$	0,65		
Indice di porosità		$e =$	1,827		

Descrizione visiva: Pirocastite sabbiosa di colore marrone con inclusi pomicei di dimensioni da mm.ci a cm.ci.

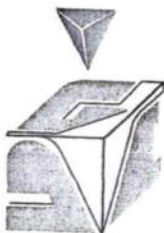


LO SPERIMENTATORE
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura



ALGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI



**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 0110886061
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del-19-07-2011

San Nicola la Strada, 08/04/2013 Certificato n° 530 Accettazione n°3622 del 27/03/2013

RICHIEDENTE: Geo Survey di Di Nuzzo L. e Sollitto V.

INDIRIZZO: Corso I Ottobre, 37 - Maddaloni (CE)

COMMITTENTE: EFFE Invest SpA

OGGETTO DEI LAVORI: P.U.A.

LOCALITA': Via Caudina - Maddaloni (CE)

IMPRESA: LITHOS Srl

CAMPIONE INDISTURBATO: P - C1 m 2,50 ÷ 3,00

SIGLA INTERNA: T1

DATA DI APERTURA CAMPIONE: 03/04/13

DATA INIZIO PROVE: 03/04/13

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE
A.G.C. s.r.l.
IDPR 24/8/2000

PROVA TAGLIO DIRETTO ALL'APPARECCHIO DI CASAGRANDE
(ASTM D 3080-90)

Caratteristiche fisiche dei provini

	Provino n°		1	2	3
	Unità di misura		Iniziali	Iniziali	Iniziali
Dimensioni iniziali	Altezza del provino (h)	mm	30,000	30,000	30,000
	Lato del provino (l)	mm	60,00	60,00	60,00
Massa umida del provino		g	126,60	124,22	125,34
Massa secca del provino		g	93,44	93,02	93,09
Peso dell'unità di volume		kN/m ³	11,50	11,28	11,38
Contenuto in acqua (%)	w	%	35,49	33,54	34,64
Peso specifico del terreno	γ _s	kN/m ³	23,60	23,60	23,60
Peso secco dell'unità di volume	γ _d	kN/m ³	8,48	8,45	8,45
Grado di saturazione	S		0,48	0,45	0,47
Indice di porosità	e		1,781	1,794	1,792

Fase di consolidazione

Tempo complessivo di consolidazione	ore	24	24	24
Pressione verticale applicata	kPa	98,07	196,14	294,21
Cedimento verticale a fine consolidazione	mm	1,400	1,370	2,910
t ₁₀₀	min	6,40	6,40	6,40
Velocità nella fase di rottura	micron/min	37	37	37

Legenda degli allegati:

dt = Tempi di acquisizione (min)
dH (S_v) = Cedimento verticale (mm)
Sh = Spostamento orizzontale (mm)
F = Lettura del carico (N)
tau (τ) = Tensione di taglio (kPa)

Nota: La prova è stata eseguita in acquisizione automatica: Mod. T601 DATALOG - Controls.

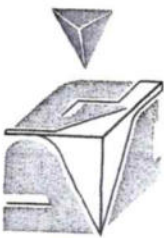
MODELLO	MACCHINA DI TAGLIO	CELLA DINAMOMETRICA
	27 WF2060 - CONTROLS	WF0377/ST - CONTROLS

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860611
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del-19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 3622 del 27/03/2013 Certificato n° 530 del 08/04/2013

Pressione di consolidazione: 98.07 kPa

Richiedente Geosurvey
Committente Effe Invest S.p.A.
Cantiere P.U.A. - Maddaloni (CE)
Sondaggio C1
Codice Campione T1
Profondità m 2.50 - 3.00

