



COMUNE DI SAN GIUSEPPE VESUVIANO (NA)

PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC)

STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

RELAZIONE GEOLOGICA

Luglio 2021 - V1

TAV. **SG.00**

ELABORATO SG

.



INDICE

PREMESSA	4
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
RILEVAZIONI IDROMETRICHE E DATI CLIMATICI.	10
INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO.	12
CAMPAGNA INDAGINI ESEGUITE.	15
RISCHIO IDROGEOLOGICO.	29
RISCHIO IDRAULICO.	29
RISCHIO FRANA.	37
CENSIMENTO FRANE E CLASSIFICAZIONE IFFI.	47
RISCHIO SISMICO	53
IMPUT SISMICO DI RIFERIMENTO.	65
INDAGINI GEOFISICHE MASW ESEGUITE	69
SCALE DI INTENSITA' MACROSISMICA.	75
VERIFICA DI STABILITA'	79
VERIFICA POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE	112
CONCLUSIONI	133



1) PREMESSA

La presente Relazione Geologico Tecnica è parte integrante dello Studio Geologico e Geosismico del Territorio Comunale di San Giuseppe Vesuviano, esperito ai sensi della Legge Regionale n° 16/2004 "Norme sul Governo del Territorio" e conforme alle vigenti normative in materia sismica:

- **Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018.** Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni;
- **Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008** - sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" del Ministro delle infrastrutture, di concerto con il Ministro dell'interno e con il Capo Dipartimento della protezione civile.
- **Opcm n. 3274 del 20 marzo 2003.** Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- **L. 9 novembre 2001, n. 401.** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 7 settembre 2001, n. 343, recante disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile.
- **Dpr n. 380 del 6 giugno 2001.** Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- **D. Lgs. 31 marzo 1998, n. 112.** Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59.



- **L.15 marzo 1997, n. 59.** Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle Regioni ed Enti Locali, per la riforma della Pubblica Amministrazione e per la semplificazione amministrativa.

Ai fini dell'elaborazione del Piano Urbanistico Comunale, considerato nel corso di questi ultimi sono state esperite numerose indagini – sia territoriali che puntuali – le quali hanno consentito di approfondire notevolmente la conoscenza geologica del territorio comunale, si è giunti alla determinazione di un modello geologico secondo i dettami normativi (Ordinanza Presidenza del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20.03.2003 e successive) che alla pura e semplice classificazione del territorio comunale (Delibera G.R. Campania n° 5447 del 07.11.2002).

La rielaborazione è avvenuta seguendo le indicazioni della Legge Regionale n° 16/2004 la quale indica sommariamente gli elaborati minimi di natura geologica da produrre a corredo di ogni singolo strumento urbanistico, la natura ed il tipo di indagini puntuali da esperire, nonché i fattori di scala da utilizzare nella riproduzione cartacea degli elaborati.

Lo studio, in definitiva, è basato sulla produzione di carte tematiche, le quali, in modo sinottico, evidenziano – per tematismi – le principali caratteristiche geolitologico-strutturali, idrogeologiche, geomorfologiche e di risposta sismica del territorio sotteso, al fine di consentire all'urbanista di poter effettuare le scelte di pianificazione territoriale tenendo in debito conto la natura e le caratteristiche del suolo e del sottosuolo, nonché di prevedere le eventuali problematiche tecniche da affrontare in fase di progettazione e realizzazione delle opere.

In tale ottica, sono state predisposte le carte tematiche (Carta Geolitologica, Carta della Pericolosità Geomorfologica ed Idraulica, Carta Idrogeologica, Carta della Pericolosità Sismica) ed una serie di carte integrative che si è ritenuto necessario predisporre ai fini di una più completa e dettagliata



caratterizzazione del territorio (Sezioni Geolitologiche, Carta Fasce Altimetriche, Carta Idrologica); completano lo studio la presente Relazione Geologico-Tecnica – la quale illustra nel dettaglio quanto sinotticamente riportato nella cartografia tematica – ed una planimetria riportante l'ubicazione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche reperite ed esperite in sito, le cui risultanze sono allegate alla presente relazione.

Tra le attività propedeutiche, oltre al necessario rilevamento geologico di campagna e alla successiva analisi aerofoto-geologica del territorio comunale, ai fini dello studio sono state prese in considerazione una serie di indagini in sito - costituite da sondaggi geognostici spinti a varie profondità, prove geotecniche di laboratorio su campionatura indisturbata e prove sismiche in foro – a vario titolo eseguite nel corso degli ultimi anni sul territorio comunale e generalmente finalizzate alla realizzazione di opere pubbliche.

Le cartografie tematiche son state restituite su base aerofotogrammetrica aggiornata, elaborata in modo informatico, ogni carta tematica è stata restituita su singola tavola d'insieme in scala 1:5.000 riportante l'intero territorio comunale.

A seguire viene riportato l'elenco elaborati.

TAVOLA	DESCRIZIONE	SCALA
SG.00	Relazione Geologica Tecnica	-
SG.01	Carta Ubicazioni Indagini	1:5000
SG.02	Carta delle Pendenze	1:5000
SG.03	Carta Geolitologica	1:5000
SG.04	Sezioni Geologiche	1:5000
SG.05	Carta Geomorfologica	1:5000
SG.06	Carta Idrografica	1:5000



SG.07	Carta Idrogeologica	1:5000
SG.08	Carta Pericolosità Idraulica	1:5000
SG.09	Carta Vulnerabilità Idraulica	1:5000
SG.10	Carta Rischio Idraulico	1:5000
SG.11	Carta Pericolosità da Frana	1:5000
SG.12	Carta Pericolosità Geomorfologica	1:5000
SG.13	Carta Pericolosità Sismica	1:5000
SG.14	Carta Pericolosità Sismica – Distribuzione delle Vs	1:5000
SG.15	Carta Pericolosità Sismica – Categorie di suolo NTC2018	1:5000
SG.16	Carta della Stabilità	1:5000

2) INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO.

Il Comune di San Giuseppe Vesuviano ricade nel Foglio 185 della Carta Geologica d'Italia in Scala 1:100.000 è va inquadrato nel vasto complesso del Somma – Vesuvio. Questo ultimo è un vulcano strato la cui parte più antica è rappresentata dallo strato – vulcano del Somma, nella cui caldera terminale sorge il Vesuvio, diviso dal Somma dalla valle del “Gigante”. La morfologia vulcanica complessiva, oltre agli edifici vulcanici principali del Somma e del Vesuvio, è caratterizzata da una serie di coni e bocche secondarie che si sono impiantate lungo fratture crostali.

Le eruzioni pliniane e sub-pliniane del Somma – Vesuvio hanno generato grandi volumi di depositi piroclastici (flussi p., surge e fall) che si rinvengono intorno a tutto il vulcano fino ad alcune decine di chilometri di distanza. Gli spessori di tali depositi variano in funzione del meccanismo eruttivo, della morfologia del



terreno, della distanza dal cratere e dei processi erosionali che hanno subito successivamente alla loro deposizione.

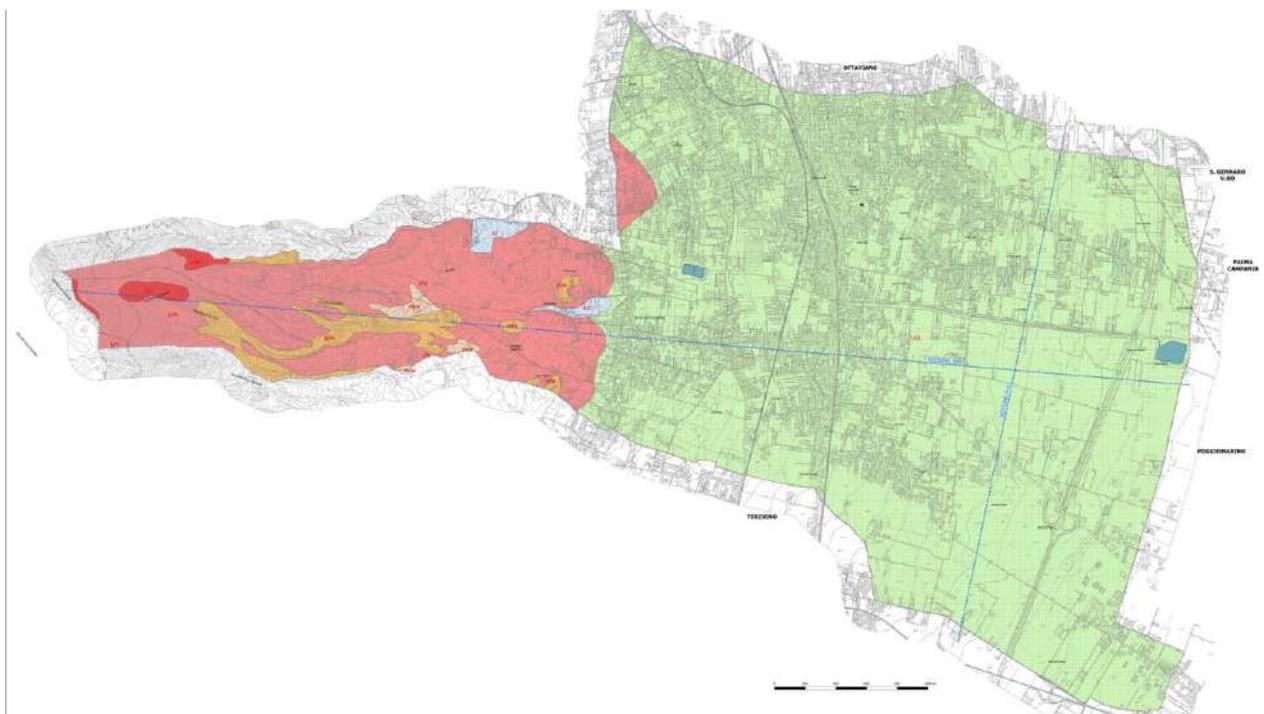
La sequenza stratigrafica che si rinviene in queste aree è la seguente (dal basso verso l'alto, dall'eruzione più antica a quella più recente):

- Depositi da flusso, surge e fall dell'eruzione di Avellino (3.600 anni fa);
- Depositi da flusso e surge dell'eruzione di Pompei 79 d.C. (pliniana);
- Depositi da flusso, surge e fall dell'eruzione del 472 d.C. (sub-pliniana);
- Depositi da flusso, surge e fall dell'eruzione del 1631 (sub-pliniana);
- Lave delle eruzioni recenti (eruzioni effusivo – stromboliana).

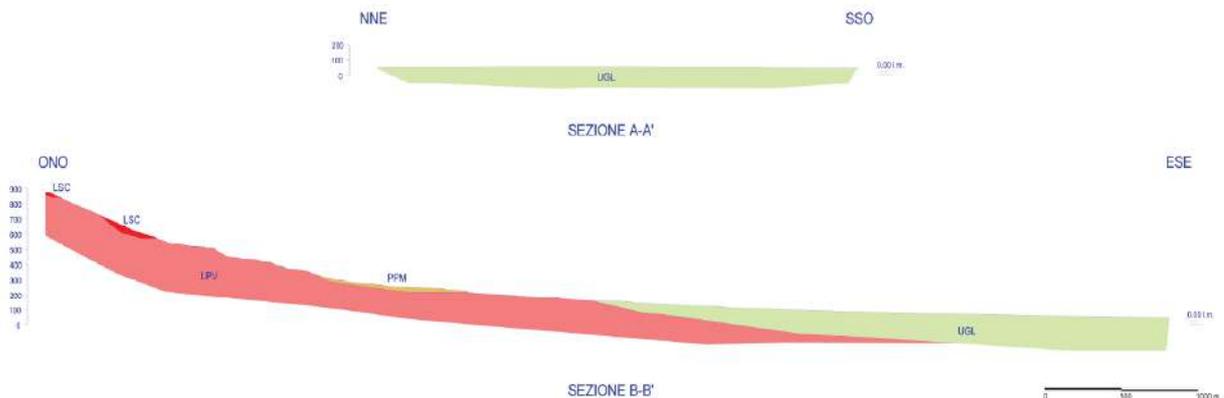
La sequenza stratigrafica così descritta è stata rinvenuta in località Zabatta, anche se spesso risulta incompleta o in alcuni casi mostra eruzioni più antiche e non datate, come l'eruzione di Ottaviano datata circa 8.000 anni fa.

Gran parte del territorio comunale è ricoperto da lapilli e cineriti in parte pedogenizzati, tali depositi sono riconducibili all'eruzione del 79 d.c. e precedenti.

Le principali formazioni presenti sul territorio comunale sono:

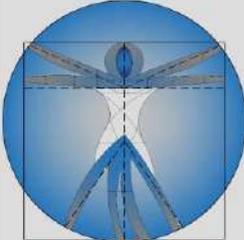


- | | |
|--|---|
| <p> b2 COLTRE ELUVIO-COLLUVIALE
Ghiale, sabbie e sabbie limose dovute al rimaneggiamento dei depositi piroclastici sui versanti del Somma - Vesuvio
TARDO OLOCENE - ATTUALE</p> | <p> PPM PIROCLASTITI DI POMPEI
Banchi da metrici a decametrici massivi che a stratificazione incrociata, con grossolana gradazione inversa dei litici, matrice pomicea cineritica.
79d.C.</p> |
| <p> LPV LAVE E PIROCLASTITI DEL VESUVIO
Lave e piroclastiti del Vesuvio dal 1631 d.C. al 1944 d.C.. Le lave hanno tessitura porfirica, sono presenti lave a corde con blocchi di livelli scoriacei alla base.
79d.C. - ATTUALE</p> | <p> LSC LAVE E SCORIE DEI COGNOLI
Colate laviche a differente porfiricità alterate a banchi di scorie sciolte che diventano più frequenti verso il tetto della formazione.</p> |
| <p> PMX PIROCLASTITI DI S. GIUSEPPE V.NO
Banchi massivi di spessore metrico, a matrice cineritica grossolana ricca in cristalli di leucite e biotite, contenente lapilli scoriacei, di colore grigio chiaro.
1631 d.C.</p> | <p> UGL UNITA' DI POMIGLIANO
Alternanza irregolare di depositi piroclastici di ghiaie e sabbie vulcanoclastiche poco selezionate.
TARDO OLOCENE - ATTUALE</p> |



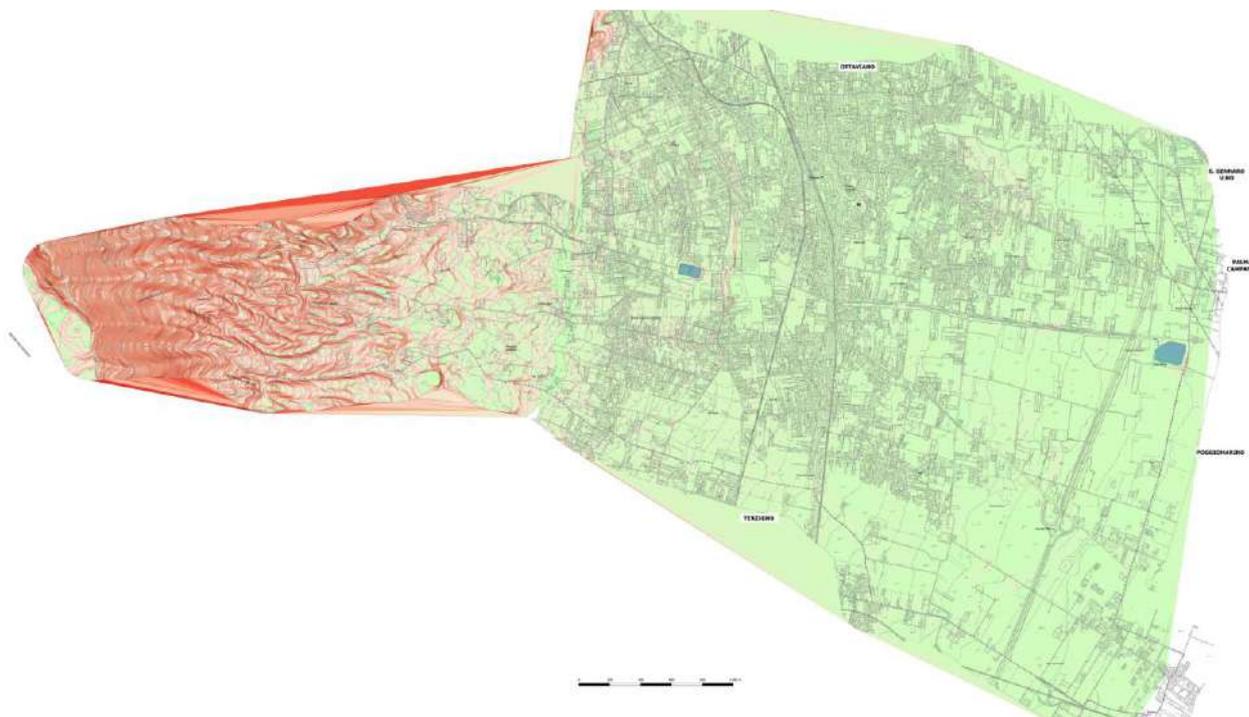
Il territorio Comunale di San Giuseppe Vesuviano presenta una morfologia molto regolare tipica delle aree pedemontane, caratterizzata da elevate pendenze nella parte sommitale del territorio a ridosso dell'edificio vulcanico del Monte Somma con pendenze anche dell'80%, per poi degradare debolmente verso NE dove le pendenze mediamente assumono valori inferiori al 10% escluse le aree dove l'attività antropica a localmente modificato la morfologia.

Le principali forme geomorfologiche sono maggiormente localizzate nelle aree a forte pendenza, caratterizzate dalla presenza di terrazzi antropici, scarpate naturali, e forme gravitative legate a fenomeni di scorrimento colata-rapida.



I VITRUVIANI S.R.L.S.
 SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)
 SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)
 TEL./FAX: +39 0818280322
 E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM
 SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA

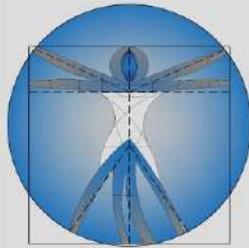
Nella porzione di territorio a vella non si rilevano nessuna forma geomorfologica e o di dissesto in atto o quiescente.



PENDENZE

VARIAZIONE DI PENDENZA IN %





I VITRUVIANI S.R.L.S.

SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)
SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)
TEL./FAX: +39 0818280322
E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM
SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA



▬▬▬ SCARPATE NATURALI E ANTROPICHE

CLASSIFICAZIONE FRANE

■ colata lenta

■ colata rapida

■ colata rapida di fango e detriti

■ crollo in roccia

■ crollo-flusso detritico

■ dolina

■ flusso incanalato

■ scorrimento

■ scorrimento-colata lenta

■ scorrimento-colata rapida

■ IDROGRAFICA

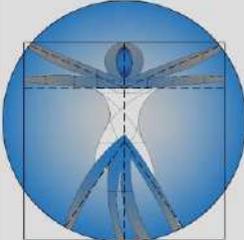
Dal punto di vista idrografico, il territorio Comunale di San Giuseppe Vesuviano è caratterizzato principalmente da piccoli torrenti/Alvei d'acqua a regime



stagionale che convogliano le acque di ruscellamento superficiale verso la piana di Poggiomarino -Sarno. Nei periodi di massima piovosità, si assiste spesso ad un aumento di deflusso superficiale con asportazione di grosse quantità di materiale piroclastico pedogenizzato, che viene trasportato nelle sottostanti aree a debole pendenza. Tutto ciò è dovuto ad una mancata regimentazione delle acque che comporta una continua erosione e trasporto solido di materiale nelle aree di pianura. Questa circolazione idrica superficiale, si sviluppa principalmente lungo tracciati che sono stati trasformati col tempo in strade di circolazione interna.

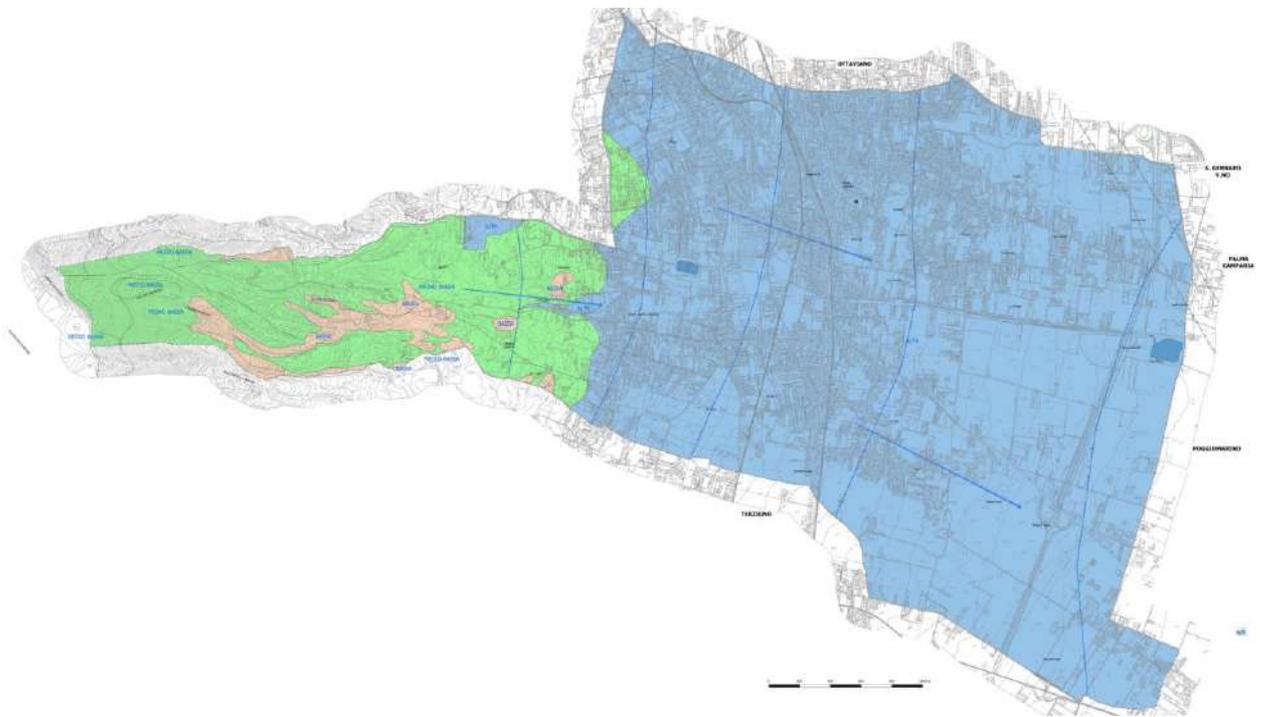


Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico, la circolazione idrica in questo tipo d'acquifero è di tipo basale, infatti nell'area in esame la scarsa presenza di lave e l'elevata concentrazione di materiali piroclastici fa sì che in questi terreni, ad elevata permeabilità, si instaura una falda sotterranea piuttosto profonda.



I VITRUVIANI S.R.L.S.
 SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)
 SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)
 TEL./FAX: +39 0818280322
 E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM
 SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA

A seguire è riportata la carta idrogeologica e isopiezometrica dell'area vesuviana in cui si osserva che il Comune di San Giuseppe vesuviano è posto al di sopra di una principale direttrici di deflusso sotterraneo che raccoglie le acque provenienti dall'edificio vulcanico e dai massicci carbonati dei Monti di Sarno e le convoglia nella piana di Poggiomarino – Striano. Da prove eseguite in un'area posta nelle vicinanze sono state eseguite delle prove di permeabilità - Le Franc, da cui si sono ottenuti elevati valori di conducibilità idraulica ($\approx 10^{-3}$), tipici dei materiali piroclastici.



UNITA' IDROGEOLOGICHE

ALTA

BASSA

MEDIO BASSA

PIEZOMETRICHE

VERGENZA FALDA

IDROGRAFICA

SORGENTI

INVASO

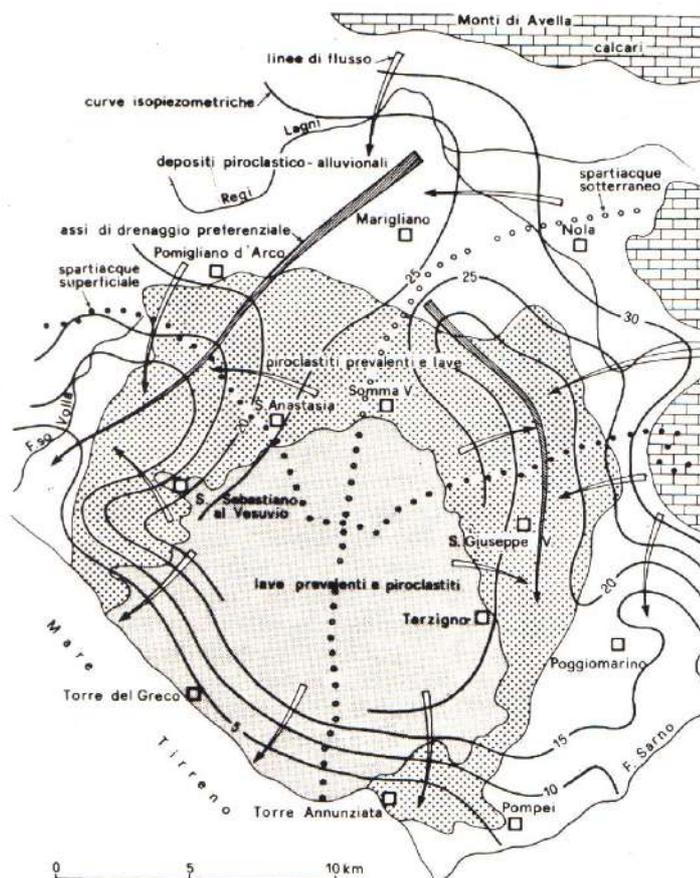
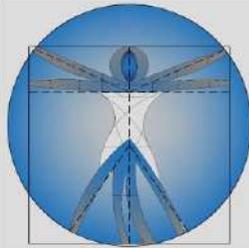


Figura 1 - Carta Idrogeologica e isopiezometrica della zona del Somma – Vesuvio (da Celico, 1983). Indicazione di massima dell'area oggetto di studio.

3) VICOLI (PSAI)

A seguito dell'emanazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, ai sensi dell'art. 1, comma 1 del decreto legge 11 giugno 1998, n. 180, e s.m.i. e dell'art. 1 bis della legge 11 dicembre 2000, n. 365., il Comune di San Giuseppe Vesuviano ricade all'interno dei confini amministrativi dell'ex Autorità di Bacino Campania Centrale, attuale Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale. Sull'intero territorio risultano individuati dall'Autorità aree soggette sia a rischio idraulico legate alla presenza dei regi laghi, sia aree soggette a rischio di frana, localizzate nella parte sommitale caratterizzate dalle elevate pendenze.



I VITRUVIANI S.R.L.S.

SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)

SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)

TEL./FAX: +39 0818280322

E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM

SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA



PERICOLOSITA' IDRAULICA

 Idraulica (area di attenzione)

 Idraulica (elevato trasporto solido)

 Idraulica (esondazione)

 Vasche

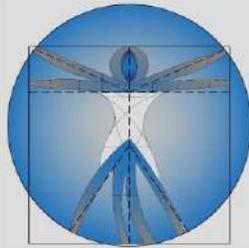
RETICOLO IDRAULICO

 alveo strada

 tratto canalizzato

 tratto montano inciso

 tratto tombato



I VITRUVIANI S.R.L.S.

SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)

SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)

TEL./FAX: +39 0818280322

E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM

SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA



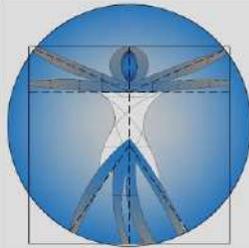
VULNERABILITA' IDRAULICA

Massima (V4)

Alta (V3)

Media (V2)

Bassa (V1)



I VITRUVIANI S.R.L.S.

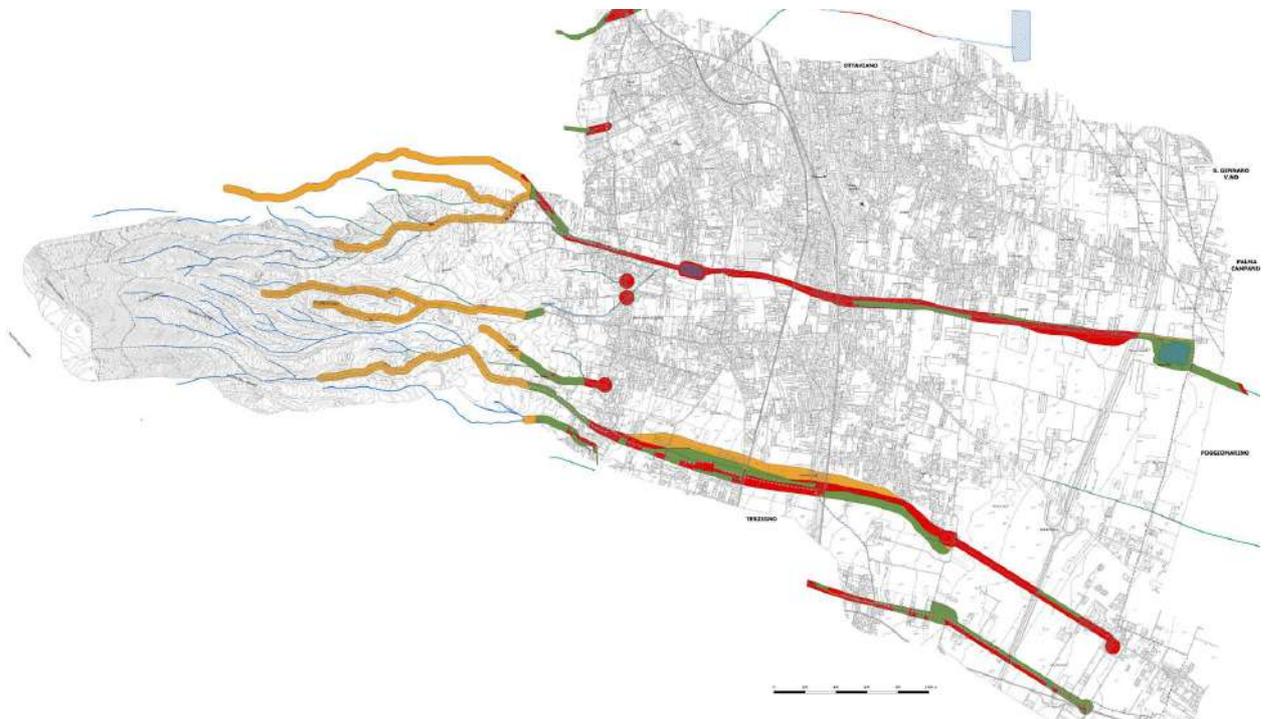
SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)

SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)

TEL./FAX: +39 0818280322

E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM

SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA



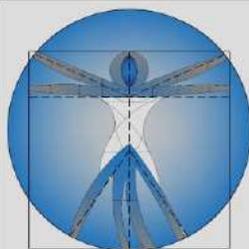
RISCHIO IDRAULICO

 R4 RISCHIO MOLTO ELEVATO

 R3 RISCHIO ELEVATO

 R2 RISCHIO MEDIO

 R1 RISCHIO MODERATO



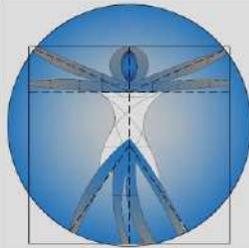
I VITRUVIANI S.R.L.S.

SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)
SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)
TEL./FAX: +39 0818280322
E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM
SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA



PERICOLOSITA' DA FRANA





I VITRUVIANI S.R.L.S.

SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)

SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)

TEL./FAX: +39 0818280322

E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM

SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA



RISCHIO FRANA



4) DEFINIZIONE DELLE UNITA' LITOTECNICHE.

Dall'unione dei dati ricavati dalle indagini in sito attuali e pregresse si è proceduto alla valutazione delle principali unità litotecniche, che presenti caratteristiche simili, indipendentemente dalla posizione stratigrafica, dei relativi rapporti geometrici.

A seguire è riportata la tabella riassuntiva dei dati rilevati della principale unità litotecnica presente sul territorio UGL Unità di Pomigliano – Alternanza irregolare di depositi piroclastici di ghiaie e sabbie vulcanoclastiche poco selezionate.

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,60	N	9,3	6	12	7,7	---	---	---	9	1,52	14
		Rpd	69,5	45	89	57,1	---	---	---	67		
2	0,60 2,60	N	15,2	5	28	10,1	7,7	7,5	22,9	15	1,52	23
		Rpd	103,3	35	193	68,9	53,8	49,6	157,1	102		
3	2,60 4,00	N	2,3	1	5	1,6	1,7	---	4,0	2	1,52	3
		Rpd	13,9	6	32	9,9	10,6	3,2	24,5	12		
4	4,00 5,00	N	11,8	4	23	7,9	---	---	---	12	1,52	18
		Rpd	65,4	23	123	44,0	---	---	---	67		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta = 1,52$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

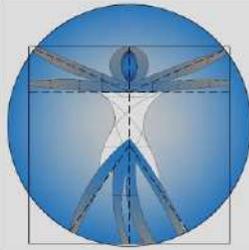
DIN 1

n°	H1	H2	NATURA GRANULARE		NATURA COESIVA					Litologia						
			Nspt	Vs	G	Dr	ϕ'	Ed	Ysat		Yd	C'	Ed	Ysat	W	e
1	0,00	0,60	14	93	99	41	30	108	1,85	1,40	---	---	---	---	---	Riporto
2	0,60	2,60	23	140	147	54	32	166	1,92	1,50	---	---	---	---	---	Sabbia Limosa addensata
3	2,60	4,00	3	114	29	11	24	46	1,75	1,28	---	---	---	---	---	Sabbia debolmente Limosa
4	4,00	5,00	18	164	121	47	31	138	1,88	1,45	---	---	---	---	---	Sabbia Limosa med. addensata

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm²) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm²) = coesione Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
 Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

In base alle caratteristiche di resistenza dei terreni in sito, che siamo in presenza di terreni incoerenti di natura vulcanica le cui condizioni, com'è ben noto in letteratura tecnica, non subiscono variazioni significative dei parametri di resistenza al variare delle condizioni di saturazione (contenuto d'acqua).



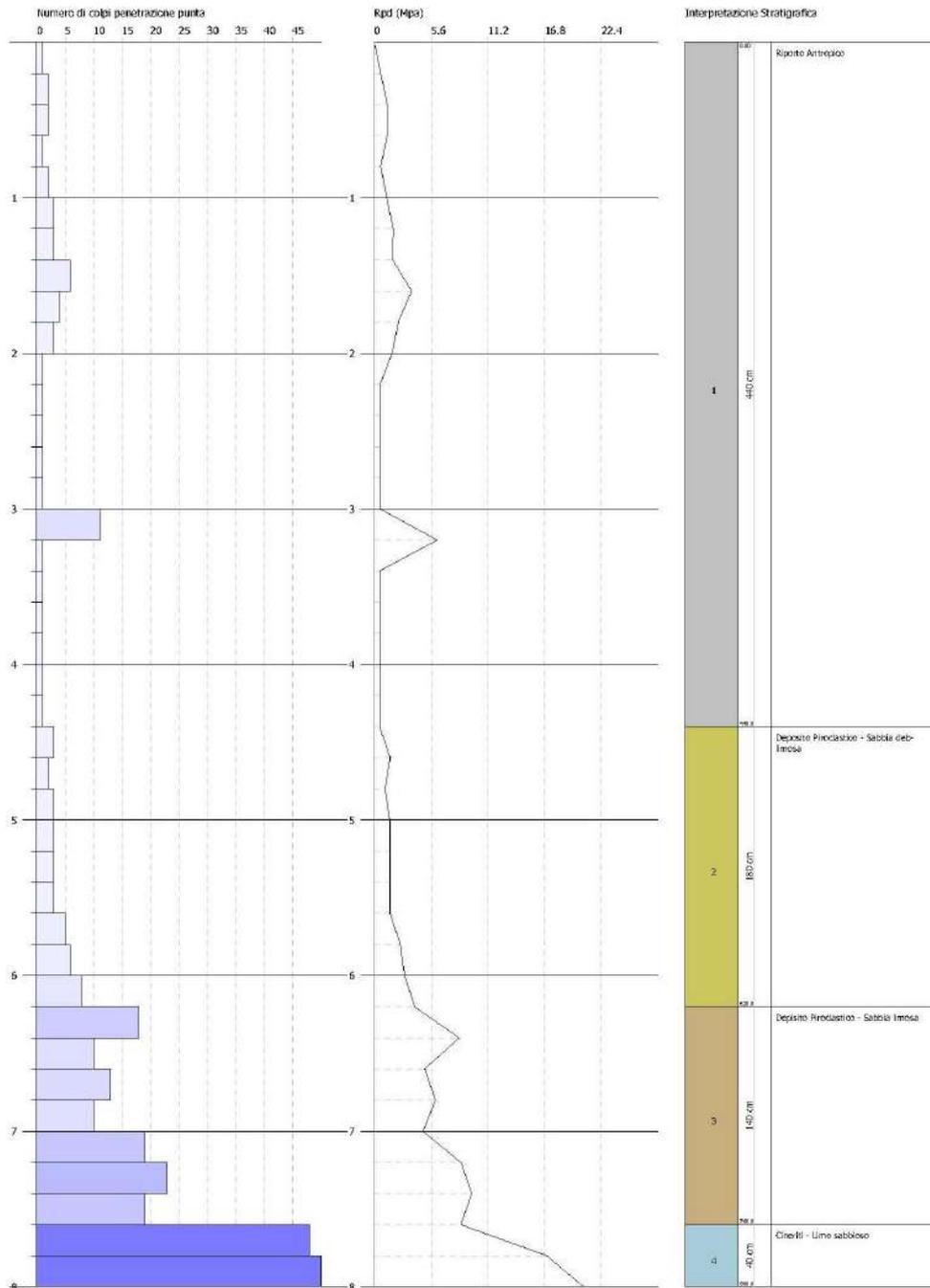
I VITRUVIANI S.R.L.S.

SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)
 SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)
 TEL./FAX: +39 0818280322
 E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM
 SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA

Commissione:
 Cantiere:
 Località:

Data: 24/01/2019

Scala: 1:34



5) RISCHIO SISMICO

Il rischio sismico, determinato dalla combinazione della pericolosità, della vulnerabilità e dell'esposizione, è la misura dei danni attesi in un dato intervallo



di tempo, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti).

I terremoti sono fenomeni che si verificano senza possibilità di preannuncio e pertanto il piano di emergenza riguarderà solo la fase di allarme per interventi post-evento. La gestione del post evento viene coordinata dal Dipartimento Nazionale di Protezione Civile se, per energia rilasciata e livello di impatto sul territorio, l'evento si inquadra in una emergenza di livello nazionale. In caso contrario verrà coordinata dalla Regione. In entrambi i casi, il Comune colpito dal sisma dovrà attivarsi secondo le linee di indirizzo previste dal Piano. Per migliorare la gestione delle attività di emergenza subito dopo un terremoto, la OPCM 4007 del 2012 ha introdotto la Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) dell'insediamento urbano, una snella procedura di individuazione degli elementi di base della pianificazione di protezione civile e della condizioni limite di gestione dell'emergenza per i comuni. La CLE indica appunto la condizione per cui un insediamento urbano, dopo un terremoto, nonostante i danni subiti interrompano la quasi totalità delle funzioni presenti, compresa la residenza, conserva comunque l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza, la loro accessibilità e connessione con il contesto territoriale.

Tale procedura potrà essere impiegata come utile ausilio sia in una prima fase di impostazione del Piano e sia come test per la funzionalità del piano dopo la sua stesura. Si rimanda all'OPCM 4007/2012 e ai documenti ad essi correlati per maggior dettaglio.

Il territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano è collocato in un settore della catena appenninica il cui assetto geologico strutturale risulta essere piuttosto complesso in quanto derivato dalla deformazione successiva di diversi domini paleogeografici.

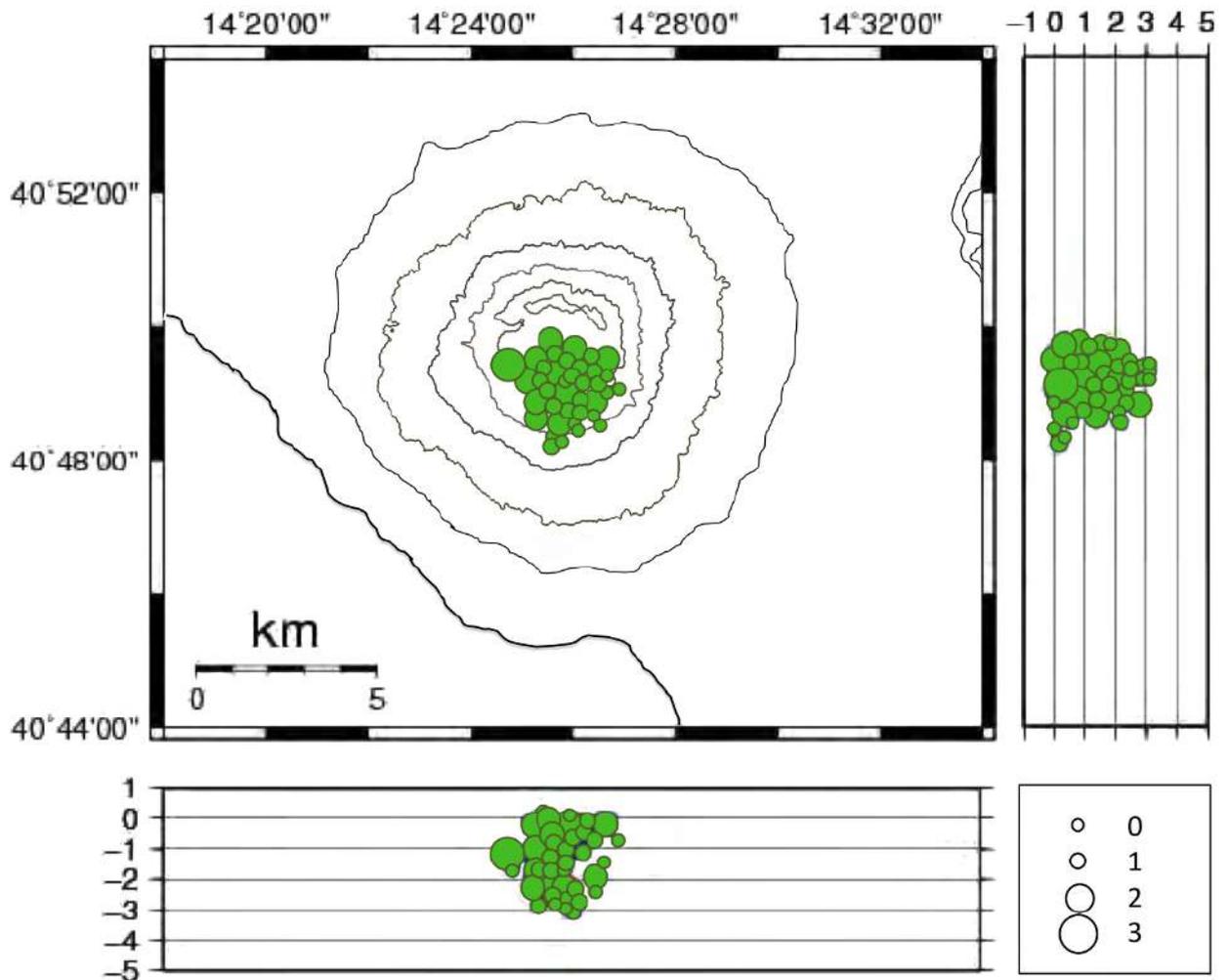


Le relative zone sismogenetiche sono caratterizzate da elevata pericolosità potenziale sia per l'elevato livello di sismicità che per l'entità dell'attività neotettonica.

I modelli strutturali innanzi evidenziati indicano che l'attuale assetto del tratto appenninico in studio si è delineato nel Miocene attraverso fasi tettoniche compressive; a queste si sono susseguite fasi distensive a partire dal Pliocene medio-superiore e tuttora ancora in atto con intensa attività sismogenetica. Tali modelli strutturali indicano, comunque, che i meccanismi focali dei maggiori eventi sismici storicamente documentati occorsi nell'area sono da attribuire a movimenti distensivi lungo faglie normali o, talora, a carattere trasversivo, con direzione appenninica (lineamenti longitudinali alla catena); mentre le strutture trasversali sembrano non aver prodotto alcun evento storico significativo, esse sicuramente inducono modificazioni nel meccanismo focale e nella geometria dell'area epicentrale.

L'area vesuviana è stata interessata in passato da numerosi sismi di forte intensità, legati principalmente all'attività vulcanica del Vesuvio.

L'eruzione del 1944 ha segnato un cambiamento nello stato di attività del vulcano che, da allora, è entrato in una fase di quiescenza, a condotto chiuso, che persiste tutt'oggi. Dopo il 1944, al Vesuvio si sono registrati solo sporadici eventi sismici fino al 1964, quando si è verificato un incremento del tasso di occorrenza dei terremoti. Dal 1972, il monitoraggio sismico del Vesuvio è diventato sistematico. Ciò ha permesso di evidenziare che l'attuale fase di quiescenza è accompagnata da centinaia di terremoti all'anno, localizzati prevalentemente entro i primi 3 km al di sotto dell'area craterica, che hanno piccola magnitudo e generalmente non sono avvertiti dalla popolazione (Figura 4).



Localizzazioni ipocentrali al Vesuvio nel corso dei 12 mesi da novembre 2017 a novembre 2018. La dimensione dei simboli è proporzionale alla magnitudo, come indicato nel riquadro in basso a destra (modificato dal Bollettino di Sorveglianza INGV/OV – VESUVIO NOVEMBRE 2018).

Dall'inizio del 2000 fino al 2010 la rete sismica del Vesuvio è diventata sempre più densa di stazioni (Figura 5) raggiungendo una configurazione che ha consentito di localizzare anche terremoti di magnitudo molto piccola. Questo ha permesso di evidenziare due principali volumi sismogenetici al di sotto del vulcano, cioè due zone in cui si originano i terremoti. La prima, tra 100 e 700 m al di sotto del cratere, è molto superficiale e genera terremoti di



magnitudo molto piccola (spesso minore di 1) generalmente non avvertiti dalla popolazione residente nell'area. La seconda zona è più profonda, tra 2 e 3 km sotto il livello del mare, e genera terremoti con magnitudo in media leggermente maggiore, tipicamente compresa tra 1 e 3.

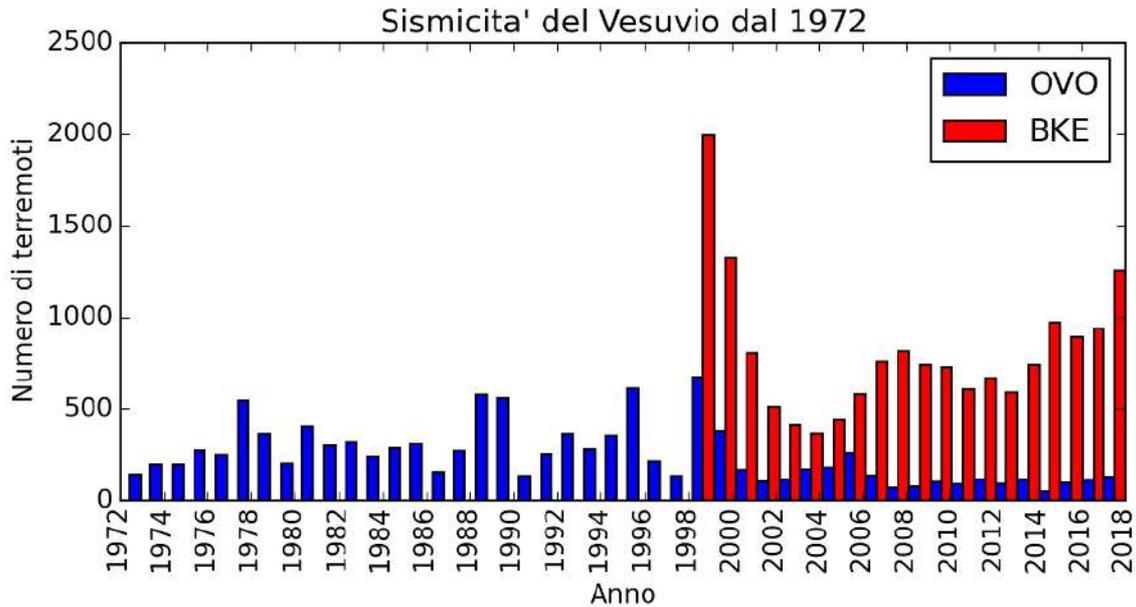


Mappa della rete sismica del Vesuvio. Sono evidenziate le stazioni OVO, presso la sede storica dell'Osservatorio Vesuviano (cerchietto blu) e BKE (cerchietto rosso). I cataloghi dei terremoti registrati dalle due stazioni sono riportati nell'istogramma a seguire.

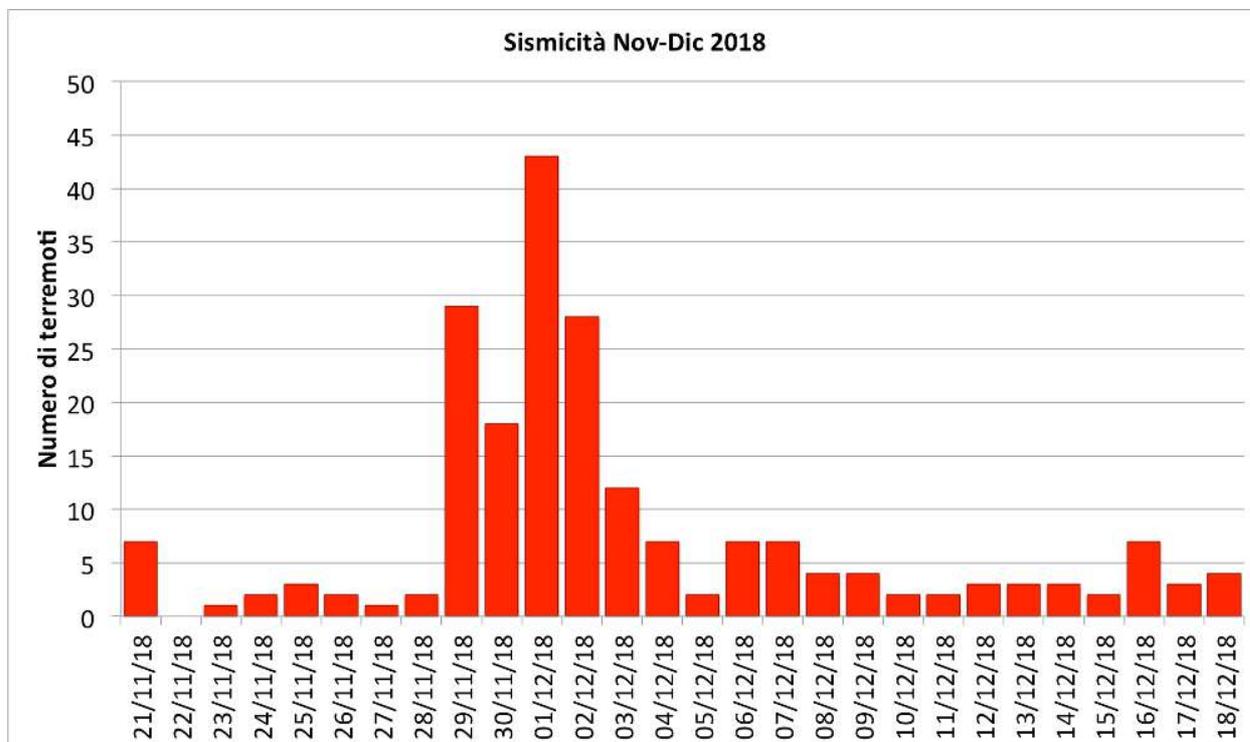
Come nella maggior parte dei vulcani, anche al Vesuvio è comune l'occorrenza di sciami sismici ovvero sequenze di terremoti con piccole differenze di magnitudo. Le osservazioni pluridecennali hanno rilevato alcuni brevi periodi di maggiore sismicità come nel periodo 1995-1996 e alla fine del 1999 (Figura 6), durante i quali la popolazione residente nell'area ha avvertito alcuni terremoti. Più di recente, un modesto incremento della sismicità, con



alcuni eventi avvertiti dalla popolazione, si è verificato alla fine del 2018. Tra il 29 novembre e il 4 dicembre oltre 100 eventi sono stati registrati (Figura 7), quattro dei quali con magnitudo maggiore di 2 (magnitudo massima = 2.5).



Sismicità del Vesuvio. Istogramma del numero di terremoti per anno registrati dalle stazioni OVO (blu) e BKE (rosso). La stazione BKE oltre a tutti i terremoti registrati dalla stazione OVO registra anche numerosi eventi sismici con magnitudo molto piccola e ipocentro molto superficiale.



Sismicità del Vesuvio nel periodo 20 novembre – 18 dicembre 2018. Istogramma del numero di terremoti al giorno.

Il più forte terremoto del Vesuvio mai registrato con sismometri di moderna concezione è stato quello del 9 ottobre 1999, con magnitudo 3.6, che non provocò danni, ma fu distintamente avvertito dalla popolazione.

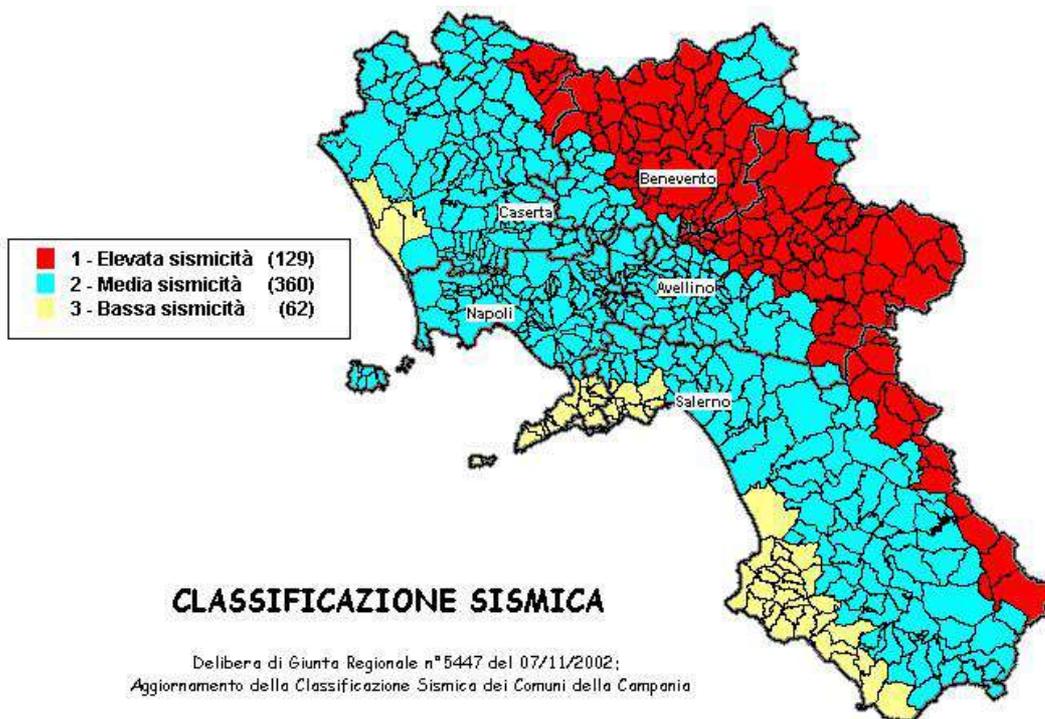
Con Delibera G.R. Campania n° 5447 del 07.11.2002 è approvato l' "Aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni della Regione Campania", formulato sulla base dei criteri generali e delle risultanze del Gruppo di Lavoro costituito dal Servizio Sismico Nazionale, dall' Istituto Nazionale di Geofisica e dal Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, in base alla risoluzione approvata dalla Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi nella seduta del 23 aprile 1997. Nei comuni classificati sismici si applicano le disposizioni di cui alla legge 2 febbraio 1974 n. 64 e successive modificazioni ed integrazioni e le norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 29 del 5



febbraio 1996 e le relative istruzioni applicative (circolare Ministero dei Lavori Pubblici n. 65/AA.GG. del 10 aprile 1997).

La Legge 2 febbraio 1974 n. 64 ha definito un coefficiente di accelerazione sismica "C" rappresentativo dell'accelerazione tangenziale che può prodursi, durante un evento sismico, sulla struttura edilizia: tale coefficiente risulta fondamentale nel campo dell'ingegneria sismica in quanto, trasferito nei calcoli di progetto, consente di dimensionare un'adeguata struttura antisismica, capace di una risposta di tipo elastico nello specifico campo delle sollecitazioni attese.

Il coefficiente C deve essere obbligatoriamente utilizzato, in prima istanza, nei calcoli statici relativi a tutte le edificazioni: per il territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano esso assume, ai sensi della Delibera G.R. Campania n° 5447 del 07.11.2002, il valore di 0,250 g [C = (S-2)/100, con S = Grado di Sismicità = 9].



Gli studi di Microzonazione Sismica hanno l'obiettivo di razionalizzare la conoscenza sulle alterazioni che lo scuotimento sismico può subire in superficie,



restituendo informazioni utili per il governo del territorio, per la progettazione, per la pianificazione per l'emergenza e per la ricostruzione post sisma.

Nella pianificazione territoriale, in funzione delle varie scale e dei vari livelli di intervento, gli studi di Microzonazione Sismica sono condotti su quelle aree per le quali il quadro normativo consenta o preveda l'uso a scopo edificatorio o per infrastrutture, la loro potenziale trasformazione a tali fini, o ne preveda l'uso ai fini di protezione civile.

Gli studi di MS sono di fondamentale importanza nella pianificazione al fine di:

- orientare la scelta di aree per nuovi insediamenti
- definire gli interventi ammissibili in una data area
- programmare le indagini e i livelli di approfondimento
- stabilire orientamenti e modalità di intervento nelle aree urbanizzate
- definire priorità di intervento.

Tutto ciò è oggetto degli studi di Microzonazione Sismica (MS), attraverso i quali è possibile individuare e caratterizzare le zone stabili, le zone stabili suscettibili di amplificazione locale e le zone soggette a instabilità, quali frane, rotture della superficie per faglie e liquefazioni dinamiche del terreno.

Nella pianificazione d'emergenza, sia di livello comunale che provinciale, gli studi di MS consentono una migliore e consapevole individuazione degli elementi strategici di un piano di emergenza ed in generale delle risorse di protezione civile.

La conoscenza dei possibili effetti locali indotti da un evento sismico su un territorio contribuisce a:

- scegliere aree e strutture di emergenza ed edifici strategici in zone stabili;
- individuare, in caso di collasso, i tratti "critici" delle infrastrutture viarie e di servizio e le opere rilevanti per le quali potrebbero essere necessarie specifiche valutazioni di sicurezza.



Nella fase della ricostruzione la Microzonazione Sismica:

- contribuisce a scegliere le aree per le abitazioni temporanee;
- fornisce elementi ai tecnici e amministratori, sull'opportunità di ricostruire gli edifici non agibili;
- contribuisce a scegliere nuove aree edificabili.

Nella progettazione di nuove opere o di interventi su opere esistenti, gli studi di Microzonazione Sismica evidenziano la presenza di fenomeni di possibile amplificazione dello scuotimento legati alle caratteristiche litostratigrafiche e morfologiche dell'area e di fenomeni di instabilità e deformazione permanente attivati dal sisma. Gli studi di Microzonazione Sismica, quindi, possono offrire elementi conoscitivi utili per la progettazione di opere, con differente incisività in funzione del livello di approfondimento e delle caratteristiche delle opere stesse, indirizzando alla scelta delle indagini di dettaglio.

Lo studio di microzonazione sismica svolto nell'area ha consentito la definizione - secondo i dettami degli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica - IMCS", 2008 - di una carta geologico-tecnica ai fini di microzonazione sismica di livello 1 valutando i vari contesti geologico-tecnici desunti dalle indagini di sismica attiva e passiva (Down Hole, MASW) come strumento discriminante per l'uso dell'approccio semplificato o delle analisi specifiche di risposta sismica locale (NTC, 2008 - NTC,2018).

Il livello 1 di MS è propedeutico ai veri e propri studi di microzonazione e obbligatorio per affrontare i successivi livelli di approfondimento. Il quadro conoscitivo necessario a realizzare tale livello si basa sulla raccolta dei dati pregressi: rilievi geologici, geomorfologici e geologico-tecnici, sondaggi, indagini geofisiche. La sintesi dei dati e delle cartografie disponibili consente di realizzare i seguenti prodotti:



- carta delle indagini, nella quale sono ubicate e distinte per tipologia tutte le indagini puntuali e lineari disponibili;
- carta geologico tecnica e sezioni, nella quale sono descritte le diverse unità litologiche riconosciute e definiti i rapporti stratigrafici;
- carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (Mops), scala 1:5000-1:10.000;

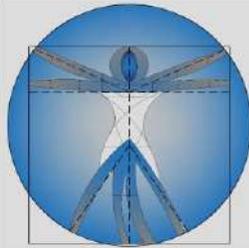
Nella “carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica” o “carta di MS di livello 1” , troviamo rappresentate:

- Zone stabili, senza effetti di modificazione del moto sismico rispetto ad un terreno rigido ($V_s \geq 800$ m/s) e pianeggiante (pendenza $< 15^\circ$);
- Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali: amplificazioni litostratigrafiche per $V_s < 800$ m/s e spessori > 5 m, amplificazioni topografiche su rilievi in roccia;
- Zone suscettibili di instabilità (instabilità di versante, liquefazioni, faglie attive e capaci, cedimenti differenziali).

I limiti di una MS di livello 1 sono rappresentati dalla possibile presenza di litologie delle quali non è noto lo spessore, elementi tettonici da ricostruire nel loro assetto e geometria, dalla presenza di aree instabili la cui geometria e dinamica risultano incerti. Pertanto, tale livello consente solo di definire qualitativamente le zone omogenee per finalità di pianificazione territoriale e risulta utile ad orientare le indagini di approfondimento previste dai livelli di MS successivi.

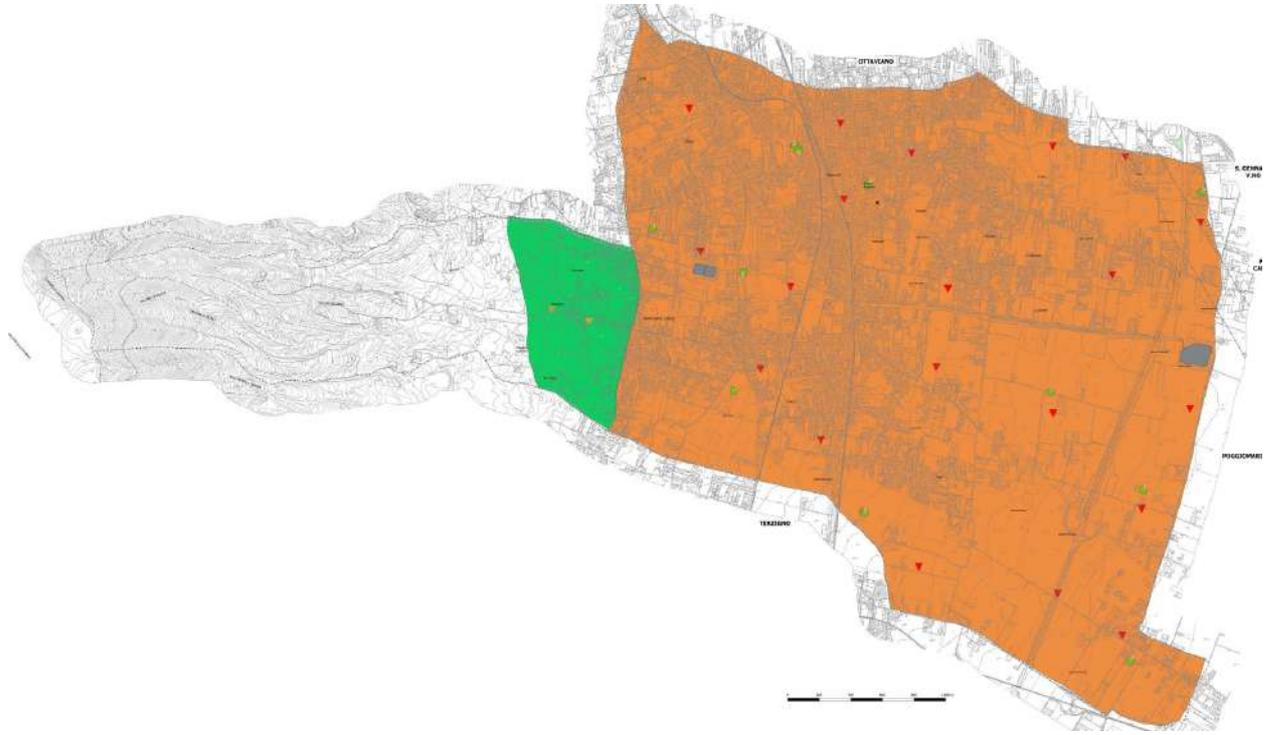
Gli Studi e le indagini eseguiti per la redazione del PRG, unite a indagini eseguite per privati sul territorio comunale hanno consentito la stesura della Carta della Zonazione Sismica (tav. N. GEO-11).

Gli Scenari di Pericolosità Sismica Locale, si suddividono in:



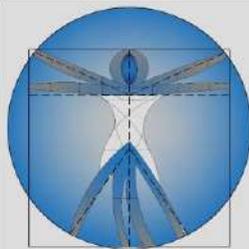
I VITRUVIANI S.R.L.S.

SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)
SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)
TEL./FAX: +39 0818280322
E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM
SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA



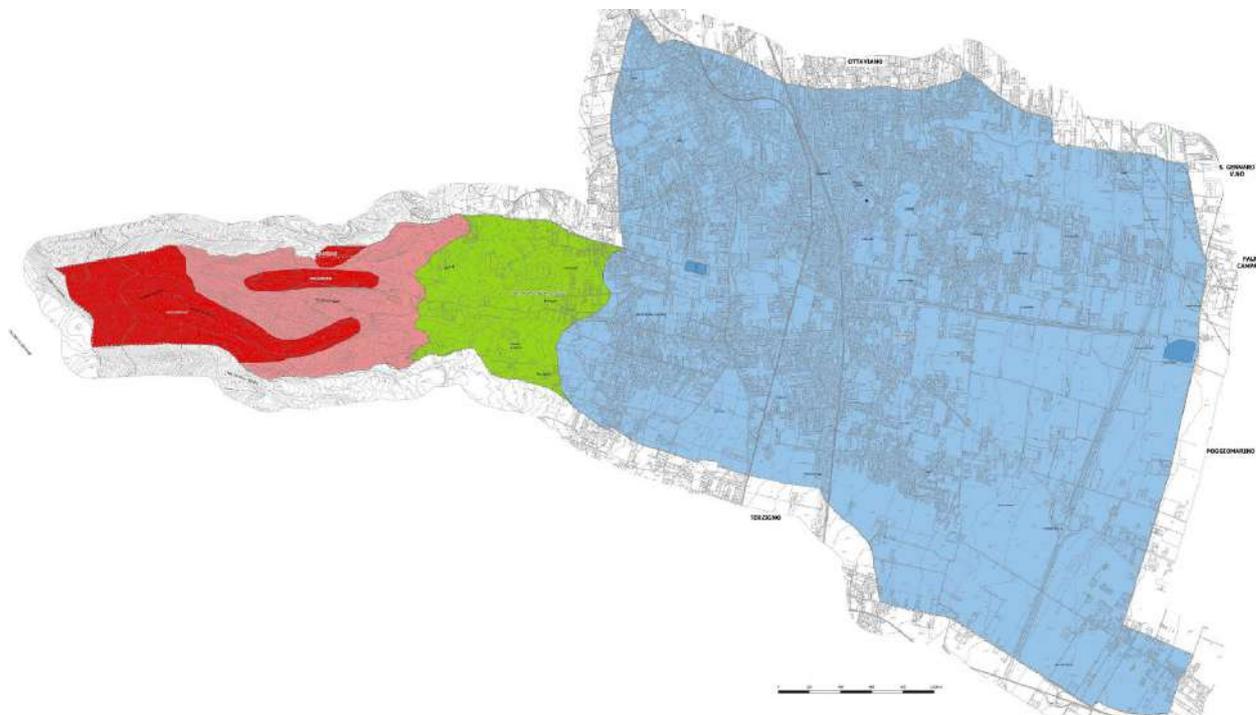
 **MOPS2001**
Caratterizzata dalla presenza del compresso vulcanico/piroclastico indifferenziato al top, con spessori compresi tra i 25 ed i 60 mt con buone caratteristiche geomeccaniche e valori di Vs compresi tra i 200 e 600 m/s. Alla base è presente un substrato lavico fratturato con valori di velocità delle Vs compreso tra i 600 e 800 m/s.

 **MOPS2002**
Caratterizzata dalla presenza del compresso vulcanico/piroclastico indifferenziato al top, con spessori compresi tra i 5 ed i 20 mt con buone caratteristiche geomeccaniche e valori di Vs compresi tra i 200 e 600 m/s. Alla base è presente un substrato lavico fratturato con valori di velocità delle Vs compreso tra i 600 e 800 m/s.



I VITRUVIANI S.R.L.S.

SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)
SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)
TEL./FAX: +39 0818280322
E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM
SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA



STABILITA' AREE

-  **AREA INSTABILE**
Aree soggette a instabilità locale
attive e quiescenti con pendenze >60%

-  **AREA AD ALTA
INSTABILITA' POTENZIALE**
Aree con pendenze >40%, ricoperte
da piroclastici, alvei incanalati a forte
pendenza

-  **AREA A BASSA
INSTABILITA' POTENZIALE**
Aree con pendenze <40%, ricoperte
da piroclastiti, forme di accumulo
alvei poco incisi.

-  **AREA STABILE**
Aree a basse pendenze, pianeggianti
e subpianeggianti, alvei-strada

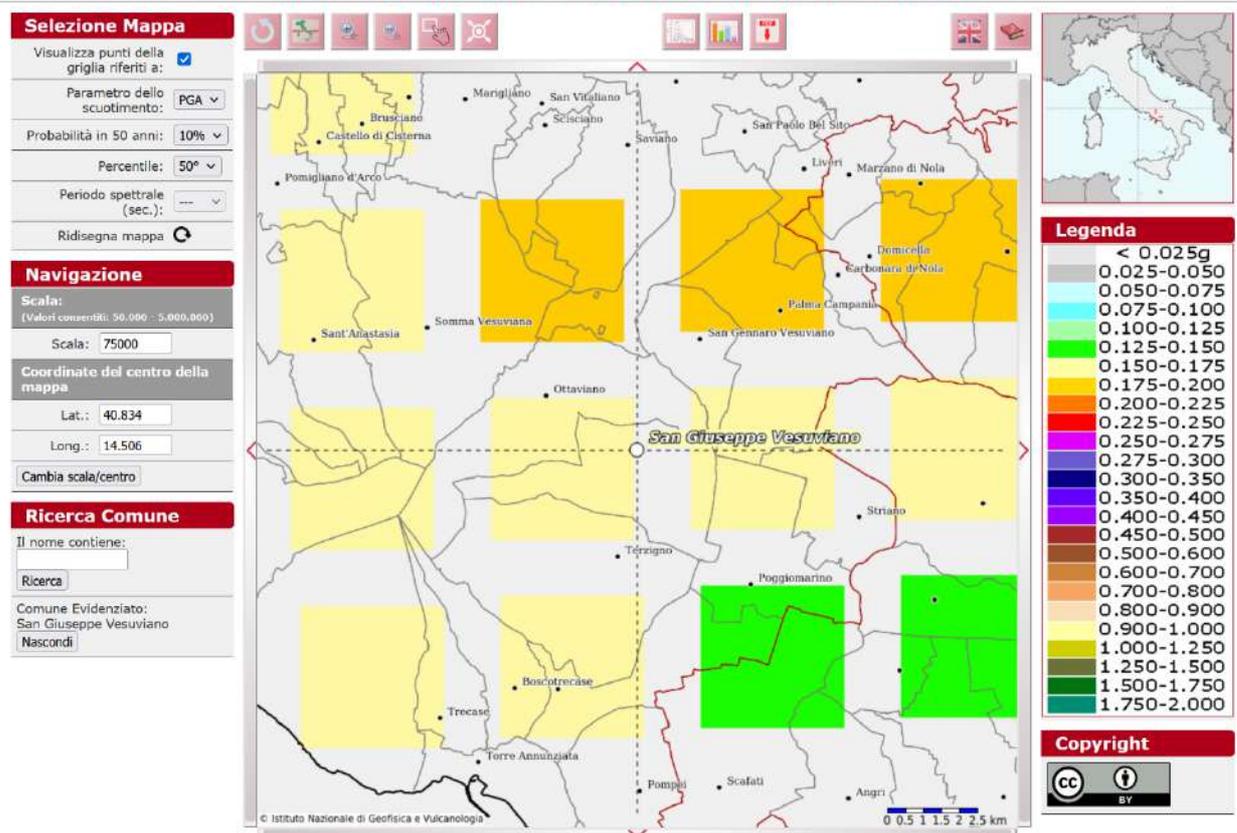


6) IMPUT SISMICO DI RIFERIMENTO.

Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018) - Punti della griglia, indica che il territorio comunale di Ottaviano (NA) rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.150 e 0.200 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).



Modello di pericolosità sismica MPS04-S1



Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018) - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50.

7) INDAGINI GEOFISICHE MASW ESEGUITE



L'indagine sismica MASW effettuata, considerando la sismostratigrafia fino alla profondità di 30m (0m-30m) dal p.c., in quanto non è stato raggiunto il bedrock sismico nei primi 30 metri di profondità dal p.c., ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine nella categoria C del D.M. 17 gennaio 2018 (Tab. 2; Tab. 3). Questa categoria è stata ricavata, come da normativa, dalla relazione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti fino ad individuare il bedrock sismico o qualora non individuato nei primi 30 metri di profondità al di sotto del piano fondale.

Categorie di sottosuolo

Decreto del 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni

Categoria A

Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da **valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s**, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

Categoria B

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da **valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s**.

Categoria C

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da **valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s**.

Categoria D

Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da **valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s**.

Categoria E

Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30m.



I risultati forniti dall'indagine sismica MASW effettuata permettono di definire la categoria di suolo del sito, che risulta posto nella categoria C (vedi par. 6), con valori di VS30 calcolati pari a (Tab. 9):

<i>Prospezione sismica</i>	<i>V_{S 0-30} (m/s)</i>	<i>V_{S 3-33} (m/s)</i>
<i>MASW n. 1</i>	<i>[268 ÷ 270]</i>	<i>[311 ÷ 313]</i>

Tab. 9 – Valori di V_{S30} calcolati, relativi alla prospezione sismica MASW effettuata.

In funzione della suddetta categoria di suolo C e della categoria topografica T1 sono stati ricavati tutti i parametri d'interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici (vedi par. 7).

Il calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

Vita nominale della costruzione - VN ≥ 50 anni;

Coefficiente d'uso della costruzione - CU = 1 – Classe d'uso della costruzione II.

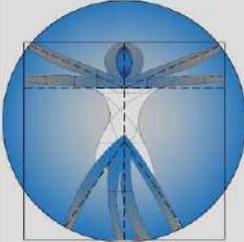
Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e S_e [g] (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra TB e TC) (Tabb. 5 – 7 – 10), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) pari a:

<i>a_g SLD</i>	<i>a_g SLV</i>	<i>S_e [g] SLD</i>	<i>S_e [g] SLV</i>
<i>[0.063]</i>	<i>[0.173]</i>	<i>[0.221]</i>	<i>[0.599]</i>

Tab. 10 – Valori massimi di a_g e S_e [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - V_N ≥ 50 anni; Coefficiente d'uso della costruzione - C_U = 1 – Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura q = 1.5.

Di seguito si riportano i valori di VS per i sismostrati riscontrati nella prospezione sismica MASW (Tab. 11).

<i>Sismostrato</i>	<i>Profondità (m)</i>	<i>V_S (m/s) acquisizione n.1</i>	<i>V_S (m/s) acquisizione n.2</i>
S1	0.0 – 1.1	119	119



I VITRUVIANI S.R.L.S.
 SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)
 SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)
 TEL./FAX: +39 081 8280322
 E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM
 SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA

S2	1.1 – 2.4	160	160
S3	2.4 – 4.0	190	191
S4	4.0 – 6.1	198	200
S5	6.1 – 8.7	220	222
S6	8.7 – 11.9	246	245
S7	11.9 – 16.0	287	283
S8	16.0 – 21.0	338	333
S9	21.0 – 27.4	384	381
S10	27.4 – 34.2	585	586

8) SCALE DI INTENSITA' MACROSISMICA.

Un terremoto è essenzialmente una frattura che si produce nelle rocce della crosta terrestre a seguito di un accumulo di energia di deformazione causato da agenti tettonici a grande scala, come il moto relativo tra due placche litosferiche a contatto.

Dal punto di vista della misura strumentale del fenomeno, è fondamentale distinguere chiaramente le quantità che rappresentano la severità del terremoto alla sorgente, costituita di solito da una superficie di faglia irregolare della crosta terrestre, da quelle che misurano la violenza della scossa (moto vibratorio del suolo) in un punto a distanza dalla sorgente stessa.

Per il primo scopo la grandezza normalmente impiegata è la magnitudo (espressa nella cosiddetta "scala Richter"), che dipende essenzialmente dall'energia cinetica rilasciata. In un punto a distanza, la misura del moto sismico più adatta a fini ingegneristici è invece l'accelerazione assoluta del suolo, e in particolare il suo valore massimo, giacché a questa sono proporzionali le forze d'inerzia che si esercitano sulle strutture.

Diverse dalle precedenti sono le classificazioni empiriche dette di intensità macrosismica, quali la scala Mercalli e derivate, la scala EMS98, ecc., introdotte prevalentemente in epoca pre-strumentale e tuttora largamente usate; queste forniscono, per ogni intensità, una descrizione locale degli effetti distruttivi provocati dal sisma. L'intensità macrosismica è di importanza fondamentale,



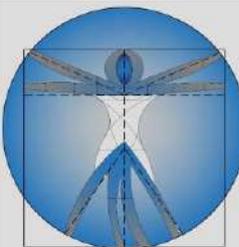
costituendo quasi l'unico strumento disponibile per classificare la severità dei terremoti storici.

Le scale di intensità macrosismica classificano in modo empirico la severità di un sisma, secondo una scala ordinale, espressa in gradi, basata sugli effetti prodotti prevalentemente sulle strutture civili (danni alle costruzioni) e, in misura minore, sull'assetto geomorfologico e geotecnico (danno geologico).

La prima di queste scale, detta scala Mercalli, risale agli inizi del '900. Tale classificazione è stata successivamente perfezionata a partire dalla scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS) del 1930, ancor oggi ampiamente utilizzata in Italia, fino alle diverse versioni delle scale internazionali MM (Modified Mercalli MM-31 ed MM-56) ed MSK (Medvedev-Sponheuer-Karnik MSK-64 ed MSK-81).

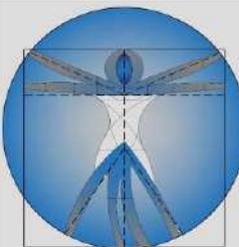
SCALA MICROSISMICA MCS

GRADO	ACC. (cm/sec ²)	EFFETTI
I	<0.25	Impercettibile: rilevato soltanto da sismografi.
II	0.25 – 0.5	Molto leggero: sentito soltanto da persone estremamente sensibili o nervose, in perfetta quiete e quasi sempre nei piani superiori dei caseggiati.
III	0.5 – 1.0	Leggero: anche in zone densamente abitate viene percepito come terremoto, soltanto da una piccola parte degli abitanti nell'interno delle case, come nel caso del passaggio di un pesante mezzo. Da alcuni viene riconosciuto come terremoto soltanto dopo averne parlato con altri.
IV	1.0 – 2.5	Moderato: all'aperto il terremoto è percepito da pochi. Nelle case è notato da numerose persone ma non da tutti, a seguito del tremolio o di oscillazioni leggere di mobili. Cristalleria e vasellame, posti a breve distanza, urtano come al passaggio di un pesante autocarro su strada dissestata. Finestre tintinnano; porte, travi e assi in legno scricchiolano; cricchiano i soffitti. In recipienti aperti, i liquidi vengono leggermente mossi. Si ha la sensazione che in casa si sia rovesciato un oggetto pesante; si oscilla con tutta la sedia o il letto come su una barca. In generale questi movimenti non provocano paura a meno che le persone non si siano innervosite o spaventate a causa di terremoti precedenti. In rari casi i dormienti si svegliano.



I VITRUVIANI S.R.L.S.
 SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)
 SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)
 TEL./FAX: +39 0818280322
 E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM
 SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA

V	2.5 – 5.0	<p>Abbastanza forte: nel pieno delle attività giornaliere, il sisma viene percepito da numerose persone nelle strade e se sensibili anche in campo aperto. In casa si avverte in seguito allo scuotere dell'intero edificio. Piante e piccoli rami di cespugli ed alberi si muovono con evidenza, come se ci fosse un vento moderato. Oggetti pendenti come lampade, tendaggi, lampadari non troppo pesanti entrano in oscillazione, campanelle suonano. Gli orologi a pendolo si fermano od oscillano con maggior periodo, a seconda della direzione della scossa se perpendicolare o normale al moto di oscillazione. A volte orologi a pendolo fermi riprendono il movimento. La luce elettrica guizza o viene a mancare in seguito a movimenti della linea. I quadri urtano, battono contro le pareti oppure si spostano; da recipienti colmi e aperti vengono versate piccole quantità di liquido; ninnoli ed oggetti del genere possono cadere come pure gli oggetti addossati alle pareti; arredi leggeri possono essere spostati di poco; mobili rintonano; porte ed imposte sbattono; vetri delle finestre si infrangono. Quasi tutti i dormienti si svegliano. Sporadici gruppi di persone fuggono all'aperto.</p>
VI	5.0 – 10.0	<p>Forte: il terremoto viene notato da tutti con paura, molti fuggono all'aperto, alcuni hanno la sensazione d'instabilità. Liquidi si muovono fortemente; quadri, libri e cose simili cadono dalle pareti e dagli scaffali; porcellane si frantumano; suppellettili assai stabili, e perfino pezzi d'arredo vengono spostati se non rovesciati; piccole campane in cappelle e chiese, e orologi di campanili battono. Case isolate, solidamente costruite subiscono danni leggeri; spaccature all'intonaco, caduta del rinzaffo di soffitti e di pareti. Danni più forti, ma non ancora pericolosi, si hanno sugli edifici mal costruiti. Qualche tegola e pietra di camino cade.</p>
VII	10 – 25	<p>Molto forte: notevoli danni vengono provocati ad oggetti di arredamento anche di grande peso. Grandi campane rintoccano. Corsi d'acqua, stagni e laghi si agitano e s'intorbidiscono a causa della melma mossa. Qua e là, parte delle sponde di sabbia e ghiaia scivolano via. Varia la portata delle sorgenti. Danni moderati a numerosi edifici costruiti solidamente: piccole spaccature nei muri; caduta di toppe piuttosto grandi dell'incalcinatura e dello stucco, a volte anche di mattoni. Caduta generale di tegole. Molti fumaioli vengono lesi da incrinature. Camini già danneggiati si rovesciano sopra il tetto danneggiandolo. Da torri e costruzioni alte cadono decorazioni mal fissate. Quando la casa è a pareti intelaiate, i danni all'incalcinatura e all'intelaiatura sono più gravi. In casi isolati distruzione di case mal costruite oppure riattate.</p>



I VITRUVIANI S.R.L.S.
 SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/C - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)
 SEDE OPERATIVA: VIA FERROVIA DELLO STATO 71 - 80044 OTTAVIANO (NA)
 TEL./FAX: +39 0818280322
 E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM
 SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA

VIII	25 – 50	<p>Rovinoso: interi rami d'albero pendono rotti e perfino si staccano. Anche i mobili più pesanti vengono spostati lontano e a volte rovesciati. Statue, monumenti in chiese, in cimiteri e parchi pubblici, ruotano sul proprio piedistallo oppure si rovesciano. Solidi muri di cinta in pietra si rompono e crollano. Circa un quarto delle case è gravemente leso, alcune crollano, molte diventano inabitabili; gran parte di queste cadono. Negli edifici intelaiati cade gran parte della tamponatura. Case in legno vengono schiacciate o rovesciate. Spesso campanili di chiese e di fabbriche con la loro caduta causano danni agli edifici vicini più di quanto non avrebbe fatto da solo il terremoto. In pendii e terreni acquitrinosi si formano crepe. In terreni bagnati si ha l'espulsione di sabbia e di melma.</p>
IX	50 – 100	<p>Distruittivo: circa la metà di case in pietra sono distrutte; molte crollano; la maggior parte diviene inabitabile. Case ad intelaiature sono divelte dalle proprie fondamenta e crollano; travi strappate a seconda delle circostanze contribuiscono alla rovina.</p>
X	100 – 250	<p>Completamente distruttivo: gravissima distruzione di circa 3/4 degli edifici, la maggior parte crolla. Perfino costruzioni solide di legno e ponti subiscono gravi lesioni, alcuni vengono distrutti. Argini e dighe ecc., chi più, chi meno, sono danneggiati notevolmente, binari leggermente piegati e tubature (gas, acqua e scarichi) vengono troncate, rotte e schiacciate. Nelle strade lastricate e asfaltate si formano crepe e per pressione sporgono larghe pieghe ondose. In terreni meno densi e più umidi si creano spaccature fino alla larghezza di più decimetri; si notano parallelamente ai corsi d'acqua spaccature che raggiungono larghezze fino a un metro. Non solo pezzi di terreno scivolano dai pendii, ma interi macigni rotolano a valle. Grossi massi si staccano dagli argini dei fiumi e da coste scoscese; riviere basse subiscono spostamenti di masse sabbiose e fangose, per cui il livello del terreno viene notevolmente variato. Le sorgenti subiscono frequenti cambiamenti di livello dell'acqua. Da fiumi, canali e laghi ecc. le acque vengono gettate contro le sponde.</p>
XI	250 – 500	<p>Catastrofico: crollo di tutti gli edifici in muratura, resistono soltanto le capanne di legno e le costruzioni ad incastro di grande elasticità. Anche i ponti più sicuri crollano a causa della caduta di pilastri in pietra o del cedimento di quelli in ferro. Binari si piegano fortemente e si spezzano. Tubature interrato vengono spaccate e rese irreparabili. Nel terreno si manifestano vari mutamenti di notevole estensione, a seconda della natura del suolo, si aprono grandi crepe e spaccature; soprattutto in terreni morbidi e acquitrinosi il dissesto è considerevole sia orizzontalmente che verticalmente. Ne segue il trabocco di sabbia e melma con diverse manifestazioni. Sono frequenti lo sfaldamento di terreni e la caduta di massi.</p>
XII	>500	<p>Grandemente catastrofico: non regge alcuna opera dell'uomo. Lo sconvolgimento del paesaggio assume aspetti grandiosi. Corsi</p>



d'acqua sia superficiali che sotterranei subiscono mutamenti vari, si formano cascate, scompaiono laghi, fiumi deviano.

9) CONCLUSIONI

Le indagini, dei rilievi e degli studi eseguiti, dettagliatamente descritti nella presente relazione e graficamente sintetizzati nella cartografia tematica prodotta, nonché l'esame comparato della cartografia e di dati geognostici, stratigrafici, geotecnici e di risposta dinamica ha consentito il computo qualitativo e quantitativo delle incidenze puntuali in termini di rischio geologico-sismico e, quindi, di utilizzo antropico dell'area sottesa dal Piano.

L'utilizzo urbanistico di aree in ambito del territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano è subordinato alla stretta osservanza delle vigenti norme in materia di costruzioni in zone sismiche di 2ª Categoria, opportunamente integrate con quanto emerso dallo studio eseguito in ordine alla definizione delle Zone Stabili, Zone Stabili suscettibili di Amplificazione Locale, Zone suscettibili di instabilità, di cui alla Carta della Zonazione Sismica, nonché con le prescrizioni riportate nella presente relazione tecnica, facente parte integrante e sostanziale dello studio geologico.

In fede

Geol. Ing. Dr. Luigi Franzese





Bibliografia consultata

Note illustrative del Foglio 173 della Carta geologica d'Italia

Corniello A, De Riso, Lucini - La franosità potenziale del Bacino del F. Tammaro

Bowles, J. E. (1991): Fondazioni. Mc Graw Hill Italia;

Esposito, L. (2001): Esplorazione del sottosuolo. RCE Edizioni;

Esposito, L. (2004): Meccanica dei terreni. Aracne Editrice;

Wu, T. E. (1978): Soil mechanics. Allyn e Bacon, Inc.

Budetta, Corniello, De Medici, De Riso, Lucini, Nicotera, Nota d'elogio (1979)-

Il bacino del F. Tammaro (Campania): geologia, geomorfologia, idrogeologia, risorse idriche.

Memorie e Note dell'Istituto di Geologia Applicata. Napoli. Vol. XIV.

Cocco (1972)- Torbiditi calcaree ed arenacee nelle argille variegata dei monti del Sannio.

Mem. Soc. Geol. It., 11, 145 – 159.

D'agostino, Franco, Guida, Mastellone, Spinelli, Vallario (2000)- Gli insiemi di frane nelle formazioni argillose strutturalmente complesse: evoluzione e pericolosità. Atti X Congresso Nazionale Geologi. Roma 7-8-9-10 Dicembre 2000.

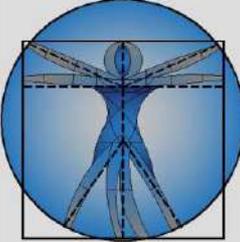
Di Nocera, Torre, Viti (1993)- Le arenarie di Caiazzo nell'evoluzione Tortoniana –

Messiniana dell'Appennino campano. Atti Ticin. di Scienze della Terra, Pavia, 36, 165 – 182.

Melidoro G. (1967)- Geologia e geomorfologia applicate allo studio di una diga di ritenuta sul F. Tammaro (Sannio). Geol. appl. e idrog., 2, pp. 75 – 91, Bari.

Ortolani, Narciso, Sanzo' (1975)- Prime considerazioni sulla presenza del Flysch Numidico nell'Appennino sannita. Boll. Soc. Natur., 84, 31-44.

Quarantiello R. (2003)- Ricostruzione della successione stratigrafica e assetto strutturale dell'Unità del Fortore (Monti del Sannio). Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra e della Vita. XV ciclo.



I VITRUVIANI S.R.L.S.
SEDE LEGALE: VIA FONTANA NUOVA 5/D - 82020 FRAGNETO L'ABATE (BN)
SEDE OPERATIVA: VIA SARNO 10 - 80044 OTTAVIANO (NA)
TEL./FAX: +39 0813048568
E-MAIL: IVITRUVIANISRL@GMAIL.COM
SERVIZI ARCHITETTURA - INGEGNERIA - GEOLOGIA

REPORT INDAGINI

RACCOLTA DI INDAGINI ESGUITE SUL TERRITORIO COMUNALE

COMUNE DI SAN GIUSEPPE VESUVIANO

PROVINCIA DI NAPOLI



RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DI SITO INERENTE AL PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN DEPOSITO IN SANATORIA

<i>La Committente</i>	<i>Il Tecnico</i>
<i>Sig.ra Franzese Maria</i>	<i>Dott. Geol. Luigi Franzese</i>
<i>Ottaviano, dicembre 2011</i>	<i>REV. 0</i>

INDICE

1 - PREMESSA.....	3
2 - PROSPEZIONI SISMICHE BASATE SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH	4
3 - PROSPEZIONI SISMICHE MASW	7
4 - INDAGINE ESEGUITA.....	13
5 - ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI	14
6 - INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI	19
7 - RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	20
8 - CONCLUSIONI.....	30

1 - PREMESSA

Su incarico della sig.ra Franzese Maria è stata effettuata n°1 prospezione sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh) per la redazione della relazione sulla modellazione sismica di sito inerente al progetto di realizzazione di un deposito in sanatoria in via Passanti I traversa 138/14, nel territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA) (Fig. 1), al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa vigente (D.M. 14 gennaio 2008).

È stata inoltre condotta un'analisi della risposta sismica del suolo fornendo il calcolo degli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto (D.M. 14 gennaio 2008).

Si ricorda altresì che le indagini geofisiche e nella fattispecie le prospezioni sismiche non sono contemplate nella Circolare 8 settembre 2010, n. 7619 e, conseguentemente, secondo le N.T.C. 2008 (D.M. 14/01/2008), non sono soggette a certificazione.



Fig. 1 – Prospezione sismica MASW effettuata.

2 - PROSPEZIONI SISMICHE BASATE SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Le onde di Rayleigh sono polarizzate in un piano verticale (Fig. 2) e si generano in corrispondenza della superficie libera del mezzo quando viene sollecitato acusticamente. In questo tipo di onde le particelle descrivono un movimento di tipo ellittico la cui ampiezza decresce esponenzialmente con la distanza dalla superficie libera. L'asse maggiore delle ellissi è normale alla superficie libera del mezzo ed alla direzione di propagazione delle onde e le particelle compiono questo movimento ellittico in senso retrogrado rispetto alla direzione di propagazione delle onde che vengono generate.

Le onde superficiali di Rayleigh, quando si propagano in un mezzo omogeneo, non presentano dispersione e la loro velocità è uguale a $0.92V_S$. In un mezzo disomogeneo, quale la Terra, la loro velocità varia in funzione della lunghezza d'onda tra i limiti 0 e $0.92V_S$. La teoria della propagazione delle onde superficiali è ben conosciuta ed è descritta dettagliatamente da Ewing et al. (1957).



Fig. 2 - Rappresentazione grafica della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh caratterizzata dall'oscillazione polarizzata in un piano verticale e con movimento delle particelle retrogrado rispetto alla direzione di propagazione dell'onda.

La determinazione della velocità delle onde di taglio V_S tramite le misure delle onde superficiali di Rayleigh risulta particolarmente indicata per suoli altamente attenuanti e ambienti rumorosi poiché la percentuale di energia convertita in onde di Rayleigh è di gran lunga predominante (67%) rispetto a quella coinvolta nella generazione e propagazione delle onde P (7%) ed S (26%). Inoltre l'ampiezza delle onde superficiali dipende da \sqrt{r} e non da r come per le onde di volume.

I metodi basati sull'analisi delle onde superficiali di Rayleigh forniscono una buona risoluzione e non sono limitati, a differenza del metodo a rifrazione, dalla presenza di inversioni di velocità in profondità. Inoltre la propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla V_P e dalla densità, è funzione innanzitutto della V_S , parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione geotecnica di un sito secondo quanto previsto dalle recenti normative

antisismiche (O.P.C.M. 3274/03; O.P.C.M. 3431/05; D.M. 14 gennaio 2008). Infatti, mentre la velocità delle onde P misurata in terreni saturi dipende in maniera sostanziale dalle vibrazioni trasmesse dal fluido interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale, la velocità delle onde S è caratteristica delle vibrazioni trasmesse dal solo scheletro solido e, pertanto, a differenza delle onde P , risulta rappresentativa delle reali proprietà meccaniche del terreno.

La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle V_S , è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati (Fig. 3).

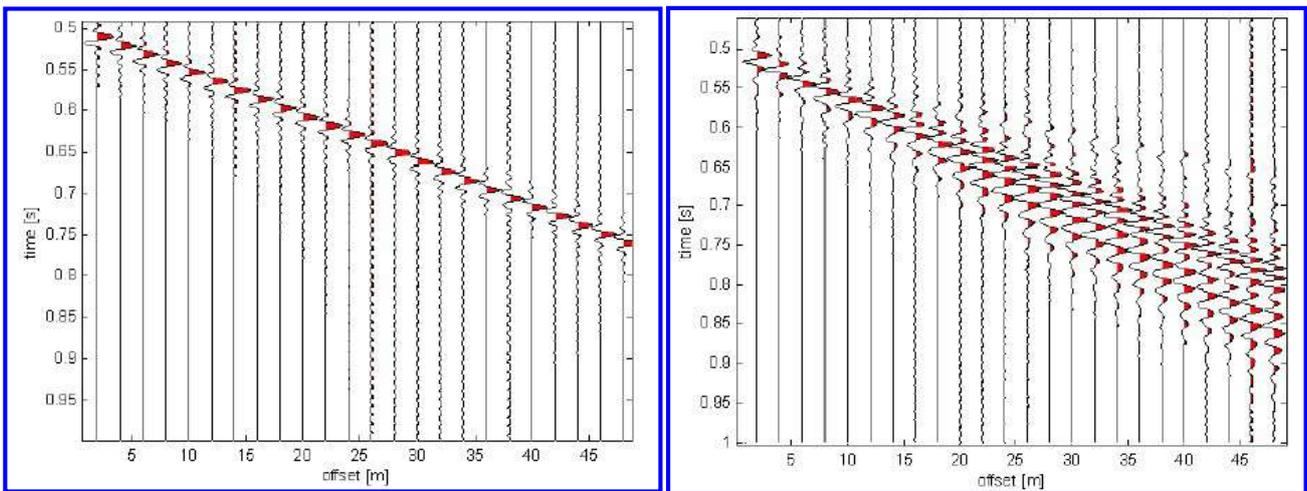


Fig. 3 – Segnali sismici che evidenziano (in rosso) le onde superficiali di Rayleigh in un mezzo non stratificato (a sinistra) e in un mezzo stratificato (a destra). Risulta evidente il fenomeno della dispersione delle onde superficiali di Rayleigh in un mezzo stratificato.

Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione della velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite processo di inversione (Fig. 4).

La velocità delle onde di Rayleigh (V_R) è pari a circa il 90% delle onde di taglio (V_S). Le tecniche di analisi delle onde di Rayleigh vengono realizzate con procedure operative meno onerose della comune sismica a rifrazione e delle prove in foro e hanno un grado di incertezza nella determinazione delle $V_S < 15\%$.

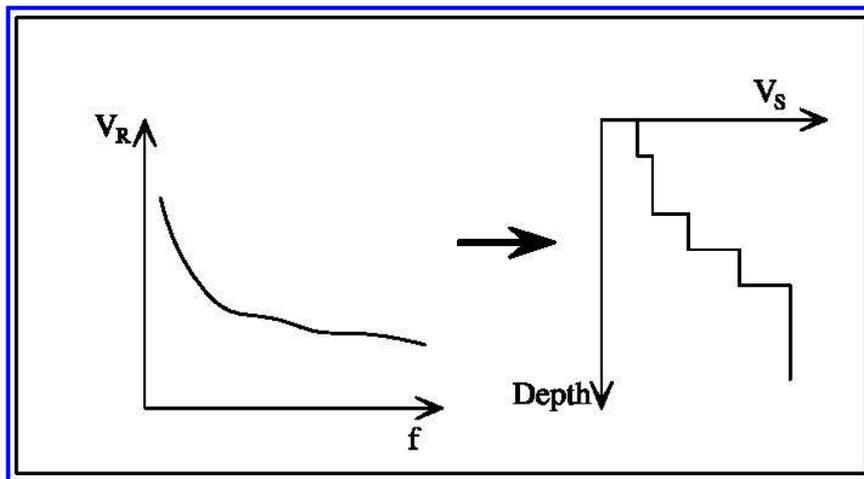


Fig. 4 – Velocità delle onde di Rayleigh in funzione della frequenza (a sinistra) e profilo di velocità delle onde di taglio in funzione della profondità (a destra) ricavato tramite processo d’inversione.

La modellazione del sottosuolo mediante l’impiego di comuni geofoni verticali a 4.5Hz e l’analisi delle onde superficiali di Rayleigh viene ottenuta con le seguenti metodologie: ReMi (Refraction Microtremor), FTAN (Frequency Time ANalysis), SASW (Spectral Analysis of Surface Waves), MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves).

La tecnica ReMi consente di raggiungere profondità ragguardevoli fornendo un profilo verticale medio delle V_S relative al volume di sottosuolo sotteso dallo stendimento (non rettilineo) messo in opera. Questa tecnica viene estensivamente utilizzata negli Stati Uniti nell’ambito del NEHRP (National Earthquake Hazard Reduction Program) tanto che il software fornisce anche direttamente il valore di V_{S30} e la categoria della classificazione del sottosuolo secondo la normativa americana.

Il metodo FTAN per la determinazione delle V_{S30} (basato sull’analisi della velocità di gruppo delle onde superficiali di Rayleigh) ha bisogno di un solo ricevitore e permette la definizione di un profilo medio su distanze di decine-centinaia di metri. Inoltre il metodo fornisce valori di velocità delle onde di taglio in buon accordo con le misure in foro.

Il metodo SASW (basato sull’analisi della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh) viene generalmente impiegato per la determinazione delle V_S di strati superficiali ($<30\text{m}$) e per la determinazione delle proprietà elastiche di strade e pavimentazioni (Stokoe & Nazarian, 1985) e, pertanto, sembra essere tra i metodi non invasivi quello più popolare tra gli ingegneri.

La tecnica MASW, fondata sulla tecnica SASW, consente una dettagliatissima ricostruzione della distribuzione della velocità delle onde S nel sottosuolo.

3 - PROSPEZIONI SISMICHE MASW

L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una efficiente ed accreditata metodologia sismica per la determinazione delle velocità delle onde di taglio V_S . Tale metodo utilizza le onde superficiali di Rayleigh registrate da una serie di geofoni lungo uno stendimento rettilineo e collegati ad un comune sismografo multicanale. Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali, simili alla tecnica SASW, basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede 4 passi fondamentali:

1. Ripetute acquisizioni multicanale dei segnali sismici (Fig. 5), generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni (Fig. 6);

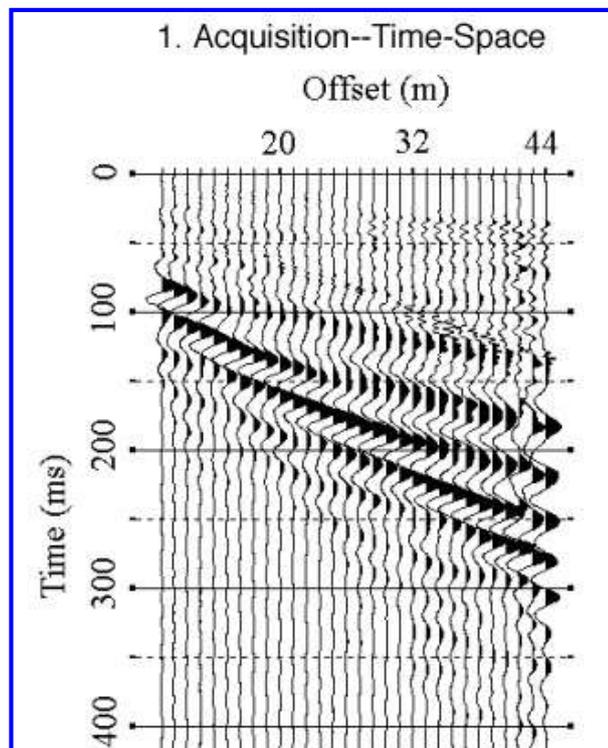


Fig. 5 – Segnali sismici acquisiti dai geofoni lungo uno stendimento.

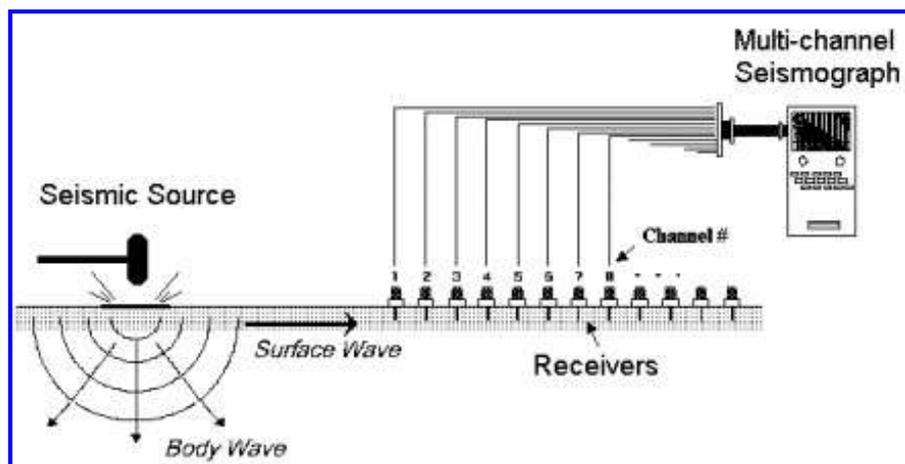


Fig. 6 – Schema di acquisizione dei segnali sismici con metodo MASW.

2. Estrazione del modo fondamentale di oscillazione dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh (una curva per ogni acquisizione) (Fig. 7);

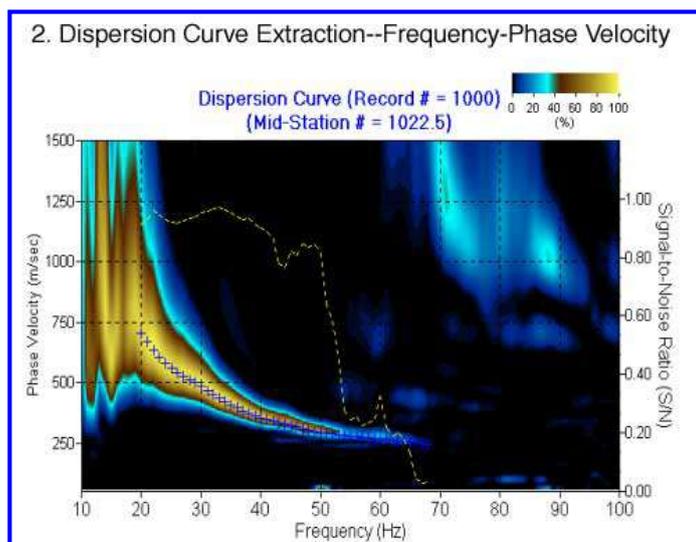


Fig. 7 – Curva di dispersione della velocità di fase in funzione della frequenza delle onde superficiali di Rayleigh.

3. Inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali 1D delle V_S (Fig. 8) (un profilo verticale per ogni curva di dispersione, posizionato nel punto medio di ogni stendimento geofonico);

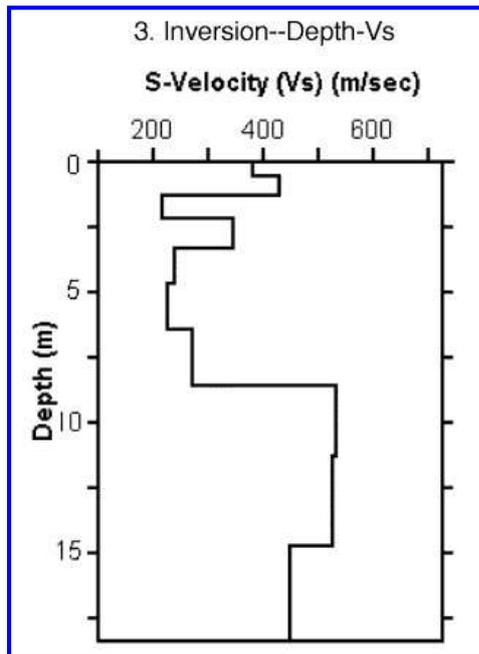


Fig. 8 – Modello di velocità delle onde di taglio (V_S) ottenuto dalla curva di dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh attraverso l'inversione di un modello multistrato di terreno. La velocità delle onde di taglio è approssimativamente pari a $1.1V_R$ (V_R =velocità delle onde di Rayleigh) e la profondità è pari a circa 0.4λ (λ =lunghezza d'onda).