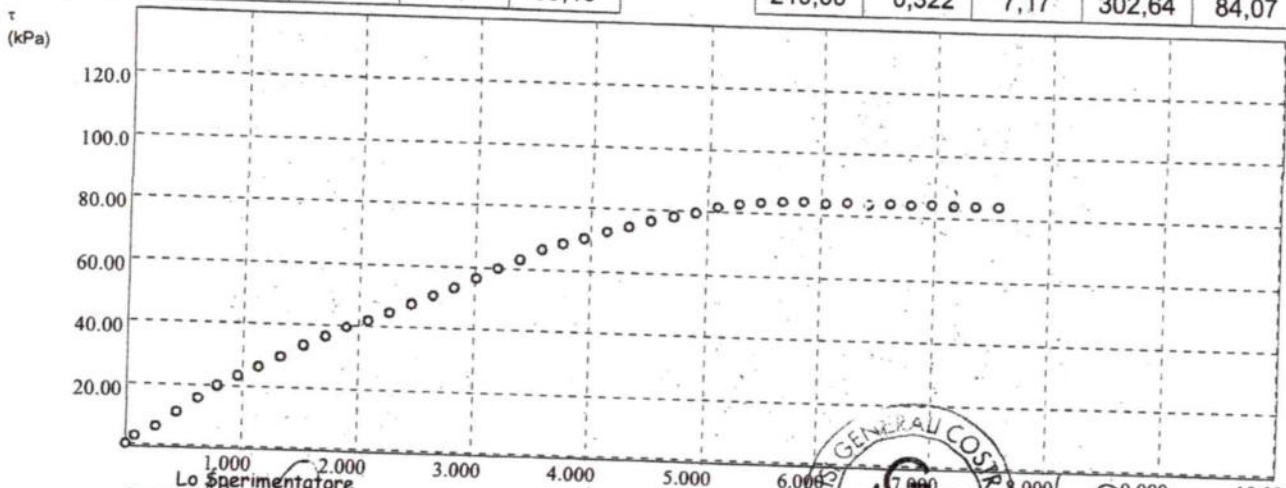
COPIA CON
A.G. S.r.l.
COSTRUZIONI

Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
15,00	0,000	0,00	0,00	0,00
20,00	0,143	0,08	10,41	2,89
25,00	0,179	0,25	22,36	6,21
30,00	0,218	0,43	40,30	11,19
35,00	0,253	0,61	57,46	15,96
40,00	0,281	0,78	72,67	20,19
45,00	0,305	0,95	84,38	23,44
50,00	0,324	1,13	94,91	26,36
55,00	0,335	1,32	107,39	29,83
60,00	0,340	1,52	120,26	33,41
65,00	0,346	1,71	130,80	36,33
70,00	0,351	1,89	142,50	39,58
75,00	0,354	2,07	151,08	41,97
80,00	0,354	2,26	160,83	44,68
85,00	0,354	2,45	171,37	47,60
90,00	0,358	2,64	182,29	50,64
95,00	0,365	2,82	192,43	53,45
100,00	0,372	3,01	204,13	56,70
105,00	0,371	3,20	216,23	60,06
110,00	0,371	3,39	227,15	63,10

Data di prova: 3 APR 2013

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
115,00	0,371	3,57	239,25	66,46
120,00	0,371	3,76	246,66	68,52
125,00	0,371	3,94	253,68	70,47
130,00	0,371	4,13	261,87	72,74
135,00	0,372	4,32	268,51	74,59
140,00	0,371	4,51	275,92	76,64
145,00	0,371	4,70	281,38	78,16
150,00	0,371	4,89	286,84	79,68
155,00	0,371	5,08	294,26	81,74
160,00	0,371	5,27	298,16	82,82
165,00	0,363	5,46	300,40	83,44
170,00	0,361	5,65	302,74	84,09
175,00	0,359	5,84	303,59	84,33
180,00	0,356	6,03	301,71	83,81
185,00	0,348	6,22	303,23	84,23
190,00	0,337	6,41	301,74	83,82
195,00	0,330	6,60	303,30	84,25
200,00	0,327	6,79	302,81	84,11
205,00	0,326	6,97	302,86	84,13
210,00	0,322	7,17	302,64	84,07

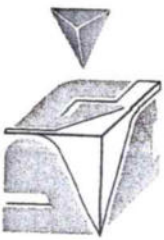


Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

[Signature]

Il Direttore de Laboratorio S.
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 01108860611
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 3622 del 27/03/2013 Certificato n° 530 del 08/04/2013

Pressione di consolidazione: 98.07 kPa

A.G.C. s.r.l.
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE
(DPR 445/2000)

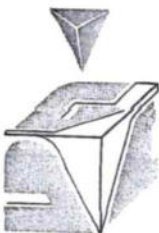
dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
215,00	0,308	7,35	302,10	83,92
220,00	0,299	7,55	302,59	84,05
225,00	0,298	7,74	302,81	84,11