4. Ricostruzione di una sezione (modello 2D) delle V_S dei terreni con approccio multicanale (Fig. 9).

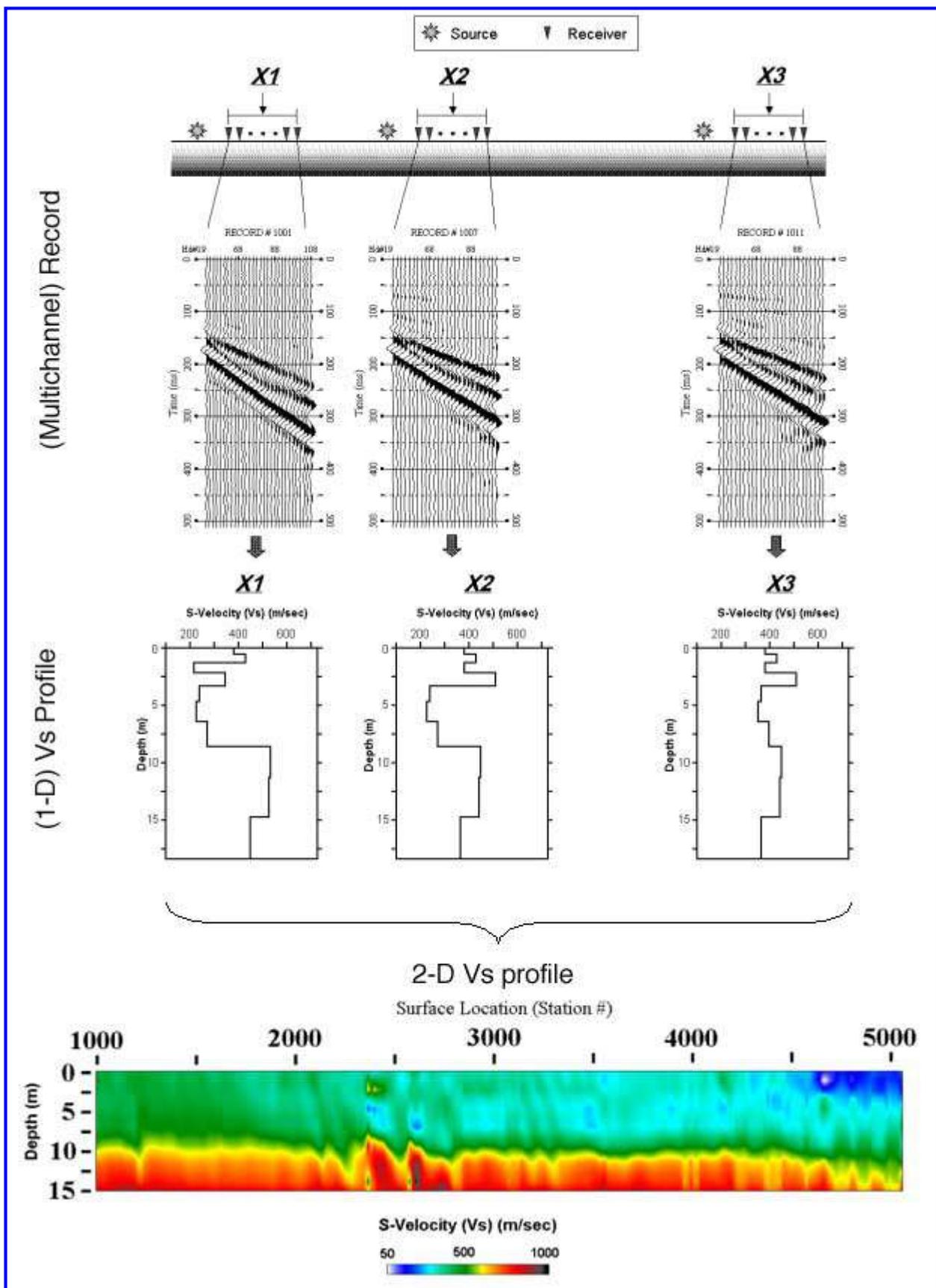


Fig. 9 – Modello 2D di velocità delle onde di taglio (V_s) ottenuto dalle inversioni delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh.

Quando vengono generate onde sismiche usando una sorgente impattante come un martello su una piastra vengono generate sia onde di volume (P ed S), sia onde di superficie (Rayleigh e

Love), che si propagano in tutte le direzioni. Alcune di queste onde vengono riflesse e disperse quando incontrano oggetti superficiali o poco profondi (ad esempio, fondazioni di edifici, canali sotterranei, trovanti lapidei, ecc.) e diventano rumore (Fig. 10).

Inoltre, vengono quasi sempre rilevate vibrazioni da rumore ambientale proveniente dal traffico veicolare, dall'attività industriale e, in generale, dall'attività umana (Fig. 10).

Il vantaggio principale dell'approccio multicanale della tecnica MASW sta nella sua intrinseca capacità di distinguere tutte queste onde dovute al rumore e di isolarle dalle onde superficiali di Rayleigh evidenziando solo il modo fondamentale di oscillazione dei terreni. L'isolamento del modo fondamentale di oscillazione si basa su molteplici caratteristiche sismiche dei segnali.

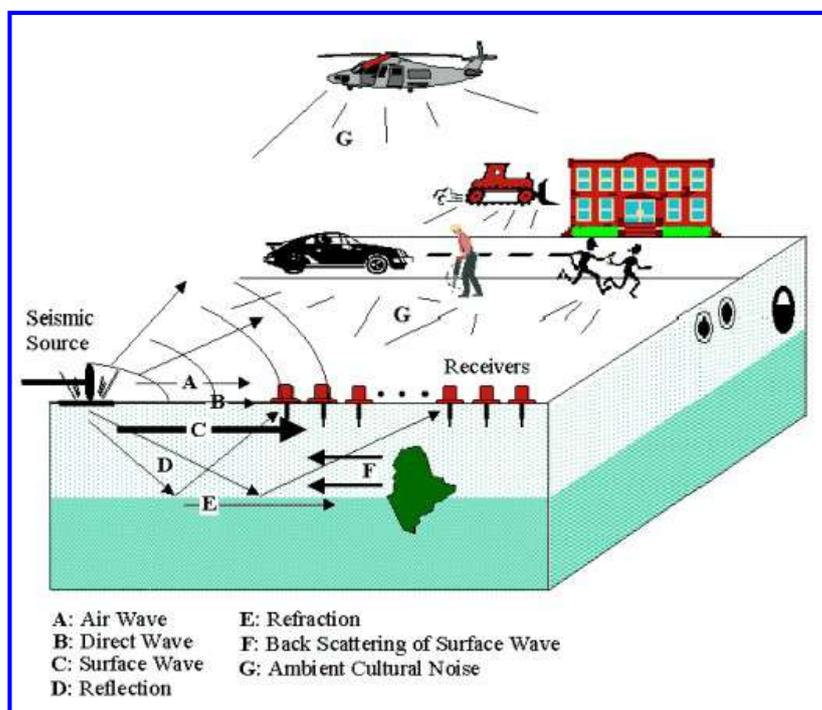


Fig. 10 – Schematizzazione dei vari tipi di onde (di volume e superficiali) e di alcune possibili sorgenti di rumore ambientale.

Le proprietà della dispersione di tutti i tipi di onde (di volume e superficiali) sono visualizzate attraverso un metodo di trasformazione (basato sull'analisi spettrale dei segnali sismici) del campo d'onda che converte direttamente i segnali sismici acquisiti (Fig. 11) in una immagine dove un modello di dispersione è riconosciuto nella distribuzione dell'energia trasformata in oscillazioni (Fig. 12).

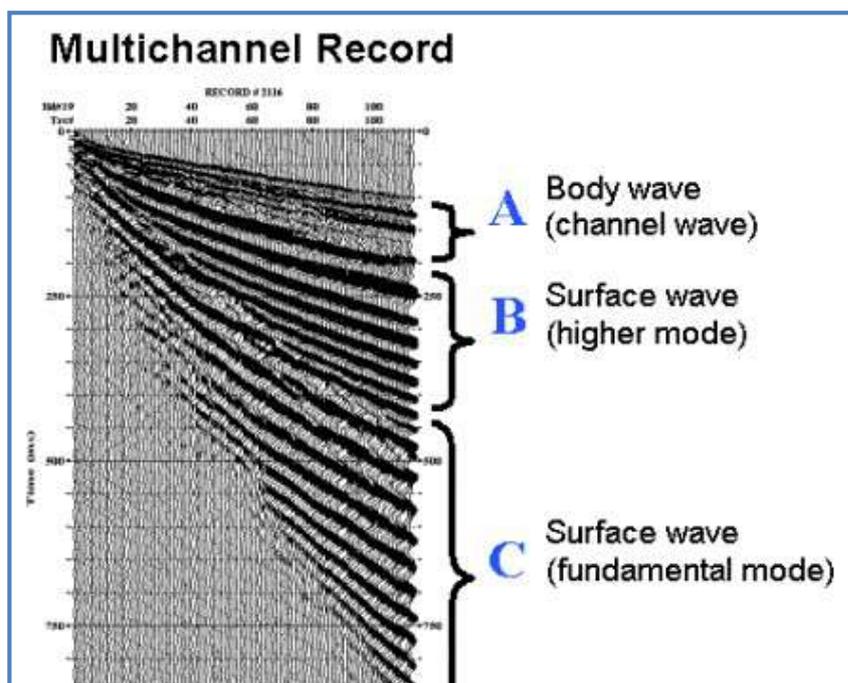


Fig. 11 – Segnali sismici con acquisizione multicanale e riconoscimento delle varie fasi sismiche (onde di volume, modo fondamentale e modi superiori delle onde superficiali).

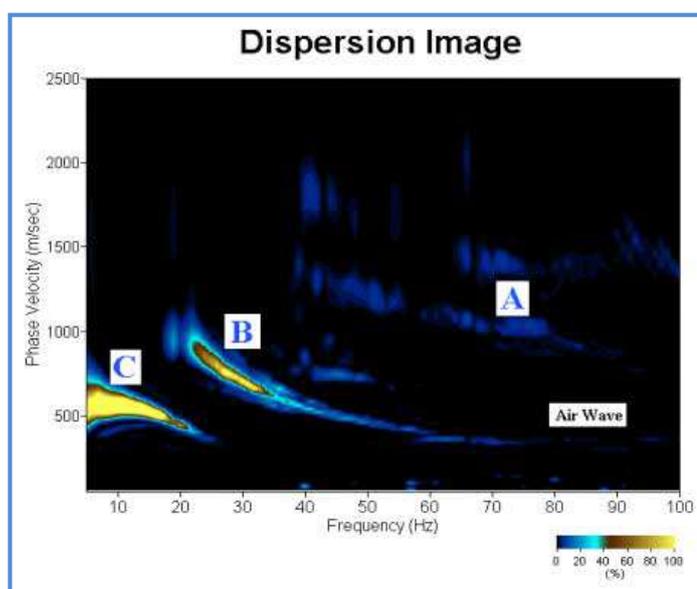


Fig. 12 – Curva di dispersione della velocità di fase in funzione della frequenza delle onde superficiali di Rayleigh relativa ai segnali sismici in Fig. 11. Il picco energetico in corrispondenza di C rappresenta, nel modello della dispersione, il modo fondamentale da estrarre. Il picco energetico in B rappresenta il primo modo mentre quello in A, poco evidente, rappresenterebbe il secondo modo.

Successivamente, il modo fondamentale (proprietà fondamentale della dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh) viene estratto da un modello specifico. Tutte le altre onde (riflesse, disperse, modi superiori delle onde superficiali, noise ambientale) vengono quindi rimosse durante il processo di elaborazione.

4 - INDAGINE ESEGUITA

Al fine di caratterizzare sismicamente il suolo nell'area oggetto di indagine, è stata eseguita una prospezione sismica MASW (Fig. 1), con le seguenti caratteristiche (Tab. 1):

<i>Prospezione sismica</i>	<i>Lunghezza complessiva dello stendimento (m)</i>	<i>Offset e spacing (m)</i>	<i>Direzione</i>
<i>MASW n.1</i>	<i>37.50</i>	<i>1.50</i>	<i>N 295° E</i>

Tab. 1 – Riepilogo caratteristiche delle fasi di acquisizione relative allo stendimento geofonico messo in opera.

L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo di sismografo M.A.E. A6000-S 24 bit 24 canali, strumento compatto e versatile progettato e realizzato appositamente per eseguire indagini di prospezione sismica convenzionali (rifrazione, riflessione) e non convenzionali [Re.Mi. (Refraction Microtremor); M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves); S.A.S.W. (Spectral Analysis of Surface Waves)].

L'elevata dinamica (24 bit di risoluzione) unita alla notevole memoria per l'acquisizione, ne consente l'utilizzo per tecniche di indagine di tipo non convenzionale. Tali indagini risultano particolarmente adatte in aree fortemente antropizzate (aree urbane e industriali) con notevole presenza di rumore di fondo (noise).

La gestione dell'apparecchiatura è notevolmente semplificata dall'interfaccia grafica e dall'interazione con essa tramite il sistema di puntamento touch-screen, che consente di eseguire tutte le operazioni toccando con un pennino gli oggetti interessati direttamente sullo schermo.

L'ambiente operativo dello strumento è quello di Microsoft Windows XP embedded.

La sorgente sismica (Fig. 13) è costituita da un impatto transiente verticale (maglio dal peso di 10kg che batte su una piastra circolare in alluminio). Come trigger/starter è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz, posto in prossimità della piastra.

Quando la battuta sulla superficie della piastra non risultava netta o veniva colpita due volte erroneamente, la prova veniva ripetuta.

La sorgente è stata posizionata all'inizio e alla fine dello stendimento geofonico, con offset pari a 1.50m, in modo tale da ottenere profili sismici diretti ed inversi. Le oscillazioni del suolo sono state rilevate da 24 geofoni verticali (Geospace – 4.5Hz) posizionati lungo il profilo di indagine con spacing predefinito (Fig. 1; Tab. 1). La lunghezza complessiva dello stendimento geofonico è stata sufficiente a determinare la sismostratigrafia 2D dei terreni nel sito prescelto fino alla profondità di 33.7m dal p.c..

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati con apposito programma (SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey) per la determinazione della sismostratigrafia del sottosuolo.

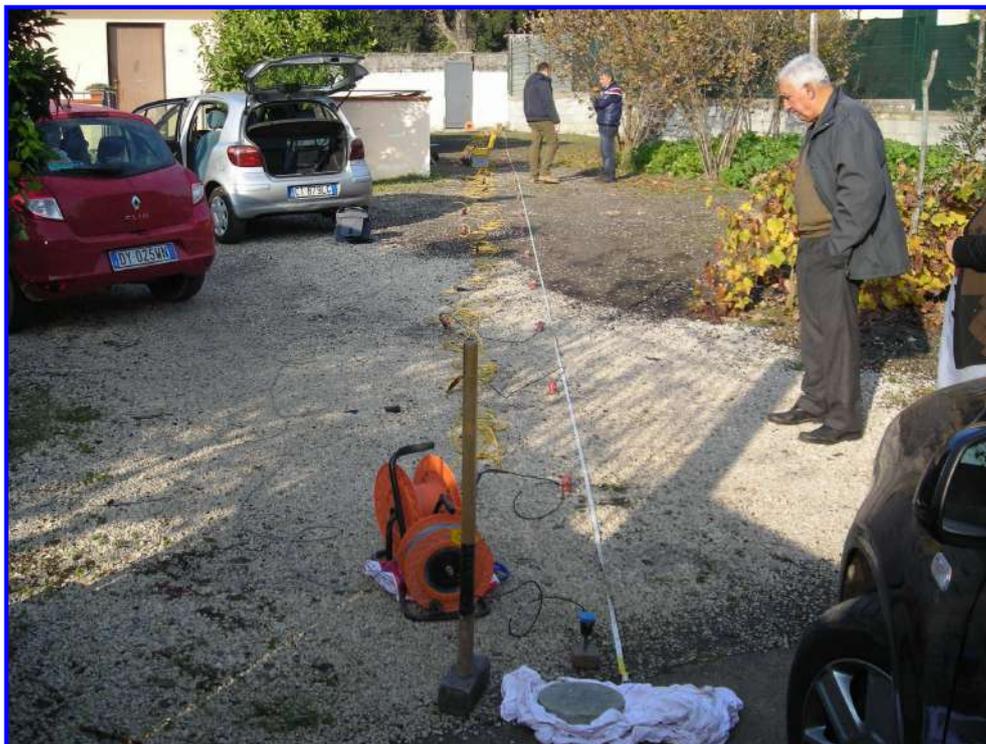


Fig. 13 – Sorgente energizzante, costituita da massa battente su piastra di alluminio. Come starter/trigger è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz.

5 - ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

Le acquisizioni dei segnali, di lunghezza temporale $T=2.048s$, sono state effettuate con passo di campionamento $dt=0.5ms$. La frequenza di campionamento è data da: $f_{\text{campionamento}}=1/dt=2000Hz$. La frequenza massima dei segnali, ovvero la frequenza di Nyquist, è data da: $f_{\text{Nyquist}}=1/2dt=1000Hz$. La frequenza minima dei segnali è data da: $f_{\text{min}}=1/T=0.488Hz$.

L'elaborazione dei dati e l'inversione delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh sono state effettuate con il programma SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey che ha permesso di eseguire l'intero processo di elaborazione di n°1 sezione sismostratigrafica 2D delle V_s (Fig. 20).

Gli elaborati relativi alla prova effettuata sono di seguito riportati (Figg. 14 – 20).

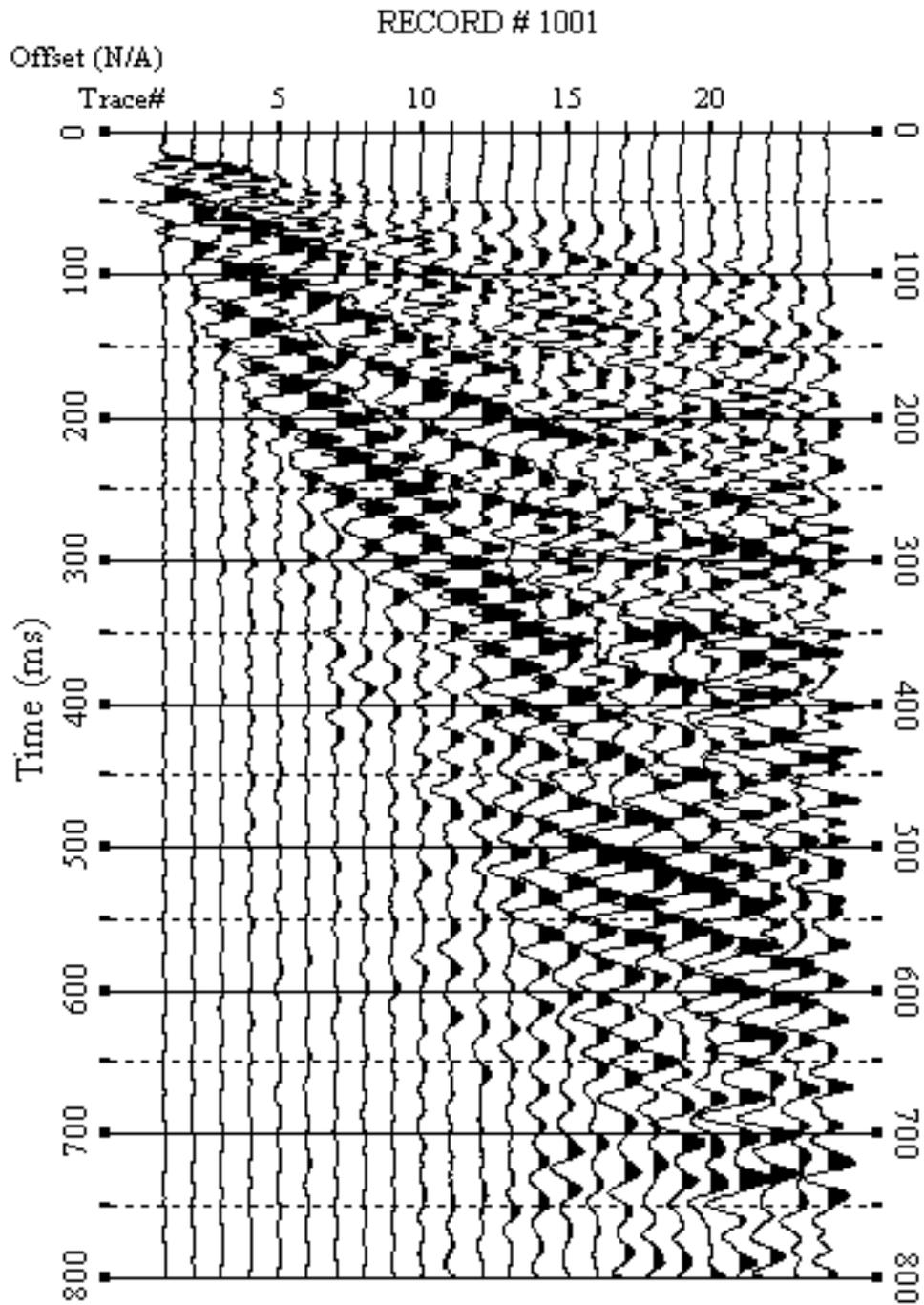


Fig. 14 – Sismogrammi relativi all'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 1. Finestra temporale [0-800]ms.

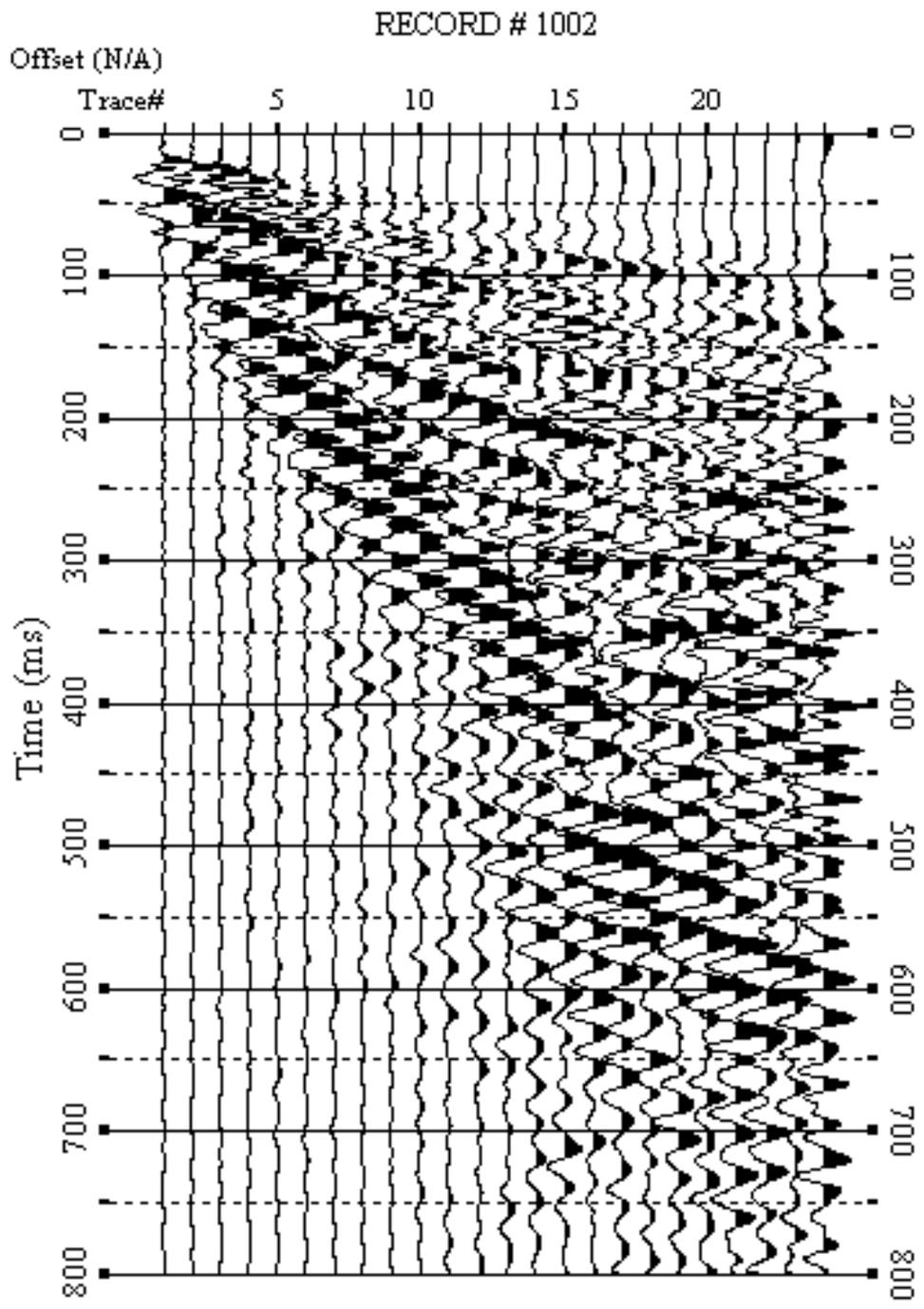


Fig. 15 – Sismogrammi relativi all'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 2. Finestra temporale [0-800]ms.

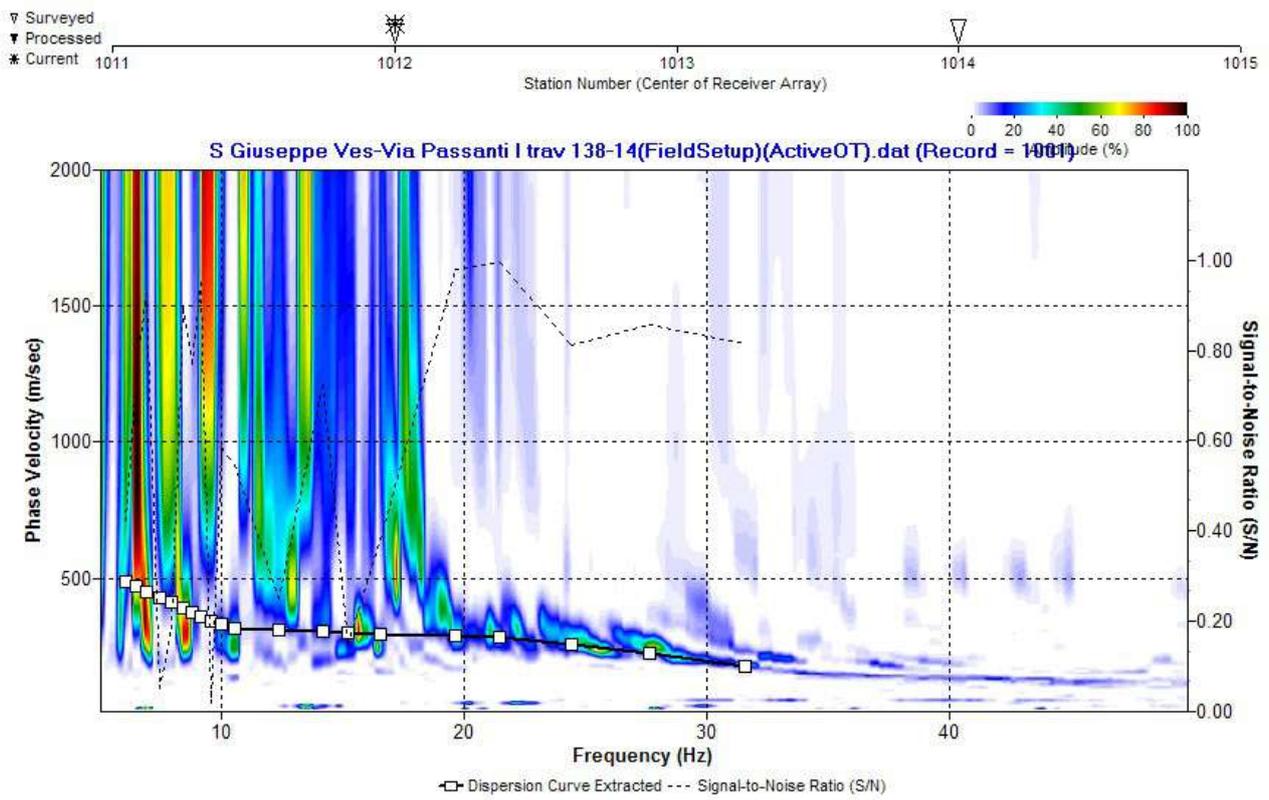


Fig. 16 – Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 1.

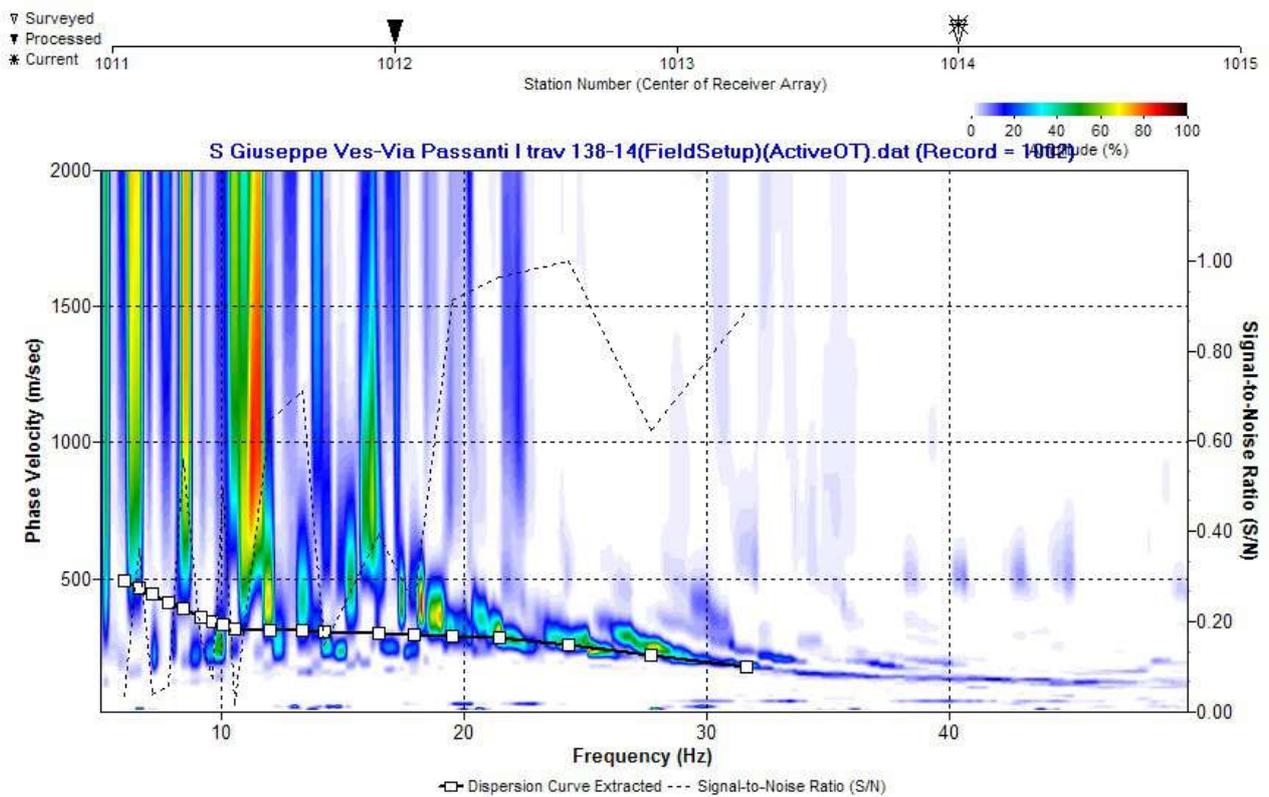


Fig. 17 – Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 2.

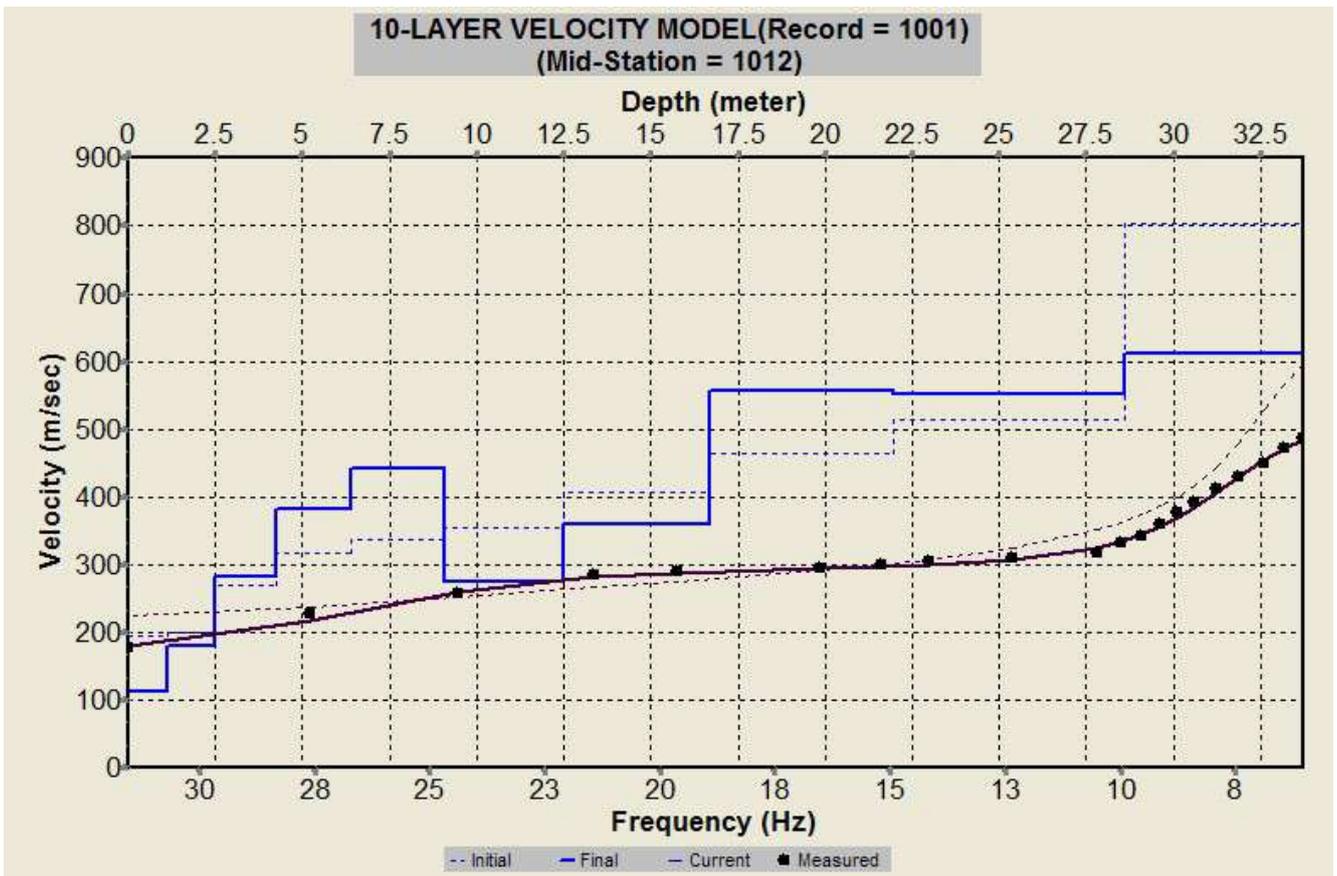


Fig. 18 – Profilo verticale 1D delle V_s ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1 - acquisizione n. 1.

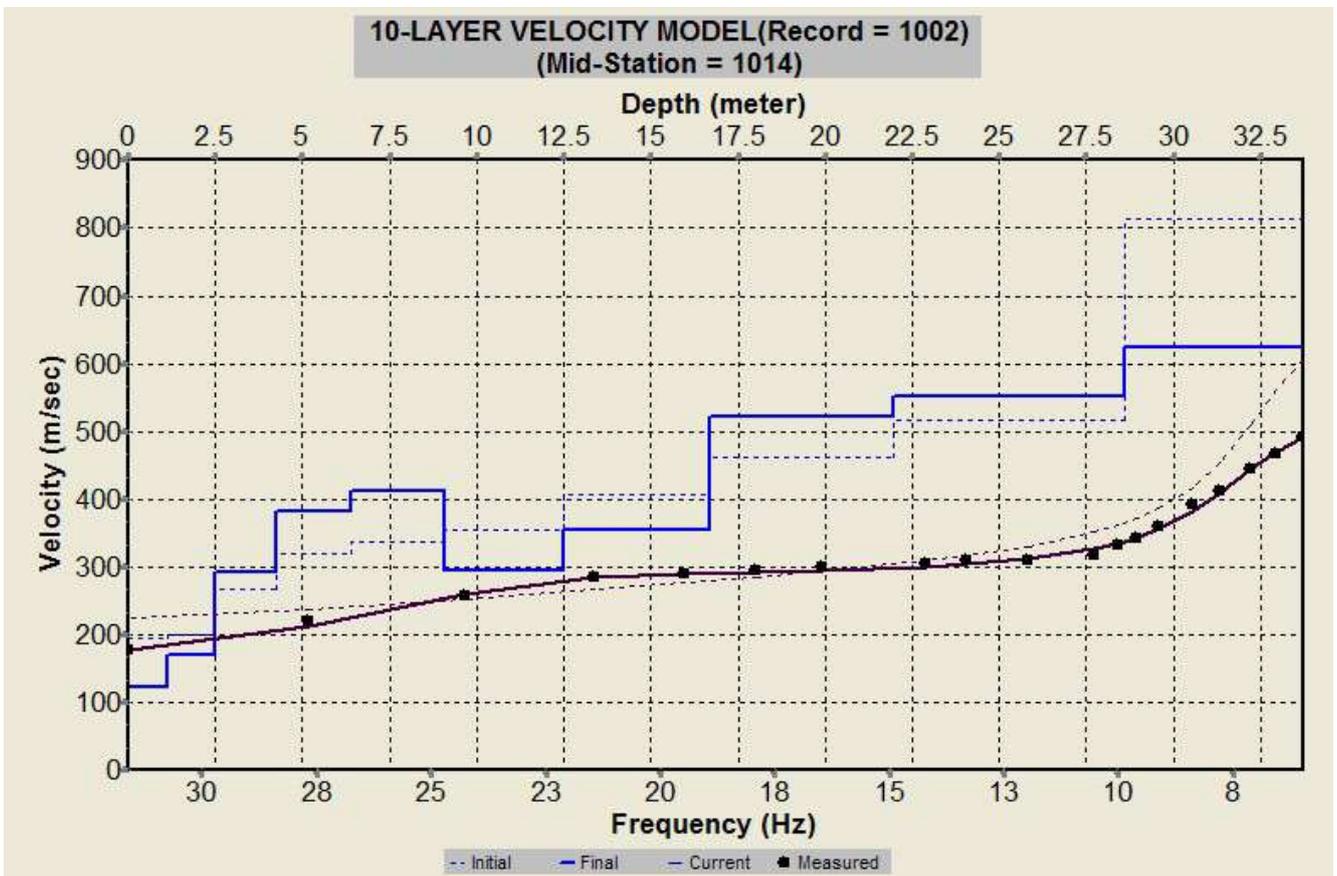


Fig. 19 – Profilo verticale 1D delle V_s ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1 - acquisizione n. 2

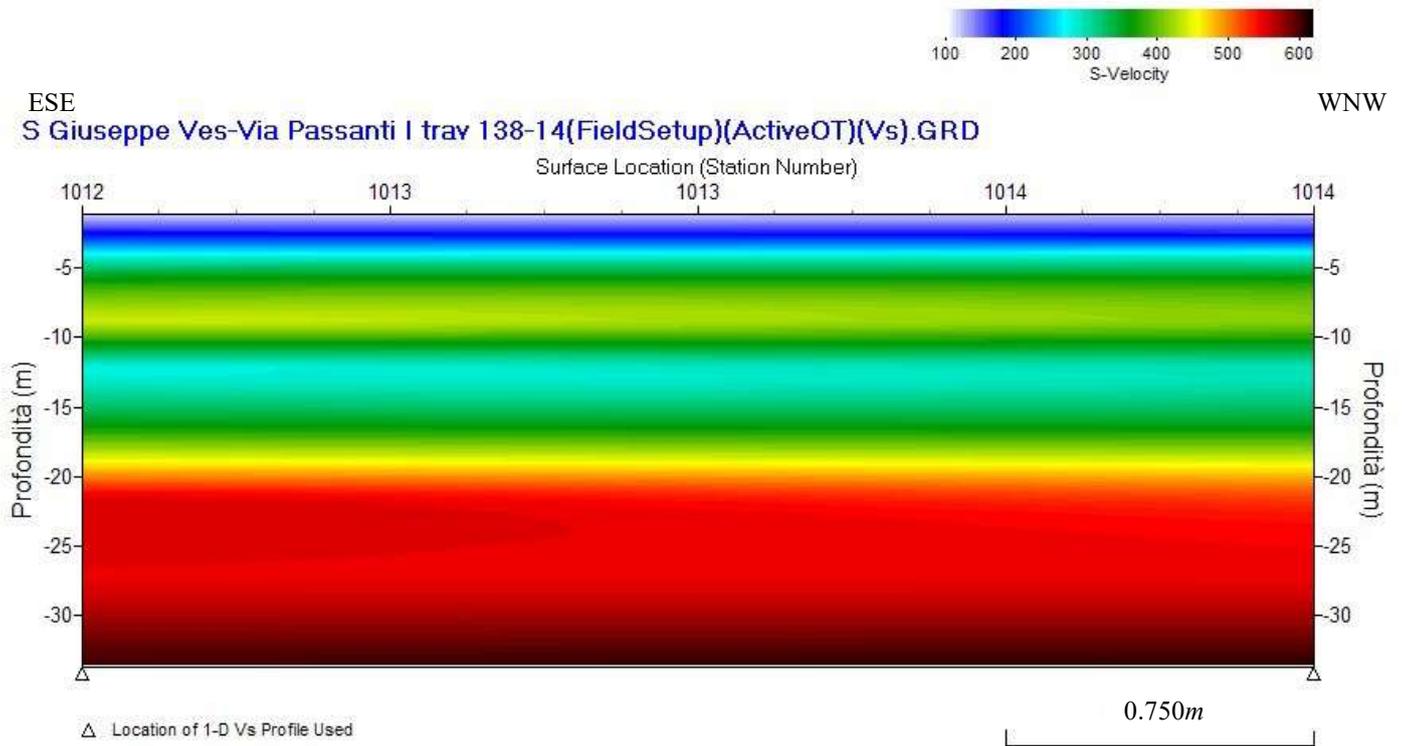


Fig. 20 – Modello sismostratigrafico 2D delle V_s ottenuto dall'indagine Sismica MASW n. 1.

6 - INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI

L'indagine sismica MASW effettuata, considerando la sismostratigrafia fino alla profondità di 30m (0m-30m) dal p.c., ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine nella categoria C del D.M. 14 gennaio 2008 (Tab. 2; Tab. 3). Questa categoria è stata ricavata, come da normativa, dalla relazione:

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

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri di profondità al di sotto del piano fondale.

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Deposit</i> di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Deposit</i> di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Categoria	Descrizione
S1	Deposit di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Deposit di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Tab. 2 – Categorie Suoli di fondazione (D.M. 14 gennaio 2008).

<i>Prospezione sismica</i>	<i>$V_{S\ 0-30}$ (m/s)</i>	<i>Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 14/01/2008)</i>
<i>MASW n. 1</i>	<i>[354 ÷ 355]</i>	<i>C</i>

Tab. 3 – Categoria Suolo di fondazione ottenuta dalla prospezione sismica MASW effettuata.

Categoria di suolo di fondazione C = *Deposit* di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180m/s e 360m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250kPa$ nei terreni a grana fina).

Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

7 - RISPOSTA SISMICA LOCALE

È noto da tempo che i danni che si manifestano durante un terremoto possono avere dimensioni molto diverse in località tra loro vicine a causa di una differente risposta sismica locale; ad esempio, per lo stesso sisma registrato da strumenti identici e a breve distanza reciproca, uno posto su di una coltre alluvionale di 200m di spessore, l'altro su rocce cristalline, fu rilevato un rapporto di ampiezza pari a 5 corrispondente a circa 2 unità della scala sismica delle intensità (Carrara et al., 1992). D'altra parte, lo stesso concetto di magnitudo tiene conto di ciò, legando la sua valutazione all'ampiezza del moto del suolo normalizzata sia mediante una funzione di attenuazione con la distanza, sia mediante un coefficiente di stazione e quest'ultimo è legato, appunto, alla diversa risposta dei siti di registrazione ad uno stesso evento sismico.

Questo fenomeno fu notato per la prima volta un secolo fa quando, durante il tristemente noto terremoto di S. Francisco del 1906, edifici praticamente identici per forma, dimensioni e materiali impiegati, subirono danni sensibilmente diversi (alcuni edifici subirono crolli totali mentre altri subirono danni praticamente trascurabili).

È ormai assodato che le caratteristiche con cui si presenta un sisma in un dato sito sono fortemente dipendenti oltre che dalle caratteristiche della sorgente, dalle modalità di emissione dell'energia e dalla distanza ipocentrale, soprattutto da fattori di risposta locale che modificano la composizione spettrale del sisma.

In sostanza la risposta sismica locale è l'azione di filtro e d'amplificatore esercitata localmente dagli strati più superficiali del terreno sovrapposti ad un basamento roccioso; essa è l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato o bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie.

Per una corretta valutazione della risposta sismica locale è quindi indispensabile calcolare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto.

La valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo i dettami del recente D.M. del 14 gennaio 2008, tramite l'utilizzo del software sperimentale SPETTRI NTC 1.0.3 sviluppato a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ed utilizzando le risultanze della prospezione sismica MASW precedentemente descritta.

Gli spettri di risposta ottenuti sono relativi allo Stato Limite di Esercizio SLD (Stato Limite di Danno) e allo Stato Limite Ultimo SLV (Stato Limite di Salvaguardia della Vita).

In un primo stadio è stata individuata la pericolosità del sito sulla base dei risultati del progetto S1 dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) (Tab. 4; Fig. 21).

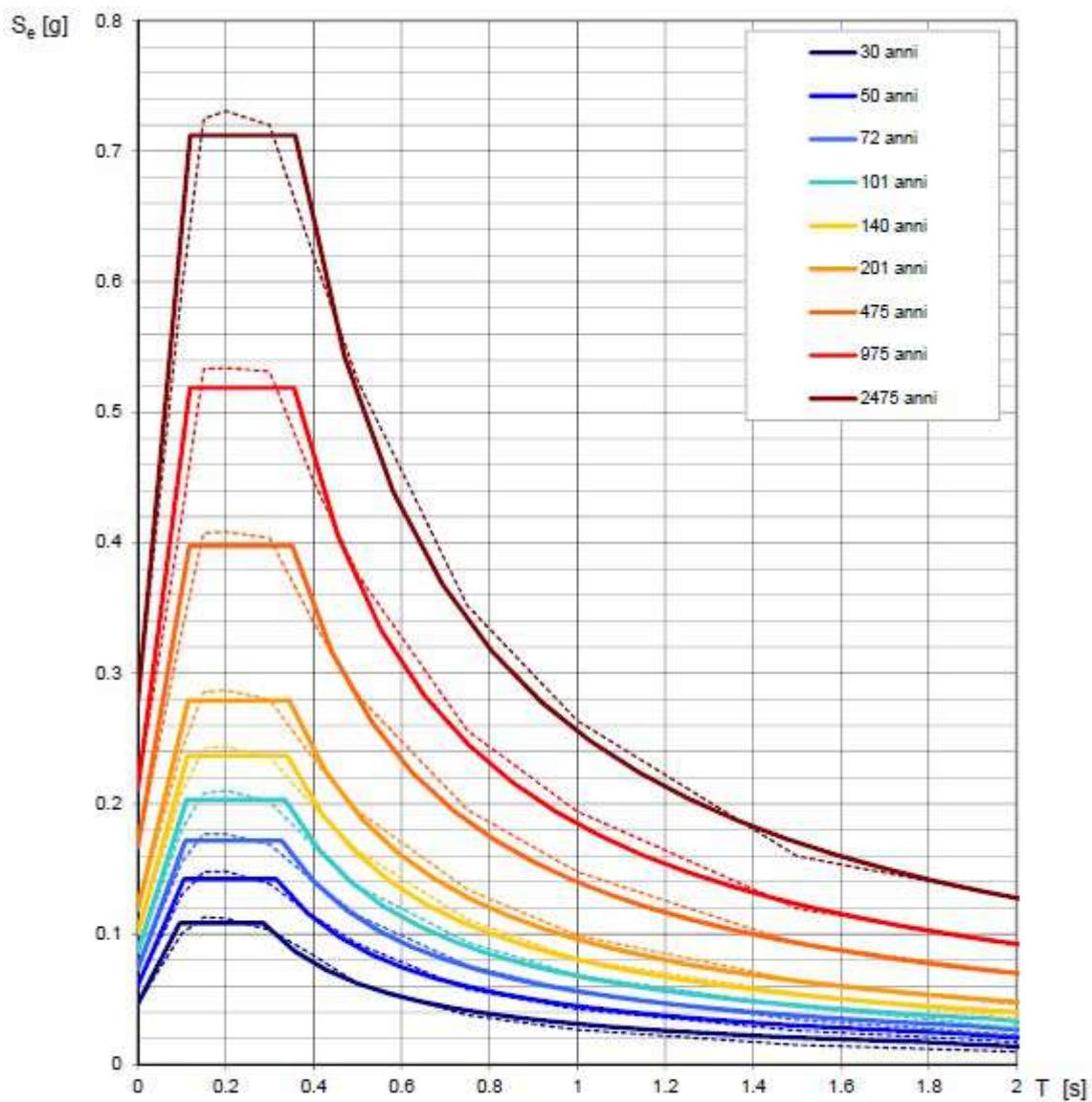
In un secondo momento sono stati calcolati gli spettri di risposta elastici relativi alla strategia di progettazione prescelta (Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ - Classe d'uso della costruzione II) ed all'azione di progetto di riferimento (SLD e SLV) (Tabb. 5 – 8; Figg. 22 - 23).

Gli spettri di risposta elastici ottenuti sono rappresentativi delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto per la tipologia di sito (categoria di suoli C – categoria topografica T1) individuata nell'area oggetto di indagine.

**SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER PERIODI DI RITORNO DI RIFERIMENTO
PER CATEGORIA DI SUOLO A
PUNTO DI COORDINATE LONG. 14.502778 – LAT. 40.828056 (IN GRADI DECIMALI)**

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C [s]
30	0.046	2.341	0.286
50	0.060	2.356	0.315
72	0.073	2.349	0.327
101	0.086	2.354	0.334
140	0.101	2.353	0.340
201	0.119	2.349	0.344
475	0.166	2.387	0.352
975	0.211	2.459	0.356
2475	0.276	2.576	0.358

Tab. 4 - Prospetto dei valori dei parametri a_g , F_0 , T_C per i periodi di ritorno T_R di riferimento. a_g = accelerazione orizzontale massima al sito; F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; T_C = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.



NOTA:

Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Fig. 21 – Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_r di riferimento per categoria di suolo A.

**SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER CATEGORIA DI SUOLO C
E PER CATEGORIA TOPOGRAFICA T1
PUNTO DI COORDINATE LONG. 14.502778 – LAT. 40.828056 (IN GRADI DECIMALI)**

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0.081 g
F_0	2.355
T_C	0.315 s
S_S	1.500
C_C	1.537
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.161 s
T_C	0.484 s
T_D	1.842 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.091
$T_B \leftarrow$	0.161	0.214
$T_C \leftarrow$	0.484	0.214
	0.549	0.189
	0.614	0.169
	0.678	0.153
	0.743	0.139
	0.808	0.128
	0.872	0.119
	0.937	0.111
	1.002	0.103
	1.066	0.097
	1.131	0.092
	1.196	0.087
	1.260	0.082
	1.325	0.078
	1.390	0.075
	1.454	0.071
	1.519	0.068
	1.583	0.065
	1.648	0.063
	1.713	0.060
	1.777	0.058
$T_D \leftarrow$	1.842	0.056
	1.945	0.050
	2.048	0.046
	2.150	0.041
	2.253	0.038
	2.356	0.034
	2.459	0.032
	2.561	0.029
	2.664	0.027
	2.767	0.025
	2.870	0.023
	2.972	0.022
	3.075	0.020
	3.178	0.019
	3.281	0.018
	3.383	0.017
	3.486	0.016
	3.589	0.015
	3.692	0.014
	3.794	0.013
	3.897	0.013
	4.000	0.012

Tab. 5 – Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_{gv}	0.020 g
S_B	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	0.782
S	1.000
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_B \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.020
$T_B \leftarrow$	0.050	0.032
$T_C \leftarrow$	0.150	0.032
	0.235	0.020
	0.320	0.015
	0.405	0.012
	0.490	0.010
	0.575	0.008
	0.660	0.007
	0.745	0.006
	0.830	0.006
	0.915	0.005
$T_D \leftarrow$	1.000	0.005
	1.094	0.004
	1.188	0.003
	1.281	0.003
	1.375	0.003
	1.469	0.002
	1.563	0.002
	1.656	0.002
	1.750	0.002
	1.844	0.001
	1.938	0.001
	2.031	0.001
	2.125	0.001
	2.219	0.001
	2.313	0.001
	2.406	0.001
	2.500	0.001
	2.594	0.001
	2.688	0.001
	2.781	0.001
	2.875	0.001
	2.969	0.001
	3.063	0.001
	3.156	0.000
	3.250	0.000
	3.344	0.000
	3.438	0.000
	3.531	0.000
	3.625	0.000
	3.719	0.000
	3.813	0.000
	3.906	0.000
	4.000	0.000

Tab. 6 – Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLD. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

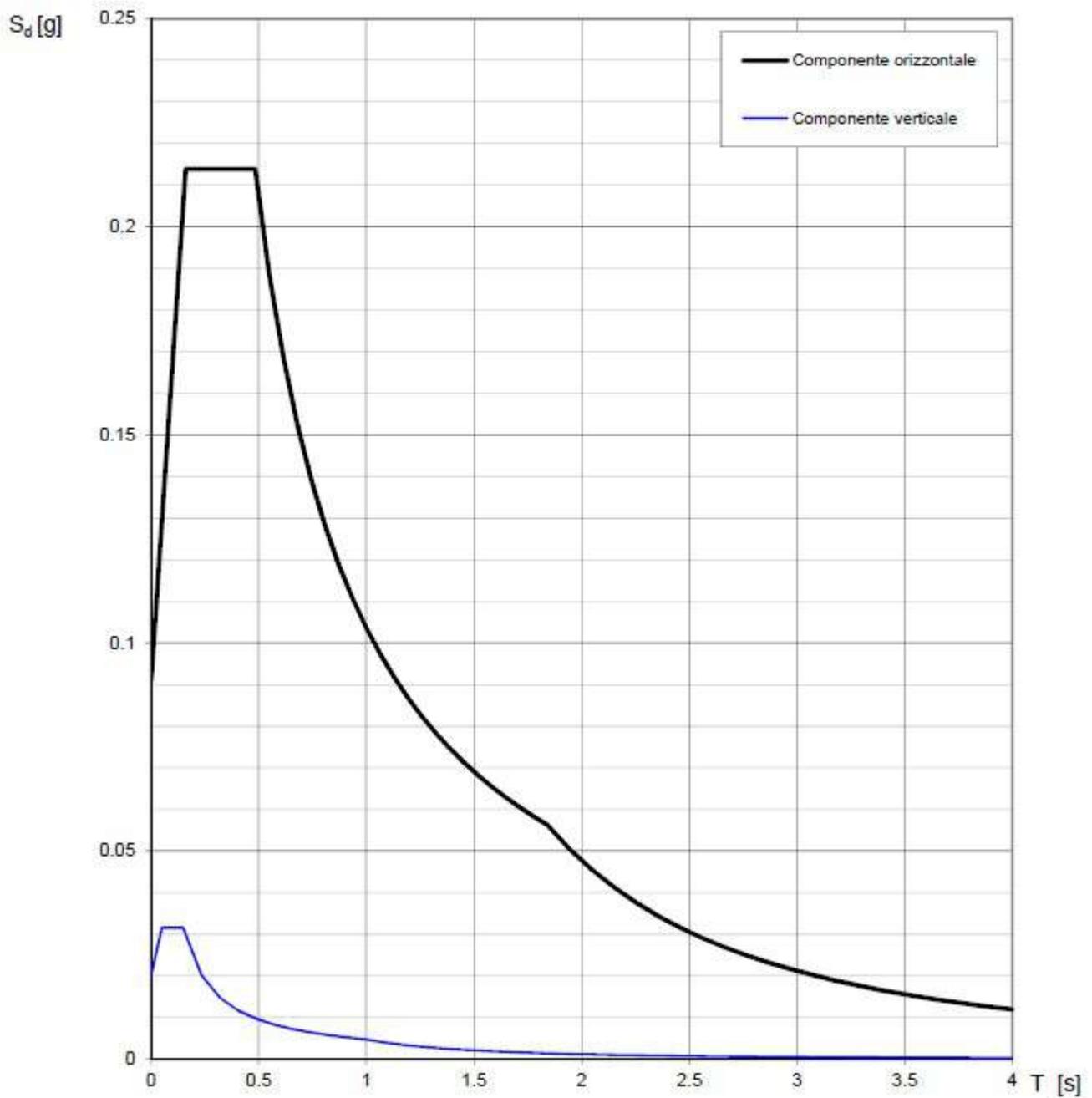


Fig. 22 – Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLD – Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.168 g
F_0	2.387
T_C	0.352 s
S_S	1.462
C_C	1.483
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.462
η	1.000
T_B	0.174 s
T_C	0.521 s
T_D	2.268 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 / (S + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / \xi + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.243
T_B ←	0.174	0.581
T_C ←	0.521	0.581
	0.604	0.501
	0.687	0.440
	0.770	0.393
	0.853	0.355
	0.937	0.323
	1.020	0.297
	1.103	0.274
	1.186	0.255
	1.269	0.239
	1.352	0.224
	1.435	0.211
	1.518	0.199
	1.601	0.189
	1.684	0.180
	1.767	0.171
	1.850	0.164
	1.933	0.157
	2.017	0.150
	2.100	0.144
	2.183	0.139
T_D ←	2.268	0.134
	2.348	0.124
	2.431	0.116
	2.513	0.109
	2.596	0.102
	2.679	0.096
	2.761	0.090
	2.844	0.085
	2.926	0.080
	3.009	0.076
	3.092	0.072
	3.174	0.068
	3.257	0.065
	3.339	0.062
	3.422	0.059
	3.504	0.056
	3.587	0.053
	3.670	0.051
	3.752	0.049
	3.835	0.047
	3.917	0.045
	4.000	0.043

Tab. 7 – Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0.092 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.315
S	1.000
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.092
T_B ←	0.050	0.146
T_C ←	0.150	0.146
	0.235	0.093
	0.320	0.068
	0.405	0.054
	0.490	0.045
	0.575	0.038
	0.660	0.033
	0.745	0.029
	0.830	0.026
	0.915	0.024
T_D ←	1.000	0.022
	1.094	0.018
	1.188	0.016
	1.281	0.013
	1.375	0.012
	1.469	0.010
	1.563	0.009
	1.656	0.008
	1.750	0.007
	1.844	0.006
	1.938	0.006
	2.031	0.005
	2.125	0.005
	2.219	0.004
	2.313	0.004
	2.406	0.004
	2.500	0.004
	2.594	0.003
	2.688	0.003
	2.781	0.003
	2.875	0.003
	2.969	0.002
	3.063	0.002
	3.156	0.002
	3.250	0.002
	3.344	0.002
	3.438	0.002
	3.531	0.002
	3.625	0.002
	3.719	0.002
	3.813	0.002
	3.906	0.001
	4.000	0.001

Tab. 8 – Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLV. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

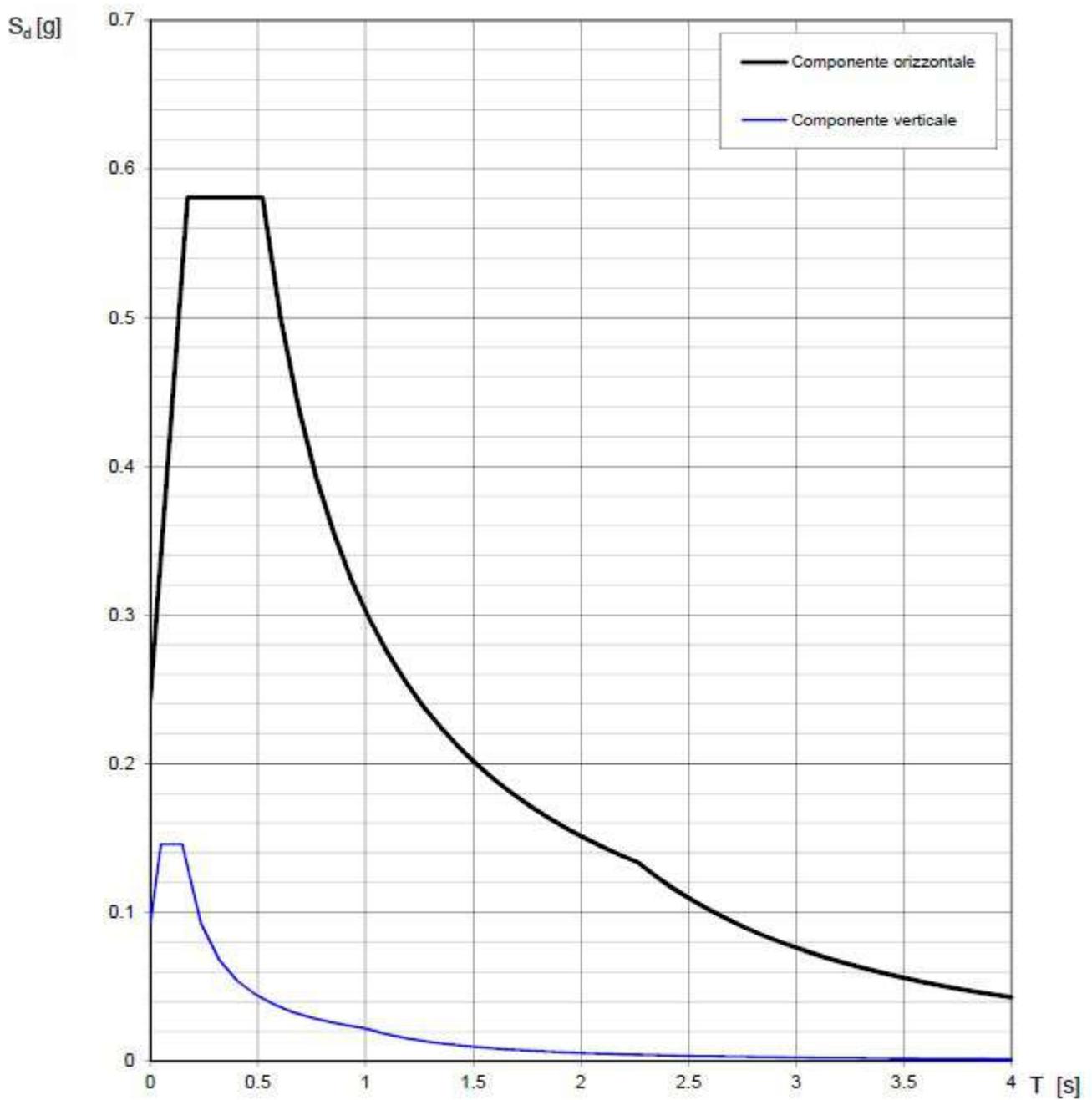


Fig. 23 – Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLV – Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

8 - CONCLUSIONI

Il territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA), a seguito della riclassificazione sismica del 2002 effettuata dalla Regione Campania, è classificato in II categoria - S=9 - $a_g=0.25g$ (Fig. 24).

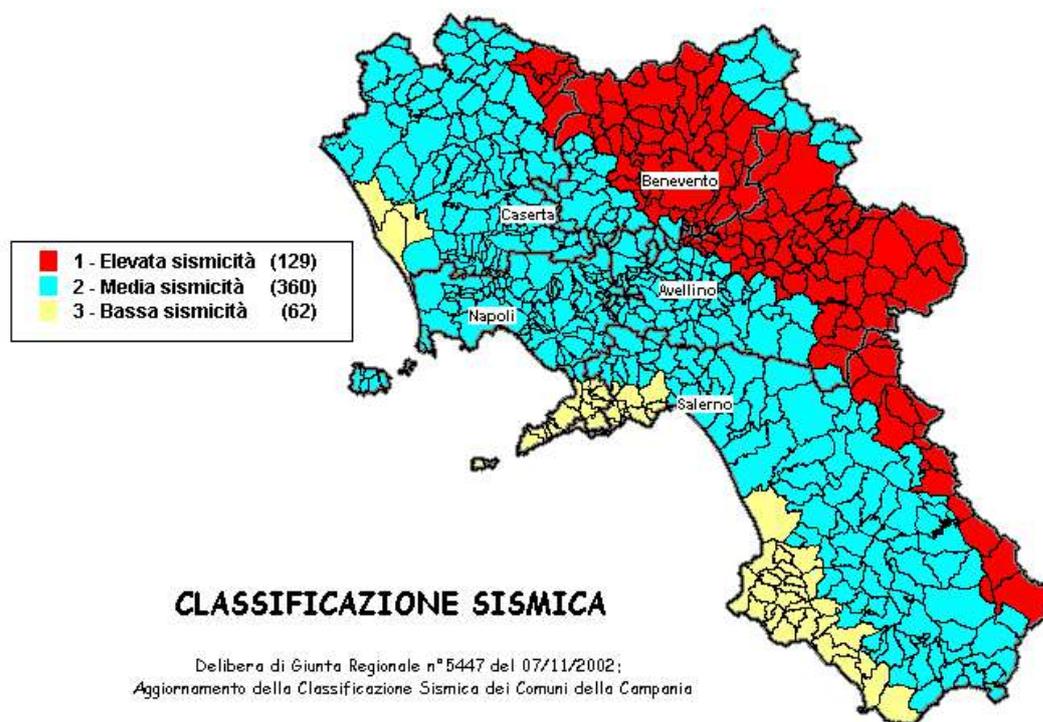


Fig. 24 – Classificazione sismica del 2002 dei comuni della regione Campania. Zona 1, valore di $a_g=0.35g$; Zona 2, valore di $a_g=0.25g$; Zona 3, valore di $a_g=0.15g$.

Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica (Fig. 25), disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che il territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA) rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.150 e 0.175 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

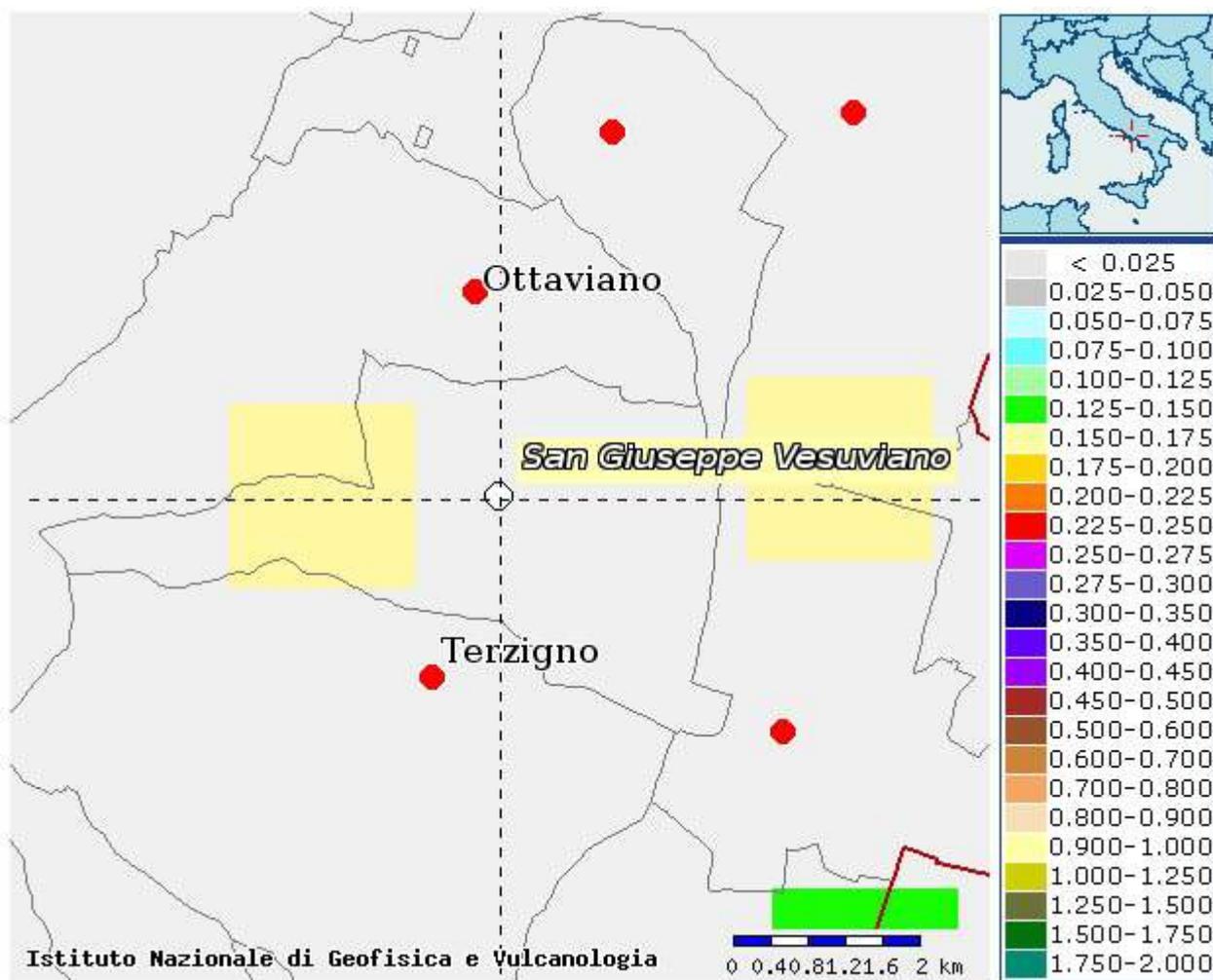


Fig. 25 – Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell’INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50.

I risultati forniti dall’indagine sismica MASW effettuata permettono di definire la categoria di suolo del sito, che risulta posto nella categoria C (vedi par. 6), con valori di V_{S30} calcolati pari a (Tab. 9):

Prospezione sismica	V_{S0-30} (m/s)
MASW n. 1	[354 ÷ 355]

Tab. 9 – Valori di V_{S30} calcolati, relativi alla prospezione sismica MASW effettuata.

Proprio in funzione della categoria di suolo C e della categoria topografica T1 sono stati ricavati tutti i parametri d’interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici (vedi par. 7).

Il calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

- Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni;

- Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e S_e [g] (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra T_B e T_C) (Tabb. 5 – 7 – 10), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) pari a:

a_g SLD	a_g SLV	S_e [g] SLD	S_e [g] SLV
[0.061]	[0.166]	[0.214]	[0.581]

Tab. 10 – Valori massimi di a_g e S_e [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Di seguito si riportano i valori di V_S per i sismostrati riscontrati nella prospezione sismica MASW (Tab. 11).

Sismostrato	Profondità (m)	V_S (m/s) acquisizione n.1	V_S (m/s) acquisizione n.2
S1	0.0 – 1.1	112	121
S2	1.1 – 2.5	180	171
S3	2.5 – 4.2	283	283
S4	4.2 – 6.4	372	372
S5	6.4 – 9.1	433	413
S6	9.1 – 12.5	265	274
S7	12.5 – 16.7	350	355
S8	16.7 – 22.0	548	522
S9	22.0 – 28.6	543	543
S10	28.6 – 33.7	611	615

Tab. 11 - Prospetto delle determinazioni dei valori di V_S per i sismostrati riscontrati nell'indagine sismica MASW.

Tanto dovevasi per l'incarico ricevuto.

Ottaviano, dicembre 2011

Il tecnico

Dr. Geol. Luigi Franzese

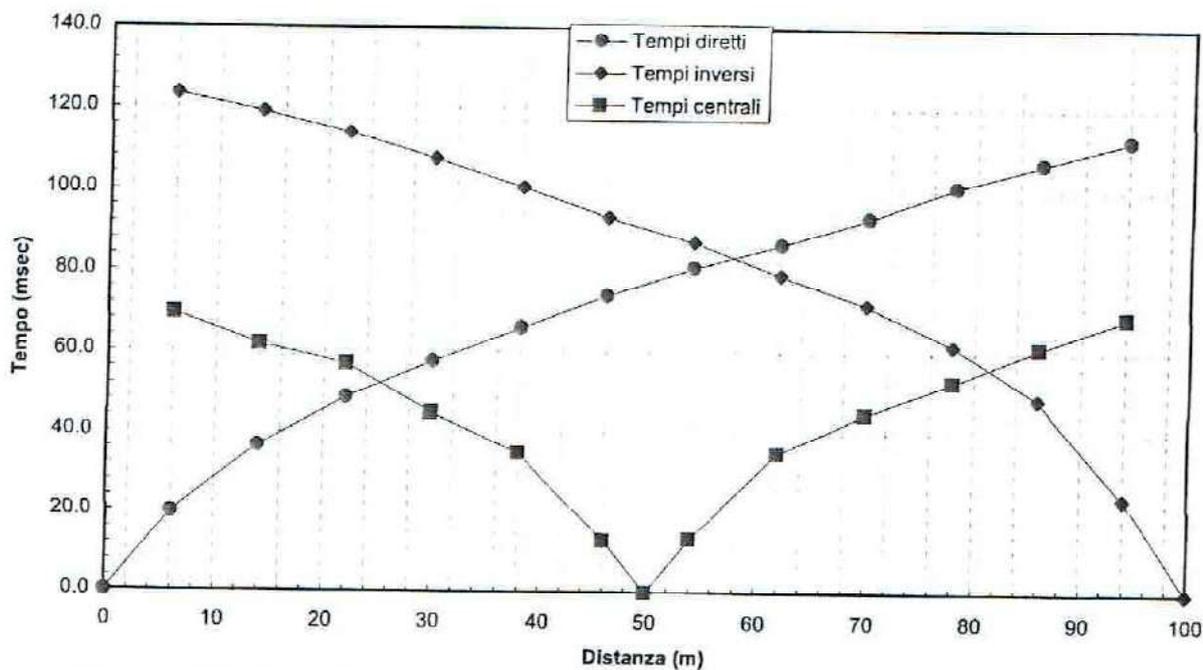
SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R6 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	69.30		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	19.80	1	n.d.	14.0	61.80	1	n.d.	94.0	23.80
2	n.d.	14.0	36.30	2	n.d.	22.0	56.80	2	n.d.	86.0	48.50
3	n.d.	22.0	48.50	3	n.d.	30.0	44.80	3	n.d.	78.0	61.80
4	n.d.	30.0	57.50	4	n.d.	38.0	34.80	4	n.d.	70.0	71.80
5	n.d.	38.0	66.00	5	n.d.	46.0	13.00	5	n.d.	62.0	79.30
6	n.d.	46.0	74.00	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	87.30
7	n.d.	54.0	81.00	7	n.d.	54.0	13.50	7	n.d.	46.0	93.30
8	n.d.	62.0	86.80	8	n.d.	62.0	35.00	8	n.d.	38.0	100.50
9	n.d.	70.0	93.30	9	n.d.	70.0	44.80	9	n.d.	30.0	107.50
10	n.d.	78.0	100.80	10	n.d.	78.0	52.80	10	n.d.	22.0	113.80
11	n.d.	86.0	106.80	11	n.d.	86.0	61.30	11	n.d.	14.0	119.00
12	n.d.	94.0	112.30	12	n.d.	94.0	68.80	12	n.d.	6.0	123.50



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R6 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	367.30	-4.91	1	6.0	n.d.	966.49	-14.61
2	14.0	n.d.	361.98	-4.86	2	14.0	n.d.	970.03	-15.40
3	22.0	n.d.	356.67	-4.81	3	22.0	n.d.	973.56	-16.51
4	30.0	n.d.	351.36	-4.76	4	30.0	n.d.	977.10	-17.63
5	38.0	n.d.	346.05	-4.71	5	38.0	n.d.	980.64	-18.77
6	46.0	n.d.	340.74	-4.67	6	46.0	n.d.	984.17	-19.63
7	54.0	n.d.	331.14	-4.98	7	54.0	n.d.	984.32	-19.48
8	62.0	n.d.	321.53	-5.26	8	62.0	n.d.	984.47	-19.02
9	70.0	n.d.	311.93	-5.52	9	70.0	n.d.	984.62	-18.52
10	78.0	n.d.	302.33	-5.75	10	78.0	n.d.	984.77	-18.01
11	86.0	n.d.	292.73	-5.95	11	86.0	n.d.	984.92	-17.47
12	94.0	n.d.	283.13	-6.12	12	94.0	n.d.	985.07	-16.91
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		331	Prof. Media (m):	-5.2	Velocità media (m/s):		980	Prof. Media (m):	-17.7

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1310.20		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1310.20		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1310.20		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1310.20		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1310.20		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1310.20		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1310.20		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1310.20		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1310.20		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1310.20		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1310.20		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1310.20		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		1310	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):			Prof. Media (m):	

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P. T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

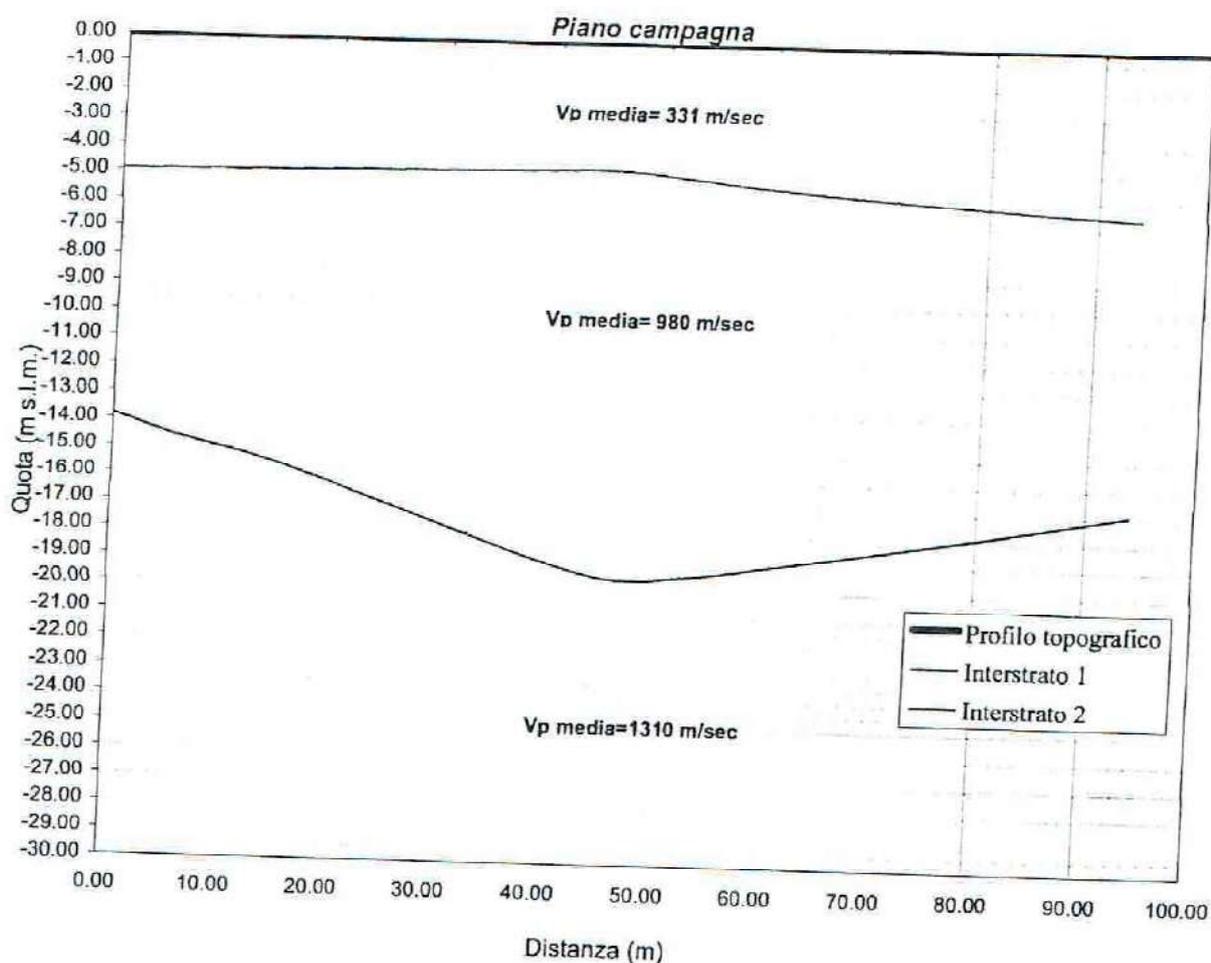
10/05/2004

Stendimento (n): R6

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



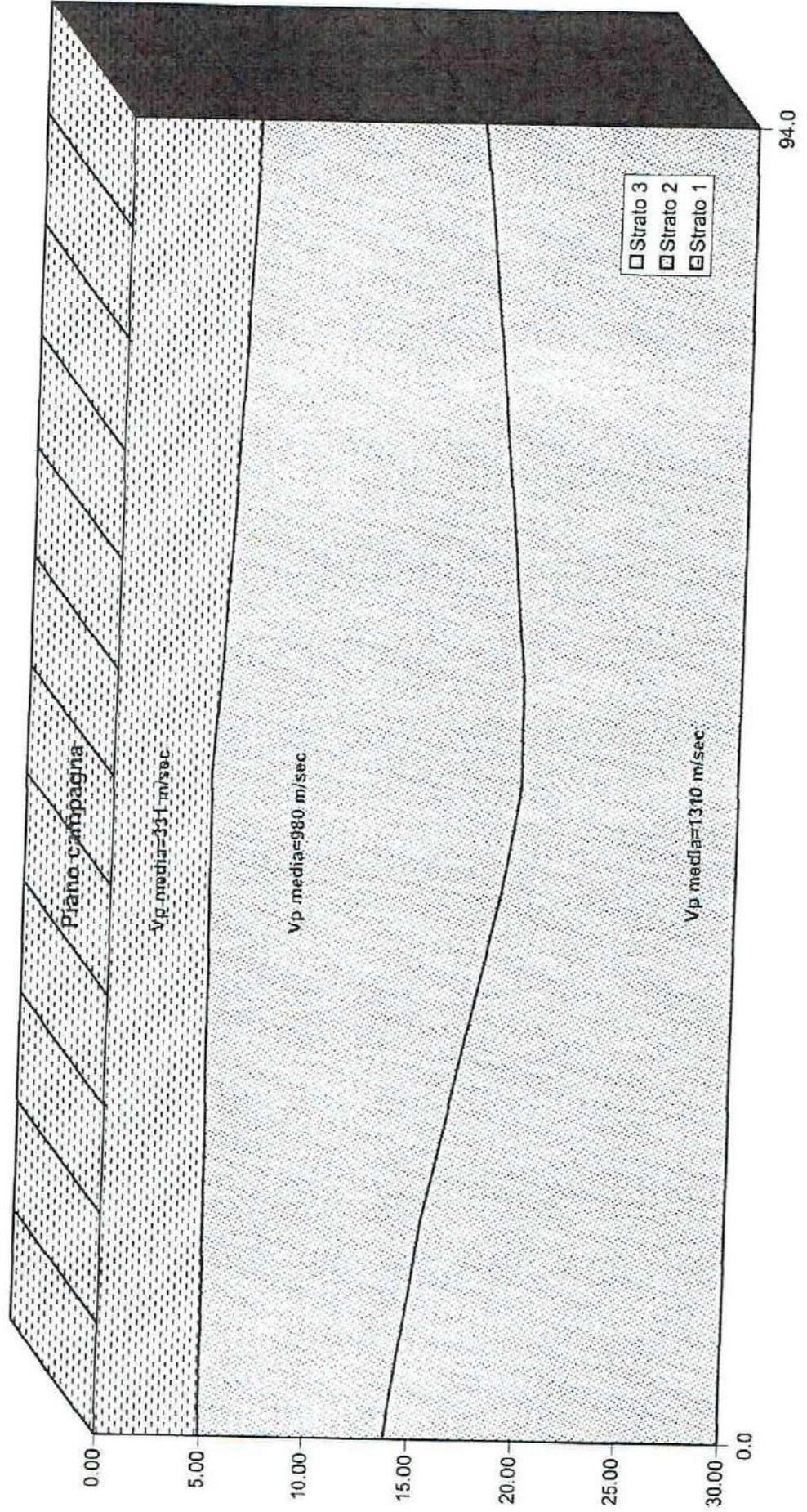
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R6

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

10/05/2004

Stendimento (n): R7

Data emissione certificato:

03/06/2004

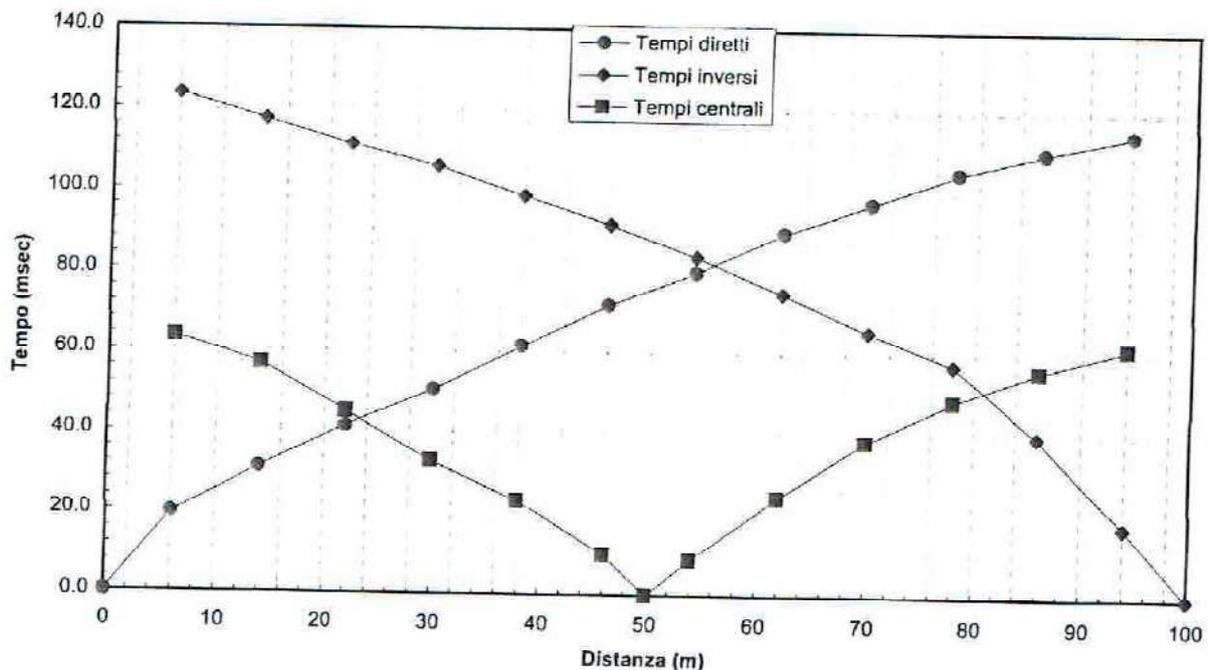
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	63.50		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	19.50	1	n.d.	14.0	56.80	1	n.d.	94.0	17.50
2	n.d.	14.0	30.80	2	n.d.	22.0	45.00	2	n.d.	86.0	39.80
3	n.d.	22.0	41.30	3	n.d.	30.0	32.80	3	n.d.	78.0	57.30
4	n.d.	30.0	50.50	4	n.d.	38.0	23.00	4	n.d.	70.0	65.50
5	n.d.	38.0	61.50	5	n.d.	46.0	10.00	5	n.d.	62.0	75.00
6	n.d.	46.0	71.80	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	83.80
7	n.d.	54.0	80.00	7	n.d.	54.0	8.80	7	n.d.	46.0	91.50
8	n.d.	62.0	89.80	8	n.d.	62.0	24.30	8	n.d.	38.0	98.50
9	n.d.	70.0	97.00	9	n.d.	70.0	38.30	9	n.d.	30.0	105.80
10	n.d.	78.0	104.80	10	n.d.	78.0	48.50	10	n.d.	22.0	111.00
11	n.d.	86.0	109.80	11	n.d.	86.0	56.00	11	n.d.	14.0	117.30
12	n.d.	94.0	114.30	12	n.d.	94.0	61.80	12	n.d.	6.0	123.50



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
Stendimento (n): R7 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	351.34	-2.61	1	6.0	n.d.	838.07	-15.88
2	14.0	n.d.	389.86	-3.10	2	14.0	n.d.	848.18	-16.84
3	22.0	n.d.	428.38	-3.65	3	22.0	n.d.	858.28	-17.85
4	30.0	n.d.	466.90	-4.27	4	30.0	n.d.	868.39	-18.92
5	38.0	n.d.	505.42	-4.96	5	38.0	n.d.	878.49	-20.05
6	46.0	n.d.	543.94	-5.74	6	46.0	n.d.	888.60	-21.26
7	54.0	n.d.	511.71	-6.05	7	54.0	n.d.	890.07	-20.66
8	62.0	n.d.	479.47	-6.25	8	62.0	n.d.	891.55	-19.98
9	70.0	n.d.	447.24	-6.36	9	70.0	n.d.	893.02	-19.23
10	78.0	n.d.	415.00	-6.39	10	78.0	n.d.	894.50	-18.38
11	86.0	n.d.	382.77	-6.33	11	86.0	n.d.	895.98	-17.46
12	94.0	n.d.	350.54	-6.20	12	94.0	n.d.	897.45	-16.46
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		439	Prof. Media (m):	-5.2	Velocità media (m/s):		879	Prof. Media (m):	-18.6

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1213.96		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1213.96		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1213.96		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1213.96		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1213.96		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1213.96		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1213.96		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1213.96		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1213.96		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1213.96		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1213.96		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1213.96		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		1214	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):			Prof. Media (m):	

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

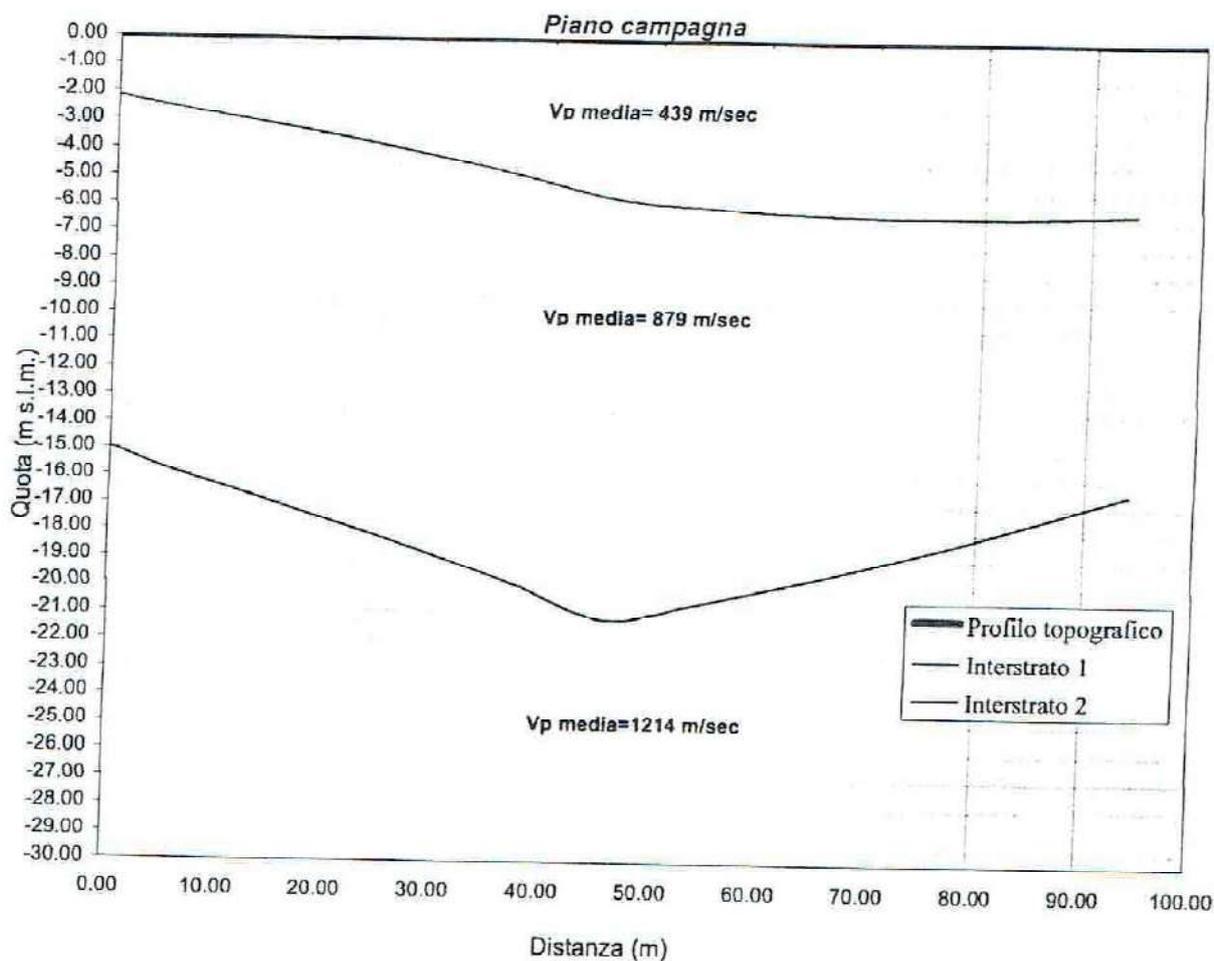
10/05/2004

Stendimento (n): R7

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



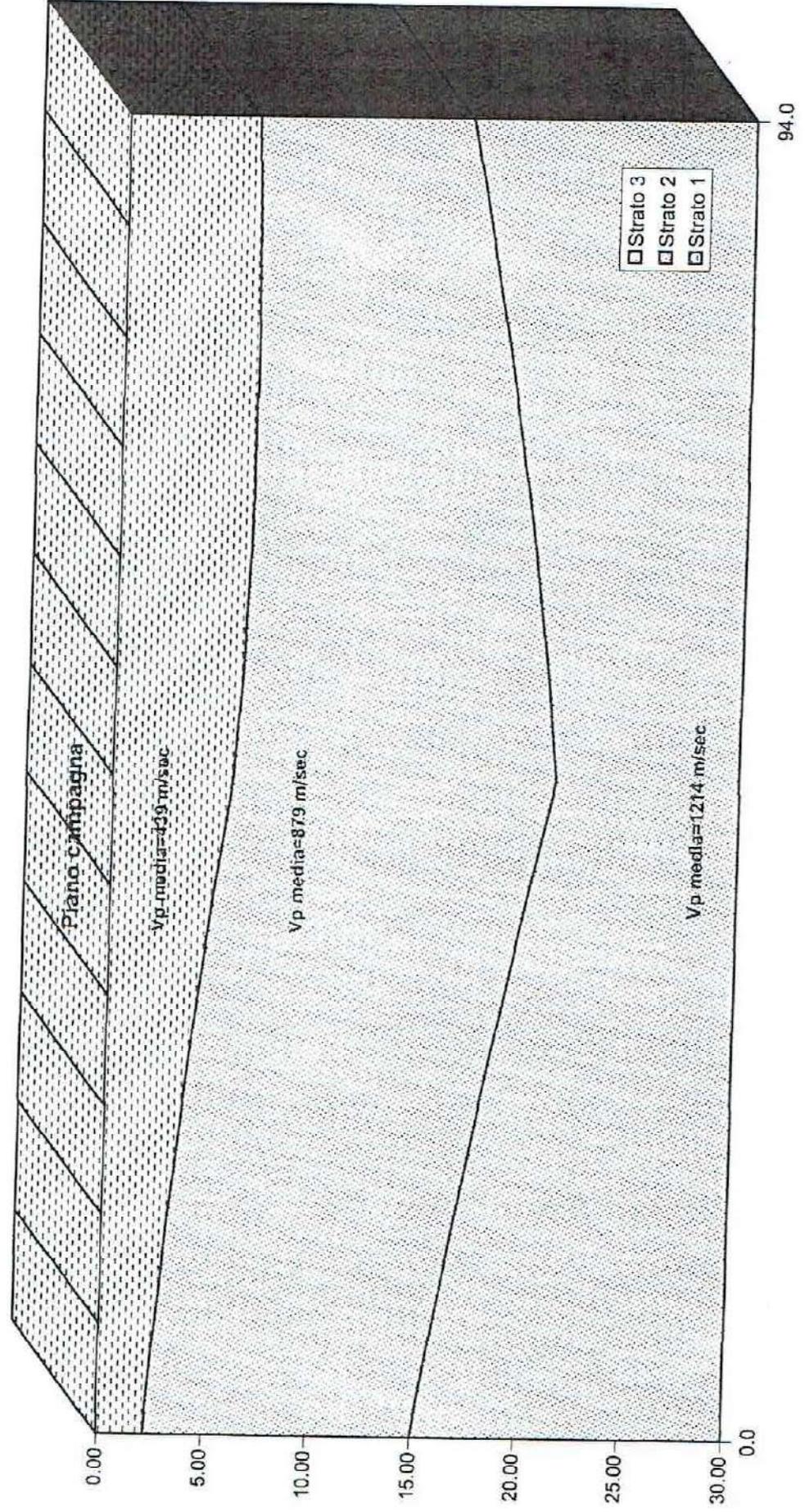
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R7

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

10/05/2004

Stendimento (n): R8

Data emissione certificato:

03/06/2004

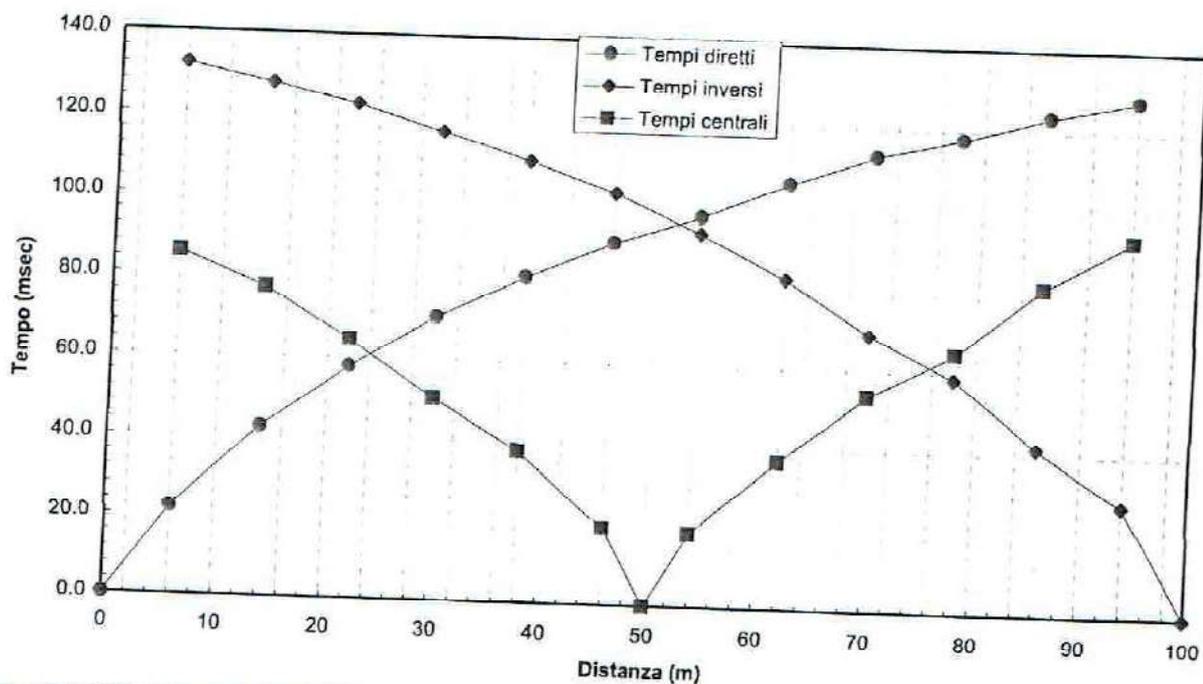
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	85.30		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	22.00	1	n.d.	14.0	77.00	1	n.d.	94.0	27.80
2	n.d.	14.0	42.30	2	n.d.	22.0	64.50	2	n.d.	86.0	41.80
3	n.d.	22.0	57.80	3	n.d.	30.0	50.50	3	n.d.	78.0	58.50
4	n.d.	30.0	70.50	4	n.d.	38.0	37.80	4	n.d.	70.0	69.00
5	n.d.	38.0	81.00	5	n.d.	46.0	19.30	5	n.d.	62.0	82.30
6	n.d.	46.0	90.00	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	92.80
7	n.d.	54.0	97.00	7	n.d.	54.0	18.50	7	n.d.	46.0	102.30
8	n.d.	62.0	105.80	8	n.d.	62.0	37.00	8	n.d.	38.0	109.50
9	n.d.	70.0	113.00	9	n.d.	70.0	53.80	9	n.d.	30.0	116.30
10	n.d.	78.0	117.80	10	n.d.	78.0	64.80	10	n.d.	22.0	122.80
11	n.d.	86.0	123.80	11	n.d.	86.0	81.50	11	n.d.	14.0	127.50
12	n.d.	94.0	128.00	12	n.d.	94.0	93.30	12	n.d.	6.0	132.00



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R8 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	266.35	-3.94	1	6.0	n.d.	636.51	-14.31
2	14.0	n.d.	255.43	-4.21	2	14.0	n.d.	612.96	-13.11
3	22.0	n.d.	244.51	-4.39	3	22.0	n.d.	612.96	-12.44
4	30.0	n.d.	233.58	-4.01	4	30.0	n.d.	612.96	-12.76
5	38.0	n.d.	222.66	-3.52	5	38.0	n.d.	623.17	-13.56
6	46.0	n.d.	211.74	-2.10	6	46.0	n.d.	633.38	-16.72
7	54.0	n.d.	212.42	-2.13	7	54.0	n.d.	618.79	-16.42
8	62.0	n.d.	213.10	-2.16	8	62.0	n.d.	604.20	-16.12
9	70.0	n.d.	213.77	-2.18	9	70.0	n.d.	589.61	-15.83
10	78.0	n.d.	214.45	-2.19	10	78.0	n.d.	589.61	-16.00
11	86.0	n.d.	215.13	-2.19	11	86.0	n.d.	608.79	-16.77
12	94.0	n.d.	215.81	-2.19	12	94.0	n.d.	627.97	-17.56
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	227	Prof. Media (m):	-2.9	Velocità media (m/s):	614	Prof. Media (m):	-15.1		

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1318.25		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1318.25		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1318.25		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1318.25		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1318.25		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1318.25		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1318.25		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1318.25		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1318.25		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1318.25		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1318.25		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1318.25		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	1318	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):		Prof. Media (m):			

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

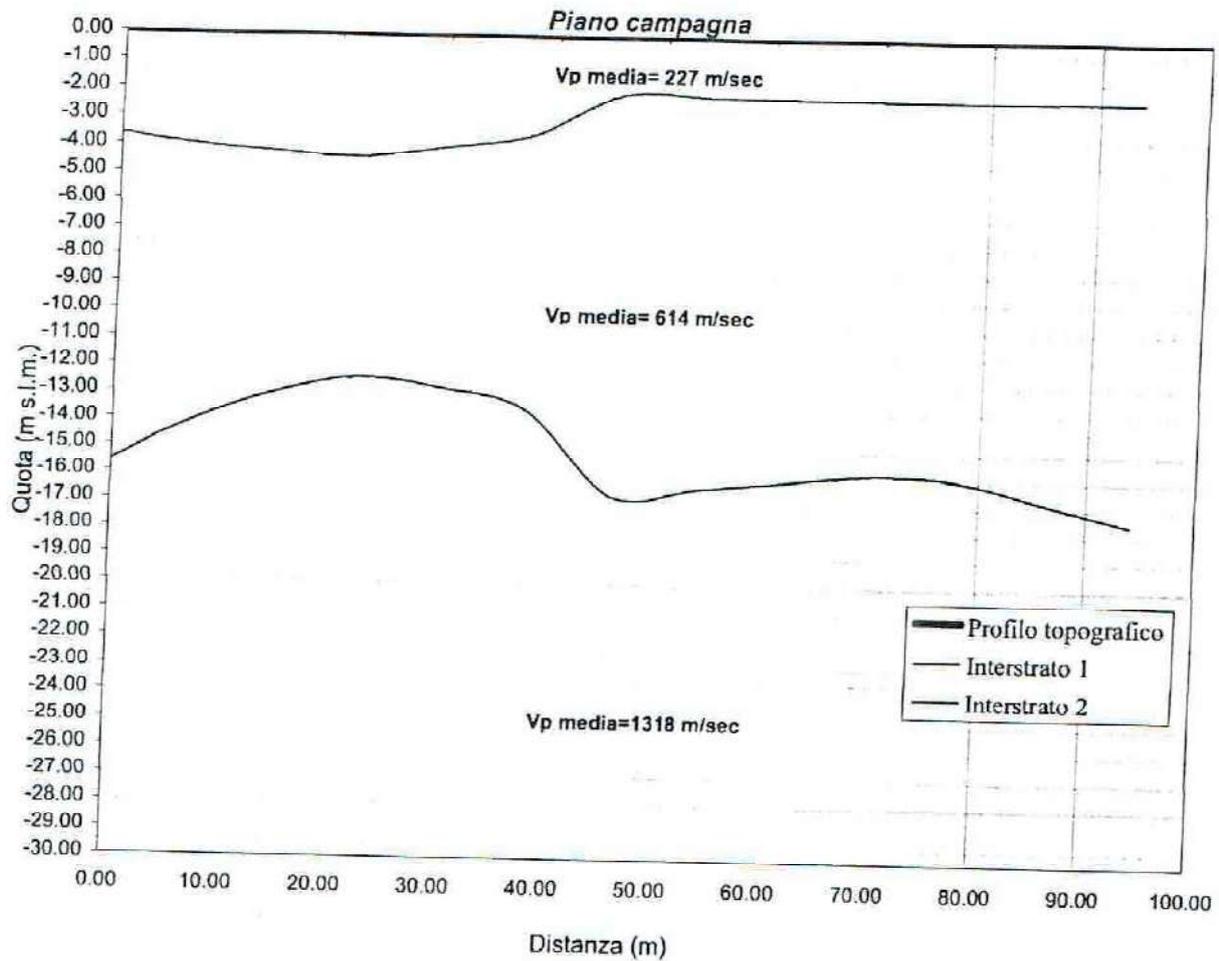
10/05/2004

Stendimento (n): R8

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



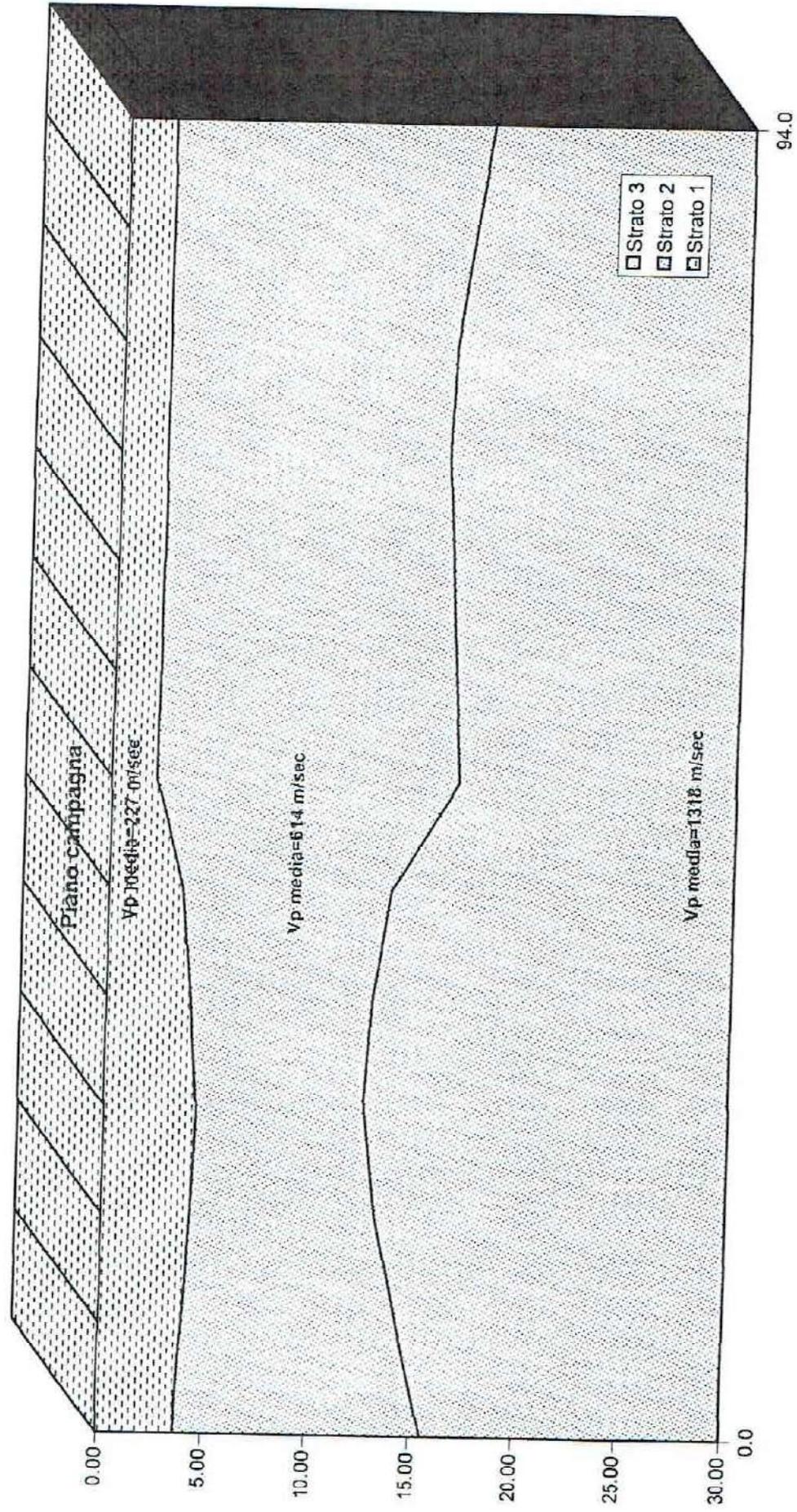
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R8

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



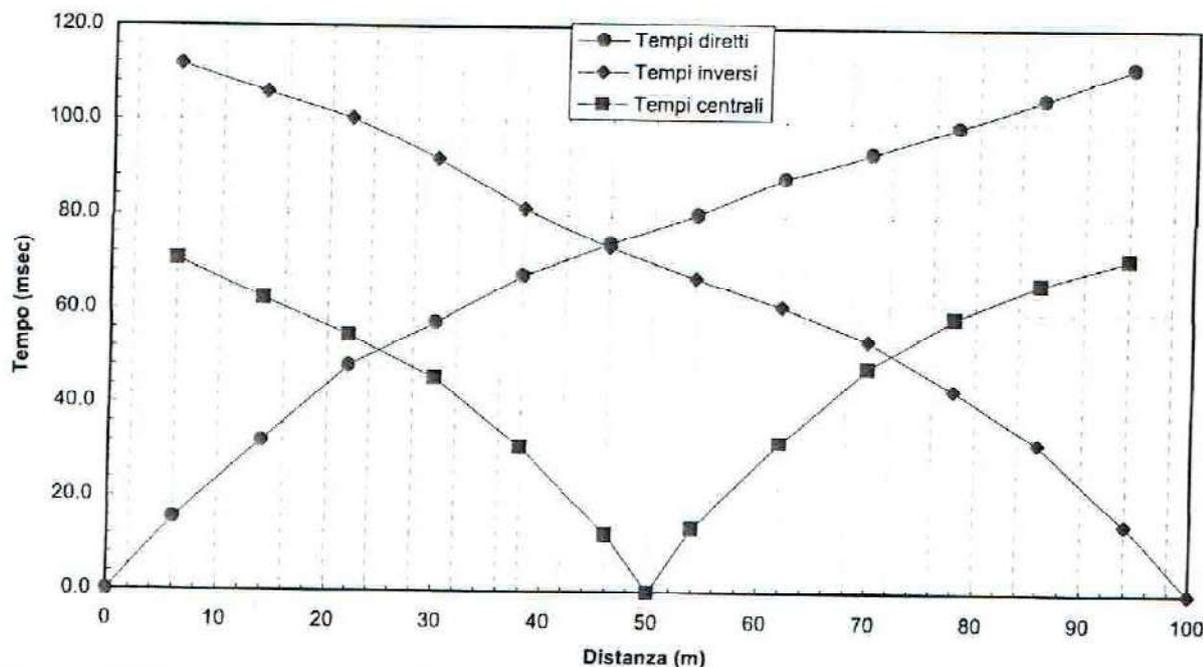
SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R9 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	70.50		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	15.50	1	n.d.	14.0	62.30	1	n.d.	94.0	14.80
2	n.d.	14.0	32.00	2	n.d.	22.0	54.50	2	n.d.	86.0	32.00
3	n.d.	22.0	48.00	3	n.d.	30.0	45.50	3	n.d.	78.0	43.30
4	n.d.	30.0	57.30	4	n.d.	38.0	30.80	4	n.d.	70.0	53.80
5	n.d.	38.0	67.30	5	n.d.	46.0	12.30	5	n.d.	62.0	61.00
6	n.d.	46.0	74.30	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	67.00
7	n.d.	54.0	80.30	7	n.d.	54.0	13.80	7	n.d.	46.0	73.50
8	n.d.	62.0	88.00	8	n.d.	62.0	32.00	8	n.d.	38.0	81.30
9	n.d.	70.0	93.30	9	n.d.	70.0	48.00	9	n.d.	30.0	91.80
10	n.d.	78.0	99.00	10	n.d.	78.0	58.80	10	n.d.	22.0	100.30
11	n.d.	86.0	105.00	11	n.d.	86.0	66.00	11	n.d.	14.0	105.80
12	n.d.	94.0	111.80	12	n.d.	94.0	71.30	12	n.d.	6.0	111.80



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R9 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

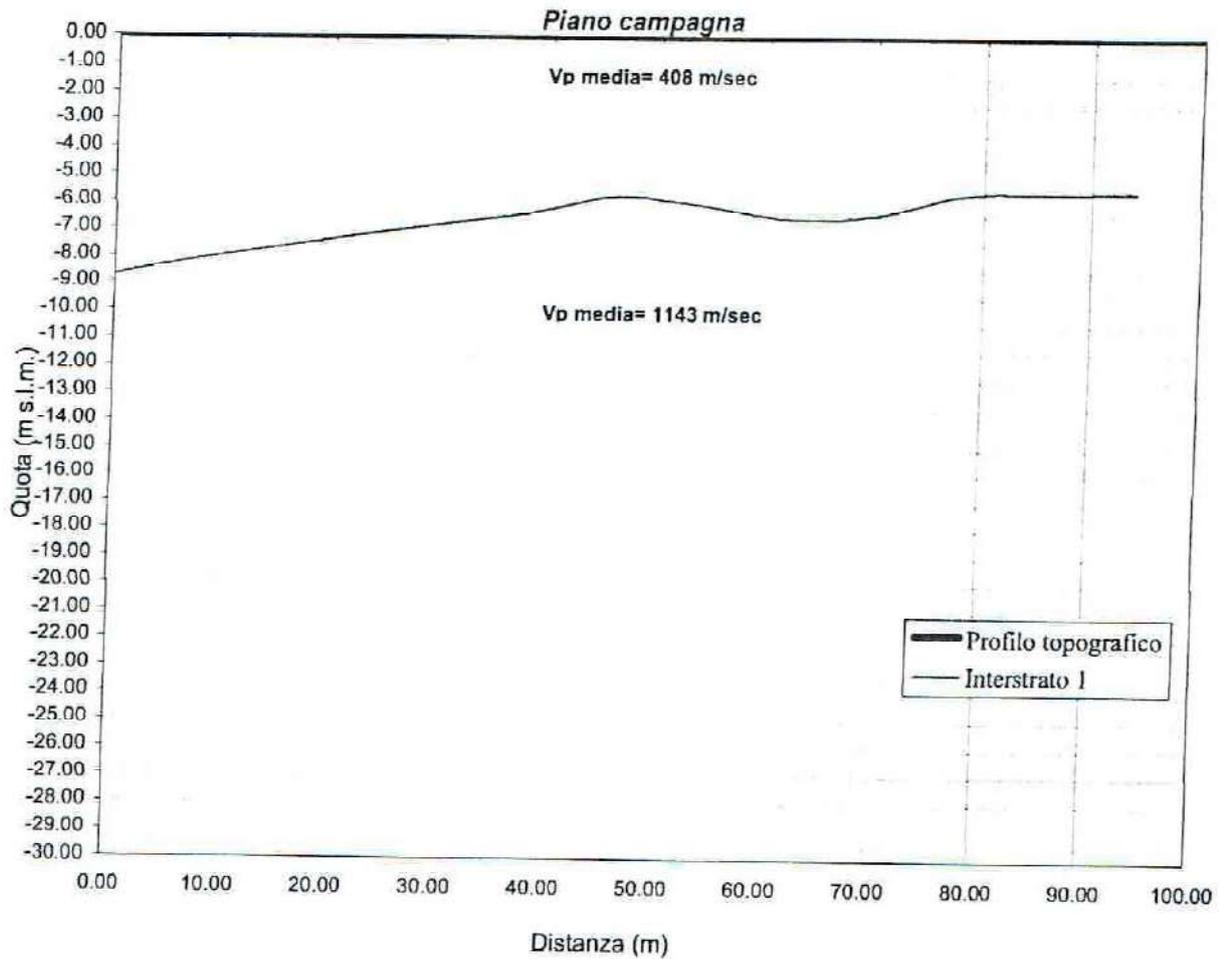
Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.
		(m s.l.m.)		(m)			(m s.l.m.)		(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	437.68	-8.23	1	6.0	n.d.	1116.22	
2	14.0	n.d.	425.13	-7.74	2	14.0	n.d.	1130.86	
3	22.0	n.d.	412.57	-7.28	3	22.0	n.d.	1145.51	
4	30.0	n.d.	400.02	-6.84	4	30.0	n.d.	1160.15	
5	38.0	n.d.	387.46	-6.41	5	38.0	n.d.	1174.79	
6	46.0	n.d.	374.90	-5.77	6	46.0	n.d.	1117.04	
7	54.0	n.d.	384.57	-6.08	7	54.0	n.d.	1174.79	
8	62.0	n.d.	394.23	-6.60	8	62.0	n.d.	1174.79	
9	70.0	n.d.	403.89	-6.45	9	70.0	n.d.	1174.79	
10	78.0	n.d.	413.56	-5.67	10	78.0	n.d.	1144.81	
11	86.0	n.d.	423.22	-5.62	11	86.0	n.d.	1114.83	
12	94.0	n.d.	432.88	-5.57	12	94.0	n.d.	1084.85	
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	408	Prof. Media (m):	-6.5	Velocità media (m/s):	1143	Prof. Media (m):			

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.
		(m s.l.m.)		(m)			(m s.l.m.)		(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.			1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.			2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.			3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.			4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.			5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.			6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.			7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.			8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.			9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.			10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.			11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.			12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):		Prof. Media (m):			

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
Stendimento (n): R9 Data emissione certificato: 03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



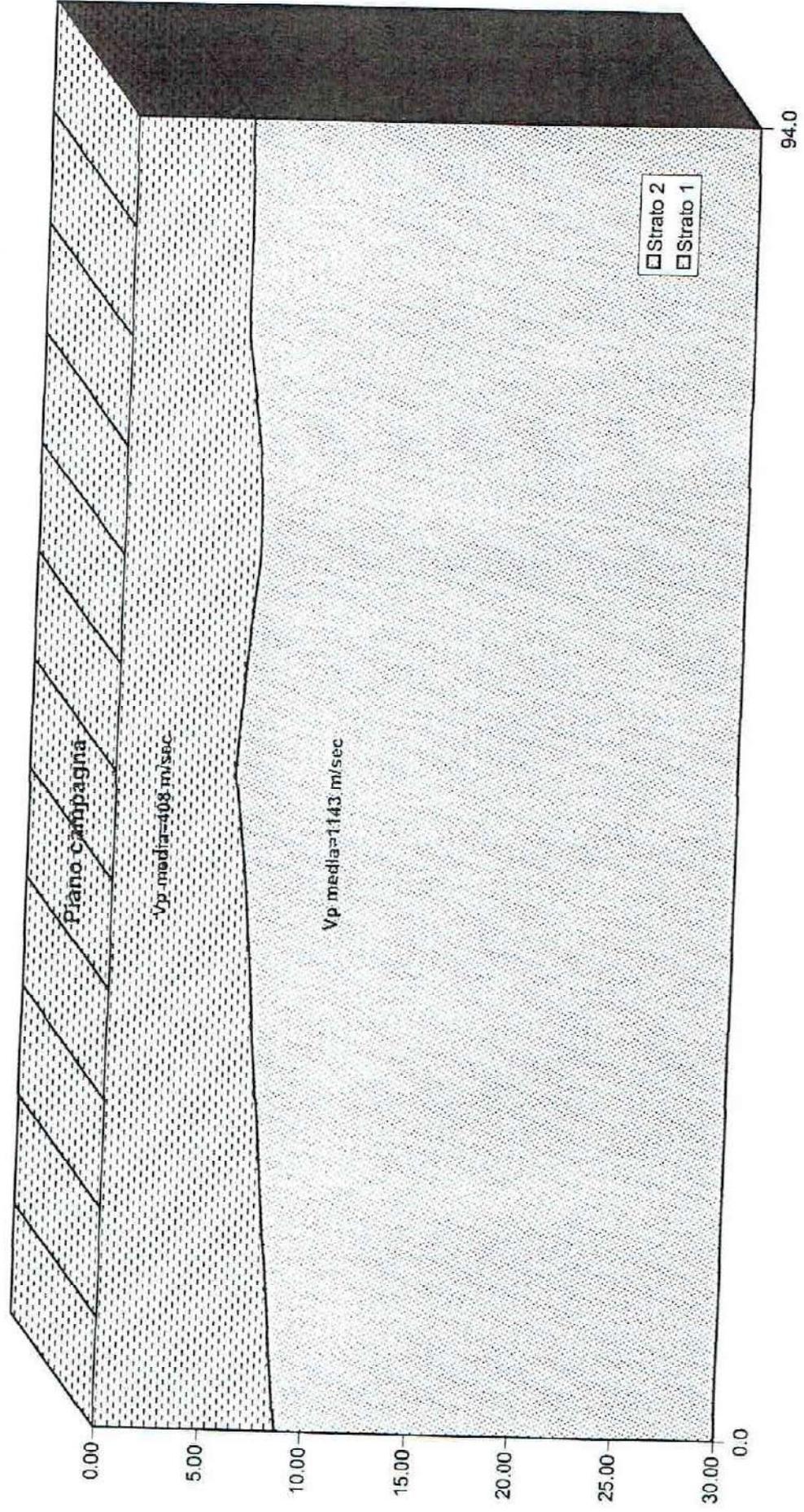
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R9

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

10/05/2004

Stendimento (n): R10

Data emissione certificato:

03/06/2004

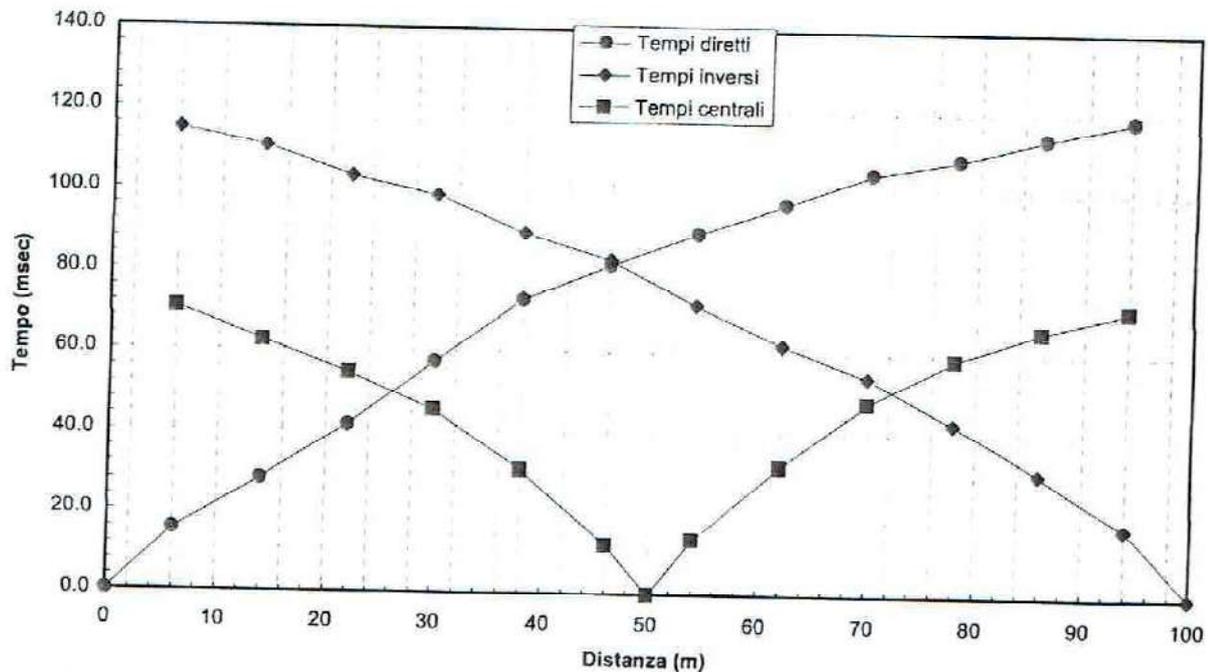
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	70.50		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	15.50	1	n.d.	14.0	62.30	1	n.d.	94.0	17.30
2	n.d.	14.0	28.00	2	n.d.	22.0	54.50	2	n.d.	86.0	30.80
3	n.d.	22.0	41.50	3	n.d.	30.0	45.50	3	n.d.	78.0	43.00
4	n.d.	30.0	57.30	4	n.d.	38.0	30.80	4	n.d.	70.0	54.30
5	n.d.	38.0	73.00	5	n.d.	46.0	12.30	5	n.d.	62.0	62.00
6	n.d.	46.0	81.80	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	72.00
7	n.d.	54.0	89.80	7	n.d.	54.0	13.80	7	n.d.	46.0	83.00
8	n.d.	62.0	97.00	8	n.d.	62.0	32.00	8	n.d.	38.0	89.50
9	n.d.	70.0	104.80	9	n.d.	70.0	48.00	9	n.d.	30.0	98.50
10	n.d.	78.0	108.50	10	n.d.	78.0	58.80	10	n.d.	22.0	103.30
11	n.d.	86.0	113.80	11	n.d.	86.0	66.00	11	n.d.	14.0	110.30
12	n.d.	94.0	118.50	12	n.d.	94.0	71.30	12	n.d.	6.0	114.80



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04.
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R10 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

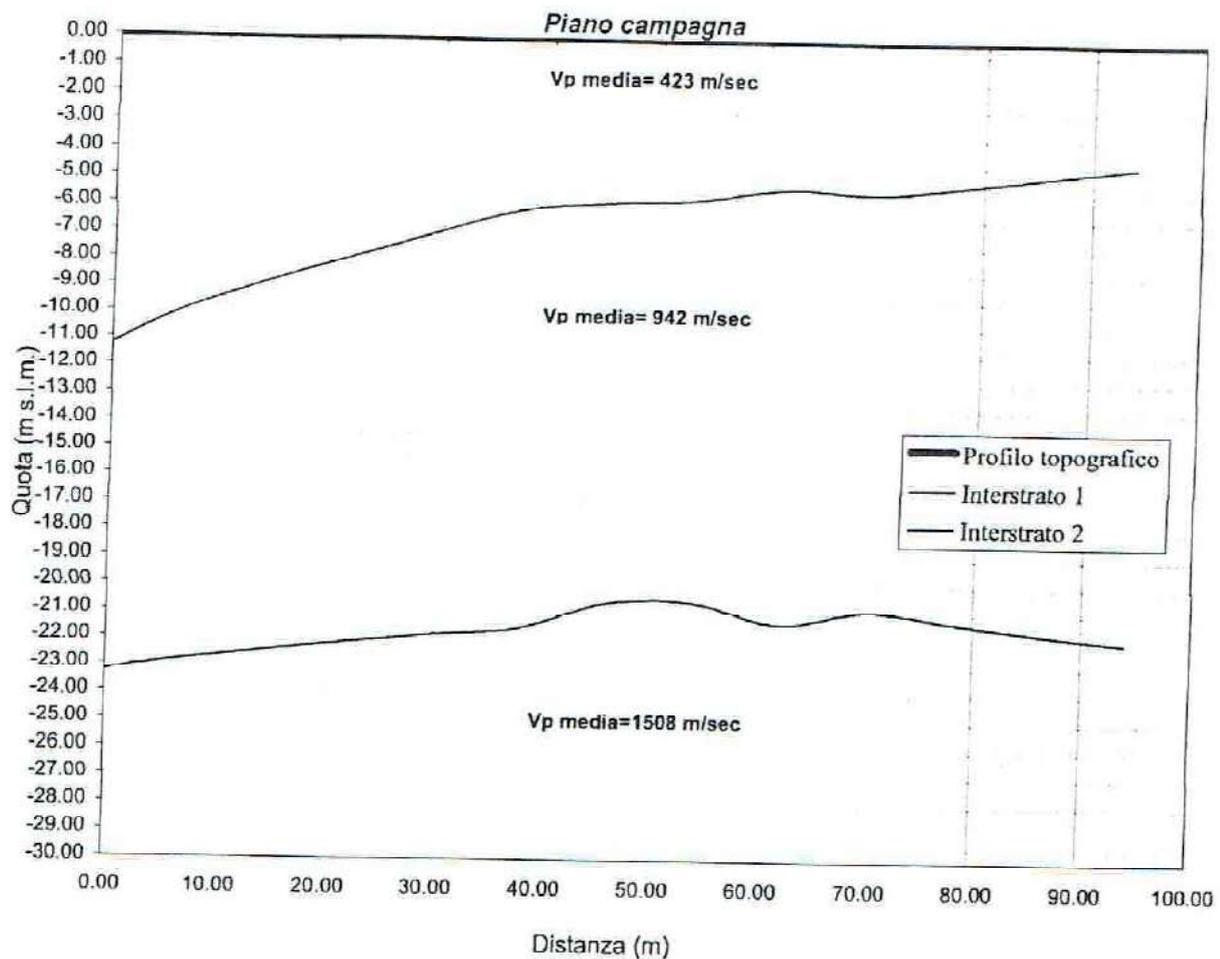
Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	497.20	-10.04	1	6.0	n.d.	953.85	-22.88
2	14.0	n.d.	472.74	-8.94	2	14.0	n.d.	950.34	-22.50
3	22.0	n.d.	448.28	-7.93	3	22.0	n.d.	946.83	-22.16
4	30.0	n.d.	423.82	-7.01	4	30.0	n.d.	943.32	-21.86
5	38.0	n.d.	399.36	-6.16	5	38.0	n.d.	939.82	-21.59
6	46.0	n.d.	374.90	-5.90	6	46.0	n.d.	950.89	-20.64
7	54.0	n.d.	385.13	-5.76	7	54.0	n.d.	939.82	-20.61
8	62.0	n.d.	395.36	-5.33	8	62.0	n.d.	939.82	-21.39
9	70.0	n.d.	405.59	-5.51	9	70.0	n.d.	937.65	-20.90
10	78.0	n.d.	415.82	-5.19	10	78.0	n.d.	935.48	-21.30
11	86.0	n.d.	426.05	-4.83	11	86.0	n.d.	933.31	-21.68
12	94.0	n.d.	436.28	-4.45	12	94.0	n.d.	931.14	-22.03
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	423	Prof. Media (m):	-6.4	Velocità media (m/s):	942	Prof. Media (m):	-21.6		

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1507.74		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1507.74		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1507.74		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1507.74		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1507.74		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1507.74		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1507.74		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1507.74		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1507.74		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1507.74		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1507.74		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1507.74		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	1508	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):		Prof. Media (m):			

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
Stendimento (n): R10 Data emissione certificato: 03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO

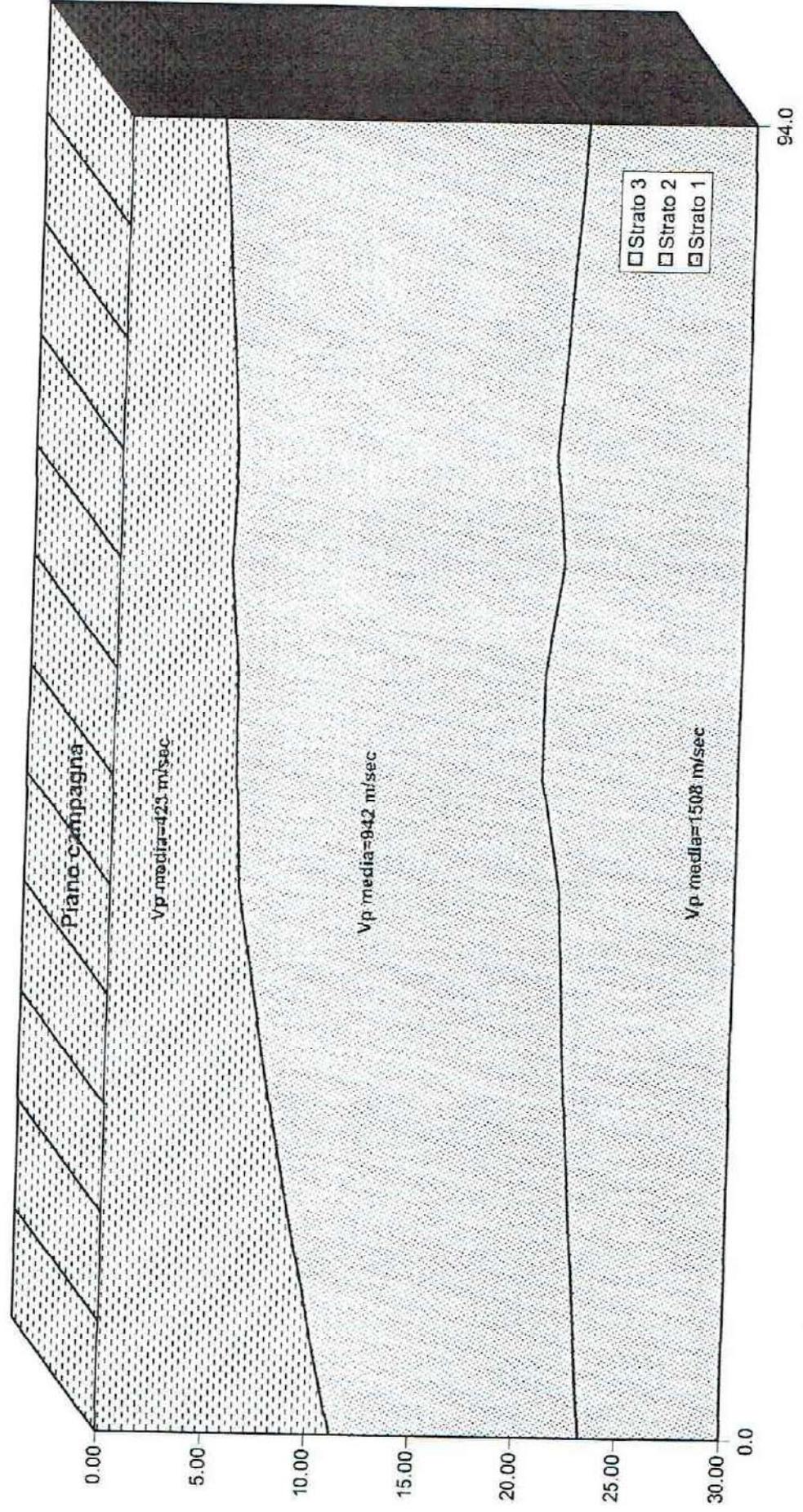


Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R10
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



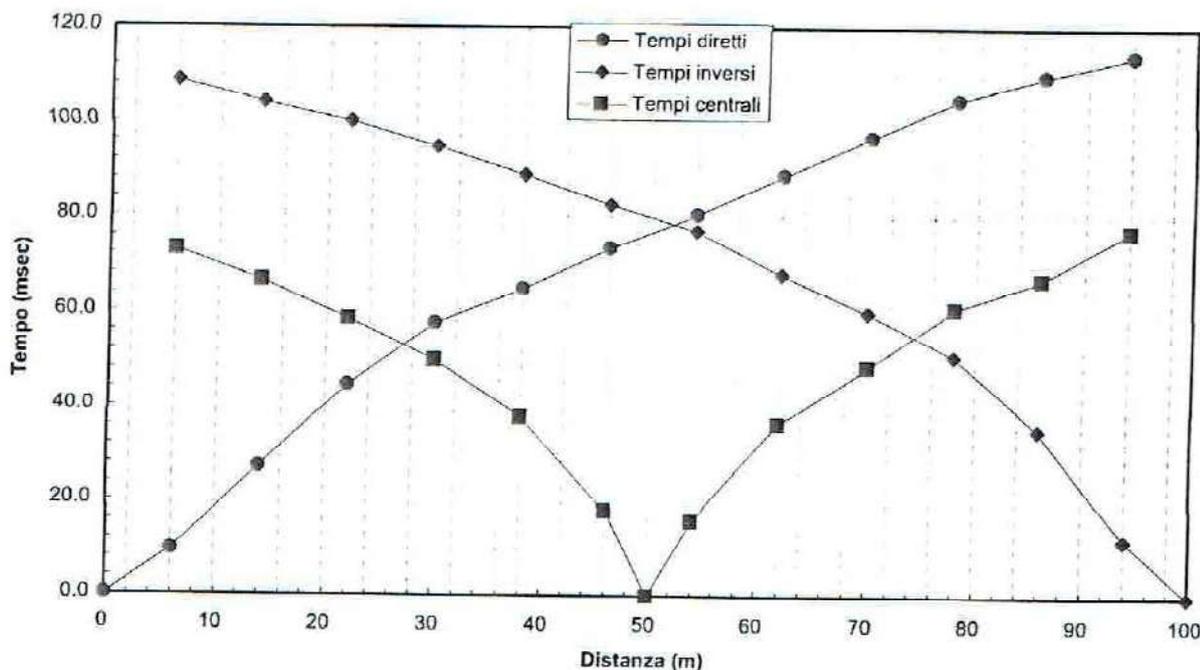
SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R11 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	72.80		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	9.50	1	n.d.	14.0	66.50	1	n.d.	94.0	12.00
2	n.d.	14.0	27.00	2	n.d.	22.0	58.50	2	n.d.	86.0	35.30
3	n.d.	22.0	44.50	3	n.d.	30.0	49.80	3	n.d.	78.0	50.80
4	n.d.	30.0	57.50	4	n.d.	38.0	37.80	4	n.d.	70.0	60.00
5	n.d.	38.0	64.80	5	n.d.	46.0	18.00	5	n.d.	62.0	68.00
6	n.d.	46.0	73.30	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	77.00
7	n.d.	54.0	80.50	7	n.d.	54.0	15.80	7	n.d.	46.0	82.50
8	n.d.	62.0	88.80	8	n.d.	62.0	36.50	8	n.d.	38.0	88.80
9	n.d.	70.0	96.80	9	n.d.	70.0	48.50	9	n.d.	30.0	94.50
10	n.d.	78.0	104.80	10	n.d.	78.0	60.80	10	n.d.	22.0	100.00
11	n.d.	86.0	109.80	11	n.d.	86.0	67.00	11	n.d.	14.0	104.00
12	n.d.	94.0	114.00	12	n.d.	94.0	77.00	12	n.d.	6.0	108.50



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R11 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	472.67	-7.42	1	6.0	n.d.	1038.27	-26.46
2	14.0	n.d.	440.93	-6.88	2	14.0	n.d.	1033.71	-25.52
3	22.0	n.d.	409.18	-6.34	3	22.0	n.d.	1029.16	-24.58
4	30.0	n.d.	377.44	-5.82	4	30.0	n.d.	1024.61	-23.64
5	38.0	n.d.	345.69	-5.32	5	38.0	n.d.	1020.05	-22.71
6	46.0	n.d.	313.95	-4.82	6	46.0	n.d.	1015.50	-21.77
7	54.0	n.d.	332.40	-5.49	7	54.0	n.d.	1030.03	-21.07
8	62.0	n.d.	350.85	-5.72	8	62.0	n.d.	1030.03	-21.32
9	70.0	n.d.	369.30	-6.04	9	70.0	n.d.	1027.18	-21.25
10	78.0	n.d.	387.76	-6.62	10	78.0	n.d.	1024.34	-20.63
11	86.0	n.d.	406.21	-7.24	11	86.0	n.d.	1021.50	-20.03
12	94.0	n.d.	424.66	-7.90	12	94.0	n.d.	1018.65	-19.45
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	386	Prof. Media (m):	-6.3	Velocità media (m/s):	1026	Prof. Media (m):	-22.4		

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1735.81		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1735.81		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1735.81		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1735.81		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1735.81		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1735.81		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1735.81		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1735.81		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1735.81		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1735.81		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1735.81		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1735.81		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	1736	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):		Prof. Media (m):			

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

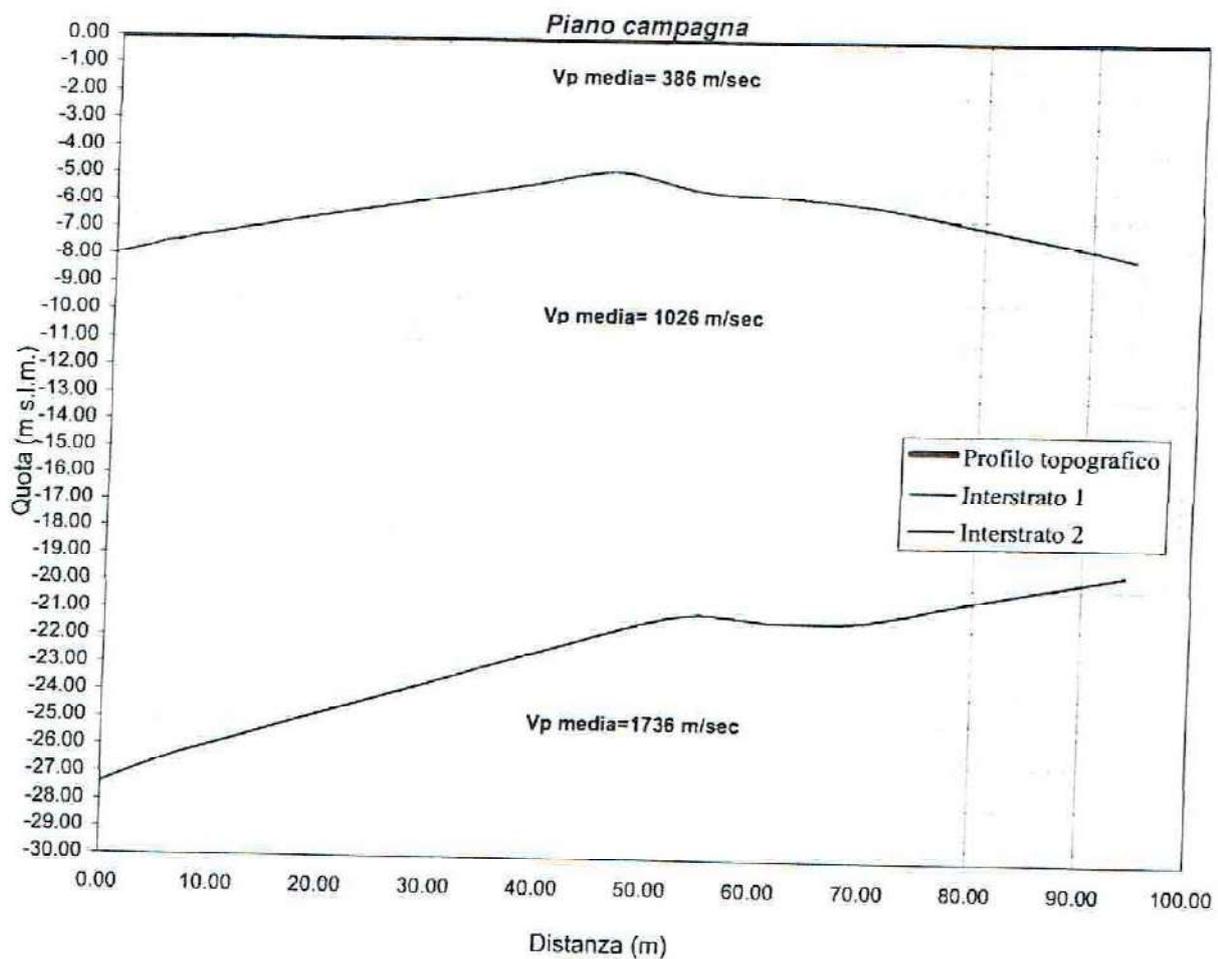
10/05/2004

Stendimento (n): R11

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



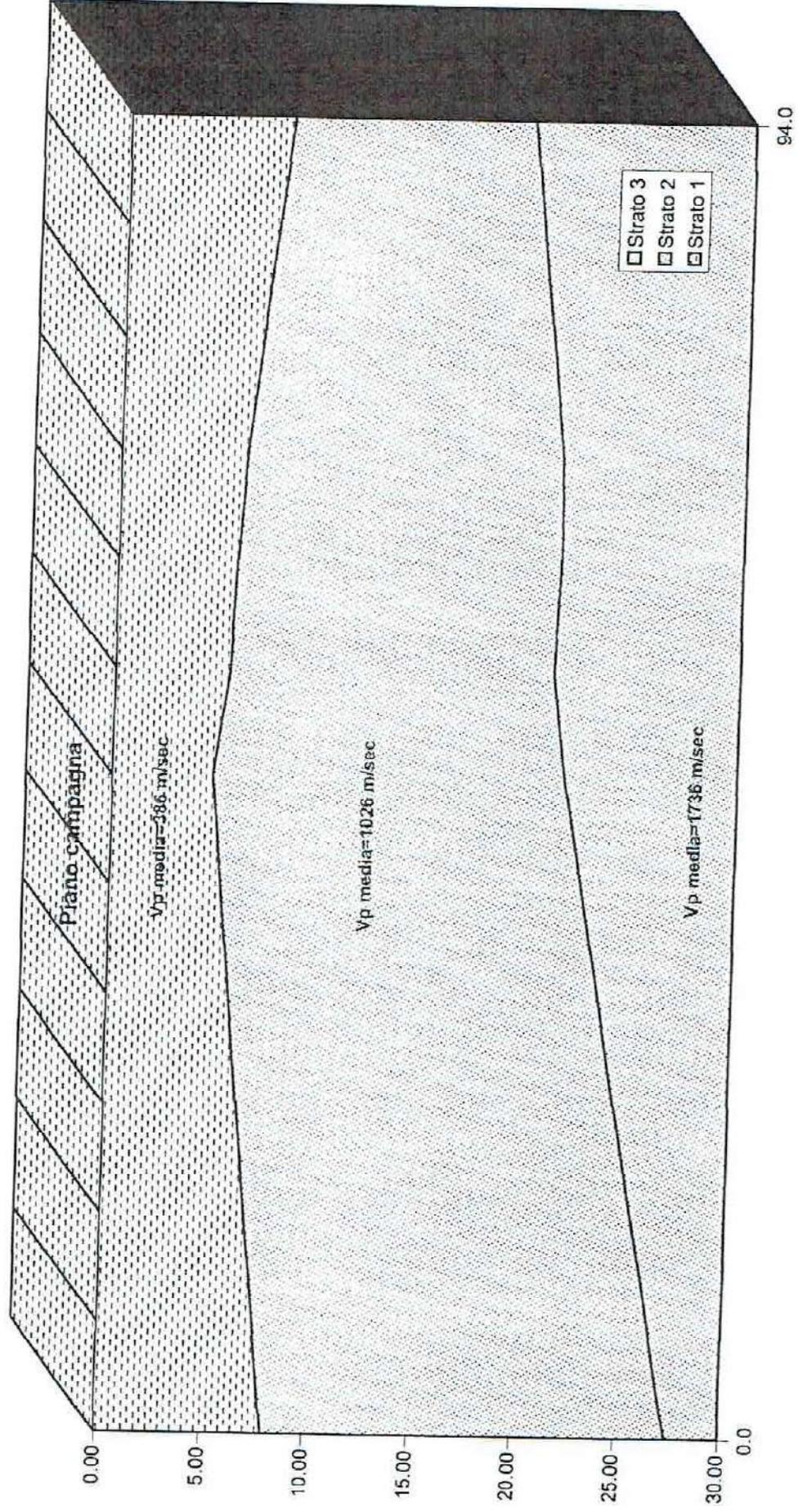
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.GEO.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdepartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R11

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



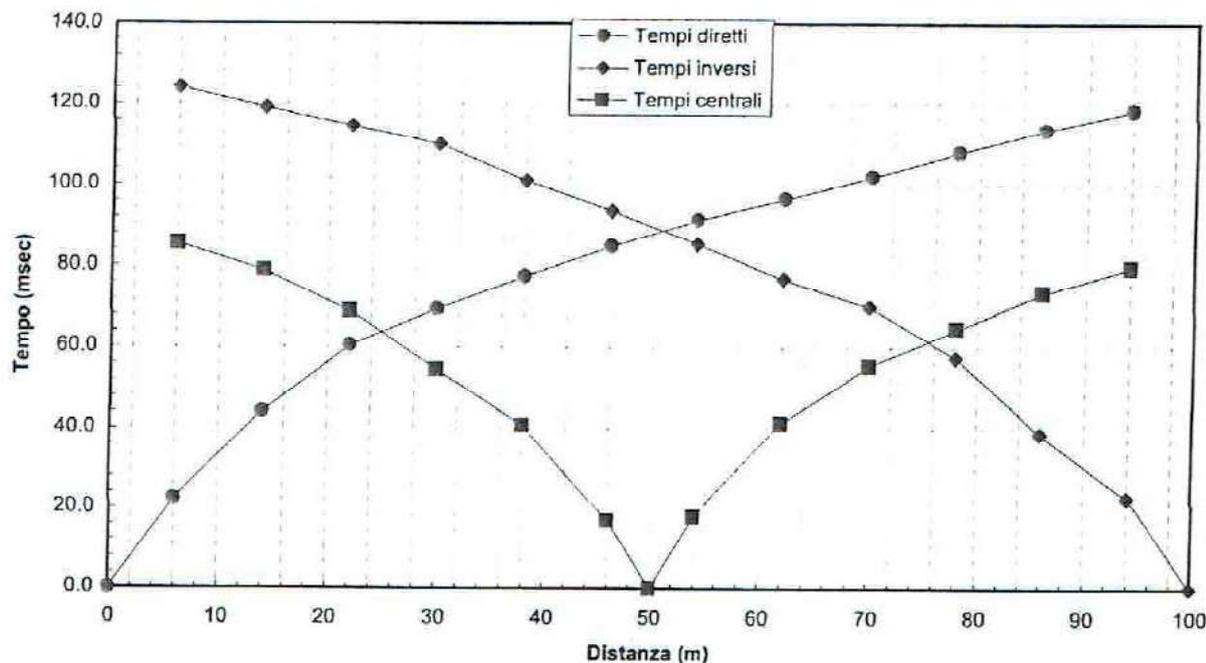
SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R12 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ◆				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	85.30		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	22.30	1	n.d.	14.0	78.80	1	n.d.	94.0	22.80
2	n.d.	14.0	44.00	2	n.d.	22.0	68.80	2	n.d.	86.0	38.80
3	n.d.	22.0	60.30	3	n.d.	30.0	54.50	3	n.d.	78.0	57.50
4	n.d.	30.0	69.30	4	n.d.	38.0	40.80	4	n.d.	70.0	70.00
5	n.d.	38.0	77.30	5	n.d.	46.0	17.00	5	n.d.	62.0	76.80
6	n.d.	46.0	84.80	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	85.30
7	n.d.	54.0	91.30	7	n.d.	54.0	18.00	7	n.d.	46.0	93.50
8	n.d.	62.0	96.50	8	n.d.	62.0	41.30	8	n.d.	38.0	100.80
9	n.d.	70.0	102.00	9	n.d.	70.0	55.50	9	n.d.	30.0	109.80
10	n.d.	78.0	108.00	10	n.d.	78.0	64.50	10	n.d.	22.0	114.50
11	n.d.	86.0	113.50	11	n.d.	86.0	73.30	11	n.d.	14.0	119.00
12	n.d.	94.0	118.30	12	n.d.	94.0	79.50	12	n.d.	6.0	124.00



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
Stendimento (n): R12 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	306.91	-6.09	1	6.0	n.d.	934.99	-15.69
2	14.0	n.d.	302.71	-5.86	2	14.0	n.d.	935.36	-16.69
3	22.0	n.d.	298.51	-5.64	3	22.0	n.d.	935.73	-17.69
4	30.0	n.d.	294.31	-5.42	4	30.0	n.d.	936.09	-18.69
5	38.0	n.d.	290.12	-5.21	5	38.0	n.d.	936.46	-19.70
6	46.0	n.d.	285.92	-5.00	6	46.0	n.d.	936.83	-20.72
7	54.0	n.d.	300.15	-5.45	7	54.0	n.d.	947.93	-21.41
8	62.0	n.d.	314.39	-5.93	8	62.0	n.d.	959.03	-22.12
9	70.0	n.d.	328.62	-6.42	9	70.0	n.d.	970.14	-22.86
10	78.0	n.d.	342.86	-6.94	10	78.0	n.d.	981.24	-23.62
11	86.0	n.d.	357.09	-7.48	11	86.0	n.d.	992.35	-24.41
12	94.0	n.d.	371.33	-8.05	12	94.0	n.d.	1003.45	-25.22
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	316	Prof. Media (m):	-6.1	Velocità media (m/s):	956	Prof. Media (m):	-20.7		

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1566.62		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1566.62		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1566.62		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1566.62		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1566.62		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1566.62		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1566.62		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1566.62		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1566.62		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1566.62		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1566.62		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1566.62		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	1567	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):		Prof. Media (m):			

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

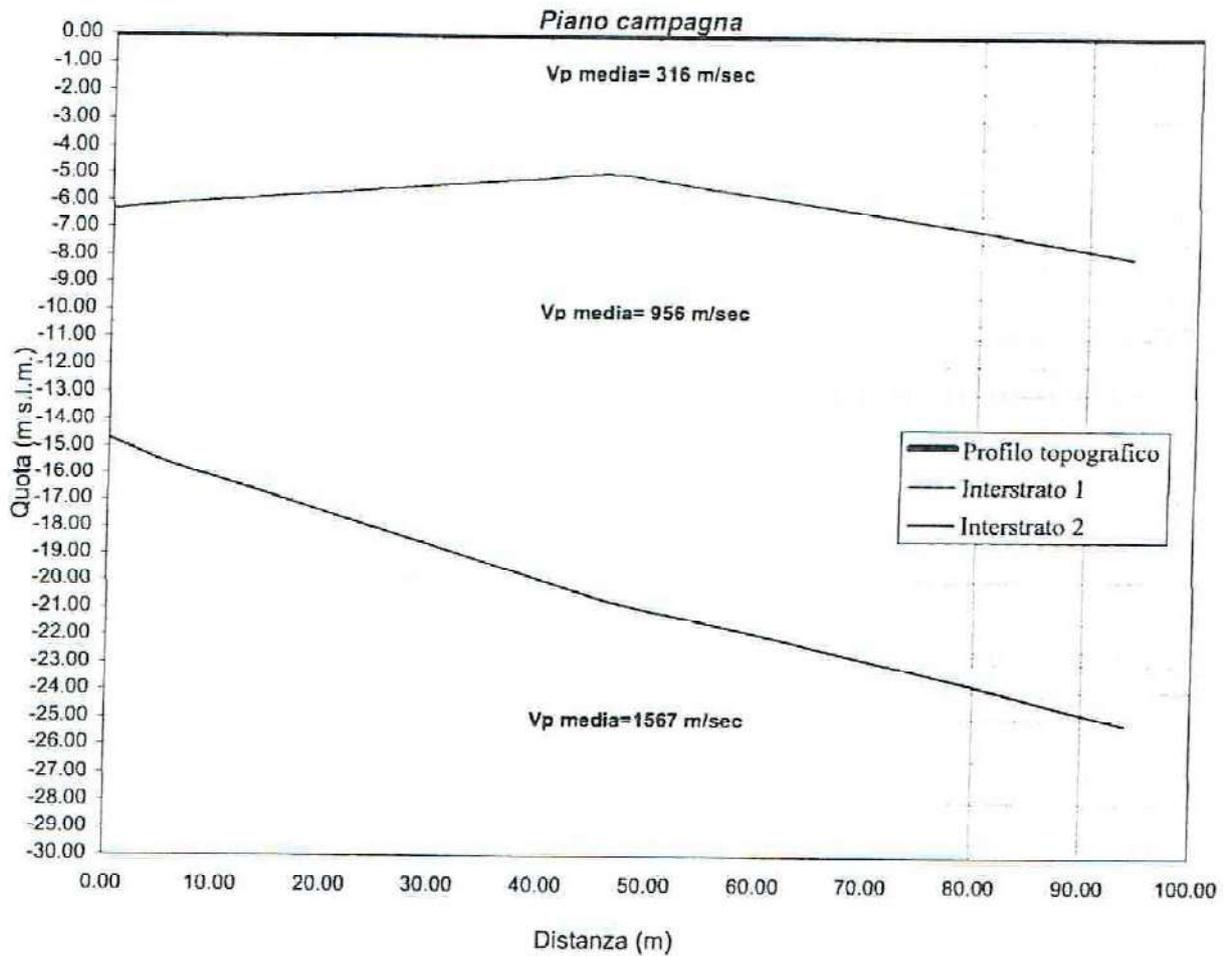
10/05/2004

Stendimento (n): R12

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



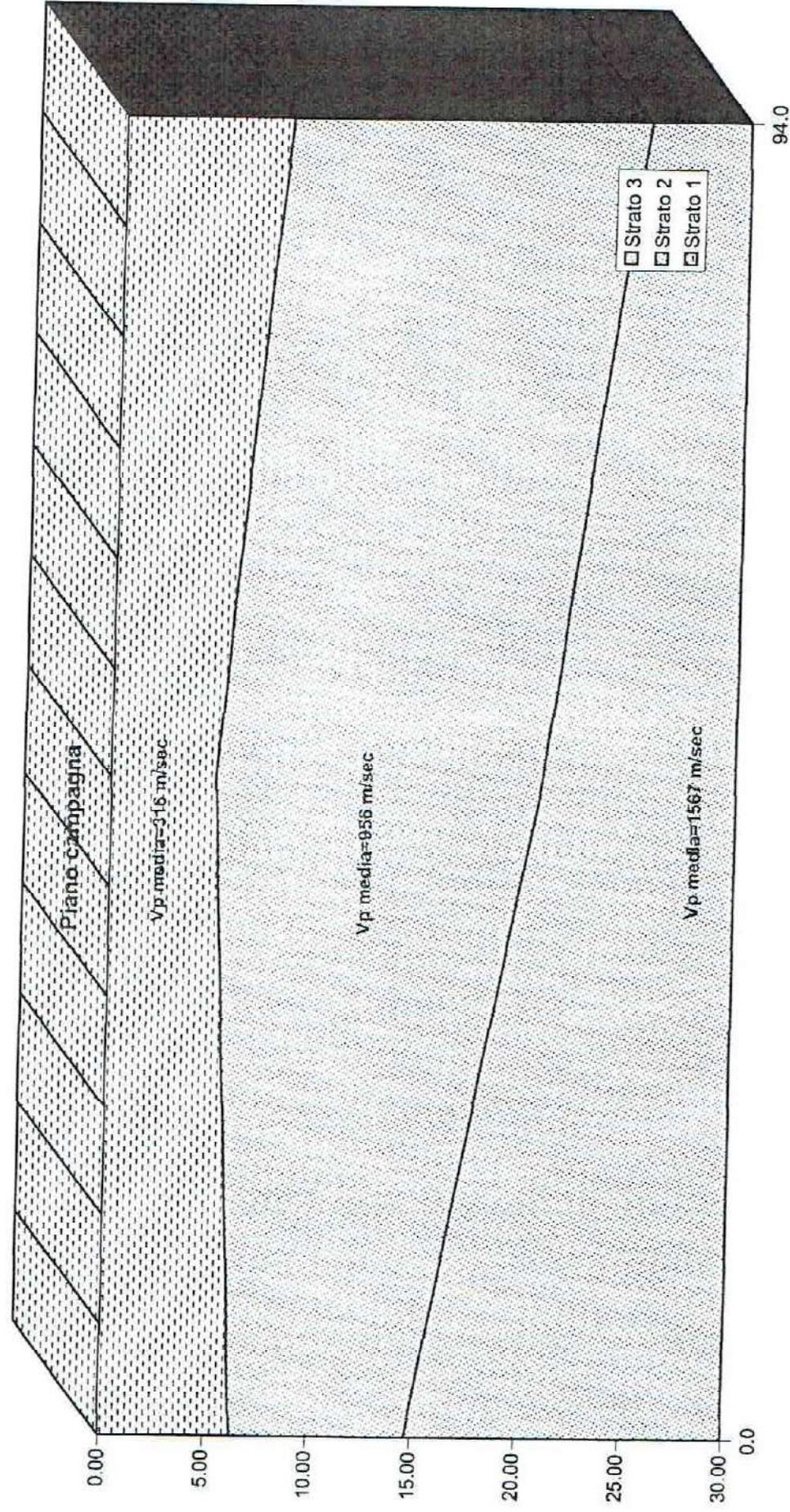
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.GEO.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R12

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

10/05/2004

Stendimento (n): R13

Data emissione certificato:

03/06/2004

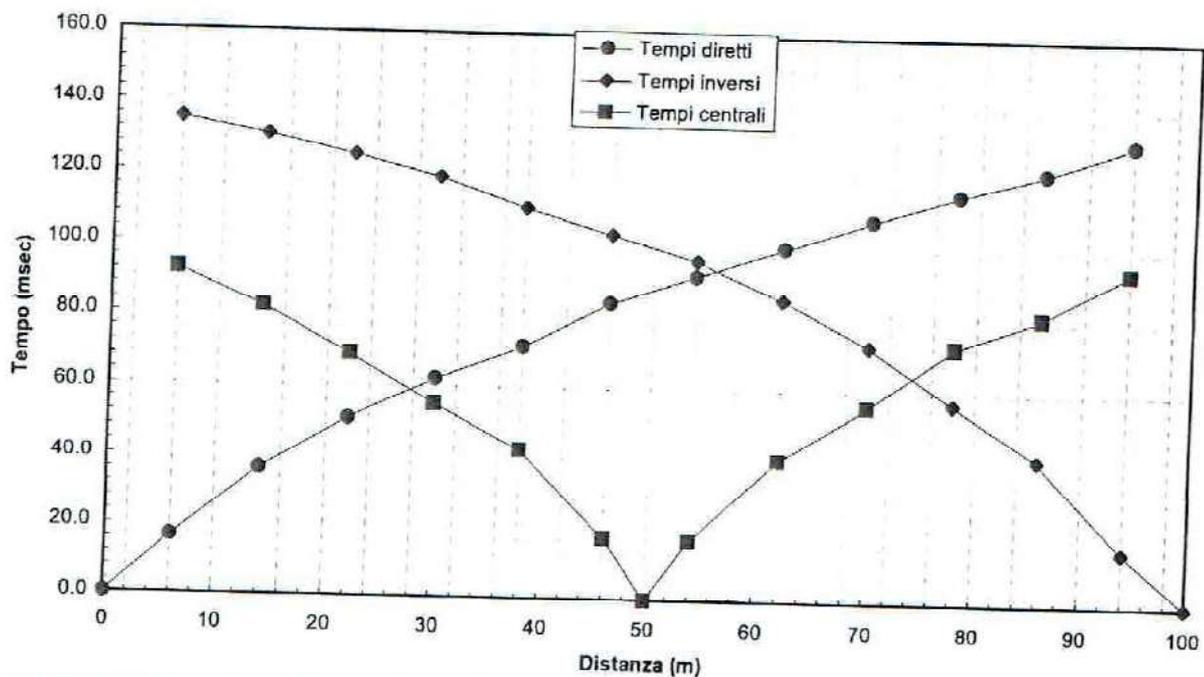
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	92.30		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	16.50	1	n.d.	14.0	81.80	1	n.d.	94.0	15.50
2	n.d.	14.0	36.00	2	n.d.	22.0	68.80	2	n.d.	86.0	41.30
3	n.d.	22.0	50.50	3	n.d.	30.0	55.00	3	n.d.	78.0	56.80
4	n.d.	30.0	62.10	4	n.d.	38.0	42.30	4	n.d.	70.0	72.80
5	n.d.	38.0	71.50	5	n.d.	46.0	17.50	5	n.d.	62.0	85.50
6	n.d.	46.0	84.00	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	96.30
7	n.d.	54.0	92.00	7	n.d.	54.0	17.20	7	n.d.	46.0	103.40
8	n.d.	62.0	100.20	8	n.d.	62.0	40.50	8	n.d.	38.0	110.50
9	n.d.	70.0	108.30	9	n.d.	70.0	55.80	9	n.d.	30.0	118.80
10	n.d.	78.0	115.60	10	n.d.	78.0	72.80	10	n.d.	22.0	124.80
11	n.d.	86.0	122.20	11	n.d.	86.0	81.40	11	n.d.	14.0	130.50
12	n.d.	94.0	130.50	12	n.d.	94.0	94.50	12	n.d.	6.0	135.00



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R13 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c. (m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c. (m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	369.52	-5.31	1	6.0	n.d.	706.12	-13.32
2	14.0	n.d.	352.93	-5.03	2	14.0	n.d.	700.33	-13.57
3	22.0	n.d.	336.35	-4.76	3	22.0	n.d.	694.54	-13.80
4	30.0	n.d.	319.77	-4.50	4	30.0	n.d.	688.76	-14.03
5	38.0	n.d.	303.19	-4.24	5	38.0	n.d.	682.97	-14.24
6	46.0	n.d.	286.61	-3.99	6	46.0	n.d.	677.18	-14.44
7	54.0	n.d.	296.90	-4.05	7	54.0	n.d.	673.07	-15.21
8	62.0	n.d.	307.18	-4.10	8	62.0	n.d.	668.95	-15.97
9	70.0	n.d.	317.47	-4.15	9	70.0	n.d.	664.83	-16.70
10	78.0	n.d.	327.76	-4.19	10	78.0	n.d.	660.72	-17.41
11	86.0	n.d.	338.05	-4.23	11	86.0	n.d.	656.60	-18.10
12	94.0	n.d.	348.34	-4.27	12	94.0	n.d.	652.48	-18.77
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		325	Prof. Media (m): -4.4		Velocità media (m/s):		677	Prof. Media (m): -15.5	

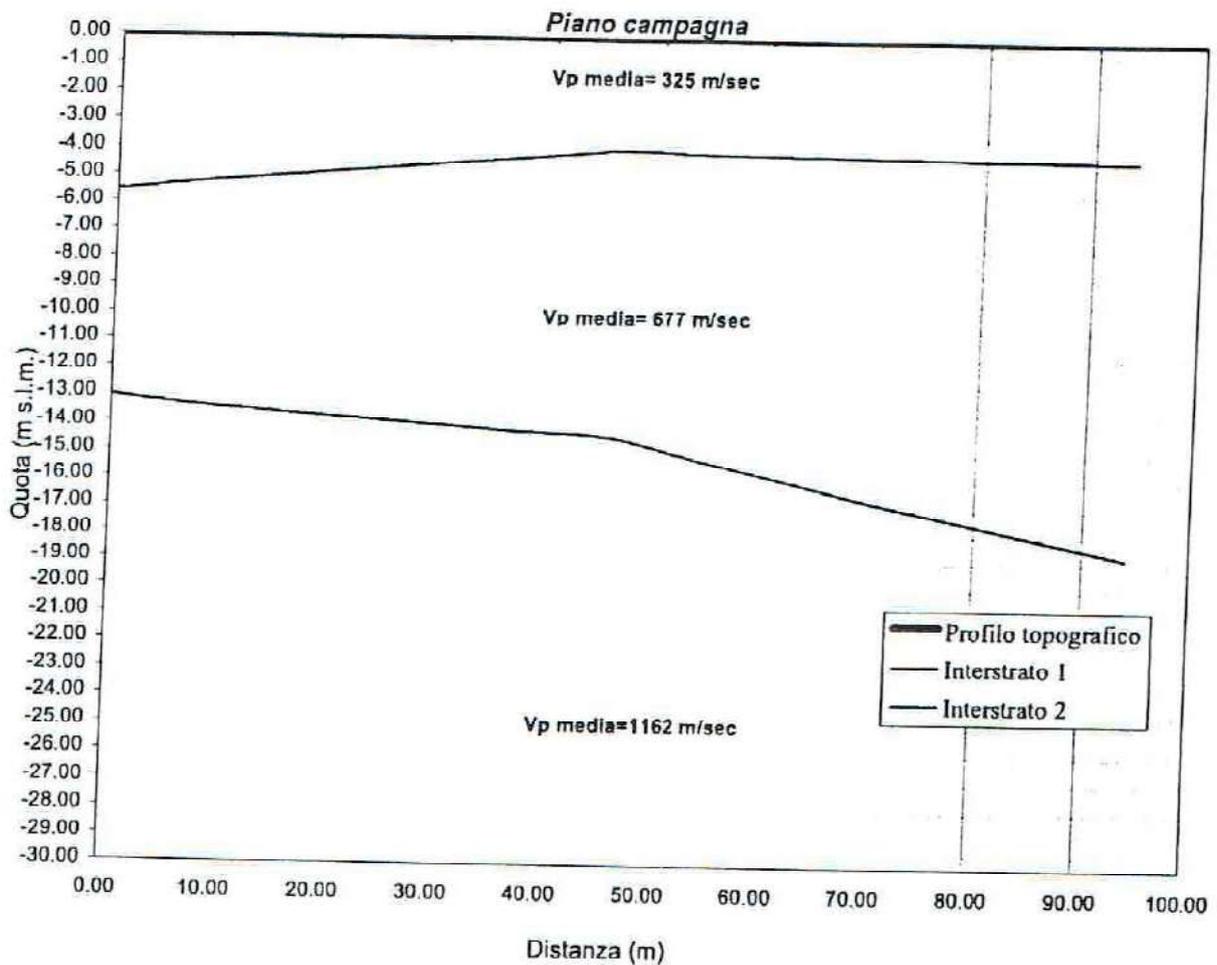
Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c. (m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c. (m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1161.99		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1161.99		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1161.99		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1161.99		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1161.99		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1161.99		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1161.99		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1161.99		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1161.99		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1161.99		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1161.99		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1161.99		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		1162	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):			Prof. Media (m):	

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)
Stendimento (n): R13

Protocollo n.: CA/060/04
Data esecuzione prova: 10/05/2004
Data emissione certificato: 03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Marucci - S.Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

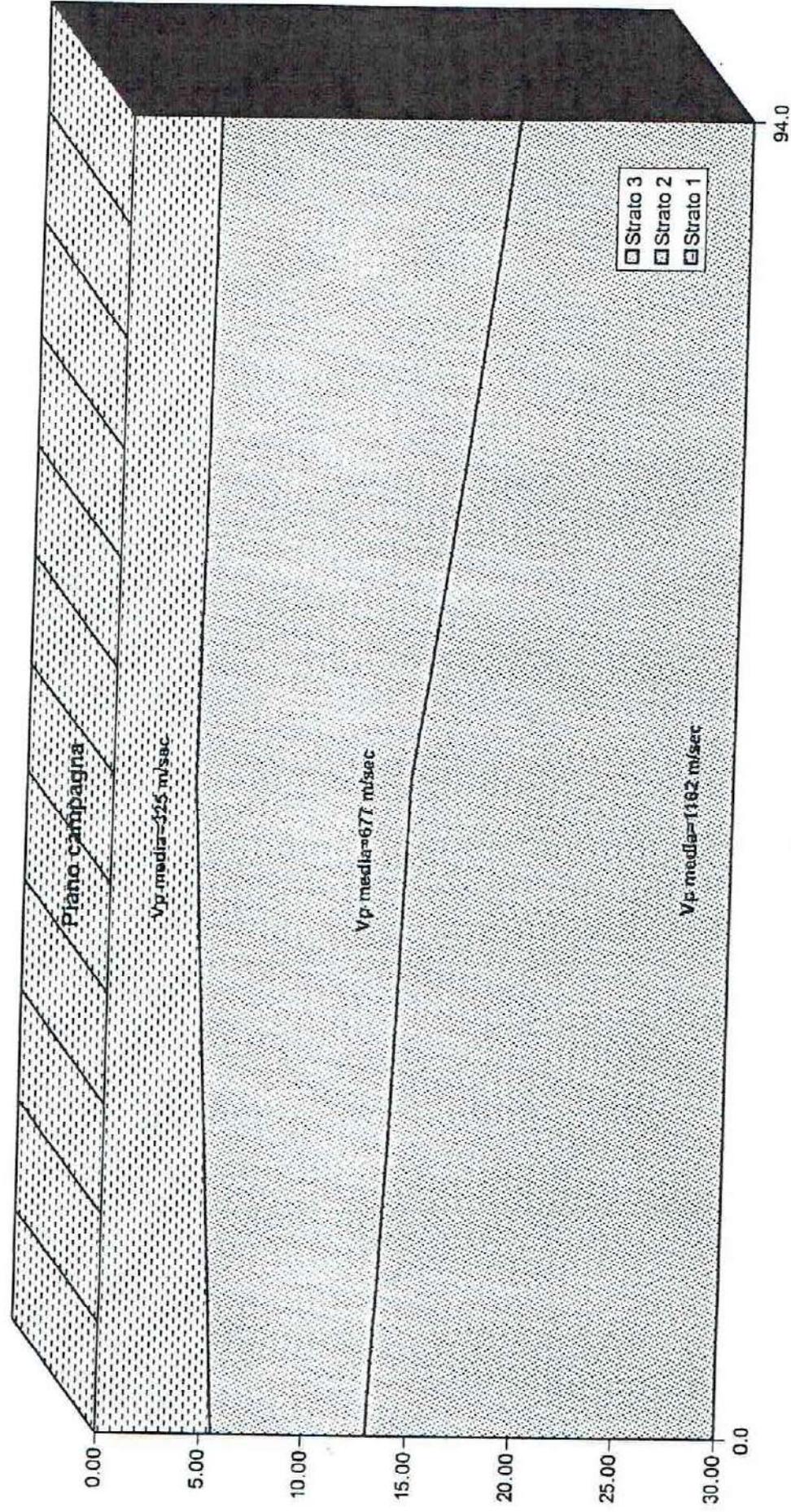
So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdepartimen. L.U.P.T.

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Stendimento (n): R13



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

11/05/2004

Stendimento (n): R14

Data emissione certificato:

03/06/2004

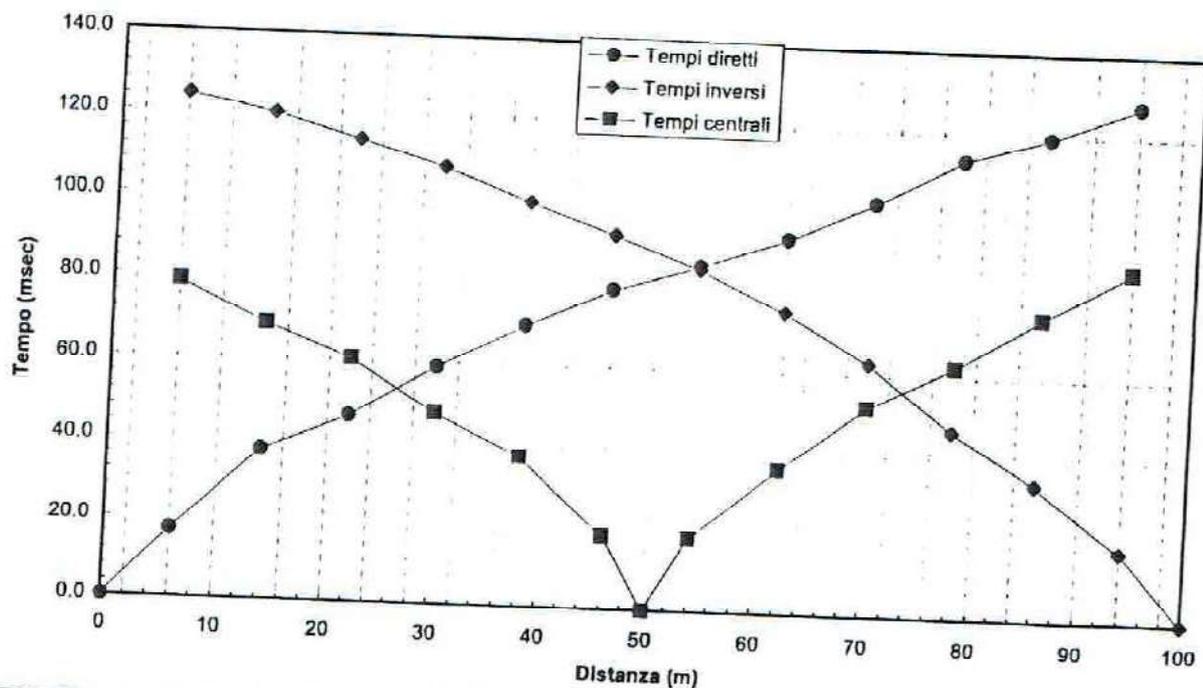
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	78.50		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	17.00	1	n.d.	14.0	68.50	1	n.d.	94.0	17.50
2	n.d.	14.0	37.30	2	n.d.	22.0	60.50	2	n.d.	86.0	34.00
3	n.d.	22.0	46.30	3	n.d.	30.0	47.50	3	n.d.	78.0	46.50
4	n.d.	30.0	59.00	4	n.d.	38.0	37.30	4	n.d.	70.0	62.80
5	n.d.	38.0	69.80	5	n.d.	46.0	18.30	5	n.d.	62.0	75.00
6	n.d.	46.0	79.30	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	84.80
7	n.d.	54.0	85.50	7	n.d.	54.0	18.30	7	n.d.	46.0	92.50
8	n.d.	62.0	92.80	8	n.d.	62.0	36.00	8	n.d.	38.0	99.80
9	n.d.	70.0	102.00	9	n.d.	70.0	52.00	9	n.d.	30.0	107.80
10	n.d.	78.0	113.30	10	n.d.	78.0	62.50	10	n.d.	22.0	114.00
11	n.d.	86.0	119.30	11	n.d.	86.0	75.00	11	n.d.	14.0	120.00
12	n.d.	94.0	127.50	12	n.d.	94.0	86.80	12	n.d.	6.0	124.30



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

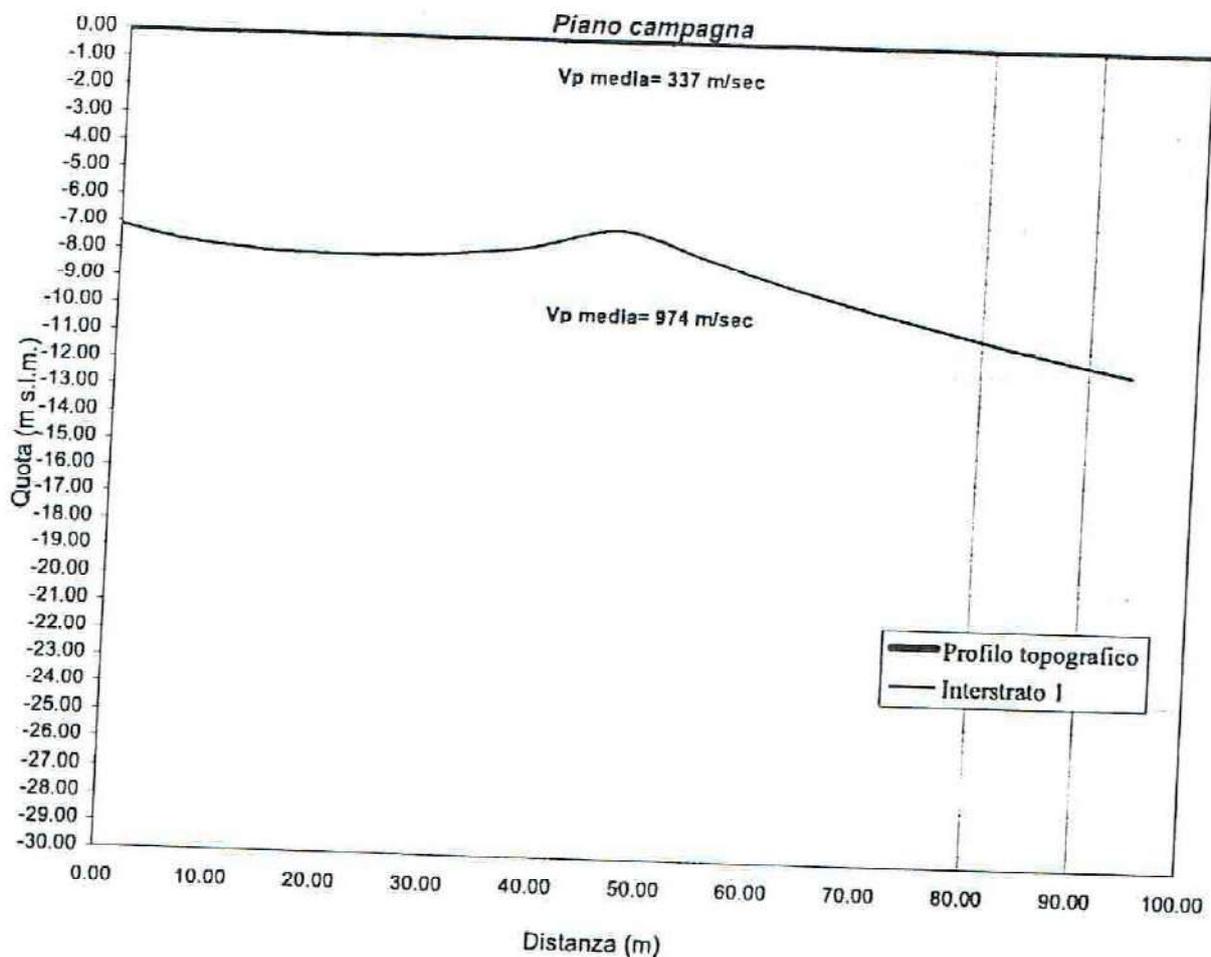
11/05/2004

Stendimento (n): R14

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



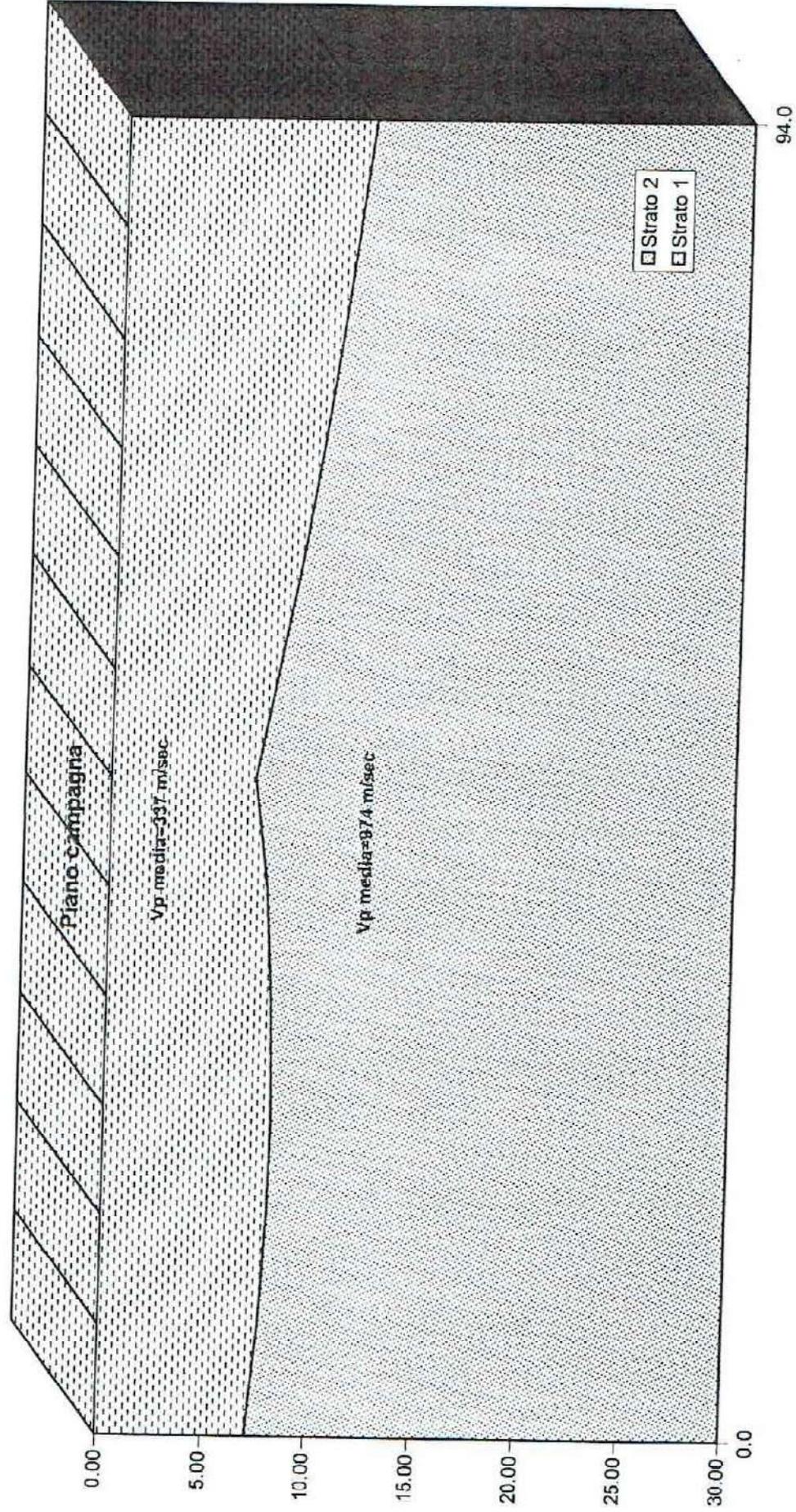
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R14

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



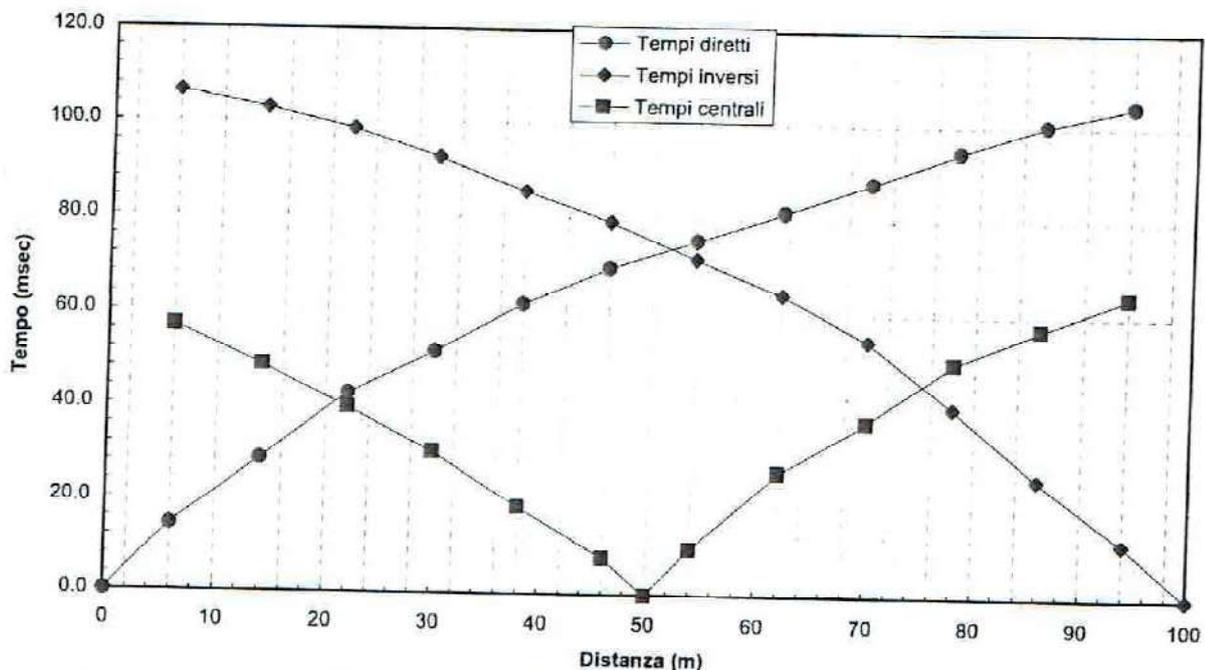
SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 11/05/2004
 Stendimento (n): R15 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	56.80		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	14.30	1	n.d.	14.0	48.50	1	n.d.	94.0	11.80
2	n.d.	14.0	28.50	2	n.d.	22.0	39.50	2	n.d.	86.0	25.50
3	n.d.	22.0	42.50	3	n.d.	30.0	30.30	3	n.d.	78.0	40.50
4	n.d.	30.0	51.50	4	n.d.	38.0	18.70	4	n.d.	70.0	54.50
5	n.d.	38.0	61.80	5	n.d.	46.0	7.80	5	n.d.	62.0	64.30
6	n.d.	46.0	69.50	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	71.50
7	n.d.	54.0	75.50	7	n.d.	54.0	10.00	7	n.d.	46.0	79.30
8	n.d.	62.0	81.50	8	n.d.	62.0	26.50	8	n.d.	38.0	85.50
9	n.d.	70.0	87.80	9	n.d.	70.0	37.30	9	n.d.	30.0	92.50
10	n.d.	78.0	94.50	10	n.d.	78.0	50.00	10	n.d.	22.0	98.50
11	n.d.	86.0	100.30	11	n.d.	86.0	57.30	11	n.d.	14.0	102.80
12	n.d.	94.0	104.50	12	n.d.	94.0	64.30	12	n.d.	6.0	106.30



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdepartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 11/05/2004
 Stendimento (n): R15 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c. (m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c. (m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	520.67	-5.43	1	6.0	n.d.	927.19	-15.70
2	14.0	n.d.	534.46	-5.33	2	14.0	n.d.	928.01	-16.99
3	22.0	n.d.	548.24	-5.22	3	22.0	n.d.	928.84	-18.28
4	30.0	n.d.	562.03	-5.10	4	30.0	n.d.	929.66	-19.56
5	38.0	n.d.	575.81	-4.95	5	38.0	n.d.	930.48	-20.83
6	46.0	n.d.	589.60	-4.79	6	46.0	n.d.	931.30	-22.10
7	54.0	n.d.	581.92	-5.55	7	54.0	n.d.	936.58	-22.31
8	62.0	n.d.	574.24	-6.27	8	62.0	n.d.	941.87	-22.49
9	70.0	n.d.	566.56	-6.95	9	70.0	n.d.	947.15	-22.65
10	78.0	n.d.	558.88	-7.60	10	78.0	n.d.	952.44	-22.78
11	86.0	n.d.	551.20	-8.22	11	86.0	n.d.	957.73	-22.89
12	94.0	n.d.	543.53	-8.80	12	94.0	n.d.	963.01	-22.97
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		559	Prof. Media (m): -6.2		Velocità media (m/s):		940	Prof. Media (m): -20.8	

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c. (m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c. (m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1518.84		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1518.84		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1518.84		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1518.84		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1518.84		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1518.84		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1518.84		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1518.84		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1518.84		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1518.84		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1518.84		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1518.84		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		1519	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):			Prof. Media (m):	

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

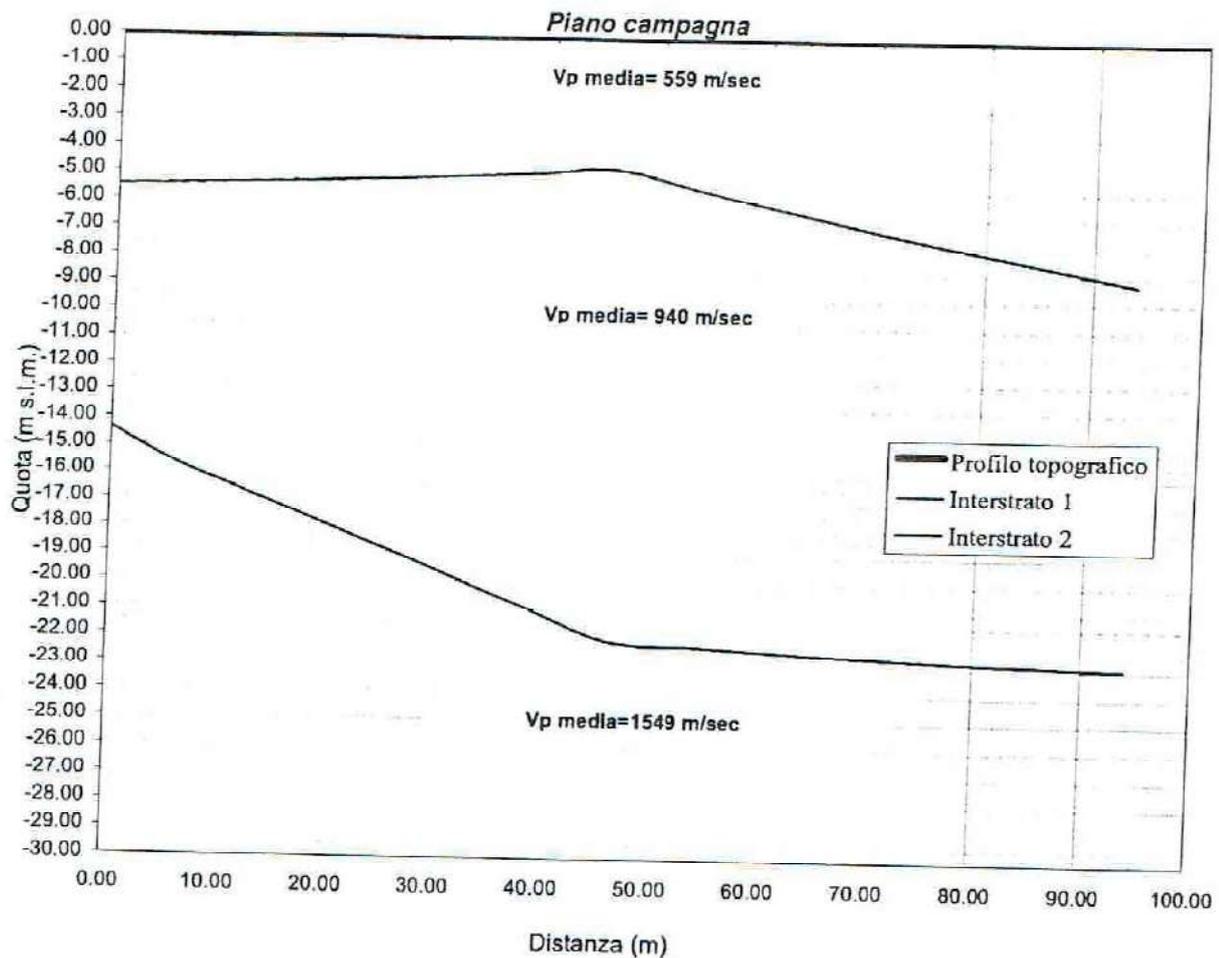
11/05/2004

Stendimento (n): R15

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO

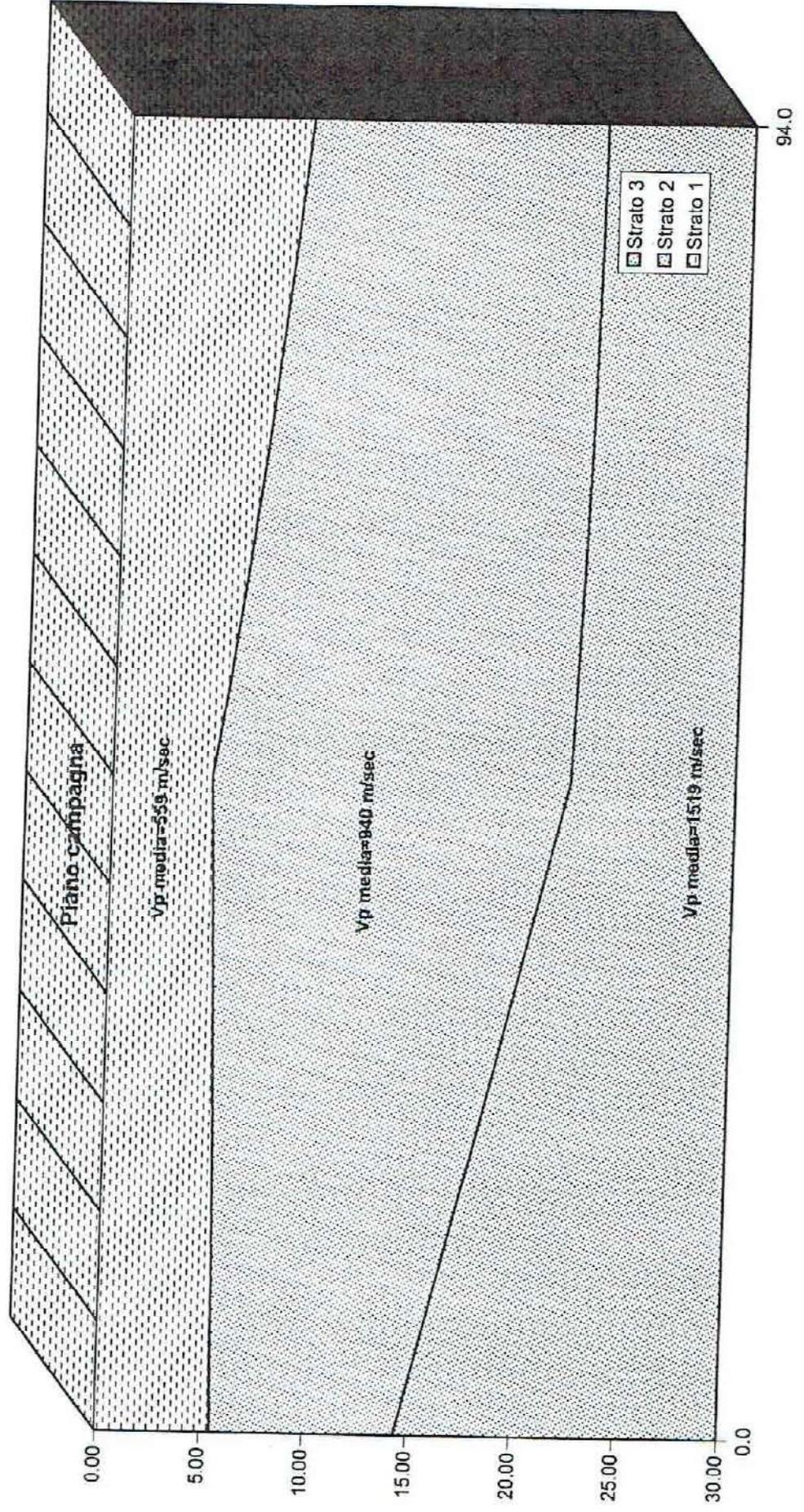


Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

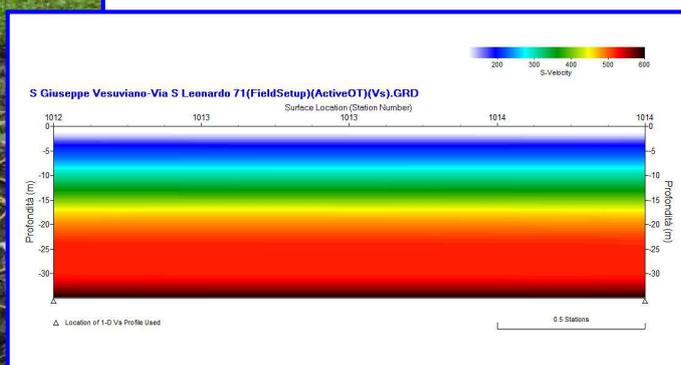
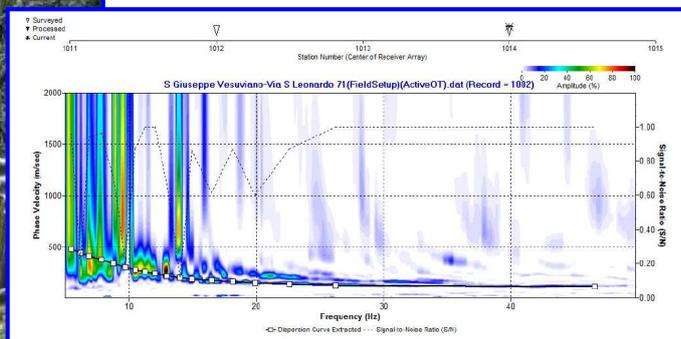
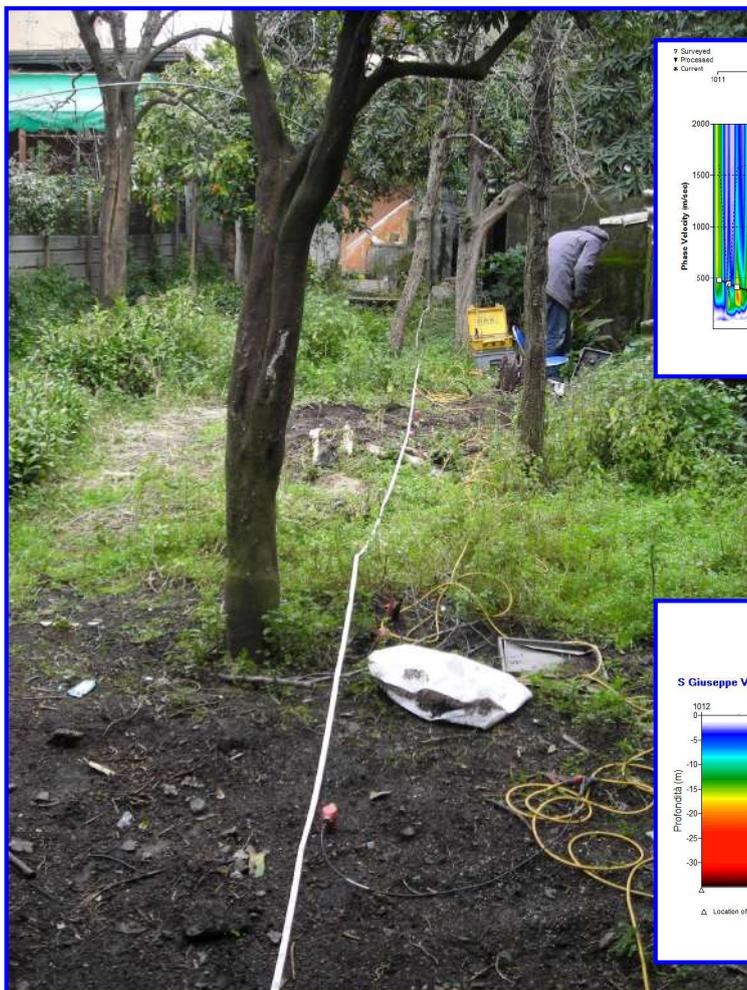
Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R15
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



COMUNE DI SAN GIUSEPPE VESUVIANO

PROVINCIA DI NAPOLI



RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DI SITO INERENTE AL PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE STRAORDINARIA FABBRICATO PER CIVILE ABITAZIONE.

<p><i>I Committenti</i></p> <p><i>Sigg. Del Giudice Rosa e Carmela</i></p>	<p><i>Il Tecnico</i></p> <p><i>Dr. Geol. Carmine Negri Cerciello</i></p>
<p><i>Mariglianella, marzo 2013</i></p>	<p><i>REV. 0</i></p>

INDICE

1 - PREMESSA.....	3
2 - PROSPEZIONI SISMICHE BASATE SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH	4
3 - PROSPEZIONI SISMICHE MASW	7
4 - INDAGINE ESEGUITA.....	13
5 - ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI	14
6 - INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI	19
7 - RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	21
8 - CONCLUSIONI.....	30

1 - PREMESSA

Su incarico delle sigg. Del Giudice Rosa e Carmela, è stata effettuata n°1 prospezione sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh) per la redazione della relazione geofisica sulla modellazione sismica di sito inerente al progetto di ristrutturazione straordinaria fabbricato per civile abitazione alla via San Leonardo n. 71 (coordinate geografiche WGS84 del sito 40° 50' 35.85" N - 14° 29' 20.78" E), nel territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA) (Fig. 1), al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa vigente (D.M. 14 gennaio 2008).

È stata inoltre condotta un'analisi della risposta sismica del suolo fornendo il calcolo degli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto (D.M. 14 gennaio 2008).

Si ricorda altresì che le indagini geofisiche e nella fattispecie le prospezioni sismiche non sono contemplate nella Circolare 8 settembre 2010 n. 7619 e, conseguentemente, secondo le N.T.C. 2008 (D.M. 14/01/2008) non sono soggette a certificazione.



Fig. 1 – Prospezione sismica MASW effettuata in area progettuale.

2 - PROSPEZIONI SISMICHE BASATE SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Le onde di Rayleigh sono polarizzate in un piano verticale (Fig. 2) e si generano in corrispondenza della superficie libera del mezzo quando viene sollecitato acusticamente. In questo tipo di onde le particelle descrivono un movimento di tipo ellittico la cui ampiezza decresce esponenzialmente con la distanza dalla superficie libera. L'asse maggiore delle ellissi è normale alla superficie libera del mezzo ed alla direzione di propagazione delle onde e le particelle compiono questo movimento ellittico in senso retrogrado rispetto alla direzione di propagazione delle onde che vengono generate.

Le onde superficiali di Rayleigh, quando si propagano in un mezzo omogeneo, non presentano dispersione e la loro velocità è uguale a $0.92V_S$. In un mezzo disomogeneo, quale la Terra, la loro velocità varia in funzione della lunghezza d'onda tra i limiti 0 e $0.92V_S$. La teoria della propagazione delle onde superficiali è ben conosciuta ed è descritta dettagliatamente da Ewing et al. (1957).

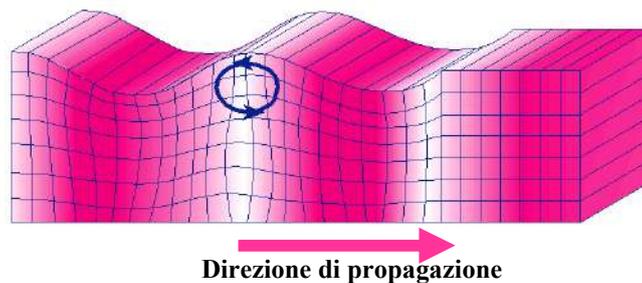


Fig. 2 - Rappresentazione grafica della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh caratterizzata dall'oscillazione polarizzata in un piano verticale e con movimento delle particelle retrogrado rispetto alla direzione di propagazione dell'onda.

La determinazione della velocità delle onde di taglio V_S tramite le misure delle onde superficiali di Rayleigh risulta particolarmente indicata per suoli altamente attenuanti e ambienti rumorosi poiché la percentuale di energia convertita in onde di Rayleigh è di gran lunga predominante (67%) rispetto a quella coinvolta nella generazione e propagazione delle onde P (7%) ed S (26%). Inoltre l'ampiezza delle onde superficiali dipende da \sqrt{r} e non da r come per le onde di volume.

I metodi basati sull'analisi delle onde superficiali di Rayleigh forniscono una buona risoluzione e non sono limitati, a differenza del metodo a rifrazione, dalla presenza di inversioni di velocità in profondità. Inoltre la propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla V_P e dalla densità, è funzione innanzitutto della V_S , parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione geotecnica di un sito secondo quanto previsto dalle recenti normative

antisismiche (O.P.C.M. 3274/03; O.P.C.M. 3431/05; D.M. 14 gennaio 2008). Infatti, mentre la velocità delle onde P misurata in terreni saturi dipende in maniera sostanziale dalle vibrazioni trasmesse dal fluido interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale, la velocità delle onde S è caratteristica delle vibrazioni trasmesse dal solo scheletro solido e, pertanto, a differenza delle onde P , risulta rappresentativa delle reali proprietà meccaniche del terreno.

La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle V_S , è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati (Fig. 3).

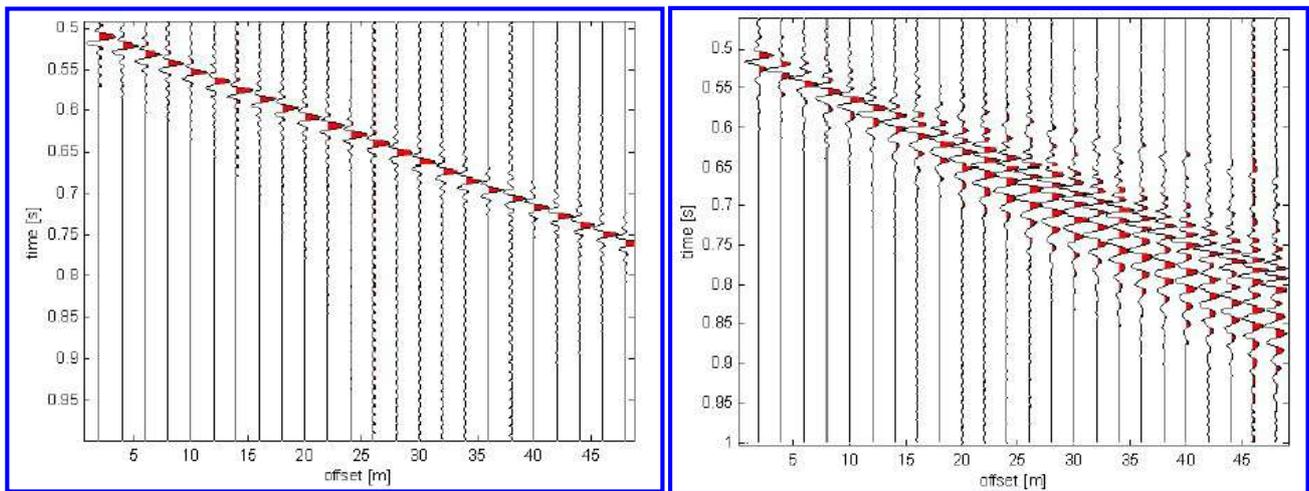


Fig. 3 – Segnali sismici che evidenziano (in rosso) le onde superficiali di Rayleigh in un mezzo non stratificato (a sinistra) e in un mezzo stratificato (a destra). Risulta evidente il fenomeno della dispersione delle onde superficiali di Rayleigh in un mezzo stratificato.

Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione della velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite processo di inversione (Fig. 4).

La velocità delle onde di Rayleigh (V_R) è pari a circa il 90% delle onde di taglio (V_S). Le tecniche di analisi delle onde di Rayleigh vengono realizzate con procedure operative meno onerose della comune sismica a rifrazione e delle prove in foro e hanno un grado di incertezza nella determinazione delle $V_S < 15\%$.

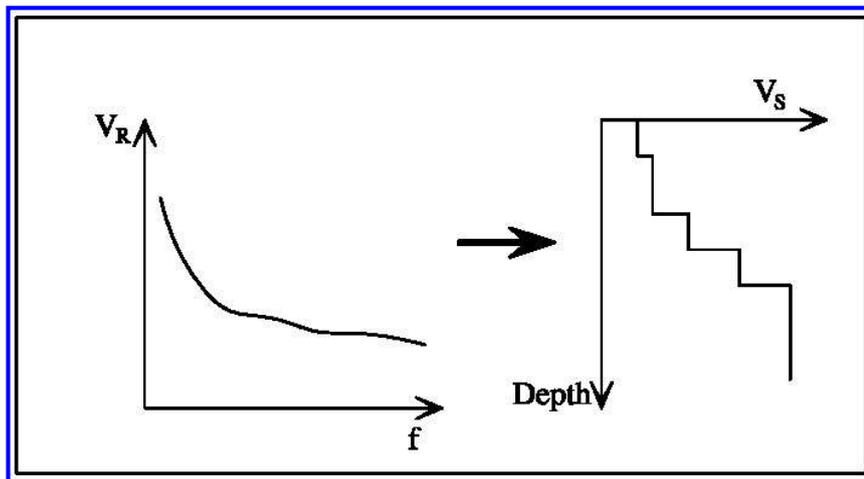


Fig. 4 – Velocità delle onde di Rayleigh in funzione della frequenza (a sinistra) e profilo di velocità delle onde di taglio in funzione della profondità (a destra) ricavato tramite processo d'inversione.

La modellazione del sottosuolo mediante l'impiego di comuni geofoni verticali a 4.5Hz e l'analisi delle onde superficiali di Rayleigh viene ottenuta con le seguenti metodologie: ReMi (Refraction Microtremor), FTAN (Frequency Time ANalysis), SASW (Spectral Analysis of Surface Waves), MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves).

La tecnica ReMi consente di raggiungere profondità ragguardevoli fornendo un profilo verticale medio delle V_S relative al volume di sottosuolo sotteso dallo stendimento (non rettilineo) messo in opera. Questa tecnica viene estensivamente utilizzata negli Stati Uniti nell'ambito del NEHRP (National Earthquake Hazard Reduction Program) tanto che il software fornisce anche direttamente il valore di V_{S30} e la categoria della classificazione del sottosuolo secondo la normativa americana.

Il metodo FTAN per la determinazione delle V_{S30} (basato sull'analisi della velocità di gruppo delle onde superficiali di Rayleigh) ha bisogno di un solo ricevitore e permette la definizione di un profilo medio su distanze di decine-centinaia di metri. Inoltre il metodo fornisce valori di velocità delle onde di taglio in buon accordo con le misure in foro.

Il metodo SASW (basato sull'analisi della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh) viene generalmente impiegato per la determinazione delle V_S di strati superficiali ($<30\text{m}$) e per la determinazione delle proprietà elastiche di strade e pavimentazioni (Stokoe & Nazarian, 1985) e, pertanto, sembra essere tra i metodi non invasivi quello più popolare tra gli ingegneri.

La tecnica MASW, fondata sulla tecnica SASW, consente una dettagliatissima ricostruzione della distribuzione della velocità delle onde S nel sottosuolo.

3 - PROSPEZIONI SISMICHE MASW

L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una efficiente ed accreditata metodologia sismica per la determinazione delle velocità delle onde di taglio V_S . Tale metodo utilizza le onde superficiali di Rayleigh registrate da una serie di geofoni lungo uno stendimento rettilineo e collegati ad un comune sismografo multicanale. Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali, simili alla tecnica SASW, basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede 4 passi fondamentali:

1. Ripetute acquisizioni multicanale dei segnali sismici (Fig. 5), generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni (Fig. 6);

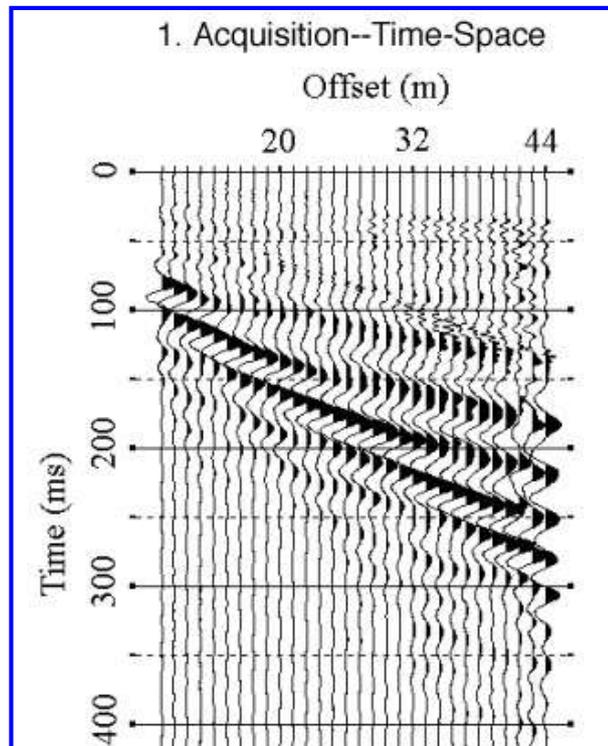


Fig. 5 – Segnali sismici acquisiti dai geofoni lungo uno stendimento.