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Responsabile del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 3622 del 27/03/2013 Certificato n° 530 del 08/04/2013

Richiedente Geosurvey
Committente Effe Invest S.p.A.
Cantiere P.U.A. -Maddaloni (CE)
Sondaggio C1
Codice Campione T1
Profondità m 2.50 - 3.00

Pressione di consolidazione: 196.14 kPa

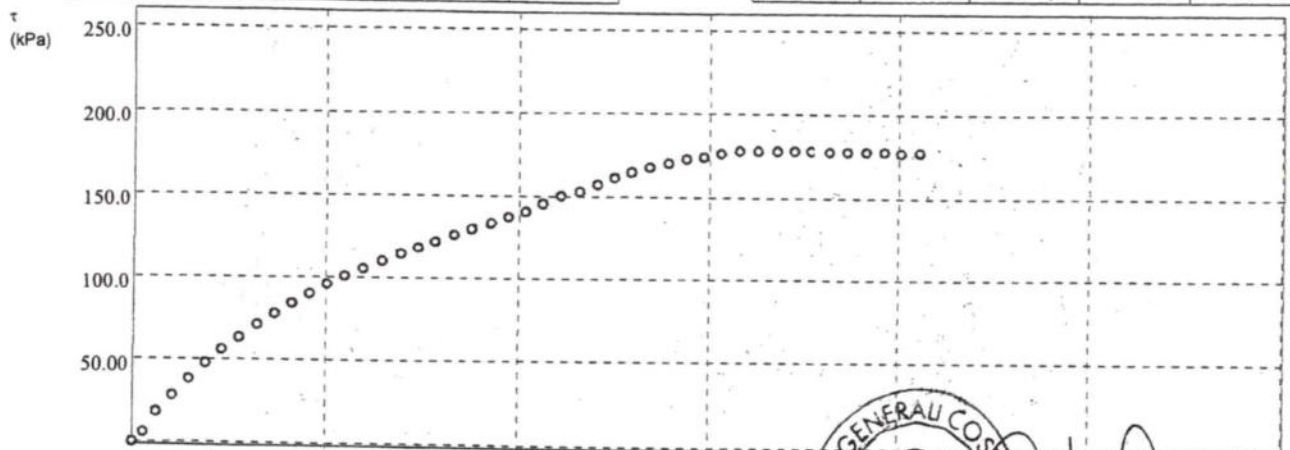
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE
A.G.C. s.r.l.
(DPR 4-6-2001)

Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
20,00	0,000	0,00	0,00	0,00
25,00	0,060	0,12	21,76	6,04
30,00	0,100	0,25	67,08	18,63
35,00	0,146	0,42	101,79	28,28
40,00	0,185	0,59	138,07	38,35
45,00	0,214	0,76	173,57	48,21
50,00	0,240	0,93	202,83	56,34
55,00	0,262	1,10	227,80	63,28
60,00	0,273	1,28	255,11	70,86
65,00	0,280	1,46	278,90	77,47
70,00	0,286	1,65	302,31	83,98
75,00	0,292	1,83	323,77	89,94
80,00	0,299	2,01	344,45	95,68
85,00	0,301	2,18	363,18	100,88
90,00	0,300	2,38	380,35	105,65
95,00	0,298	2,57	397,52	110,42
100,00	0,297	2,76	412,74	114,65
105,00	0,297	2,95	426,00	118,33
110,00	0,295	3,12	439,66	122,13
115,00	0,287	3,31	456,05	126,68

Data di prova: 4 APR 2013

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
120,00	0,279	3,51	469,32	130,37
125,00	0,275	3,70	481,80	133,83
130,00	0,272	3,88	495,85	137,74
135,00	0,271	4,06	507,95	141,10
140,00	0,262	4,25	525,12	145,87
145,00	0,251	4,43	541,51	150,42
150,00	0,246	4,63	551,66	153,24
155,00	0,245	4,82	565,71	157,14
160,00	0,245	4,99	580,93	161,37
165,00	0,244	5,18	594,20	165,05
170,00	0,233	5,37	604,34	167,87
175,00	0,229	5,57	613,71	170,48
180,00	0,228	5,75	622,69	172,97
185,00	0,227	5,93	626,98	174,16
190,00	0,223	6,11	635,18	176,44
195,00	0,212	6,31	642,20	178,39
200,00	0,206	6,51	641,42	178,17
205,00	0,205	6,71	641,06	178,07
210,00	0,205	6,89	641,94	178,32
215,00	0,204	7,07	641,01	178,06