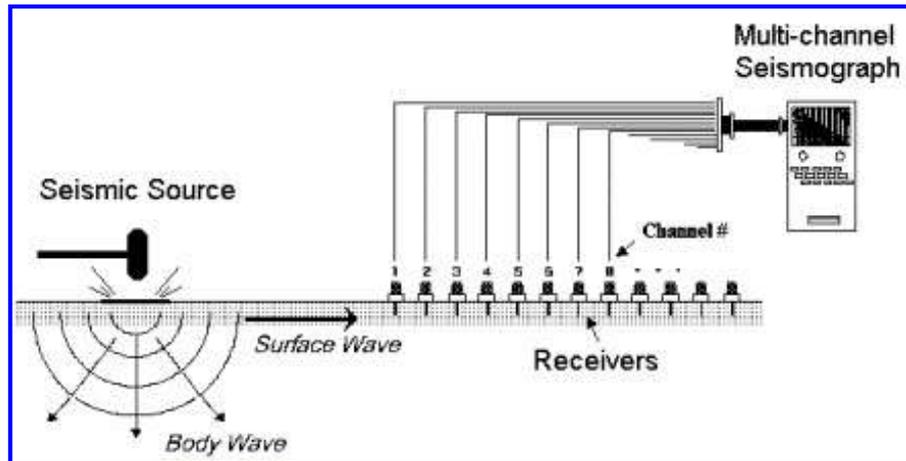


Fig. 6 – Schema di acquisizione dei segnali sismici con metodo MASW.

2. Estrazione del modo fondamentale di oscillazione dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh (una curva per ogni acquisizione) (Fig. 7);

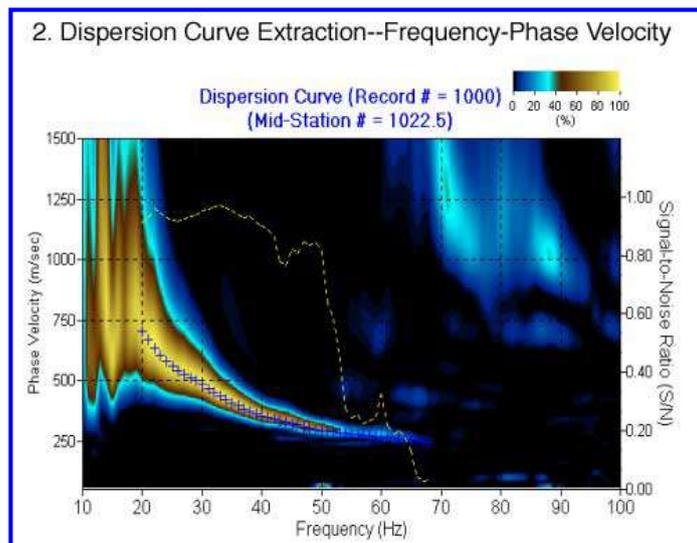


Fig. 7 – Curva di dispersione della velocità di fase in funzione della frequenza delle onde superficiali di Rayleigh.

3. Inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali 1D delle V_S (Fig. 8) (un profilo verticale per ogni curva di dispersione, posizionato nel punto medio di ogni stendimento geofonico);

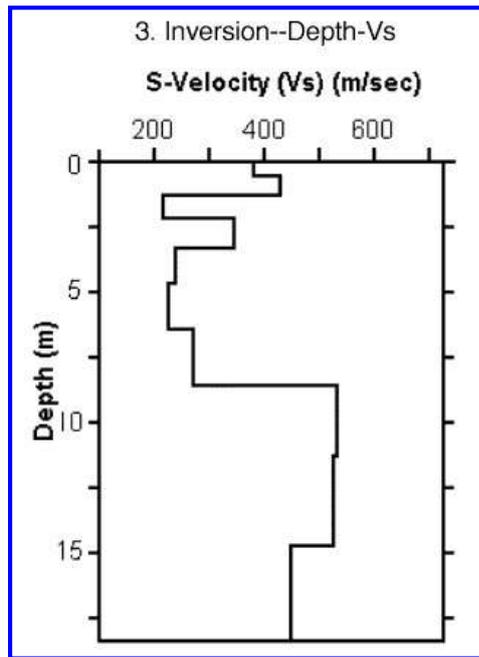


Fig. 8 – Modello di velocità delle onde di taglio (V_S) ottenuto dalla curva di dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh attraverso l'inversione di un modello multistrato di terreno. La velocità delle onde di taglio è approssimativamente pari a $1.1V_R$ (V_R =velocità delle onde di Rayleigh) e la profondità è pari a circa 0.4λ (λ =lunghezza d'onda).

4. Ricostruzione di una sezione (modello 2D) delle V_S dei terreni con approccio multicanale (Fig. 9).

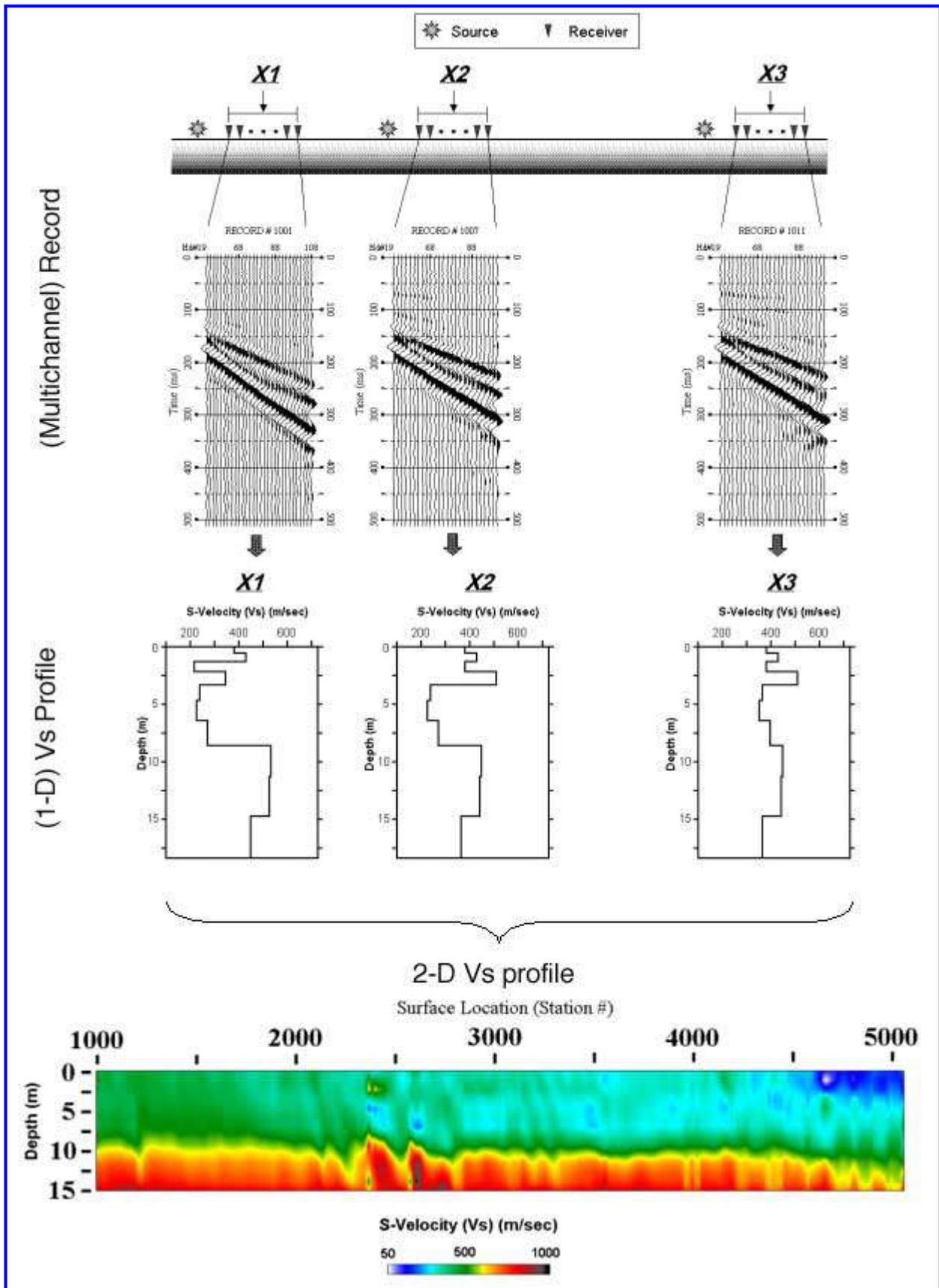


Fig. 9 – Modello 2D di velocità delle onde di taglio (V_s) ottenuto dalle inversioni delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh.

Quando vengono generate onde sismiche usando una sorgente impattante come un martello su una piastra vengono generate sia onde di volume (P ed S), sia onde di superficie (Rayleigh e

Love), che si propagano in tutte le direzioni. Alcune di queste onde vengono riflesse e disperse quando incontrano oggetti superficiali o poco profondi (ad esempio, fondazioni di edifici, canali sotterranei, trovanti lapidei, ecc.) e diventano rumore (Fig. 10).

Inoltre, vengono quasi sempre rilevate vibrazioni da rumore ambientale proveniente dal traffico veicolare, dall'attività industriale e, in generale, dall'attività umana (Fig. 10).

Il vantaggio principale dell'approccio multicanale della tecnica MASW sta nella sua intrinseca capacità di distinguere tutte queste onde dovute al rumore e di isolarle dalle onde superficiali di Rayleigh evidenziando solo il modo fondamentale di oscillazione dei terreni. L'isolamento del modo fondamentale di oscillazione si basa su molteplici caratteristiche sismiche dei segnali.

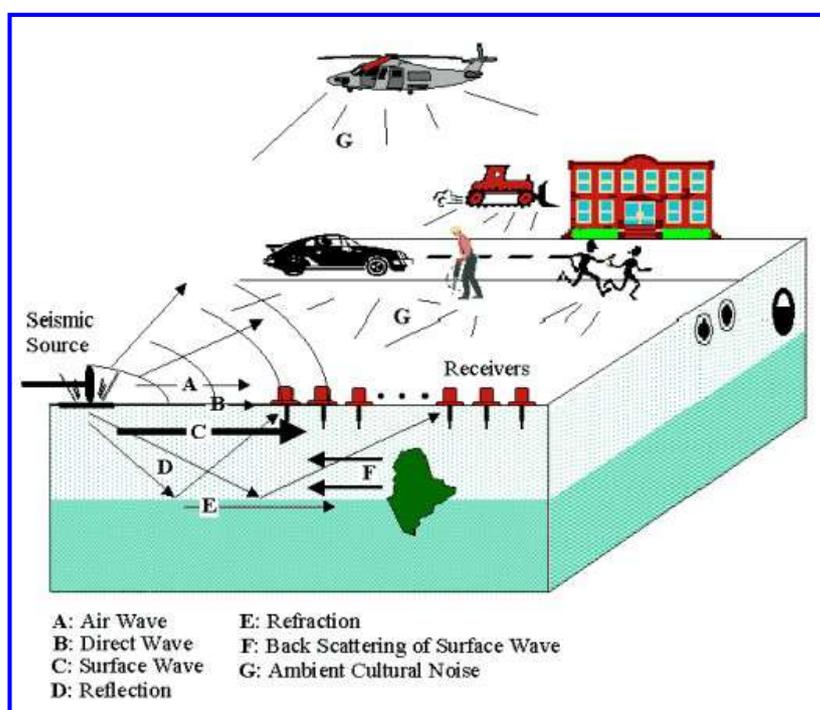


Fig. 10 – Schematizzazione dei vari tipi di onde (di volume e superficiali) e di alcune possibili sorgenti di rumore ambientale.

Le proprietà della dispersione di tutti i tipi di onde (di volume e superficiali) sono visualizzate attraverso un metodo di trasformazione (basato sull'analisi spettrale dei segnali sismici) del campo d'onda che converte direttamente i segnali sismici acquisiti (Fig. 11) in una immagine dove un modello di dispersione è riconosciuto nella distribuzione dell'energia trasformata in oscillazioni (Fig. 12).

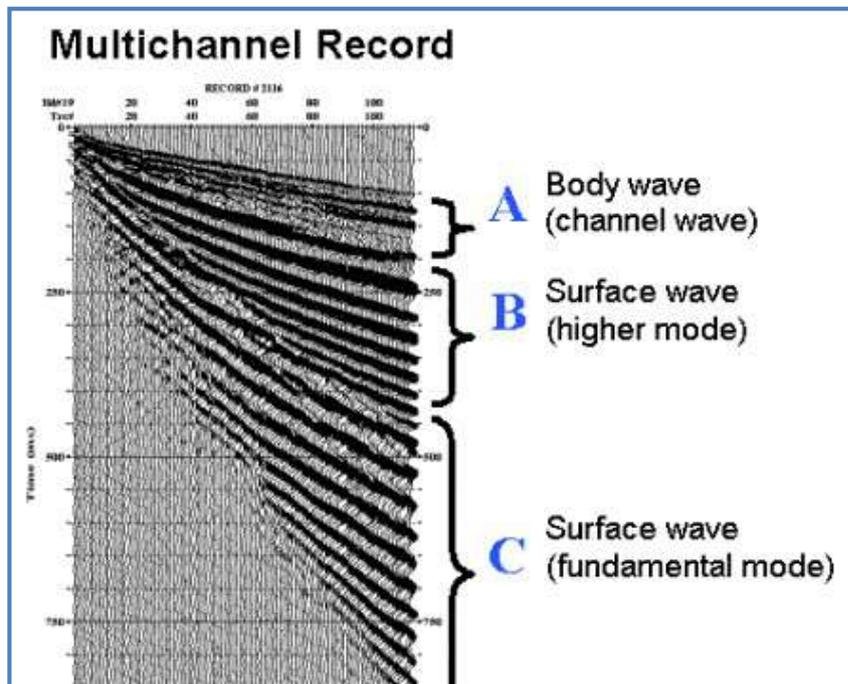


Fig. 11 – Segnali sismici con acquisizione multicanale e riconoscimento delle varie fasi sismiche (onde di volume, modo fondamentale e modi superiori delle onde superficiali).

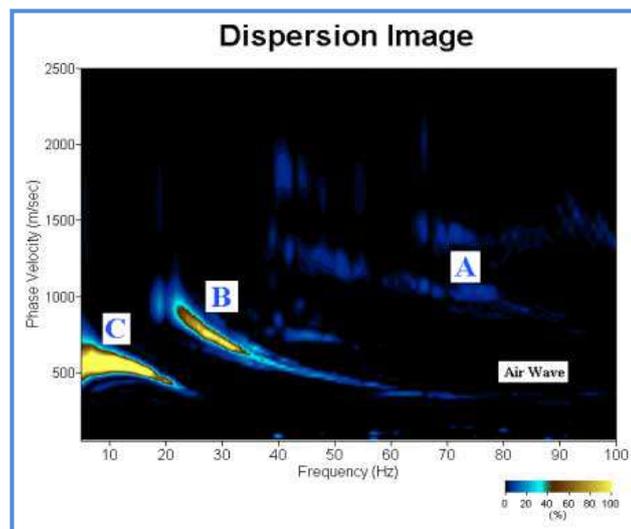


Fig. 12 – Curva di dispersione della velocità di fase in funzione della frequenza delle onde superficiali di Rayleigh relativa ai segnali sismici in Fig. 11. Il picco energetico in corrispondenza di C rappresenta, nel modello della dispersione, il modo fondamentale da estrarre. Il picco energetico in B rappresenta il primo modo mentre quello in A, poco evidente, rappresenterebbe il secondo modo.

Successivamente, il modo fondamentale (proprietà fondamentale della dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh) viene estratto da un modello specifico. Tutte le altre onde (riflesse, disperse, modi superiori delle onde superficiali, noise ambientale) vengono quindi rimosse durante il processo di elaborazione.

4 - INDAGINE ESEGUITA

Al fine di caratterizzare sismicamente il suolo nell'area oggetto di indagine, è stata eseguita una prospezione sismica MASW (Fig. 1), con le seguenti caratteristiche (Tab. 1):

<i>Prospezione sismica</i>	<i>Lunghezza complessiva dello stendimento (m)</i>	<i>Offset e spacing (m)</i>	<i>Direzione</i>
<i>MASW n.1</i>	<i>31.25</i>	<i>1.25</i>	<i>N 53° E</i>

Tab. 1 – Riepilogo caratteristiche delle fasi di acquisizione relative allo stendimento geofonico messo in opera.

L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo di sismografo M.A.E. A6000-S 24 bit 24 canali, strumento compatto e versatile progettato e realizzato appositamente per eseguire indagini di prospezione sismica convenzionali (rifrazione, riflessione) e non convenzionali [Re.Mi. (Refraction Microtremor); M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves); S.A.S.W. (Spectral Analysis of Surface Waves)].

L'elevata dinamica (24 bit di risoluzione) unita alla notevole memoria per l'acquisizione, ne consente l'utilizzo per tecniche di indagine di tipo non convenzionale. Tali indagini risultano particolarmente adatte in aree fortemente antropizzate (aree urbane e industriali) con notevole presenza di rumore di fondo (noise).

La gestione dell'apparecchiatura è notevolmente semplificata dall'interfaccia grafica e dall'interazione con essa tramite il sistema di puntamento touch-screen, che consente di eseguire tutte le operazioni toccando con un pennino gli oggetti interessati direttamente sullo schermo.

L'ambiente operativo dello strumento è quello di Microsoft Windows XP embedded.

La sorgente sismica (Fig. 13) è costituita da un impatto transiente verticale (maglio dal peso di 10kg che batte su una piastra circolare in alluminio). Come trigger/starter è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz, posto in prossimità della piastra.

Quando la battuta sulla superficie della piastra non risultava netta o veniva colpita due volte erroneamente, la prova veniva ripetuta.

La sorgente è stata posizionata all'inizio e alla fine dello stendimento geofonico, con offset pari a 1.25m, in modo tale da ottenere profili sismici diretti ed inversi. Le oscillazioni del suolo sono state rilevate da 24 geofoni verticali (Geospace – 4.5Hz) posizionati lungo il profilo di indagine con spacing predefinito (Fig. 1; Tab. 1). La lunghezza complessiva dello stendimento geofonico è stata sufficiente a determinare la sismostratigrafia 2D dei terreni nel sito prescelto fino alla profondità di 35.0m dal p.c..

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati con apposito programma (SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey) per la determinazione della sismostratigrafia del sottosuolo.



Fig. 13 – Sorgente energizzante, costituita da massa battente su piastra di alluminio. Come starter/trigger è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz.

5 - ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

Le acquisizioni dei segnali, di lunghezza temporale $T=2.048s$, sono state effettuate con passo di campionamento $dt=0.5ms$. La frequenza di campionamento è data da: $f_{\text{campionamento}}=1/dt=2000Hz$. La frequenza massima dei segnali, ovvero la frequenza di Nyquist, è data da: $f_{\text{Nyquist}}=1/2dt=1000Hz$. La frequenza minima dei segnali è data da: $f_{\text{min}}=1/T=0.488Hz$.

L'elaborazione dei dati e l'inversione delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh sono state effettuate con il programma SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey che ha permesso di eseguire l'intero processo di elaborazione di n°1 sezione sismostratigrafica 2D delle V_S (Fig. 20).

Gli elaborati relativi alla prova effettuata sono di seguito riportati (Figg. 14 – 20).

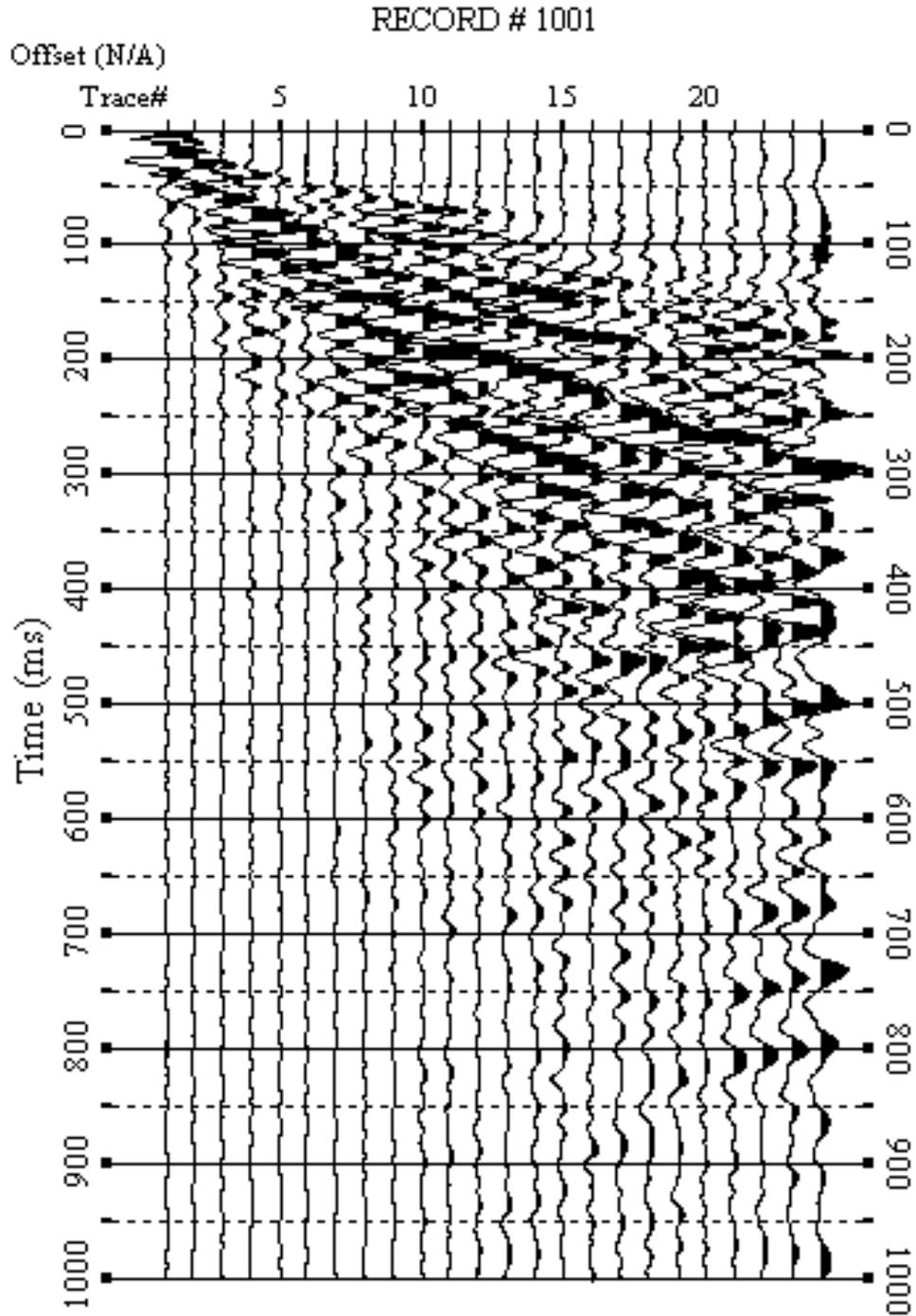


Fig. 14 – Sismogrammi relativi all’indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 1. Finestra temporale [0-1000]ms.

RECORD # 1002

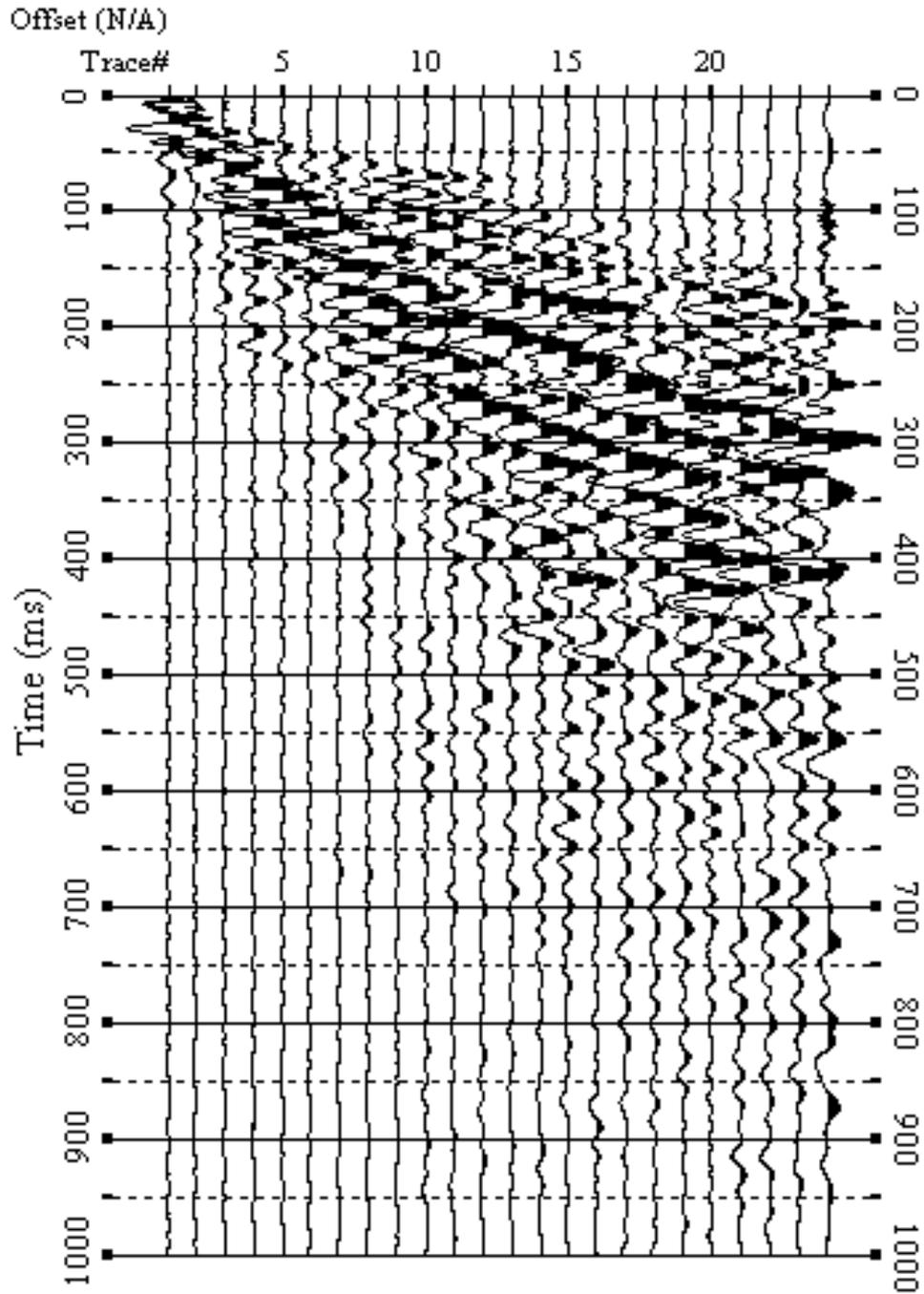


Fig. 15 – Sismogrammi relativi all'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 2. Finestra temporale [0-1000]ms.

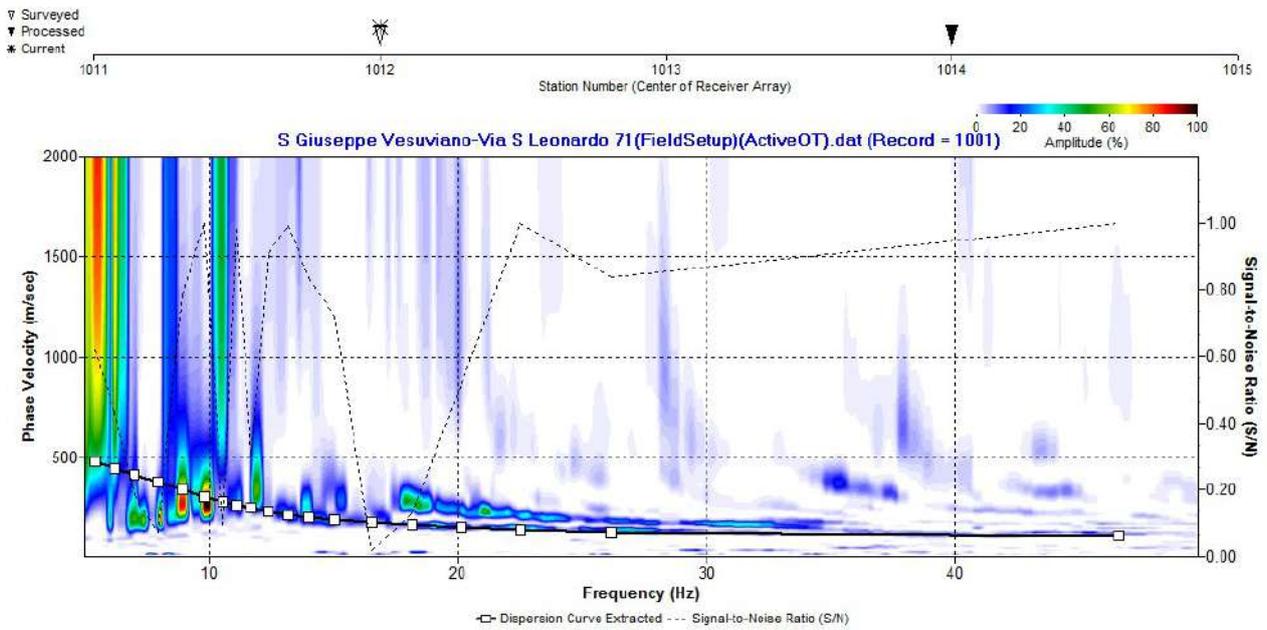


Fig. 16 – Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 1.

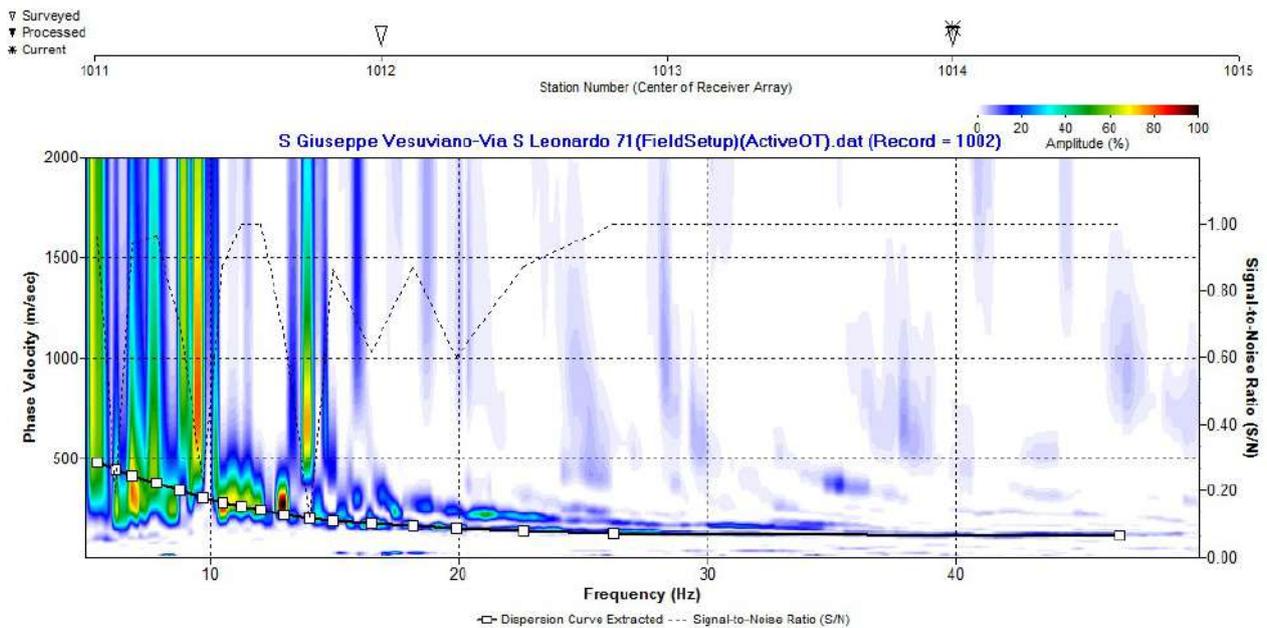


Fig. 17 – Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 2.

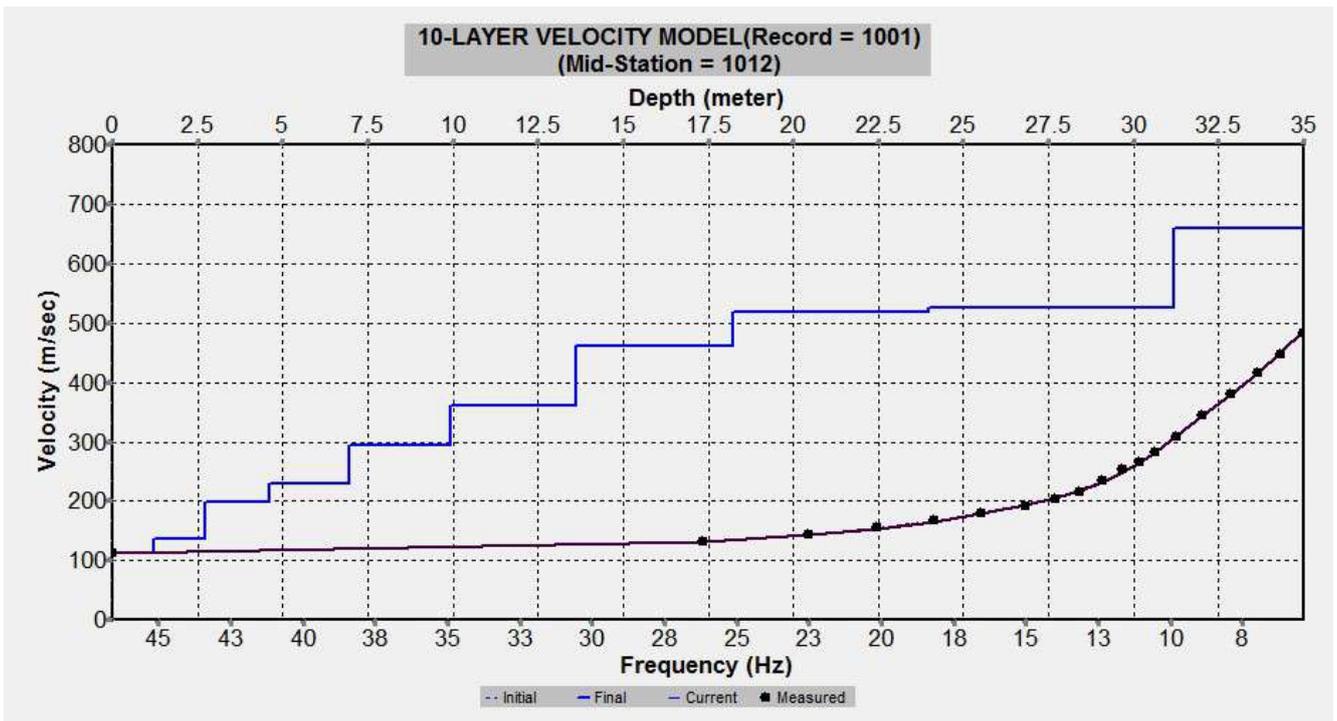


Fig. 18 – Profilo verticale 1D delle V_s ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1 - acquisizione n. 1.

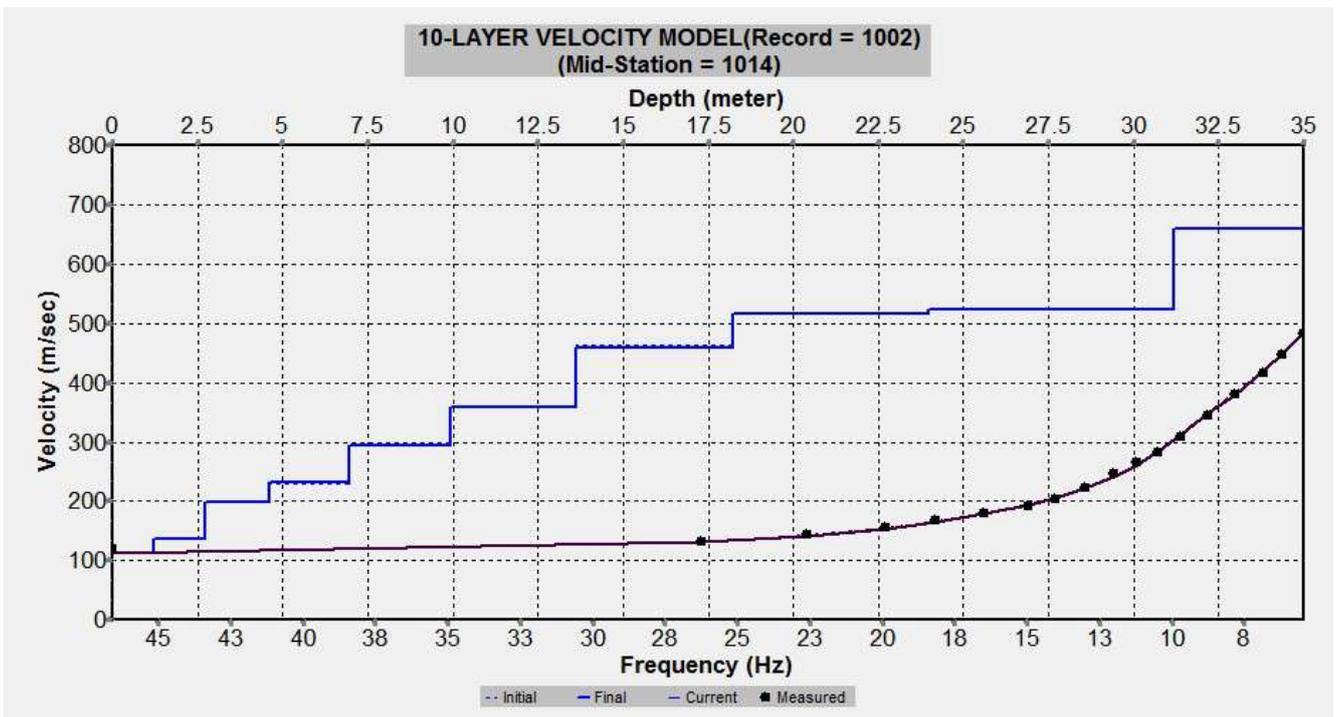


Fig. 19 – Profilo verticale 1D delle V_s ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1 - acquisizione n. 2

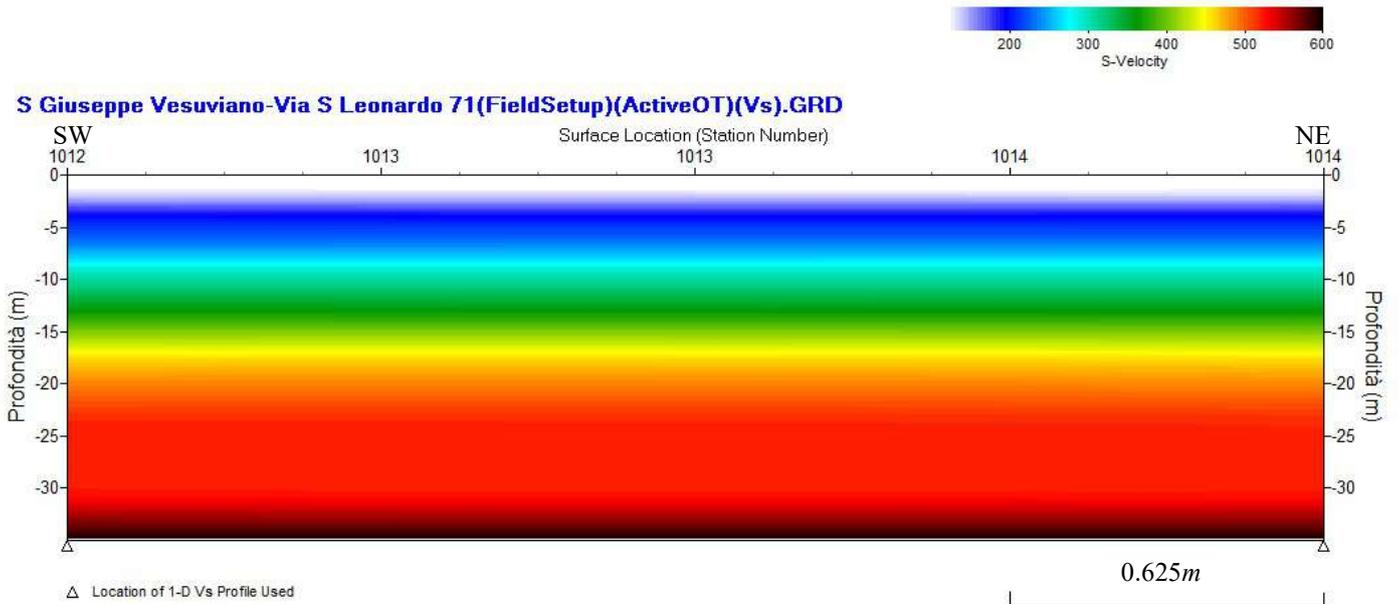


Fig. 20 – Modello sismostratigrafico 2D delle V_s ottenuto dall'indagine Sismica MASW n. 1.

6 - INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI

L'indagine sismica MASW effettuata, considerando la sismostratigrafia fino alla profondità di 30m (0m-30m) dal p.c., ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine nella categoria C del D.M. 14 gennaio 2008 (Tab. 2; Tab. 3). Questa categoria è stata ricavata, come da normativa, dalla relazione:

$$V_{S30} = \frac{30m}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri di profondità al di sotto del piano fondale.

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Tab. 2 – Categorie Suoli di fondazione (D.M. 14 gennaio 2008).

<i>Prospezione sismica</i>	$V_{S\ 0-30}$ (m/s)	<i>Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 14/01/2008)</i>
<i>MASW n. 1</i>	<i>[317 ÷ 318]</i>	<i>C</i>

Tab. 3 – Categoria Suolo di fondazione ottenuta dalla prospezione sismica MASW effettuata.

Categoria di suolo di fondazione C = *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180m/s e 360m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250kPa$ nei terreni a grana fina).

Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

7 - RISPOSTA SISMICA LOCALE

È noto da tempo che i danni che si manifestano durante un terremoto possono avere dimensioni molto diverse in località tra loro vicine a causa di una differente risposta sismica locale; ad esempio, per lo stesso sisma registrato da strumenti identici e a breve distanza reciproca, uno posto su di una coltre alluvionale di 200m di spessore, l'altro su rocce cristalline, fu rilevato un rapporto di ampiezza pari a 5 corrispondente a circa 2 unità della scala sismica delle intensità (Carrara et al., 1992). D'altra parte, lo stesso concetto di magnitudo tiene conto di ciò, legando la sua valutazione all'ampiezza del moto del suolo normalizzata sia mediante una funzione di attenuazione con la distanza, sia mediante un coefficiente di stazione e quest'ultimo è legato, appunto, alla diversa risposta dei siti di registrazione ad uno stesso evento sismico.

Questo fenomeno fu notato per la prima volta un secolo fa quando, durante il tristemente noto terremoto di S. Francisco del 1906, edifici praticamente identici per forma, dimensioni e materiali impiegati, subirono danni sensibilmente diversi (alcuni edifici subirono crolli totali mentre altri subirono danni praticamente trascurabili).

È ormai assodato che le caratteristiche con cui si presenta un sisma in un dato sito sono fortemente dipendenti oltre che dalle caratteristiche della sorgente, dalle modalità di emissione dell'energia e dalla distanza ipocentrale, soprattutto da fattori di risposta locale che modificano la composizione spettrale del sisma.

In sostanza la risposta sismica locale è l'azione di filtro e d'amplificatore esercitata localmente dagli strati più superficiali del terreno sovrapposti ad un basamento roccioso; essa è l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato o bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie.

Per una corretta valutazione della risposta sismica locale è quindi indispensabile calcolare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto.

La valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo i dettami del recente D.M. del 14 gennaio 2008, tramite l'utilizzo del software sperimentale SPETTRI NTC 1.0.3 sviluppato a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ed utilizzando le risultanze della prospezione sismica MASW precedentemente descritta.

Gli spettri di risposta ottenuti sono relativi allo Stato Limite di Esercizio SLD (Stato Limite di Danno) e allo Stato Limite Ultimo SLV (Stato Limite di Salvaguardia della Vita).

In un primo stadio è stata individuata la pericolosità del sito sulla base dei risultati del progetto S1 dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) (Tab. 4; Fig. 21).

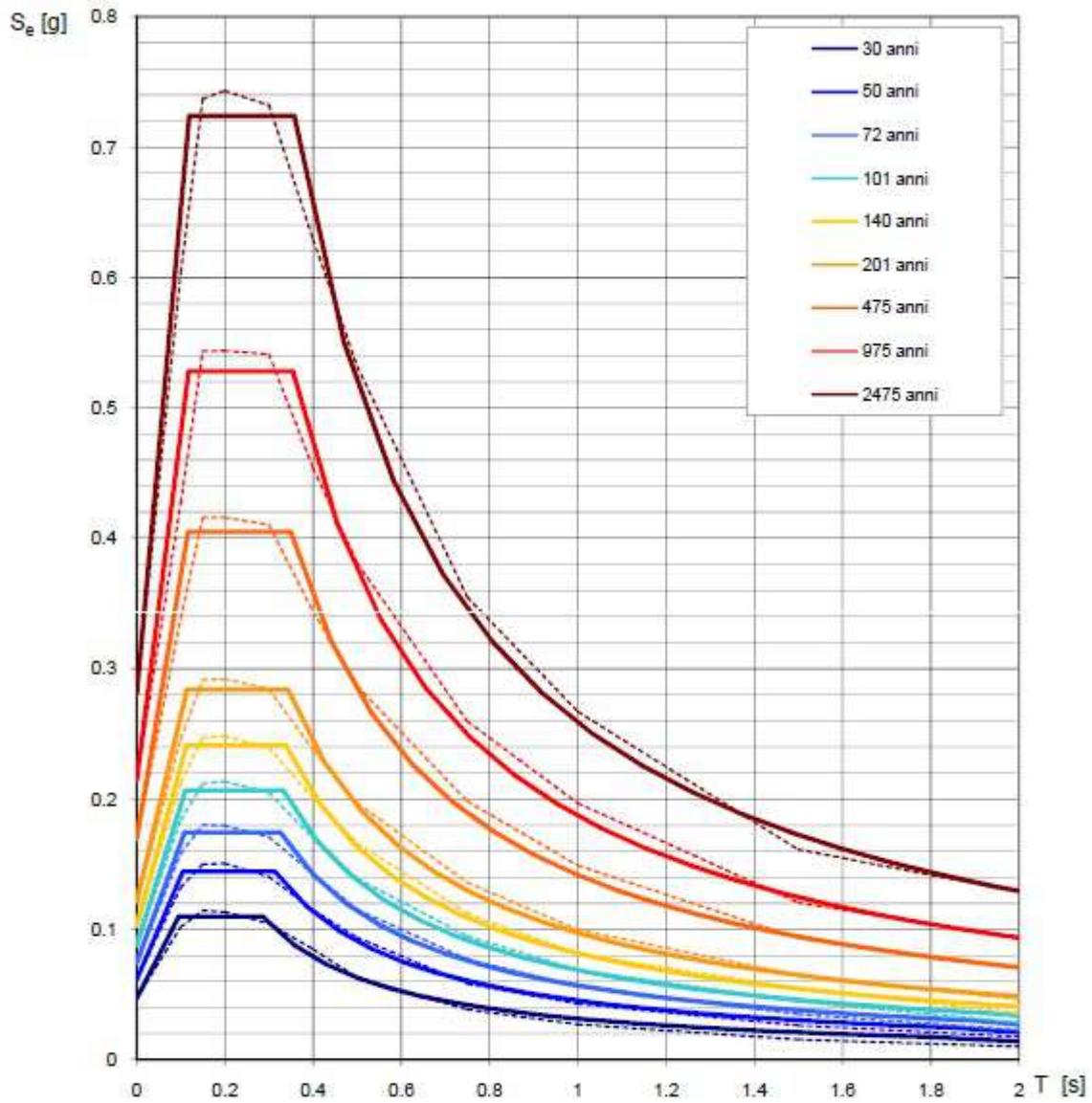
In un secondo momento sono stati calcolati gli spettri di risposta elastici relativi alla strategia di progettazione prescelta (Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ - Classe d'uso della costruzione II) ed all'azione di progetto di riferimento (SLD e SLV) (Tabb. 5 - 8; Figg. 22 - 23).

Gli spettri di risposta elastici ottenuti sono rappresentativi delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto per la tipologia di sito (categoria di suolo C - categoria topografica T1) individuata nell'area oggetto di indagine.

**SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER PERIODI DI RITORNO DI RIFERIMENTO
PER CATEGORIA DI SUOLO A
PUNTO DI COORDINATE LONG. 14.489106 - LAT. 40.843292 (IN GRADI DECIMALI)**

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
30	0.047	2.334	0.286
50	0.061	2.347	0.314
72	0.074	2.344	0.326
101	0.088	2.346	0.332
140	0.103	2.344	0.338
201	0.121	2.339	0.342
475	0.170	2.386	0.350
975	0.215	2.461	0.354
2475	0.281	2.580	0.357

Tab. 4 - Prospetto dei valori dei parametri a_g , F_0 , T_C per i periodi di ritorno T_R di riferimento. a_g = accelerazione orizzontale massima al sito; F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; T_C = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.



NOTA:
Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Fig. 21 – Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_r di riferimento per categoria di suolo A.

**SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER CATEGORIA DI SUOLO C
E PER CATEGORIA TOPOGRAFICA T1
PUNTO DI COORDINATE LONG. 14.489106 – LAT. 40.843292 (IN GRADI DECIMALI)**

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0.062 g
F_o	2.347
T_c	0.314 s
S_g	1.500
C_c	1.538
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.161 s
T_C	0.484 s
T_D	1.847 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_g \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.092
T_B ←	0.161	0.217
T_C ←	0.484	0.217
	0.548	0.191
	0.613	0.171
	0.678	0.155
	0.743	0.141
	0.808	0.130
	0.873	0.120
	0.938	0.112
	1.003	0.105
	1.068	0.098
	1.133	0.093
	1.198	0.088
	1.262	0.083
	1.327	0.079
	1.392	0.075
	1.457	0.072
	1.522	0.069
	1.587	0.066
	1.652	0.064
	1.717	0.061
	1.782	0.059
T_D ←	1.847	0.057
	1.949	0.051
	2.052	0.046
	2.154	0.042
	2.257	0.038
	2.359	0.035
	2.462	0.032
	2.564	0.029
	2.667	0.027
	2.769	0.025
	2.872	0.023
	2.975	0.022
	3.077	0.020
	3.180	0.019
	3.282	0.018
	3.385	0.017
	3.487	0.016
	3.590	0.015
	3.692	0.014
	3.795	0.013
	3.897	0.013
	4.000	0.012

Tab. 5 – Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_{gv}	0.021 g
S_s	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	0.787
S	1.000
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.021
$T_B \leftarrow$	0.050	0.032
$T_C \leftarrow$	0.150	0.032
	0.235	0.021
	0.320	0.015
	0.405	0.012
	0.490	0.010
	0.575	0.008
	0.660	0.007
	0.745	0.007
	0.830	0.006
	0.915	0.005
$T_D \leftarrow$	1.000	0.005
	1.094	0.004
	1.188	0.003
	1.281	0.003
	1.375	0.003
	1.469	0.002
	1.563	0.002
	1.656	0.002
	1.750	0.002
	1.844	0.001
	1.938	0.001
	2.031	0.001
	2.125	0.001
	2.219	0.001
	2.313	0.001
	2.406	0.001
	2.500	0.001
	2.594	0.001
	2.688	0.001
	2.781	0.001
	2.875	0.001
	2.969	0.001
	3.063	0.001
	3.156	0.000
	3.250	0.000
	3.344	0.000
	3.438	0.000
	3.531	0.000
	3.625	0.000
	3.719	0.000
	3.813	0.000
	3.906	0.000
	4.000	0.000

Tab. 6 – Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLD. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

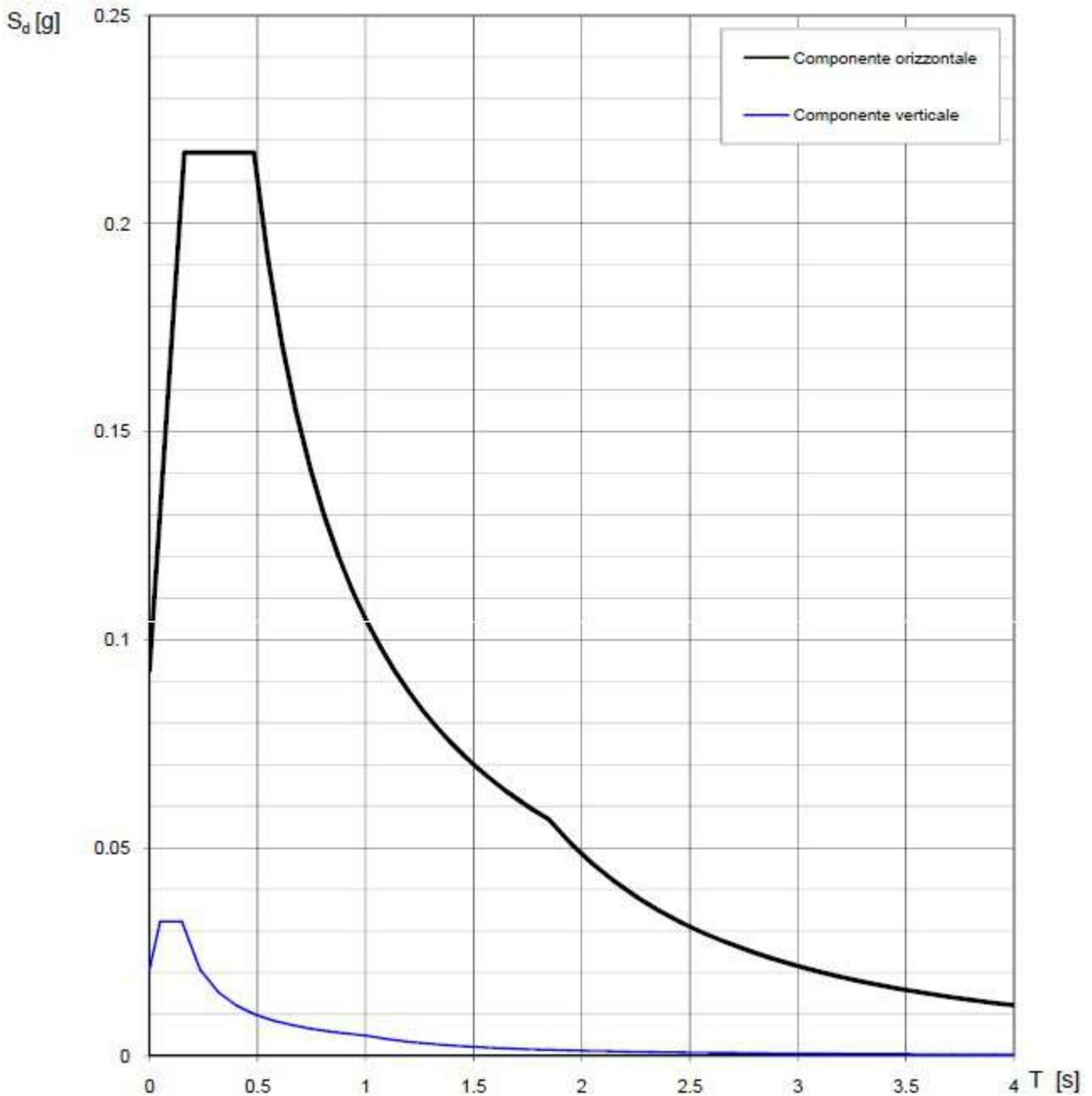


Fig. 22 – Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLD – Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.170 g
F_o	2.386
T_c	0.350 s
S_g	1.457
C_c	1.485
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.457
η	1.000
T_B	0.173 s
T_C	0.519 s
T_D	2.278 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_g \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 / (3 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_o(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_o(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_o(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_o(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_o(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.247
$T_B \leftarrow$	0.173	0.590
$T_C \leftarrow$	0.519	0.590
	0.803	0.508
	0.887	0.448
	0.771	0.397
	0.854	0.358
	0.938	0.326
	1.022	0.300
	1.106	0.277
	1.190	0.257
	1.273	0.241
	1.357	0.226
	1.441	0.213
	1.525	0.201
	1.608	0.190
	1.692	0.181
	1.776	0.172
	1.860	0.165
	1.943	0.158
	2.027	0.151
	2.111	0.145
	2.195	0.140
$T_D \leftarrow$	2.278	0.134
	2.360	0.125
	2.442	0.117
	2.524	0.110
	2.606	0.103
	2.688	0.097
	2.770	0.091
	2.852	0.086
	2.934	0.081
	3.016	0.077
	3.098	0.073
	3.180	0.069
	3.262	0.066
	3.344	0.062
	3.426	0.059
	3.508	0.057
	3.590	0.054
	3.672	0.052
	3.754	0.050
	3.836	0.047
	3.918	0.045
	4.000	0.044

Tab. 7 – Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0.094 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.326
S	1.000
η	0.667

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.094
$T_B \leftarrow$	0.050	0.150
$T_C \leftarrow$	0.150	0.150
	0.235	0.098
	0.320	0.070
	0.405	0.056
	0.490	0.048
	0.575	0.039
	0.660	0.034
	0.745	0.030
	0.830	0.027
	0.915	0.025
$T_D \leftarrow$	1.000	0.022
	1.094	0.019
	1.188	0.016
	1.281	0.014
	1.375	0.012
	1.469	0.010
	1.563	0.009
	1.656	0.008
	1.750	0.007
	1.844	0.007
	1.938	0.006
	2.031	0.005
	2.125	0.005
	2.219	0.005
	2.313	0.004
	2.406	0.004
	2.500	0.004
	2.594	0.003
	2.688	0.003
	2.781	0.003
	2.875	0.003
	2.969	0.003
	3.063	0.002
	3.156	0.002
	3.250	0.002
	3.344	0.002
	3.438	0.002
	3.531	0.002
	3.625	0.002
	3.719	0.002
	3.813	0.002
	3.906	0.001
	4.000	0.001

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Tab. 8 – Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLV. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

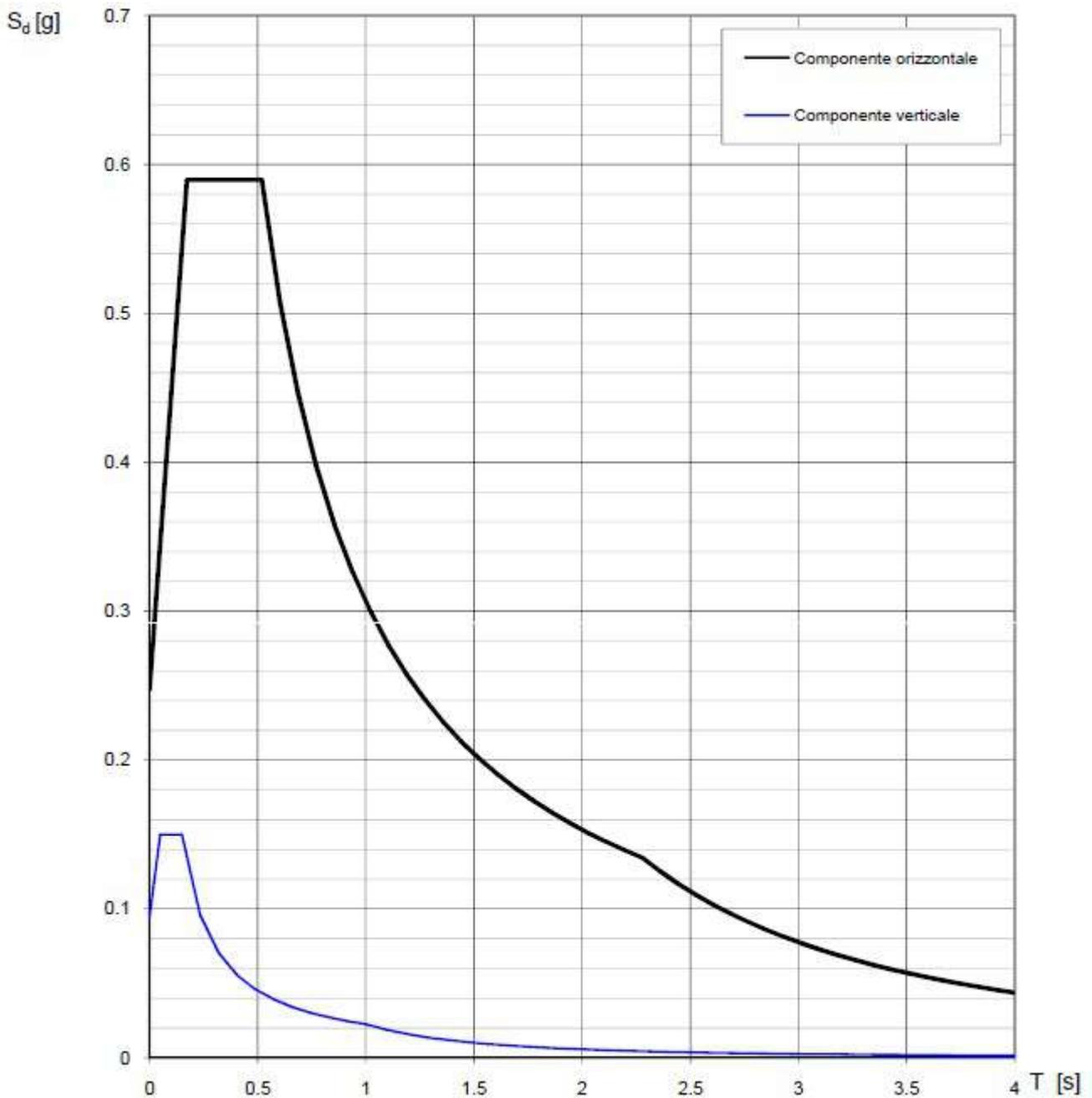


Fig. 23 – Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLV – Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

8 - CONCLUSIONI

Il territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA), a seguito della riclassificazione sismica del 2002 effettuata dalla Regione Campania, è classificato in II categoria - S=9 - $a_g=0.25g$ (Fig. 24).

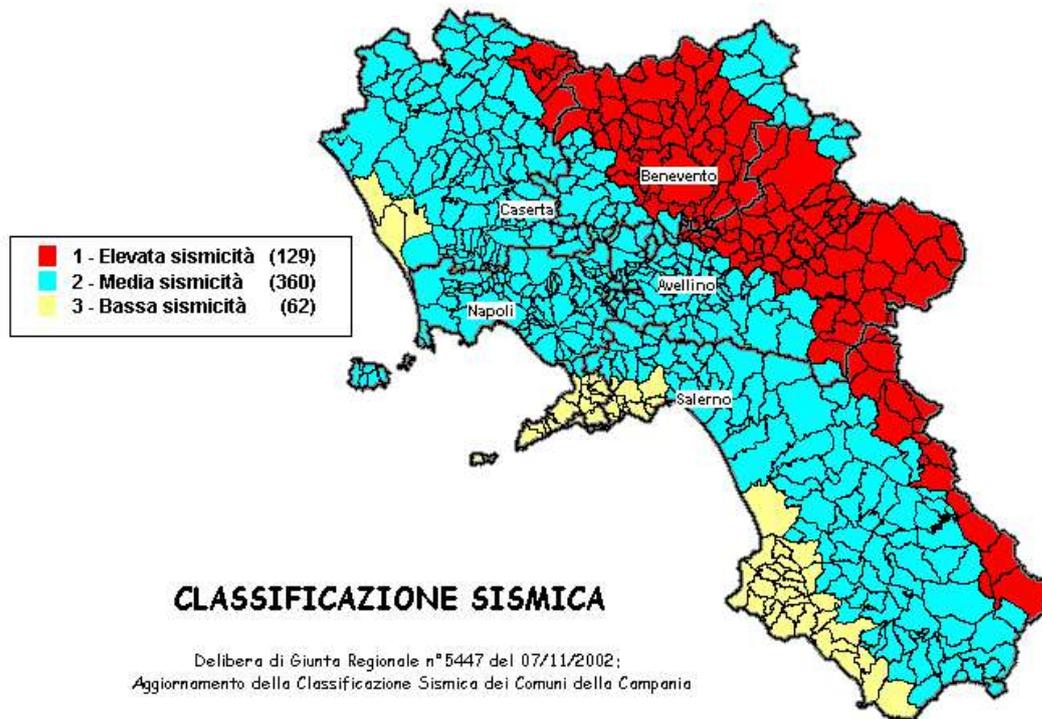


Fig. 24 – Classificazione sismica del 2002 dei Comuni della Regione Campania. Zona 1, valore di $a_g=0.35g$; Zona 2, valore di $a_g=0.25g$; Zona 3, valore di $a_g=0.15g$.

Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica (Fig. 25), disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che il territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA) rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.150 e 0.175 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

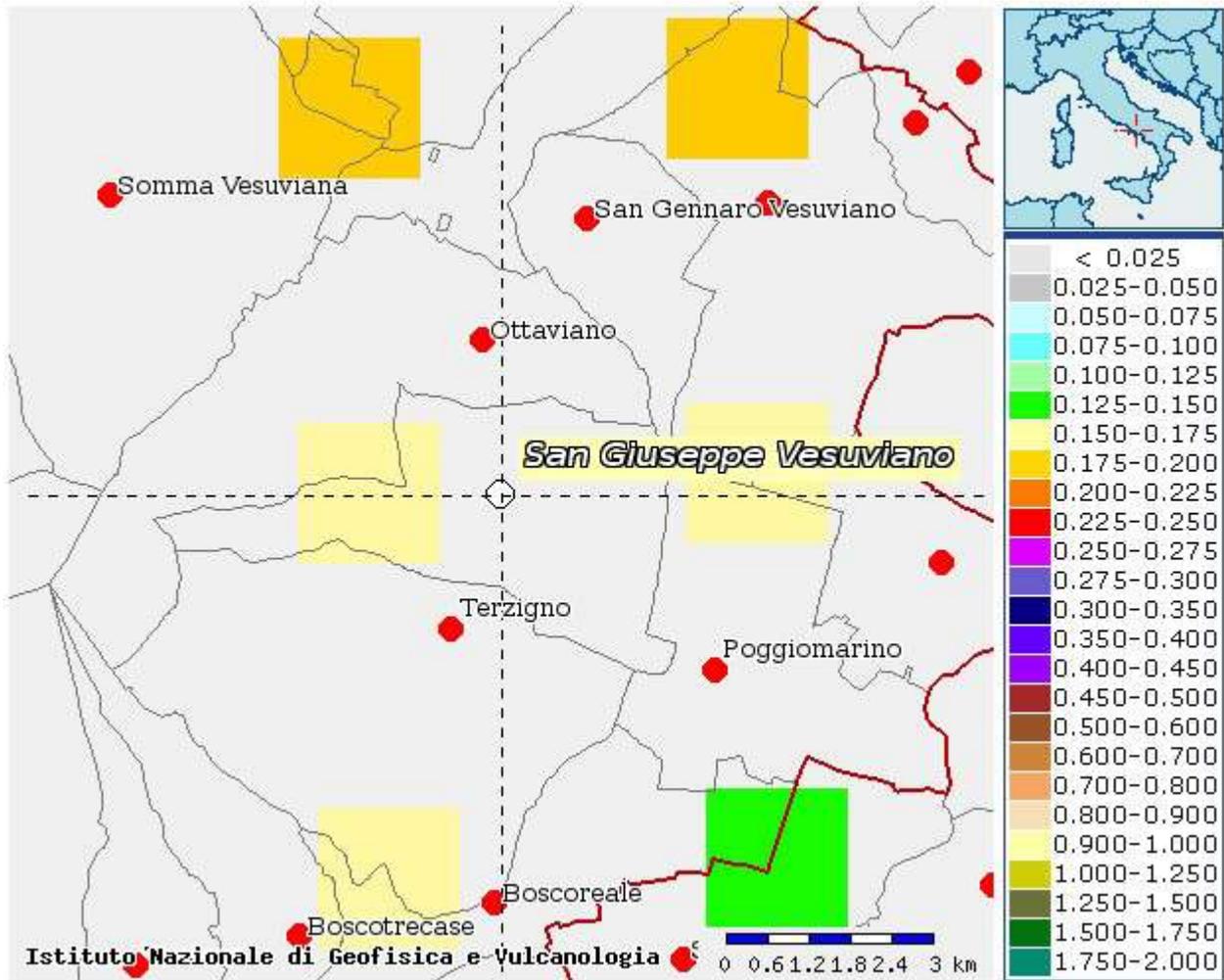


Fig. 25 – Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell’INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50.

I risultati forniti dall’indagine sismica MASW effettuata permettono di definire la categoria di suolo del sito, che risulta posto nella categoria C (vedi par. 6), con valori di V_{S30} calcolati pari a (Tab. 9):

<i>Prospezione sismica</i>	<i>V_{S0-30} (m/s)</i>
<i>MASW n. 1</i>	<i>[317 ÷ 318]</i>

Tab. 9 – Valori di V_{S30} calcolati, relativi alla prospezione sismica MASW effettuata.

Proprio in funzione della categoria di suolo C e della categoria topografica T1 sono stati ricavati tutti i parametri d’interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici (vedi par. 7).

Il calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

- Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni;

- Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e S_e [g] (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra T_B e T_C) (Tabb. 5 – 7 – 10), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) pari a:

a_g SLD	a_g SLV	S_e [g] SLD	S_e [g] SLV
[0.062]	[0.170]	[0.217]	[0.590]

Tab. 10 – Valori massimi di a_g e S_e [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Di seguito si riportano i valori di V_S per i sismostrati riscontrati nella prospezione sismica MASW (Tab. 11).

Sismostrato	Profondità (m)	V_S (m/s) acquisizione n.1	V_S (m/s) acquisizione n.2
S1	0.0 – 1.2	112	113
S2	1.2 – 2.7	137	135
S3	2.7 – 4.6	198	198
S4	4.6 – 7.0	230	231
S5	7.0 – 9.9	294	294
S6	9.9 – 13.6	361	360
S7	13.6 – 18.2	462	460
S8	18.2 – 24.0	519	517
S9	24.0 – 31.2	526	524
S10	31.2 – 35.0	660	660

Tab. 11 - Prospetto delle determinazioni dei valori di V_S per i sismostrati riscontrati nell'indagine sismica MASW.

Tanto dovevasi per l'incarico ricevuto.

Mariglianella, marzo 2013

Il tecnico

Dr. Geol. Carmine Negri Cerciello

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

11/05/2004

Stendimento (n): R16

Data emissione certificato:

03/06/2004

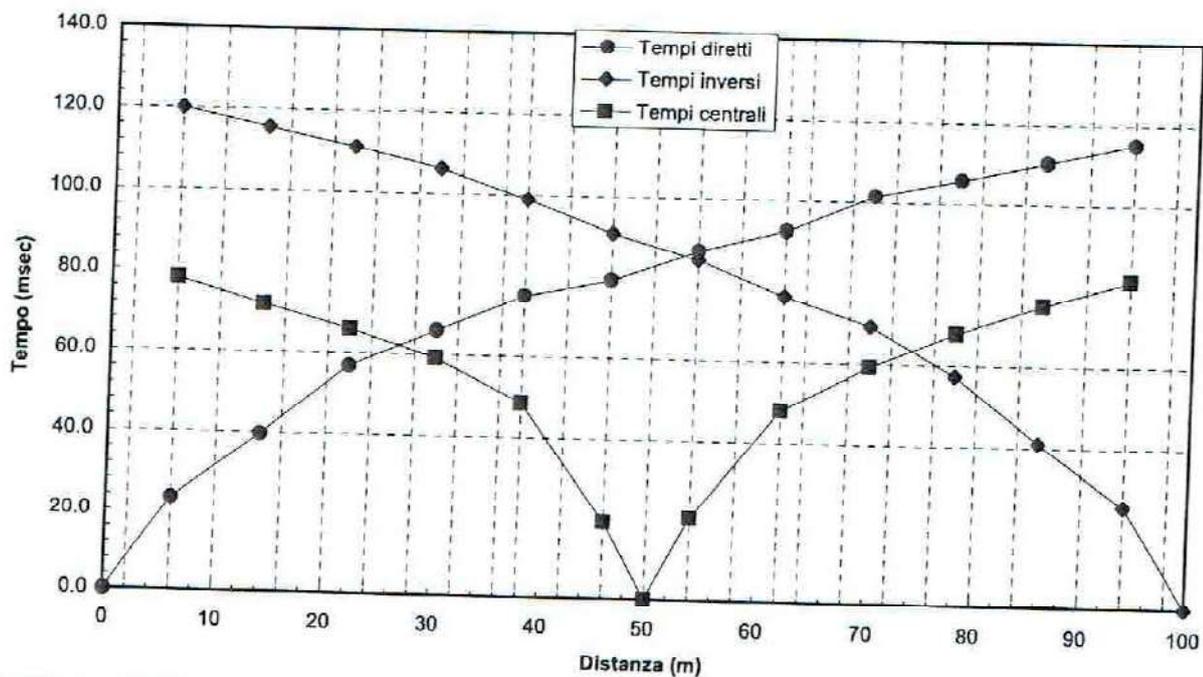
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	78.00		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	23.30	1	n.d.	14.0	71.80	1	n.d.	94.0	25.50
2	n.d.	14.0	39.50	2	n.d.	22.0	66.00	2	n.d.	86.0	41.00
3	n.d.	22.0	56.80	3	n.d.	30.0	59.30	3	n.d.	78.0	57.30
4	n.d.	30.0	66.00	4	n.d.	38.0	48.50	4	n.d.	70.0	69.30
5	n.d.	38.0	75.00	5	n.d.	46.0	19.30	5	n.d.	62.0	76.30
6	n.d.	46.0	79.30	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	84.80
7	n.d.	54.0	87.00	7	n.d.	54.0	20.80	7	n.d.	46.0	91.00
8	n.d.	62.0	92.50	8	n.d.	62.0	48.00	8	n.d.	38.0	98.80
9	n.d.	70.0	101.50	9	n.d.	70.0	59.30	9	n.d.	30.0	106.00
10	n.d.	78.0	105.80	10	n.d.	78.0	67.80	10	n.d.	22.0	111.00
11	n.d.	86.0	110.30	11	n.d.	86.0	75.00	11	n.d.	14.0	115.50
12	n.d.	94.0	115.00	12	n.d.	94.0	81.30	12	n.d.	6.0	120.00



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 11/05/2004
 Stendimento (n): R16 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	322.13	-6.69	1	6.0	n.d.	1125.18	-22.90
2	14.0	n.d.	306.48	-6.44	2	14.0	n.d.	1123.52	-22.05
3	22.0	n.d.	290.82	-6.17	3	22.0	n.d.	1121.87	-21.19
4	30.0	n.d.	275.17	-5.90	4	30.0	n.d.	1120.21	-20.33
5	38.0	n.d.	259.51	-5.63	5	38.0	n.d.	1118.55	-19.46
6	46.0	n.d.	243.86	-5.34	6	46.0	n.d.	1116.90	-18.95
7	54.0	n.d.	256.86	-5.91	7	54.0	n.d.	1122.53	-18.92
8	62.0	n.d.	269.86	-5.86	8	62.0	n.d.	1105.01	-19.25
9	70.0	n.d.	282.87	-5.96	9	70.0	n.d.	1087.49	-19.44
10	78.0	n.d.	295.87	-6.04	10	78.0	n.d.	1069.97	-19.94
11	86.0	n.d.	308.88	-6.11	11	86.0	n.d.	1052.45	-20.39
12	94.0	n.d.	321.88	-6.16	12	94.0	n.d.	1034.93	-20.79
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	286	Prof. Media (m):	-6.0	Velocità media (m/s):	1100	Prof. Media (m):	-20.3		

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1648.84		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1648.84		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1648.84		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1648.84		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1648.84		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1648.84		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1648.84		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1648.84		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1648.84		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1648.84		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1648.84		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1648.84		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	1649	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):		Prof. Media (m):			

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

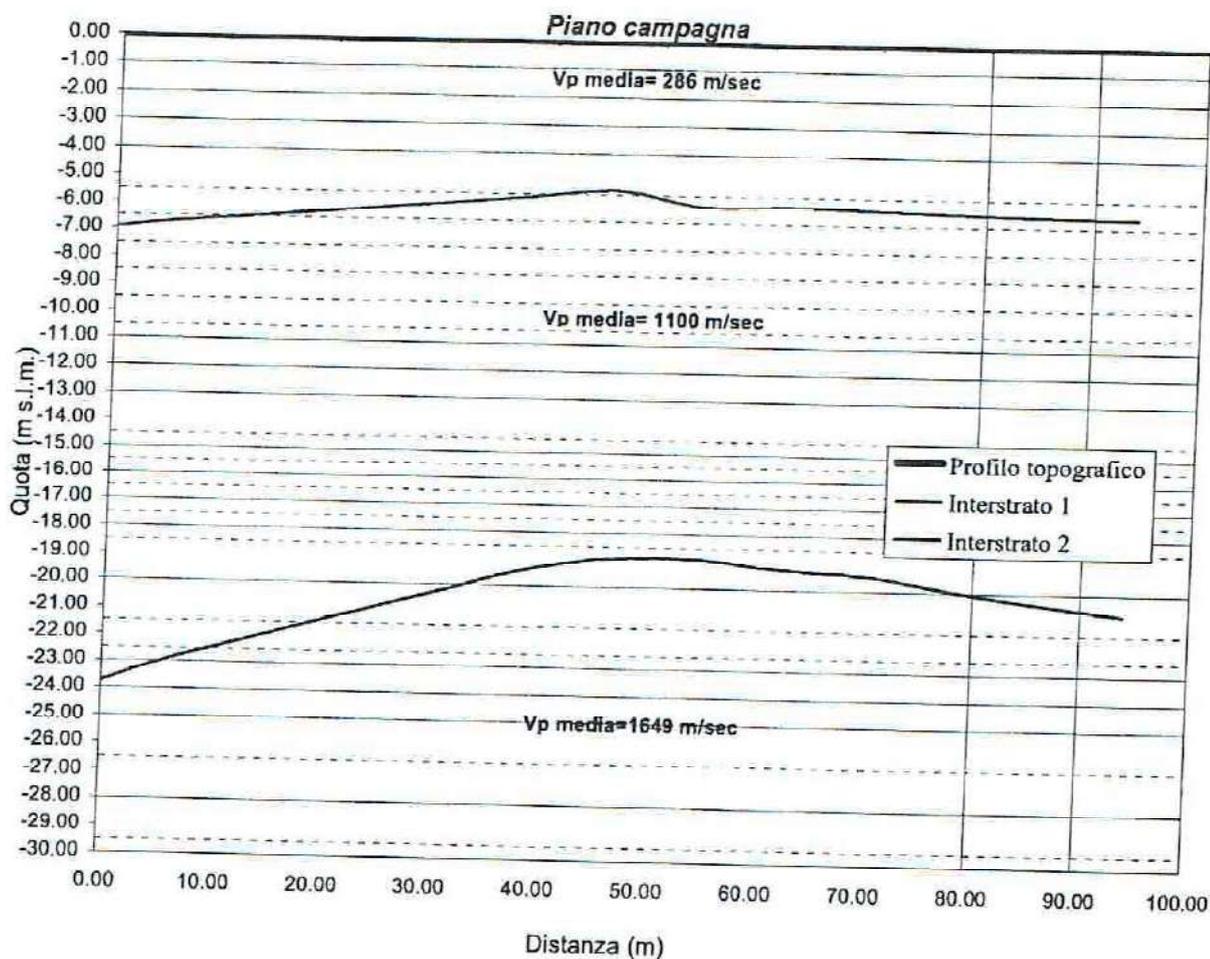
11/05/2004

Stendimento (n): R16

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO

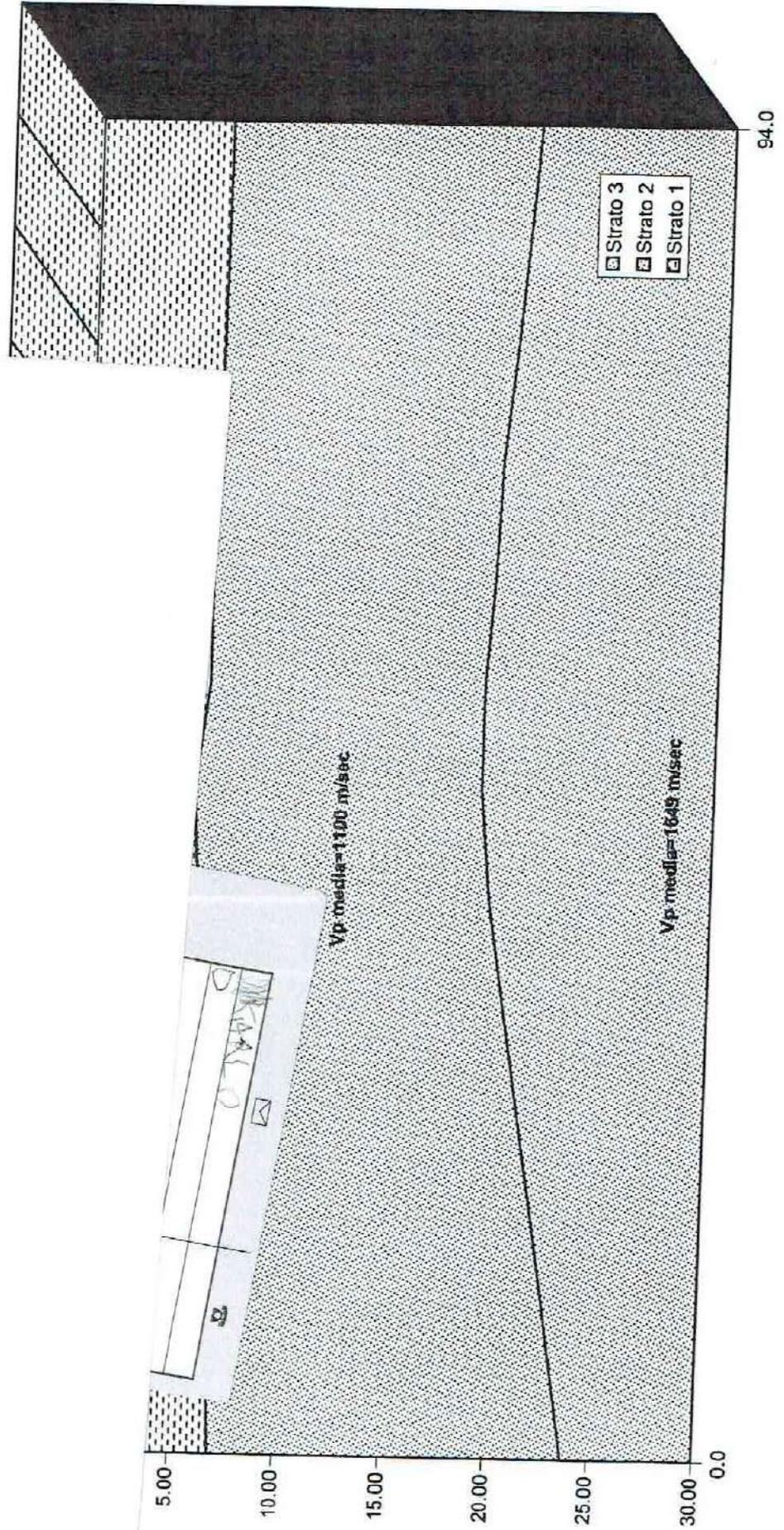


Arch. CAPOZZI CARLO
Cl. VIAZIA, 10F
82026 TORRECONE (BN)

P. IVA - 00154820625

So.Geo.S.r.l.

ita
ino (NA)



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

11/05/2004

Stendimento (n): R17

Data emissione certificato:

03/06/2004

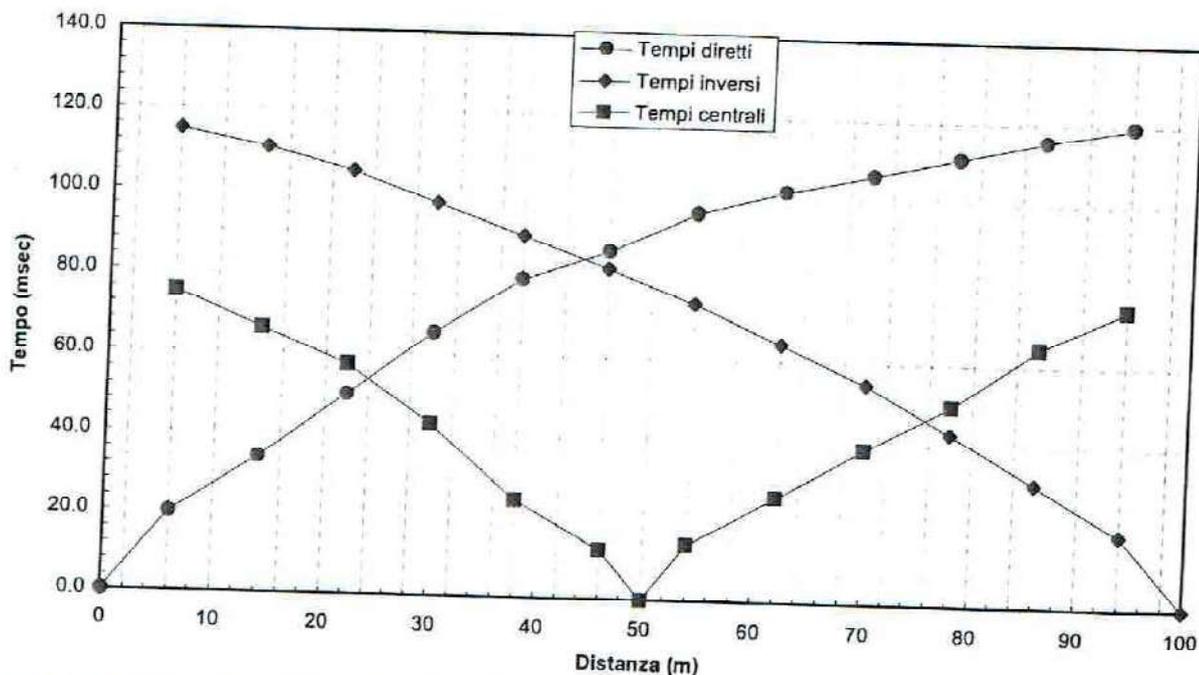
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	75.00		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	19.80	1	n.d.	14.0	66.00	1	n.d.	94.0	18.30
2	n.d.	14.0	33.80	2	n.d.	22.0	57.30	2	n.d.	86.0	30.80
3	n.d.	22.0	49.80	3	n.d.	30.0	42.80	3	n.d.	78.0	43.00
4	n.d.	30.0	65.50	4	n.d.	38.0	24.30	4	n.d.	70.0	54.80
5	n.d.	38.0	79.30	5	n.d.	46.0	12.30	5	n.d.	62.0	64.30
6	n.d.	46.0	86.50	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	74.00
7	n.d.	54.0	96.30	7	n.d.	54.0	14.00	7	n.d.	46.0	82.30
8	n.d.	62.0	102.00	8	n.d.	62.0	26.30	8	n.d.	38.0	90.00
9	n.d.	70.0	106.50	9	n.d.	70.0	38.50	9	n.d.	30.0	97.30
10	n.d.	78.0	111.00	10	n.d.	78.0	49.80	10	n.d.	22.0	105.00
11	n.d.	86.0	115.50	11	n.d.	86.0	64.30	11	n.d.	14.0	110.30
12	n.d.	94.0	119.50	12	n.d.	94.0	74.30	12	n.d.	6.0	114.80



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 11/05/2004
 Stendimento (n): R17 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	392.68	-4.62	1	6.0	n.d.	739.57	-22.96
2	14.0	n.d.	390.12	-4.27	2	14.0	n.d.	737.34	-22.31
3	22.0	n.d.	387.55	-3.92	3	22.0	n.d.	735.10	-21.65
4	30.0	n.d.	384.99	-3.57	4	30.0	n.d.	732.87	-21.01
5	38.0	n.d.	382.42	-3.23	5	38.0	n.d.	730.63	-20.36
6	46.0	n.d.	379.86	-2.90	6	46.0	n.d.	728.39	-19.73
7	54.0	n.d.	388.56	-2.71	7	54.0	n.d.	718.55	-18.90
8	62.0	n.d.	397.25	-2.50	8	62.0	n.d.	708.71	-18.43
9	70.0	n.d.	405.95	-2.28	9	70.0	n.d.	698.87	-18.67
10	78.0	n.d.	414.65	-2.94	10	78.0	n.d.	713.25	-18.35
11	86.0	n.d.	423.35	-3.38	11	86.0	n.d.	727.63	-18.69
12	94.0	n.d.	432.04	-4.58	12	94.0	n.d.	742.01	-18.94
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		398	Prof. Media (m): -3.4		Velocità media (m/s):		726	Prof. Media (m): -20.0	

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1498.52		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1498.52		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1498.52		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1498.52		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1498.52		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1498.52		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1498.52		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1498.52		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1498.52		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1498.52		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1498.52		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1498.52		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		1499	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):			Prof. Media (m):	

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

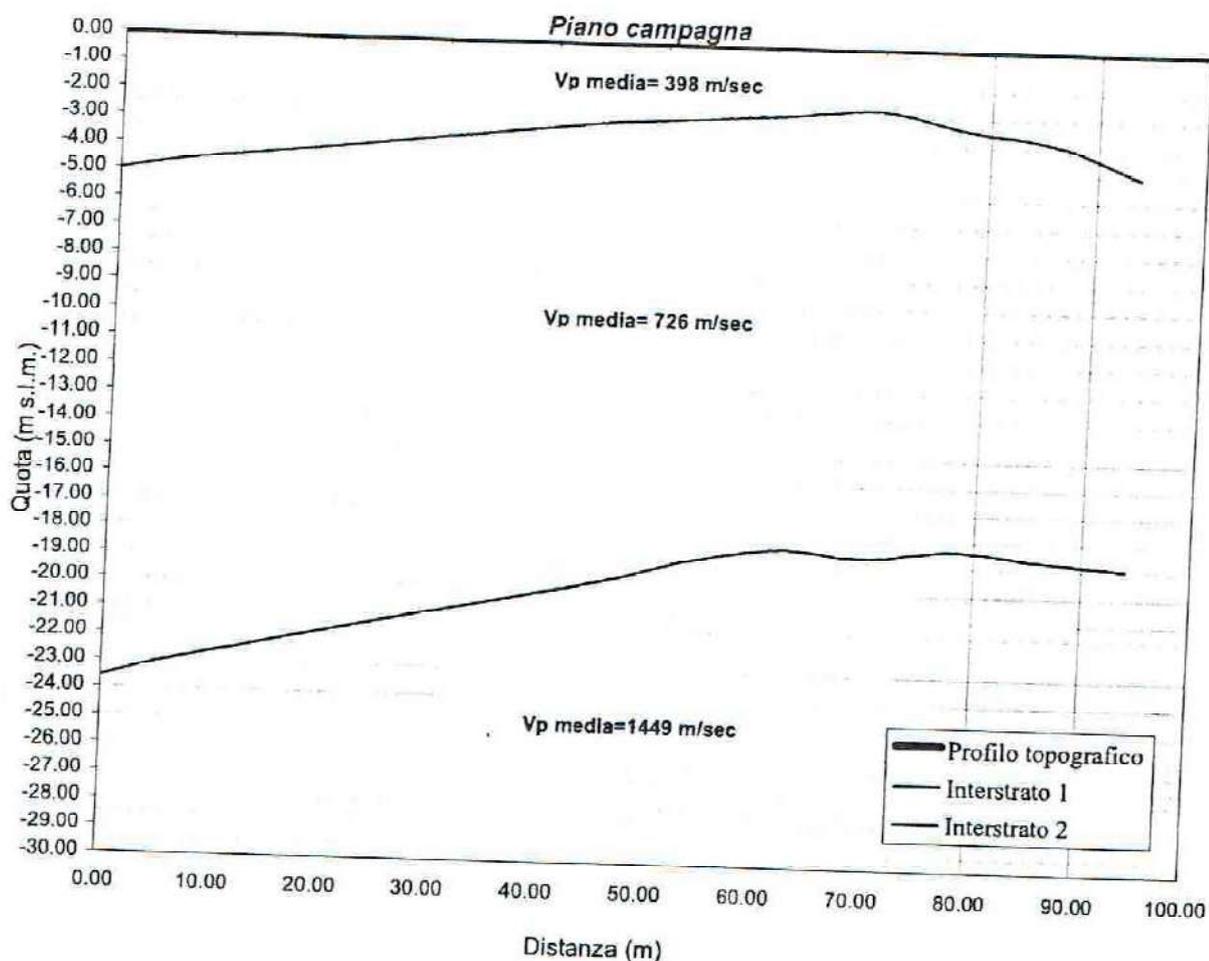
11/05/2004

Stendimento (n): R17

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

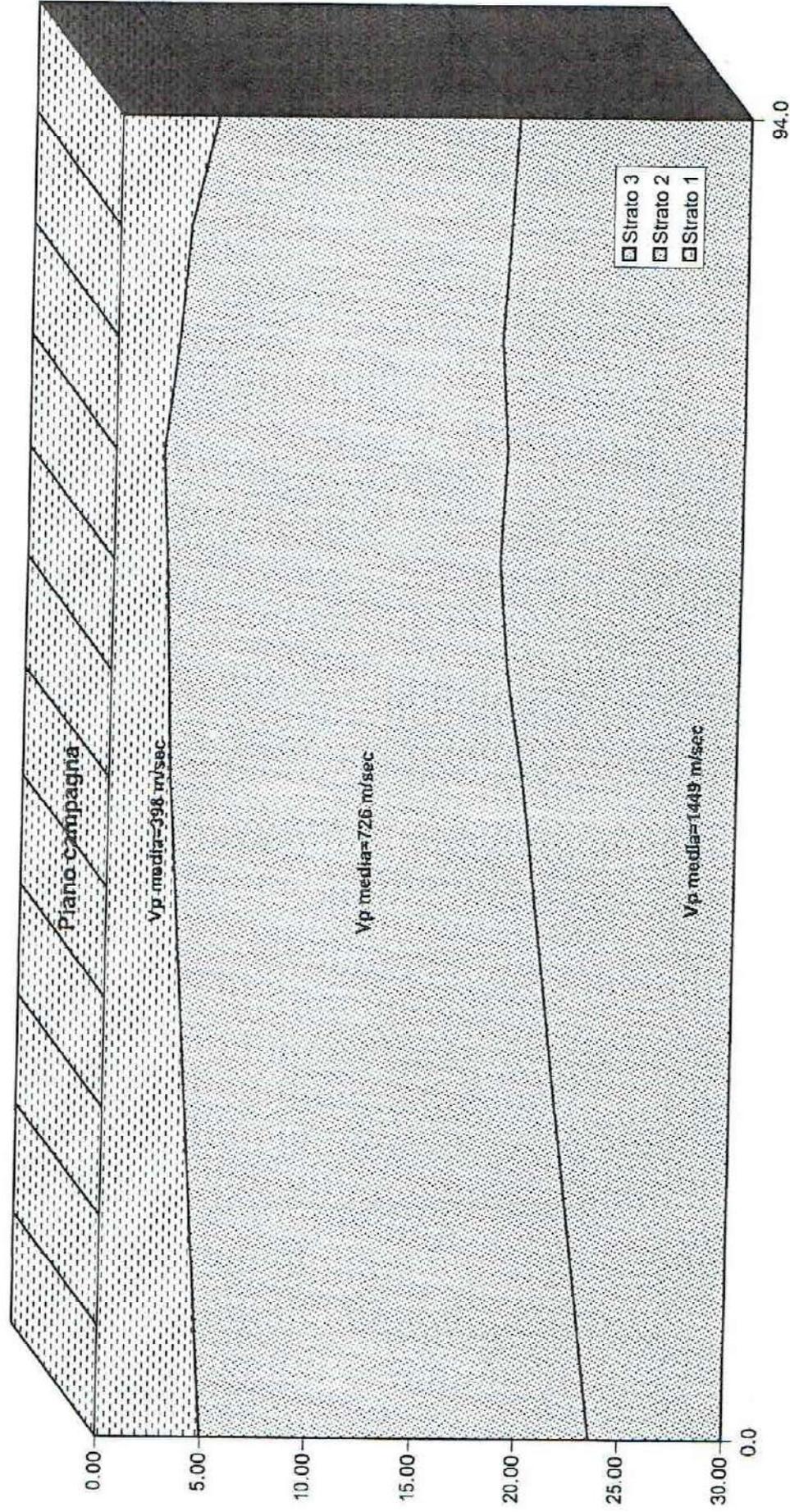
So.GEO.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Stendimento (n): R17



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

11/05/2004

Stendimento (n): R18

Data emissione certificato:

03/06/2004

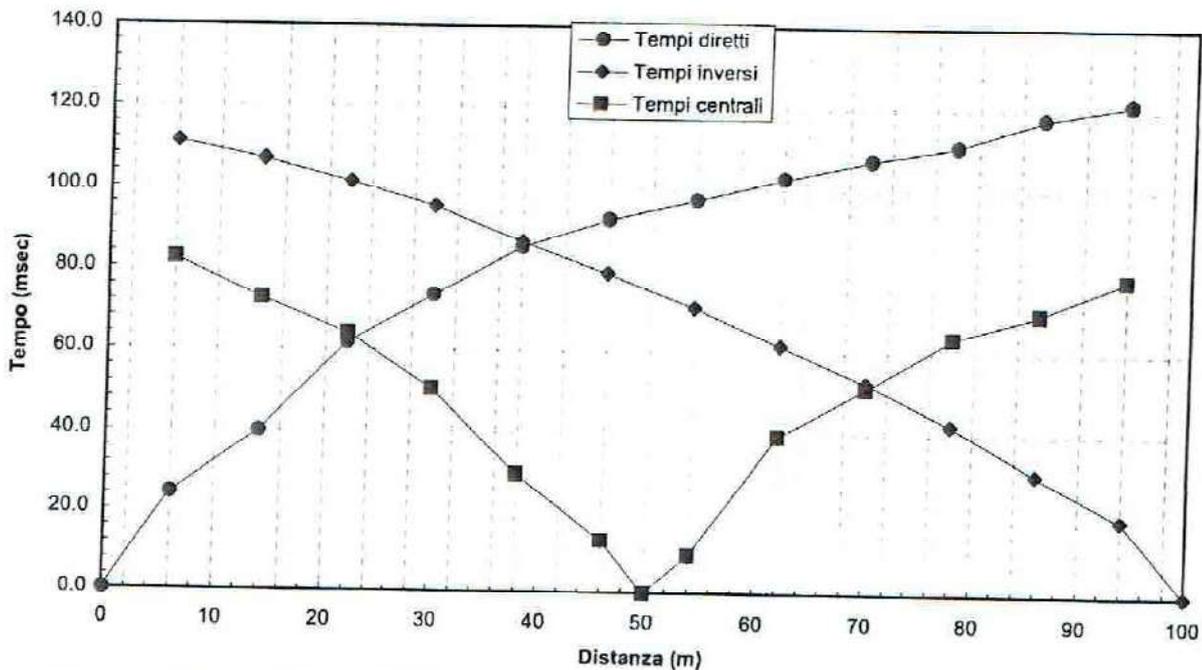
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	82.30		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	24.30	1	n.d.	14.0	72.50	1	n.d.	94.0	19.00
2	n.d.	14.0	39.80	2	n.d.	22.0	64.00	2	n.d.	86.0	30.30
3	n.d.	22.0	61.80	3	n.d.	30.0	50.50	3	n.d.	78.0	42.50
4	n.d.	30.0	73.50	4	n.d.	38.0	29.50	4	n.d.	70.0	52.80
5	n.d.	38.0	85.50	5	n.d.	46.0	13.00	5	n.d.	62.0	61.80
6	n.d.	46.0	92.50	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	70.80
7	n.d.	54.0	97.30	7	n.d.	54.0	9.50	7	n.d.	46.0	79.30
8	n.d.	62.0	102.80	8	n.d.	62.0	39.50	8	n.d.	38.0	86.80
9	n.d.	70.0	107.30	9	n.d.	70.0	51.30	9	n.d.	30.0	95.30
10	n.d.	78.0	110.80	10	n.d.	78.0	63.80	10	n.d.	22.0	101.30
11	n.d.	86.0	117.80	11	n.d.	86.0	69.80	11	n.d.	14.0	106.80
12	n.d.	94.0	121.50	12	n.d.	94.0	78.30	12	n.d.	6.0	111.00



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 11/05/2004
 Stendimento (n): R18 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.
		(m s.l.m.)		(m)			(m s.l.m.)		(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	336.56	-5.49	1	6.0	n.d.	734.94	-18.66
2	14.0	n.d.	339.97	-5.52	2	14.0	n.d.	745.19	-18.03
3	22.0	n.d.	343.39	-5.54	3	22.0	n.d.	755.43	-17.37
4	30.0	n.d.	346.80	-5.56	4	30.0	n.d.	765.68	-16.67
5	38.0	n.d.	350.22	-5.58	5	38.0	n.d.	775.93	-15.95
6	46.0	n.d.	353.63	-5.61	6	46.0	n.d.	786.18	-15.47
7	54.0	n.d.	347.32	-5.09	7	54.0	n.d.	809.53	-15.08
8	62.0	n.d.	341.01	-4.61	8	62.0	n.d.	832.88	-14.99
9	70.0	n.d.	334.70	-4.16	9	70.0	n.d.	856.24	-14.90
10	78.0	n.d.	328.38	-3.73	10	78.0	n.d.	879.59	-14.83
11	86.0	n.d.	322.07	-3.67	11	86.0	n.d.	836.17	-14.69
12	94.0	n.d.	315.76	-3.62	12	94.0	n.d.	792.75	-14.81
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		338	Prof. Media (m): -4.8		Velocità media (m/s):		798	Prof. Media (m): -16.0	

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.
		(m s.l.m.)		(m)			(m s.l.m.)		(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1417.92		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1417.92		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1417.92		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1417.92		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1417.92		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1417.92		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1417.92		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1417.92		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1417.92		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1417.92		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1417.92		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1417.92		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		1418	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):			Prof. Media (m):	

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

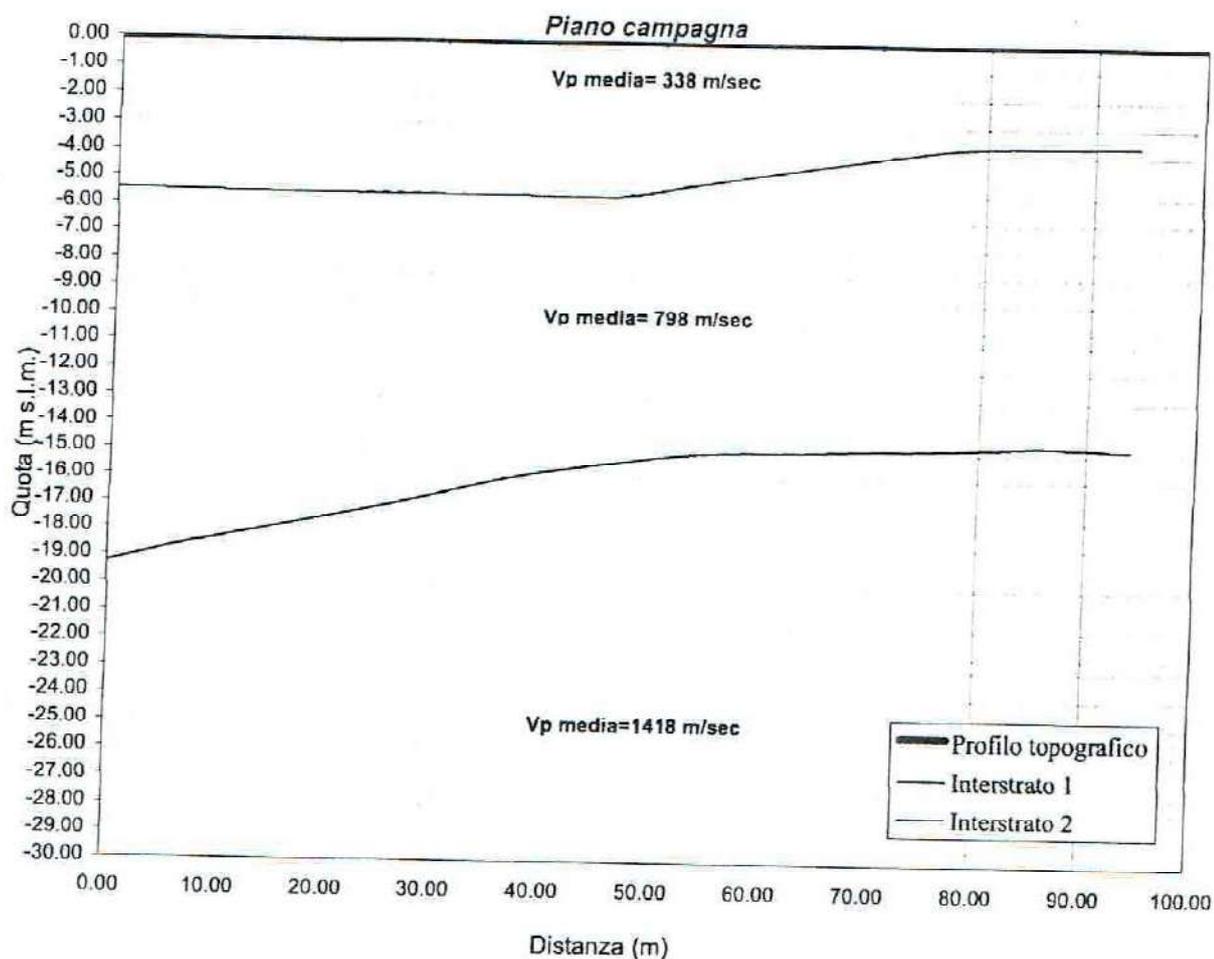
11/05/2004

Stendimento (n): R18

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO

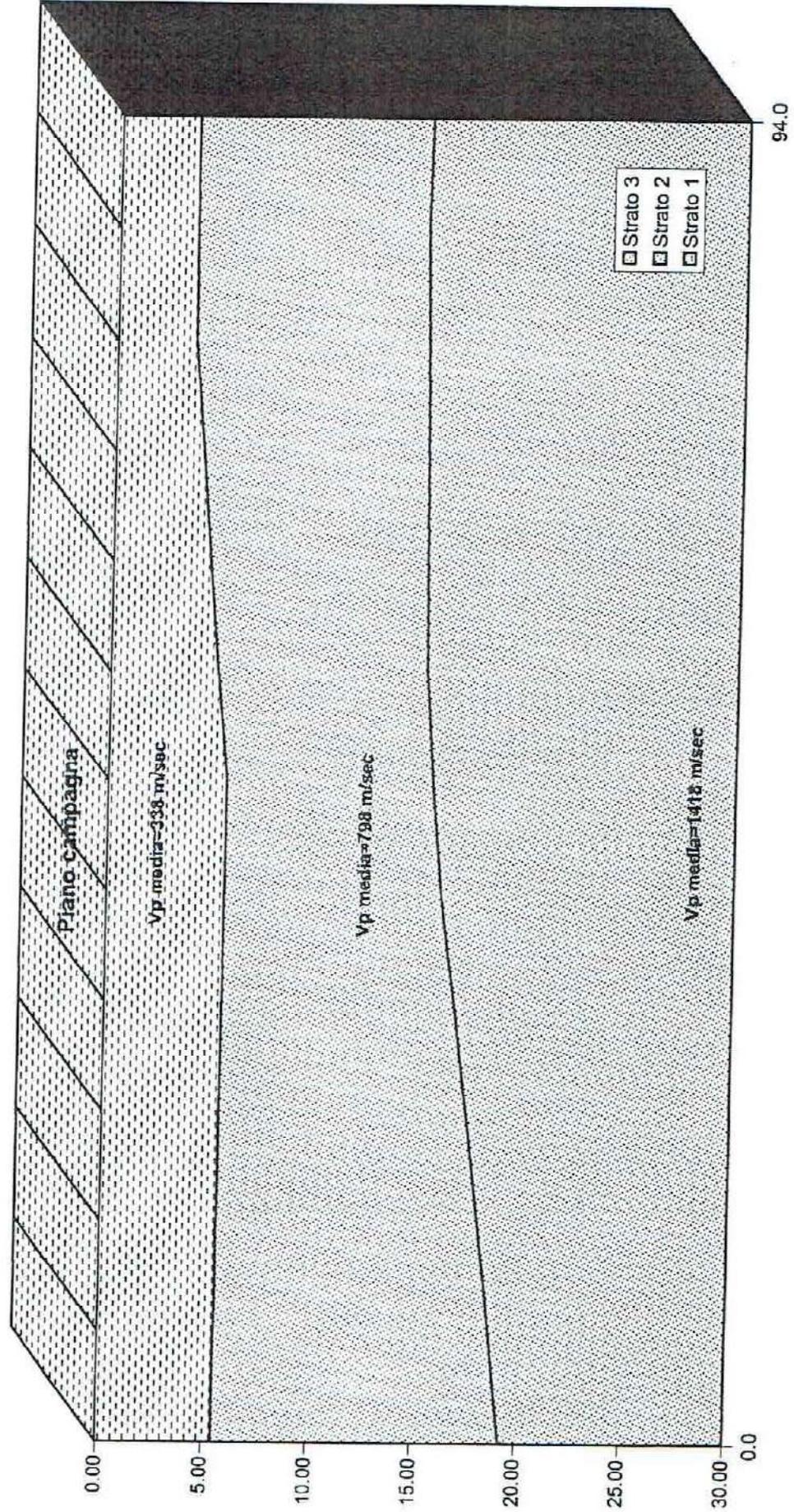


Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.GEO.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. **Cantiere:** San Giuseppe Vesuviano (NA)
Stendimento (n): R18



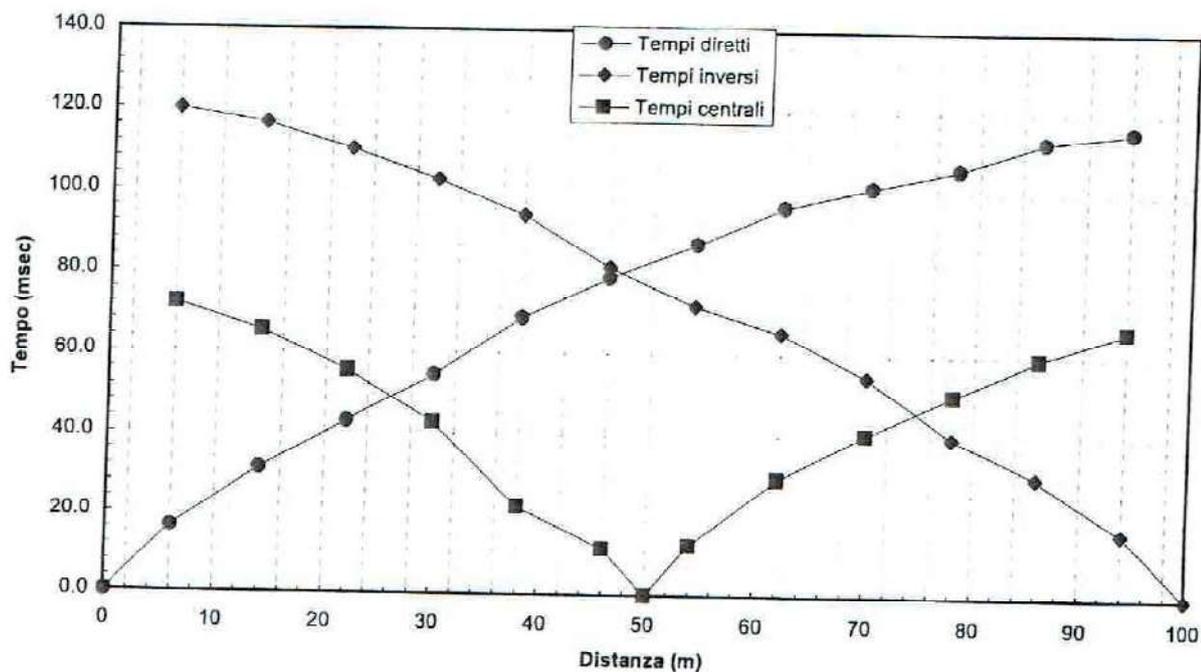
SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdepartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 11/05/2004
 Stendimento (n): R19 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	72.00		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	16.40	1	n.d.	14.0	65.40	1	n.d.	94.0	16.20
2	n.d.	14.0	31.20	2	n.d.	22.0	55.50	2	n.d.	86.0	30.30
3	n.d.	22.0	43.00	3	n.d.	30.0	42.80	3	n.d.	78.0	40.00
4	n.d.	30.0	54.50	4	n.d.	38.0	22.10	4	n.d.	70.0	54.80
5	n.d.	38.0	68.80	5	n.d.	46.0	11.50	5	n.d.	62.0	65.50
6	n.d.	46.0	79.00	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	72.00
7	n.d.	54.0	87.30	7	n.d.	54.0	12.50	7	n.d.	46.0	81.50
8	n.d.	62.0	96.40	8	n.d.	62.0	29.50	8	n.d.	38.0	94.00
9	n.d.	70.0	101.50	9	n.d.	70.0	40.60	9	n.d.	30.0	102.70
10	n.d.	78.0	106.00	10	n.d.	78.0	50.40	10	n.d.	22.0	110.00
11	n.d.	86.0	112.80	11	n.d.	86.0	59.50	11	n.d.	14.0	116.50
12	n.d.	94.0	115.50	12	n.d.	94.0	66.50	12	n.d.	6.0	119.80



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 11/05/2004
Stendimento (n): R19 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	513.93	-7.88	1	6.0	n.d.	873.75	-24.04
2	14.0	n.d.	503.38	-7.29	2	14.0	n.d.	874.81	-24.03
3	22.0	n.d.	492.84	-6.72	3	22.0	n.d.	875.88	-24.02
4	30.0	n.d.	482.29	-6.18	4	30.0	n.d.	876.94	-24.03
5	38.0	n.d.	471.74	-5.67	5	38.0	n.d.	878.01	-24.04
6	46.0	n.d.	461.19	-5.18	6	46.0	n.d.	879.08	-24.08
7	54.0	n.d.	470.41	-5.48	7	54.0	n.d.	883.36	-23.83
8	62.0	n.d.	479.63	-5.78	8	62.0	n.d.	887.64	-23.57
9	70.0	n.d.	488.85	-6.10	9	70.0	n.d.	891.92	-23.32
10	78.0	n.d.	498.07	-6.42	10	78.0	n.d.	896.20	-23.06
11	86.0	n.d.	507.29	-6.76	11	86.0	n.d.	900.49	-22.80
12	94.0	n.d.	516.50	-7.11	12	94.0	n.d.	904.77	-22.54
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		491	Prof. Media (m):	-6.4	Velocità media (m/s):		885	Prof. Media (m):	-23.6

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1520.10		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1520.10		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1520.10		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1520.10		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1520.10		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1520.10		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1520.10		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1520.10		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1520.10		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1520.10		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1520.10		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1520.10		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		1520	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):			Prof. Media (m):	

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

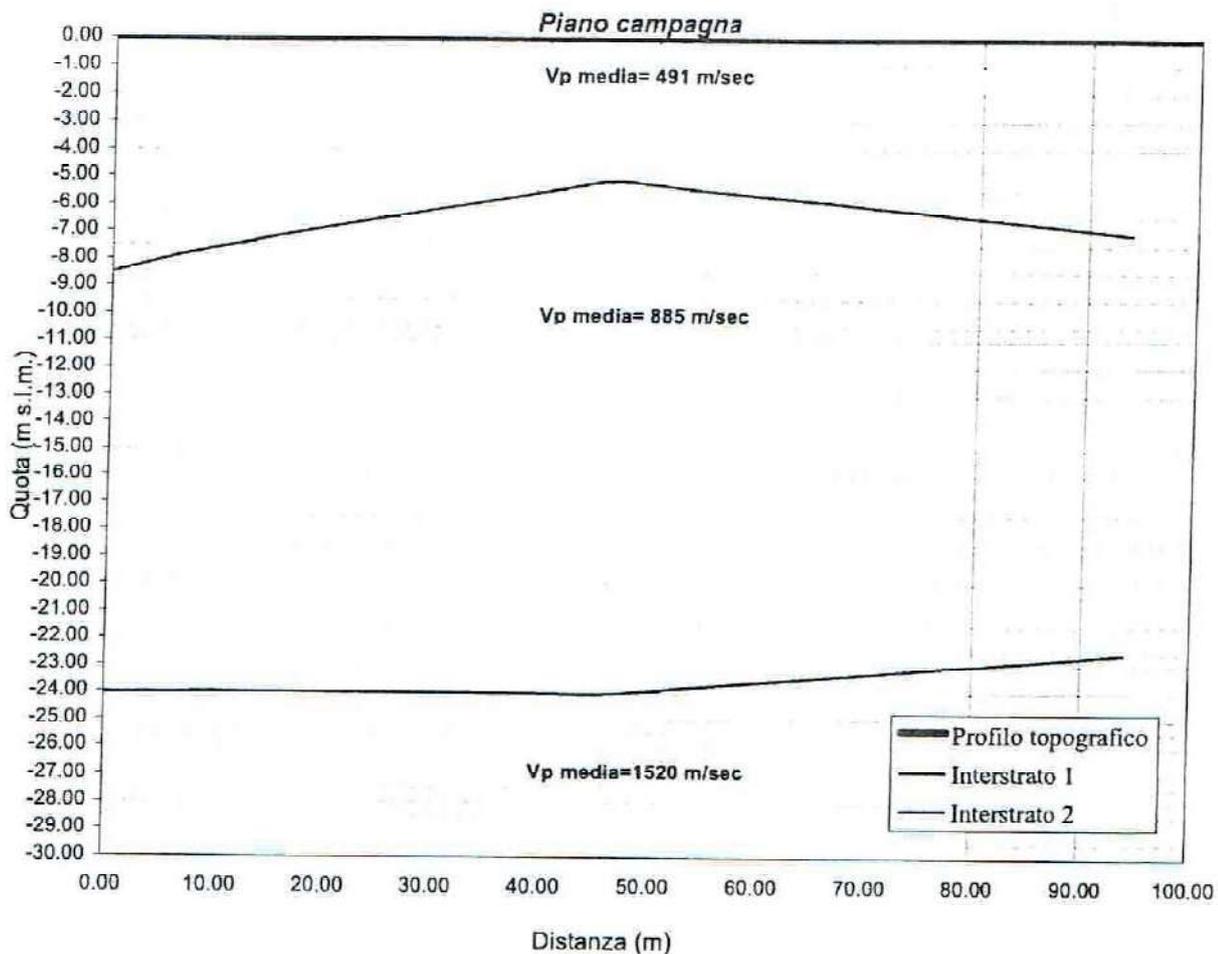
11/05/2004

Stendimento (n): R19

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



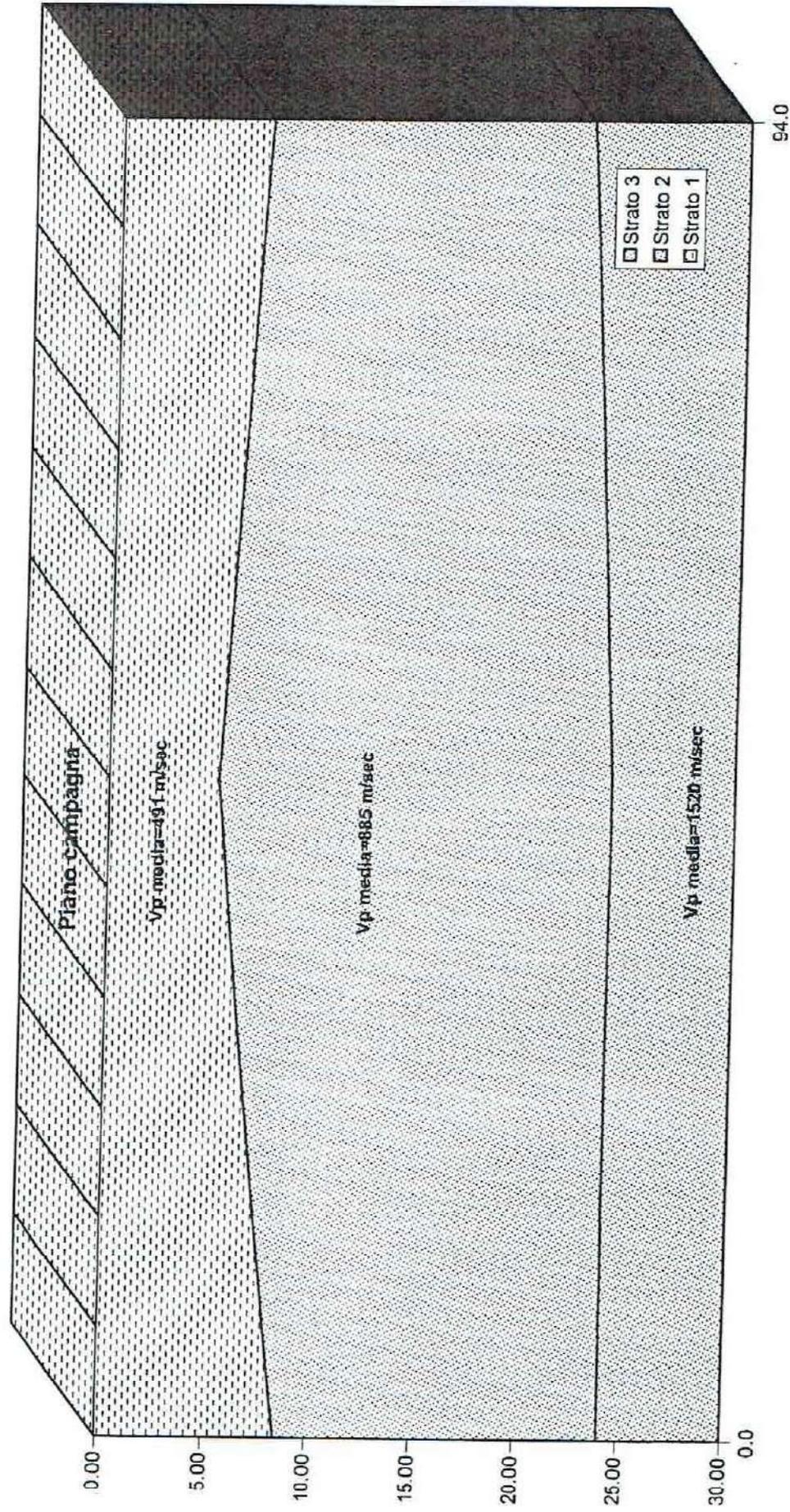
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R19

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

11/05/2004

Stendimento (n): R20

Data emissione certificato:

03/06/2004

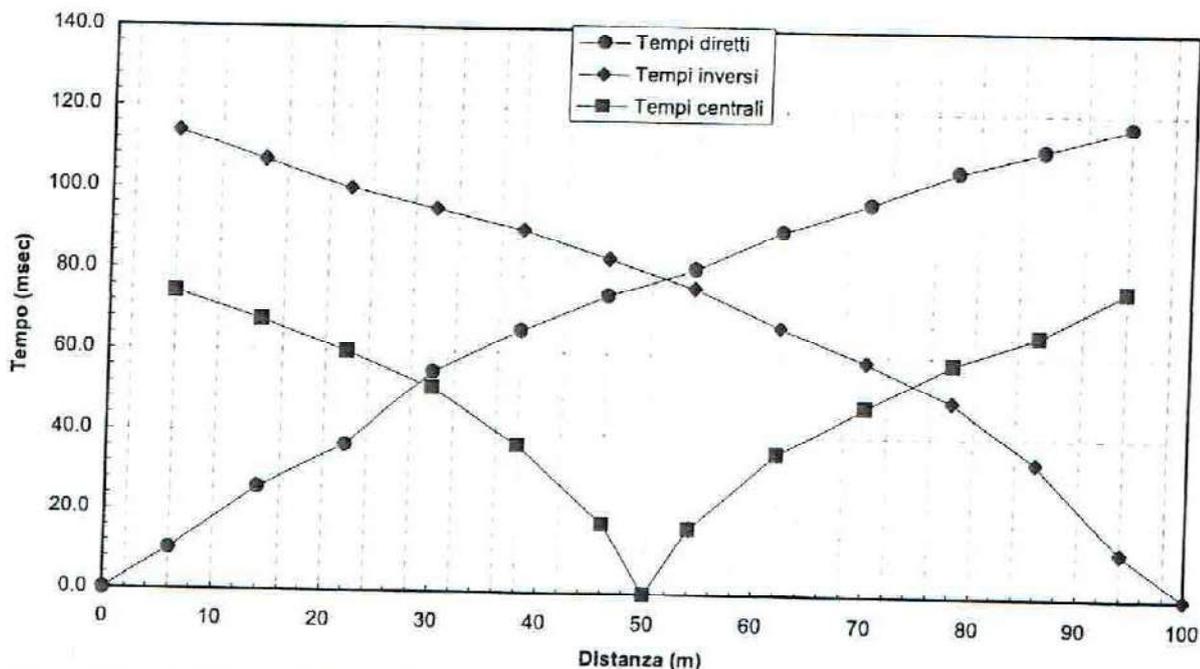
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	74.30		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	10.20	1	n.d.	14.0	67.50	1	n.d.	94.0	11.50
2	n.d.	14.0	25.80	2	n.d.	22.0	59.80	2	n.d.	86.0	33.80
3	n.d.	22.0	36.60	3	n.d.	30.0	51.00	3	n.d.	78.0	48.80
4	n.d.	30.0	55.00	4	n.d.	38.0	37.00	4	n.d.	70.0	58.50
5	n.d.	38.0	65.50	5	n.d.	46.0	17.50	5	n.d.	62.0	67.00
6	n.d.	46.0	74.40	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	76.40
7	n.d.	54.0	81.00	7	n.d.	54.0	16.50	7	n.d.	46.0	83.30
8	n.d.	62.0	90.50	8	n.d.	62.0	35.50	8	n.d.	38.0	90.10
9	n.d.	70.0	97.30	9	n.d.	70.0	47.30	9	n.d.	30.0	95.00
10	n.d.	78.0	105.50	10	n.d.	78.0	58.20	10	n.d.	22.0	100.00
11	n.d.	86.0	110.80	11	n.d.	86.0	65.30	11	n.d.	14.0	106.80
12	n.d.	94.0	116.80	12	n.d.	94.0	76.50	12	n.d.	6.0	113.80



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. **Protocollo n.:** CA/060/04
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) **Data esecuzione prova:** 11/05/2004
Stendimento (n): R20 **Data emissione certificato:** 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2					
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.			
1	6.0	n.d.	511.98	-3.01	1	6.0	n.d.	788.89	-15.77	
2	14.0	n.d.	474.23	-3.74	2	14.0	n.d.	798.84	-15.18	
3	22.0	n.d.	436.49	-4.26	3	22.0	n.d.	808.79	-14.42	
4	30.0	n.d.	398.74	-4.60	4	30.0	n.d.	818.74	-13.47	
5	38.0	n.d.	360.99	-4.79	5	38.0	n.d.	828.69	-13.30	
6	46.0	n.d.	323.25	-4.84	6	46.0	n.d.	838.64	-12.96	
7	54.0	n.d.	340.38	-5.10	7	54.0	n.d.	835.92	-13.21	
8	62.0	n.d.	357.51	-5.35	8	62.0	n.d.	833.20	-13.22	
9	70.0	n.d.	374.65	-5.61	9	70.0	n.d.	830.48	-13.21	
10	78.0	n.d.	391.78	-5.88	10	78.0	n.d.	827.76	-13.92	
11	86.0	n.d.	408.91	-6.16	11	86.0	n.d.	825.05	-14.63	
12	94.0	n.d.	426.05	-6.44	12	94.0	n.d.	822.33	-15.32	
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.			
Velocità media (m/s):	400			Prof. Media (m):	-5.0	Velocità media (m/s):	821		Prof. Media (m):	-14.1

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1251.17		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1251.17		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1251.17		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1251.17		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1251.17		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1251.17		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1251.17		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1251.17		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1251.17		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1251.17		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1251.17		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1251.17		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	1251			Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):			Prof. Media (m):

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

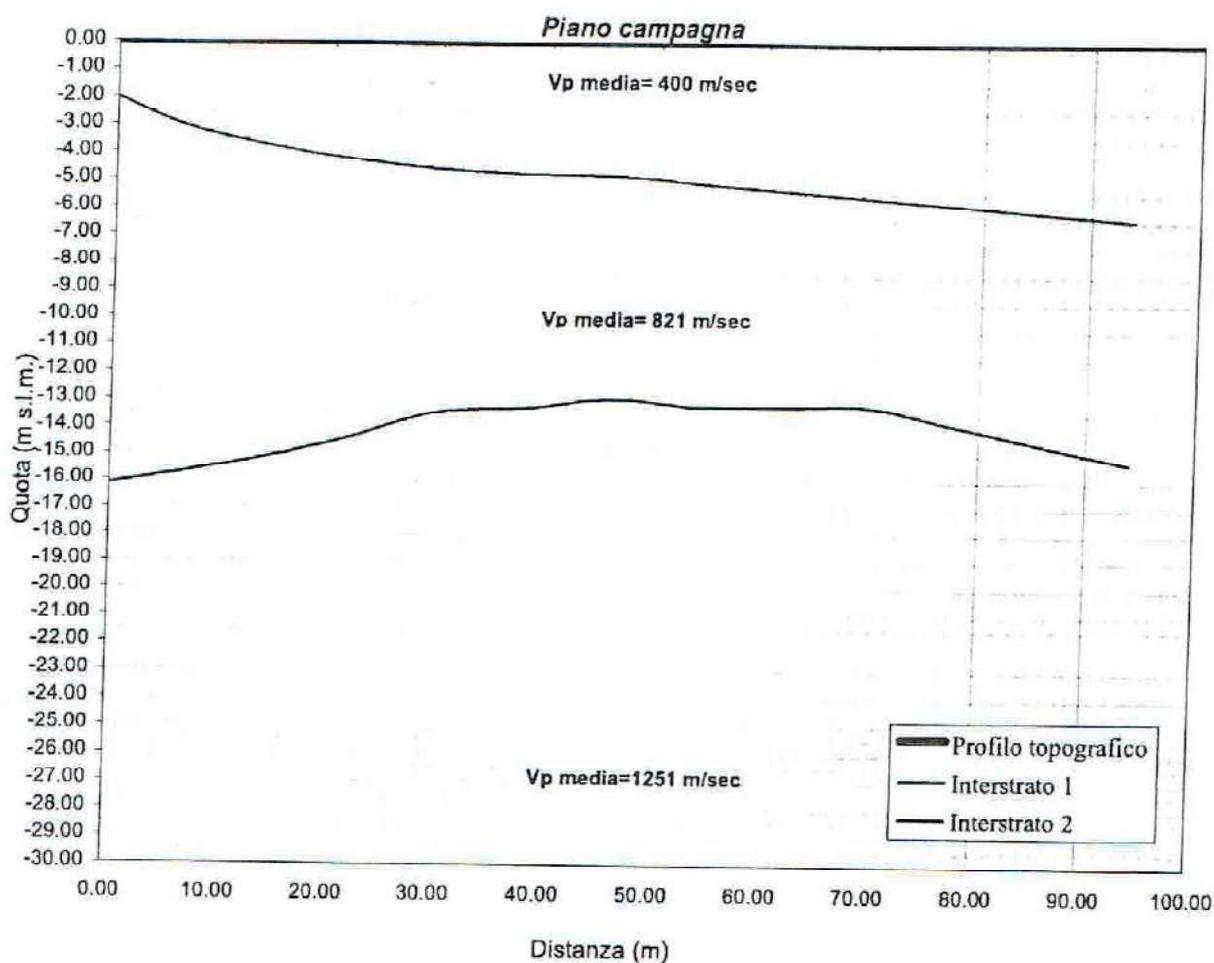
11/05/2004

Stendimento (n): R20

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO

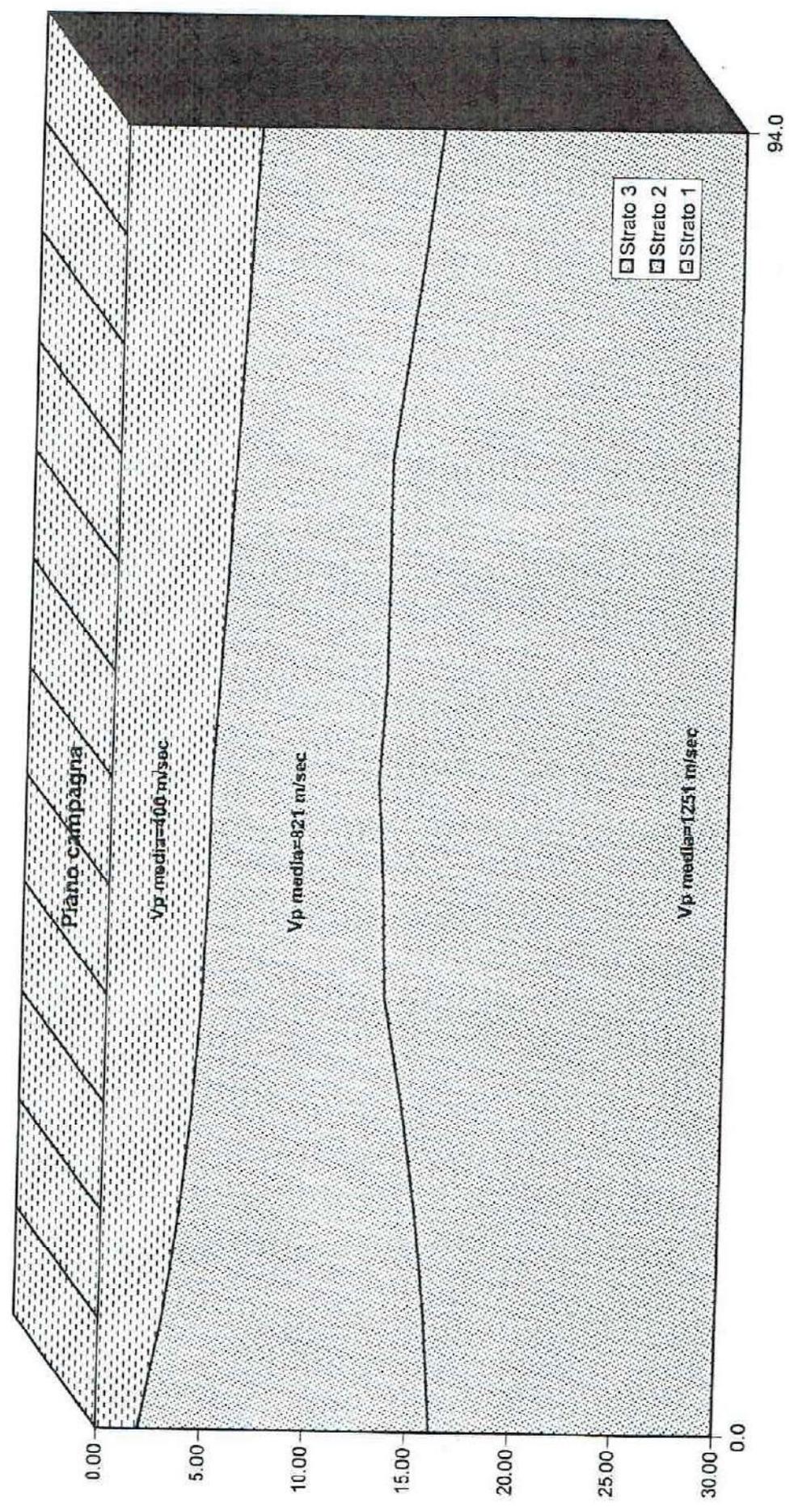


Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R20
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



COMUNE DI SAN GIUSEPPE VESUVIANO

PROVINCIA DI NAPOLI



**RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DI SITO INERENTE IL
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PALO BANDIERA DELLA
STAZIONE DI SERVIZIO SHELL.**

<i>Il Committente</i>	<i>Il Geologo</i>
<i>Euro Tecno Service S.r.l.</i>	<i>Dr.ssa Anna Improta</i>
<i>Portici, gennaio 2010</i>	<i>REV. 0</i>

INDICE

1 - PREMESSA.....	3
2 - PROSPEZIONI SISMICHE BASATE SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH	4
3 - PROSPEZIONI SISMICHE MASW	7
4 - INDAGINE ESEGUITA.....	15
5 - ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI	16
6 - INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI	21
7 - RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	23
8 - CONCLUSIONI.....	32

1 - PREMESSA

Su incarico della Euro Tecno Service S.r.l. è stata effettuata n°1 prospezione sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh) per la redazione della relazione sulla modellazione sismica di sito inerente il progetto per la realizzazione di un palo bandiera della stazione di servizio Shell alla via Astalonga n. 90, nel territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA) (Fig. 1), al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa vigente (D.M. 14 gennaio 2008).

È stata inoltre condotta un'analisi della risposta sismica del suolo fornendo il calcolo degli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto (D.M. 14 gennaio 2008).

Si ricorda altresì che le indagini geofisiche e nella fattispecie le prospezioni sismiche non sono contemplate nella circolare 349 STC del 16 dicembre 1999 e, conseguentemente, secondo le N.T.C. 2008 (D.M. 14/01/2008), non sono soggette a certificazione.



Fig. 1 – Prospezione sismica MASW effettuata in area progettuale.

2 - PROSPEZIONI SISMICHE BASATE SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Le onde di Rayleigh sono polarizzate in un piano verticale (Fig. 2) e si generano in corrispondenza della superficie libera del mezzo quando viene sollecitato acusticamente. In questo tipo di onde le particelle descrivono un movimento di tipo ellittico la cui ampiezza decresce esponenzialmente con la distanza dalla superficie libera. L'asse maggiore delle ellissi è normale alla superficie libera del mezzo ed alla direzione di propagazione delle onde e le particelle compiono questo movimento ellittico in senso retrogrado rispetto alla direzione di propagazione delle onde che vengono generate.

Le onde superficiali di Rayleigh, quando si propagano in un mezzo omogeneo, non presentano dispersione e la loro velocità è uguale a $0.92V_S$. In un mezzo disomogeneo, quale la Terra, la loro velocità varia in funzione della lunghezza d'onda tra i limiti 0 e $0.92V_S$. La teoria della propagazione delle onde superficiali è ben conosciuta ed è descritta dettagliatamente da Ewing et al. (1957).



Fig. 2 - Rappresentazione grafica della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh caratterizzata dall'oscillazione polarizzata in un piano verticale e con movimento delle particelle retrogrado rispetto alla direzione di propagazione dell'onda.

La determinazione della velocità delle onde di taglio V_S tramite le misure delle onde superficiali di Rayleigh risulta particolarmente indicata per suoli altamente attenuanti e ambienti rumorosi poiché la percentuale di energia convertita in onde di Rayleigh è di gran lunga predominante (67%) rispetto a quella coinvolta nella generazione e propagazione delle onde P (7%) ed S (26%). Inoltre l'ampiezza delle onde superficiali dipende da \sqrt{r} e non da r come per le onde di volume.

I metodi basati sull'analisi delle onde superficiali di Rayleigh forniscono una buona risoluzione e non sono limitati, a differenza del metodo a rifrazione, dalla presenza di inversioni di velocità in profondità. Inoltre la propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla V_P e dalla densità, è funzione innanzitutto della V_S , parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione geotecnica di un sito secondo quanto previsto dalle recenti normative

antisismiche (O.P.C.M. 3274/03; O.P.C.M. 3431/05; D.M. 14 gennaio 2008). Infatti, mentre la velocità delle onde P misurata in terreni saturi dipende in maniera sostanziale dalle vibrazioni trasmesse dal fluido interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale, la velocità delle onde S è caratteristica delle vibrazioni trasmesse dal solo scheletro solido e, pertanto, a differenza delle onde P , risulta rappresentativa delle reali proprietà meccaniche del terreno.

La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle V_S , è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati (Fig. 3).

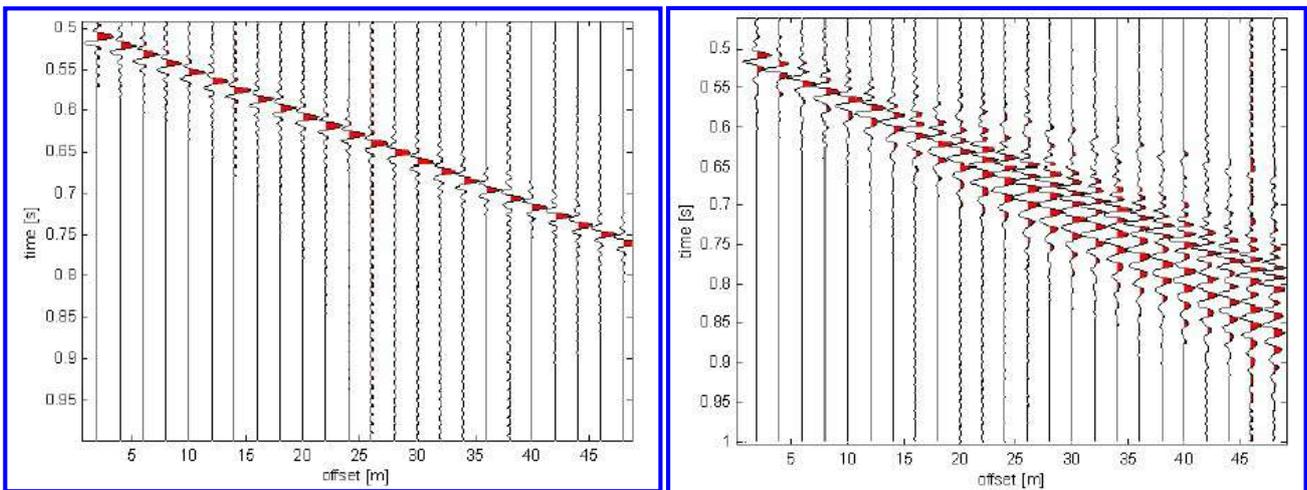


Fig. 3 – Segnali sismici che evidenziano (in rosso) le onde superficiali di Rayleigh in un mezzo non stratificato (a sinistra) e in un mezzo stratificato (a destra). Risulta evidente il fenomeno della dispersione delle onde superficiali di Rayleigh in un mezzo stratificato.

Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione della velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite processo di inversione (Fig. 4).

La velocità delle onde di Rayleigh (V_R) è pari a circa il 90% delle onde di taglio (V_S). Le tecniche di analisi delle onde di Rayleigh vengono realizzate con procedure operative meno onerose della comune sismica a rifrazione e delle prove in foro e hanno un grado di incertezza nella determinazione delle $V_S < 15\%$.

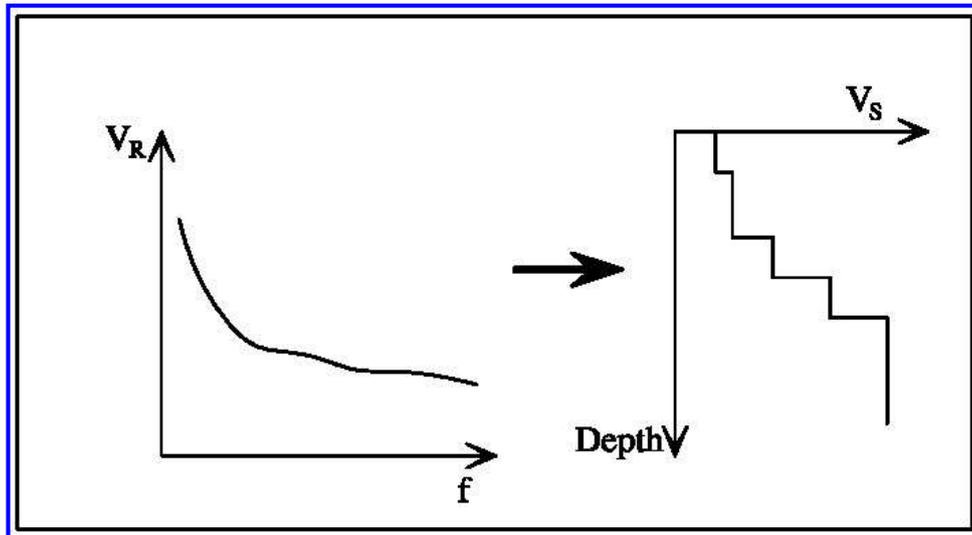


Fig. 4 – Velocità delle onde di Rayleigh in funzione della frequenza (a sinistra) e profilo di velocità delle onde di taglio in funzione della profondità (a destra) ricavato tramite processo d'inversione.

La modellazione del sottosuolo mediante l'impiego di comuni geofoni verticali a 4.5Hz e l'analisi delle onde superficiali di Rayleigh viene ottenuta con le seguenti metodologie: ReMi (Refraction Microtremor), FTAN (Frequency Time ANalysis), SASW (Spectral Analysis of Surface Waves), MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves).

La tecnica ReMi consente di raggiungere profondità ragguardevoli fornendo un profilo verticale medio delle V_S relative al volume di sottosuolo sotteso dallo stendimento (non rettilineo) messo in opera. Questa tecnica viene estensivamente utilizzata negli Stati Uniti nell'ambito del NEHRP (National Earthquake Hazard Reduction Program) tanto che il software fornisce anche direttamente il valore di V_{S30} e la categoria della classificazione del suolo secondo la normativa americana.

Il metodo FTAN per la determinazione delle V_{S30} (basato sull'analisi della velocità di gruppo delle onde superficiali di Rayleigh) ha bisogno di un solo ricevitore e permette la definizione di un profilo medio su distanze di decine-centinaia di metri. Inoltre il metodo fornisce valori di velocità delle onde di taglio in buon accordo con le misure in foro.

Il metodo SASW (basato sull'analisi della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh) viene generalmente impiegato per la determinazione delle V_S di strati superficiali ($<30\text{m}$) e per la determinazione delle proprietà elastiche di strade e pavimentazioni (Stokoe & Nazarian, 1985) e, pertanto, sembra essere tra i metodi non invasivi quello più popolare tra gli ingegneri.

La tecnica MASW, fondata sulla tecnica SASW, consente una dettagliatissima ricostruzione della distribuzione della velocità delle onde S nel sottosuolo.

3 - PROSPEZIONI SISMICHE MASW

L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una efficiente ed accreditata metodologia sismica per la determinazione delle velocità delle onde di taglio V_S . Tale metodo utilizza le onde superficiali di Rayleigh registrate da una serie di geofoni lungo uno stendimento rettilineo e collegati ad un comune sismografo multicanale. Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali, simili alla tecnica SASW, basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede 4 passi fondamentali:

1. Ripetute acquisizioni multicanale dei segnali sismici (Fig. 5), generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni (Fig. 6);

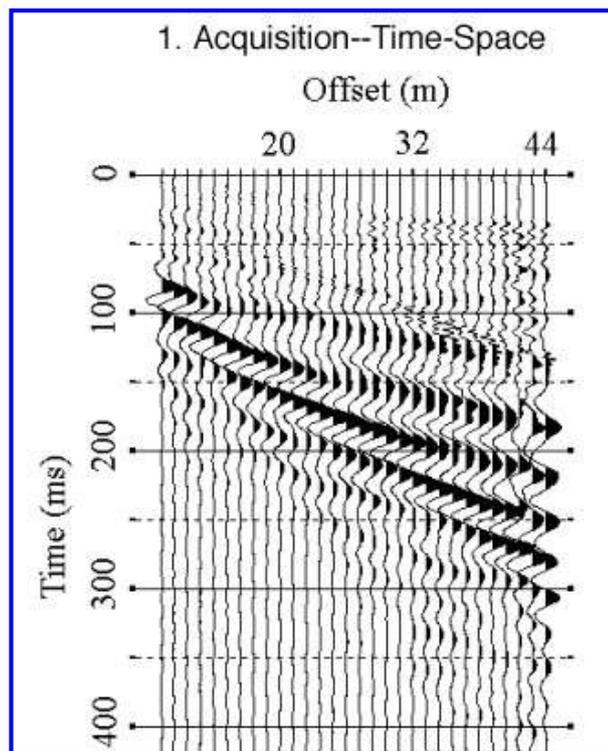


Fig. 5 – Segnali sismici acquisiti dai geofoni lungo uno stendimento.

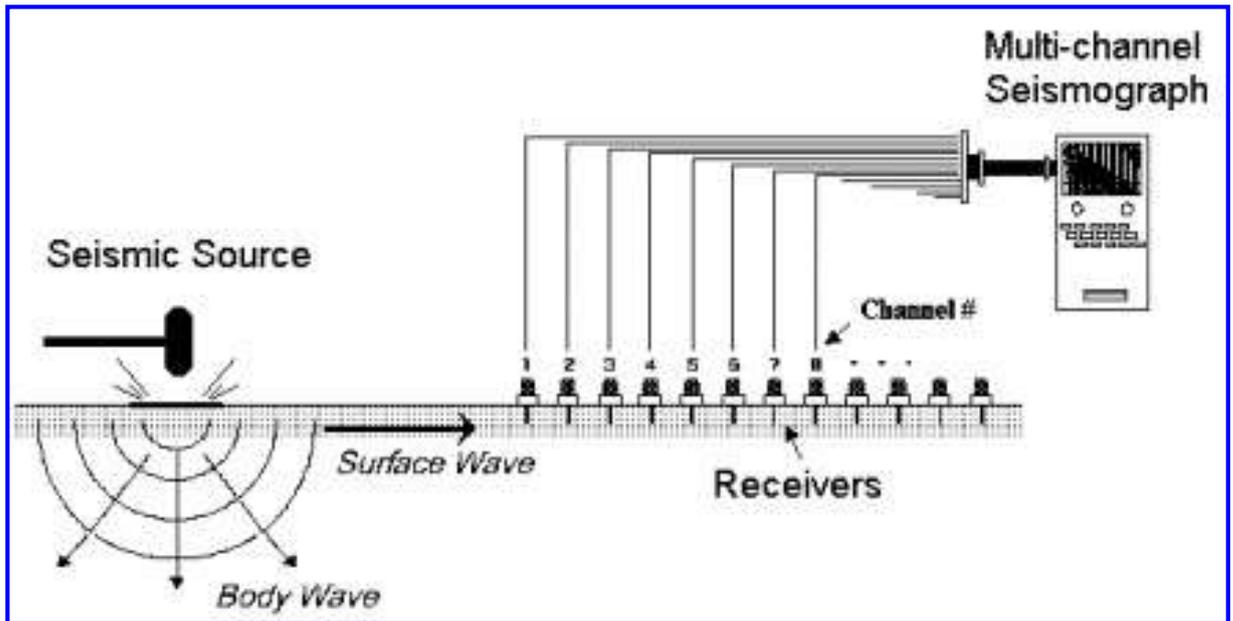


Fig. 6 – Schema di acquisizione dei segnali sismici con metodo MASW.

2. Estrazione del modo fondamentale di oscillazione dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh (una curva per ogni acquisizione) (Fig. 7);

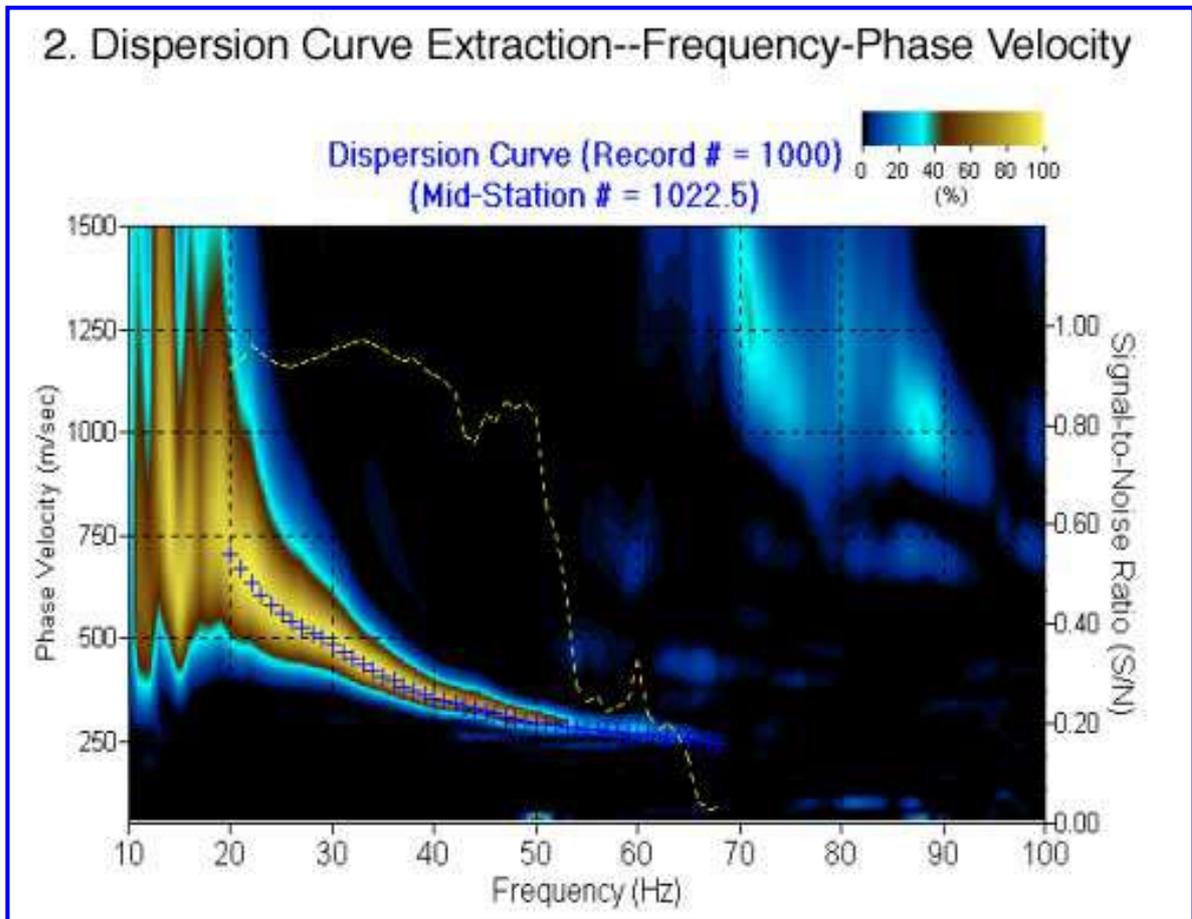


Fig. 7 – Curva di dispersione della velocità di fase in funzione della frequenza delle onde superficiali di Rayleigh.

3. Inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali 1D delle V_s (Fig. 8) (un profilo verticale per ogni curva di dispersione, posizionato nel punto medio di ogni stendimento geofonico);

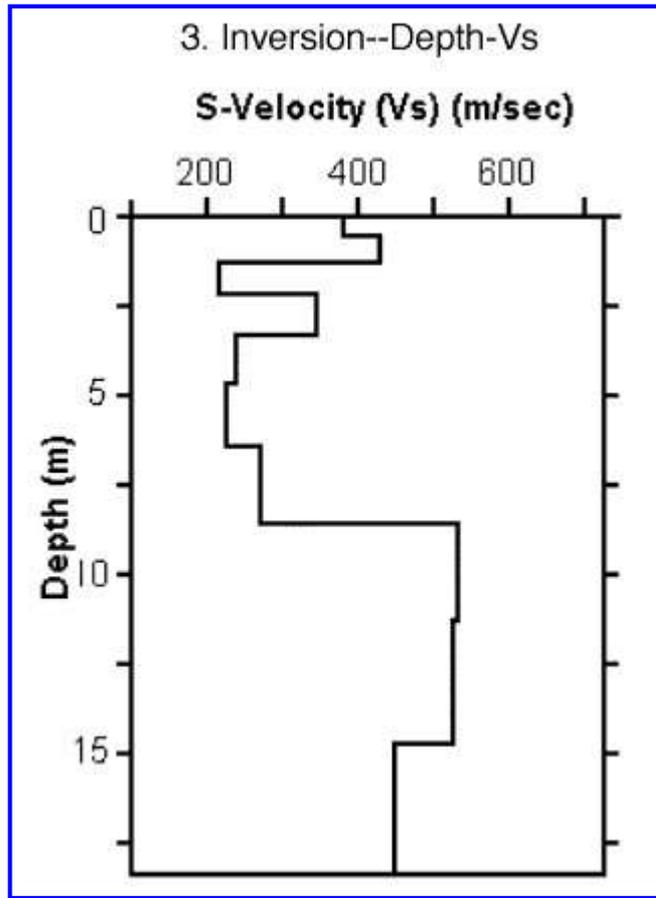


Fig. 8 – Modello di velocità delle onde di taglio (V_S) ottenuto dalla curva di dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh attraverso l'inversione di un modello multistrato di terreno. La velocità delle onde di taglio è approssimativamente pari a $1.1V_R$ (V_R =velocità delle onde di Rayleigh) e la profondità è pari a circa 0.4λ (λ =lunghezza d'onda).

4. Ricostruzione di una sezione (modello 2D) delle V_S dei terreni con approccio multicanale (Fig. 9).

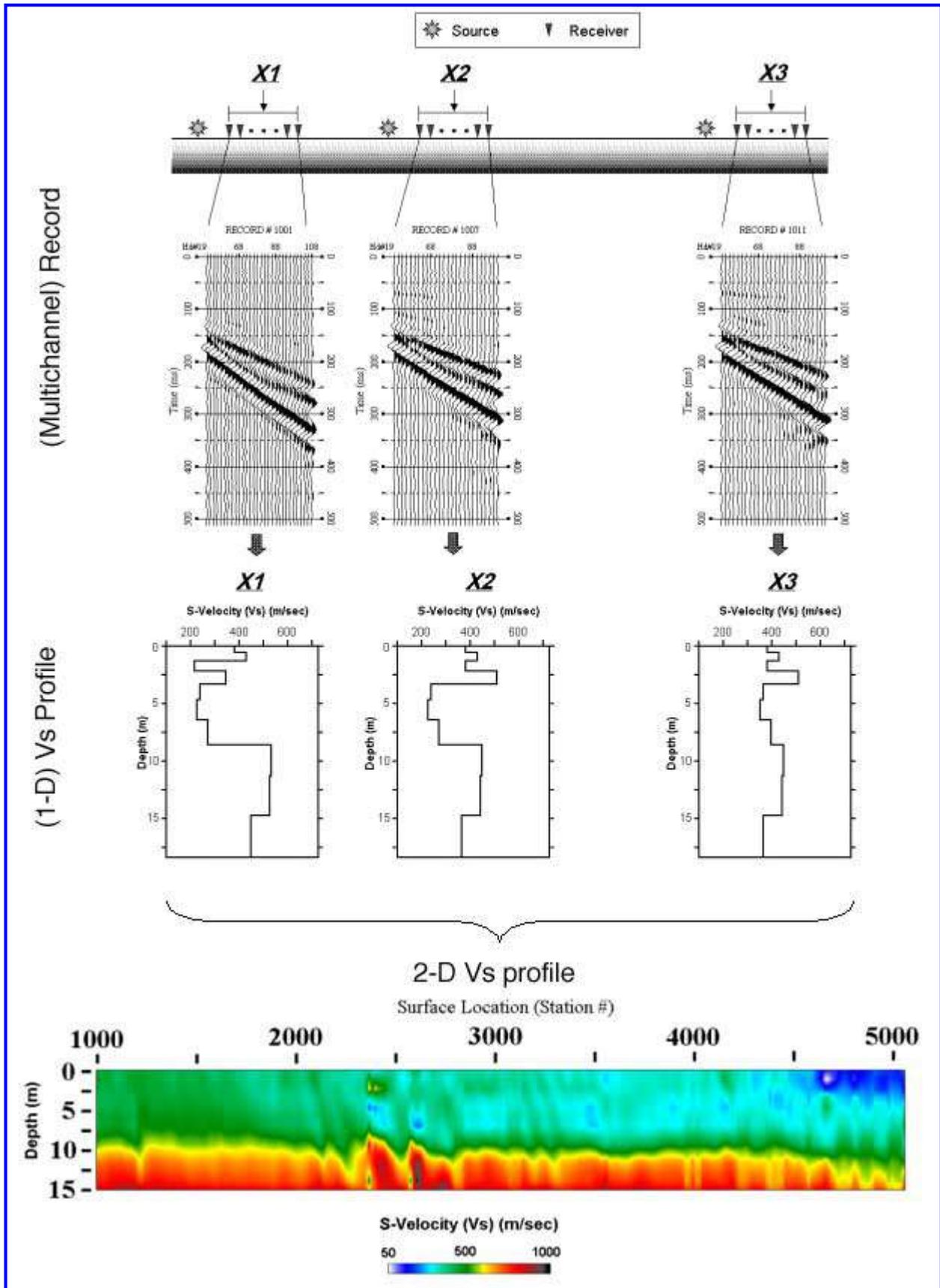


Fig. 9 – Modello 2D di velocità delle onde di taglio (V_s) ottenuto dalle inversioni delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh.

Quando vengono generate onde sismiche usando una sorgente impattante come un martello su una piastra vengono generate sia onde di volume (P ed S), sia onde di superficie (Rayleigh e Love), che si propagano in tutte le direzioni. Alcune di queste onde vengono riflesse e disperse quando incontrano oggetti superficiali o poco profondi (ad esempio, fondazioni di edifici, canali sotterranei, trovanti lapidei, ecc.) e diventano rumore (Fig. 10).

Inoltre, vengono quasi sempre rilevate vibrazioni da rumore ambientale proveniente dal traffico veicolare, dall'attività industriale e, in generale, dall'attività umana (Fig. 10).

Il vantaggio principale dell'approccio multicanale della tecnica MASW sta nella sua intrinseca capacità di distinguere tutte queste onde dovute al rumore e di isolarle dalle onde superficiali di Rayleigh evidenziando solo il modo fondamentale di oscillazione dei terreni. L'isolamento del modo fondamentale di oscillazione si basa su molteplici caratteristiche sismiche dei segnali.

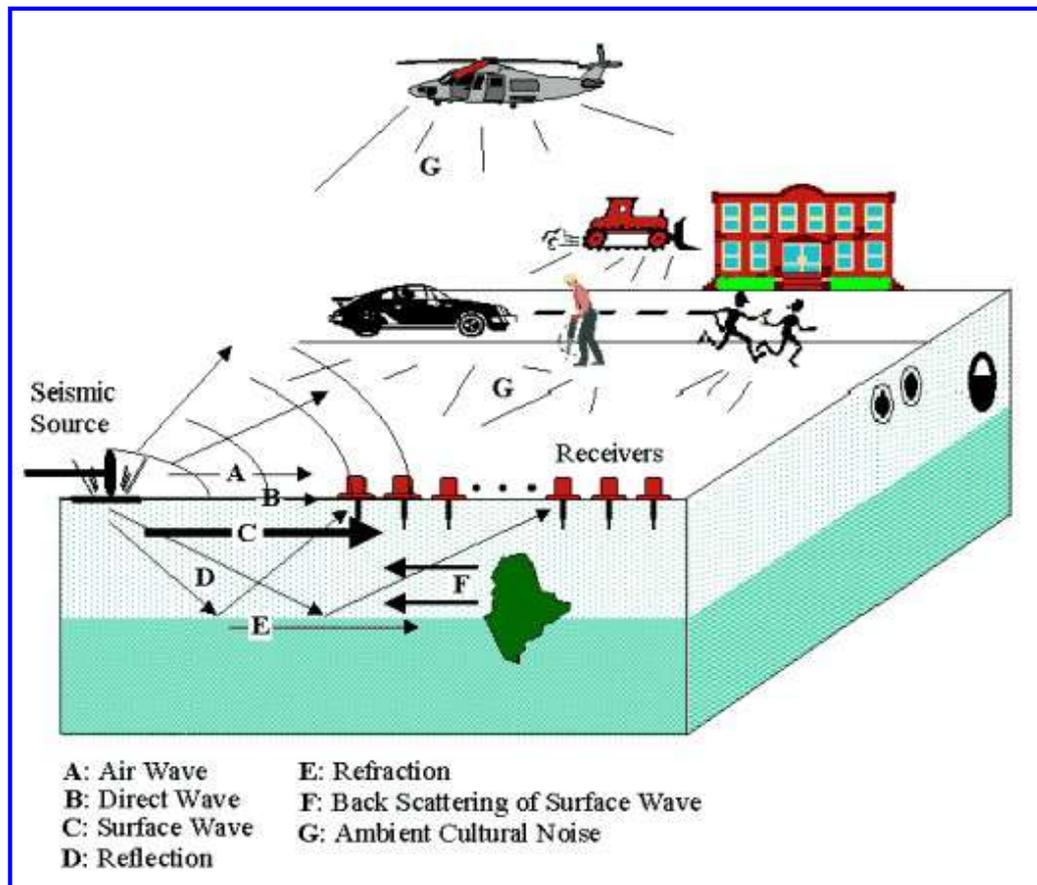


Fig. 10 – Schematizzazione dei vari tipi di onde (di volume e superficiali) e di alcune possibili sorgenti di rumore ambientale.

Le proprietà della dispersione di tutti i tipi di onde (di volume e superficiali) sono visualizzate attraverso un metodo di trasformazione (basato sull'analisi spettrale dei segnali sismici) del campo d'onda che converte direttamente i segnali sismici acquisiti (Fig. 11) in una

immagine dove un modello di dispersione è riconosciuto nella distribuzione dell'energia trasformata in oscillazioni (Fig. 12).

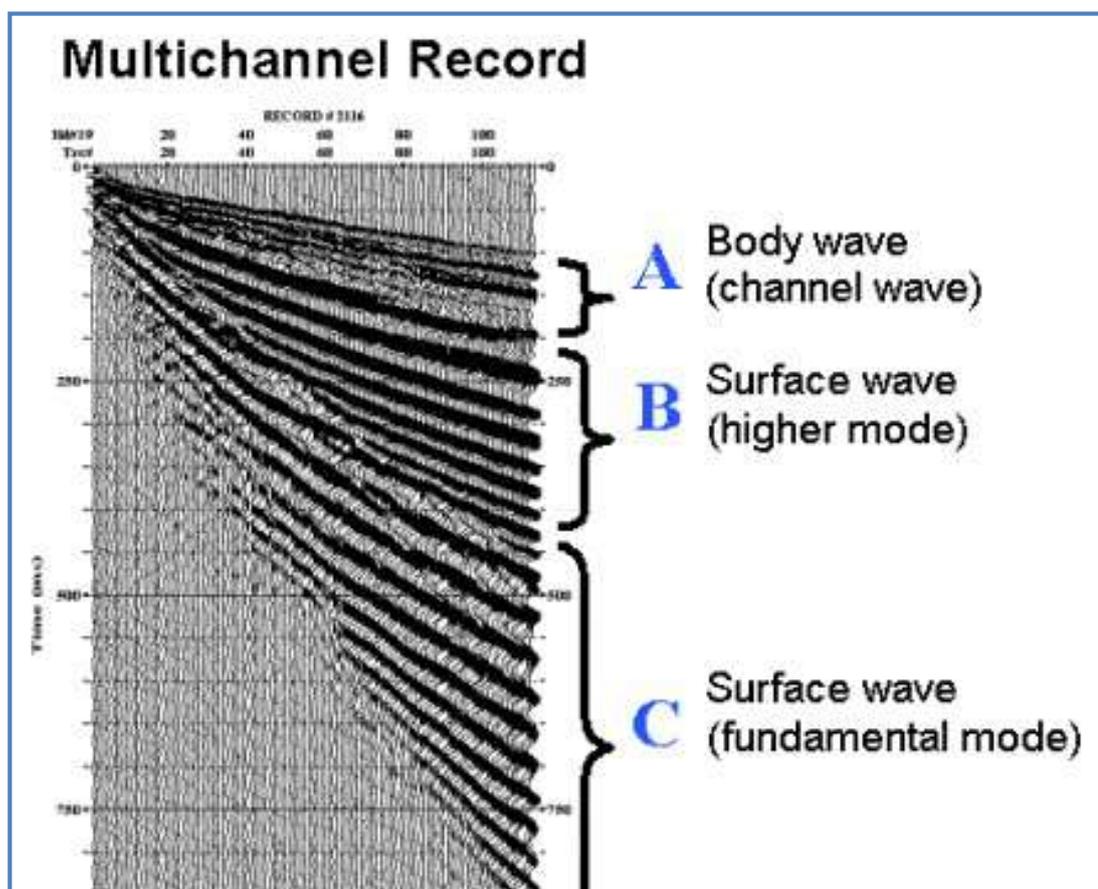


Fig. 11 – Segnali sismici con acquisizione multicanale e riconoscimento delle varie fasi sismiche (onde di volume, modo fondamentale e modi superiori delle onde superficiali).

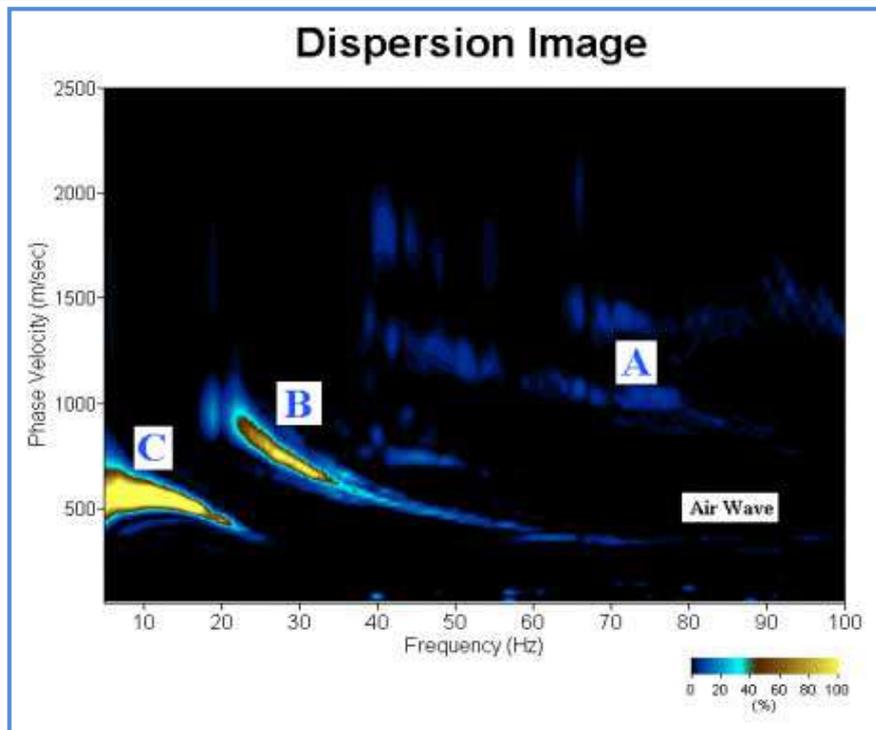


Fig. 12 – Curva di dispersione della velocità di fase in funzione della frequenza delle onde superficiali di Rayleigh relativa ai segnali sismici in Fig. 11. Il picco energetico in corrispondenza di C rappresenta, nel modello della dispersione, il modo fondamentale da estrarre. Il picco energetico in B rappresenta il primo modo mentre quello in A, poco evidente, rappresenterebbe il secondo modo.

Successivamente, il modo fondamentale (proprietà fondamentale della dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh) viene estratto da un modello specifico. Tutte le altre onde (riflesse, disperse, modi superiori delle onde superficiali, noise ambientale) vengono quindi rimosse durante il processo di elaborazione.

4 - INDAGINE ESEGUITA

Al fine di caratterizzare sismicamente il suolo nell'area oggetto di indagine, è stata eseguita una prospezione sismica MASW (Fig. 1), con le seguenti caratteristiche (Tab. 1):

<i>Prospezione sismica</i>	<i>Lunghezza complessiva dello stendimento (m)</i>	<i>Offset e spacing (m)</i>	<i>Direzione</i>
<i>MASW n.1</i>	<i>25.00</i>	<i>1.00</i>	<i>N 322° E</i>

Tab. 1 – Riepilogo caratteristiche delle fasi di acquisizione relative allo stendimento geofonico messo in opera.

L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo di sismografo M.A.E. A6000-S 24 bit 24 canali, strumento compatto e versatile progettato e realizzato appositamente per eseguire indagini di prospezione sismica convenzionali (rifrazione, riflessione) e non convenzionali [Re.Mi. (Refraction Microtremor); M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves); S.A.S.W. (Spectral Analysis of Surface Waves)].

L'elevata dinamica (24 bit di risoluzione) unita alla notevole memoria per l'acquisizione, ne consente l'utilizzo per tecniche di indagine di tipo non convenzionale. Tali indagini risultano particolarmente adatte in aree fortemente antropizzate (aree urbane e industriali) con notevole presenza di rumore di fondo (noise).

La gestione dell'apparecchiatura è notevolmente semplificata dall'interfaccia grafica e dall'interazione con essa tramite il sistema di puntamento touch-screen, che consente di eseguire tutte le operazioni toccando con un pennino gli oggetti interessati direttamente sullo schermo.

L'ambiente operativo dello strumento è quello di Microsoft Windows XP embedded.

La sorgente sismica (Fig. 13) è costituita da un impatto transiente verticale (maglio dal peso di 6kg che batte su una piastra circolare in alluminio). Come trigger/starter è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz, posto in prossimità della piastra.

Quando la battuta sulla superficie della piastra non risultava netta o veniva colpita due volte erroneamente, la prova veniva ripetuta.

La sorgente è stata posizionata all'inizio e alla fine dello stendimento geofonico, con offset pari a 1.00m, in modo tale da ottenere profili sismici diretti ed inversi. Le oscillazioni del suolo sono state rilevate da 24 geofoni verticali (Geospace – 4.5Hz) posizionati lungo il profilo di indagine con spacing predefinito (Fig. 1; Tab. 1). La lunghezza complessiva dello stendimento geofonico è stata sufficiente a determinare la sismostratigrafia 2D dei terreni nel sito prescelto fino alla profondità di 35.5m dal p.c..

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati con apposito programma (SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey) per la determinazione della sismostratigrafia del sottosuolo.



Fig. 13 – Sorgente energizzante, costituita da massa battente su piastra di alluminio. Come starter/trigger è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz.

5 - ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

Le acquisizioni dei segnali, di lunghezza temporale $T=2.048s$, sono state effettuate con passo di campionamento $dt=0.5ms$. La frequenza di campionamento è data da: $f_{\text{campionamento}}=1/dt=2000Hz$. La frequenza massima dei segnali, ovvero la frequenza di Nyquist, è data da: $f_{\text{Nyquist}}=1/2dt=1000Hz$. La frequenza minima dei segnali è data da: $f_{\text{min}}=1/T=0.488Hz$.

L'elaborazione dei dati e l'inversione delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh sono state effettuate con il programma SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey che ha permesso di eseguire l'intero processo di elaborazione di n°1 sezione sismostratigrafica 2D delle V_S (Fig. 20).

Gli elaborati relativi alla prova effettuata sono di seguito riportati (Figg. 14 – 20).

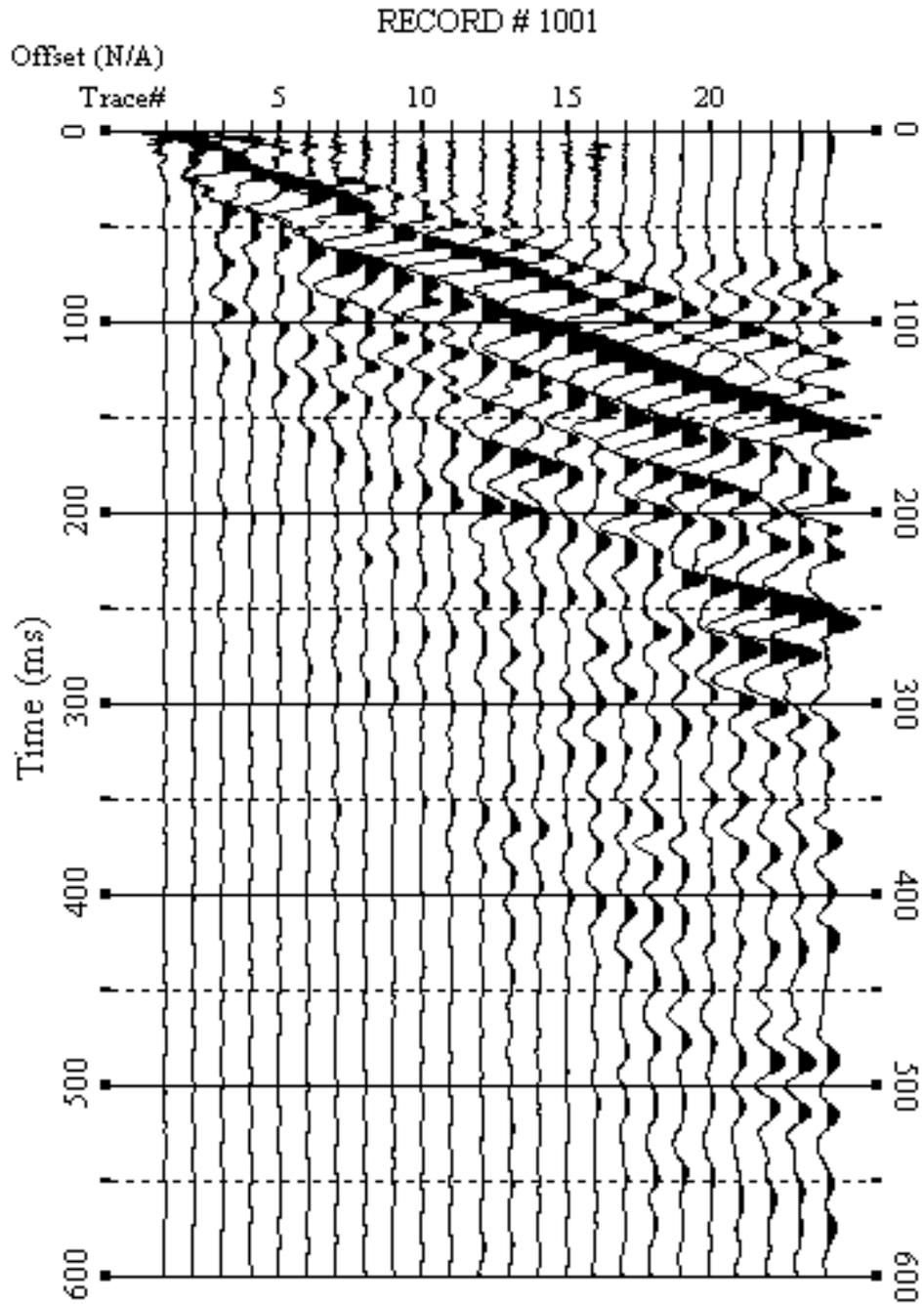


Fig. 14 – Sismogrammi relativi all'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 1. Finestra temporale [0-600]ms.

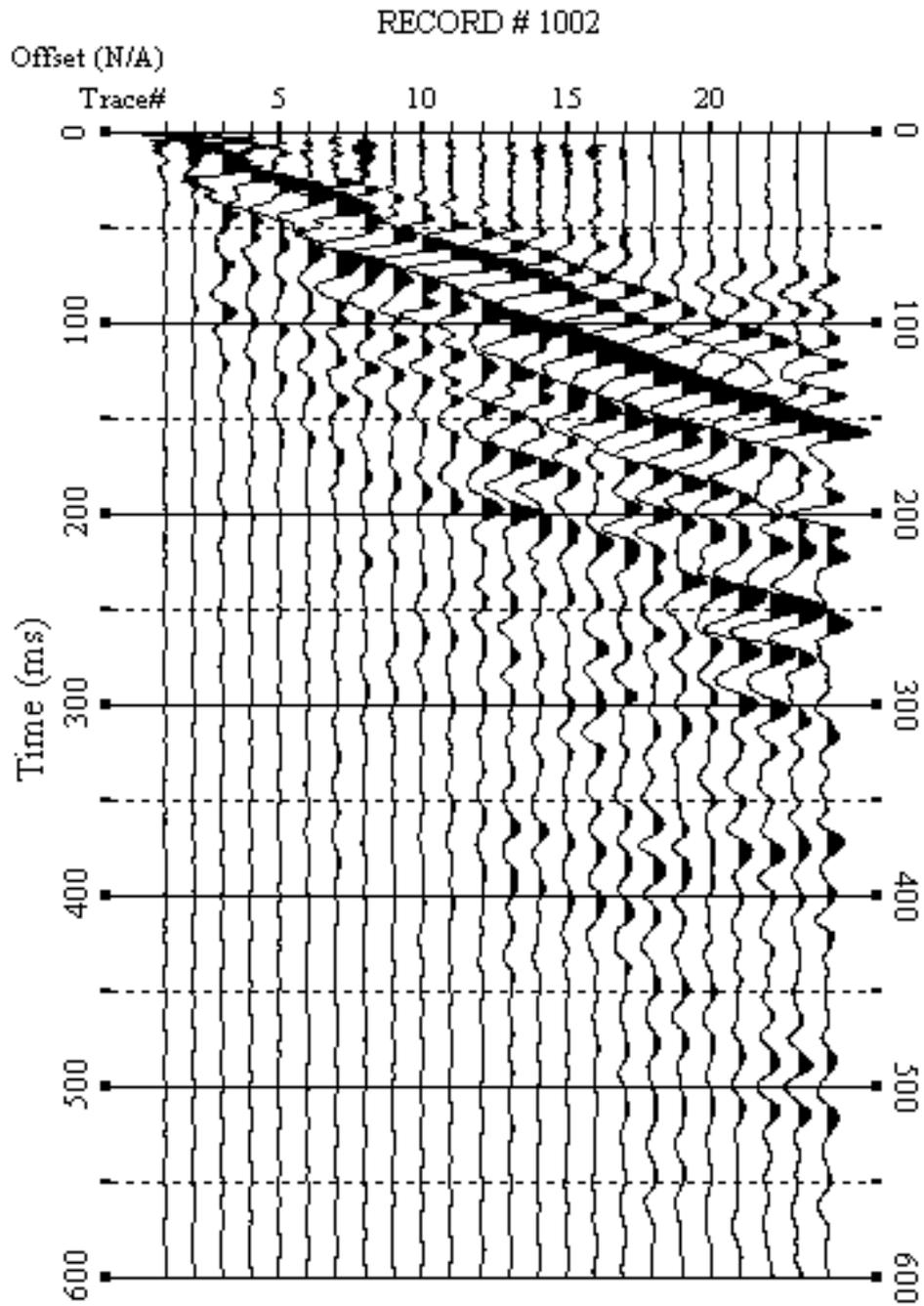


Fig. 15 – Sismogrammi relativi all'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 2. Finestra temporale [0-600]ms.

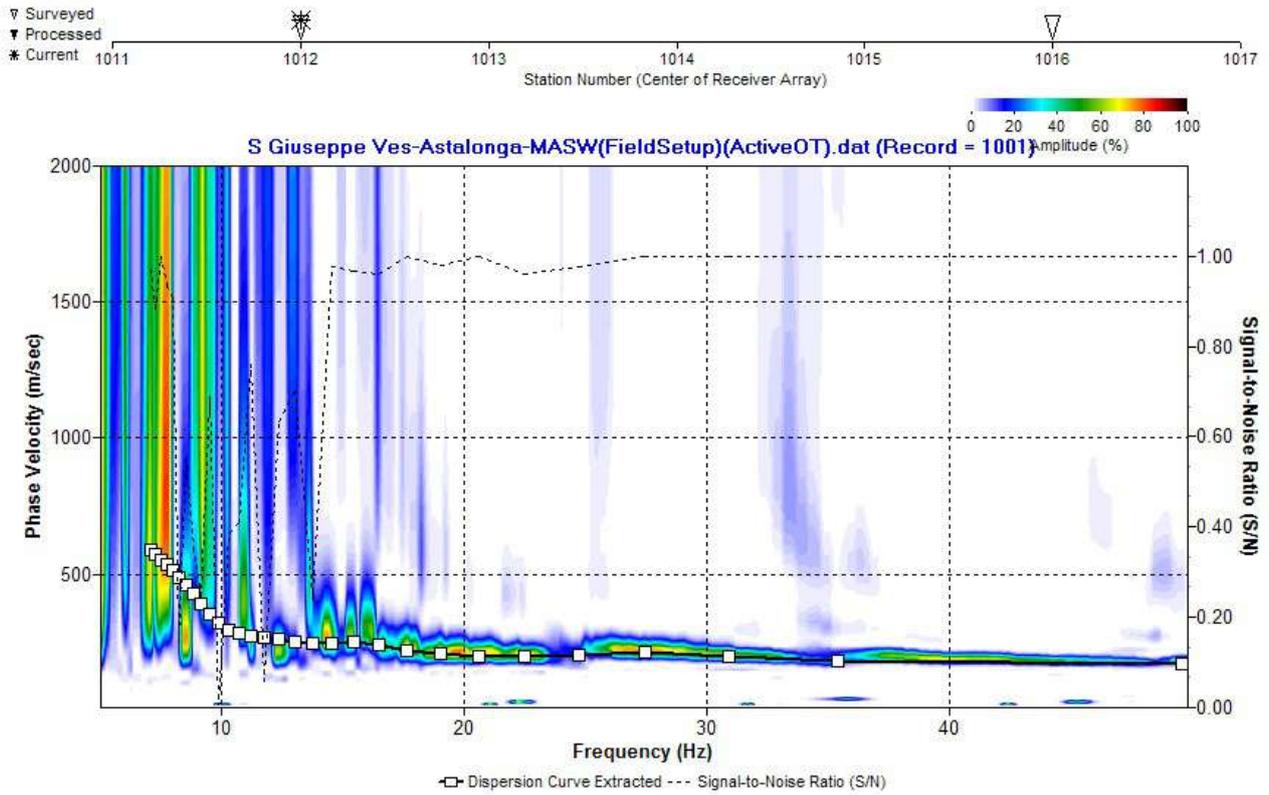


Fig. 16 – Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall’indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 1.

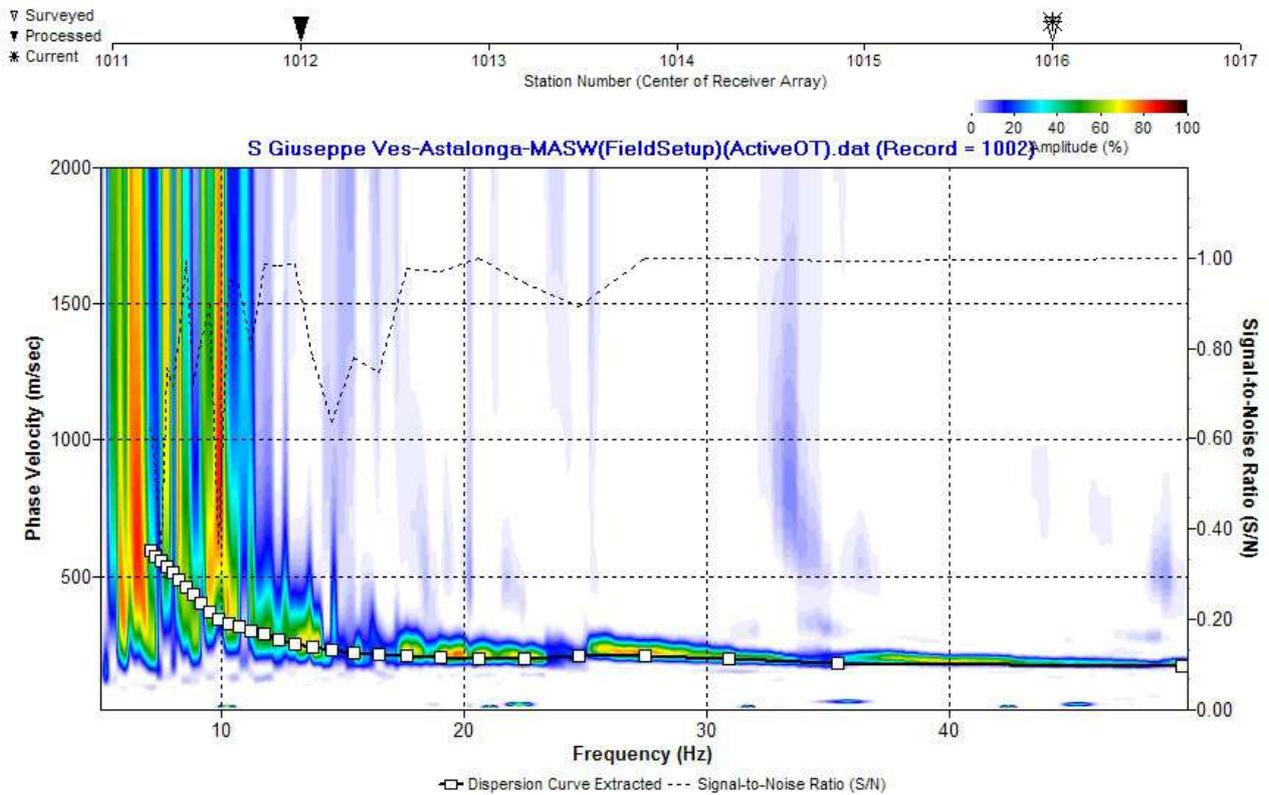


Fig. 17 – Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall’indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 2.

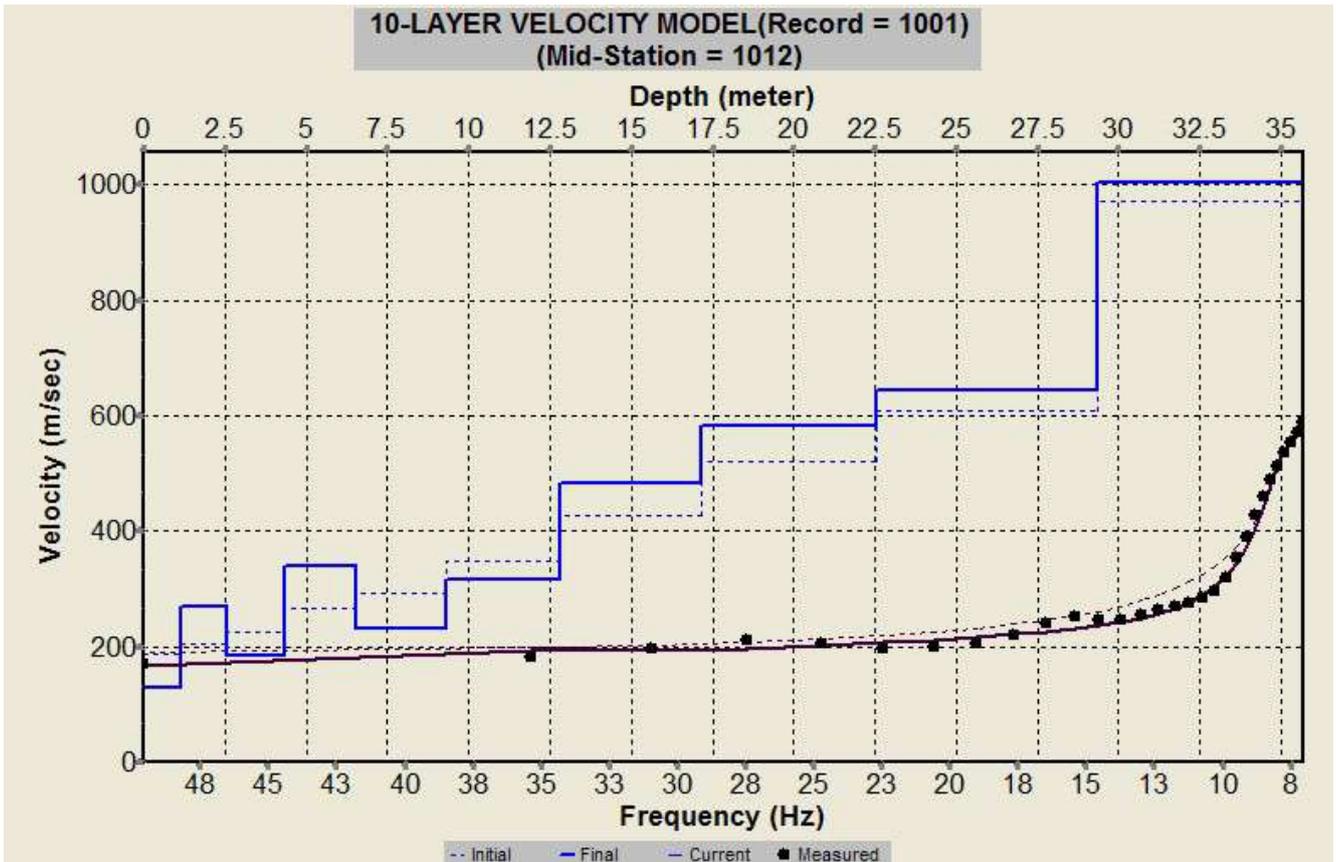


Fig. 18 – Profilo verticale 1D delle V_s ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1 - acquisizione n. 1.

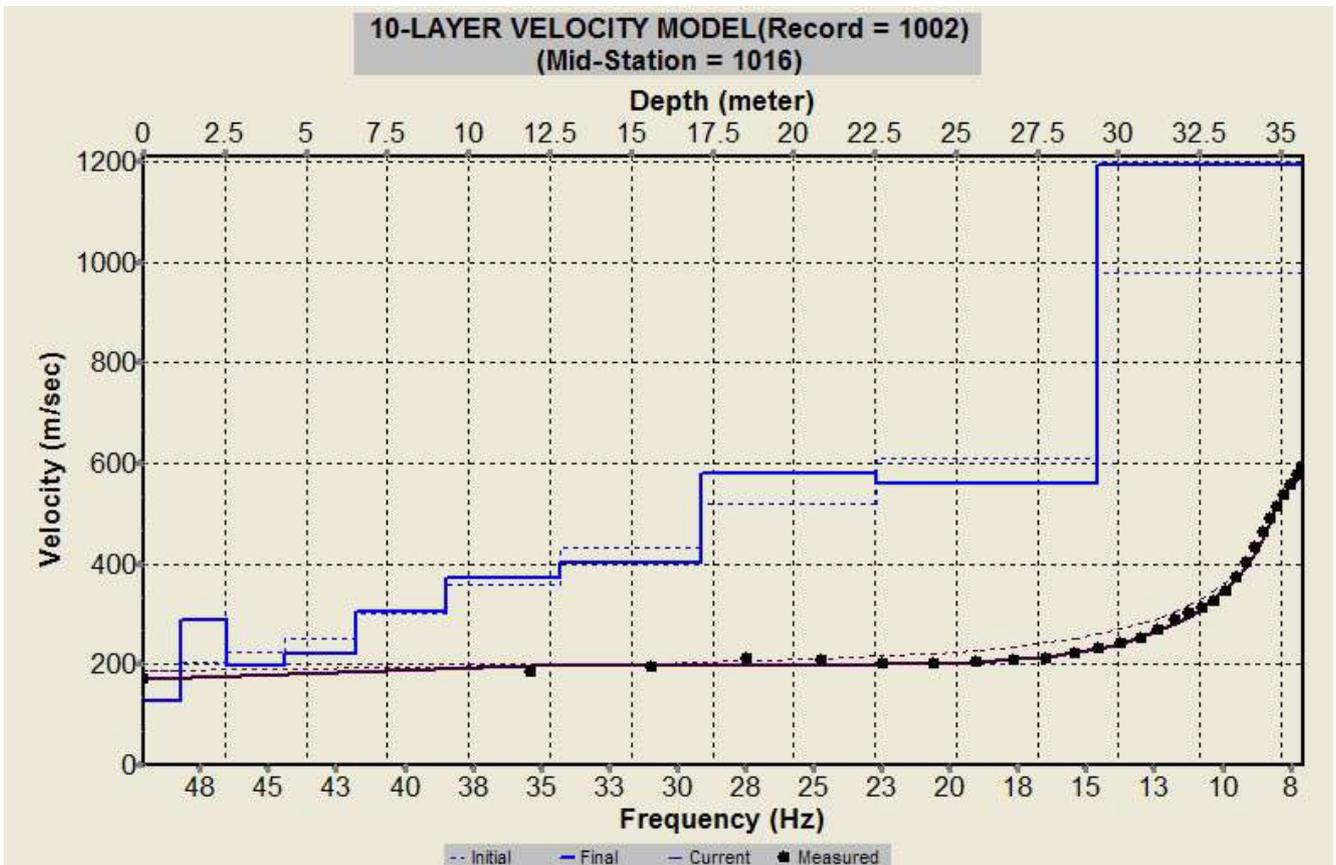


Fig. 19 – Profilo verticale 1D delle V_s ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1 - acquisizione n. 2.

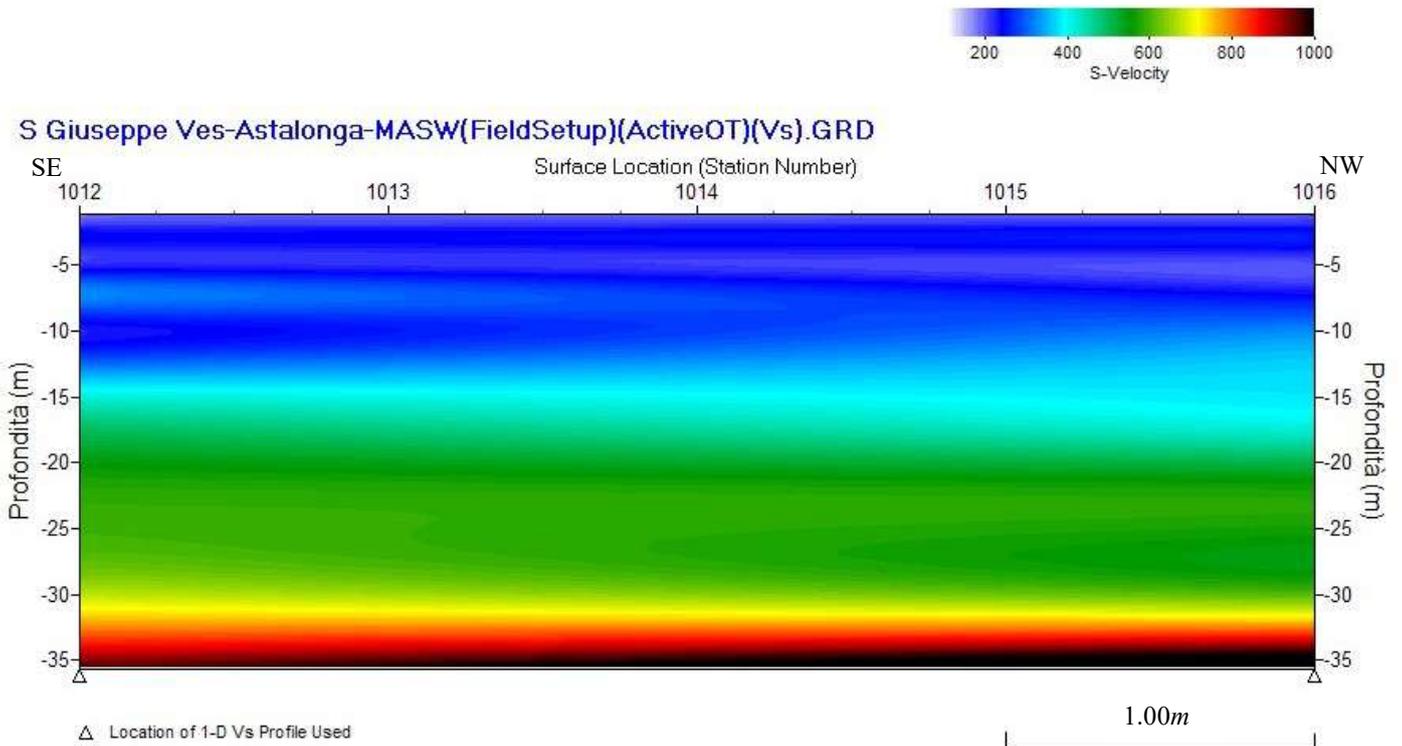


Fig. 20 – Modello sismostratigrafico 2D delle V_s ottenuto dall'indagine Sismica MASW n. 1.

6 - INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI

L'indagine sismica MASW effettuata, considerando la sismostratigrafia fino alla profondità di 30m (0m-30m) dal p.c. e fino alla profondità di 31m (1m-31m) dal p.c., ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine nelle categorie **B** e **C** del D.M. 14 gennaio 2008 (Tab. 2; Tab. 3). Queste categorie sono state ricavate, come da normativa, dalla relazione:

$$V_{S30} = \frac{30m}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri di profondità al di sotto del piano fondale.

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Tab. 2 – Categorie Suoli di fondazione (D.M. 14 gennaio 2008).

<i>Prospezione sismica</i>	$V_{S\ 0-30}$ (m/s)	$V_{S\ 1-31}$ (m/s)	<i>Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 14/01/2008)</i>
<i>MASW n. 1</i>	<i>[351 ÷ 355]</i>	<i>[357 ÷ 361]</i>	<i>B/C</i>

Tab. 3 – Categoria Suolo di fondazione ottenuta dalla prospezione sismica MASW effettuata.

Categoria di suolo di fondazione B = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 360m/s e 800m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250kPa$ nei terreni a grana fina).

Categoria di suolo di fondazione C = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da

valori di V_{S30} compresi tra $180m/s$ e $360m/s$ (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{30} < 250kPa$ nei terreni a grana fina).

Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

7 - RISPOSTA SISMICA LOCALE

È noto da tempo che i danni che si manifestano durante un terremoto possono avere dimensioni molto diverse in località tra loro vicine a causa di una differente risposta sismica locale; ad esempio, per lo stesso sisma registrato da strumenti identici e a breve distanza reciproca, uno posto su di una coltre alluvionale di $200m$ di spessore, l'altro su rocce cristalline, fu rilevato un rapporto di ampiezza pari a 5 corrispondente a circa 2 unità della scala sismica delle intensità (Carrara et al., 1992). D'altra parte, lo stesso concetto di magnitudo tiene conto di ciò, legando la sua valutazione all'ampiezza del moto del suolo normalizzata sia mediante una funzione di attenuazione con la distanza, sia mediante un coefficiente di stazione e quest'ultimo è legato, appunto, alla diversa risposta dei siti di registrazione ad uno stesso evento sismico.

Questo fenomeno fu notato per la prima volta un secolo fa quando, durante il tristemente noto terremoto di S. Francisco del 1906, edifici praticamente identici per forma, dimensioni e materiali impiegati, subirono danni sensibilmente diversi (alcuni edifici subirono crolli totali mentre altri subirono danni praticamente trascurabili).

È ormai assodato che le caratteristiche con cui si presenta un sisma in un dato sito sono fortemente dipendenti oltre che dalle caratteristiche della sorgente, dalle modalità di emissione dell'energia e dalla distanza ipocentrale, soprattutto da fattori di risposta locale che modificano la composizione spettrale del sisma.

In sostanza la risposta sismica locale è l'azione di filtro e d'amplificatore esercitata localmente dagli strati più superficiali del terreno sovrapposti ad un basamento roccioso; essa è l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato o bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie.

Per una corretta valutazione della risposta sismica locale è quindi indispensabile calcolare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto.

La valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo i dettami del recente D.M. del 14 gennaio 2008, tramite l'utilizzo del software sperimentale SPETTRI NTC 1.0.3

sviluppato a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ed utilizzando le risultanze della prospezione sismica MASW precedentemente descritta.

Gli spettri di risposta ottenuti sono relativi allo Stato Limite di Esercizio SLD (Stato Limite di Danno) e allo Stato Limite Ultimo SLV (Stato Limite di Salvaguardia della Vita).

In un primo stadio è stata individuata la pericolosità del sito sulla base dei risultati del progetto S1 dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) (Tab. 4; Fig. 21).

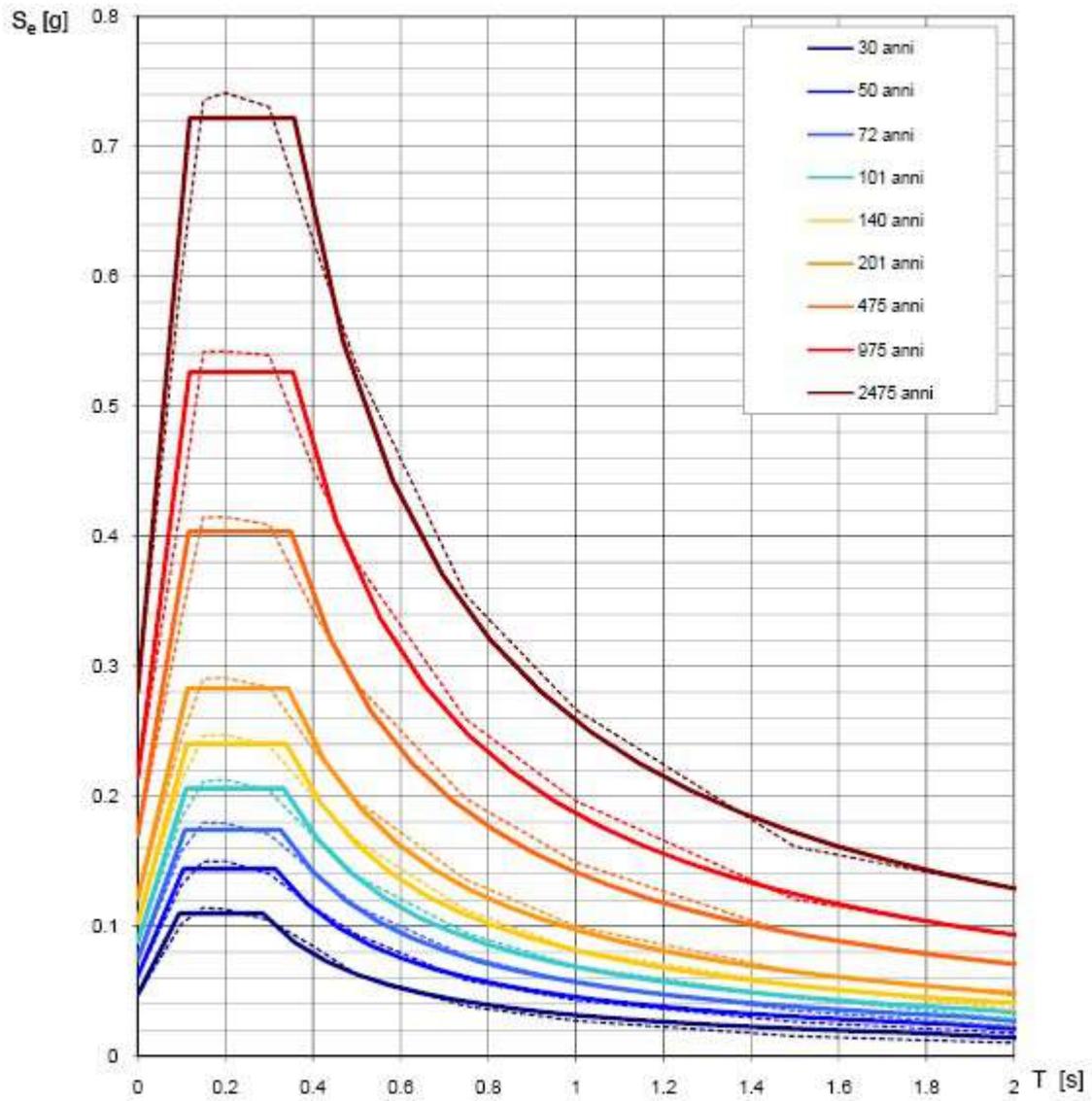
In un secondo momento sono stati calcolati gli spettri di risposta elastici relativi alla strategia di progettazione prescelta (Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ - Classe d'uso della costruzione II) ed all'azione di progetto di riferimento (SLD e SLV) (Tabb. 5 - 8; Figg. 22 - 23).

Gli spettri di risposta elastici ottenuti sono rappresentativi delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto per la tipologia di sito [categoria di suoli C (cautelativa rispetto alla B) - categoria topografica T1] individuata nell'area oggetto di indagine.

**SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER PERIODI DI RITORNO DI RIFERIMENTO
PER CATEGORIA DI SUOLO A
PUNTO DI COORDINATE LONG. 14.492778 - LAT. 40.840278 (IN GRADI DECIMALI)**

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
30	0.047	2.335	0.286
50	0.061	2.349	0.314
72	0.074	2.345	0.326
101	0.088	2.348	0.333
140	0.102	2.346	0.339
201	0.121	2.341	0.343
475	0.169	2.386	0.350
975	0.214	2.461	0.354
2475	0.280	2.579	0.357

Tab. 4 - Prospetto dei valori dei parametri a_g , F_0 , T_C per i periodi di ritorno T_R di riferimento. a_g = accelerazione orizzontale massima al sito; F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; T_C = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.



NOTA:
 Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Fig. 21 – Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_r di riferimento per categoria di suolo A.

**SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER CATEGORIA DI SUOLO C
E PER CATEGORIA TOPOGRAFICA T1
PUNTO DI COORDINATE LONG. 14.492778 – LAT. 40.840278 (IN GRADI DECIMALI)**

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0.061 g
F_o	2.349
T_C^*	0.315 s
S_S	1.500
C_C	1.538
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.161 s
T_C	0.484 s
T_D	1.846 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.092
T_B ←	0.161	0.216
T_C ←	0.484	0.216
	0.549	0.191
	0.613	0.171
	0.678	0.154
	0.743	0.141
	0.808	0.130
	0.873	0.120
	0.938	0.112
	1.003	0.104
	1.067	0.098
	1.132	0.092
	1.197	0.087
	1.262	0.083
	1.327	0.079
	1.392	0.075
	1.457	0.072
	1.521	0.069
	1.586	0.066
	1.651	0.063
	1.716	0.061
	1.781	0.059
T_D ←	1.846	0.057
	1.948	0.051
	2.051	0.046
	2.154	0.042
	2.256	0.038
	2.359	0.035
	2.461	0.032
	2.564	0.029
	2.666	0.027
	2.769	0.025
	2.872	0.023
	2.974	0.022
	3.077	0.020
	3.179	0.019
	3.282	0.018
	3.385	0.017
	3.487	0.016
	3.590	0.015
	3.692	0.014
	3.795	0.013
	3.897	0.013
	4.000	0.012

Tab. 5 – Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_{gv}	0.021 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	0.786
S	1.000
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.021
$T_B \leftarrow$	0.050	0.032
$T_C \leftarrow$	0.150	0.032
	0.235	0.021
	0.320	0.015
	0.405	0.012
	0.490	0.010
	0.575	0.008
	0.660	0.007
	0.745	0.006
	0.830	0.006
	0.915	0.005
$T_D \leftarrow$	1.000	0.005
	1.094	0.004
	1.188	0.003
	1.281	0.003
	1.375	0.003
	1.469	0.002
	1.563	0.002
	1.656	0.002
	1.750	0.002
	1.844	0.001
	1.938	0.001
	2.031	0.001
	2.125	0.001
	2.219	0.001
	2.313	0.001
	2.406	0.001
	2.500	0.001
	2.594	0.001
	2.688	0.001
	2.781	0.001
	2.875	0.001
	2.969	0.001
	3.063	0.001
	3.156	0.000
	3.250	0.000
	3.344	0.000
	3.438	0.000
	3.531	0.000
	3.625	0.000
	3.719	0.000
	3.813	0.000
	3.906	0.000
	4.000	0.000

Tab. 6 – Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLD. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

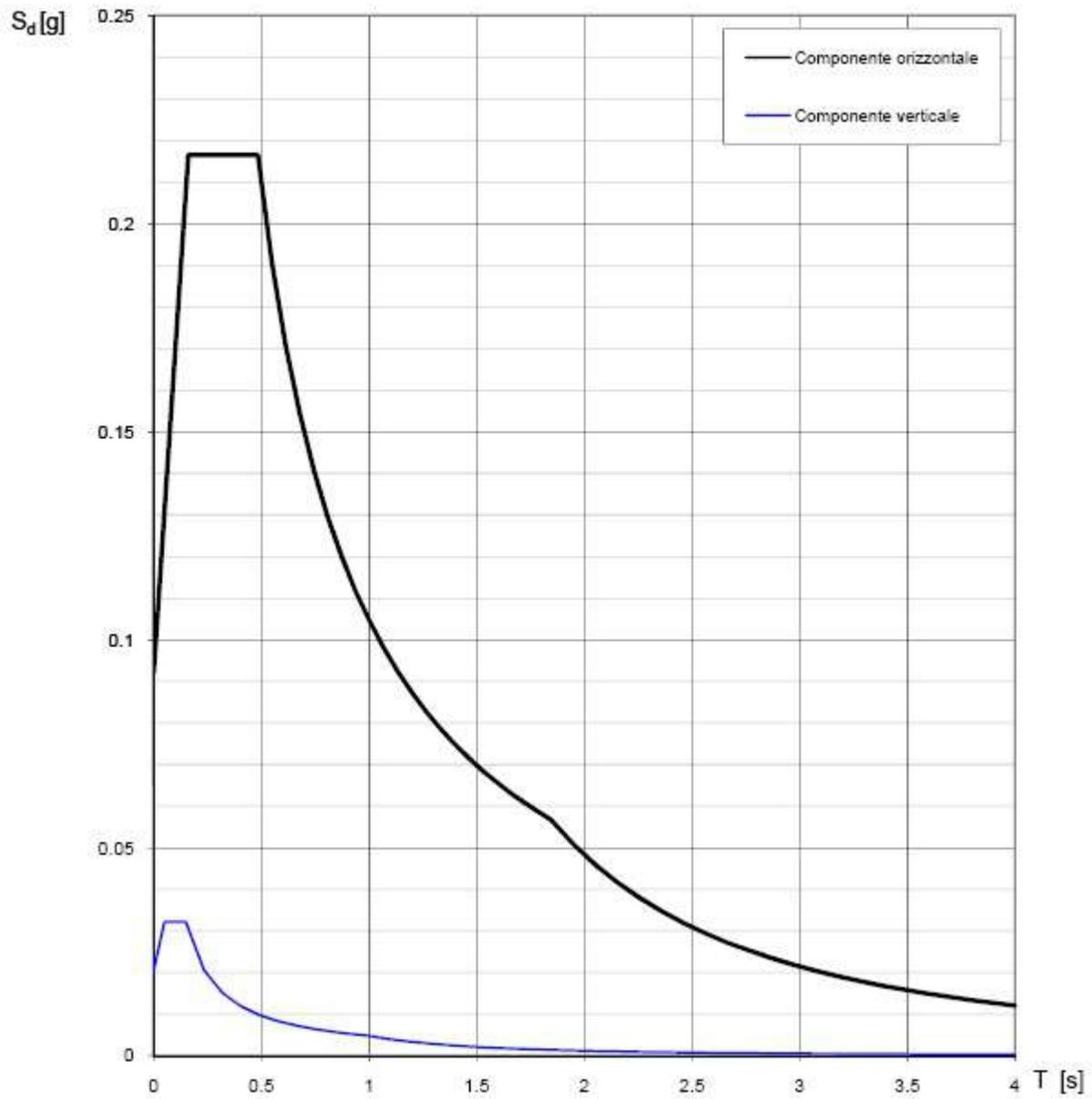


Fig. 22 – Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLD – Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.169 g
F_o	2.386
T_C^*	0.350 s
S_S	1.458
C_C	1.485
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.458
η	1.000
T_B	0.173 s
T_C	0.520 s
T_D	2.276 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.247
T_B ←	0.173	0.588
T_C ←	0.520	0.588
	0.603	0.507
	0.687	0.445
	0.771	0.397
	0.854	0.358
	0.938	0.326
	1.022	0.299
	1.105	0.277
	1.189	0.257
	1.273	0.240
	1.356	0.225
	1.440	0.212
	1.524	0.201
	1.607	0.190
	1.691	0.181
	1.774	0.172
	1.858	0.165
	1.942	0.157
	2.025	0.151
	2.109	0.145
	2.193	0.139
T_D ←	2.276	0.134
	2.358	0.125
	2.441	0.117
	2.523	0.109
	2.605	0.103
	2.687	0.096
	2.769	0.091
	2.851	0.086
	2.933	0.081
	3.015	0.077
	3.097	0.073
	3.179	0.069
	3.261	0.065
	3.343	0.062
	3.425	0.059
	3.508	0.057
	3.590	0.054
	3.672	0.052
	3.754	0.049
	3.836	0.047
	3.918	0.045
	4.000	0.043

Tab. 7 – Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gV}	0.094 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_V	1.324
S	1.000
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_V = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g}\right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B: S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C: S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V$$

$$T_C \leq T < T_D: S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T: S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.094
$T_B \leftarrow$	0.050	0.149
$T_C \leftarrow$	0.150	0.149
	0.235	0.095
	0.320	0.070
	0.405	0.055
	0.490	0.046
	0.575	0.039
	0.660	0.034
	0.745	0.030
	0.830	0.027
	0.915	0.024
$T_D \leftarrow$	1.000	0.022
	1.094	0.019
	1.188	0.016
	1.281	0.014
	1.375	0.012
	1.469	0.010
	1.563	0.009
	1.656	0.008
	1.750	0.007
	1.844	0.007
	1.938	0.006
	2.031	0.005
	2.125	0.005
	2.219	0.005
	2.313	0.004
	2.406	0.004
	2.500	0.004
	2.594	0.003
	2.688	0.003
	2.781	0.003
	2.875	0.003
	2.969	0.003
	3.063	0.002
	3.156	0.002
	3.250	0.002
	3.344	0.002
	3.438	0.002
	3.531	0.002
	3.625	0.002
	3.719	0.002
	3.813	0.002
	3.906	0.001
	4.000	0.001

Tab. 8 – Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLV. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

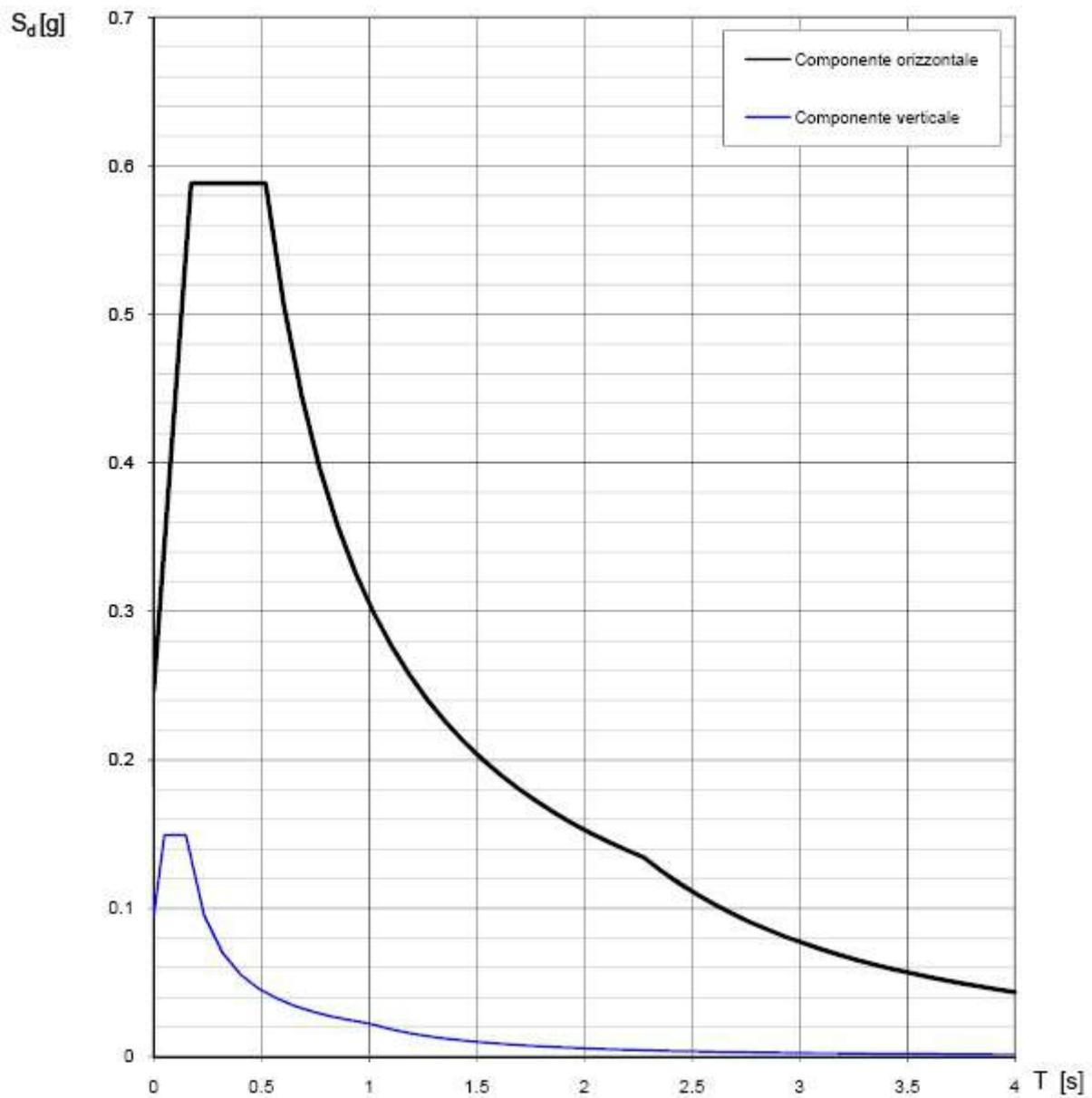


Fig. 23 – Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLV – Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

8 - CONCLUSIONI

Il territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA), a seguito della riclassificazione sismica del 2002 effettuata dalla Regione Campania, è classificato in II categoria - S=9 - $a_g=0.25g$ (Fig.24).