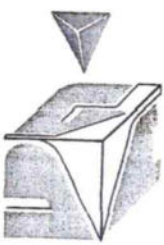


Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio S. (mm)
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 0110886061
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del- 19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 3622 del 27/03/2013 Certificato n° 530 del 08/04/2013

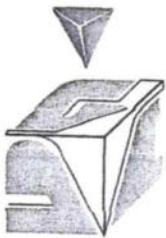
Pressione di consolidazione: 196.14 kPa

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE
A.G.C. s.r.l.
(DPR 16/2000)

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
220,00	0,196	7,26	640,65	177,96
225,00	0,186	7,45	640,57	177,94
230,00	0,186	7,65	639,65	177,68
235,00	0,186	7,84	640,06	177,80
240,00	0,185	8,02	637,36	177,04
245,00	0,186	8,22	638,26	177,29
250,00	0,186	8,42	638,51	177,36

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco





PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 3622 del 27/03/2013 Certificato n° 530 del 08/04/2013

Richiedente	Geosurvey	Pressione di consolidazione: 294.21 kPa
Committente	Effe Invest S.p.A.	
Cantiere	P.U.A. - Maddaloni (CE)	
Sondaggio	C1	
Codice Campione	T1	
Profondità	m 2.50 - 3.00	

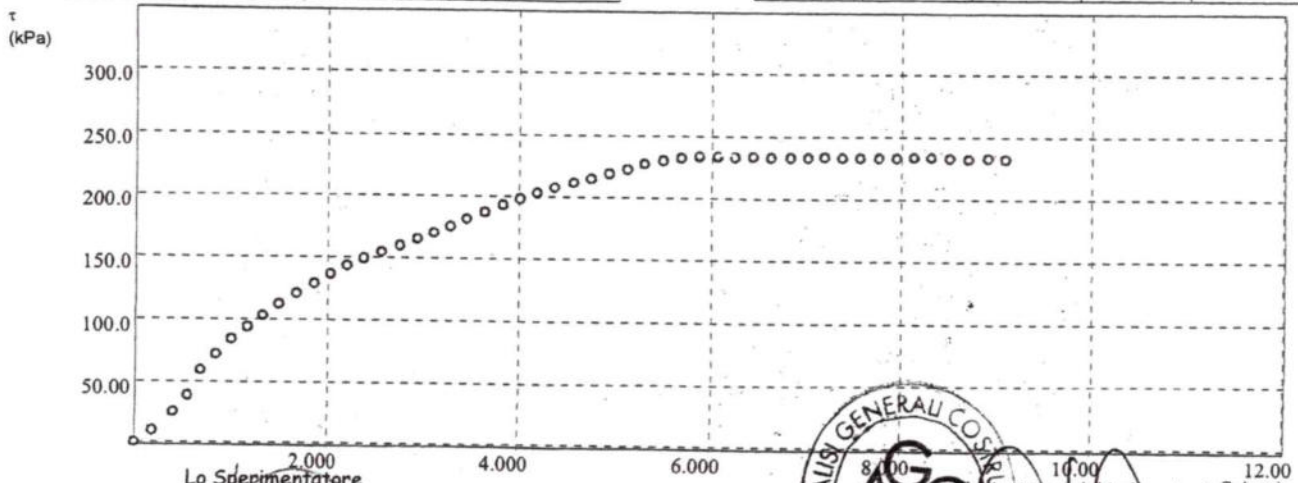


Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
5,00	0,000	0,00	0,00	0,00
10,00	0,090	0,18	36,90	10,25
15,00	0,132	0,39	91,75	25,49
20,00	0,169	0,54	141,97	39,44
25,00	0,213	0,68	216,73	60,20
30,00	0,258	0,84	260,81	72,45
35,00	0,293	1,00	304,90	84,69
40,00	0,328	1,16	340,79	94,66
45,00	0,357	1,32	372,39	103,44
50,00	0,380	1,49	407,12	113,09
55,00	0,398	1,67	437,56	121,54
60,00	0,417	1,85	460,40	129,50
65,00	0,434	2,02	492,58	136,83
70,00	0,449	2,20	517,94	143,87
75,00	0,461	2,37	539,02	149,73
80,00	0,468	2,56	558,14	155,04
85,00	0,474	2,75	576,09	160,02
90,00	0,484	2,93	596,77	165,77
95,00	0,493	3,11	616,29	171,19
100,00	0,503	3,28	633,85	176,07

Data di prova: 5 APR 2013

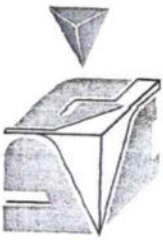
dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
105,00	0,504	3,45	656,49	182,36
110,00	0,504	3,64	677,17	188,10
115,00	0,504	3,83	698,25	193,96
120,00	0,508	4,01	714,64	198,51
125,00	0,514	4,18	730,25	202,85
130,00	0,513	4,37	747,82	207,73
135,00	0,513	4,56	761,87	211,63
140,00	0,513	4,74	775,14	215,32
145,00	0,513	4,93	788,41	219,00
150,00	0,515	5,12	801,29	222,58
155,00	0,515	5,29	817,30	227,03
160,00	0,515	5,48	829,01	230,28
165,00	0,514	5,67	836,33	232,31
170,00	0,514	5,87	841,23	233,68
175,00	0,516	6,05	840,92	233,59
180,00	0,517	6,23	838,68	232,97
185,00	0,517	6,43	840,61	233,50
190,00	0,516	6,62	839,37	233,16
195,00	0,515	6,82	838,83	233,01
200,00	0,514	7,01	839,42	233,17



Lo Spedimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco

Il Direttore del Laboratorio S.
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





**ANALISI
GENERALI
COSTRUZIONI s.r.l.**

SEDE LEGALE:
81055 S.MARIA C.V. (CE)
Via Santella (P.co La Perla)
E-mail: agclab@virgilio.it

SEDE LABORATORIO:
81020 S. NICOLA LA STRADA (CE)
Via Appia Antica, 12
Tel. 0823.424727 - Fax 0823.424729

Cod. Fisc. e Part. IVA 0110886061
C.C.I.A.A. n. 100078
Reg. Soc. Trib. n. 1741/82
Cap. Soc. Euro 42.120,16 int. vers.

LABORATORIO DI GEOTECNICA

AUTORIZZATO CON D.M.N. 53480 DEL 30-05-2005 e RINNOVO N. 6862 del-19-07-2011

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Accettazione n° 3622 del 27/03/2013 Certificato n° 530 del 08/04/2013

Pressione di consolidazione: 294.21 kPa

AGC s.r.l.
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE
(DPR 445/2000)

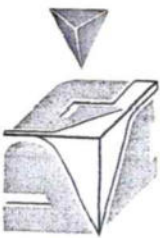
dt min	dH mm	Sh mm	F N	tau kPa
205,00	0,520	7,18	840,23	233,40
210,00	0,520	7,37	839,16	233,10
215,00	0,520	7,56	839,31	233,14
220,00	0,520	7,75	839,51	233,20
225,00	0,532	7,94	839,31	233,14
230,00	0,543	8,13	840,03	233,34
235,00	0,544	8,31	840,57	233,49
240,00	0,545	8,50	837,99	232,77
245,00	0,545	8,70	837,45	232,63
250,00	0,568	8,90	838,86	233,02
255,00	0,583	9,08	836,11	232,25
260,00	0,591	9,27	836,18	232,27

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghiura





San Nicola la Strada, 08/04/2013

Accettazione n°3622 del 27/03/2013

RICHIEDENTE: Geo Survey di Di Nuzzo L. e Sollitto V.
INDIRIZZO: Corso I Ottobre, 37 - Maddaloni (CE)
COMMITTENTE: EFFE Invest SpA
OGGETTO DEI LAVORI: P.U.A.
LOCALITA': Via Caudina - Maddaloni (CE)
IMPRESA: LITHOS Srl
CAMPIONE INDISTURBATO: P - CI m 2,50 + 3,00
SIGLA INTERNA: T1
DATA DI APERTURA CAMPIONE: 03/04/13
DATA INIZIO PROVE: 03/04/13