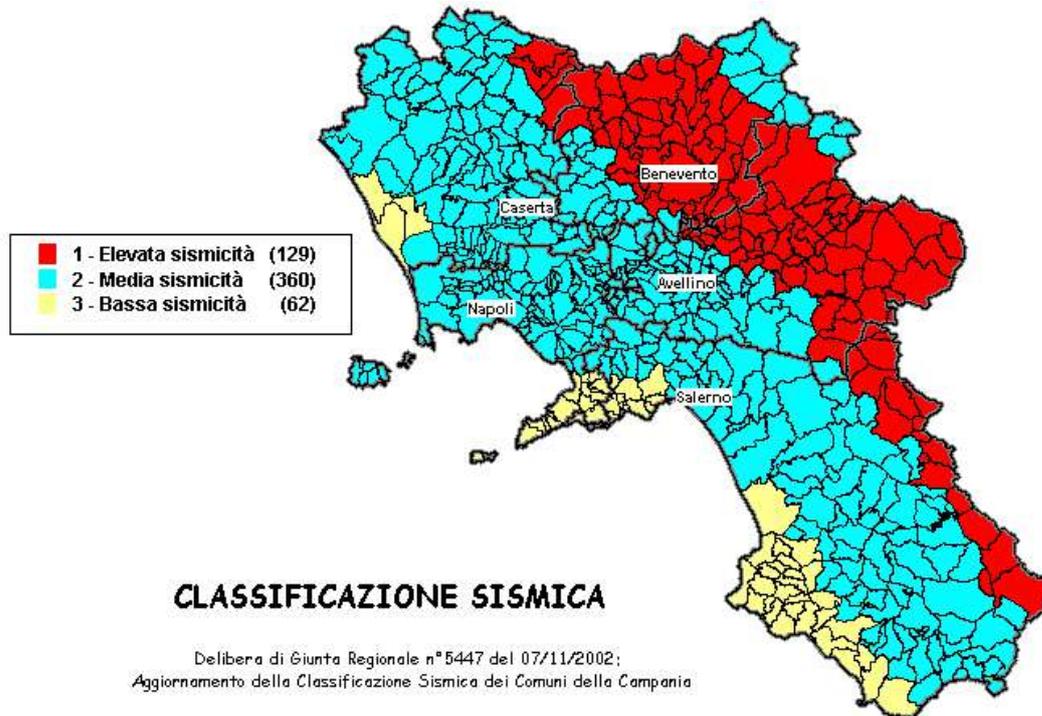


Fig. 24 – Classificazione sismica del 2002 dei comuni della regione Campania. Zona 1, valore di $a_g=0.35g$; Zona 2, valore di $a_g=0.25g$; Zona 3, valore di $a_g=0.15g$.

Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica (Fig. 25), disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che il territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA) rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.150 e 0.175 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

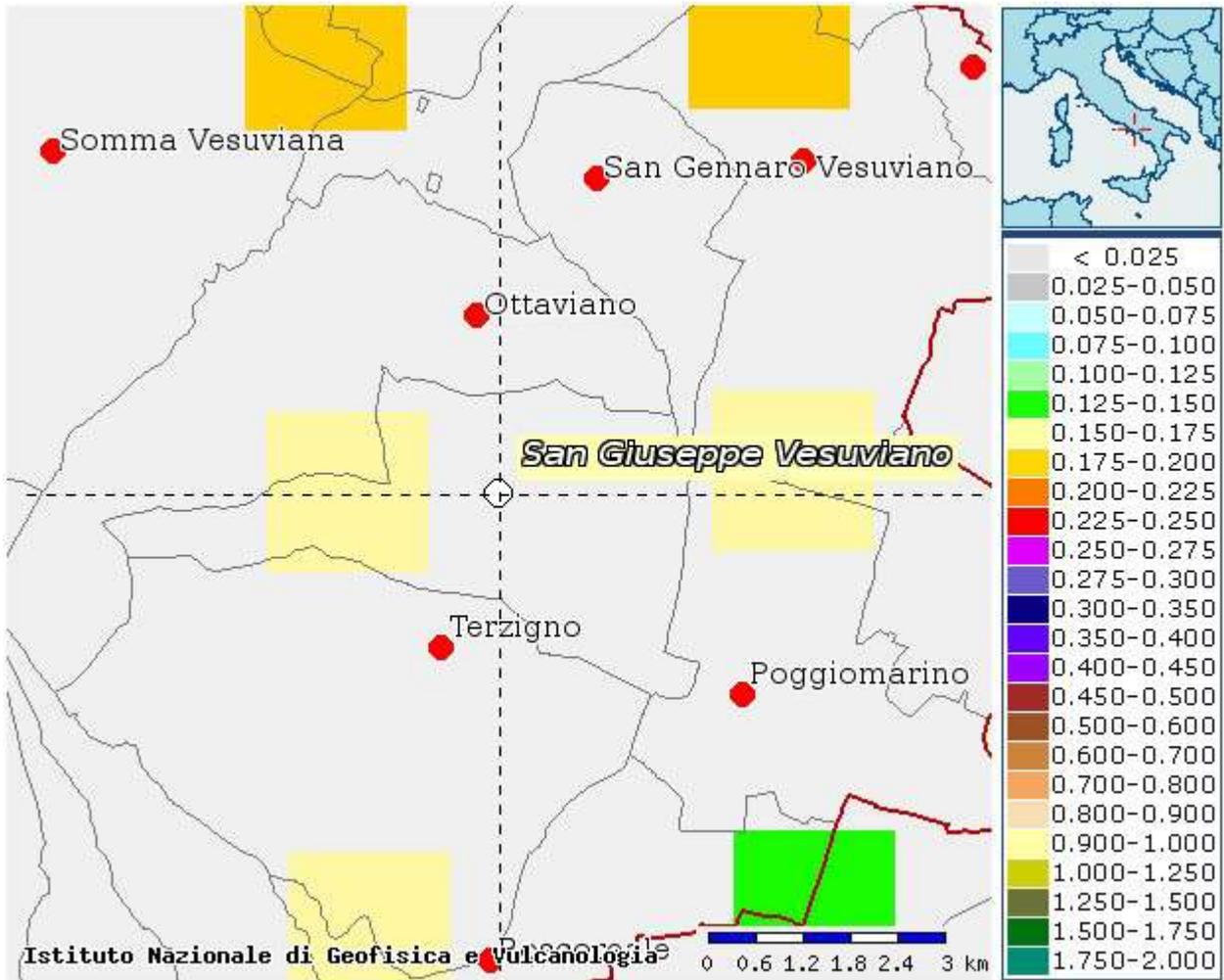


Fig. 25 – Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell’INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50.

I risultati forniti dall’indagine sismica MASW effettuata, permettono di definire le categorie di suolo del sito, che risulta posto nelle categorie **B** e **C** (vedi par. 6), con valori di V_{S30} calcolati pari a (Tab. 9):

<i>Prospezione sismica</i>	V_{S0-30} (m/s)	V_{S1-31} (m/s)
<i>MASW n. 1</i>	<i>[351 ÷ 355]</i>	<i>[357 ÷ 361]</i>

Tab. 9 – Valori di V_{S30} calcolati, relativi alla prospezione sismica MASW effettuata.

Cautelativamente, tutti i parametri d’interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici (vedi par. 7) sono stati ricavati in funzione della categoria di suolo **C** e della categoria topografica **T1**.

Il calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

- Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni;

- Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e S_e [g] (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra T_B e T_C) (Tabb. 5 – 7 – 10), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) pari a:

<i>Prospezione sismica</i>	<i>a_g SLD</i>	<i>a_g SLV</i>	<i>S_e [g] SLD</i>	<i>S_e [g] SLV</i>
<i>MASW n°1</i>	<i>[0.061]</i>	<i>[0.169]</i>	<i>[0.216]</i>	<i>[0.588]</i>

Tab. 10 – Valori massimi di a_g e S_e [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Di seguito si riportano i valori di V_S per i sismostrati riscontrati nella prospezione sismica MASW (Tab. 11).

<i>Sismostrato</i>	<i>Profondità (m)</i>	<i>V_S (m/s) acquisizione n.1</i>	<i>V_S (m/s) acquisizione n.2</i>
S1	0.0 - 1.1	127	126
S2	1.1 – 2.6	268	288
S3	2.6 – 4.3	184	197
S4	4.3 – 6.6	340	222
S5	6.6 – 9.3	231	305
S6	9.3 - 12.8	317	371
S7	12.8 - 17.1	483	402
S8	17.1 – 22.6	582	578
S9	22.6 – 29.3	643	561
S10	29.3 – 35.5	1005	1192

Tab. 11 - Prospetto delle determinazioni dei valori di V_S per i sismostrati riscontrati nell'indagine sismica MASW.

Tanto dovevasi per l'incarico ricevuto.

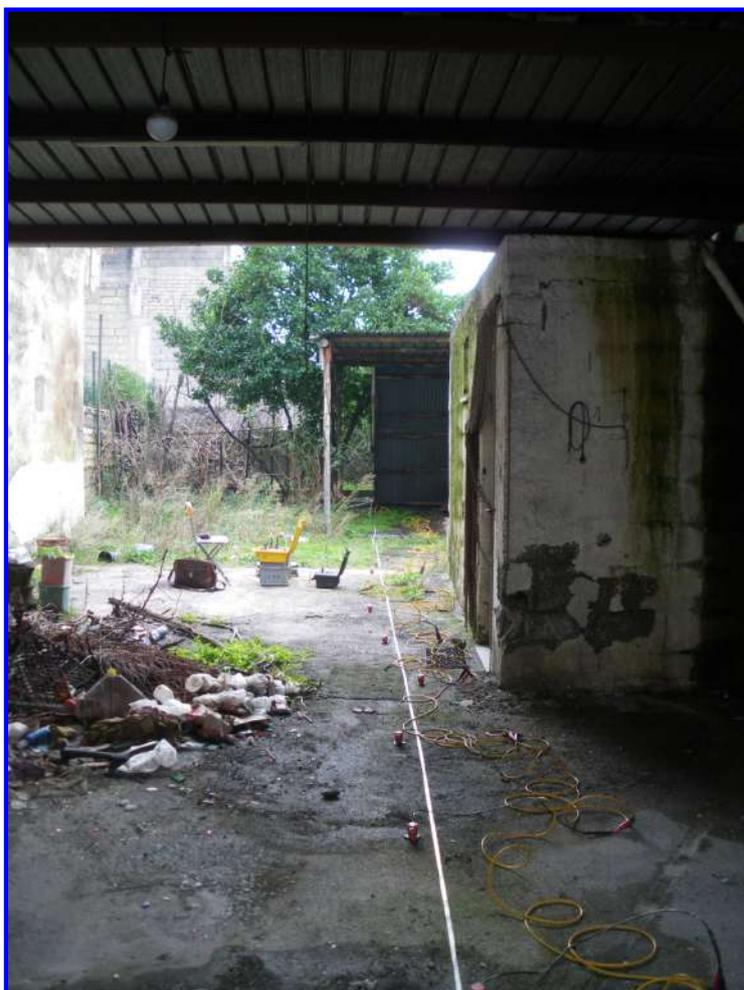
Portici, gennaio 2010

Il tecnico

Dr. Geol. Anna Improta

COMUNE DI SAN GIUSEPPE VESUVIANO

PROVINCIA DI NAPOLI



RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DI SITO INERENTE AL PROGETTO DI ...

<p><i>Il Committente</i></p> <p>...</p>	<p><i>Il Geologo</i></p> <p><i>Dr. Caterina Buonocore</i></p>
<p><i>San Giuseppe Vesuviano, dicembre 2010</i></p>	<p><i>REV. 0</i></p>

INDICE

1 - PREMESSA.....	3
2 - PROSPEZIONI SISMICHE BASATE SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH	4
3 - PROSPEZIONI SISMICHE MASW	7
4 - INDAGINE ESEGUITA.....	15
5 - ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI	16
6 - INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI	21
7 - RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	23
8 - CONCLUSIONI.....	32

1 - PREMESSA

Su incarico di ... è stata effettuata n°1 prospezione sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh) per la redazione della relazione sulla modellazione sismica di sito inerente al progetto di ... alla via S. Maria la Scala n. 215/217 (Fig. 1), nel territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA), al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa vigente (D.M. 14 gennaio 2008).

È stata inoltre condotta un'analisi della risposta sismica del suolo fornendo il calcolo degli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto (D.M. 14 gennaio 2008).

Si ricorda altresì che le indagini geofisiche e nella fattispecie le prospezioni sismiche non sono contemplate nella circolare 349 STC del 16 dicembre 1999 e, conseguentemente, secondo le N.T.C. 2008 (D.M. 14/01/2008), non sono soggette a certificazione.



Fig. 1 – Prospezione sismica MASW effettuata in area progettuale.

2 - PROSPEZIONI SISMICHE BASATE SULL'ANALISI DELLE ONDE SUPERFICIALI DI RAYLEIGH

Le onde di Rayleigh sono polarizzate in un piano verticale (Fig. 2) e si generano in corrispondenza della superficie libera del mezzo quando viene sollecitato acusticamente. In questo tipo di onde le particelle descrivono un movimento di tipo ellittico la cui ampiezza decresce esponenzialmente con la distanza dalla superficie libera. L'asse maggiore delle ellissi è normale alla superficie libera del mezzo ed alla direzione di propagazione delle onde e le particelle compiono questo movimento ellittico in senso retrogrado rispetto alla direzione di propagazione delle onde che vengono generate.

Le onde superficiali di Rayleigh, quando si propagano in un mezzo omogeneo, non presentano dispersione e la loro velocità è uguale a $0.92V_S$. In un mezzo disomogeneo, quale la Terra, la loro velocità varia in funzione della lunghezza d'onda tra i limiti 0 e $0.92V_S$. La teoria della propagazione delle onde superficiali è ben conosciuta ed è descritta dettagliatamente da Ewing et al. (1957).

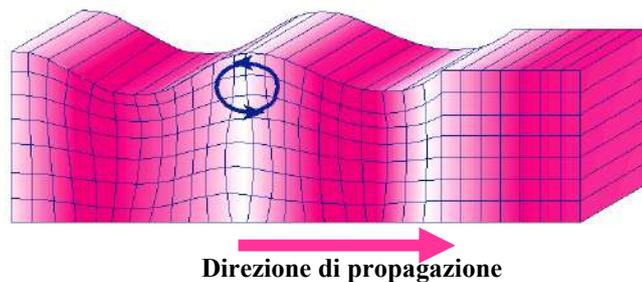


Fig. 2 - Rappresentazione grafica della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh caratterizzata dall'oscillazione polarizzata in un piano verticale e con movimento delle particelle retrogrado rispetto alla direzione di propagazione dell'onda.

La determinazione della velocità delle onde di taglio V_S tramite le misure delle onde superficiali di Rayleigh risulta particolarmente indicata per suoli altamente attenuanti e ambienti rumorosi poiché la percentuale di energia convertita in onde di Rayleigh è di gran lunga predominante (67%) rispetto a quella coinvolta nella generazione e propagazione delle onde P (7%) ed S (26%). Inoltre l'ampiezza delle onde superficiali dipende da \sqrt{r} e non da r come per le onde di volume.

I metodi basati sull'analisi delle onde superficiali di Rayleigh forniscono una buona risoluzione e non sono limitati, a differenza del metodo a rifrazione, dalla presenza di inversioni di velocità in profondità. Inoltre la propagazione delle onde di Rayleigh, anche se influenzata dalla V_P e dalla densità, è funzione innanzitutto della V_S , parametro di fondamentale importanza per la caratterizzazione geotecnica di un sito secondo quanto previsto dalle recenti normative

antisismiche (O.P.C.M. 3274/03; O.P.C.M. 3431/05; D.M. 14 gennaio 2008). Infatti, mentre la velocità delle onde P misurata in terreni saturi dipende in maniera sostanziale dalle vibrazioni trasmesse dal fluido interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale, la velocità delle onde S è caratteristica delle vibrazioni trasmesse dal solo scheletro solido e, pertanto, a differenza delle onde P , risulta rappresentativa delle reali proprietà meccaniche del terreno.

La proprietà fondamentale delle onde superficiali di Rayleigh, sulla quale si basa l'analisi per la determinazione delle V_S , è costituita dal fenomeno della dispersione che si manifesta in mezzi stratificati (Fig. 3).

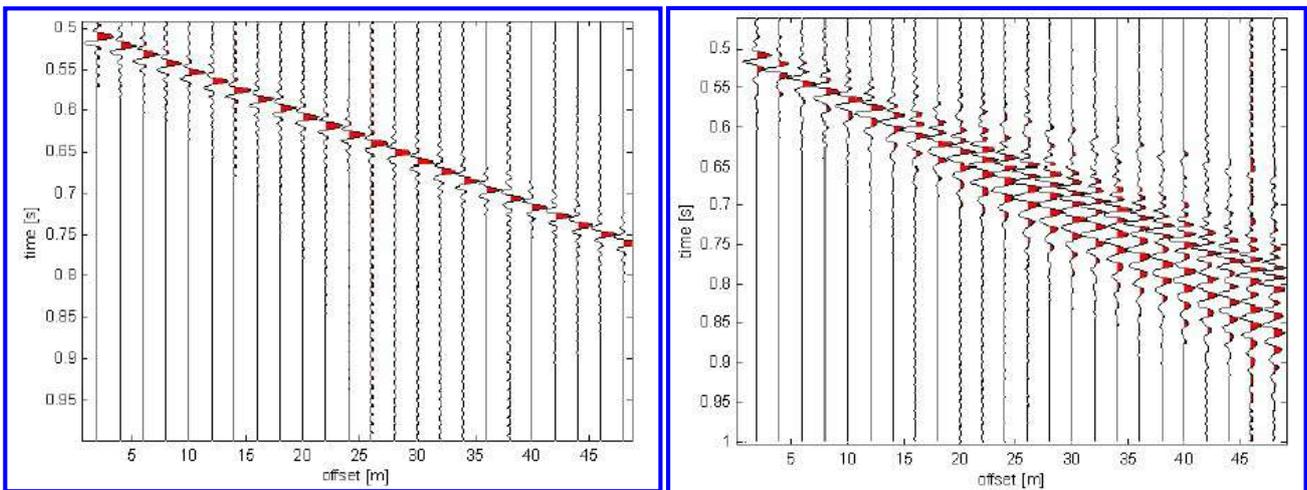


Fig. 3 – Segnali sismici che evidenziano (in rosso) le onde superficiali di Rayleigh in un mezzo non stratificato (a sinistra) e in un mezzo stratificato (a destra). Risulta evidente il fenomeno della dispersione delle onde superficiali di Rayleigh in un mezzo stratificato.

Pertanto, analizzando la curva di dispersione, ossia la variazione della velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della lunghezza d'onda (o della frequenza, che è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda), è possibile determinare la variazione della velocità delle onde di taglio con la profondità tramite processo di inversione (Fig. 4).

La velocità delle onde di Rayleigh (V_R) è pari a circa il 90% delle onde di taglio (V_S). Le tecniche di analisi delle onde di Rayleigh vengono realizzate con procedure operative meno onerose della comune sismica a rifrazione e delle prove in foro e hanno un grado di incertezza nella determinazione delle $V_S < 15\%$.

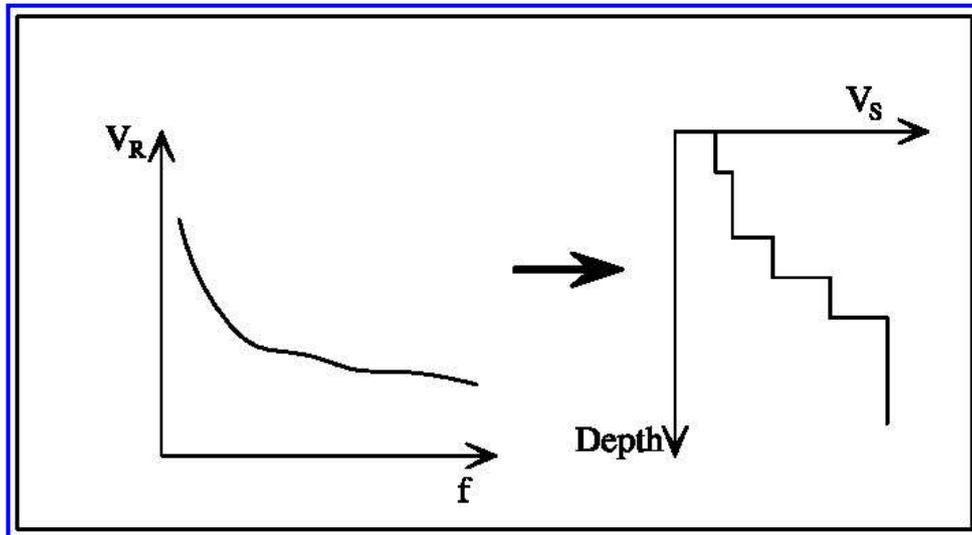


Fig. 4 – Velocità delle onde di Rayleigh in funzione della frequenza (a sinistra) e profilo di velocità delle onde di taglio in funzione della profondità (a destra) ricavato tramite processo d'inversione.

La modellazione del sottosuolo mediante l'impiego di comuni geofoni verticali a 4.5Hz e l'analisi delle onde superficiali di Rayleigh viene ottenuta con le seguenti metodologie: ReMi (Refraction Microtremor), FTAN (Frequency Time ANalysis), SASW (Spectral Analysis of Surface Waves), MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves).

La tecnica ReMi consente di raggiungere profondità ragguardevoli fornendo un profilo verticale medio delle V_S relative al volume di sottosuolo sotteso dallo stendimento (non rettilineo) messo in opera. Questa tecnica viene estensivamente utilizzata negli Stati Uniti nell'ambito del NEHRP (National Earthquake Hazard Reduction Program) tanto che il software fornisce anche direttamente il valore di V_{S30} e la categoria della classificazione del suolo secondo la normativa americana.

Il metodo FTAN per la determinazione delle V_{S30} (basato sull'analisi della velocità di gruppo delle onde superficiali di Rayleigh) ha bisogno di un solo ricevitore e permette la definizione di un profilo medio su distanze di decine-centinaia di metri. Inoltre il metodo fornisce valori di velocità delle onde di taglio in buon accordo con le misure in foro.

Il metodo SASW (basato sull'analisi della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh) viene generalmente impiegato per la determinazione delle V_S di strati superficiali (<30m) e per la determinazione delle proprietà elastiche di strade e pavimentazioni (Stokoe & Nazarian, 1985) e, pertanto, sembra essere tra i metodi non invasivi quello più popolare tra gli ingegneri.

La tecnica MASW, fondata sulla tecnica SASW, consente una dettagliatissima ricostruzione della distribuzione della velocità delle onde S nel sottosuolo.

3 - PROSPEZIONI SISMICHE MASW

L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una efficiente ed accreditata metodologia sismica per la determinazione delle velocità delle onde di taglio V_S . Tale metodo utilizza le onde superficiali di Rayleigh registrate da una serie di geofoni lungo uno stendimento rettilineo e collegati ad un comune sismografo multicanale. Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali, simili alla tecnica SASW, basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede 4 passi fondamentali:

1. Ripetute acquisizioni multicanale dei segnali sismici (Fig. 5), generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni (Fig. 6);

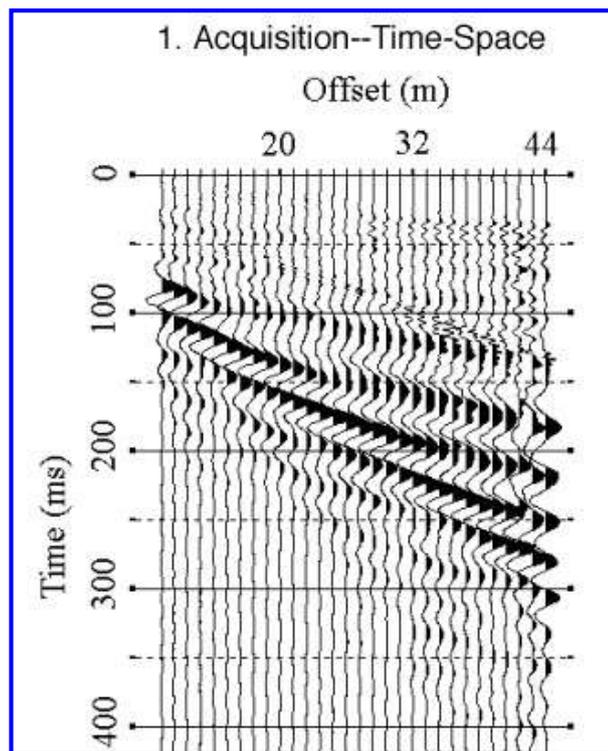


Fig. 5 – Segnali sismici acquisiti dai geofoni lungo uno stendimento.

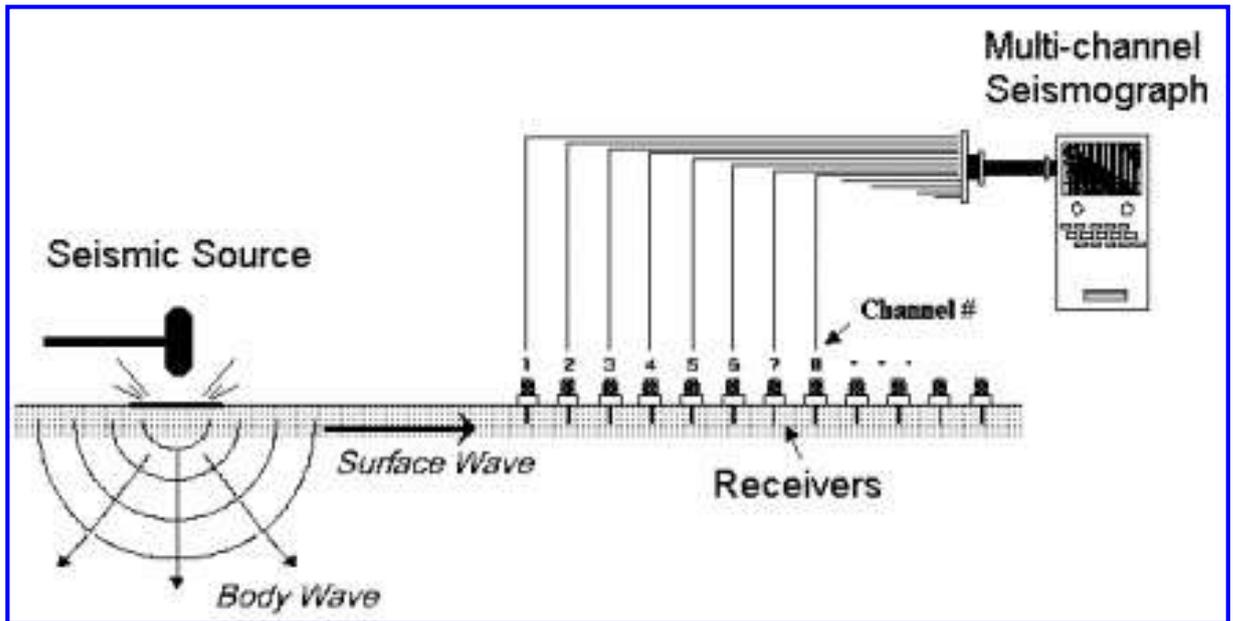


Fig. 6 – Schema di acquisizione dei segnali sismici con metodo MASW.

2. Estrazione del modo fondamentale di oscillazione dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh (una curva per ogni acquisizione) (Fig. 7);

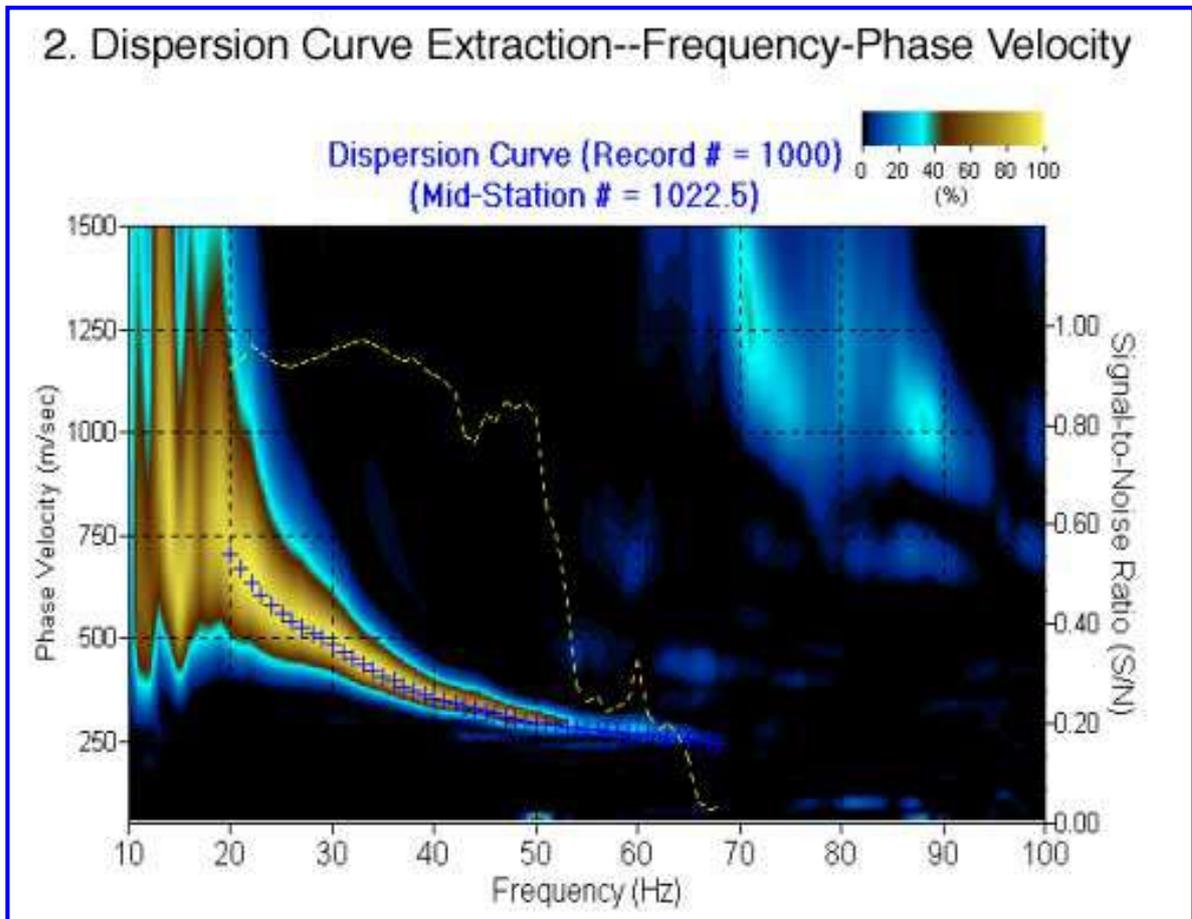


Fig. 7 – Curva di dispersione della velocità di fase in funzione della frequenza delle onde superficiali di Rayleigh.

3. Inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali 1D delle V_s (Fig. 8) (un profilo verticale per ogni curva di dispersione, posizionato nel punto medio di ogni stendimento geofonico);

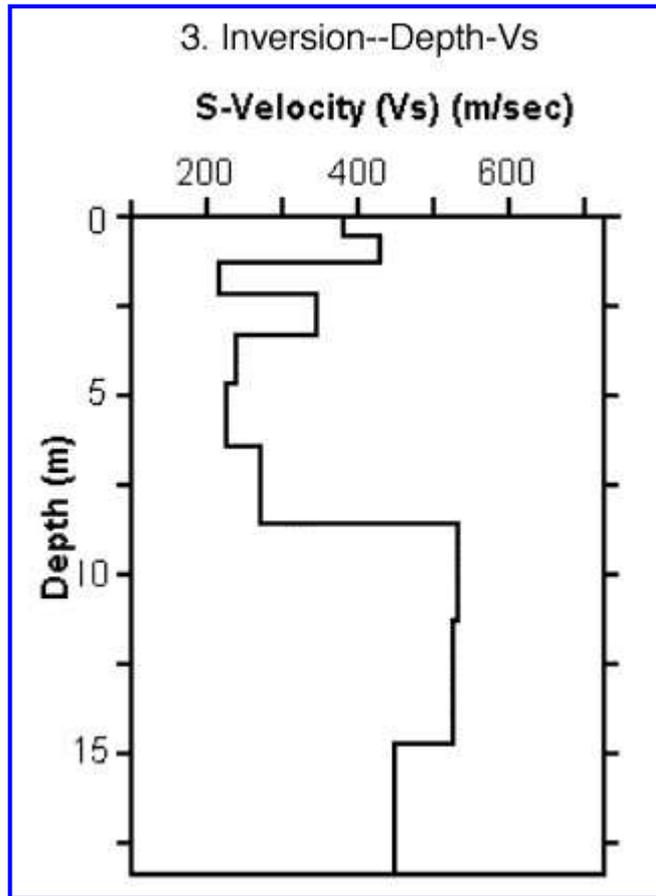


Fig. 8 – Modello di velocità delle onde di taglio (V_S) ottenuto dalla curva di dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh attraverso l'inversione di un modello multistrato di terreno. La velocità delle onde di taglio è approssimativamente pari a $1.1V_R$ (V_R =velocità delle onde di Rayleigh) e la profondità è pari a circa 0.4λ (λ =lunghezza d'onda).

4. Ricostruzione di una sezione (modello 2D) delle V_S dei terreni con approccio multicanale (Fig. 9).

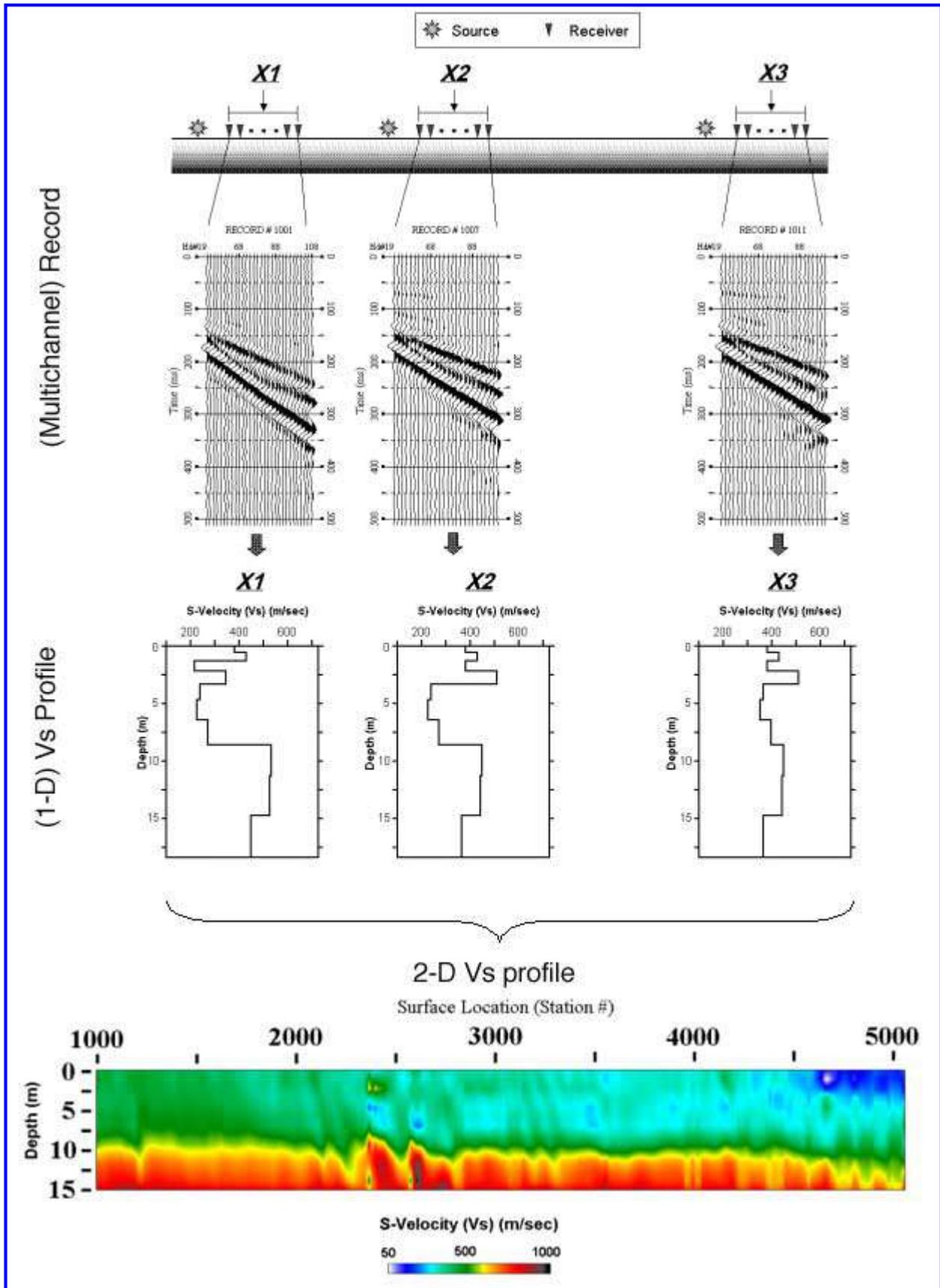


Fig. 9 – Modello 2D di velocità delle onde di taglio (V_s) ottenuto dalle inversioni delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh.

Quando vengono generate onde sismiche usando una sorgente impattante come un martello su una piastra vengono generate sia onde di volume (P ed S), sia onde di superficie (Rayleigh e Love), che si propagano in tutte le direzioni. Alcune di queste onde vengono riflesse e disperse quando incontrano oggetti superficiali o poco profondi (ad esempio, fondazioni di edifici, canali sotterranei, trovanti lapidei, ecc.) e diventano rumore (Fig. 10).

Inoltre, vengono quasi sempre rilevate vibrazioni da rumore ambientale proveniente dal traffico veicolare, dall'attività industriale e, in generale, dall'attività umana (Fig. 10).

Il vantaggio principale dell'approccio multicanale della tecnica MASW sta nella sua intrinseca capacità di distinguere tutte queste onde dovute al rumore e di isolarle dalle onde superficiali di Rayleigh evidenziando solo il modo fondamentale di oscillazione dei terreni. L'isolamento del modo fondamentale di oscillazione si basa su molteplici caratteristiche sismiche dei segnali.

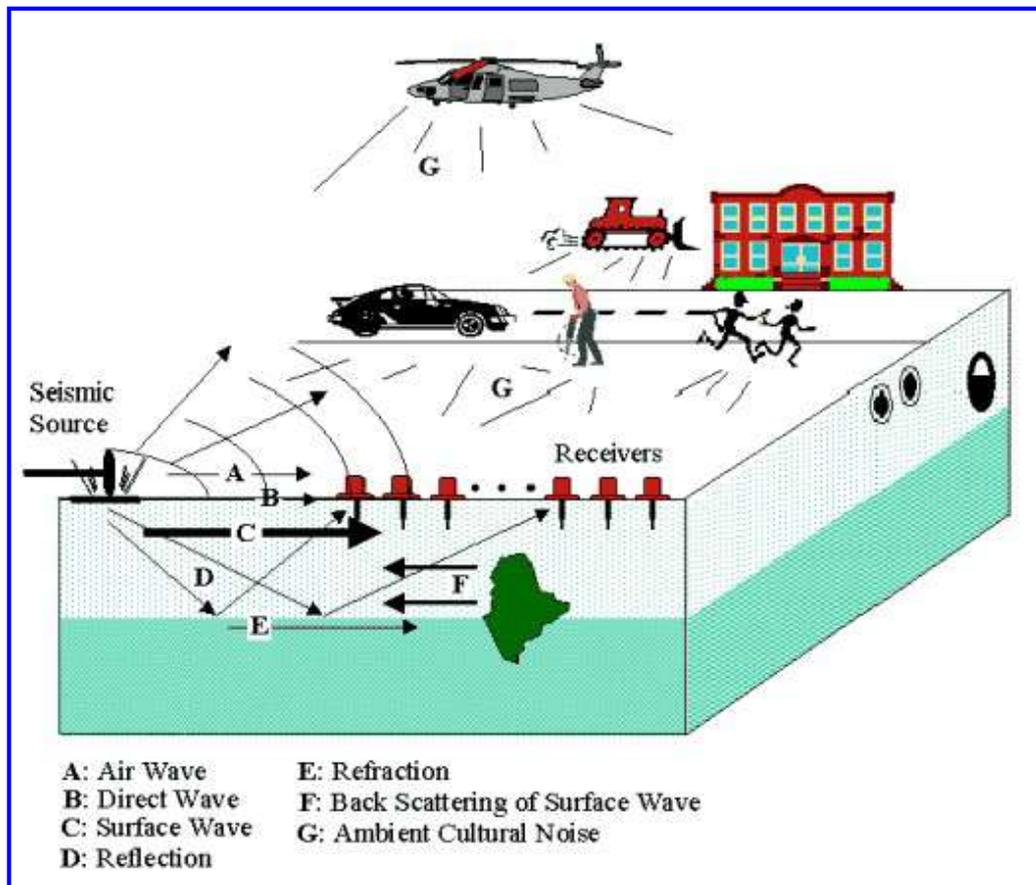


Fig. 10 – Schematizzazione dei vari tipi di onde (di volume e superficiali) e di alcune possibili sorgenti di rumore ambientale.

Le proprietà della dispersione di tutti i tipi di onde (di volume e superficiali) sono visualizzate attraverso un metodo di trasformazione (basato sull'analisi spettrale dei segnali sismici) del campo d'onda che converte direttamente i segnali sismici acquisiti (Fig. 11) in una

immagine dove un modello di dispersione è riconosciuto nella distribuzione dell'energia trasformata in oscillazioni (Fig. 12).

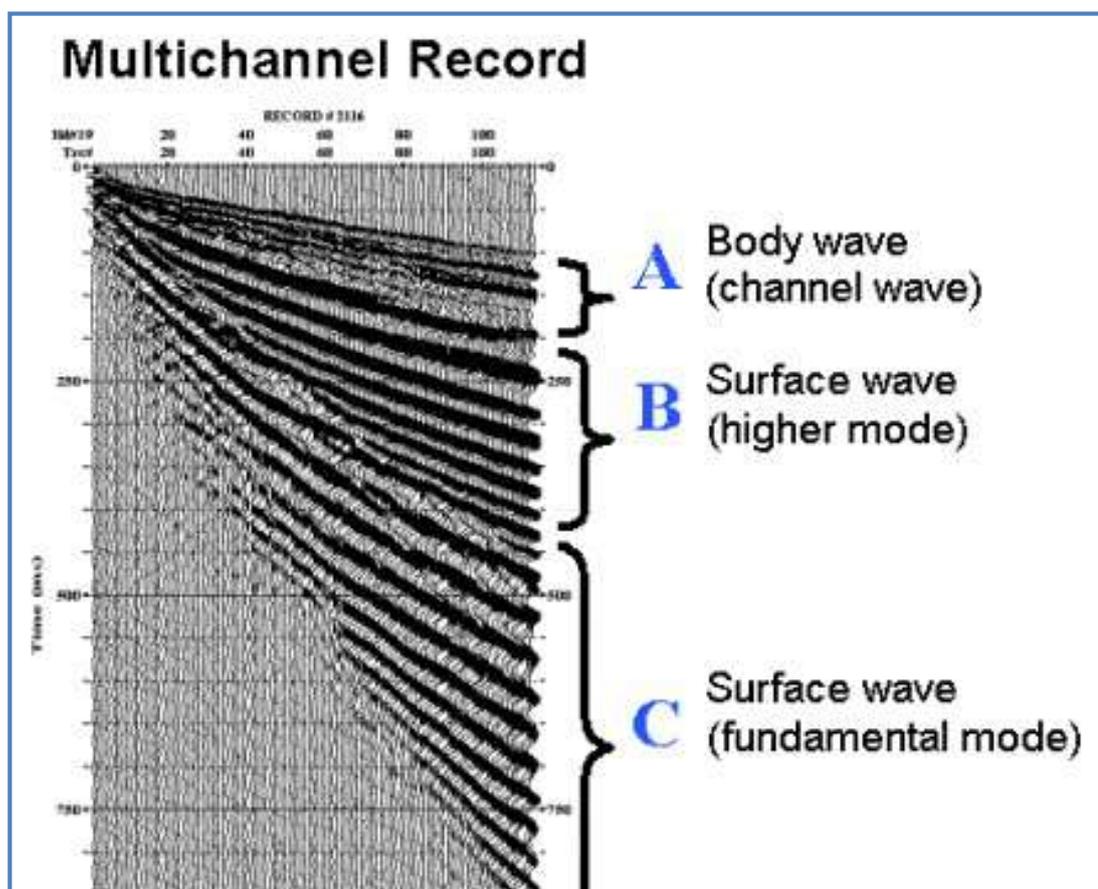


Fig. 11 – Segnali sismici con acquisizione multicanale e riconoscimento delle varie fasi sismiche (onde di volume, modo fondamentale e modi superiori delle onde superficiali).

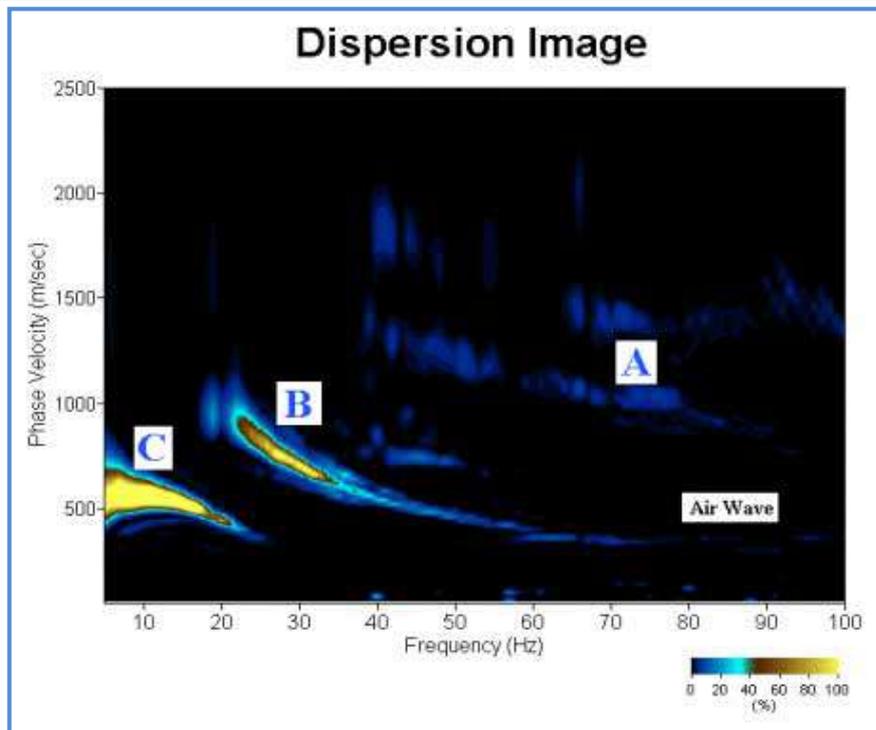


Fig. 12 – Curva di dispersione della velocità di fase in funzione della frequenza delle onde superficiali di Rayleigh relativa ai segnali sismici in Fig. 11. Il picco energetico in corrispondenza di C rappresenta, nel modello della dispersione, il modo fondamentale da estrarre. Il picco energetico in B rappresenta il primo modo mentre quello in A, poco evidente, rappresenterebbe il secondo modo.

Successivamente, il modo fondamentale (proprietà fondamentale della dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh) viene estratto da un modello specifico. Tutte le altre onde (riflesse, disperse, modi superiori delle onde superficiali, noise ambientale) vengono quindi rimosse durante il processo di elaborazione.

4 - INDAGINE ESEGUITA

Al fine di caratterizzare sismicamente il suolo nell'area oggetto di indagine, è stata eseguita una prospezione sismica MASW (Fig. 1), con le seguenti caratteristiche (Tab. 1):

<i>Prospezione sismica</i>	<i>Lunghezza complessiva dello stendimento (m)</i>	<i>Offset e spacing (m)</i>	<i>Direzione</i>
<i>MASW n.1</i>	<i>31.25</i>	<i>1.25</i>	<i>N 343° E</i>

Tab. 1 – Riepilogo caratteristiche delle fasi di acquisizione relative allo stendimento geofonico messo in opera.

L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo di sismografo M.A.E. A6000-S 24 bit 24 canali, strumento compatto e versatile progettato e realizzato appositamente per eseguire indagini di prospezione sismica convenzionali (rifrazione, riflessione) e non convenzionali [Re.Mi. (Refraction Microtremor); M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves); S.A.S.W. (Spectral Analysis of Surface Waves)].

L'elevata dinamica (24 bit di risoluzione) unita alla notevole memoria per l'acquisizione, ne consente l'utilizzo per tecniche di indagine di tipo non convenzionale. Tali indagini risultano particolarmente adatte in aree fortemente antropizzate (aree urbane e industriali) con notevole presenza di rumore di fondo (noise).

La gestione dell'apparecchiatura è notevolmente semplificata dall'interfaccia grafica e dall'interazione con essa tramite il sistema di puntamento touch-screen, che consente di eseguire tutte le operazioni toccando con un pennino gli oggetti interessati direttamente sullo schermo.

L'ambiente operativo dello strumento è quello di Microsoft Windows XP embedded.

La sorgente sismica (Fig. 13) è costituita da un impatto transiente verticale (maglio dal peso di 6kg che batte su una piastra circolare in alluminio). Come trigger/starter è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz, posto in prossimità della piastra.

Quando la battuta sulla superficie della piastra non risultava netta o veniva colpita due volte erroneamente, la prova veniva ripetuta.

La sorgente è stata posizionata all'inizio e alla fine dello stendimento geofonico, con offset pari a 1.25m, in modo tale da ottenere profili sismici diretti ed inversi. Le oscillazioni del suolo sono state rilevate da 24 geofoni verticali (Geospace – 4.5Hz) posizionati lungo il profilo di indagine con spacing predefinito (Fig. 1; Tab. 1). La lunghezza complessiva dello stendimento geofonico è stata sufficiente a determinare la sismostratigrafia 2D dei terreni nel sito prescelto fino alla profondità di 35.8m dal p.c..

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati con apposito programma (SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey) per la determinazione della sismostratigrafia del sottosuolo.



Fig. 13 – Sorgente energizzante, costituita da massa battente su piastra di alluminio. Come starter/trigger è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz.

5 - ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

Le acquisizioni dei segnali, di lunghezza temporale $T=2.048s$, sono state effettuate con passo di campionamento $dt=0.5ms$. La frequenza di campionamento è data da: $f_{\text{campionamento}}=1/dt=2000Hz$. La frequenza massima dei segnali, ovvero la frequenza di Nyquist, è data da: $f_{\text{Nyquist}}=1/2dt=1000Hz$. La frequenza minima dei segnali è data da: $f_{\text{min}}=1/T=0.488Hz$.

L'elaborazione dei dati e l'inversione delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh sono state effettuate con il programma SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey che ha permesso di eseguire l'intero processo di elaborazione di n°1 sezione sismostratigrafica 2D delle V_S (Fig. 20).

Gli elaborati relativi alla prova effettuata sono di seguito riportati (Figg. 14 – 20).

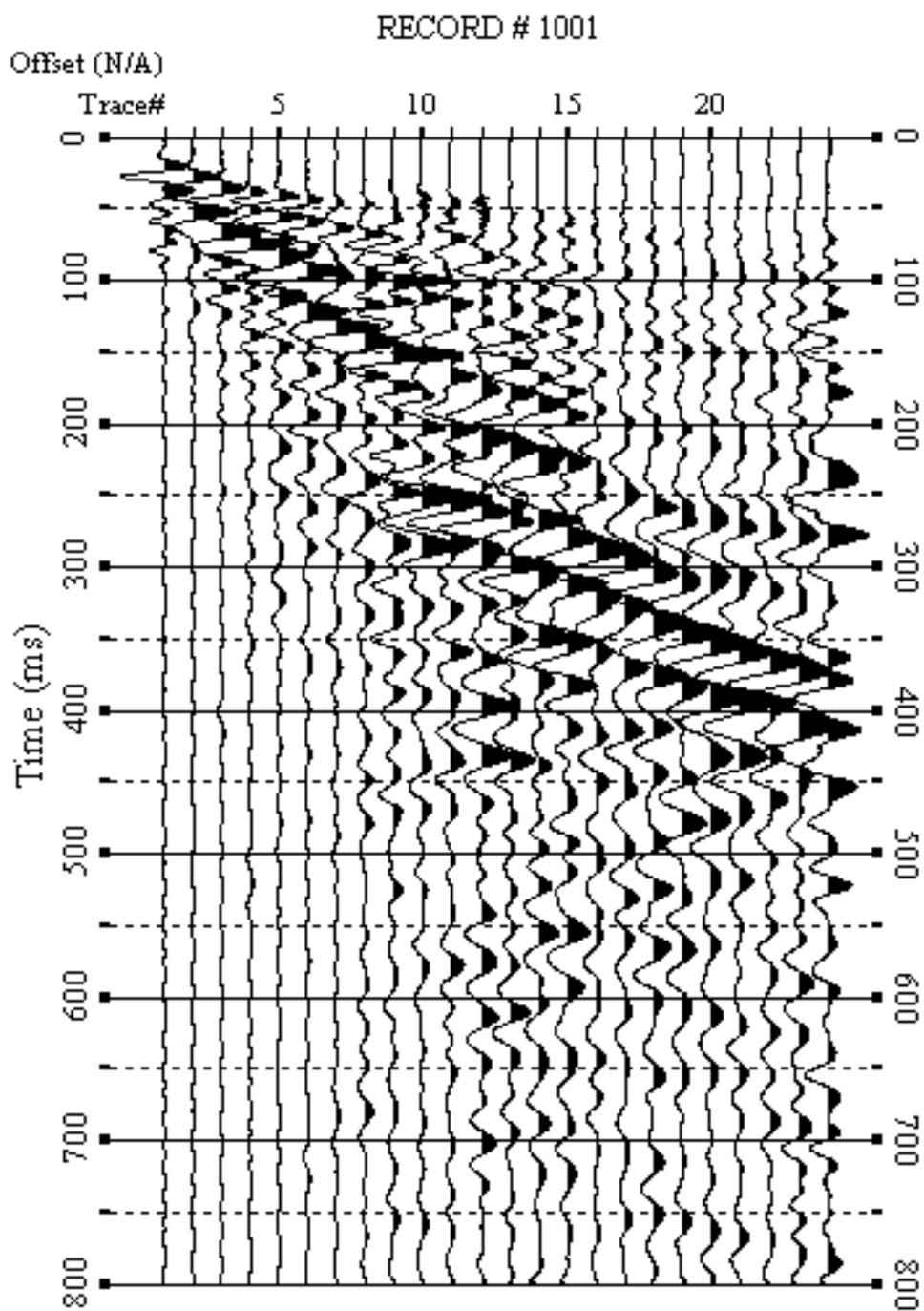


Fig. 14 – Sismogrammi relativi all'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 1. Finestra temporale [0-800]ms.

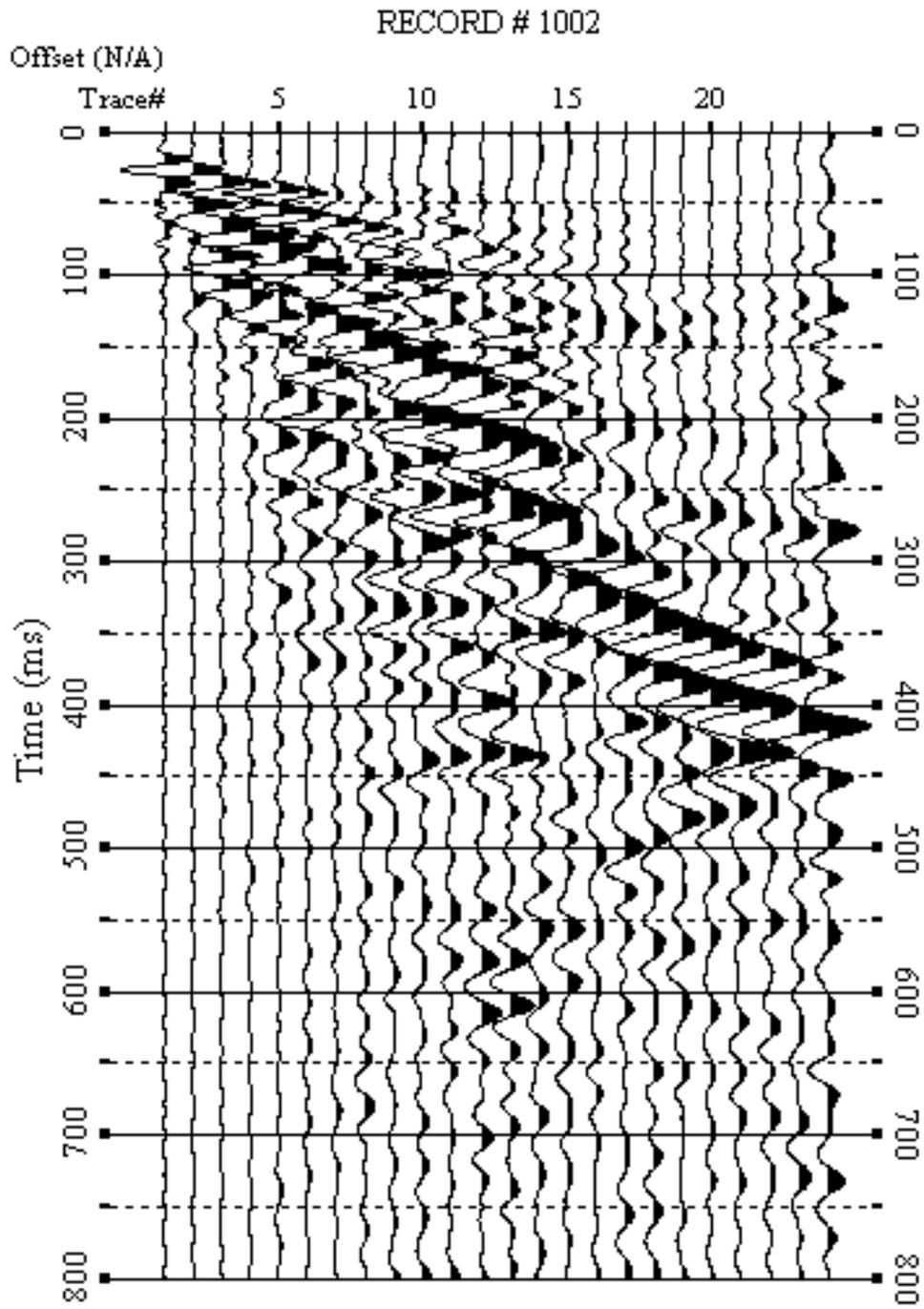


Fig. 15 – Sismogrammi relativi all’indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 2. Finestra temporale [0-800]ms.

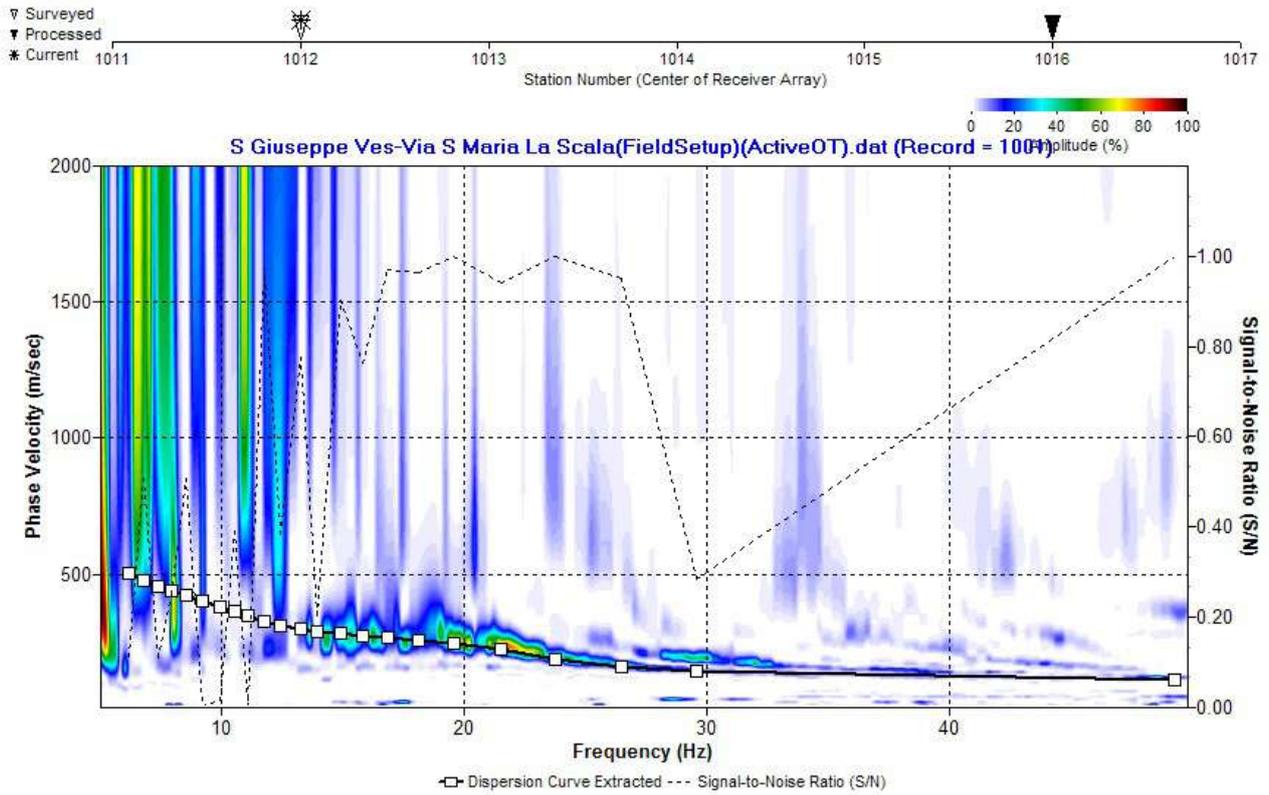


Fig. 16 – Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall’indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 1.

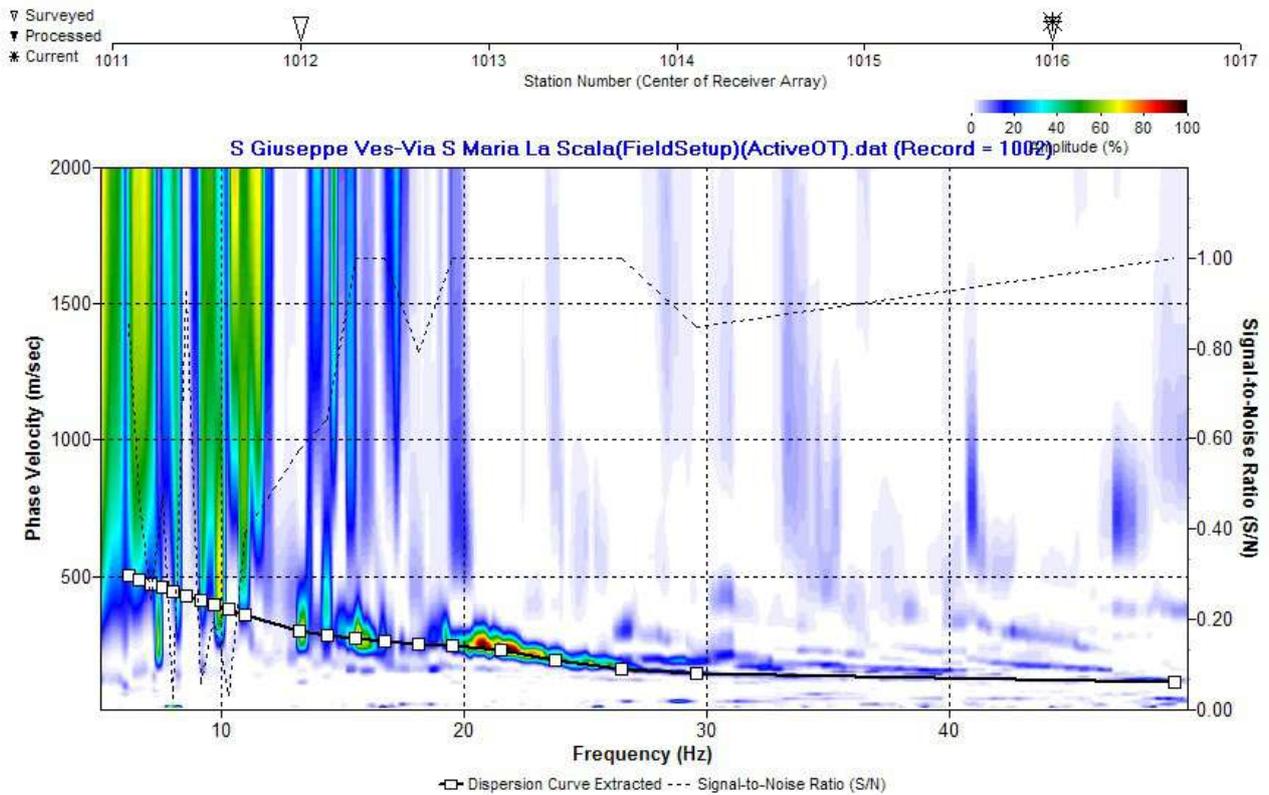


Fig. 17 – Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall’indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 2.

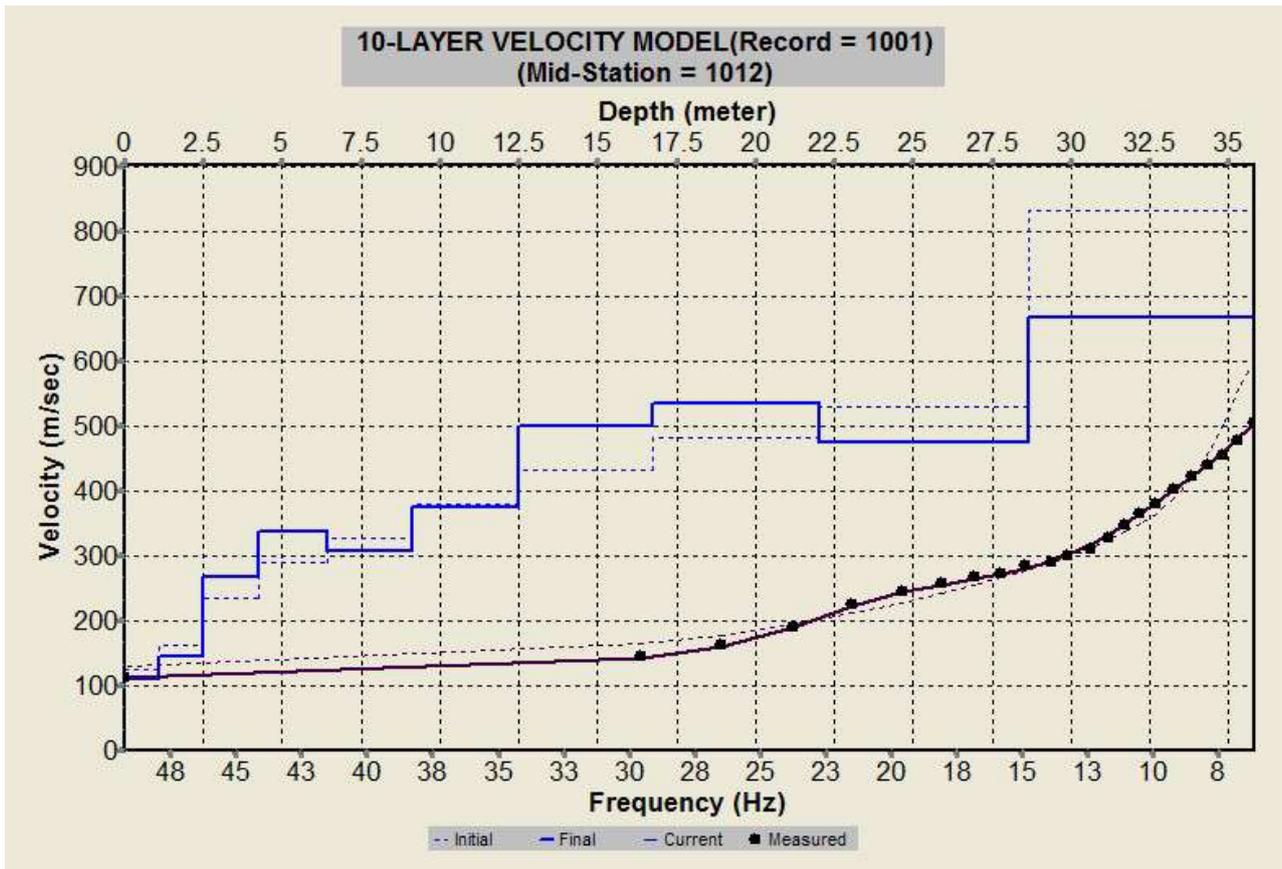


Fig. 18 – Profilo verticale 1D delle V_S ottenuto dall’inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1 - acquisizione n. 1.

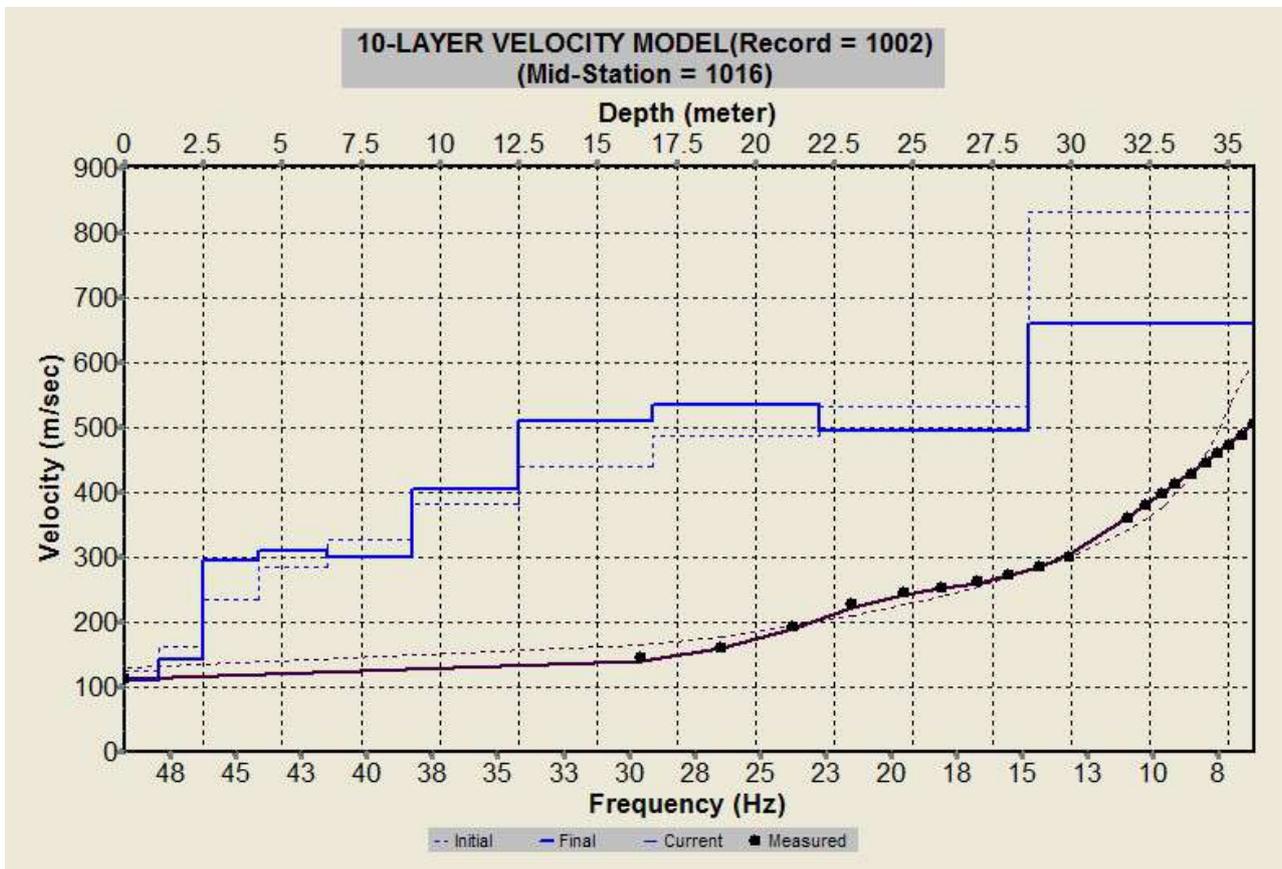


Fig. 19 – Profilo verticale 1D delle V_S ottenuto dall’inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1 - acquisizione n. 2

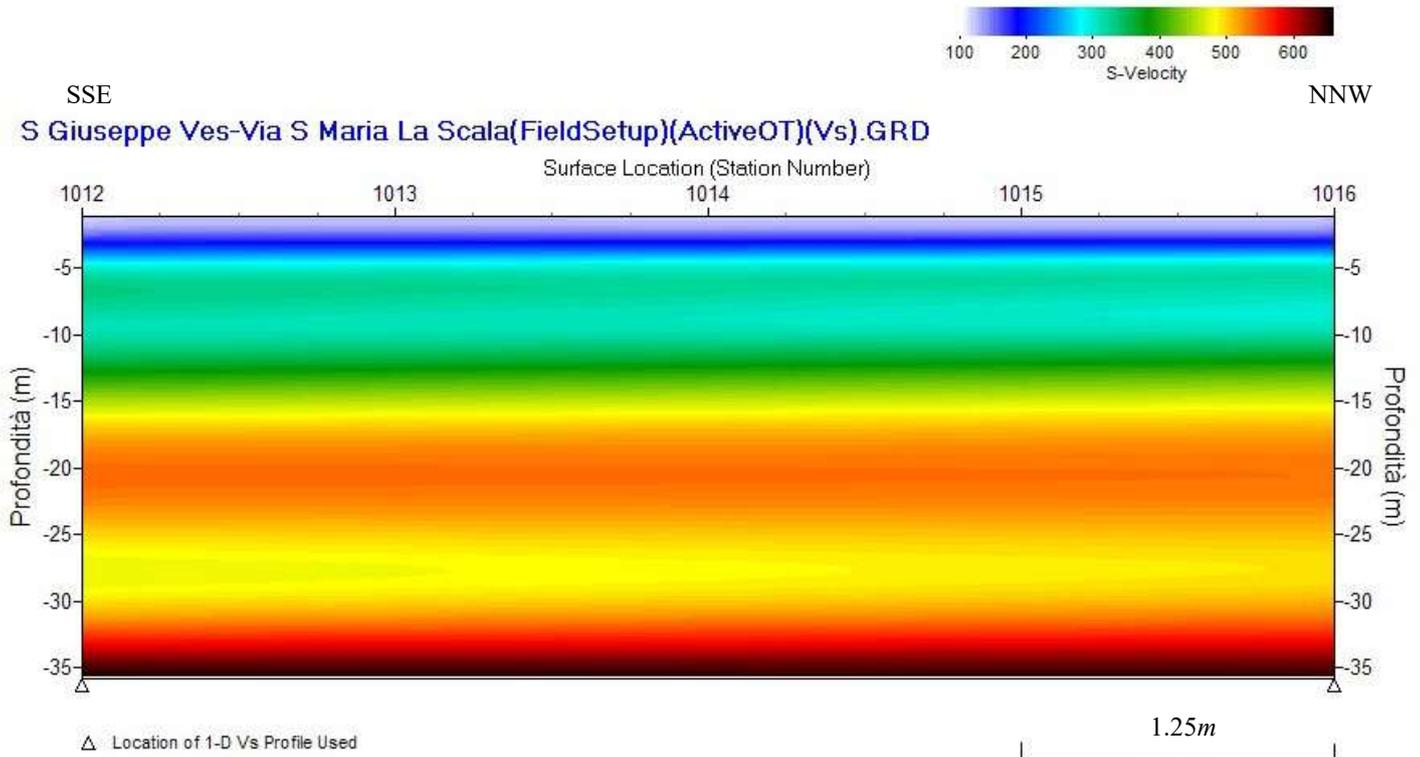


Fig. 20 – Modello sismostratigrafico 2D delle V_s ottenuto dall’indagine Sismica MASW n. 1.

6 - INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI

L’indagine sismica MASW effettuata, considerando la sismostratigrafia fino alla profondità di 33m (3m-33m) dal p.c., ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d’indagine nella categoria **B** del D.M. 14 gennaio 2008 (Tab. 2; Tab. 3). Questa categoria è stata ricavata, come da normativa, dalla relazione:

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

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri di profondità al di sotto del piano fondale.

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Tab. 2 – Categorie Suoli di fondazione (D.M. 14 gennaio 2008).

<i>Prospezione sismica</i>	$V_{S\ 3-33}$ (m/s)	<i>Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 14/01/2008)</i>
<i>MASW n. 1</i>	<i>[412 ÷ 418]</i>	<i>B</i>

Tab. 3 – Categorie Suolo di fondazione ottenute dalla prospezione sismica MASW effettuata.

Categoria di suolo di fondazione B = *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360m/s e 800m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250kPa$ nei terreni a grana fina).

Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

7 - RISPOSTA SISMICA LOCALE

È noto da tempo che i danni che si manifestano durante un terremoto possono avere dimensioni molto diverse in località tra loro vicine a causa di una differente risposta sismica locale; ad esempio, per lo stesso sisma registrato da strumenti identici e a breve distanza reciproca, uno posto su di una coltre alluvionale di 200m di spessore, l'altro su rocce cristalline, fu rilevato un rapporto di ampiezza pari a 5 corrispondente a circa 2 unità della scala sismica delle intensità (Carrara et al., 1992). D'altra parte, lo stesso concetto di magnitudo tiene conto di ciò, legando la sua valutazione all'ampiezza del moto del suolo normalizzata sia mediante una funzione di attenuazione con la distanza, sia mediante un coefficiente di stazione e quest'ultimo è legato, appunto, alla diversa risposta dei siti di registrazione ad uno stesso evento sismico.

Questo fenomeno fu notato per la prima volta un secolo fa quando, durante il tristemente noto terremoto di S. Francisco del 1906, edifici praticamente identici per forma, dimensioni e materiali impiegati, subirono danni sensibilmente diversi (alcuni edifici subirono crolli totali mentre altri subirono danni praticamente trascurabili).

È ormai assodato che le caratteristiche con cui si presenta un sisma in un dato sito sono fortemente dipendenti oltre che dalle caratteristiche della sorgente, dalle modalità di emissione dell'energia e dalla distanza ipocentrale, soprattutto da fattori di risposta locale che modificano la composizione spettrale del sisma.

In sostanza la risposta sismica locale è l'azione di filtro e d'amplificatore esercitata localmente dagli strati più superficiali del terreno sovrapposti ad un basamento roccioso; essa è l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato o bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie.

Per una corretta valutazione della risposta sismica locale è quindi indispensabile calcolare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto.

La valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo i dettami del recente D.M. del 14 gennaio 2008, tramite l'utilizzo del software sperimentale SPETTRI NTC 1.0.3 sviluppato a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ed utilizzando le risultanze della prospezione sismica MASW precedentemente descritta.

Gli spettri di risposta ottenuti sono relativi allo Stato Limite di Esercizio SLD (Stato Limite di Danno) e allo Stato Limite Ultimo SLV (Stato Limite di Salvaguardia della Vita).

In un primo stadio è stata individuata la pericolosità del sito sulla base dei risultati del progetto S1 dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) (Tab. 4; Fig. 21).

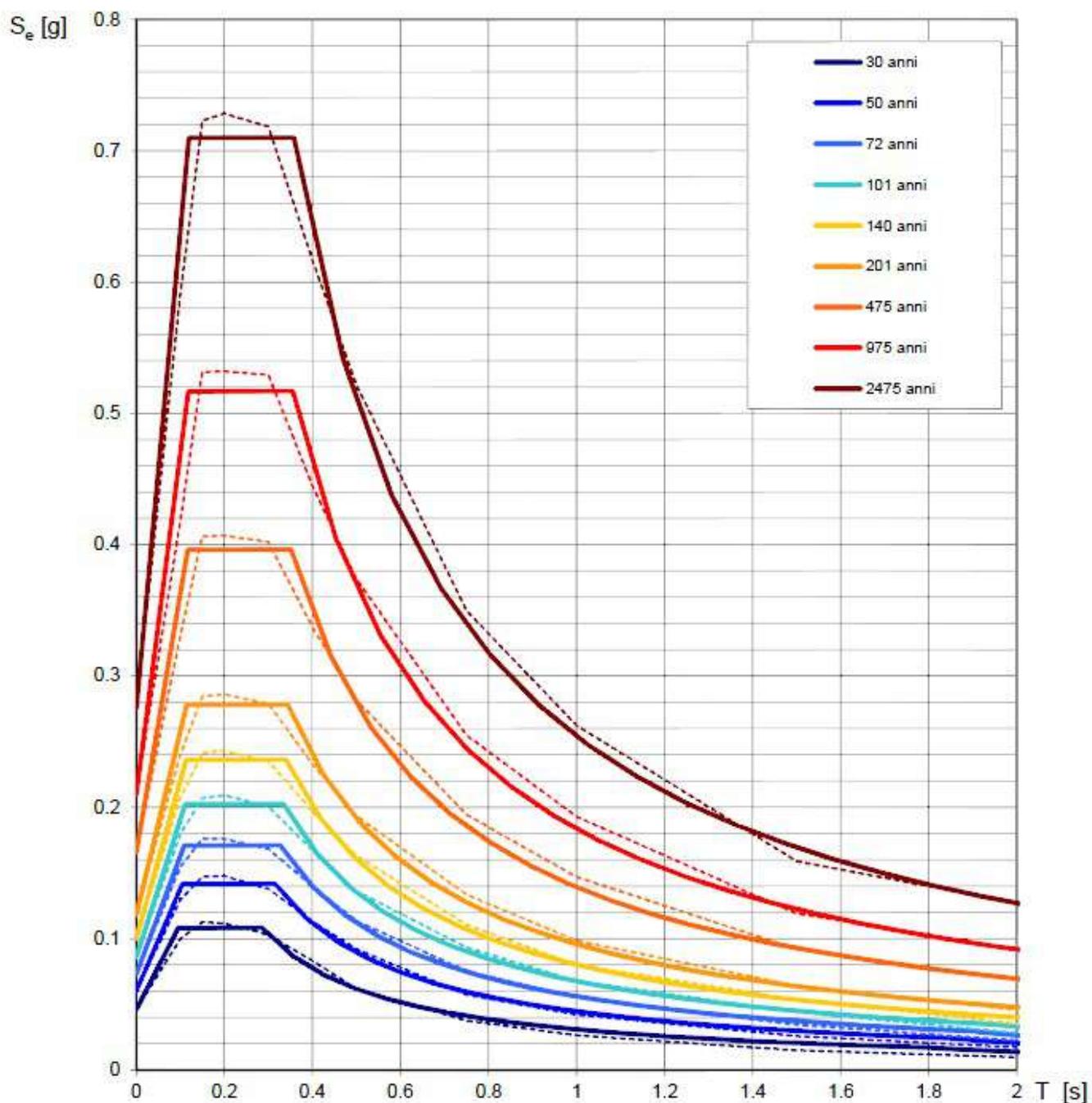
In un secondo momento sono stati calcolati gli spettri di risposta elastici relativi alla strategia di progettazione prescelta (Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II) ed all'azione di progetto di riferimento (SLD e SLV) (Tabb. 5 – 8; Figg. 22 - 23).

Gli spettri di risposta elastici ottenuti sono rappresentativi delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto per la tipologia di sito (categoria di suoli **B** – categoria topografica **T1**) individuata nell'area oggetto di indagine.

**SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER PERIODI DI RITORNO DI RIFERIMENTO
PER CATEGORIA DI SUOLO A
PUNTO DI COORDINATE LONG. 14.49685 – LAT. 40.82587 (IN GRADI DECIMALI)**

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C [s]
30	0.046	2.341	0.286
50	0.060	2.355	0.315
72	0.073	2.349	0.327
101	0.086	2.354	0.334
140	0.100	2.353	0.340
201	0.118	2.350	0.344
475	0.166	2.388	0.351
975	0.210	2.460	0.355
2475	0.275	2.576	0.358

Tab. 4 - Prospetto dei valori dei parametri a_g , F_0 , T_C per i periodi di ritorno T_R di riferimento. a_g = accelerazione orizzontale massima al sito; F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; T_C = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.



NOTA:

Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Fig. 21 – Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_r di riferimento per categoria di suolo A.

**SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER CATEGORIA DI SUOLO B
E PER CATEGORIA TOPOGRAFICA T1
PUNTO DI COORDINATE LONG. 14.49685 – LAT. 40.82587 (IN GRADI DECIMALI)**

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0.060 g
F_0	2.355
T_C	0.315 s
S_S	1.200
C_C	1.386
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.200
η	1.000
T_B	0.146 s
T_C	0.437 s
T_D	1.841 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_e(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.072
$T_B \leftarrow$	0.146	0.171
$T_C \leftarrow$	0.437	0.171
	0.504	0.148
	0.571	0.131
	0.638	0.117
	0.704	0.106
	0.771	0.097
	0.838	0.089
	0.905	0.082
	0.972	0.077
	1.039	0.072
	1.106	0.067
	1.173	0.064
	1.239	0.060
	1.306	0.057
	1.373	0.054
	1.440	0.052
	1.507	0.049
	1.574	0.047
	1.641	0.045
	1.708	0.044
	1.774	0.042
$T_D \leftarrow$	1.841	0.040
	1.944	0.036
	2.047	0.033
	2.150	0.030
	2.253	0.027
	2.355	0.025
	2.458	0.023
	2.561	0.021
	2.664	0.019
	2.766	0.018
	2.869	0.017
	2.972	0.016
	3.075	0.015
	3.178	0.014
	3.280	0.013
	3.383	0.012
	3.486	0.011
	3.589	0.011
	3.692	0.010
	3.794	0.010
	3.897	0.009
	4.000	0.009

Tab. 5 – Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD. Categ. suolo B. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_{gv}	0.020 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	0.781
S	1.000
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$\begin{array}{l}
 0 \leq T < T_B \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \right. \\
 T_B \leq T < T_C \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \right. \\
 T_C \leq T < T_D \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \right. \\
 T_D \leq T \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right) \right.
 \end{array}$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.020
$T_B \leftarrow$	0.050	0.031
$T_C \leftarrow$	0.150	0.031
	0.235	0.020
	0.320	0.015
	0.405	0.012
	0.490	0.010
	0.575	0.008
	0.660	0.007
	0.745	0.006
	0.830	0.006
	0.915	0.005
$T_D \leftarrow$	1.000	0.005
	1.094	0.004
	1.188	0.003
	1.281	0.003
	1.375	0.002
	1.469	0.002
	1.563	0.002
	1.656	0.002
	1.750	0.002
	1.844	0.001
	1.938	0.001
	2.031	0.001
	2.125	0.001
	2.219	0.001
	2.313	0.001
	2.406	0.001
	2.500	0.001
	2.594	0.001
	2.688	0.001
	2.781	0.001
	2.875	0.001
	2.969	0.001
	3.063	0.001
	3.156	0.000
	3.250	0.000
	3.344	0.000
	3.438	0.000
	3.531	0.000
	3.625	0.000
	3.719	0.000
	3.813	0.000
	3.906	0.000
	4.000	0.000

Tab. 6 – Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLD. Categ. suolo B. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

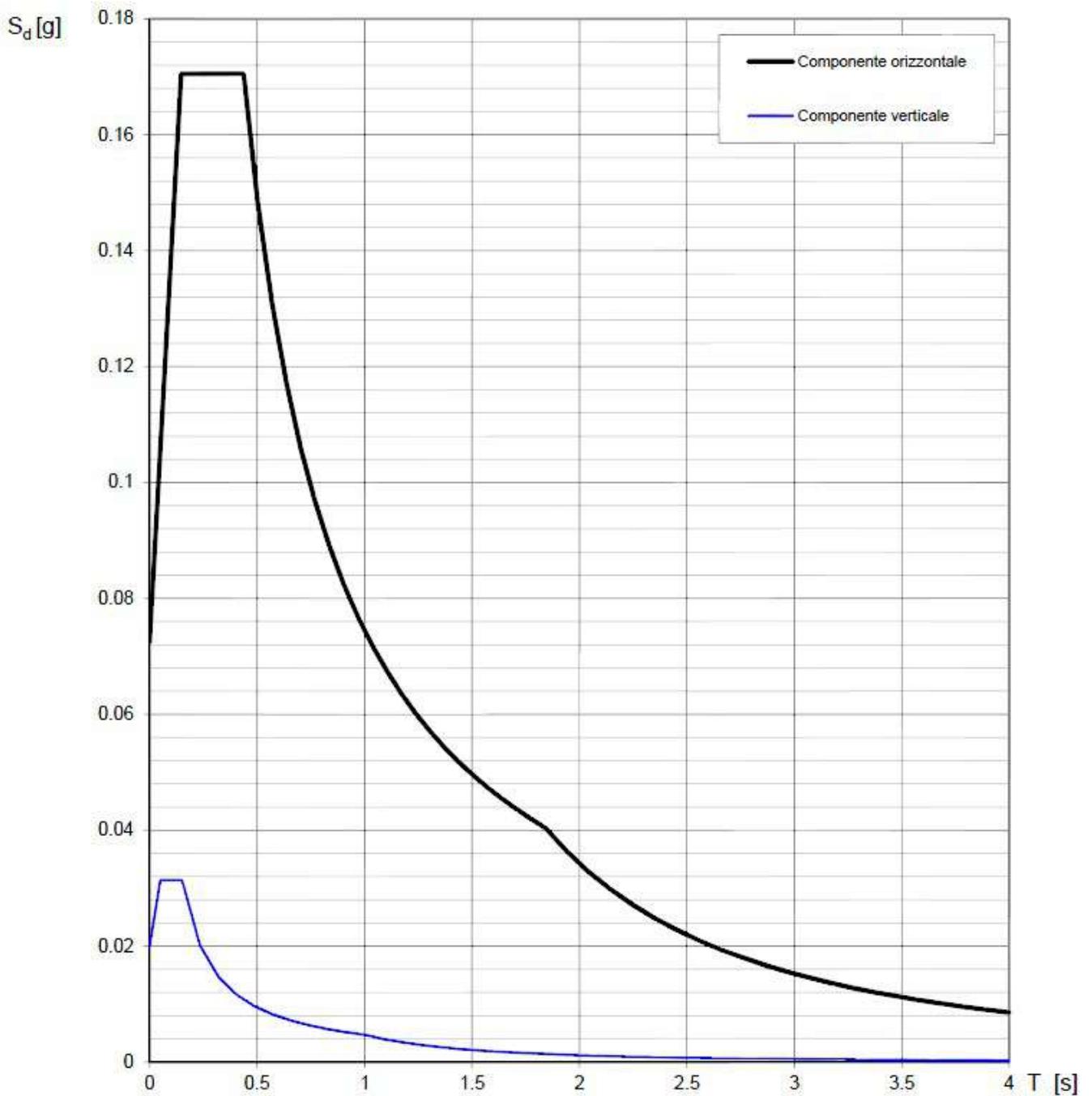


Fig. 22 – Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLD – Categ. suolo B. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.166 g
F_o	2.388
T_C	0.351 s
S_S	1.200
C_C	1.356
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.200
η	1.000
T_B	0.159 s
T_C	0.476 s
T_D	2.263 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.199
$T_B \leftarrow$	0.159	0.475
$T_C \leftarrow$	0.476	0.475
	0.562	0.403
	0.647	0.350
	0.732	0.309
	0.817	0.277
	0.902	0.251
	0.987	0.229
	1.072	0.211
	1.157	0.196
	1.242	0.182
	1.327	0.171
	1.412	0.160
	1.497	0.151
	1.583	0.143
	1.668	0.136
	1.753	0.129
	1.838	0.123
	1.923	0.118
	2.008	0.113
	2.093	0.108
	2.178	0.104
$T_D \leftarrow$	2.263	0.100
	2.346	0.093
	2.429	0.087
	2.511	0.081
	2.594	0.076
	2.677	0.072
	2.759	0.067
	2.842	0.063
	2.925	0.060
	3.008	0.057
	3.090	0.054
	3.173	0.051
	3.256	0.048
	3.338	0.046
	3.421	0.044
	3.504	0.042
	3.586	0.040
	3.669	0.038
	3.752	0.036
	3.835	0.035
	3.917	0.033
	4.000	0.033

Tab. 7 – Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV. Categ. suolo B. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0.091 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.500
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.313
S	1.000
η	0.667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \right.$$

$$T_B \leq T < T_C \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \right.$$

$$T_C \leq T < T_D \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \right.$$

$$T_D \leq T \quad \left| \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right) \right.$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.091
$T_B \leftarrow$	0.050	0.145
$T_C \leftarrow$	0.150	0.145
	0.235	0.093
	0.320	0.068
	0.405	0.054
	0.490	0.044
	0.575	0.038
	0.660	0.033
	0.745	0.029
	0.830	0.026
	0.915	0.024
$T_D \leftarrow$	1.000	0.022
	1.094	0.018
	1.188	0.015
	1.281	0.013
	1.375	0.012
	1.469	0.010
	1.563	0.009
	1.656	0.008
	1.750	0.007
	1.844	0.006
	1.938	0.006
	2.031	0.005
	2.125	0.005
	2.219	0.004
	2.313	0.004
	2.406	0.004
	2.500	0.003
	2.594	0.003
	2.688	0.003
	2.781	0.003
	2.875	0.003
	2.969	0.002
	3.063	0.002
	3.156	0.002
	3.250	0.002
	3.344	0.002
	3.438	0.002
	3.531	0.002
	3.625	0.002
	3.719	0.002
	3.813	0.001
	3.906	0.001
	4.000	0.001

Tab. 8 – Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLV. Categ. suolo B. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

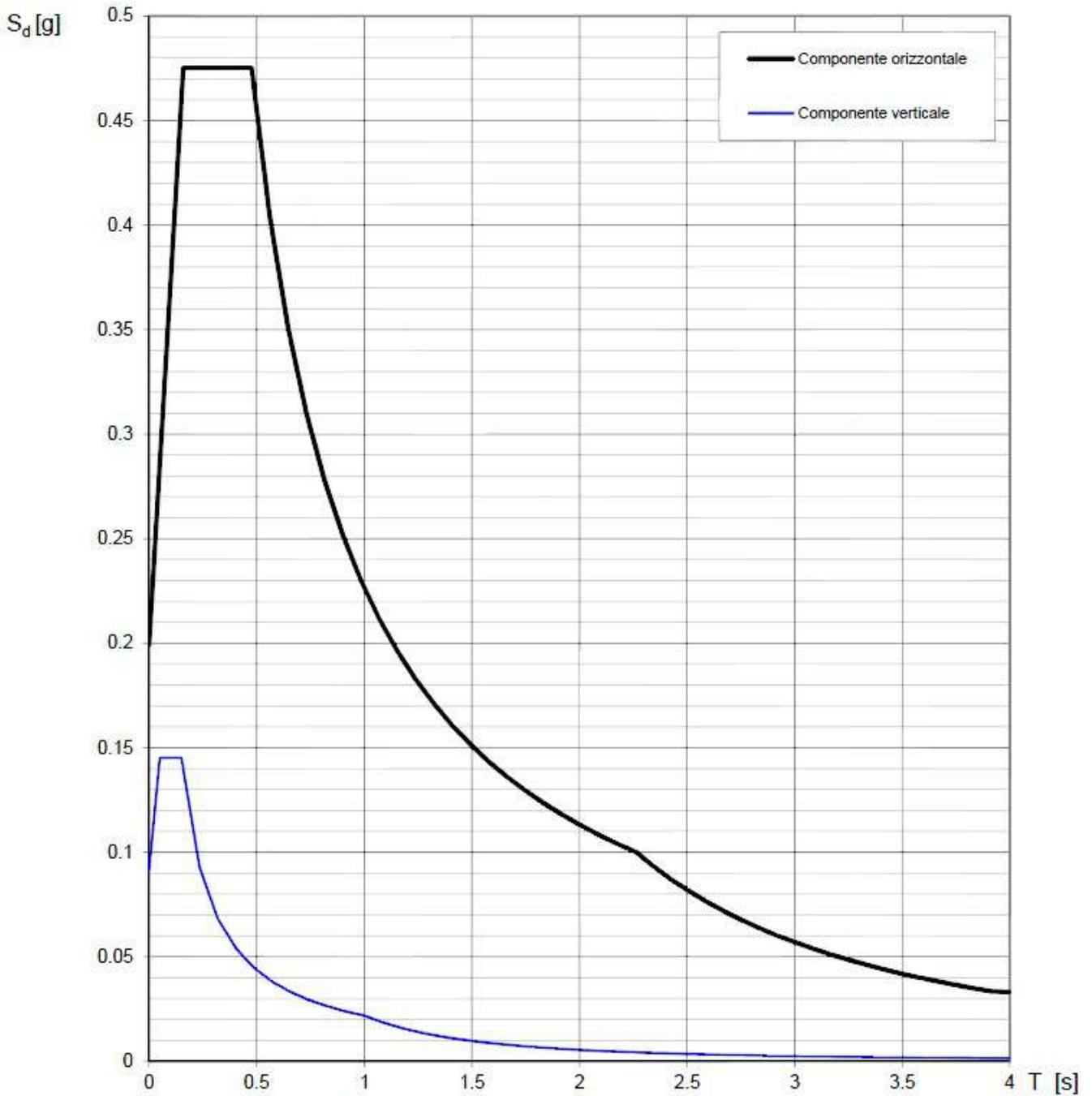


Fig. 23 – Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLV – Categ. suolo B. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

8 - CONCLUSIONI

Il territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA), a seguito della riclassificazione sismica del 2002 effettuata dalla Regione Campania, è classificato in II categoria - S=9 - $a_g=0.25g$ (Fig.24).

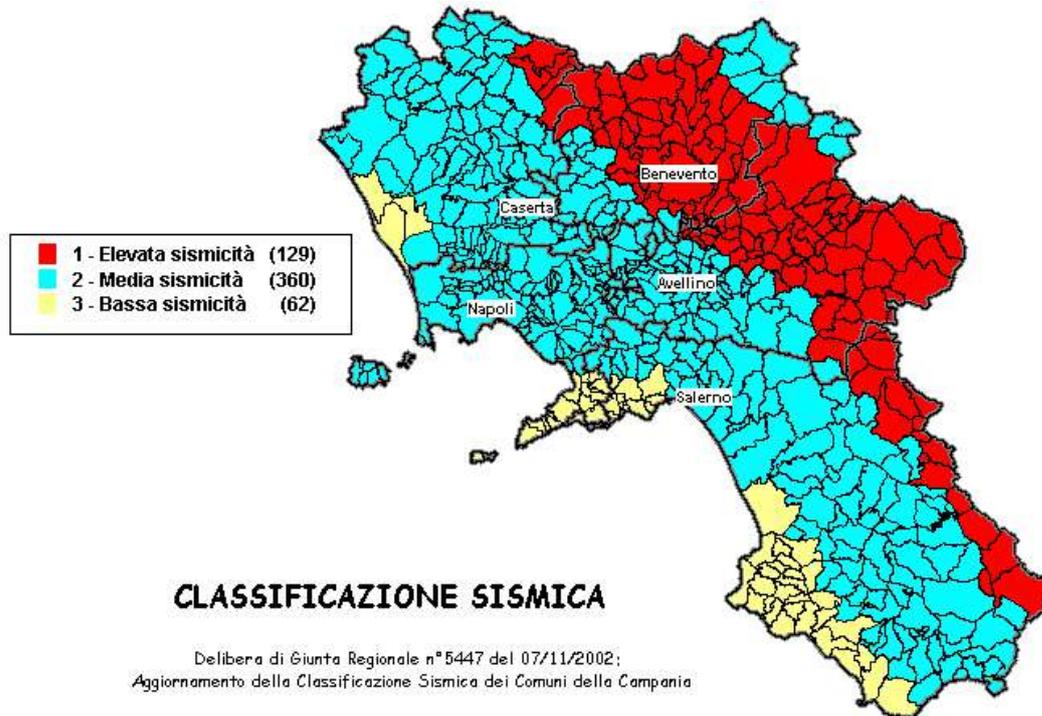


Fig. 24 – Classificazione sismica del 2002 dei comuni della regione Campania. Zona 1, valore di $a_g=0.35g$; Zona 2, valore di $a_g=0.25g$; Zona 3, valore di $a_g=0.15g$.

Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica (Fig. 25), disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che il territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano (NA) rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.150 e 0.175 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

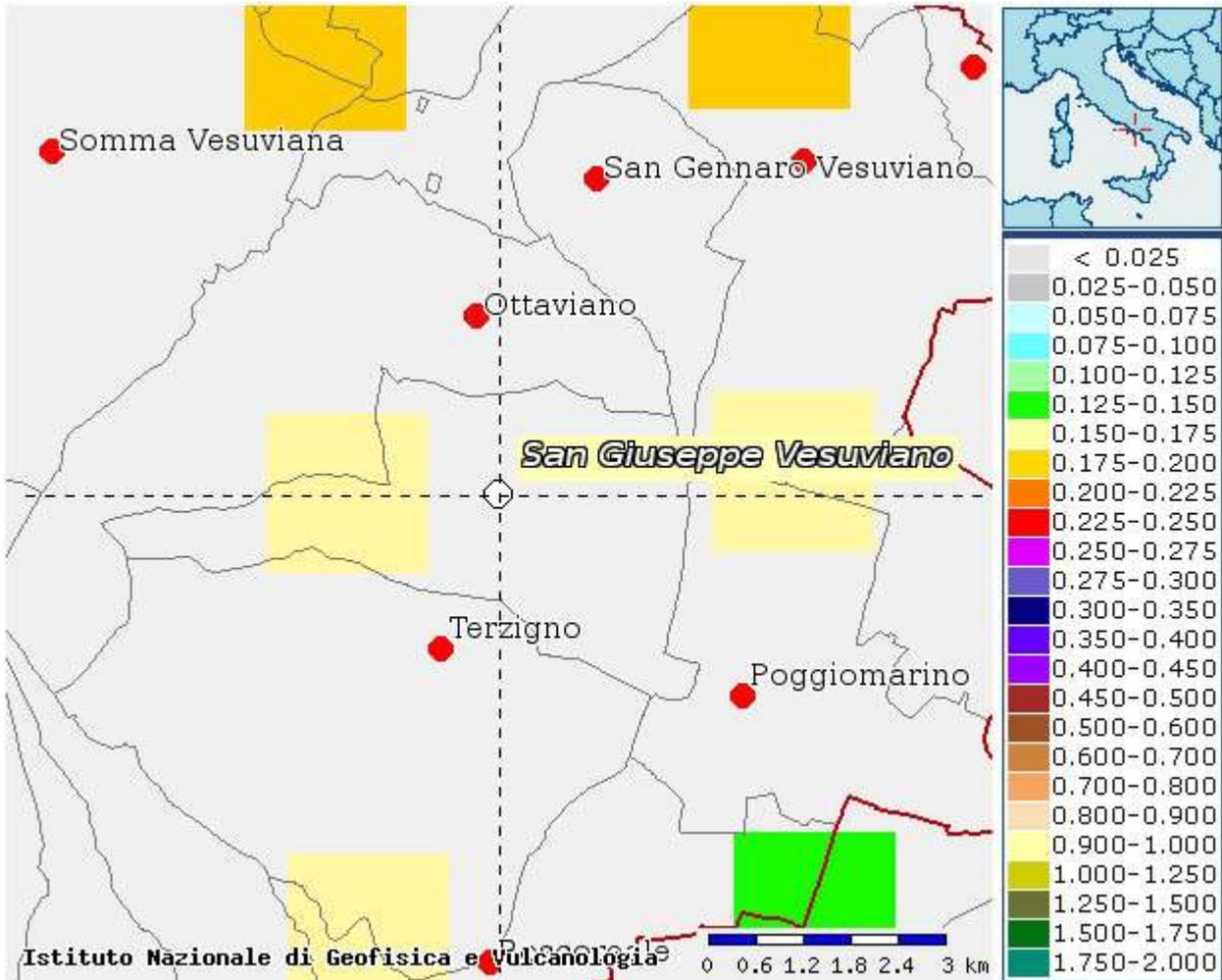


Fig. 25 – Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell’INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50.