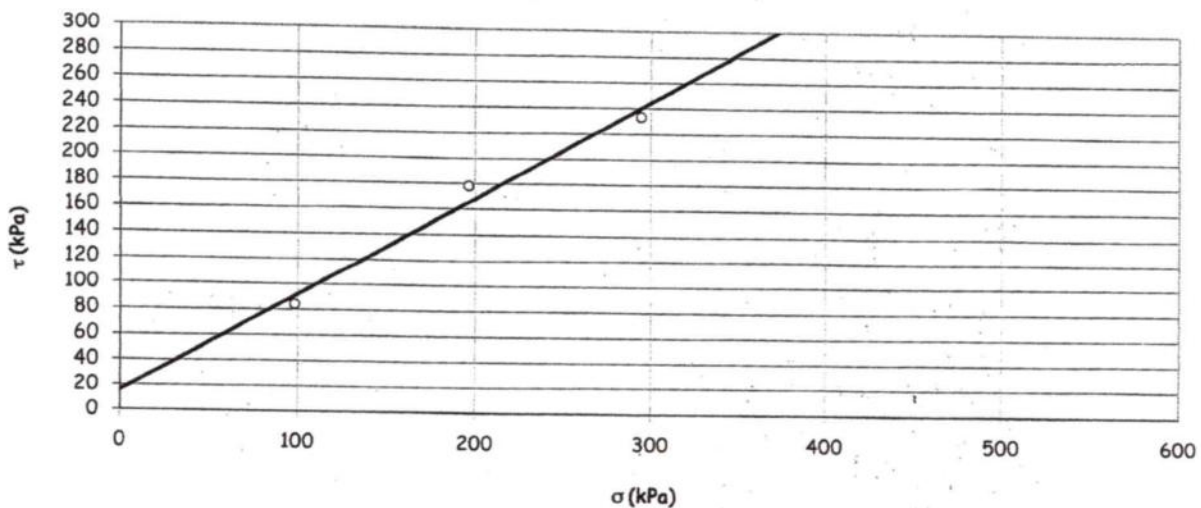
A.G.C. s.r.l.
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE
(DPR 4/8/2000)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

σ_v (kPa)	Pressione verticale applicata	τ_f (kPa)	Resistenza al taglio massima
H (mm)	Altezza provino a fine consolidazione	S_h (mm)	Scorrimento orizzontale a rottura
dH (mm)	Cedimento verticale a rottura	V (micron/min)	Velocità di prova

Provino	σ_v (kPa)	H (mm)	dH (mm)	τ_f (kPa)	S_h (mm)	V (micron/min)
1	98,07	18,600	0,359	84,33	5,84	37,00
2	196,14	18,630	0,212	178,39	6,31	37,00
3	294,21	17,090	0,514	233,68	5,87	37,00

Diagramma σ - τ



$\phi' = 37,29^\circ$

$C' = 16,12 \text{ kPa}$

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Ernesto De Fusco



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giuseppina Ghura



ALGI
ASSOCIAZIONE LABORATORI
GEOTECNICI ITALIANI



Geologia tecnica
ed ambientale
Cartografia tematica



SISMICA DOWN - HOLE

Comune: Maddaloni (CE)

Committente: PUA - Piano Urbanistico Attuativo

Data: 27/03/2013

Sondaggio n°: 1 DH 1

Battuta (mt): 2,00

Prof. dal p.c.	Onde P Tempi	Onde S Tempi	Onde P Velocità	Onde S Velocità	γ	Coeff. Poisson	Modulo di Young	Modulo di Taglio	Modulo di Incom.
mt	msec	msec	m/sec	m/sec	T/m ³	adim.	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²

2	8,80	25,00	410	144	1,40	0,430	846	296	2006
4	12,00	32,80	424	162	1,40	0,415	1060	375	2068
6	13,40	36,20	838	326	1,50	0,411	4585	1627	8580
8	15,20	40,10	890	387	1,50	0,383	6336	2292	9067
10	17,10	44,00	932	435	1,50	0,361	7874	2896	9434
12	18,30	46,40	1455	697	1,50	0,351	20073	7436	22489
14	19,50	48,70	1523	768	1,50	0,330	23981	9028	23466
16	20,80	51,20	1453	740	1,50	0,325	22187	8382	21139
18	22,00	53,80	1591	729	1,50	0,367	22219	8134	27898
20	23,30	56,50	1491	713	1,50	0,352	21015	7781	23652
22	25,10	60,50	1094	491	1,60	0,374	10804	3936	14292
24	27,00	64,60	1041	481	1,60	0,364	10296	3777	12656
26	28,80	68,80	1100	471	1,60	0,388	10042	3622	14926
28	30,70	72,60	1044	521	1,60	0,334	11813	4432	11886
30	32,50	76,50	1103	508	1,60	0,365	11494	4213	4245





Geologia tecnica
ed ambientale
Cartografia tematica



SISMICA DOWN - HOLE

Comune: Maddaloni (CE)

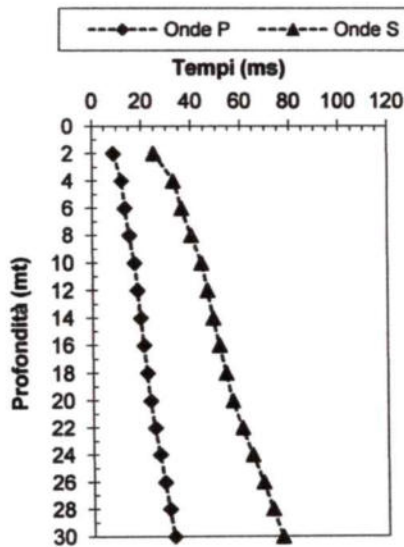
Committente: PUA - Piano Urbanistico Attuativo