I risultati forniti dall’indagine sismica MASW effettuata permettono di definire le categorie di suolo del sito, che risulta posto nella categoria **B** (vedi par. 6), con valori di V_{S30} calcolati pari a (Tab. 9):

<i>Prospezione sismica</i>	$V_{S\ 3-33}$ (m/s)
<i>MASW n. 1</i>	<i>[412 ÷ 418]</i>

Tab. 9 – Valori di V_{S30} calcolati, relativi alla prospezione sismica MASW effettuata.

In funzione della categoria di suolo **B** e della categoria topografica **T1** sono stati ricavati tutti i parametri d’interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici (vedi par. 7).

Il calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

- Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni;
- Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e S_e [g] (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra T_B e T_C) (Tabb. 5 – 7 – 10), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) pari a:

<i>Prospezione sismica</i>	<i>a_g SLD</i>	<i>a_g SLV</i>	<i>S_e [g] SLD</i>	<i>S_e [g] SLV</i>
<i>MASW n°1</i>	<i>[0.060]</i>	<i>[0.166]</i>	<i>[0.171]</i>	<i>[0.475]</i>

Tab. 10 – Valori massimi di a_g e S_e [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d’uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d’uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Di seguito si riportano i valori di V_S per i sismostrati riscontrati nella prospezione sismica MASW (Tab. 11).

<i>Sismostrato</i>	<i>Profondità (m)</i>	<i>V_S (m/s) acquisizione n.1</i>	<i>V_S (m/s) acquisizione n.2</i>
S1	0.0 – 1.1	110	110
S2	1.1 – 2.5	144	142
S3	2.5 – 4.2	268	294
S4	4.2 – 6.4	336	310
S5	6.4 – 9.1	308	299
S6	9.1 – 12.5	374	404
S7	12.5 – 16.7	500	509
S8	16.7 – 22.0	535	533
S9	22.0 – 28.6	475	494
S10	28.6 – 35.8	668	660

Tab. 11 - Prospetto delle determinazioni dei valori di V_S per i sismostrati riscontrati nell’indagine sismica MASW.

Tanto dovevasi per l’incarico ricevuto.

San Giuseppe Vesuviano, dicembre 2010

Il tecnico

Dr. Geol. Caterina Buonocore

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

10/05/2004

Stendimento (n): R1

Data emissione certificato:

03/06/2004

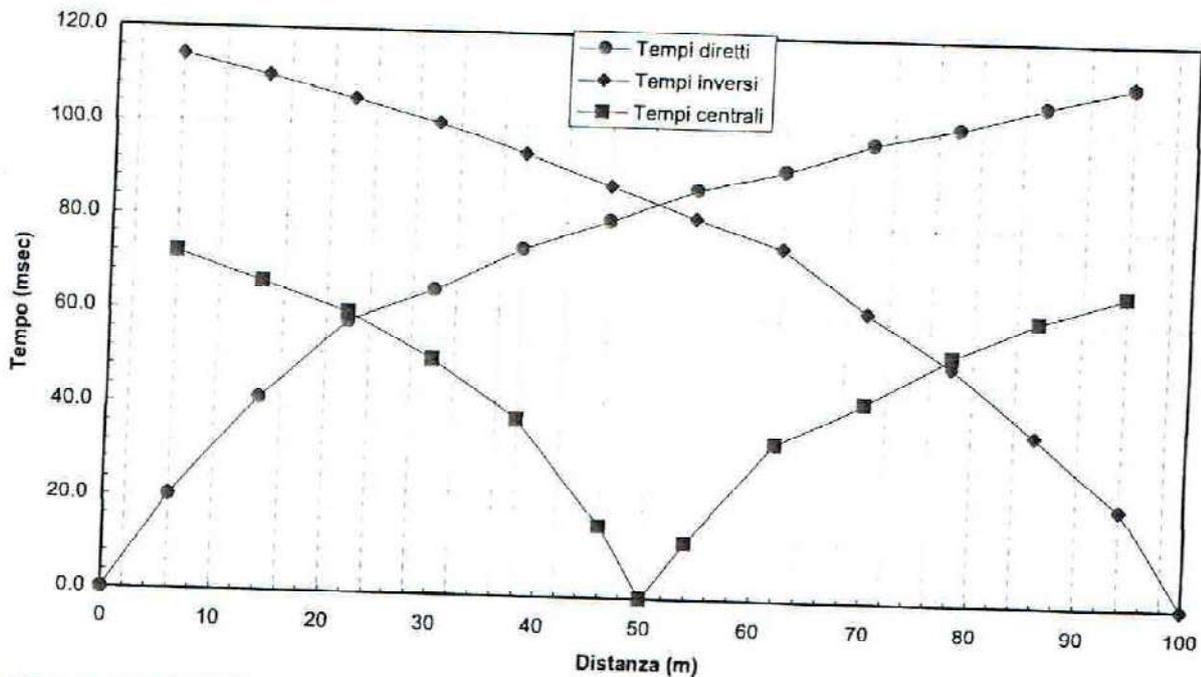
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	72.00		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	20.30	1	n.d.	14.0	66.00	1	n.d.	94.0	21.30
2	n.d.	14.0	41.30	2	n.d.	22.0	59.80	2	n.d.	86.0	36.50
3	n.d.	22.0	58.00	3	n.d.	30.0	50.30	3	n.d.	78.0	50.80
4	n.d.	30.0	65.00	4	n.d.	38.0	38.00	4	n.d.	70.0	62.00
5	n.d.	38.0	74.00	5	n.d.	46.0	15.50	5	n.d.	62.0	75.30
6	n.d.	46.0	80.50	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	81.30
7	n.d.	54.0	87.30	7	n.d.	54.0	12.30	7	n.d.	46.0	87.80
8	n.d.	62.0	91.80	8	n.d.	62.0	33.80	8	n.d.	38.0	94.30
9	n.d.	70.0	97.80	9	n.d.	70.0	42.80	9	n.d.	30.0	100.50
10	n.d.	78.0	101.50	10	n.d.	78.0	53.00	10	n.d.	22.0	105.30
11	n.d.	86.0	106.50	11	n.d.	86.0	60.80	11	n.d.	14.0	110.00
12	n.d.	94.0	111.00	12	n.d.	94.0	66.50	12	n.d.	6.0	114.00



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
Stendimento (n): R1 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	327.54	-6.83	1	6.0	n.d.	886.88	-14.68
2	14.0	n.d.	322.04	-6.93	2	14.0	n.d.	842.46	-13.49
3	22.0	n.d.	316.54	-7.03	3	22.0	n.d.	798.04	-12.41
4	30.0	n.d.	311.04	-7.13	4	30.0	n.d.	753.63	-12.02
5	38.0	n.d.	305.54	-6.34	5	38.0	n.d.	832.45	-13.81
6	46.0	n.d.	300.03	-3.98	6	46.0	n.d.	911.28	-15.06
7	54.0	n.d.	296.97	-4.68	7	54.0	n.d.	853.09	-15.33
8	62.0	n.d.	293.91	-5.38	8	62.0	n.d.	794.89	-13.75
9	70.0	n.d.	290.85	-6.10	9	70.0	n.d.	736.70	-11.73
10	78.0	n.d.	287.79	-6.02	10	78.0	n.d.	736.70	-11.31
11	86.0	n.d.	284.73	-5.89	11	86.0	n.d.	783.42	-11.74
12	94.0	n.d.	281.66	-5.77	12	94.0	n.d.	830.14	-12.18
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		302	Prof. Media (m):	-6.0	Velocità media (m/s):		813	Prof. Media (m):	-13.1

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	dal p.c.
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1608.72		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1608.72		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1608.72		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1608.72		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1608.72		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1608.72		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1608.72		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1608.72		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1608.72		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1608.72		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1608.72		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1608.72		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		1609	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):			Prof. Media (m):	

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

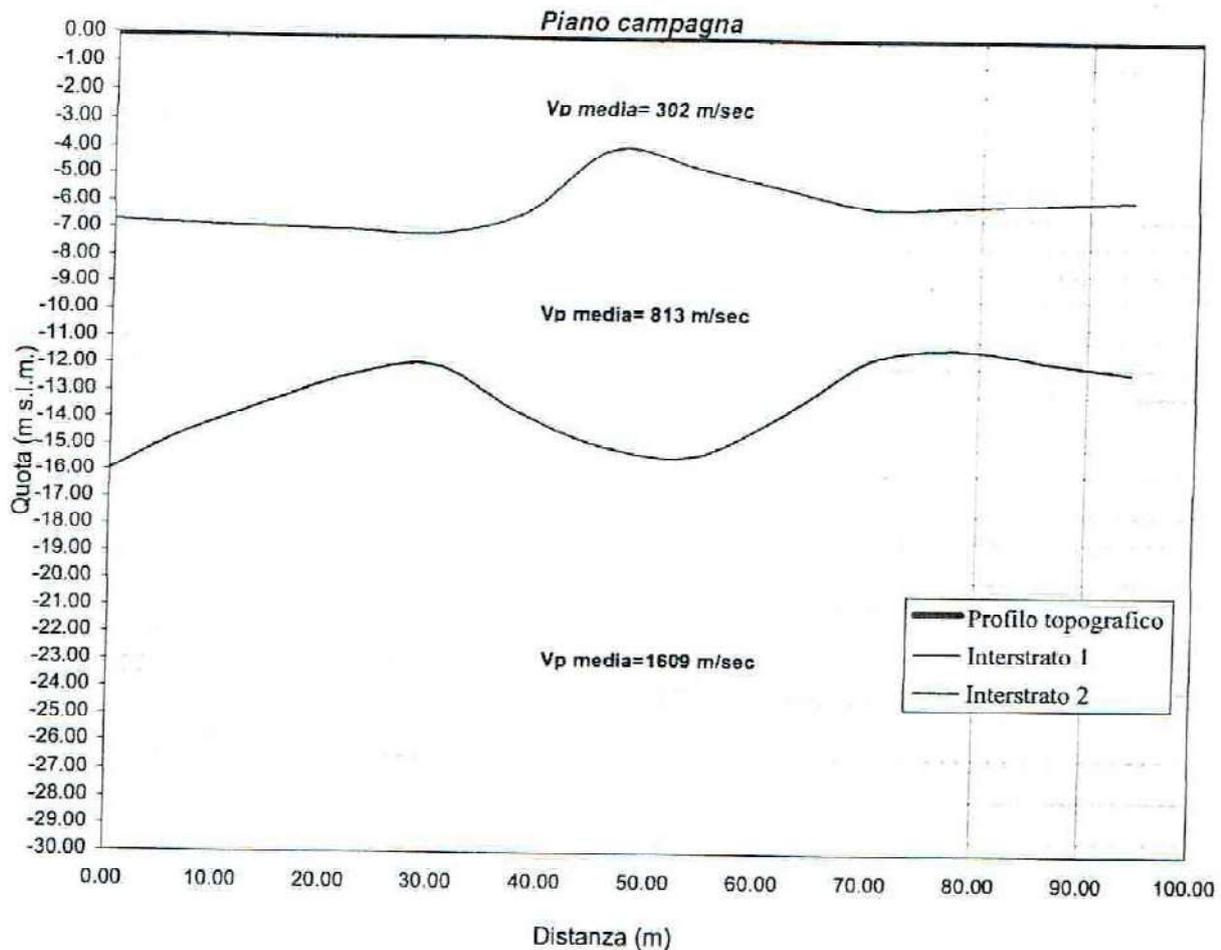
10/05/2004

Stendimento (n): R1

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



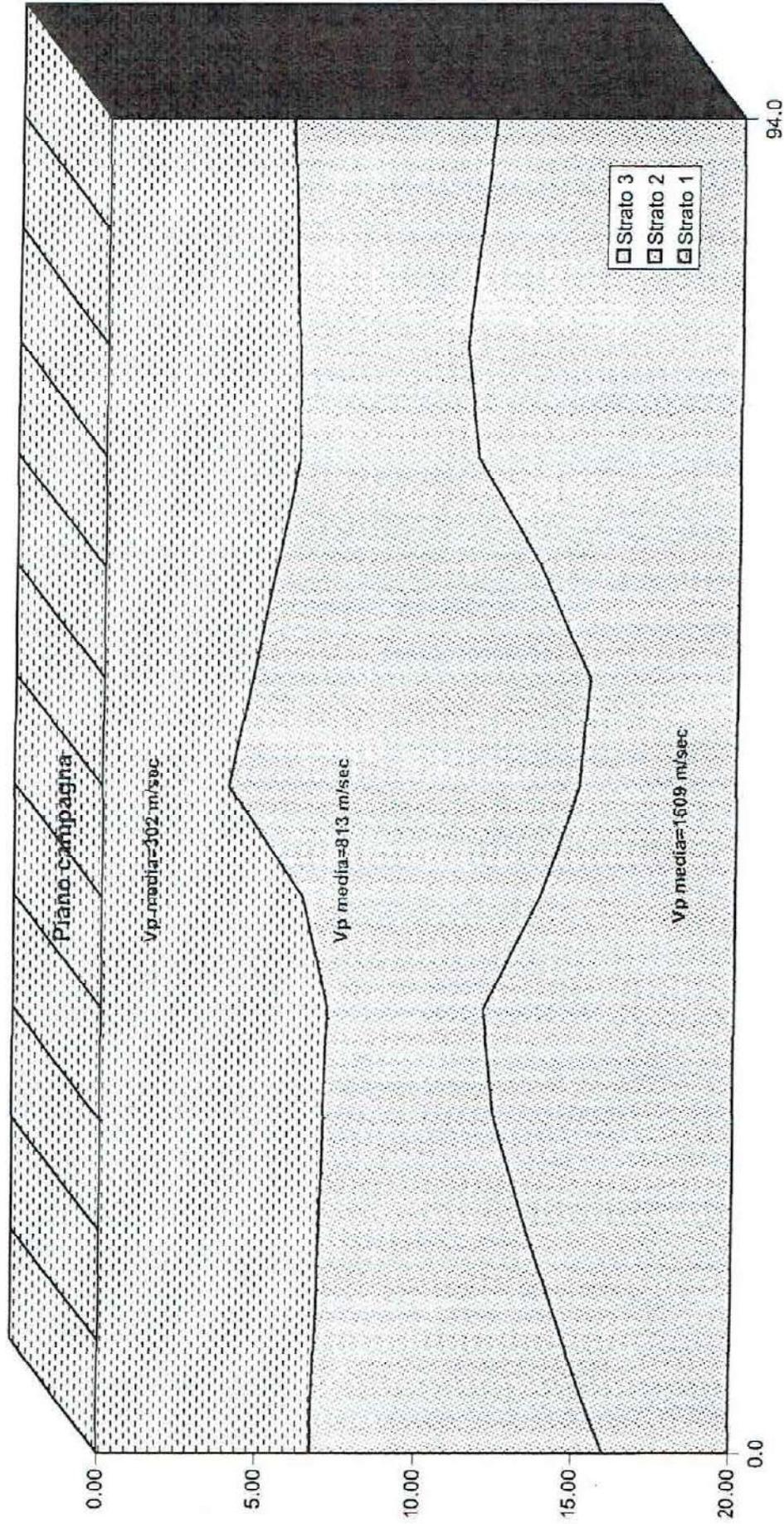
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R1

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova: 10/05/2004

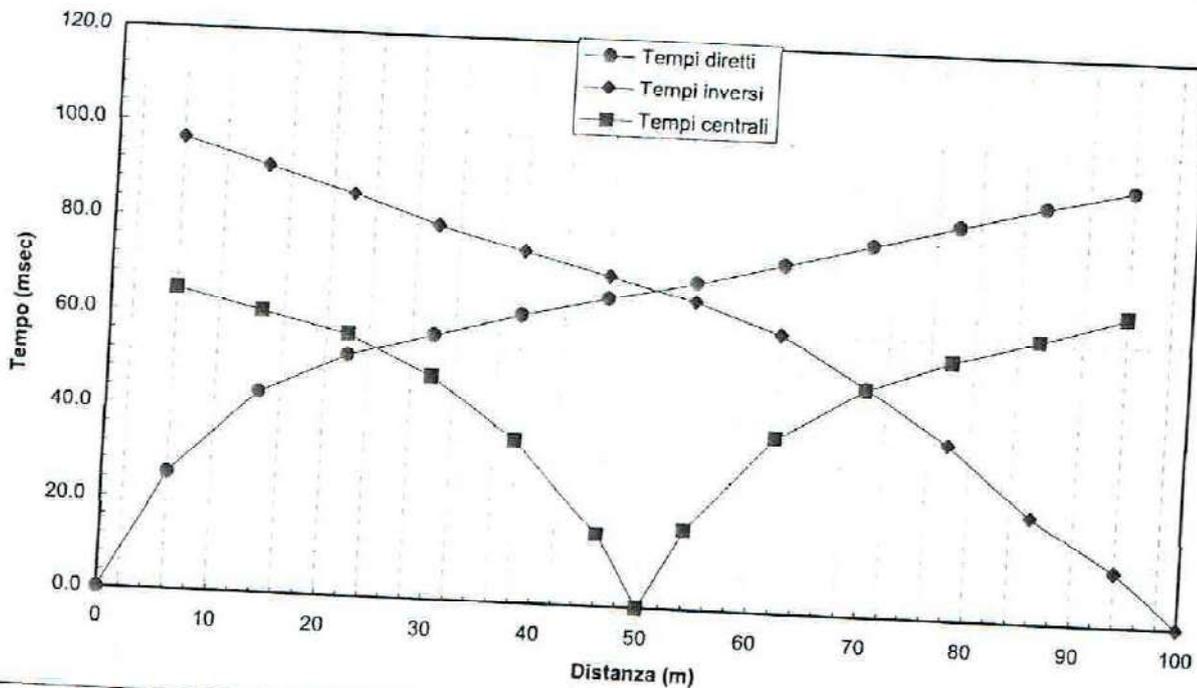
Stendimento (n): R2

Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	64.80		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	25.30	1	n.d.	14.0	60.50	1	n.d.	94.0	11.50
2	n.d.	14.0	43.30	2	n.d.	22.0	56.30	2	n.d.	86.0	22.80
3	n.d.	22.0	51.80	3	n.d.	30.0	48.00	3	n.d.	78.0	37.80
4	n.d.	30.0	56.80	4	n.d.	38.0	35.00	4	n.d.	70.0	49.30
5	n.d.	38.0	61.80	5	n.d.	46.0	15.50	5	n.d.	62.0	60.00
6	n.d.	46.0	66.00	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	66.00
7	n.d.	54.0	70.00	7	n.d.	54.0	17.00	7	n.d.	46.0	70.80
8	n.d.	62.0	74.50	8	n.d.	62.0	37.80	8	n.d.	38.0	75.30
9	n.d.	70.0	79.30	9	n.d.	70.0	48.80	9	n.d.	30.0	80.00
10	n.d.	78.0	84.00	10	n.d.	78.0	55.50	10	n.d.	22.0	85.80
11	n.d.	86.0	88.50	11	n.d.	86.0	60.50	11	n.d.	14.0	91.00
12	n.d.	94.0	92.50	12	n.d.	94.0	66.00	12	n.d.	6.0	96.50



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R2 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	310.74	-6.33	1	6.0	n.d.	1654.54	
2	14.0	n.d.	312.81	-6.41	2	14.0	n.d.	1677.85	
3	22.0	n.d.	314.88	-6.48	3	22.0	n.d.	1701.15	
4	30.0	n.d.	316.94	-6.55	4	30.0	n.d.	1724.45	
5	38.0	n.d.	319.01	-6.64	5	38.0	n.d.	1724.45	
6	46.0	n.d.	321.08	-6.74	6	46.0	n.d.	1633.47	
7	54.0	n.d.	367.61	-7.50	7	54.0	n.d.	1724.45	
8	62.0	n.d.	414.13	-8.23	8	62.0	n.d.	1693.98	
9	70.0	n.d.	460.66	-9.08	9	70.0	n.d.	1663.50	
10	78.0	n.d.	507.18	-9.75	10	78.0	n.d.	1633.02	
11	86.0	n.d.	553.71	-10.26	11	86.0	n.d.	1602.55	
12	94.0	n.d.	600.23	-10.78	12	94.0	n.d.	1572.07	
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	400	Prof. Media (m):	-7.9	Velocità media (m/s):	1667	Prof. Media (m):			

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.			1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.			2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.			3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.			4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.			5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.			6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.			7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.			8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.			9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.			10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.			11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.			12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):		Prof. Media (m):			

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

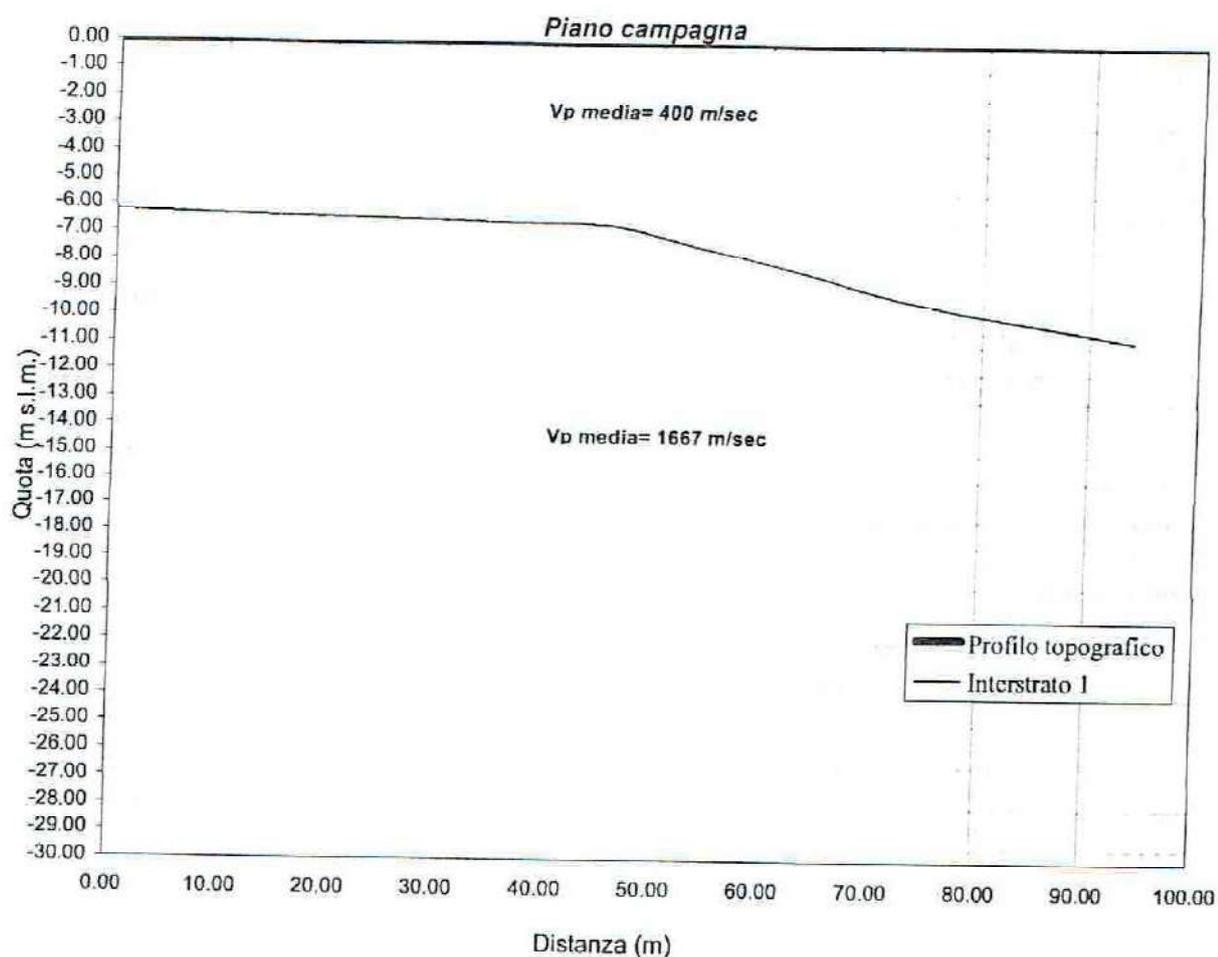
10/05/2004

Stendimento (n): R2

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



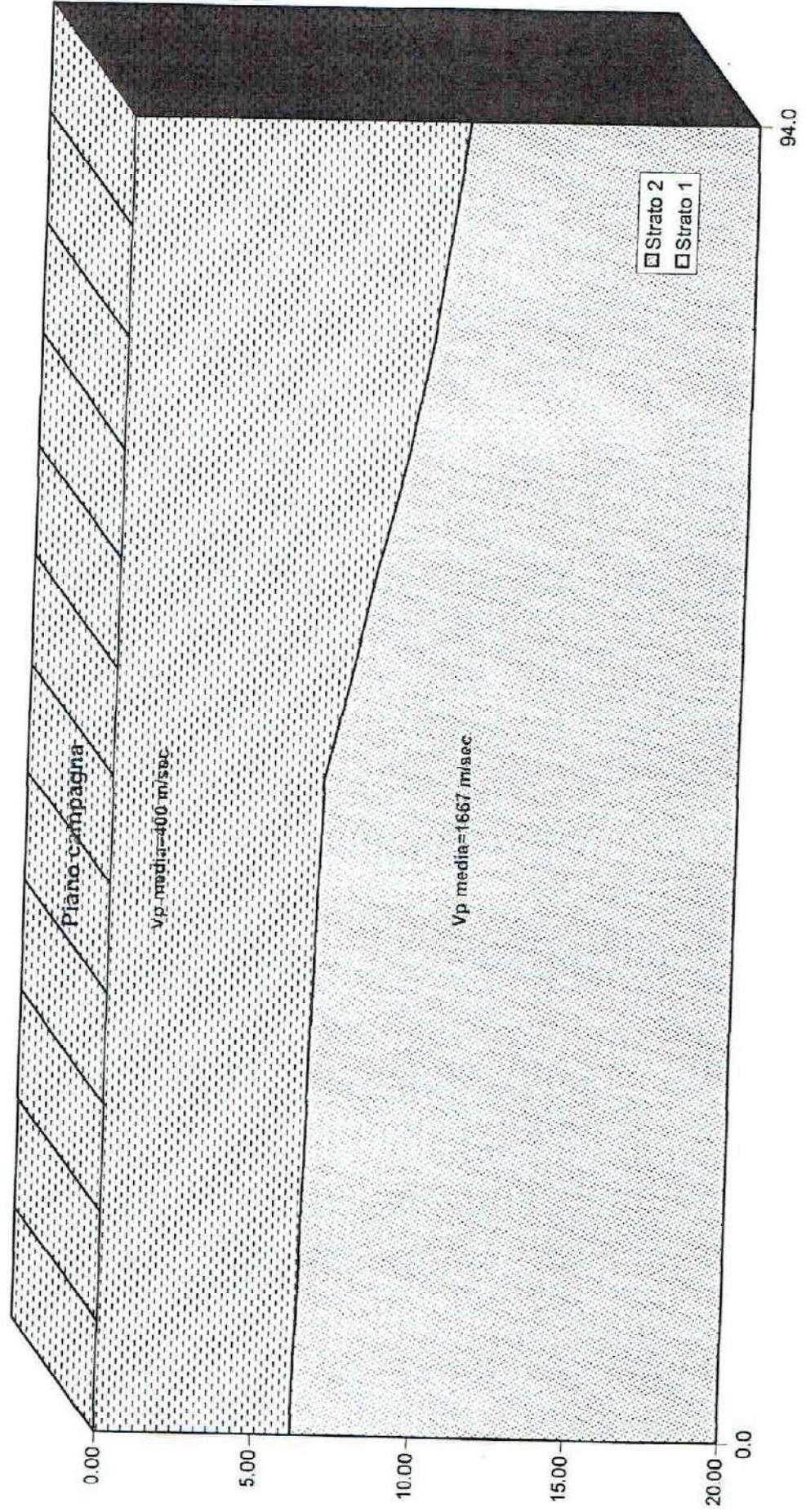
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S.Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interpartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R2

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

10/05/2004

Stendimento (n): R3

Data emissione certificato:

03/06/2004

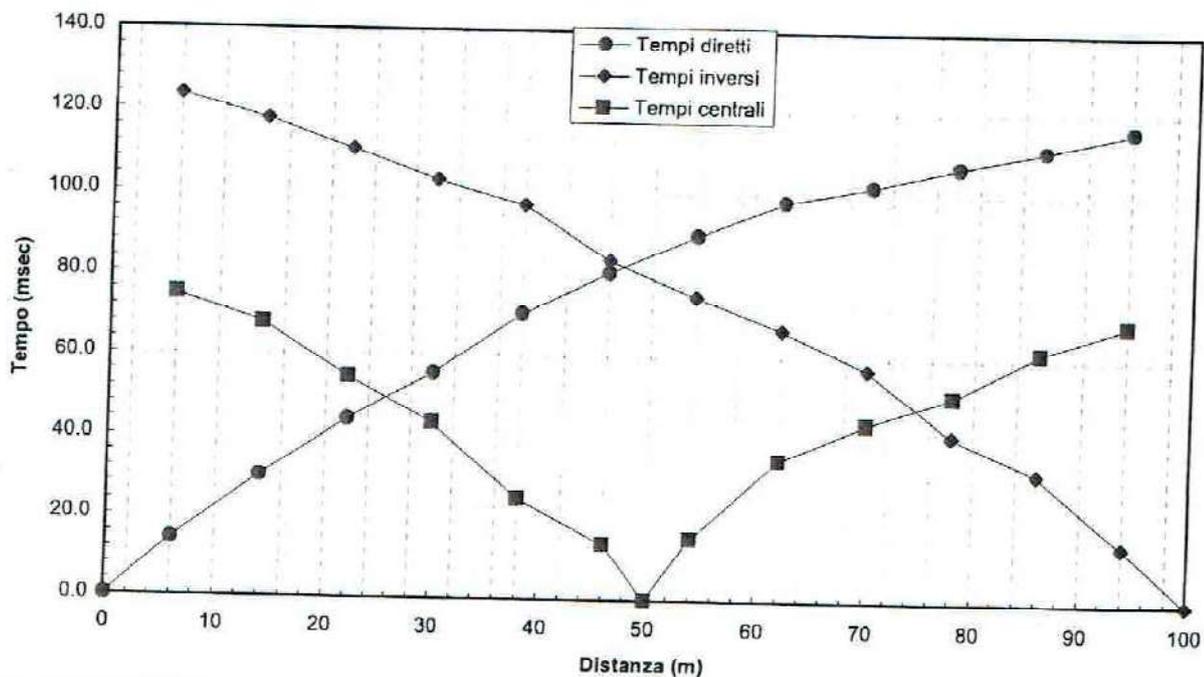
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	74.80		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	14.30	1	n.d.	14.0	67.80	1	n.d.	94.0	14.30
2	n.d.	14.0	29.80	2	n.d.	22.0	54.50	2	n.d.	86.0	31.80
3	n.d.	22.0	44.00	3	n.d.	30.0	43.50	3	n.d.	78.0	41.30
4	n.d.	30.0	55.50	4	n.d.	38.0	24.80	4	n.d.	70.0	57.30
5	n.d.	38.0	70.50	5	n.d.	46.0	13.80	5	n.d.	62.0	67.00
6	n.d.	46.0	80.80	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	75.00
7	n.d.	54.0	90.00	7	n.d.	54.0	15.30	7	n.d.	46.0	83.80
8	n.d.	62.0	98.30	8	n.d.	62.0	34.80	8	n.d.	38.0	97.00
9	n.d.	70.0	102.30	9	n.d.	70.0	44.00	9	n.d.	30.0	103.00
10	n.d.	78.0	107.00	10	n.d.	78.0	50.80	10	n.d.	22.0	110.30
11	n.d.	86.0	111.30	11	n.d.	86.0	61.80	11	n.d.	14.0	117.50
12	n.d.	94.0	116.30	12	n.d.	94.0	68.80	12	n.d.	6.0	123.50



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
Stendimento (n): R3 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.
		(m s.l.m.)		(m)			(m s.l.m.)		(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	474.43	-5.56	1	6.0	n.d.	809.16	-24.49
2	14.0	n.d.	459.91	-5.40	2	14.0	n.d.	817.05	-23.82
3	22.0	n.d.	445.39	-5.25	3	22.0	n.d.	824.94	-23.12
4	30.0	n.d.	430.86	-5.10	4	30.0	n.d.	832.83	-22.39
5	38.0	n.d.	416.34	-4.95	5	38.0	n.d.	840.72	-21.63
6	46.0	n.d.	401.82	-5.94	6	46.0	n.d.	848.60	-20.84
7	54.0	n.d.	418.32	-7.27	7	54.0	n.d.	980.67	-19.86
8	62.0	n.d.	434.81	-7.17	8	62.0	n.d.	960.15	-18.85
9	70.0	n.d.	451.31	-7.24	9	70.0	n.d.	939.63	-18.72
10	78.0	n.d.	467.81	-8.34	10	78.0	n.d.	919.11	-17.61
11	86.0	n.d.	484.31	-8.58	11	86.0	n.d.	898.59	-15.89
12	94.0	n.d.	500.80	-7.57	12	94.0	n.d.	878.06	-16.60
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		449	Prof. Media (m):	-6.5	Velocità media (m/s):		879	Prof. Media (m):	-20.3

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità	Geofono	Distanza	Quota	Velocità	Profondità
(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.	(n)	(m)	geofoni	(m/sec)	dal p.c.
		(m s.l.m.)		(m)			(m s.l.m.)		(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1403.85		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1403.85		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1403.85		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1403.85		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1403.85		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1403.85		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1403.85		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1403.85		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1403.85		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1403.85		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1403.85		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1403.85		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):		1404	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):			Prof. Media (m):	

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

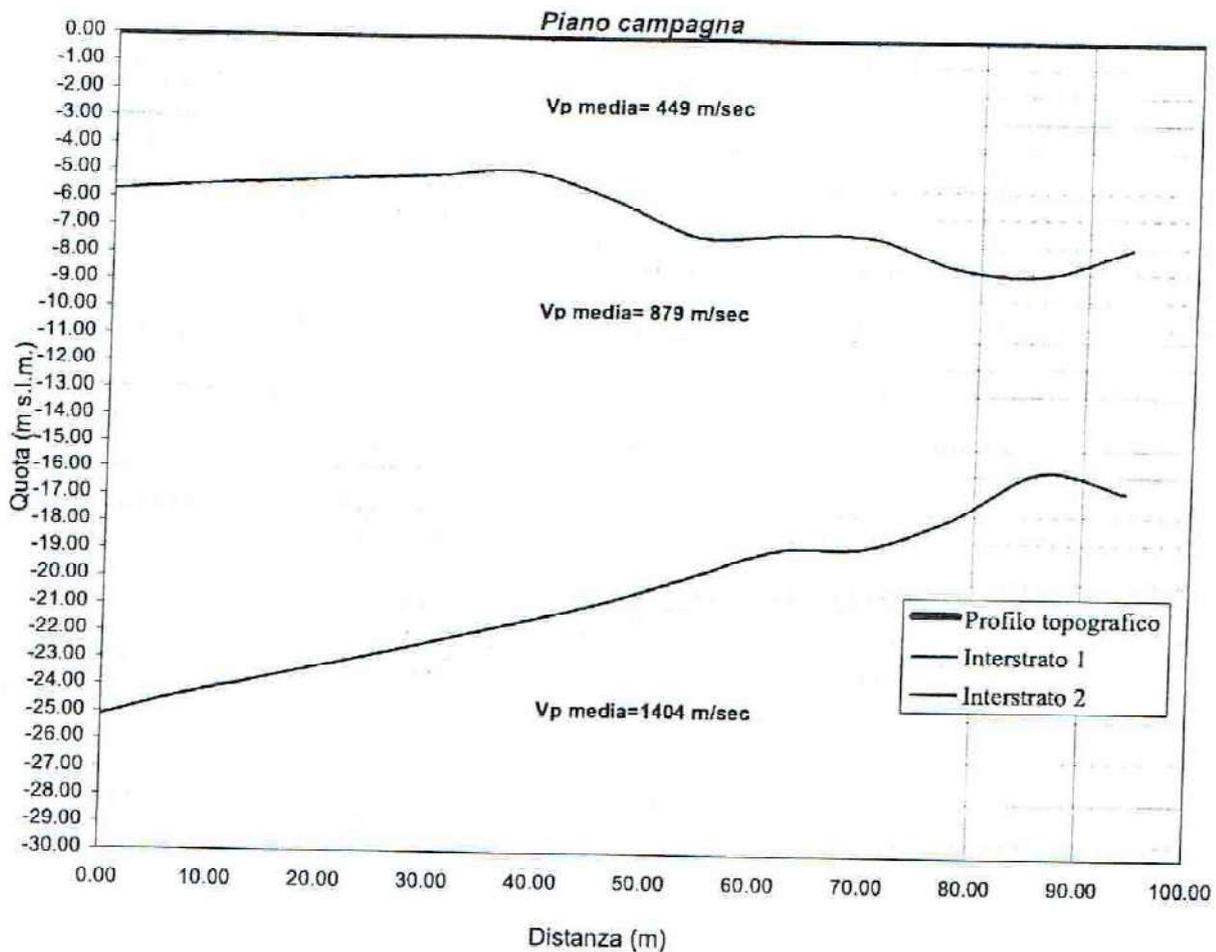
10/05/2004

Stendimento (n): R3

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



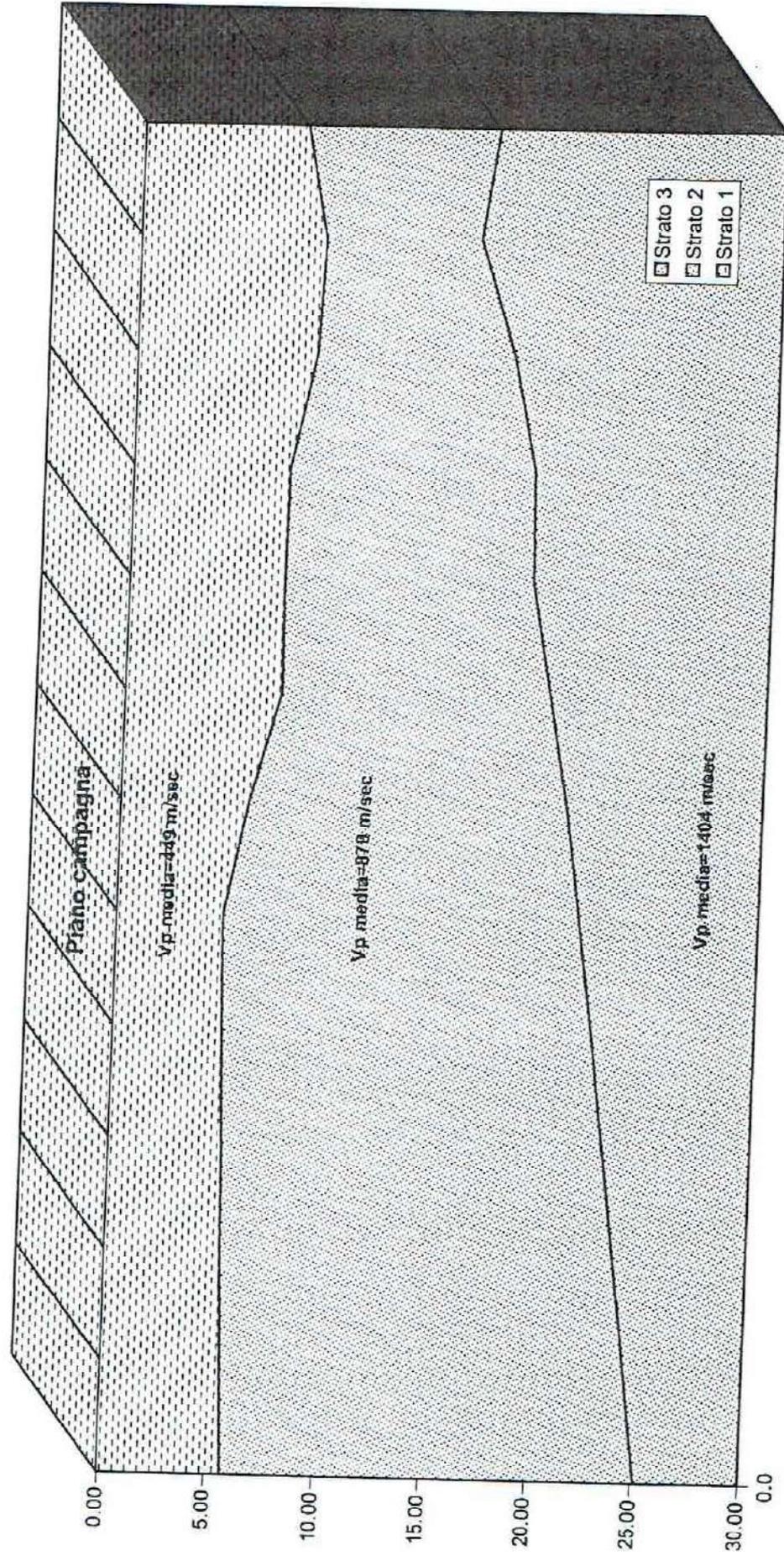
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.GEO.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R3

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



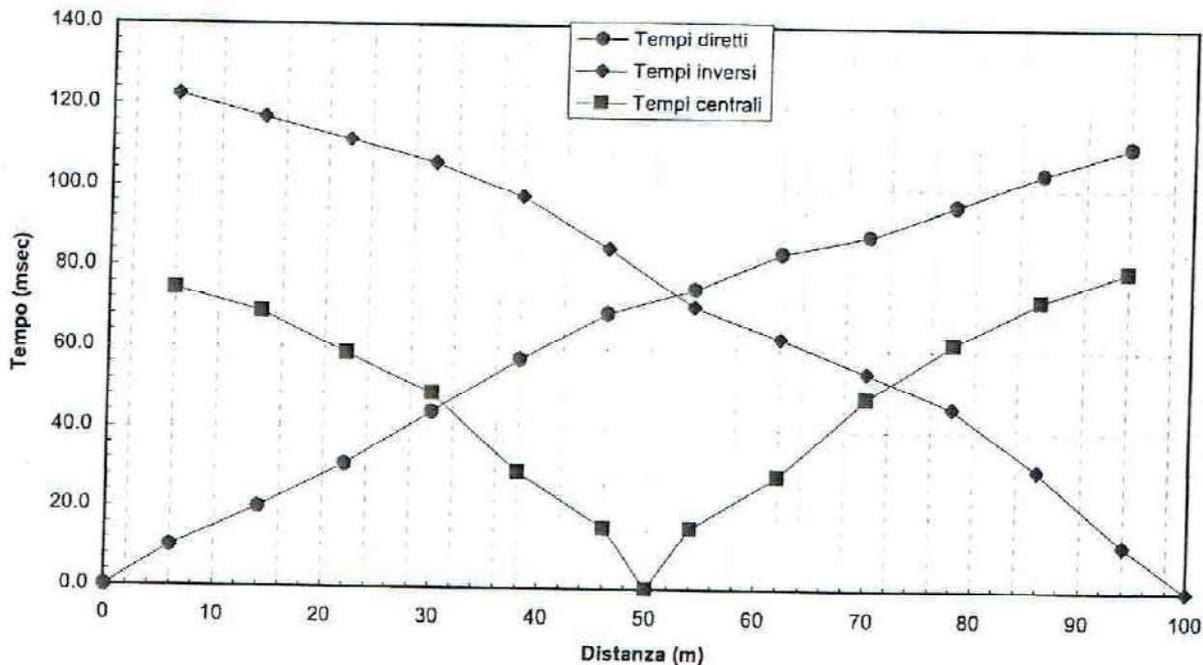
SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R4 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	74.30		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	10.00	1	n.d.	14.0	68.80	1	n.d.	94.0	11.50
2	n.d.	14.0	20.00	2	n.d.	22.0	58.50	2	n.d.	86.0	30.30
3	n.d.	22.0	30.80	3	n.d.	30.0	48.80	3	n.d.	78.0	45.80
4	n.d.	30.0	44.00	4	n.d.	38.0	29.30	4	n.d.	70.0	54.50
5	n.d.	38.0	57.30	5	n.d.	46.0	15.30	5	n.d.	62.0	62.80
6	n.d.	46.0	68.80	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	70.50
7	n.d.	54.0	75.00	7	n.d.	54.0	15.30	7	n.d.	46.0	84.80
8	n.d.	62.0	83.80	8	n.d.	62.0	28.50	8	n.d.	38.0	97.50
9	n.d.	70.0	88.30	9	n.d.	70.0	48.00	9	n.d.	30.0	105.80
10	n.d.	78.0	95.80	10	n.d.	78.0	61.80	10	n.d.	22.0	111.30
11	n.d.	86.0	104.00	11	n.d.	86.0	72.50	11	n.d.	14.0	116.80
12	n.d.	94.0	110.50	12	n.d.	94.0	80.00	12	n.d.	6.0	122.30



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
 Stendimento (n): R4 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	497.84	-11.99	1	6.0	n.d.	978.31	-27.51
2	14.0	n.d.	504.20	-10.85	2	14.0	n.d.	970.27	-26.40
3	22.0	n.d.	493.65	-9.80	3	22.0	n.d.	962.23	-25.32
4	30.0	n.d.	466.20	-8.83	4	30.0	n.d.	954.19	-24.25
5	38.0	n.d.	455.65	-7.93	5	38.0	n.d.	946.15	-24.62
6	46.0	n.d.	411.29	-7.07	6	46.0	n.d.	938.11	-24.53
7	54.0	n.d.	422.18	-5.76	7	54.0	n.d.	1087.76	-27.34
8	62.0	n.d.	433.07	-6.16	8	62.0	n.d.	1087.76	-28.76
9	70.0	n.d.	443.95	-5.57	9	70.0	n.d.	1028.88	-28.69
10	78.0	n.d.	454.84	-4.91	10	78.0	n.d.	970.01	-29.06
11	86.0	n.d.	465.73	-4.20	11	86.0	n.d.	911.14	-27.87
12	94.0	n.d.	476.62	-3.43	12	94.0	n.d.	852.26	-26.56
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	460	Prof. Media (m):	-7.2		Velocità media (m/s):	974	Prof. Media (m):	-26.7	

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1449.11		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1449.11		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1449.11		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1449.11		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1449.11		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1449.11		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1449.11		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1449.11		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1449.11		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1449.11		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1449.11		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1449.11		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	1449	Prof. Media (m):			Velocità media (m/s):		Prof. Media (m):		

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

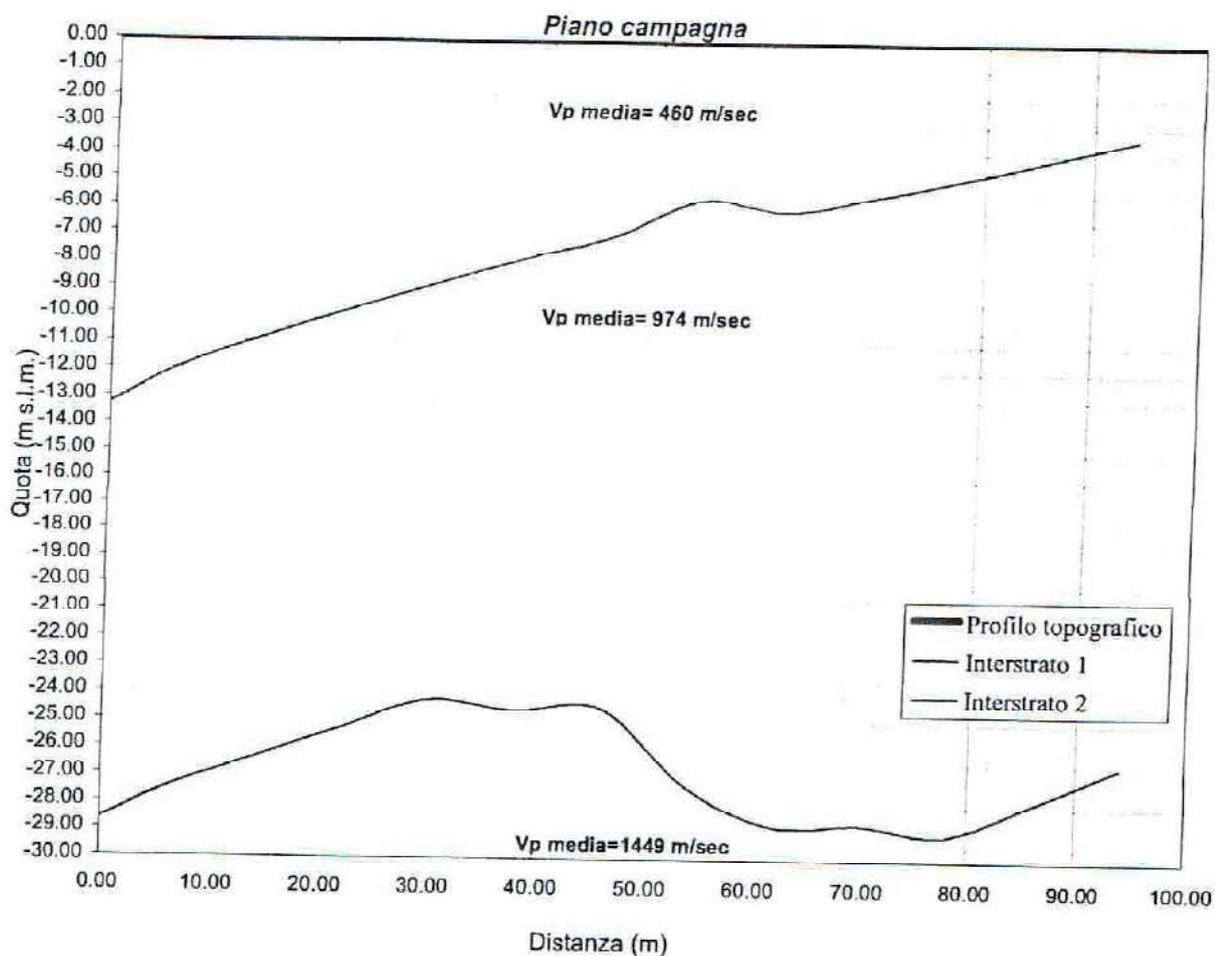
10/05/2004

Stendimento (n): R4

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



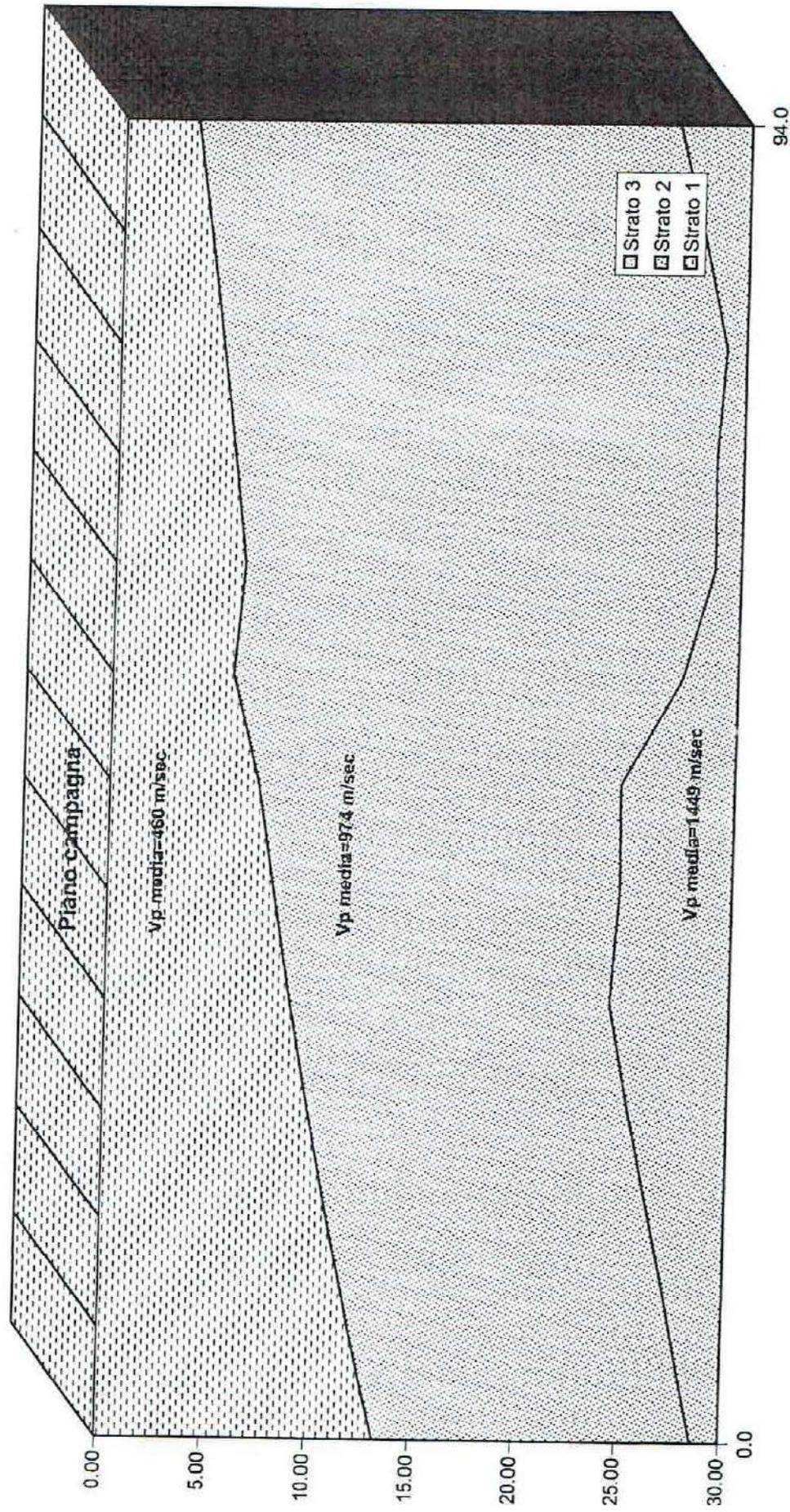
Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S.Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.
Stendimento (n): R4

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

10/05/2004

Stendimento (n): R5

Data emissione certificato:

03/06/2004

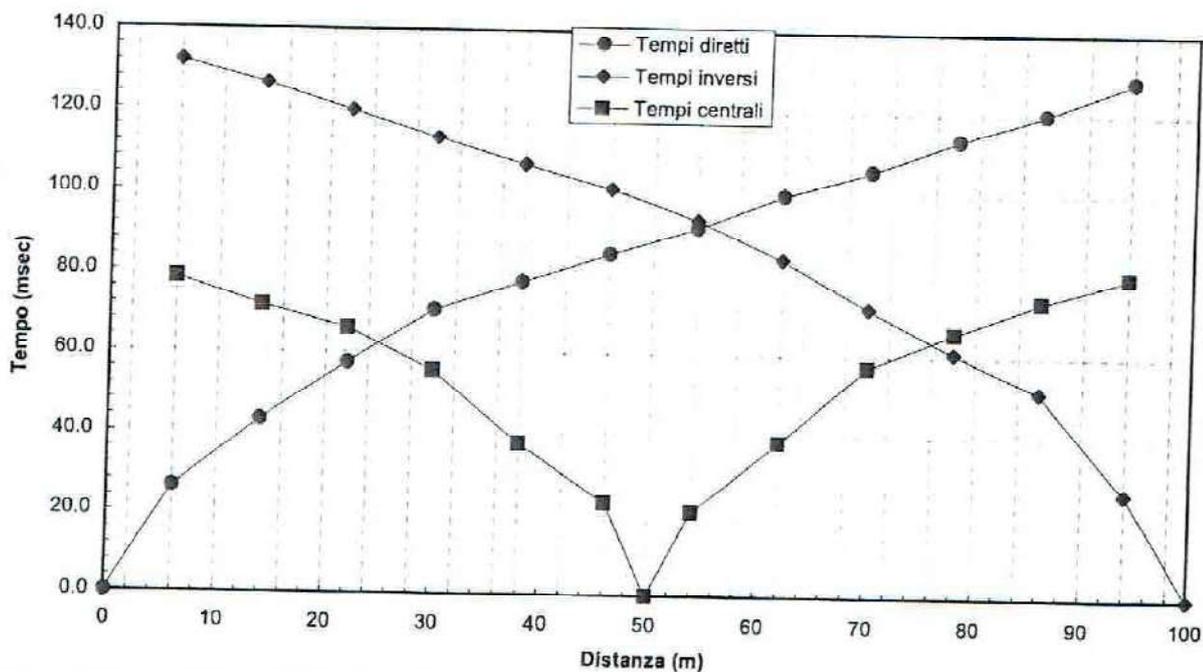
CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00

Distanza intergeofonica (m): 8.00

Distanza di offset (m): 6.00

Profilo diretto ●				DROMOCRONE Profilo centrale ■				Profilo inverso ◆			
Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)	Geof. (n)	Quota (m s.l.m.)	Dist. (m)	Tempo (msec)
	n.d.	0.0	0.00		n.d.	6.0	78.30		n.d.	100.0	0.00
1	n.d.	6.0	26.30	1	n.d.	14.0	71.50	1	n.d.	94.0	26.30
2	n.d.	14.0	43.00	2	n.d.	22.0	66.00	2	n.d.	86.0	51.30
3	n.d.	22.0	57.30	3	n.d.	30.0	55.50	3	n.d.	78.0	61.00
4	n.d.	30.0	70.50	4	n.d.	38.0	37.50	4	n.d.	70.0	71.80
5	n.d.	38.0	77.80	5	n.d.	46.0	23.00	5	n.d.	62.0	83.80
6	n.d.	46.0	84.80	6	n.d.	50.0	0.00	6	n.d.	54.0	93.50
7	n.d.	54.0	91.50	7	n.d.	54.0	21.00	7	n.d.	46.0	100.80
8	n.d.	62.0	99.50	8	n.d.	62.0	38.30	8	n.d.	38.0	106.80
9	n.d.	70.0	105.80	9	n.d.	70.0	57.30	9	n.d.	30.0	113.00
10	n.d.	78.0	113.50	10	n.d.	78.0	66.00	10	n.d.	22.0	119.80
11	n.d.	86.0	120.30	11	n.d.	86.0	73.80	11	n.d.	14.0	126.50
12	n.d.	94.0	128.50	12	n.d.	94.0	79.80	12	n.d.	6.0	132.00



SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T. Protocollo n.: CA/060/04
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA) Data esecuzione prova: 10/05/2004
Stendimento (n): R5 Data emissione certificato: 03/06/2004

CARATTERISTICHE DELLO STENDIMENTO SISMICO

Lunghezza stendimento (m): 100.00 Distanza intergeofonica (m): 8.00 Distanza di offset (m): 6.00

STRATIGRAFIA

Strato 1					Strato 2				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	243.28	-3.27	1	6.0	n.d.	725.54	-11.65
2	14.0	n.d.	254.62	-4.28	2	14.0	n.d.	738.17	-10.85
3	22.0	n.d.	265.96	-5.74	3	22.0	n.d.	738.17	-10.71
4	30.0	n.d.	277.30	-6.41	4	30.0	n.d.	769.08	-11.16
5	38.0	n.d.	288.64	-6.32	5	38.0	n.d.	800.00	-11.17
6	46.0	n.d.	299.98	-6.21	6	46.0	n.d.	830.91	-12.20
7	54.0	n.d.	294.29	-5.97	7	54.0	n.d.	823.76	-12.98
8	62.0	n.d.	288.61	-5.72	8	62.0	n.d.	816.61	-13.73
9	70.0	n.d.	282.92	-5.49	9	70.0	n.d.	809.46	-14.45
10	78.0	n.d.	277.24	-5.26	10	78.0	n.d.	802.31	-15.14
11	86.0	n.d.	271.56	-5.03	11	86.0	n.d.	795.16	-15.81
12	94.0	n.d.	265.87	-4.81	12	94.0	n.d.	788.01	-16.45
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	276	Prof. Media (m):	-5.4	Velocità media (m/s):	786	Prof. Media (m):	-13.0		

Strato 3					Strato 4				
Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.	Geofono	Distanza	Quota geofoni	Velocità	Profondità dal p.c.
(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)	(n)	(m)	(m s.l.m.)	(m/sec)	(m)
S. diretto	0.0	n.d.			S. diretto	0.0	n.d.		
1	6.0	n.d.	1176.02		1	6.0	n.d.		
2	14.0	n.d.	1176.02		2	14.0	n.d.		
3	22.0	n.d.	1176.02		3	22.0	n.d.		
4	30.0	n.d.	1176.02		4	30.0	n.d.		
5	38.0	n.d.	1176.02		5	38.0	n.d.		
6	46.0	n.d.	1176.02		6	46.0	n.d.		
7	54.0	n.d.	1176.02		7	54.0	n.d.		
8	62.0	n.d.	1176.02		8	62.0	n.d.		
9	70.0	n.d.	1176.02		9	70.0	n.d.		
10	78.0	n.d.	1176.02		10	78.0	n.d.		
11	86.0	n.d.	1176.02		11	86.0	n.d.		
12	94.0	n.d.	1176.02		12	94.0	n.d.		
S. inverso	100.0	n.d.			S. inverso	100.0	n.d.		
Velocità media (m/s):	1176	Prof. Media (m):		Velocità media (m/s):		Prof. Media (m):			

SISMICA A RIFRAZIONE

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Protocollo n.:

CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova:

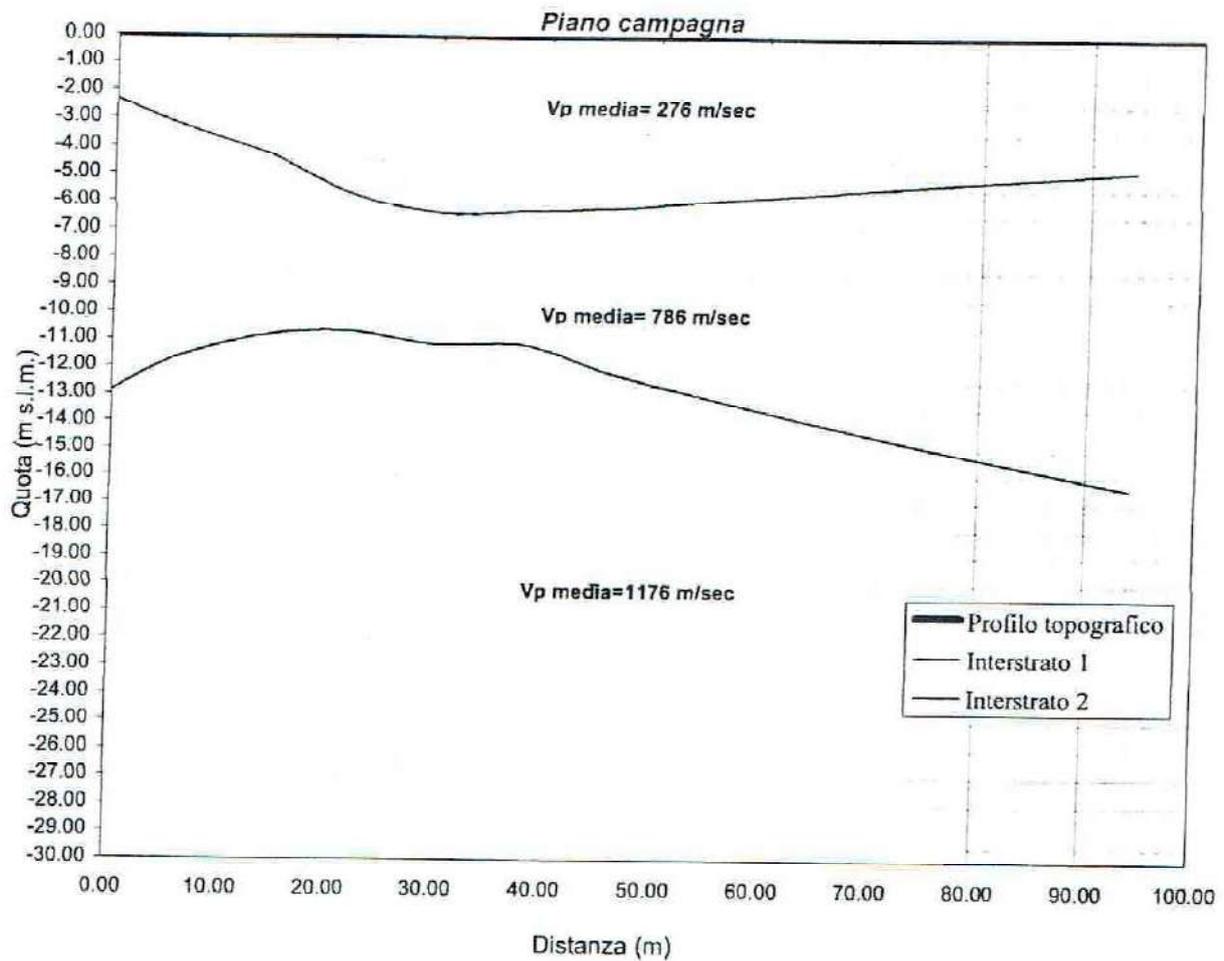
10/05/2004

Stendimento (n): R5

Data emissione certificato:

03/06/2004

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL PROFILO SISMOSTRATOGRAFICO



Via Traccia a Poggioreale - Napoli - tel. 081 2508727 fax 081 2508552
Via Martucci - S. Maria Capua V. (Ce) - tel. 0823 797119 fax 0823 843404

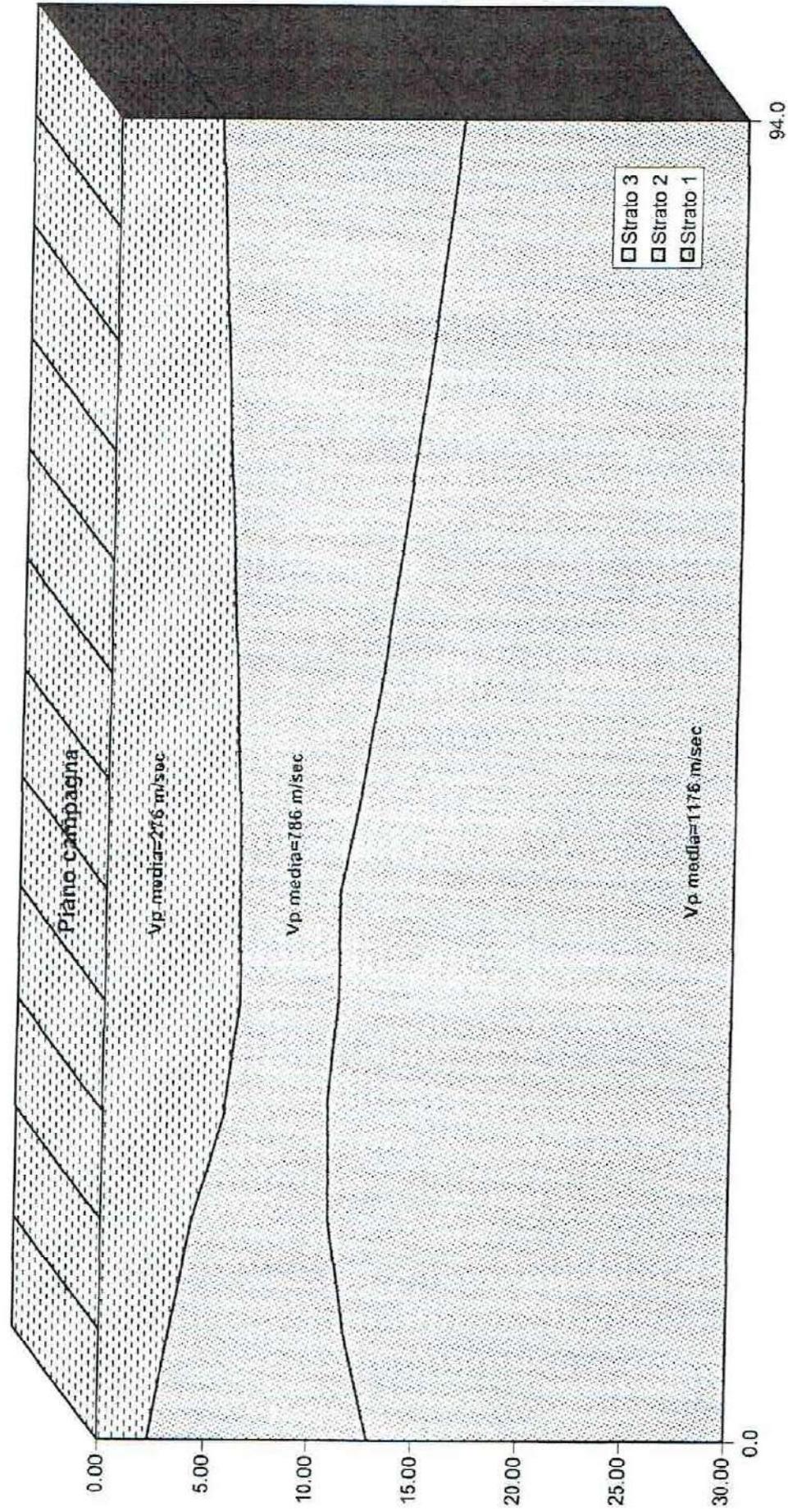
So.Geo.S.r.l.

Rappresentazione tridimensionale della stratigrafia individuata

Committente: Centro di ricerca interdipartimen. L.U.P.T.

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Stendimento (n): R5

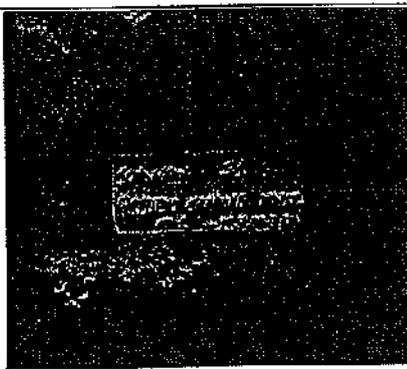


Co.Ge.Co di Iacobi Sante Mario

Via S.Stefano Vico V - Macerata Campania (CE) - Tel/Fax 0823/846493
 P.I. 02218520613 C.C.I.A.A 44408 - C.F. CBSTMG3M15A515X

RF. INT.: 0000060005	DATA ELABORAZIONE: 15/04/2004	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 05/04/2004	DATA FINE PERFORAZIONE: 05/04/2004
COMITENTE: Dr. Geol. G. Izzo		CANTIERE: San Giuseppe Vesuviano (NA), Stadio Comunale	
PERFORAZIONE: S1	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 21.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: Atlas Copco A32		SCALA GRAFICA: 1:115	
PERFORATORE RESPONSABILE: G. Gravina		TECNICO RESPONSABILE: Dott. Geol. G. Amato/D. D'Arrio	
NOTE: N. File 1036 Campione rimaneggiato S1C3 profondità di prelievo 8.00 mt. Campione rimaneggiato S1C4 profondità di prelievo 13.50 mt SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile.			

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	CAMPIONI		DAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE
				Profondità di prelievo (m)	Compenatore tipo di prelievo		
2.50	2.50		Terreno di riporto costituito da sabbia da limosa a debolmente limosa verso la base, di colore grigio. Verso l'alto geometrico, alla profondità di 2,00-2,50 è presente un tratto costituito da blocchi calcarei centimetrici a spigoli vivi.				
3.00	0.50		Cinerite a granulometria sabbiosa debolmente limosa, di colore marrone. Verso la base diminuisce la frazione sabbiosa.	3.00	Pareti sottili		
5.00	2.00		Ghiaia in matrice sabbiosa di natura piroclastica di colore marrone. La ghiaia è costituita da elementi piroclastici scoriacei, pomice e qualche brandello lavica ricco in cristalli di leucite e biotite.	3.50	Pressione	350	02-02-03
9.00	4.00		Sabbia limosa di natura piroclastica di colore marrone con presenza di ossidazione. Tra 6,20 e 6,50 metri e tra 6,70 e 9,00 aumenta la percentuale ghiaiosa costituita da gran eterometrici ed eterogrici. Alla base vi è presenza di brandelli lav			800	11-05-18
10.00			Limo debolmente sabbioso, grigio, di natura cineritica.				
11.00	2.00		Alternanza di sabbia lim. di natura pirocl. di colore grigio scuro, con num. inclus. scoriacee e laviche e di sabbia fine con numerose inclusioni pomicee e scoriacee (diametro max 2 cm). Alla base vi è uno strato più propriamente ghiaioso.	11.00	Pareti sottili		
15.00				15.00	Pressione		13.50 17-09-04
18.40	7.30						
20.00			Cinerite a granulometria limosa debolmente argillosa, marrone, con rare inclusioni scoriacee millimetriche.				
21.00	2.00						

Committente: Dott. Geol. G. Izzo					
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)					
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale					
Data emissione certificato: 29/04/2004					
Prot. n° 04/01	Stato: Indisturbato				
Descrizione del campione: Materiale piroclastico di colore grigio scuro, costituito da sabbia con numerosi inclusi scoriacei e pomicei eterometrici					
Profondità prelievo (m): 3,00 - 3,50		Sondaggio n°	SI	Campione	Cl

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	23,63	KN/m ³	2,41	gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	15,20	KN/m ³	1,55	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	13,63	KN/m ³	1,39	gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	15	%		
Porosità	$n =$	0,42			
Indice dei vuoti	$e =$	0,73			
Grado di saturazione	$S_r =$	49,26	%		

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità	$W_L =$	%
Limite di plasticità	$W_P =$	%
Indice di plasticità	$I_P =$	%
Limite di ritiro		%

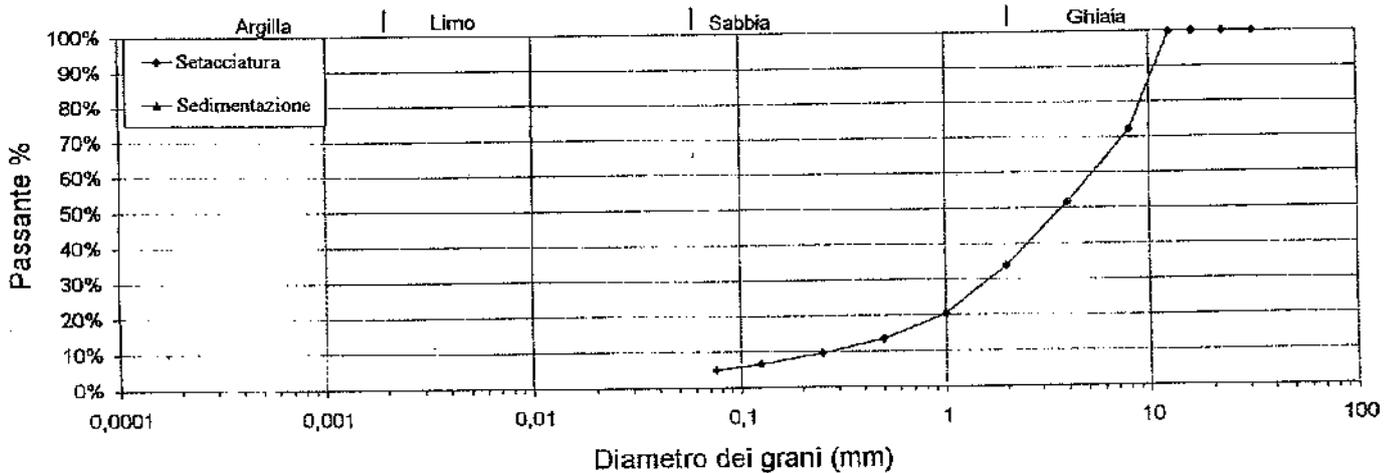
Il Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S1	C1	3,00 - 3,50

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura												
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	72,19%	51,72%	33,76%	20,39%	13,50%	9,37%	6,50%	4,91%
Sedimentazione												
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	66,24%	28,84%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:

Ghiaia con sabbia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

GeoProve

Laboratorio ed

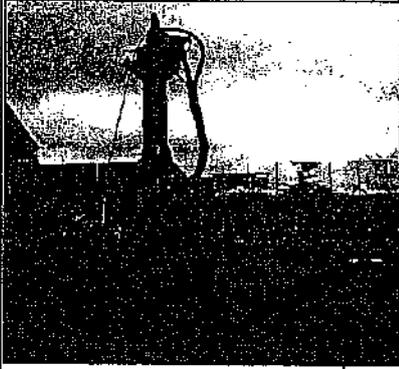
Applicazioni

Geotecniche su terre

Via Martucci, 17 - 81055 - S.Maria C.F. (CE)

Tel-Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Committente: Dott. Geol. G. Izzo			
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)			
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale			
Data emissione certificato: 29/04/2004			
Prot. n° 04/01	Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia limosa di colore marrone con incluse pomici millimetriche			
Profondità prelievo (m): 11,00 -11,45		Sondaggio n° S1	Campione C2

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	24,02	KN/m ³	2,45	gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	16,86	KN/m ³	1,72	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	13,24	KN/m ³	1,35	gr/cm ³
Contenuto d'acqua	w =	28	%		
Porosità	n =	0,45			
Indice dei vuoti	e =	0,81			
Grado di saturazione	Sr =	84,19	%		

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità	W _L =	%
Limite di plasticità	W _P =	%
Indice di plasticità	I _P =	%
Limite di ritiro		%

Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

GeoProve

Laboratorio ed

Applicazioni

Geotecniche su terre

Via Martucci, 17 - 81055 - S.Maria C.V. (CE)

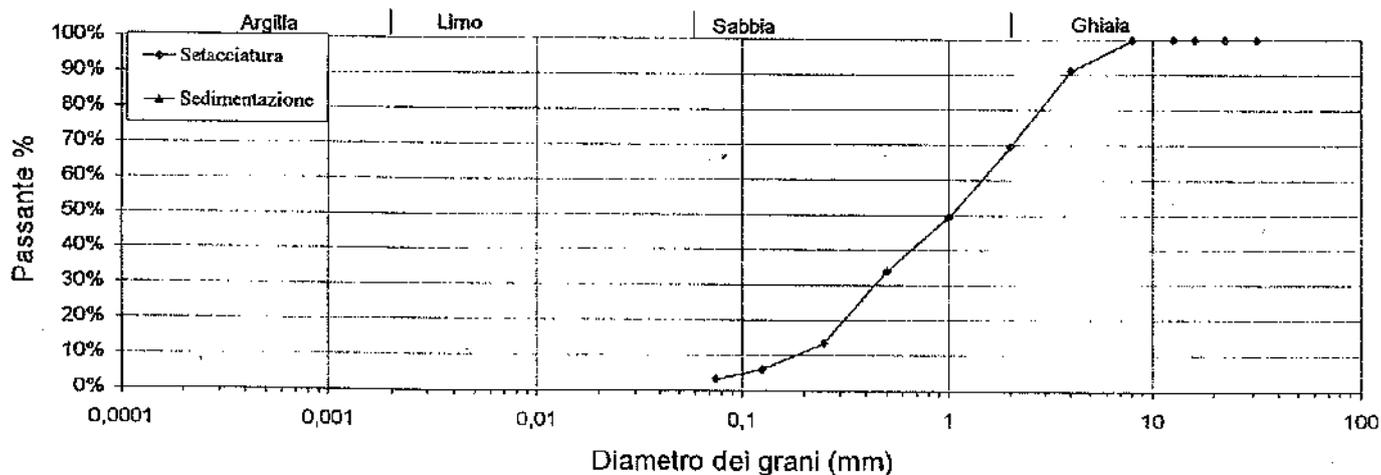
Tel/Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S1	C2	11,00 - 11,45

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura												
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	99,84%	91,03%	69,39%	49,33%	33,91%	13,49%	6,06%	3,31%
Sedimentazione												
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	30,61%	66,08%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 1/4
Prova del 8 APR 2004 ED040002

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	:
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -Na-
Sondaggio	: S1
Campione	: C2
Profondità	: 11.00 - 11.45

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	:		
Sezione provino	: 20.000 cm ²	Peso di volume iniziale	: 1.938 g/cm ³ γ_h
Altezza iniziale	: 20.000 mm	Peso di volume finale	: 2.307 g/cm ³ γ_f
Altezza finale	: 15.800 mm	Peso di volume secco	: 1.792 g/cm ³ γ_d
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua iniz.	: 8.145 % W_o
Peso Tara 1	: 58.669 g	Contenuto d'acqua finale	: 1.687 % W_r
Tara+p.umido iniziale	: 136.21 g	Saturazione iniziale	: 54.403 % S_o
Num Tara 2	: 2	Saturazione finale	: 51.827 % S_r
Peso Tara 2	: 60.669 g	Indice dei vuoti iniziali	: 0.366 e_o
Tara+p.umido finale	: 133.58 g	Indice dei vuoti finali	: 0.079 e_r
Tara+p.provino secco	: 132.36 g	Peso vol. secco finale	: 2.268 g/cm ³ γ_{sd}
Peso specifico grani	: 2.450 g/cm ³		

Passo	σ kPa	ϵ %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	$C\alpha$ %	Metodo
01	50.000	4.080	0.311		3.07e-03			Taylor
02	100.00	7.110	0.269	1.650	8.33e-03	4.95e-09		Taylor
03	200.00	12.148	0.200	1.985	2.28e-03	1.13e-09		Taylor
04	400.00	15.476	0.155	6.010	1.03e-03	1.68e-10		Taylor
05	800.00	18.151	0.118	14.952	1.91e-02	1.25e-09		Taylor
06	1600.0	20.995	0.079	28.123	9.96e-03	3.47e-10		Taylor
07	200.00	19.994	0.093					
08	50.000	19.535	0.099					

σ = Pressione verticale
 ϵ = Cedimento unitario
 e = Indice dei vuoti

M = Modulo Edometrico
Cv = Coeff. di consolidazione primaria
K = Coeff. di conducibilità idraulica

$C\alpha$ = Coeff. di consolidazione secondaria

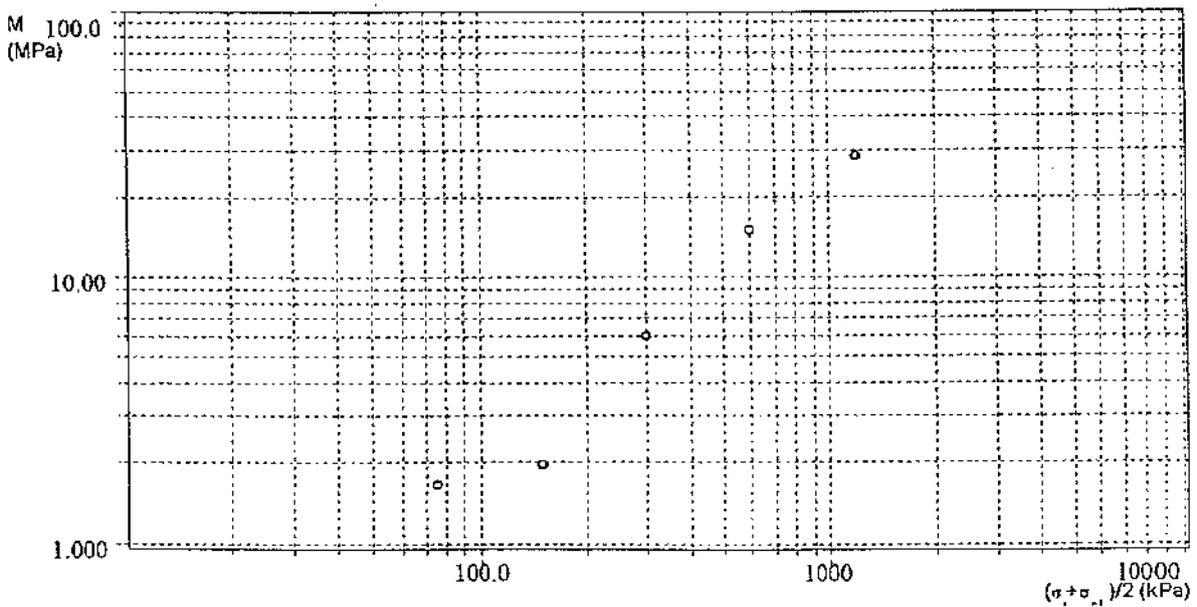
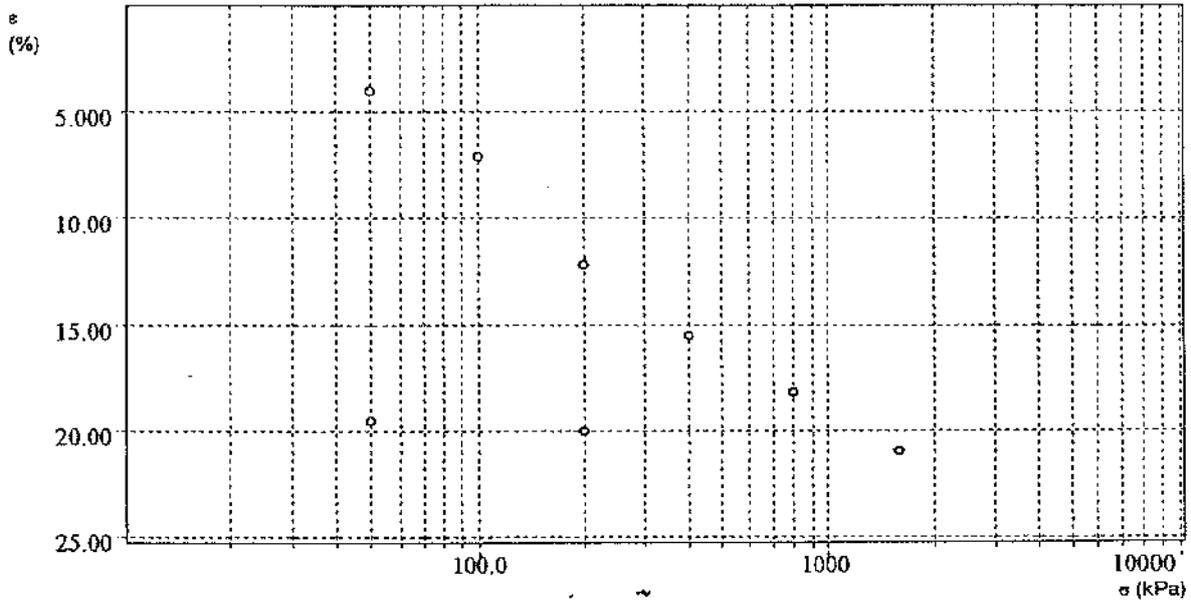
Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 2/4
 Prova del 8 APR 2004 ED040002

Dati cliente

Cliente	: Dott.Geol. G.Izzo
Indirizzo	:
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -Na-
Sondaggio	: S1
Campione	: C2
Profondità	: 11.00 - 11.45



G
e
o
p
r
o
v
e

s
a
s

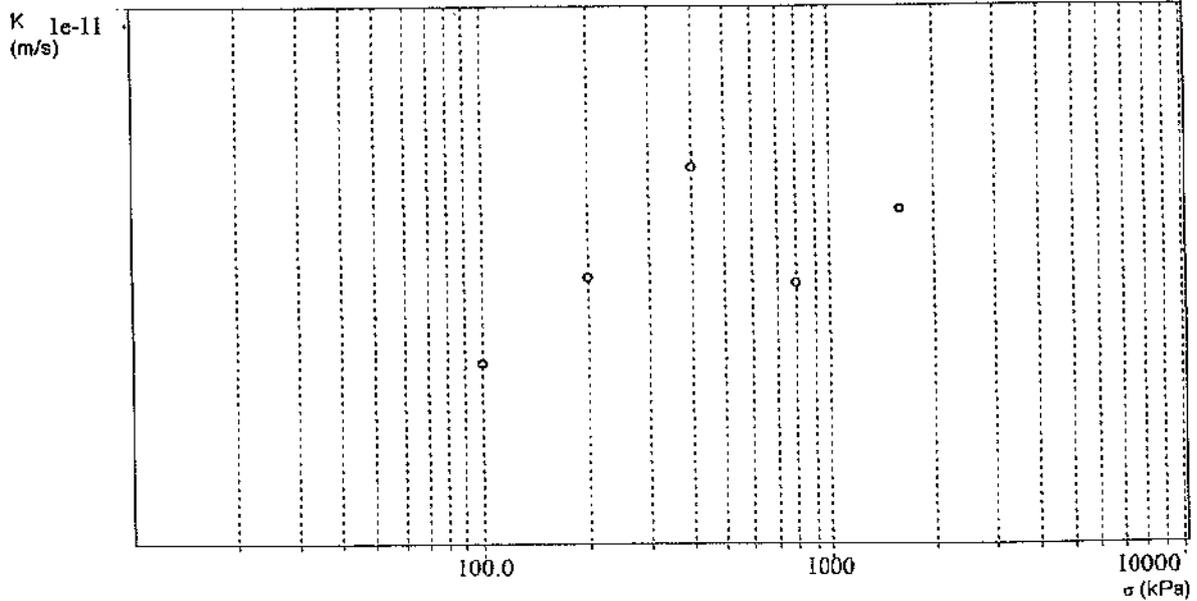
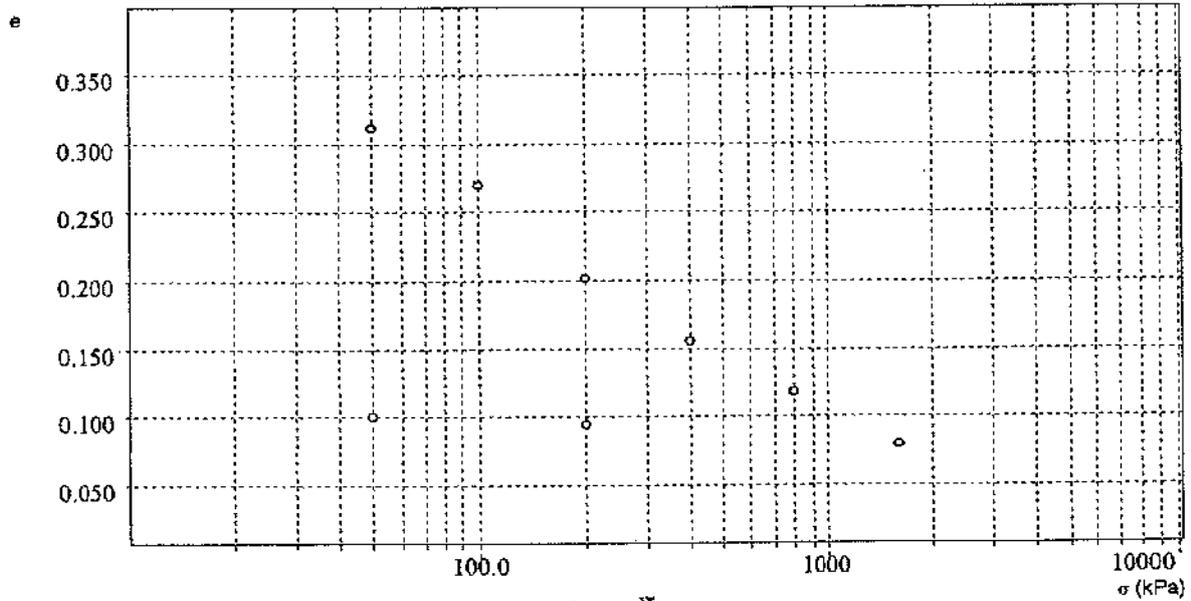
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

PROVA EDOMETRICA 3/4
Prova del 8 APR 2004 ED040002

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	:
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -Na-
Sondaggio	: S1
Campione	: C2
Profondità	: 11.00 - 11.45



G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

GRUPPO DI PROVE DI TAGLIO DIRETTO 1/2

Dati cliente

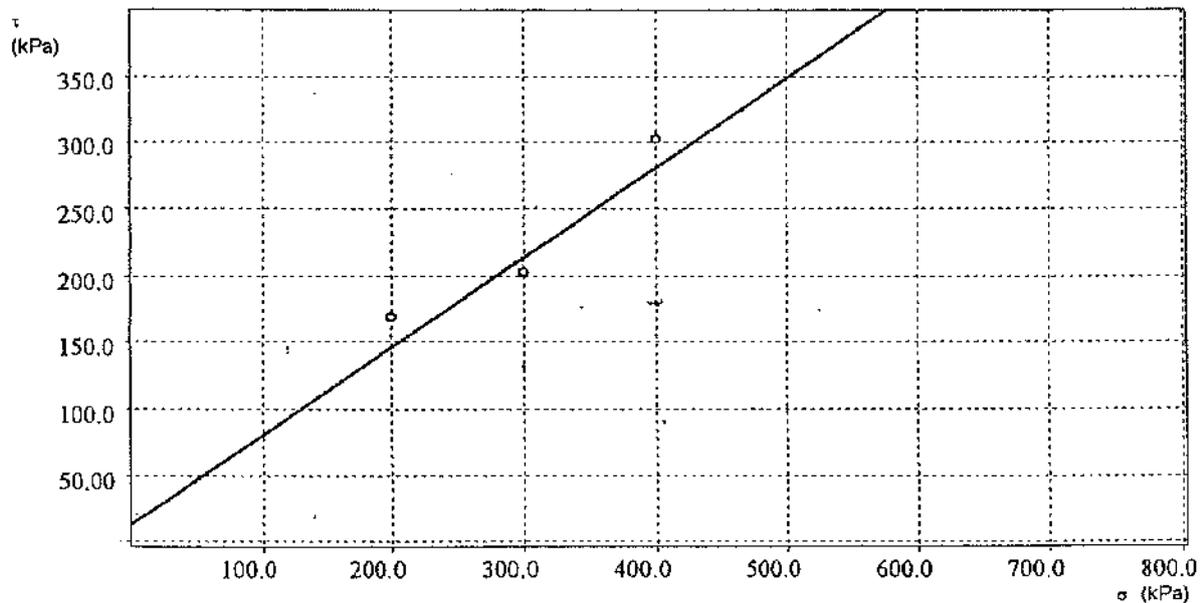
Cliente	: Dott. Geol. Izzo
Indirizzo	: TD0004
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S1
Campione	: C2
Profondità	: 11.00 - 11.45

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ _n g/cm ³	γ _d g/cm ³	W ₀ %	W _c %	S ₀ %	S _c %
C2	30.000	36.000	1.842	1.473	25.042	26.142	92.568	98.194
C2	30.000	36.000	1.808	1.496	20.858	20.970	80.191	96.385
C2	30.000	36.000	1.864	1.639	13.705	12.785	67.940	86.232

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _c kPa	S _b mm	v μm/min
C2	200.00	29.809	24.000	168.50	4.178	180.00
C2	300.00	28.090	24.000	202.84	4.835	180.00
C2	400.00	27.370	24.000	302.08	3.294	180.00



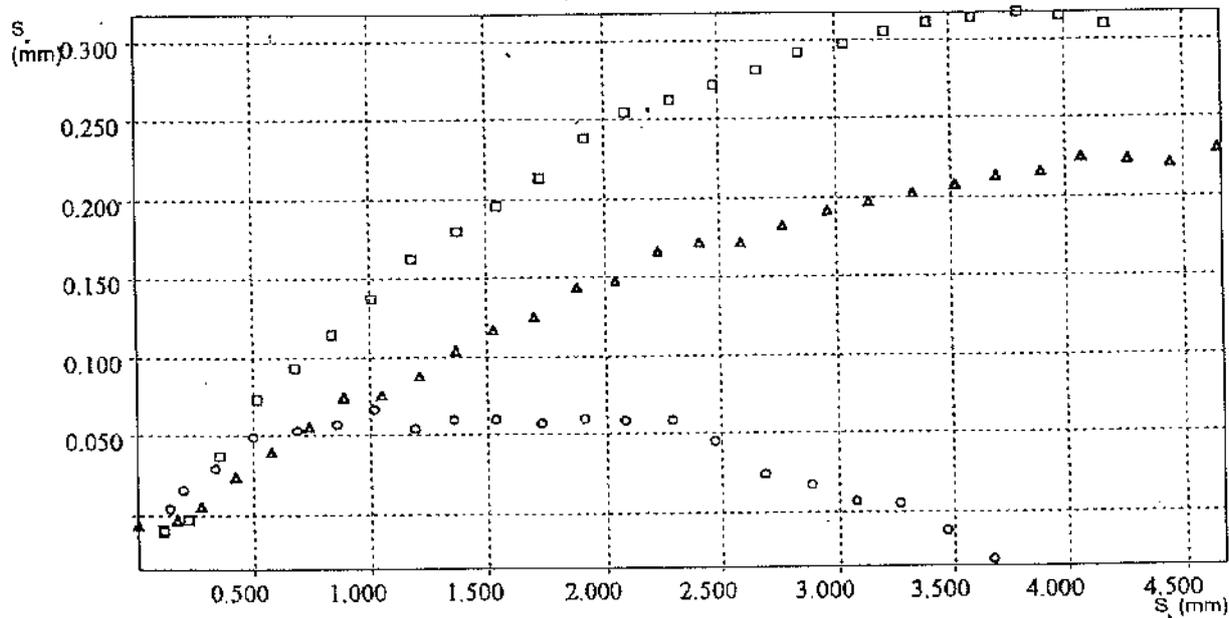
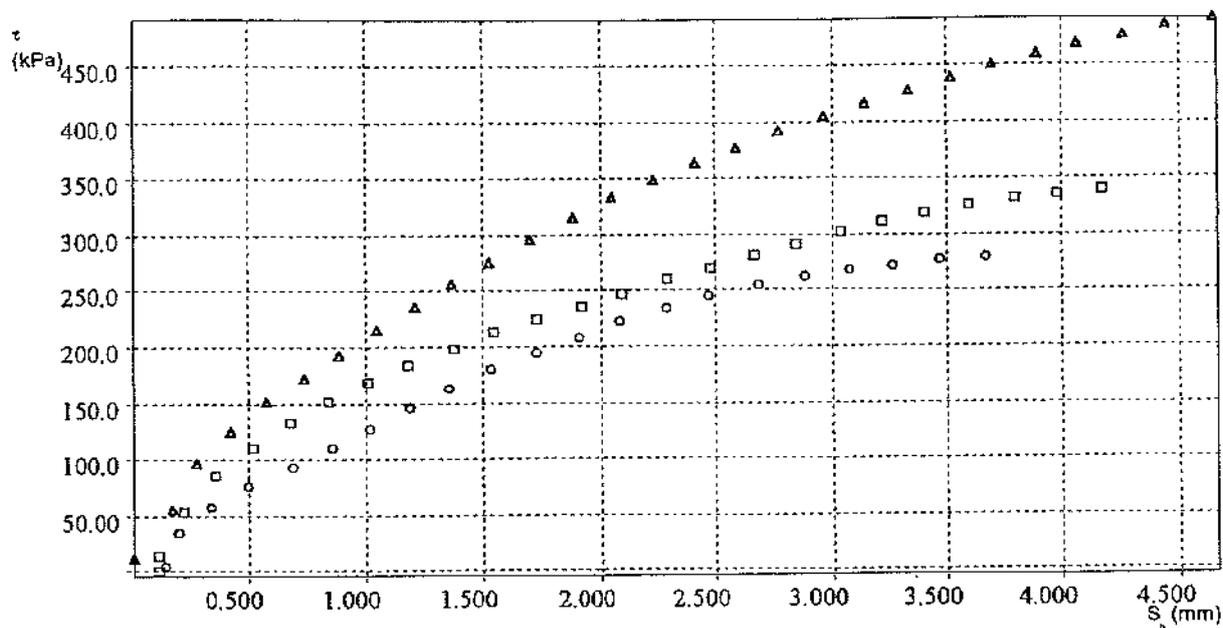
Risultati

Φ'	: 33.95 Gradi
c'	: 11.39 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

◦ TD040022 ◻ TD040023 ▼ TD040024



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_a = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

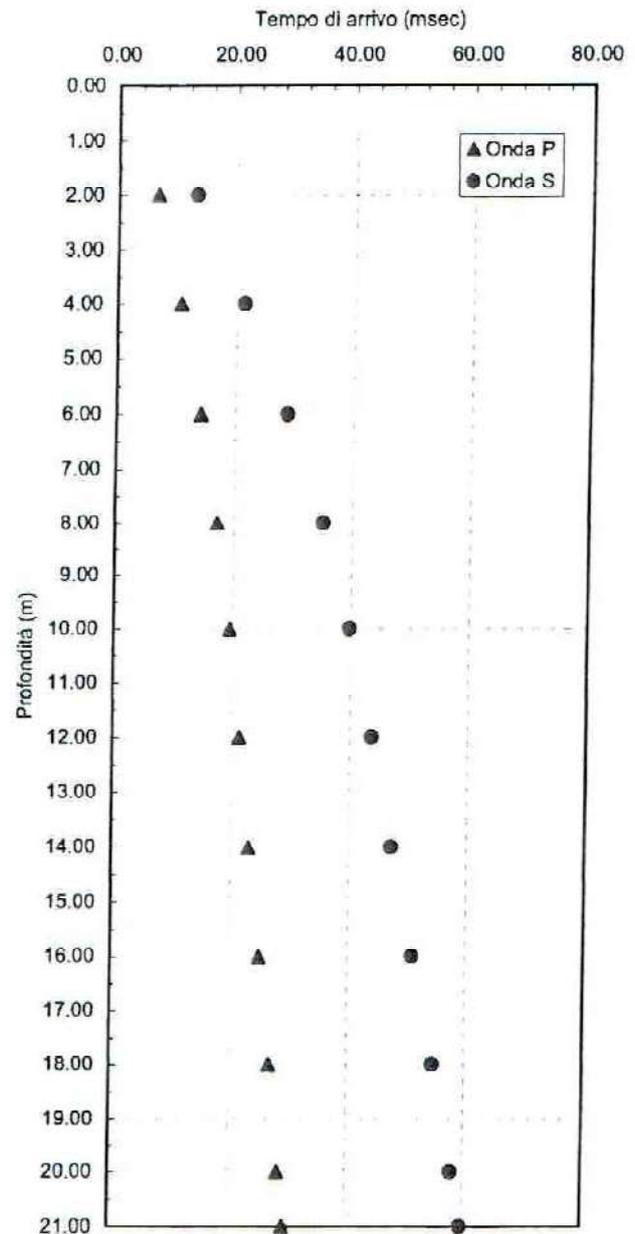
SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)
Prova (n): DH1 **Sigla Sondaggio:** S1

Protocollo n.: CA/060/04
Data esecuzione prova: 04/05/2004
Punti di misura n. 11.00

TEMPI CORRETTI, VELOCITA' INTERVALLO E GRAFICO TEMPI - PROFONDITA'

Prof. (m)	Tempi misurati		Tempi corretti		Velocità		Coeff. di Poisson
	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Velocità Onda P (m/sec)	Velocità Onda S (m/sec)	
2.0	8.10	16.30	6.48	13.04	309	153	0.336
4.0	11.20	22.80	10.49	21.35	499	241	0.348
6.0	14.50	29.70	14.07	28.81	559	268	0.351
8.0	17.40	35.70	17.10	35.09	659	319	0.347
10.0	19.70	40.20	19.48	39.76	840	429	0.324
12.0	21.50	44.00	21.33	43.66	1080	512	0.355
14.0	23.20	47.50	23.07	47.23	1153	560	0.346
16.0	25.10	51.20	24.99	50.98	1040	534	0.321
18.0	26.90	54.80	26.81	54.61	1101	550	0.333
20.0	28.60	58.10	28.52	57.94	1168	601	0.320
21.0	29.50	59.80	29.43	59.65	1105	585	0.306



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova: 04/05/2004

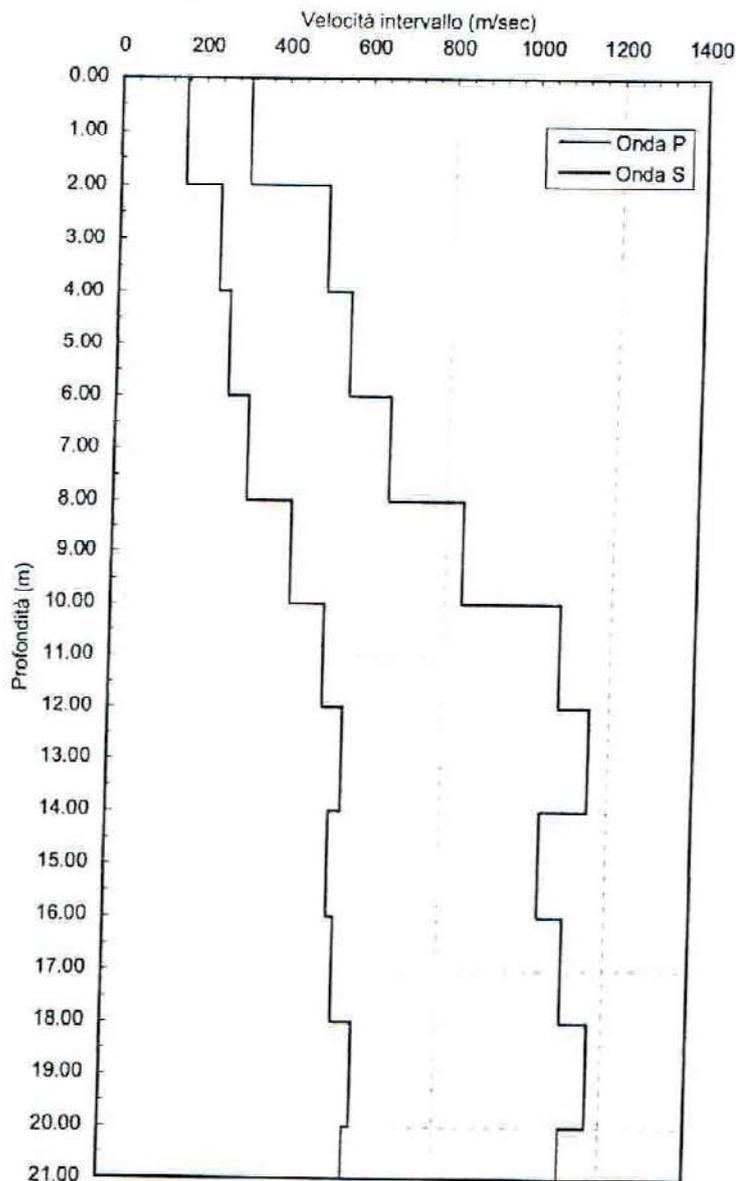
Prova (n): DH1

Sigla Sondaggio: S1

Punti di misura n. 11.00

PARAMETRI ELASTICI E GRAFICO DELLE VELOCITA' INTERVALLO

Prof. (m)	Peso di Volume (g/cm ³)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di Incompr. (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio (Kg/cm ²)
2.0	1.80	1154	1173	432
4.0	1.55	2471	2717	916
6.0	1.60	3164	3531	1171
8.0	1.80	5025	5487	1865
10.0	1.75	8683	8233	3279
12.0	1.70	12326	14159	4549
14.0	1.65	14254	15382	5297
16.0	1.65	12703	11850	4807
18.0	1.65	13626	13635	5109
20.0	1.65	16095	14871	6098
21.0	1.65	15053	12907	5765