Data: 27/03/2013

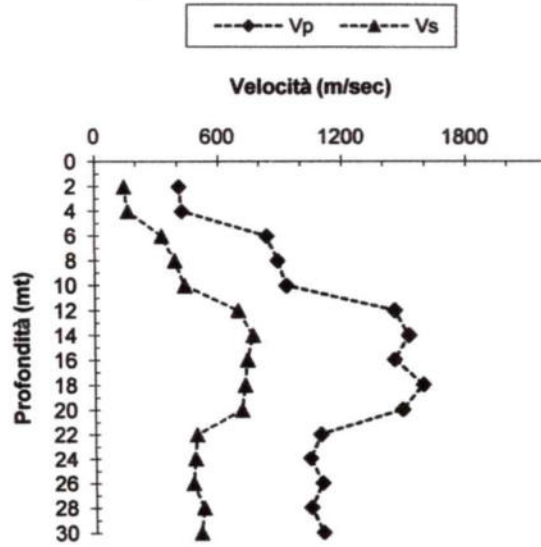
Sondaggio n°: 1 DH 1

Battuta (mt): 2,00

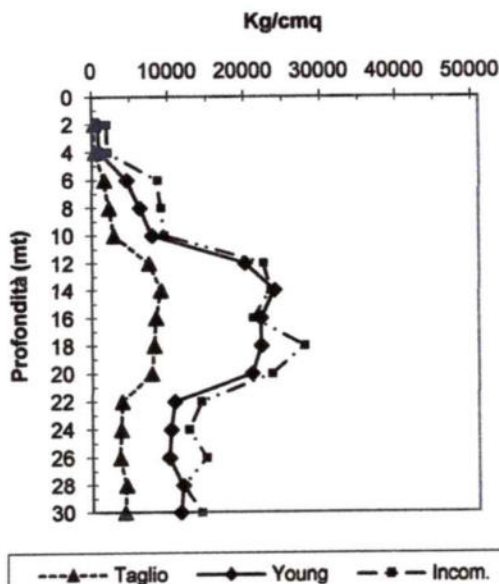
TEMPI D'ARRIVO



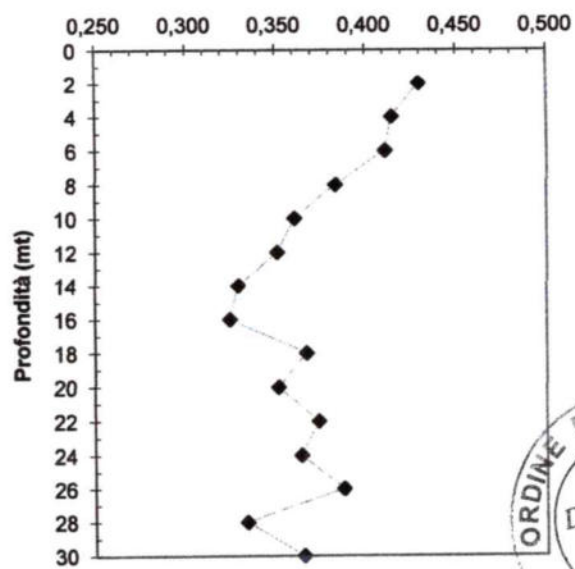
VELOCITA' SISMICHE

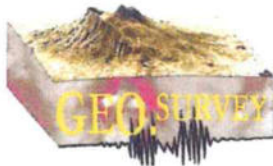


MODULI ELASTICI DINAMICI



COEFFICIENTE di POISSON





Geologia tecnica
ed ambientale
Cartografia tematica



Calcolo tipologia di suolo down-hole n. 1

Stratigrafia interpretativa media e parametri dinamici degli strati								
Strato	Spessore	Vp	Vs	Coeff. Poisson adim.	Modulo di Young Kg/cm ²	Modulo di Taglio Kg/cm ²	Modulo di Incom. Kg/cm ²	γ
n	mt	m/sec	m/sec					T/m ³
1	4	417	153	0,422	950	334	2038	1,40
2	6	887	383	0,385	6215	2245	9049	1,50
3	10	1503	729	0,346	23337	8677	25313	1,60
4	10	1076	494	0,366	10878	3984	13590	1,60
	30							

Calcolo Vs 30							
Strato	Spessore	Vp	Vs	Coeff. Poisson adim.	γ	Rapporto Spessore Velocità	Tempi Vs parziali in secondi
n	mt	m/sec	m/sec		T/m ³		
1	4	417	153	0,422	1,40	h ₁ /V ₁	0,026
2	6	887	383	0,385	1,50	h ₂ /V ₂	0,016
3	10	1503	729	0,346	1,60	h ₃ /V ₃	0,014
4	10	1076	494	0,366	1,60	h ₄ /V ₄	0,020
	30					Σ h _i /V _i	0,076

$Vs_{30} = \frac{30}{\Sigma h_i/V_i}$	396 m/s
---------------------------------------	---------

Categorie suolo di fondazione	
A	Vs ₃₀ > 800 m/s
B	800 m/s < Vs ₃₀ < 360 m/s
C	360 m/s < Vs ₃₀ < 180 m/s
D	180 m/s < Vs ₃₀ < 100 m/s
S1	< 100 m/s
S2	Terreni liquefacibili o non ascrivibili alle altre categorie
E	Contiene alluvioni tra 5 e 20 metri su substrato rigido (Vs ₃₀ >800m/s)





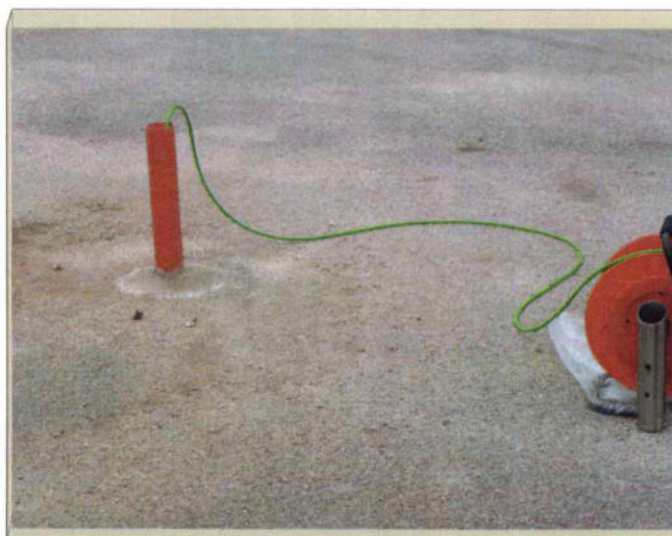
Indagini geologiche
Cartografia tematica
Prospezioni geofisiche



Sondaggio a c.c. S1



Prelievo campione indisturbato



Prova Down-Hole