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

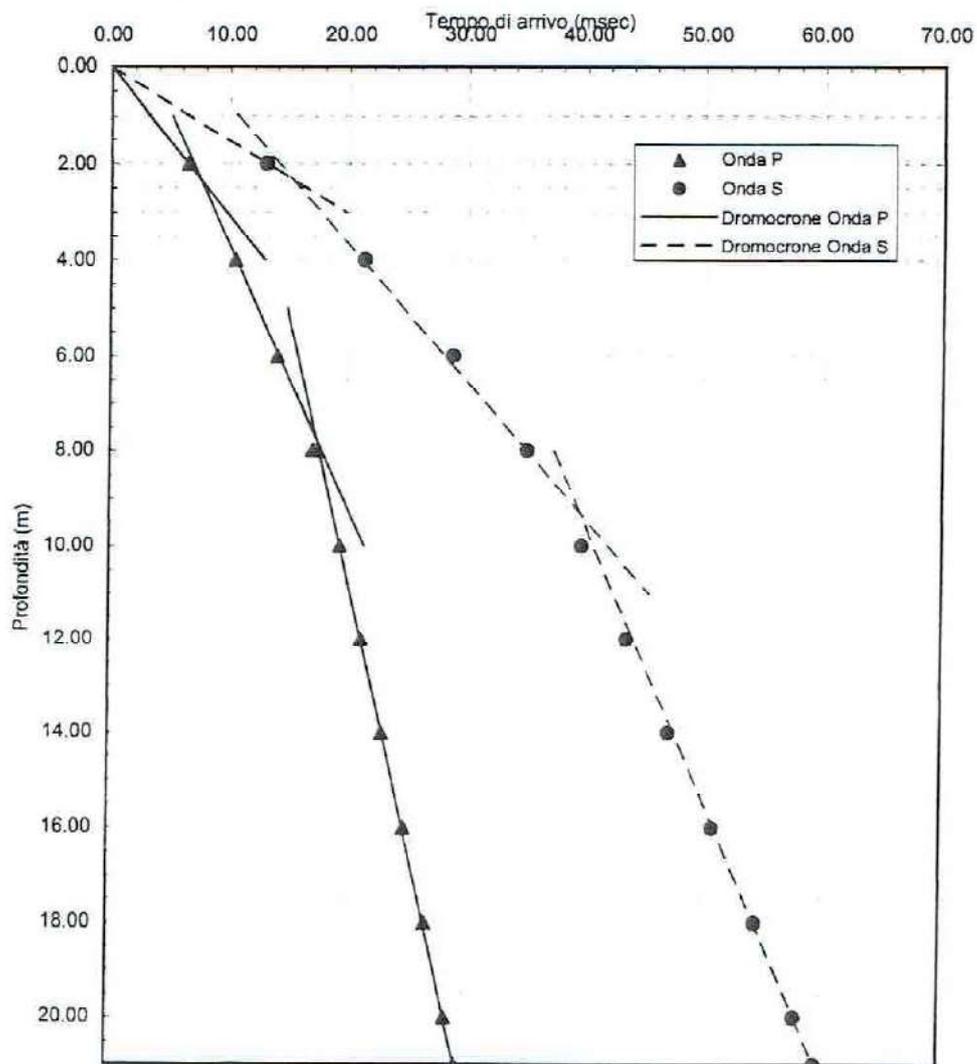
Data esecuzione prova: 04/05/2004

Prova (n): DH1

Sigla Sondaggio: S1

Punti di misura n. 11.00

ANALISI VELOCITA' STRATO E RELATIVO GRAFICO



STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA MEDIA E PARAMETRI DINAMICI DEGLI STRATI

Strato (n)	Profond. Tetto (m)	Spessore (m)	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Coeffic. di Poisson (-)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di incompres. (Kg/cm ²)	Modulo di taglio (Kg/cm ²)	Periodo di vibrazione (sec)	Frequenza vibrazione (Hz)
1	0.00	2.35	309	153	0.338	1150	1180	430	0.0154	65.11
2	2.35	6.15	550	285	0.316	3490	3169	1326	0.0216	46.34
3	8.50	12.50	1100	580	0.307	15253	13204	5833	0.0216	46.40

Committente : Arch. LUIGI PAOLO VACCA tramite il Dott. Geol. LUIGI PIANESE
 Comune : SAN GIUSEPPE VESUVIANO (NA)
 Oggetto : Indagini e prove geologiche e geotecniche per progetto di restauro Asilo Croce Rossa
 Sondaggio 1 Campione 1 Prof.tà da m 4.55 a m. 5.00

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Analisi granulometrica
- Provo edometrico

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	21.07
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	15.18
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	12.52
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	26.68
Indice dei vuoti	e		1.129
Porosità	η	%	53.02
Grado di saturazione	Sr	%	49.81
Limite liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Ritiro	LR	%	
Chiaia		%	37.74
Sabbia		%	39.84
Limo		%	18.48
Argilla		%	3.94
Angolo di attrito	ϕ^	gradi	
*Coesione	C'	kPa	
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	kPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 400 kPa	E	kPa	4725

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale

Ambiente e Territorio S.p.A.
 in Delegato dal Laboratorio
 Dr. Geol. Alessandro Tanno
 Isc. P.C.S.T.C. Comp. n. 719

Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg / cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg / cm²

PL/ 100106

Committente : Arch. LUIGI PAOLO VACCA tramite il Dott. Geol. LUIGI PIANESE

Comune : SAN GIUSEPPE VESUVIANO (NA)

Oggetto : Indagini e prove geologiche e geotecniche per progetto di restauro Asilo Croce Rossa

Sondaggio 1 Campione 2 Prof.ità da m 11.80 a m. 12.20

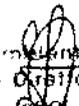
DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Analisi granulometrica
- Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	18.57
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	15.75
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	13.26
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	26.90
Indice dei vuoti	e		1.026
Porosità	η	%	50.63
Grado di saturazione	Sr	%	48.72
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	9.99
Sabbia		%	32.43
Limo		%	53.18
Argilla		%	4.39
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	35.40
*Coesione	C'	kPa	5.84
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	kPa	
Cost. di permeabilità media	k_m	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 400 kPa	E	kPa	

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale


Ambiente e Territorio s.p.a.
Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 11 □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PL/ 100106

Dott. Geol. Luigi Pianese	Committente	Arch. Luigi Paolo Vacca
	Oggetto	Indagini geologiche e geotecniche per il progetto di restauro Asilo Croce Rossa
	Località	S. Giuseppe Vesuviano (NA)
	Indagine	Prospezione geofisica in foro - Downhole
	Sondaggio	SI

Depth	Layer	Ip	Is	Vp	Vs	Density	Poisson	Shear M.	Young M.	Bulk M.
3	1	24,75	25,88	380	193	1,51	0,32	56	147	136
6	1	46,34	51,60	380	193	1,51	0,32	56	147	136
9	1	53,77	66,24	380	193	1,55	0,32	57	150	139
12	1	59,20	78,00	380	193	1,57	0,32	58	153	142
15	1	64,49	93,69	380	193	1,57	0,32	58	153	142
18	1	67,95	106,90	380	193	1,58	0,32	58	153	142
21	2	72,36	120,86	675	328	1,58	0,34	169	452	471
24	2	76,80	129,98	675	328	1,58	0,34	169	452	471
27	3	80,00	142,42	1041	561	1,60	0,29	503	1297	1029
30	3	82,88	147,76	1041	561	1,60	0,29	503	1297	1029

Committente : Arch. LUIGI PAOLO VACCA tramite il Dott. Geol. LUIGI PIANESE

Comune : SAN GIUSEPPE VESUVIANO (NA)

Oggetto : Indagini e prove geologiche e geotecniche per progetto di restauro Asilo Croce Rossa

Sondaggio 2 Campione 1 Prof.ità da m 6.00 a m. 6.40

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Analisi granulometrica
- Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	30.60
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	14.93
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	11.44
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	27.08
Indice dei vuoti	e		1.369
Porosità	η	%	57.78
Grado di saturazione	Sr	%	60.53
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	30.82
Sabbia		%	54.23
Limo		%	14.76
Argilla		%	0.18
Angolo di attrito	ϕ^	gradi	36.13
Coesione	C	kPa	2.65
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	kPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 400 kPa	E	kPa	

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale

Ambiente e Territorio s.p.a.
 Direzione del Laboratorio
 Dr. Geol. Alessandro Iannace
 Isc. G.R.G. Comp. n. 705

Fattori di conversione unità di misura [S.I]

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PL/ 100106

Committente : Arch. LUIGI PAOLO VACCA tramite il Dott. Geol. LUIGI PIANESE
 Comune : SAN GIUSEPPE VESUVIANO (NA)
 Oggetto : Indagini e prove geologiche e geotecniche per progetto di restauro Asilo Croce Rossa
 Sondaggio **2** Campione **2** Prof.ità da m **24.70** a m. **25.70**

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Descrizione litologica
- Prova edometrica
- Caratteristiche fisiche generali
- Analisi granulometrica

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	32.01
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	17.37
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	13.15
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	26.48
Indice dei vuoti	e		1.013
Porosità	η	%	50.32
Grado di saturazione	Sr	%	83.69
Limite liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Ritiro	LR	%	
Chiazza		%	1.74
Sabbia		%	41.38
Limo		%	43.99
Argilla		%	12.89
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	
*Coesione	C'	kPa	
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	kPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 400 kPa	E	kPa	9310

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale

Ambiente & Territorio s.p.a.
 in Caricatore del Laboratorio
 Dr. Geol. Alessandro Ianni Lei
 Isc. n. 1000 Camp. n. 1000/19

Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PLJ 100106

Dott. Geol. Luigi Pianese	Committente	Arch. Luigi Paolo Vacca
	Oggetto	Indagini geologiche e geotecniche per il progetto di restauro Asilo Croce Rossa
	Località	S. Giuseppe Vesuviano (NA)
	Indagine	Prospezione geofisica in foro - Downhole
	Sondaggio	S2

Depth	Layer	Tp	Ts	Yp	Ys	Density	Poisson	Shear M	Young M	Bulk M
3	1	39,28	41,44	416	212	1,51	0,32	67	176	163
6	1	67,14	93,46	416	212	1,51	0,32	67	176	163
9	1	77,11	107,73	416	212	1,55	0,32	69	182	169
12	1	83,04	123,25	416	212	1,57	0,32	70	184	170
15	1	87,23	135,84	416	212	1,57	0,32	70	184	170
18	1	93,09	143,68	416	212	1,58	0,32	71	187	173
21	1	96,01	149,76	416	212	1,58	0,32	71	187	173
24	1	97,63	153,39	416	212	1,58	0,32	71	187	173
27	2	102,07	160,70	697	368	1,60	0,30	216	561	468
30	2	106,37	168,85	697	368	1,60	0,30	216	561	468

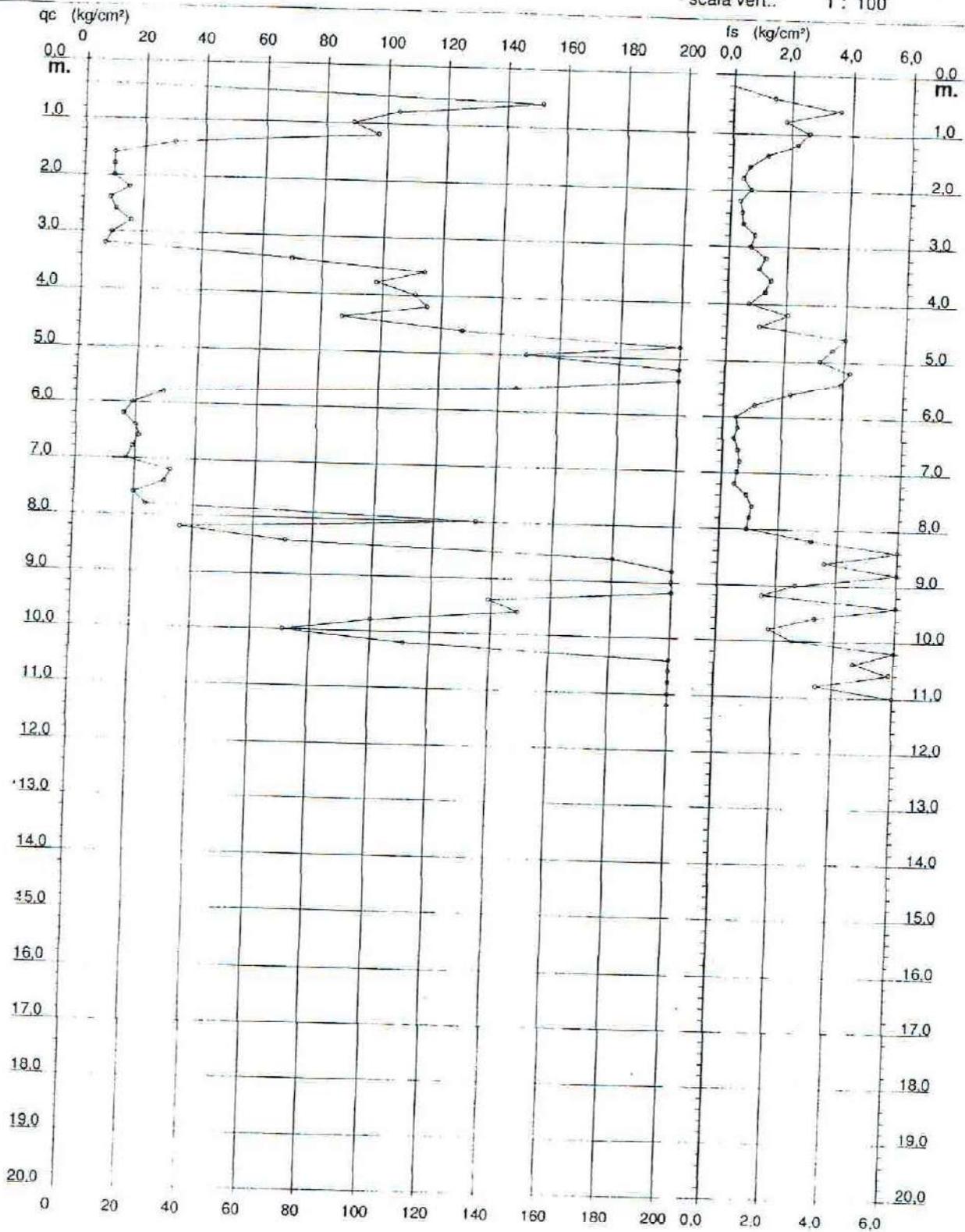
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 01

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 05/05/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



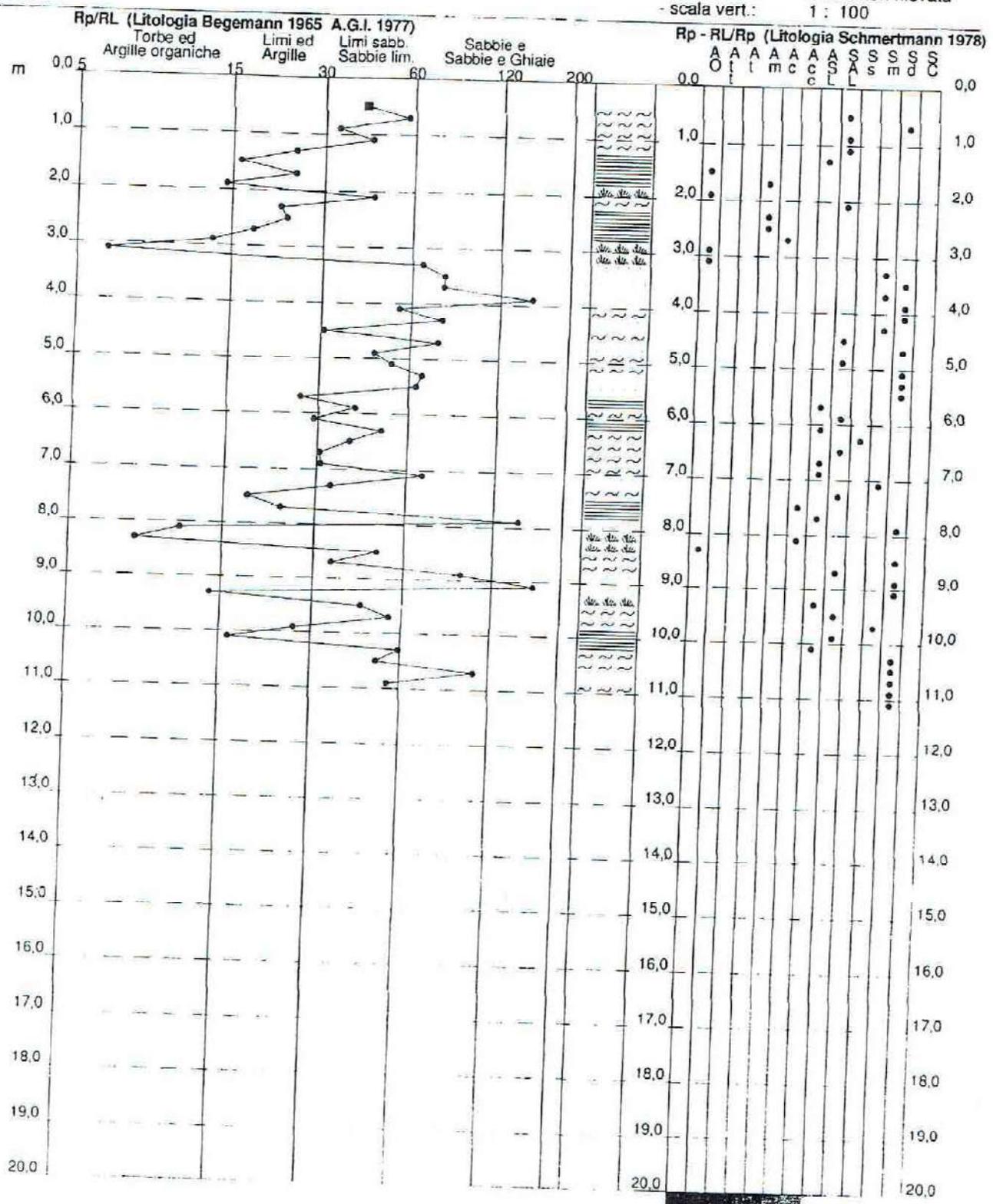
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 01

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 05/05/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert. : 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 01

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 05/05/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	---	-----	----	5,80	29,0	63,0	29,0	1,07	27,0
0,40	----	----	---	1,40	----	6,00	19,0	35,0	19,0	0,47	41,0
0,60	152,0	173,0	152,0	3,60	42,0	6,20	16,0	23,0	16,0	0,53	30,0
0,80	104,0	158,0	104,0	1,80	58,0	6,40	20,0	28,0	20,0	0,40	50,0
1,00	89,0	116,0	89,0	2,60	34,0	6,60	21,0	27,0	21,0	0,53	39,0
1,20	97,0	136,0	97,0	2,20	44,0	6,80	19,0	27,0	19,0	0,60	32,0
1,40	30,0	63,0	30,0	1,20	25,0	7,00	17,0	26,0	17,0	0,53	32,0
1,60	10,0	28,0	10,0	0,60	17,0	7,20	32,0	40,0	32,0	0,47	69,0
1,80	10,0	19,0	10,0	0,40	25,0	7,40	30,0	37,0	30,0	0,87	35,0
2,00	10,0	16,0	10,0	0,67	15,0	7,60	20,0	33,0	20,0	1,07	19,0
2,20	15,0	25,0	15,0	0,33	45,0	7,80	24,0	40,0	24,0	1,00	24,0
2,40	9,0	14,0	9,0	0,40	22,0	8,00	134,0	149,0	134,0	0,93	144,0
2,60	11,0	17,0	11,0	0,47	24,0	8,20	36,0	50,0	36,0	3,13	11,0
2,80	16,0	23,0	16,0	0,87	18,0	8,40	71,0	118,0	71,0	8,60	8,0
3,00	10,0	23,0	10,0	0,73	14,0	8,60	180,0	309,0	180,0	3,60	50,0
3,20	8,0	19,0	8,0	1,27	6,0	8,80	281,0	335,0	281,0	7,93	35,0
3,40	70,0	89,0	70,0	1,07	66,0	9,00	251,0	370,0	251,0	2,67	94,0
3,60	114,0	130,0	114,0	1,47	78,0	9,20	250,0	290,0	250,0	1,53	163,0
3,80	98,0	120,0	98,0	1,27	77,0	9,40	139,0	162,0	139,0	9,60	14,0
4,00	111,0	130,0	111,0	0,73	151,0	9,60	149,0	293,0	149,0	3,33	45,0
4,20	115,0	126,0	115,0	2,07	56,0	9,80	100,0	150,0	100,0	1,80	56,0
4,40	87,0	118,0	87,0	1,13	77,0	10,00	71,0	98,0	71,0	2,60	27,0
4,60	127,0	144,0	127,0	4,00	32,0	10,20	111,0	150,0	111,0	6,60	17,0
4,80	270,0	330,0	270,0	3,60	75,0	10,40	281,0	380,0	281,0	4,67	60,0
5,00	149,0	203,0	149,0	3,20	47,0	10,60	300,0	370,0	300,0	5,87	51,0
5,20	224,0	272,0	224,0	4,20	53,0	10,80	369,0	457,0	369,0	3,47	106,0
5,40	264,0	327,0	264,0	3,93	67,0	11,00	398,0	450,0	398,0	7,13	56,0
5,60	146,0	205,0	146,0	2,27	64,0	11,20	414,0	521,0	414,0	-----	-----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/201
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE $C_t = 10$ - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $e = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

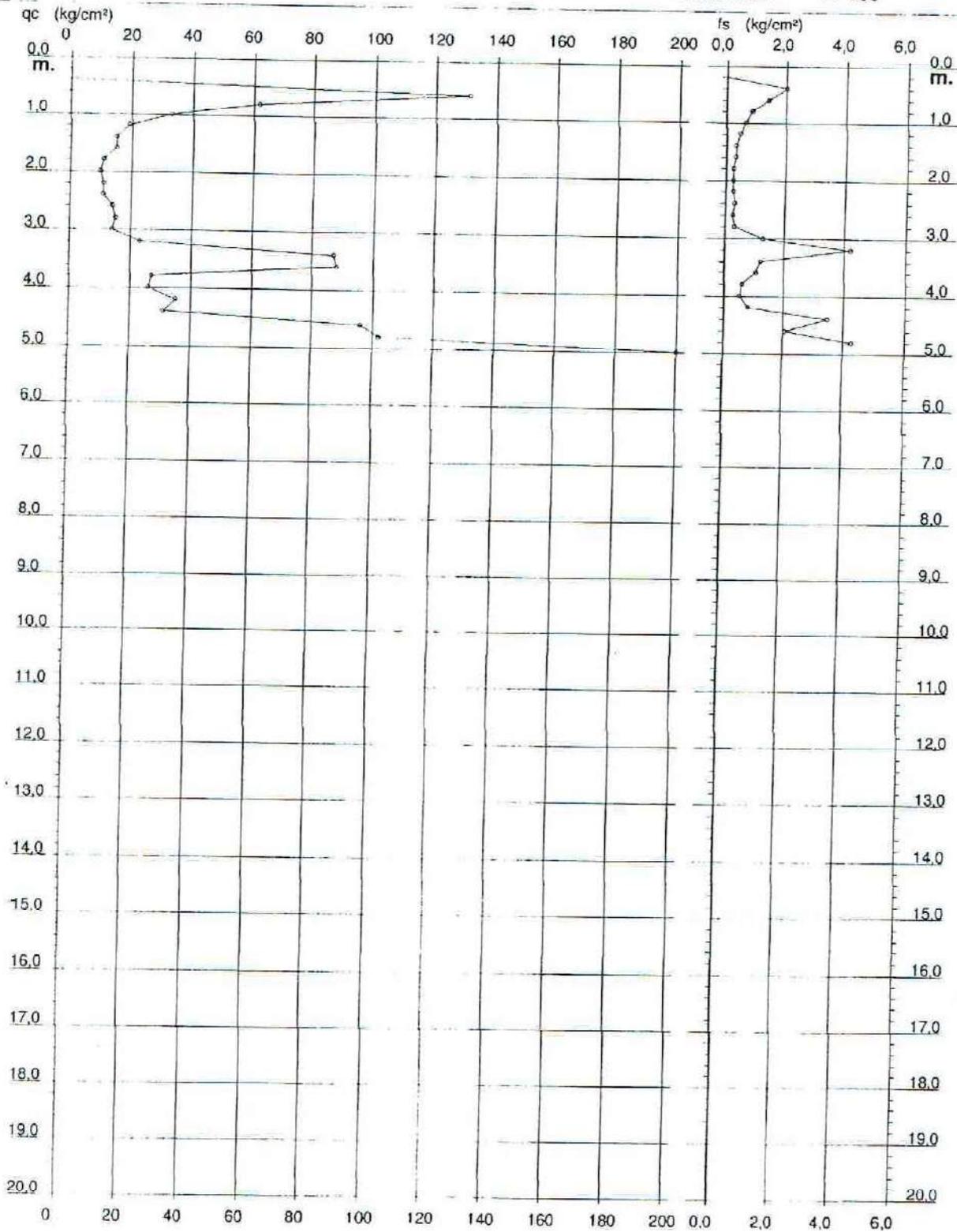
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 02

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 27/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



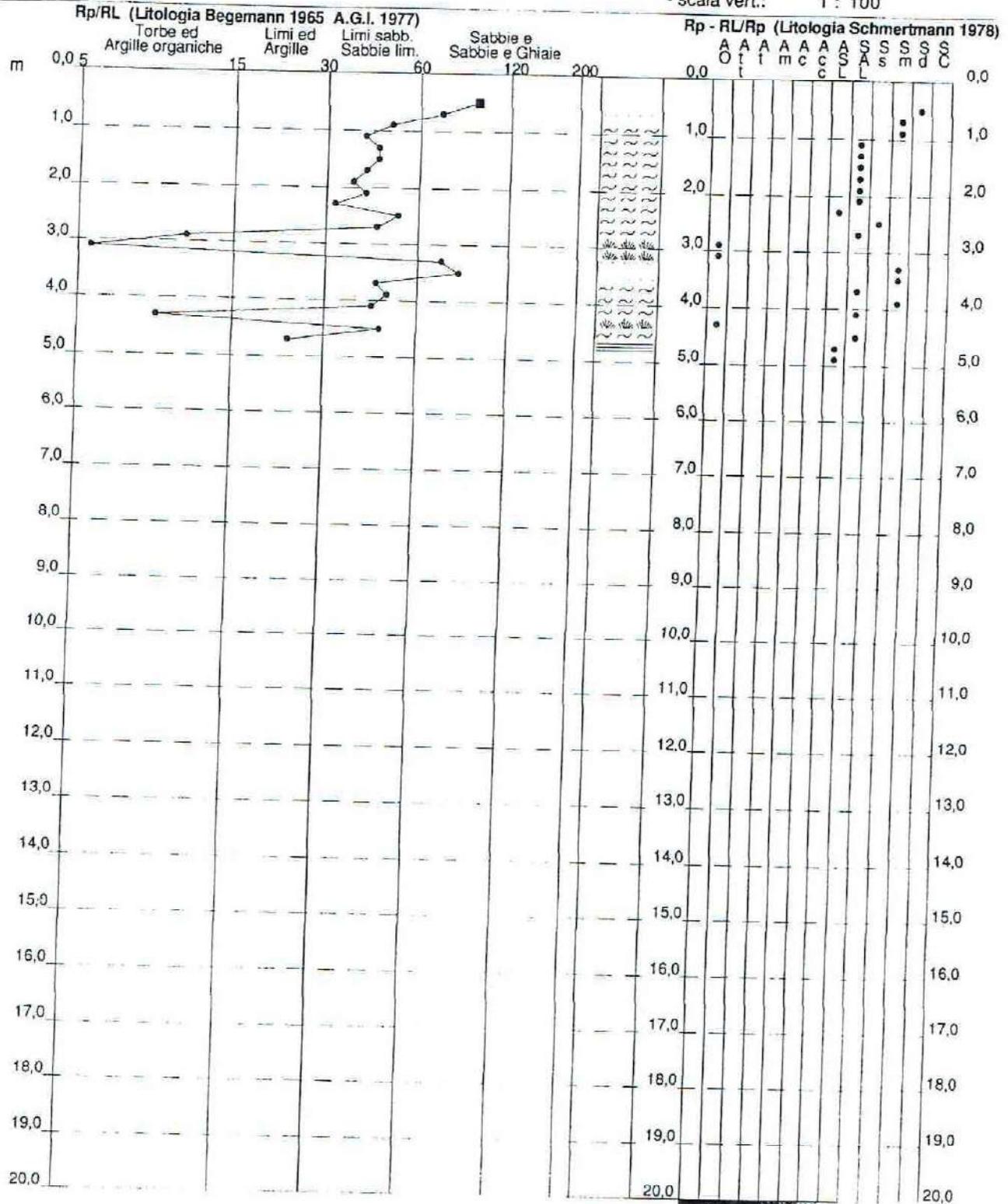
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 02

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 27/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 02

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 27/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	-----	----	2,80	15,0	19,0	15,0	0,33	45,0
0,40	----	----	--	2,00	----	3,00	14,0	19,0	14,0	1,27	11,0
0,60	131,0	161,0	131,0	1,40	94,0	3,20	23,0	42,0	23,0	4,20	5,0
0,80	62,0	83,0	62,0	0,87	72,0	3,40	87,0	150,0	87,0	1,20	72,0
1,00	33,0	46,0	33,0	0,67	49,0	3,60	88,0	106,0	88,0	1,07	82,0
1,20	19,0	29,0	19,0	0,47	41,0	3,80	27,0	43,0	27,0	0,60	45,0
1,40	15,0	22,0	15,0	0,33	45,0	4,00	26,0	35,0	26,0	0,53	49,0
1,60	15,0	20,0	15,0	0,33	45,0	4,20	35,0	43,0	35,0	0,80	44,0
1,80	11,0	16,0	11,0	0,27	41,0	4,40	31,0	43,0	31,0	3,47	9,0
2,00	10,0	14,0	10,0	0,27	37,0	4,60	96,0	148,0	96,0	2,07	46,0
2,20	11,0	15,0	11,0	0,27	41,0	4,80	102,0	133,0	102,0	4,27	24,0
2,40	11,0	15,0	11,0	0,33	33,0	5,00	289,0	353,0	289,0	-----	----
2,60	14,0	19,0	14,0	0,27	52,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE $C_t = 10$ - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 02

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 27/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs ()	Natura Litol.	Y t/m ³	d _v vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR ()	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	e1s (%)	e2s (%)	e3s (%)	e4s (%)	edm (%)	emy (%)	Amax/g ()	E' 50 kg/cm ²	E' 25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0,20	--	--	???	1,40	0,03	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,40	0,05	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	131	94	3:---	1,40	0,08	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	35	0,258	218	328	393	
0,80	62	72	3:---	1,40	0,11	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	32	0,258	103	155	186	
1,00	33	49	3:---	1,40	0,14	--	--	--	--	--	82	39	41	43	45	41	29	0,196	55	83	99	
1,20	19	41	4:1/2	1,40	0,17	0,78	42,5	132	198	58	59	36	38	40	43	38	27	0,126	32	48	57	
1,40	15	45	4:1/2	1,40	0,20	0,57	29,0	113	170	50	47	35	37	39	42	35	27	0,095	25	38	45	
1,60	15	45	4:1/2	1,40	0,22	0,57	24,5	113	170	50	43	34	36	39	41	35	27	0,088	25	38	45	
1,80	11	41	4:1/2	1,40	0,25	0,54	16,1	91	137	42	30	32	35	38	40	32	26	0,057	18	28	33	
2,00	10	37	4:1/2	1,40	0,28	0,50	13,0	85	128	40	24	31	34	37	40	31	26	0,045	17	25	30	
2,20	11	41	4:1/2	1,40	0,31	0,54	12,6	91	137	42	25	31	34	37	40	31	26	0,047	18	28	33	
2,40	11	33	4:1/2	1,40	0,34	0,54	11,3	91	137	42	23	31	34	37	40	31	26	0,043	18	28	33	
2,60	14	52	4:1/2	1,40	0,36	0,64	12,6	108	162	48	29	32	35	37	40	32	26	0,056	23	35	42	
2,80	15	45	4:1/2	1,40	0,39	0,67	12,2	113	170	50	30	32	35	37	40	32	27	0,057	25	38	45	
3,00	14	11	2:1/1	1,40	0,42	0,64	10,6	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,20	23	5	4:1/2	1,40	0,45	0,87	14,3	148	221	69	41	34	36	39	41	33	28	0,082	38	58	69	
3,40	87	72	3:---	1,40	0,48	--	--	--	--	--	85	40	41	43	45	40	33	0,207	145	218	261	
3,60	88	82	3:---	1,40	0,50	--	--	--	--	--	84	40	41	43	45	40	33	0,204	147	220	264	
3,80	27	45	3:---	1,40	0,53	--	--	--	--	--	42	34	36	39	41	33	28	0,085	45	68	81	
4,00	26	49	3:---	1,40	0,56	--	--	--	--	--	40	34	36	39	41	33	28	0,079	43	65	78	
4,20	35	44	3:---	1,40	0,59	--	--	--	--	--	49	35	37	39	42	34	29	0,101	58	88	105	
4,40	31	9	4:1/2	1,40	0,62	1,03	12,0	176	264	93	44	34	36	39	41	33	29	0,088	52	78	93	
4,60	96	46	3:---	1,40	0,64	--	--	--	--	--	81	39	41	43	45	39	34	0,194	160	240	298	
4,80	102	24	4:1/2	1,40	0,67	3,40	47,5	578	867	306	82	40	41	43	45	39	34	0,198	170	255	306	
5,00	289	--	3:---	1,40	0,70	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0,258	482	723	867	

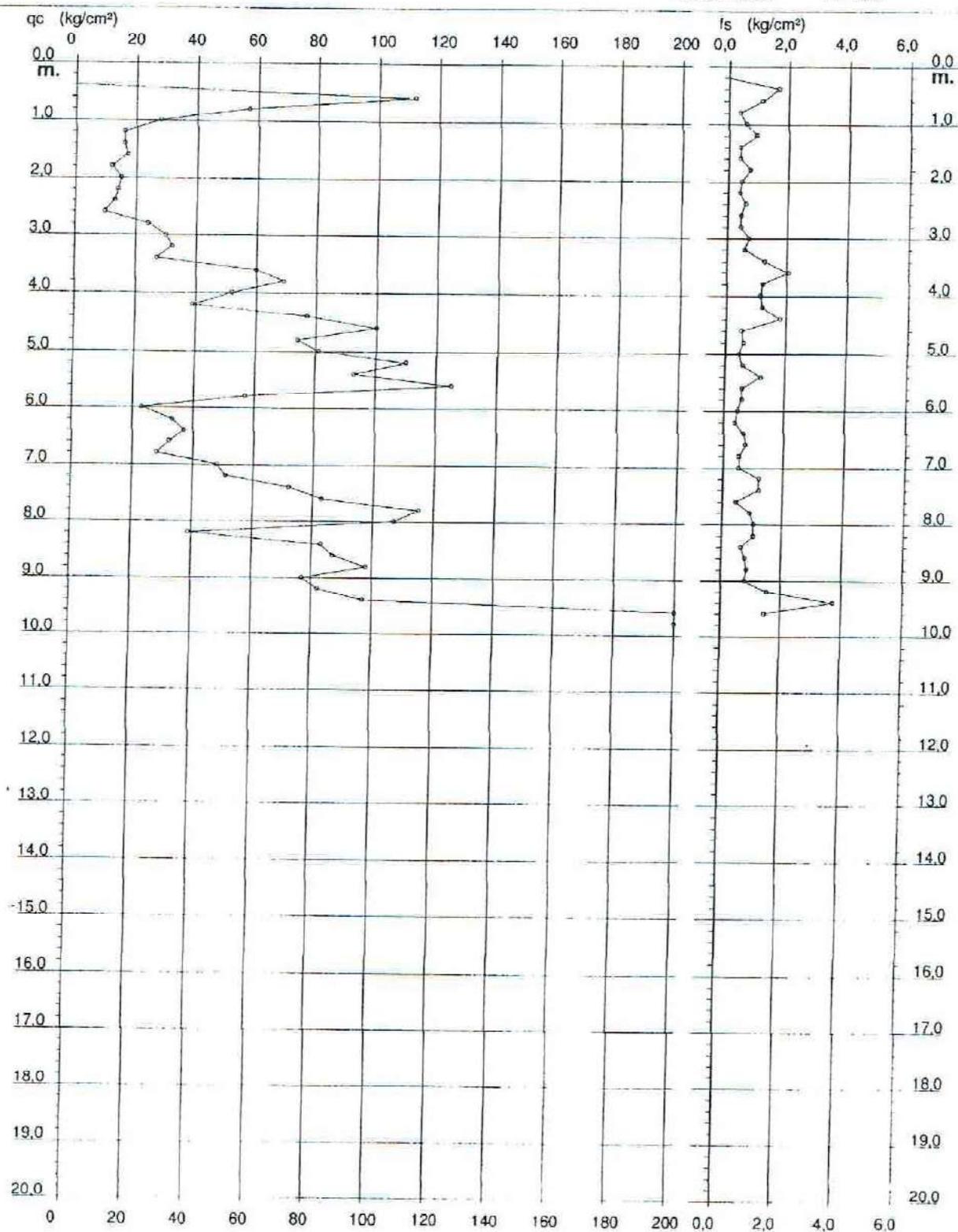
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 03

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert. : 1 : 100



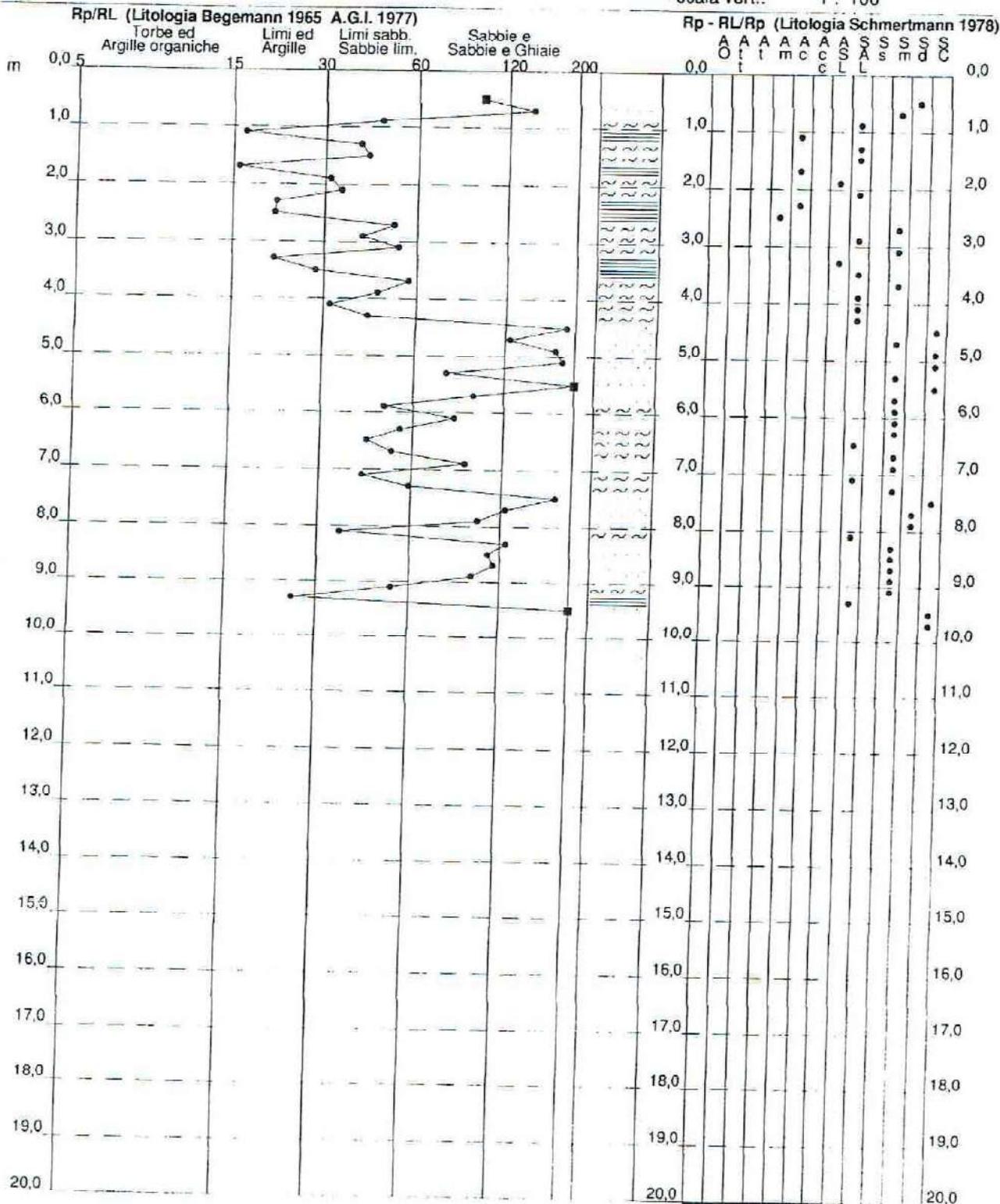
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 03

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 03

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	---	-----	----	5,20	110,0	117,0	110,0	0,60	183,0
0,40	----	----	---	1,67	----	5,40	93,0	102,0	93,0	1,20	77,0
0,60	112,0	137,0	112,0	1,13	99,0	5,60	125,0	143,0	125,0	0,60	208,0
0,80	57,0	74,0	57,0	0,40	142,0	5,80	57,0	66,0	57,0	0,60	95,0
1,00	28,0	34,0	28,0	0,60	47,0	6,00	23,0	32,0	23,0	0,47	49,0
1,20	16,0	25,0	16,0	0,93	17,0	6,20	33,0	40,0	33,0	0,40	82,0
1,40	16,0	30,0	16,0	0,40	40,0	6,40	37,0	43,0	37,0	0,67	55,0
1,60	17,0	23,0	17,0	0,40	42,0	6,60	32,0	42,0	32,0	0,73	44,0
1,80	12,0	18,0	12,0	0,73	16,0	6,80	28,0	39,0	28,0	0,53	52,0
2,00	15,0	26,0	15,0	0,47	32,0	7,00	48,0	56,0	48,0	0,53	90,0
2,20	14,0	21,0	14,0	0,40	35,0	7,20	51,0	59,0	51,0	1,20	42,0
2,40	13,0	19,0	13,0	0,60	22,0	7,40	72,0	90,0	72,0	1,20	60,0
2,60	10,0	19,0	10,0	0,47	21,0	7,60	83,0	101,0	83,0	0,47	178,0
2,80	24,0	31,0	24,0	0,47	51,0	7,80	115,0	122,0	115,0	0,93	123,0
3,00	30,0	37,0	30,0	0,73	41,0	8,00	107,0	121,0	107,0	1,07	100,0
3,20	32,0	43,0	32,0	0,60	53,0	8,20	39,0	55,0	39,0	1,07	37,0
3,40	27,0	36,0	27,0	1,27	21,0	8,40	83,0	99,0	83,0	0,67	124,0
3,60	60,0	79,0	60,0	2,07	29,0	8,60	87,0	97,0	87,0	0,80	109,0
3,80	69,0	100,0	69,0	1,20	57,0	8,80	98,0	110,0	98,0	0,87	113,0
4,00	52,0	70,0	52,0	1,13	46,0	9,00	77,0	90,0	77,0	0,80	96,0
4,20	39,0	56,0	39,0	1,20	32,0	9,20	82,0	94,0	82,0	1,53	53,0
4,40	77,0	95,0	77,0	1,80	43,0	9,40	97,0	120,0	97,0	3,73	26,0
4,60	100,0	127,0	100,0	0,53	187,0	9,60	384,0	440,0	384,0	1,47	262,0
4,80	74,0	82,0	74,0	0,60	123,0	9,80	417,0	439,0	417,0	-----	----
5,00	81,0	90,0	81,0	0,47	174,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE $C_t = 10$ - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

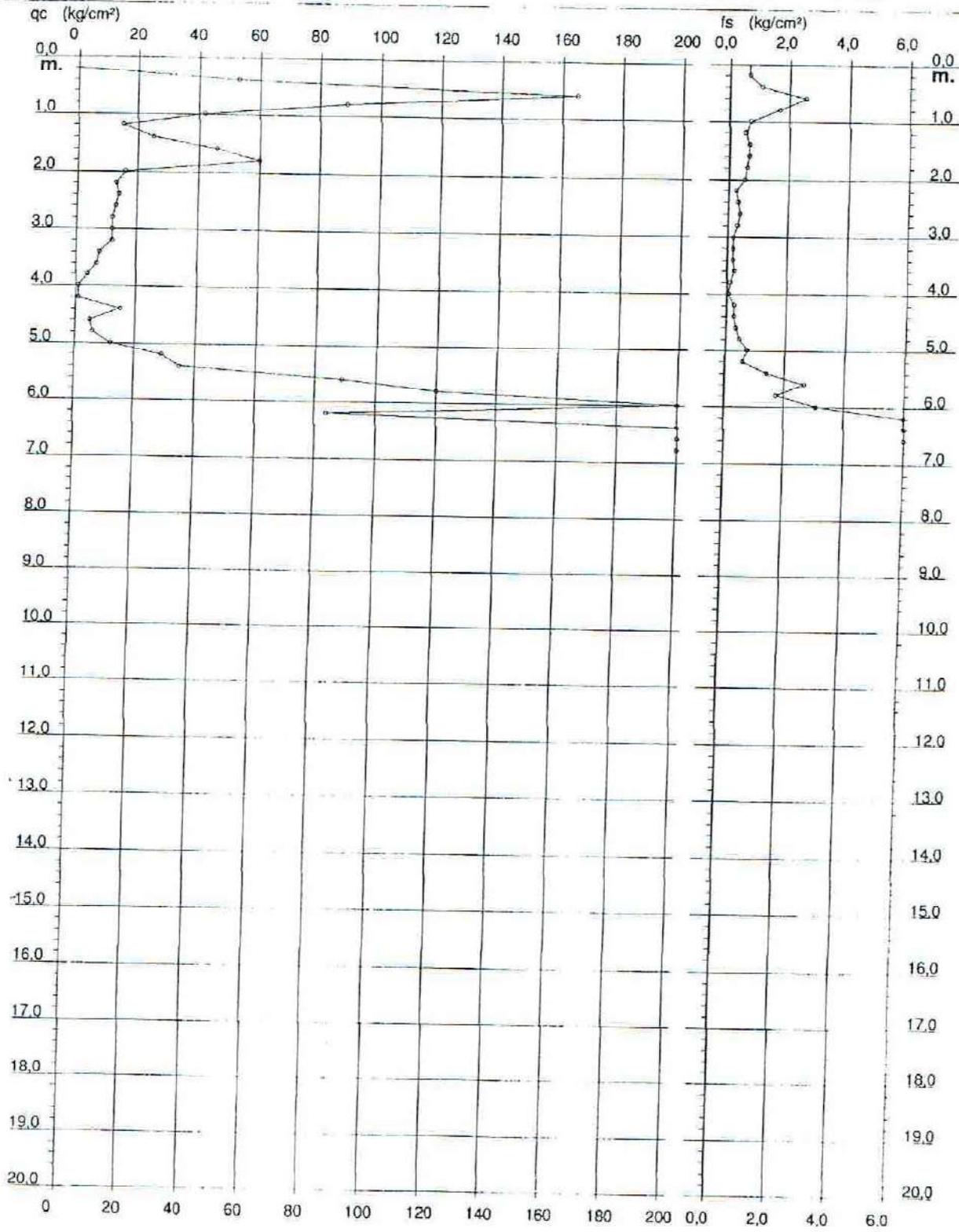
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 04

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



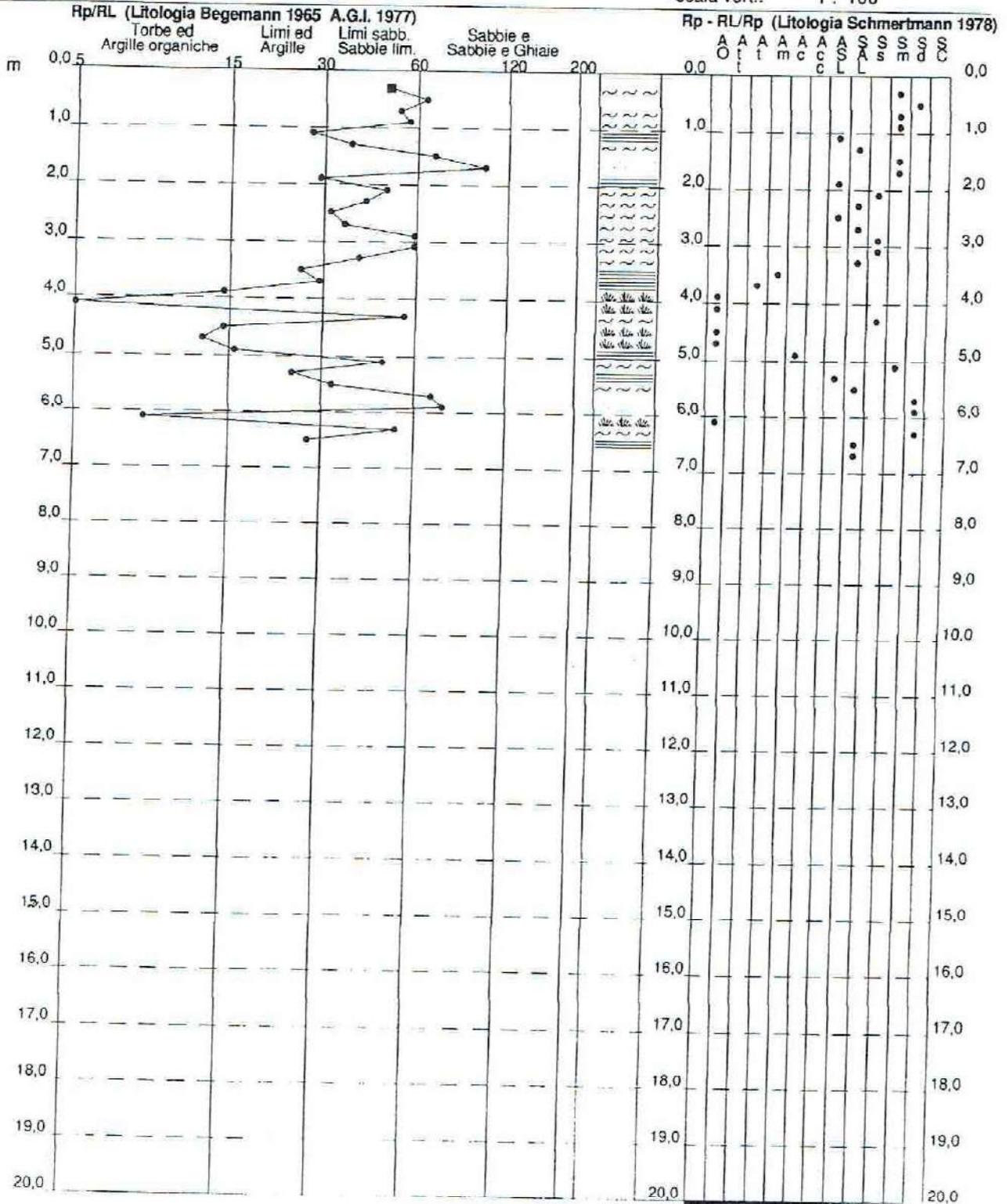
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 04

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 04

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²	
0,20	----	----	--	0,67	----	3,60	7,0	10,0	7,0	0,27	26,0
0,40	53,0	63,0	53,0	1,07	50,0	3,80	4,0	8,0	4,0	0,13	30,0
0,60	165,0	181,0	165,0	2,53	65,0	4,00	1,0	3,0	1,0	0,07	15,0
0,80	89,0	127,0	89,0	1,67	53,0	4,20	1,0	2,0	1,0	0,27	4,0
1,00	42,0	67,0	42,0	0,73	57,0	4,40	15,0	19,0	15,0	0,27	56,0
1,20	15,0	26,0	15,0	0,53	28,0	4,60	5,0	9,0	5,0	0,33	15,0
1,40	25,0	33,0	25,0	0,67	37,0	4,80	6,0	11,0	6,0	0,47	13,0
1,60	46,0	56,0	46,0	0,67	69,0	5,00	12,0	19,0	12,0	0,73	16,0
1,80	60,0	70,0	60,0	0,60	100,0	5,20	29,0	40,0	29,0	0,60	48,0
2,00	16,0	25,0	16,0	0,53	30,0	5,40	35,0	44,0	35,0	1,40	25,0
2,20	13,0	21,0	13,0	0,27	49,0	5,60	89,0	110,0	89,0	2,67	33,0
2,40	14,0	18,0	14,0	0,33	42,0	5,80	120,0	160,0	120,0	1,73	69,0
2,60	13,0	18,0	13,0	0,40	32,0	6,00	230,0	256,0	230,0	3,07	75,0
2,80	12,0	18,0	12,0	0,33	36,0	6,20	84,0	130,0	84,0	10,00	8,0
3,00	12,0	17,0	12,0	0,20	60,0	6,40	430,0	580,0	430,0	8,07	53,0
3,20	12,0	15,0	12,0	0,20	60,0	6,60	383,0	504,0	383,0	13,67	28,0
3,40	8,0	11,0	8,0	0,20	40,0	6,80	415,0	620,0	415,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 04

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y t/m ³	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	NATURA COESIVA				NATURA GRANULARE				Amax/g (-)	E' kg/cm ²	E' 50 kg/cm ²	E' 25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²		
												a1s (°)	a2s (°)	a3s (°)	a4s (°)	ed _m (°)	em _y (°)	a1s (°)	a2s (°)						a3s (°)	a4s (°)
0,20	--	--	???	1,40	0,03	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	53	50	3	1,40	0,06	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	31	0,258	88	133	159	--	--	--	--	
0,60	165	65	3	1,40	0,08	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	37	0,258	275	413	495	--	--	--	--	
0,80	89	53	3	1,40	0,11	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	33	0,258	148	223	267	--	--	--	--	
1,00	42	57	3	1,40	0,14	--	--	--	--	--	90	41	42	44	45	42	30	0,224	70	105	126	--	--	--	--	
1,20	15	28	2	1,40	0,17	0,67	35,2	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,40	25	37	3	1,40	0,20	--	--	--	--	--	54	37	39	41	43	38	28	0,142	42	63	75	--	--	--	--	
1,60	46	69	3	1,40	0,22	--	--	--	--	--	82	39	41	43	45	40	31	0,196	77	115	138	--	--	--	--	
1,80	60	100	3	1,40	0,25	--	--	--	--	--	88	40	42	43	45	41	32	0,217	100	150	180	--	--	--	--	
2,00	16	30	4	1,40	0,28	0,70	19,6	118	177	52	40	34	36	39	41	34	27	0,080	27	40	48	--	--	--	--	
2,20	13	49	4	1,40	0,31	0,60	14,6	103	154	47	31	32	35	38	40	32	26	0,059	22	33	39	--	--	--	--	
2,40	14	42	4	1,40	0,34	0,64	13,9	108	162	48	31	32	35	38	40	32	26	0,060	23	35	42	--	--	--	--	
2,60	13	32	4	1,40	0,36	0,60	11,8	103	154	47	27	32	34	37	40	31	26	0,051	22	33	39	--	--	--	--	
2,80	12	36	4	1,40	0,39	0,57	10,1	97	146	45	22	31	34	37	40	30	26	0,042	20	30	36	--	--	--	--	
3,00	12	60	4	1,40	0,42	0,57	9,2	100	150	45	20	31	34	37	40	30	26	0,039	20	30	36	--	--	--	--	
3,20	12	60	4	1,40	0,45	0,57	8,5	106	159	45	19	31	33	36	39	30	26	0,036	20	30	36	--	--	--	--	
3,40	8	40	4	1,40	0,48	0,40	5,1	131	197	35	3	28	32	35	38	27	26	0,008	13	20	24	--	--	--	--	
3,60	7	26	2	1,40	0,50	0,35	4,0	141	211	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3,80	4	30	4	1,40	0,53	0,20	1,8	114	170	20	--	28	31	35	38	25	25	--	7	10	12	--	--	--	--	
4,00	1	15	1	1,40	0,56	0,05	0,3	7	10	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,20	1	4	1	1,40	0,59	0,05	0,3	7	10	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,40	15	56	4	1,40	0,62	0,67	6,9	155	233	50	19	31	33	36	39	29	27	0,035	25	38	45	--	--	--	--	
4,60	6	13	1	1,40	0,64	0,25	1,9	30	45	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
4,80	6	13	1	1,40	0,67	0,30	2,3	35	52	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,00	12	16	2	1,40	0,70	0,57	4,9	194	291	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5,20	29	48	3	1,40	0,73	--	--	--	--	--	37	33	36	38	41	32	29	0,073	48	73	87	--	--	--	--	
5,40	35	25	4	1,40	0,76	1,17	10,8	198	298	105	43	34	36	39	41	33	29	0,086	58	88	105	--	--	--	--	
5,60	89	33	3	1,40	0,78	--	--	--	--	--	74	38	40	42	44	38	33	0,171	148	223	267	--	--	--	--	
5,80	120	69	3	1,40	0,81	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	39	36	0,201	200	300	380	--	--	--	--	
6,00	230	75	3	1,40	0,84	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	41	39	0,258	383	575	690	--	--	--	--	
6,20	84	8	4	1,40	0,87	2,80	27,1	476	714	252	69	38	40	42	44	37	33	0,157	140	210	252	--	--	--	--	
6,40	430	53	3	1,40	0,90	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	40	0,258	717	1075	1290	--	--	--	--	
6,60	383	28	4	1,40	0,92	9,99	99,9	1698	2547	1149	100	42	43	45	46	43	40	0,258	638	958	1149	--	--	--	--	
6,80	415	--	3	1,40	0,95	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0,258	692	1038	1245	--	--	--	--	

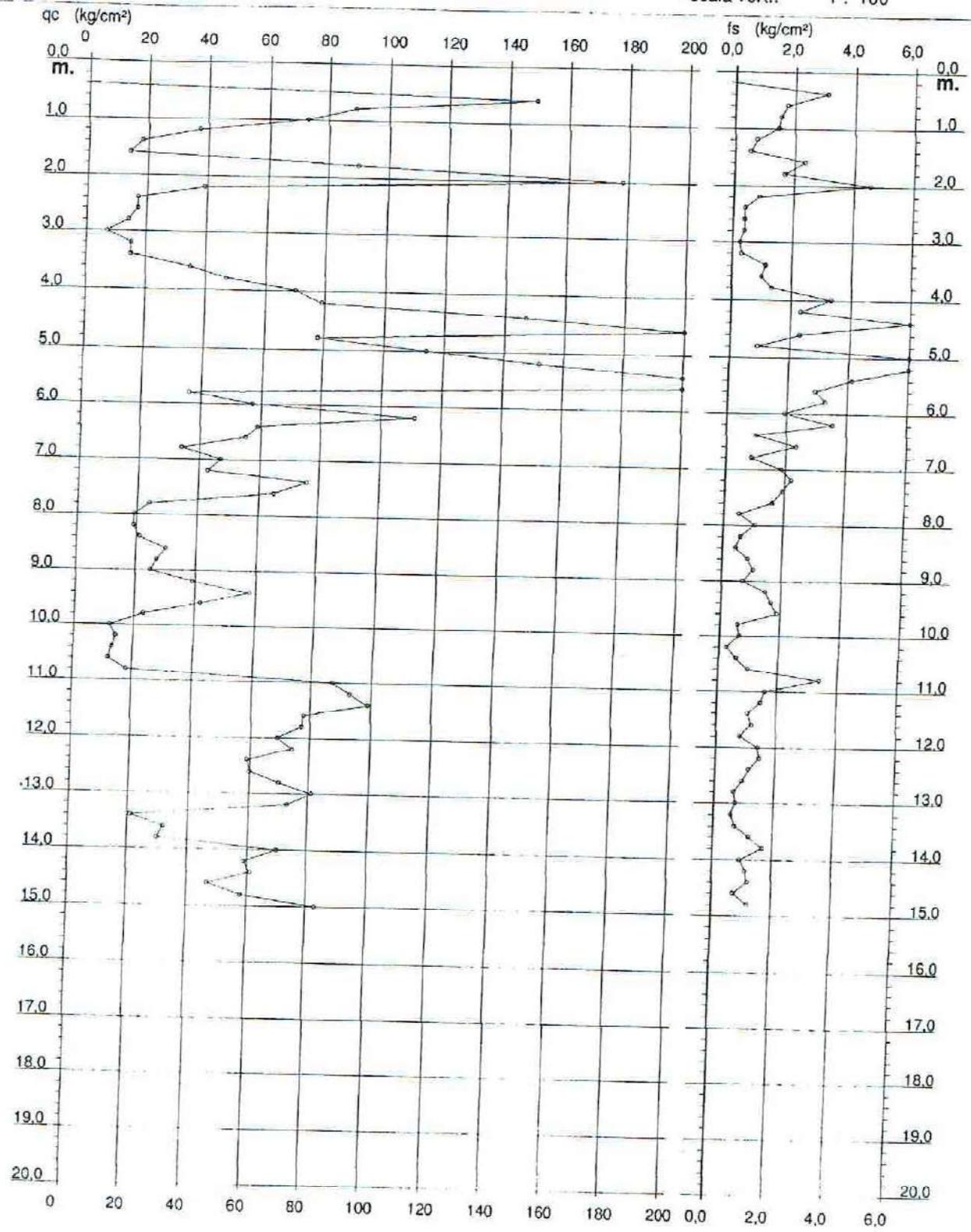
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 05

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 30/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



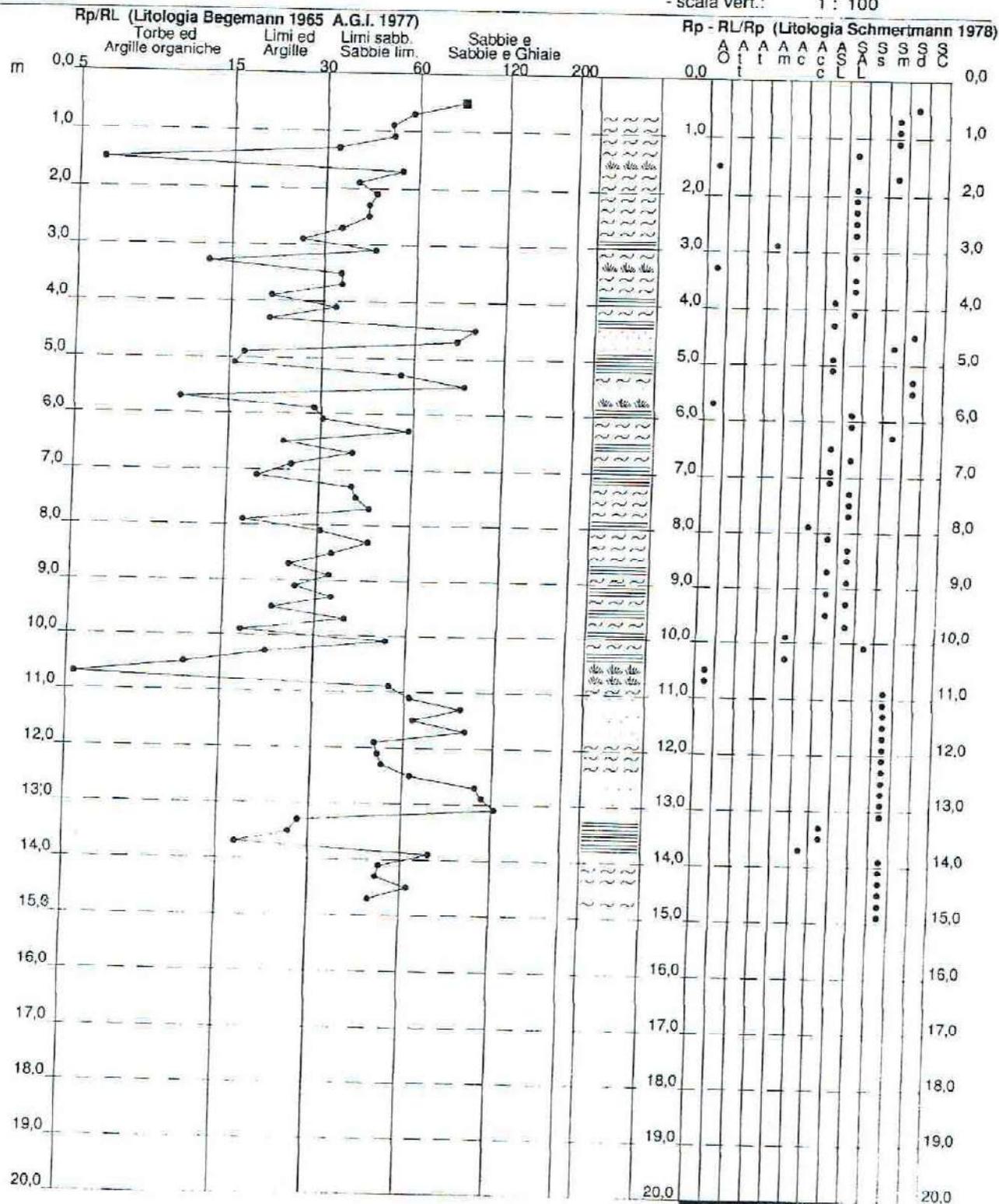
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 05

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert. : 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 05

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	---	---	---	---	---	7,80	24,0	48,0	24,0	0,53	45,0
0,40	---	---	---	3,07	---	8,00	19,0	27,0	19,0	1,07	18,0
0,60	149,0	195,0	149,0	1,73	86,0	8,20	19,0	35,0	19,0	0,60	32,0
0,80	89,0	115,0	89,0	1,53	58,0	8,40	21,0	30,0	21,0	0,47	45,0
1,00	73,0	96,0	73,0	1,47	50,0	8,60	30,0	37,0	30,0	0,87	35,0
1,20	37,0	59,0	37,0	0,73	50,0	8,80	27,0	40,0	27,0	1,07	25,0
1,40	18,0	29,0	18,0	0,53	34,0	9,00	25,0	41,0	25,0	0,73	34,0
1,60	14,0	22,0	14,0	2,33	6,0	9,20	39,0	50,0	39,0	1,47	27,0
1,80	90,0	125,0	90,0	1,67	54,0	9,40	58,0	80,0	58,0	1,67	35,0
2,00	178,0	203,0	178,0	4,53	39,0	9,60	42,0	67,0	42,0	1,87	22,0
2,20	39,0	107,0	39,0	0,87	45,0	9,80	23,0	51,0	23,0	0,60	38,0
2,40	17,0	30,0	17,0	0,40	42,0	10,00	12,0	21,0	12,0	0,67	18,0
2,60	17,0	23,0	17,0	0,40	42,0	10,20	14,0	24,0	14,0	0,27	52,0
2,80	14,0	20,0	14,0	0,40	35,0	10,40	13,0	17,0	13,0	0,60	22,0
3,00	7,0	13,0	7,0	0,27	26,0	10,60	12,0	21,0	12,0	1,00	12,0
3,20	15,0	19,0	15,0	0,33	45,0	10,80	18,0	33,0	18,0	3,40	5,0
3,40	15,0	20,0	15,0	1,13	13,0	11,00	87,0	138,0	87,0	1,60	54,0
3,60	35,0	52,0	35,0	1,00	35,0	11,20	93,0	117,0	93,0	1,47	63,0
3,80	47,0	62,0	47,0	1,33	35,0	11,40	99,0	121,0	99,0	1,07	93,0
4,00	70,0	90,0	70,0	3,33	21,0	11,60	78,0	94,0	78,0	1,20	65,0
4,20	79,0	129,0	79,0	2,33	34,0	11,80	77,0	95,0	77,0	0,80	96,0
4,40	147,0	182,0	147,0	7,07	21,0	12,00	69,0	81,0	69,0	1,40	49,0
4,60	222,0	328,0	222,0	2,33	95,0	12,20	74,0	95,0	74,0	1,47	50,0
4,80	78,0	113,0	78,0	0,93	84,0	12,40	59,0	81,0	59,0	1,13	52,0
5,00	114,0	128,0	114,0	6,53	17,0	12,60	60,0	77,0	60,0	0,93	64,0
5,20	152,0	250,0	152,0	9,33	16,0	12,80	70,0	84,0	70,0	0,67	105,0
5,40	229,0	369,0	229,0	4,13	55,0	13,00	81,0	91,0	81,0	0,73	110,0
5,60	261,0	323,0	261,0	2,93	89,0	13,20	73,0	84,0	73,0	0,60	122,0
5,80	36,0	80,0	36,0	3,27	11,0	13,40	21,0	30,0	21,0	0,73	29,0
6,00	57,0	106,0	57,0	1,93	29,0	13,60	32,0	43,0	32,0	1,20	27,0
6,20	111,0	140,0	111,0	3,53	31,0	13,80	30,0	48,0	30,0	1,67	18,0
6,40	59,0	112,0	59,0	1,00	59,0	14,00	70,0	95,0	70,0	0,93	75,0
6,60	55,0	70,0	55,0	2,33	24,0	14,20	59,0	73,0	59,0	1,13	52,0
6,80	34,0	69,0	34,0	0,87	39,0	14,40	61,0	78,0	61,0	1,20	51,0
7,00	47,0	60,0	47,0	1,87	25,0	14,60	47,0	65,0	47,0	0,73	64,0
7,20	43,0	71,0	43,0	2,20	20,0	14,80	58,0	69,0	58,0	1,20	48,0
7,40	76,0	109,0	76,0	1,93	39,0	15,00	83,0	101,0	83,0	-----	-----
7,60	65,0	94,0	65,0	1,60	41,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

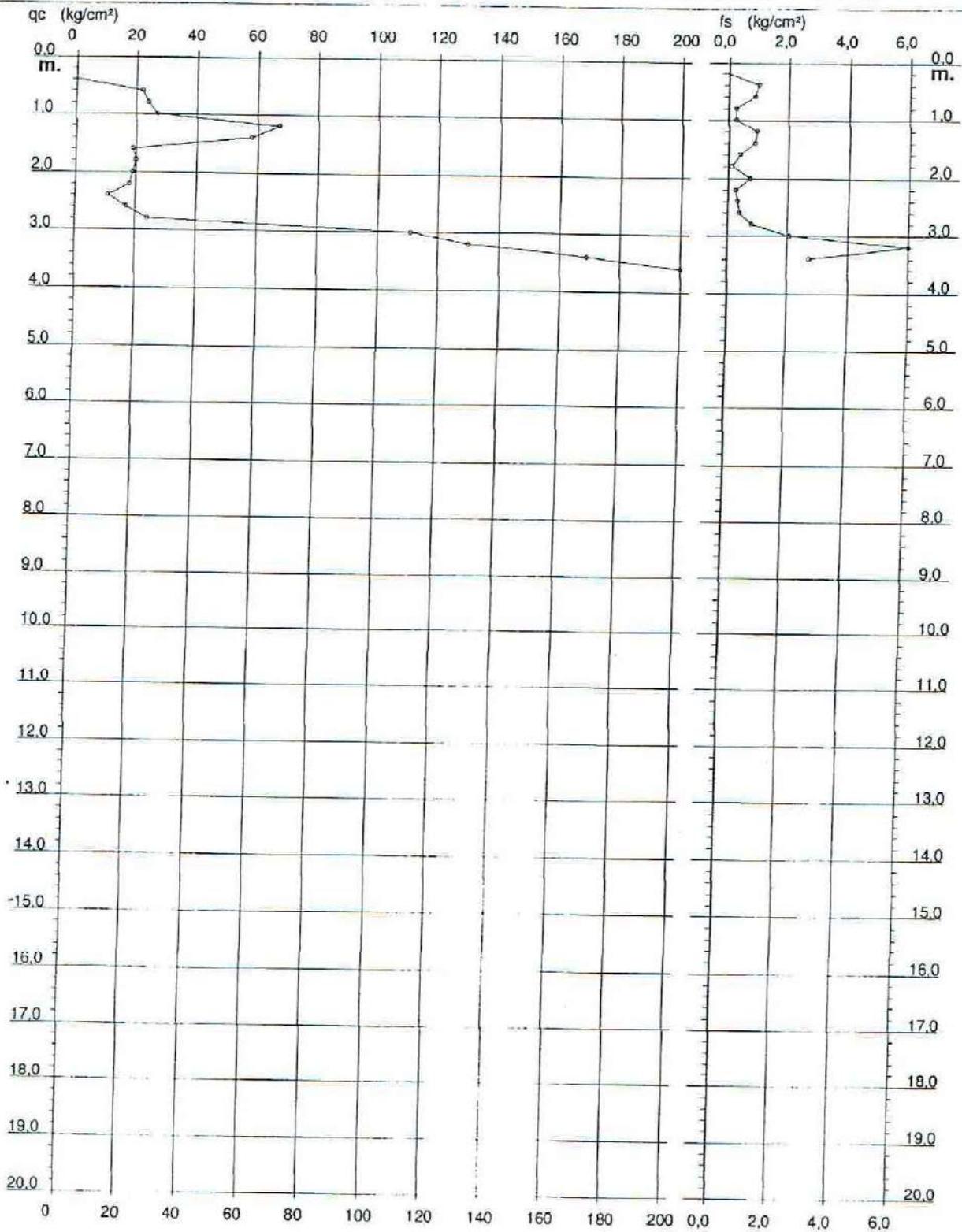
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 06

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 26/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



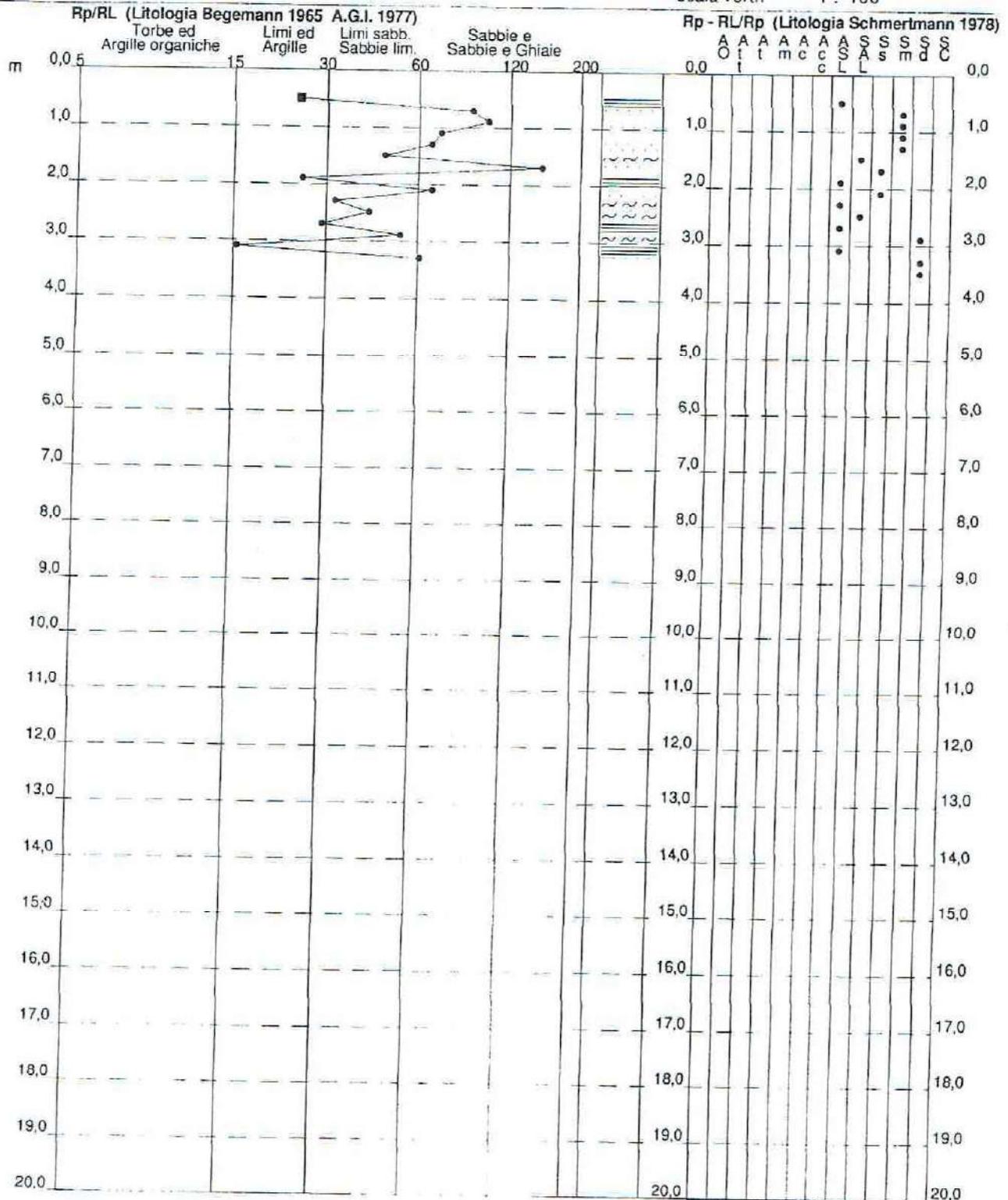
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 06

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 26/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 00

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 26/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	-----	----	2,00	19,0	21,0	19,0	0,73	26,0
0,40	----	----	--	1,00	----	2,20	18,0	29,0	18,0	0,27	67,0
0,60	22,0	37,0	22,0	0,87	25,0	2,40	11,0	15,0	11,0	0,33	33,0
0,80	24,0	37,0	24,0	0,27	90,0	2,60	17,0	22,0	17,0	0,40	42,0
1,00	27,0	31,0	27,0	0,27	101,0	2,80	24,0	30,0	24,0	0,80	30,0
1,20	67,0	71,0	67,0	0,93	72,0	3,00	111,0	123,0	111,0	2,07	54,0
1,40	58,0	72,0	58,0	0,87	67,0	3,20	130,0	161,0	130,0	8,07	16,0
1,60	19,0	32,0	19,0	0,40	47,0	3,40	169,0	290,0	169,0	2,73	62,0
1,80	20,0	26,0	20,0	0,13	150,0	3,60	389,0	430,0	389,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\alpha = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 06

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
- note :

- data : 26/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm ²	qc/s (-)	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE													
			Natura Litol.	Y' t/m ³	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	α1s (°)	α2s (°)	α3s (°)	α4s (°)	αdm (°)	emy (°)	Amax/g (-)	E' 50 kg/cm ²	E' 25 kg/cm ²	Mo
0,20	--	--	???	1,40	0,03	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,40	0,06	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	22	25	4/1	1,40	0,08	0,85	99,9	144	216	66	80	39	41	43	44	41	28	0,191	37	55	66
0,80	24	90	3/1	1,40	0,11	--	--	--	--	--	75	39	40	42	44	40	28	0,175	40	60	72
1,00	27	101	3/1	1,40	0,14	--	--	--	--	--	75	38	40	42	44	40	28	0,174	45	68	81
1,20	67	72	3/1	1,40	0,17	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	32	0,258	112	168	201
1,40	58	67	3/1	1,40	0,20	--	--	--	--	--	93	41	42	44	45	42	31	0,234	97	145	174
1,60	19	47	4/1	1,40	0,22	0,78	29,6	132	198	58	51	35	37	40	42	36	27	0,108	32	48	57
1,80	20	150	4/1	1,40	0,25	0,80	26,6	136	204	60	50	35	37	40	42	36	27	0,105	33	50	60
2,00	19	26	2/1	1,40	0,28	0,78	22,4	132	198	58	50	35	37	40	42	36	27	0,105	33	50	60
2,20	18	67	4/1	1,40	0,31	0,75	19,1	128	191	56	42	34	36	39	41	34	27	0,084	30	45	54
2,40	11	33	4/1	1,40	0,34	0,54	11,3	91	137	42	23	31	34	37	40	31	26	0,043	18	28	33
2,60	17	42	4/1	1,40	0,36	0,72	14,8	123	184	54	38	33	36	38	41	33	27	0,070	28	43	51
2,80	24	30	4/1	1,40	0,39	0,89	17,5	151	227	72	48	34	37	39	42	34	28	0,094	40	60	72
3,00	111	54	3/1	1,40	0,42	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	41	34	0,247	185	278	333
3,20	130	16	4/1	1,40	0,45	4,33	99,9	737	1105	390	100	42	43	45	46	42	35	0,258	217	325	390
3,40	169	62	3/1	1,40	0,48	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	35	0,258	292	423	507
3,60	389	--	3/1	1,40	0,50	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	648	973	1167

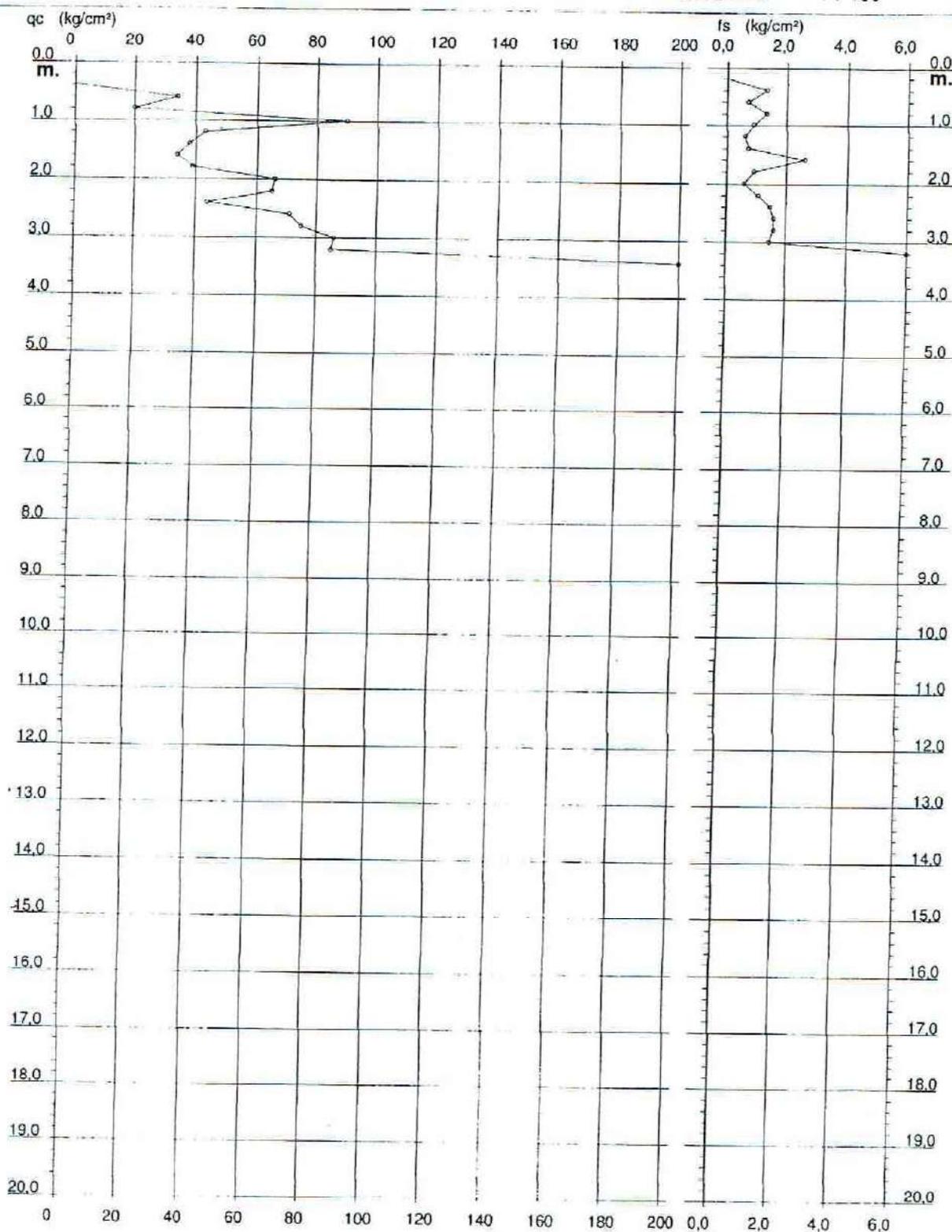
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 07

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 26/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert. : 1 : 100



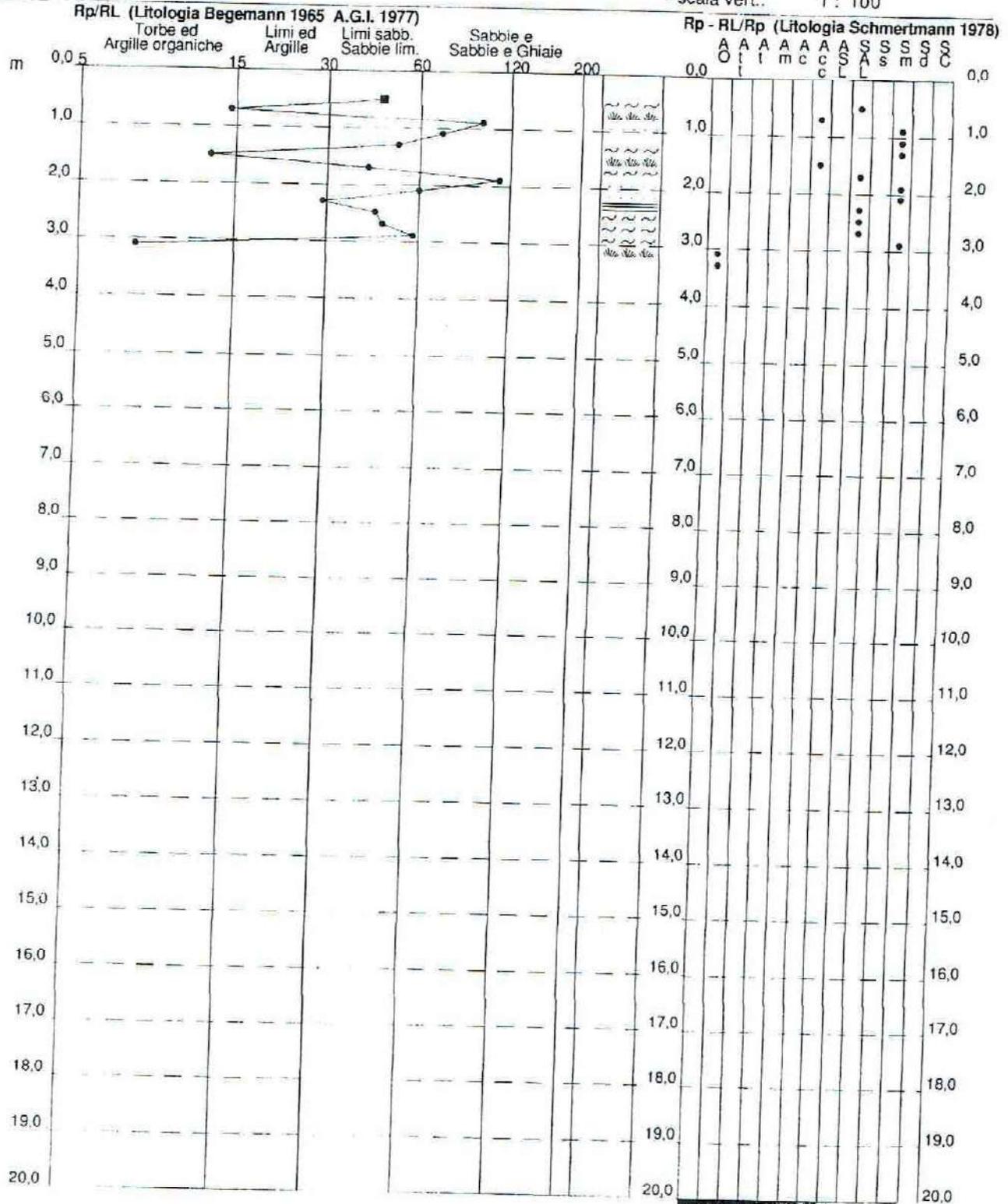
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 07

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
- note :

- data : 26/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 07

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 26/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	-----	----	2,00	66,0	80,0	66,0	0,60	110,0
0,40	----	----	--	1,33	----	2,20	65,0	74,0	65,0	1,07	61,0
0,60	34,0	54,0	34,0	0,73	46,0	2,40	44,0	60,0	44,0	1,47	30,0
0,80	20,0	31,0	20,0	1,33	15,0	2,60	71,0	93,0	71,0	1,60	44,0
1,00	90,0	110,0	90,0	0,93	96,0	2,80	75,0	99,0	75,0	1,60	47,0
1,20	43,0	57,0	43,0	0,60	72,0	3,00	86,0	110,0	86,0	1,47	59,0
1,40	38,0	47,0	38,0	0,73	52,0	3,20	85,0	107,0	85,0	11,13	8,0
1,60	34,0	45,0	34,0	2,60	13,0	3,40	224,0	391,0	224,0	-----	----
1,80	39,0	78,0	39,0	0,93	42,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE $C_t = 10$ - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 07

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 26/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE														
			Natura Litol.	Y ^r t/m ³	d' vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	e1s (%)	e2s (%)	e3s (%)	e4s (%)	adm (%)	emy (%)	Amax/g (-)	E' 50 kg/cm ²	E' 25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0,20	--	--	???	1,40	0,03	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,40	0,06	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	34	46	3:---	1,40	0,08	--	--	--	--	--	95	41	43	44	46	43	29	0,242	57	85	102	
0,80	20	15	4:--	1,40	0,11	0,80	73,3	136	204	60	70	38	40	42	44	40	27	0,159	33	50	60	
1,00	90	96	3:---	1,40	0,14	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	33	0,258	150	225	270	
1,20	43	72	3:---	1,40	0,17	--	--	--	--	--	87	40	42	43	45	41	30	0,211	72	108	129	
1,40	38	52	3:---	1,40	0,20	--	--	--	--	--	78	39	41	42	44	40	30	0,185	63	95	114	
1,60	34	13	4:--	1,40	0,22	1,13	47,6	193	289	102	71	38	40	42	44	39	29	0,163	57	85	102	
1,80	39	42	3:---	1,40	0,25	--	--	--	--	--	73	38	40	42	44	39	30	0,169	65	98	117	
2,00	66	110	3:---	1,40	0,28	--	--	--	--	--	89	40	42	43	45	41	32	0,219	110	165	198	
2,20	65	61	3:---	1,40	0,31	--	--	--	--	--	86	40	42	43	45	40	32	0,209	108	163	195	
2,40	44	30	4:--	1,40	0,34	1,47	39,6	249	374	132	70	38	40	42	44	38	31	0,160	73	110	132	
2,60	71	44	3:---	1,40	0,36	--	--	--	--	--	85	40	41	43	45	40	32	0,206	118	178	213	
2,80	75	47	3:---	1,40	0,39	--	--	--	--	--	85	40	41	43	45	40	32	0,206	118	178	213	
3,00	86	59	3:---	1,40	0,42	--	--	--	--	--	88	40	42	43	45	40	33	0,216	143	215	258	
3,20	85	8	4:--	1,40	0,45	2,83	63,0	482	723	255	86	40	42	43	45	40	33	0,210	142	213	255	
3,40	224	--	3:---	1,40	0,48	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	38	0,258	373	560	672	

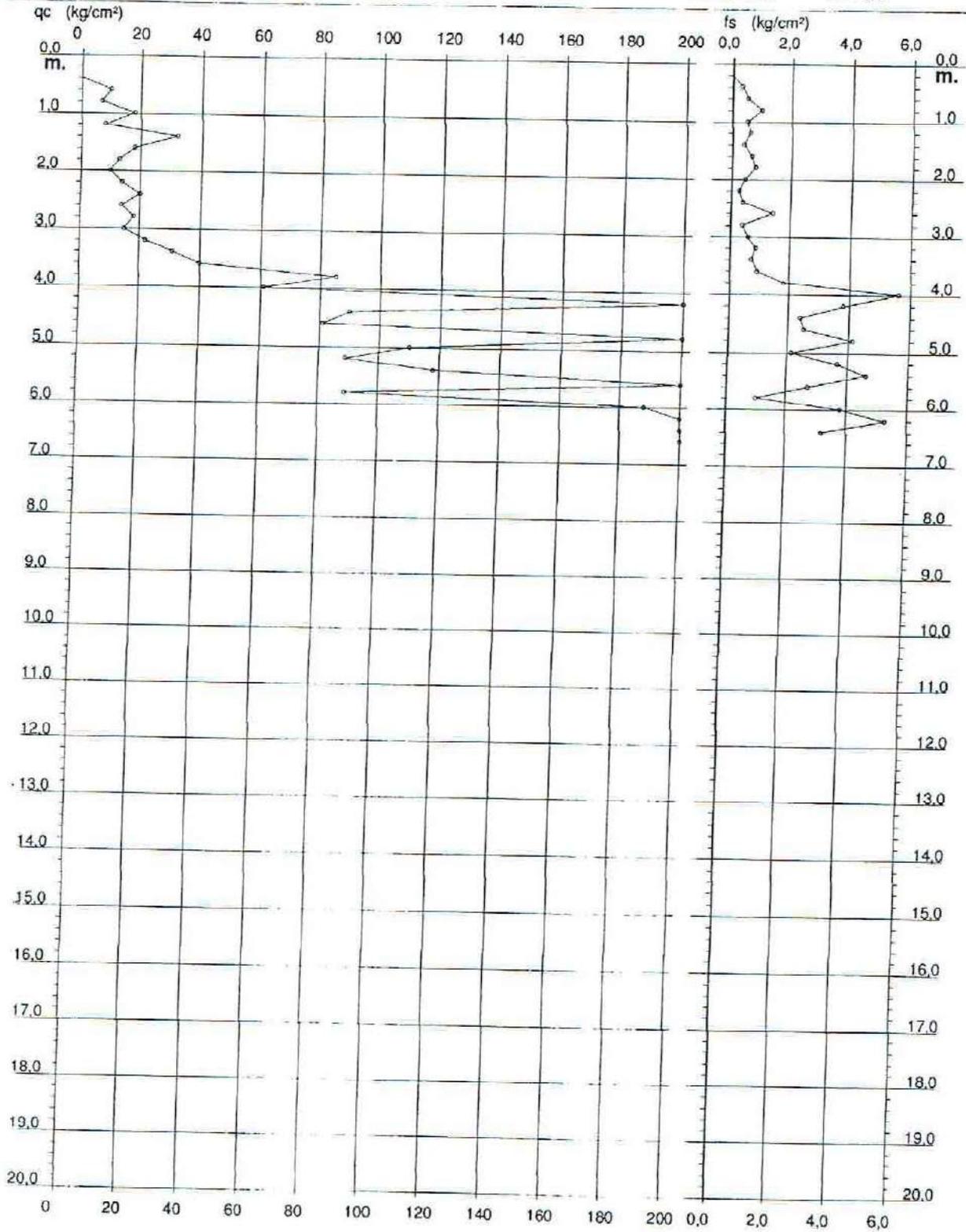
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 08

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 30/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



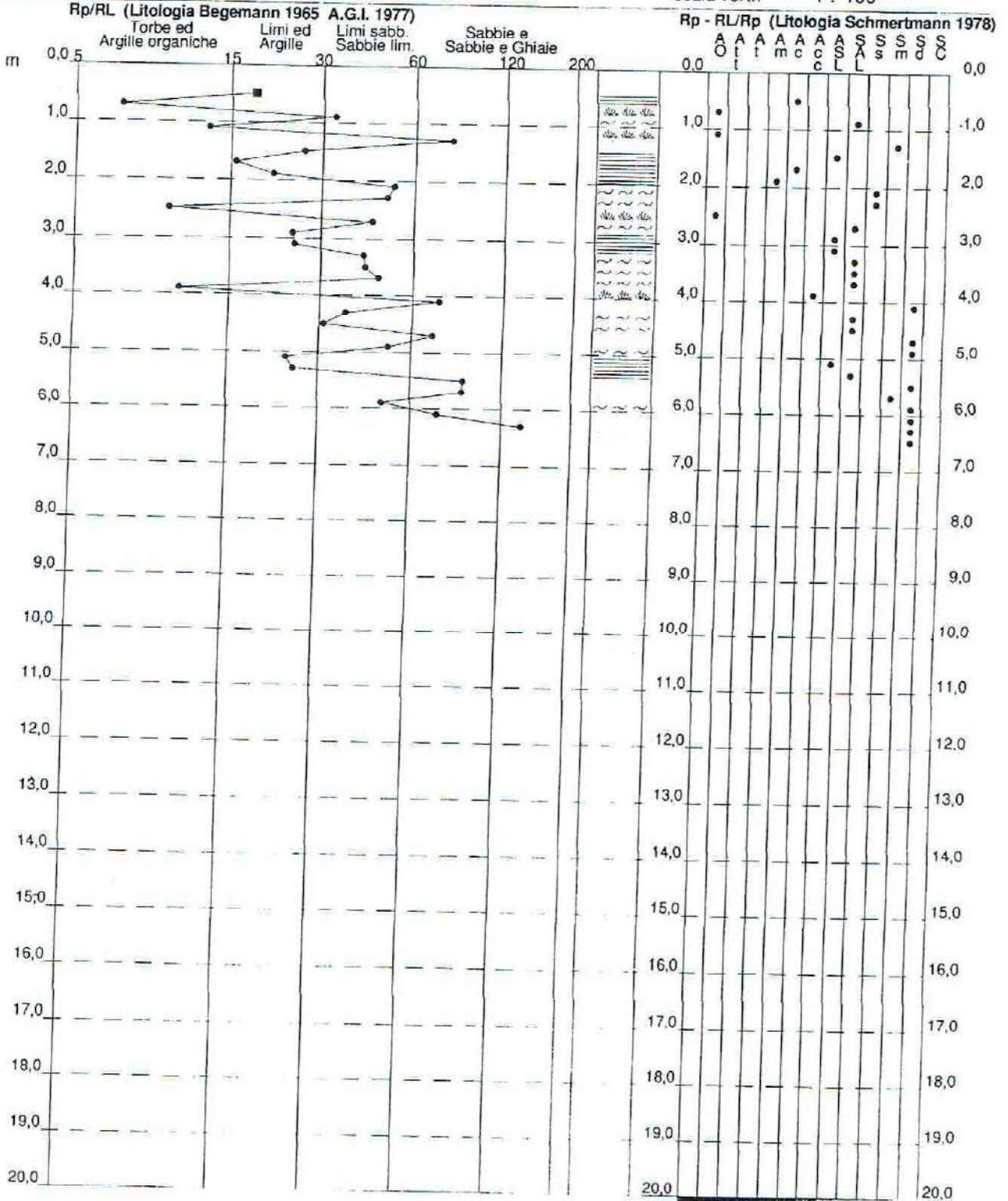
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 08

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 08

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	---	-----	----	3,60	40,0	51,0	40,0	0,93	43,0
0,40	----	----	---	0,33	----	3,80	85,0	99,0	85,0	1,80	47,0
0,60	10,0	15,0	10,0	0,53	19,0	4,00	61,0	88,0	61,0	5,60	11,0
0,80	7,0	15,0	7,0	1,00	7,0	4,20	281,0	365,0	281,0	3,80	74,0
1,00	18,0	33,0	18,0	0,53	34,0	4,40	90,0	147,0	90,0	2,40	37,0
1,20	8,0	16,0	8,0	0,60	13,0	4,60	81,0	117,0	81,0	2,53	32,0
1,40	32,0	41,0	32,0	0,40	80,0	4,80	294,0	332,0	294,0	4,13	71,0
1,60	18,0	24,0	18,0	0,67	27,0	5,00	110,0	172,0	110,0	2,13	52,0
1,80	13,0	23,0	13,0	0,80	16,0	5,20	89,0	121,0	89,0	3,67	24,0
2,00	10,0	22,0	10,0	0,47	21,0	5,40	118,0	173,0	118,0	4,60	26,0
2,20	14,0	21,0	14,0	0,27	52,0	5,60	245,0	314,0	245,0	2,73	90,0
2,40	20,0	24,0	20,0	0,40	50,0	5,80	89,0	130,0	89,0	1,00	89,0
2,60	14,0	20,0	14,0	1,40	10,0	6,00	188,0	203,0	188,0	3,80	49,0
2,80	18,0	39,0	18,0	0,40	45,0	6,20	390,0	447,0	390,0	5,27	74,0
3,00	15,0	21,0	15,0	0,60	25,0	6,40	441,0	520,0	441,0	3,20	138,0
3,20	22,0	31,0	22,0	0,87	25,0	6,60	550,0	598,0	550,0	-----	----
3,40	31,0	44,0	31,0	0,73	42,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Co.Ge.Co di Iacobi Sante Mario

Via S.Stefano Vico V - Macerata Campania (CE) - Tel/Fax 0823/846493
 P.I. 02218520613 C.C.I.A.A 44408 - C.F. CBBSTM63M15A515X

RIF. INT.: 0000000006	DATA ELABORAZIONE: 15/04/2004	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 14/04/2004	DATA FINE PERFORAZIONE: 14/04/2004
COMMITTENTE: Dr. Geol. G. Izzo		CANTIERE: San Giuseppe Ves.no (NA), Piazza G. Garibaldi	
PERFORAZIONE: S2	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 21.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: Atlas Copco A32			
PERFORATORE RESPONSABILE: G. Gravino		TECNICO RESPONSABILE: Dott. Geol. D. D'Arta	
NOTE: N. File 1037 Campione rimaneggiato S2C3 profondità di prelievo 18.00 mt. SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile.			

Profondità del p.c. (m)	STRATIGRAFIA			Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI	DIAMETRO DEL FORO (mm)
	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica			
2.40	2.40	[Pattern: dots]	Sabbia nerastra di natura piroclastica con numerosi inclusi pomicei e scoriacci.			
5.00		[Pattern: horizontal dashes]	Sabbia limosa di colore grigio-nerastro con inclusioni pomicee e scoriacee (diametro max 3 cm).			
6.30	3.90	[Pattern: horizontal dashes]	Sabbia piroclastica da nerastra a grigio-scura con inclusioni pomicee e scoriacee. Presenza di intercalazioni di scorie e pomici grossolane.			
10.00		[Pattern: dots]	Sabbia piroclastica da nerastra a grigio-scura con inclusioni pomicee e scoriacee. Presenza di intercalazioni di scorie e pomici grossolane.	3.00	● 9.50	15-17-20
12.00	5.70	[Pattern: horizontal dashes]	Cinerite sabbiosa di colore grigio con pomici e scorie vulcaniche, che divengono rare verso la base.	9.50		
15.40	3.40	[Pattern: horizontal dashes]	Cinerite sabbiosa di colore grigio con pomici e scorie vulcaniche, che divengono rare verso la base.	11.50	● 5.00	14-16-18
20.00		[Pattern: dots]	Sabbia limosa grigio nera con inclusioni pomicee e scoriacee. Presenza di qualche brandello lavico arrotondato.	15.00		
21.00	5.60	[Pattern: dots]	Sabbia limosa grigio nera con inclusioni pomicee e scoriacee. Presenza di qualche brandello lavico arrotondato.		● 18.00	13-17-21

GeoProve

Laboratorio ed

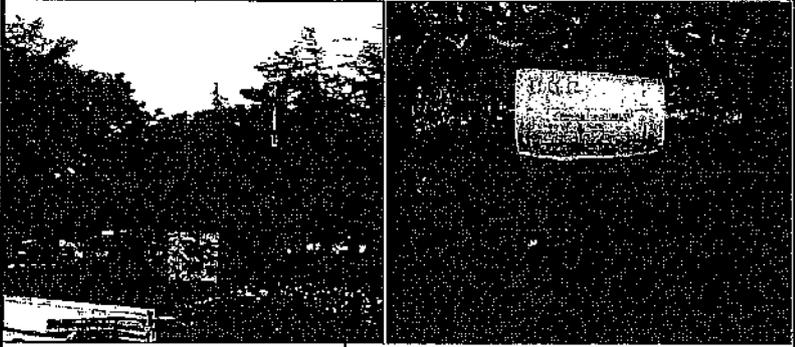
Applicazioni

Geotecniche su terre

Via Martucci, 17 - 81055 - S. Maria C.V. (CE)

Tel/Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Committente: Dott. Geol. G. Izzo		
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)		
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale		
Data emissione certificato: 29/04/2004		
Prot. n° 04/01 Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia grigio scuro con numerosi inclusi eterometrici		
Profondità prelievo (m): 9,00 - 9,50	Sondaggio n° S2	Campione C1

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	23,82	KN/m ³	2,43	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume	$\gamma =$	15,49	KN/m ³	1,58	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	15,15	KN/m ³	1,49	gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	16,00	%		
Porosità	$n =$	0,39			
Indice dei vuoti	$e =$	0,63			
Grado di saturazione	$S_r =$	61,63	%		

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità	$W_L =$	%
Limite di plasticità	$W_P =$	%
Indice di plasticità	$I_P =$	%
Limite di ritiro		%

Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

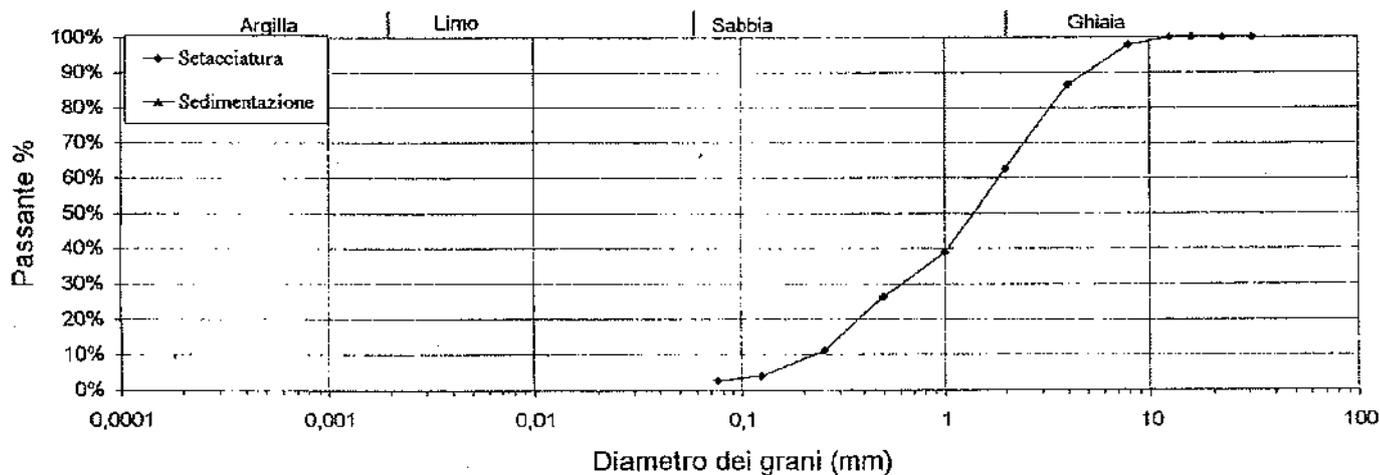
Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S2	C1	9,00 - 9,50

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura													
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075	
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	97,75%	86,53%	62,67%	38,87%	26,34%	11,14%	4,03%	2,72%	
Sedimentazione													
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	37,33%	59,96%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 1/4
Prova del 22 APR 2004 ED040004

Dati cliente

Cliente : Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo : ED040004
Sito : S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio : S2
Campione : C1
Profondità : 9.00 - 9.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo : 06/04/04	Peso di volume iniziale : 1.982 g/cm ³	γ_0
Sezione provino : 20.000 cm ²	Peso di volume finale : 2.112 g/cm ³	γ_f
Altezza iniziale : 20.000 mm	Peso di volume secco : 1.765 g/cm ³	γ_d
Altezza finale : 18.540 mm	Contenuto d'acqua iniz. : 12.259 %	W_0
NumTara 1 : 1	Contenuto d'acqua finale : 10.900 %	W_f
Peso Tara 1 : 58.669 g	Saturazione iniziale : 79.231 %	S_0
Tara+p.umido iniziale: 137.97 g	Saturazione finale : 96.129 %	S_f
Num Tara 2 : 2	Indice dei vuoti iniziali: 0.375	e_0
Peso Tara 2 : 1.740 g	Indice dei vuoti finali : 0.275	e_f
Tara+p.umido finale : 80.080 g	Peso vol. secco finale : 1.905 g/cm ³	γ_{sat}
Tara+p.provino secco: 72.379 g		
Peso specifico grani: 2.430 g/cm ³		

Passo	σ kPa	s %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	$C\alpha$ %	Metodo
01	25.000	3.788	0.323		1.84e-02			Taylor
02	50.000	4.689	0.311	2.773	2.36e-02	8.35e-09		Taylor
03	100.00	5.683	0.297	5.030	1.20e-02	2.34e-09		Taylor
04	200.00	6.579	0.285	11.162	2.54e-02	2.24e-09		Taylor
05	400.00	7.296	0.275	27.865	1.25e-02	4.39e-10		Taylor
06	200.00	7.224	0.276					
07	50.000	6.824	0.282					
08	25.000	6.610	0.285					

σ = Pressione verticale
 e = Cedimento unitario
 e = Indice dei vuoti

M = Modulo Edometrico
Cv = Coeff. di consolidazione primaria
K = Coeff. di conducibilità idraulica

$C\alpha$ = Coeff. di consolidazione secondaria

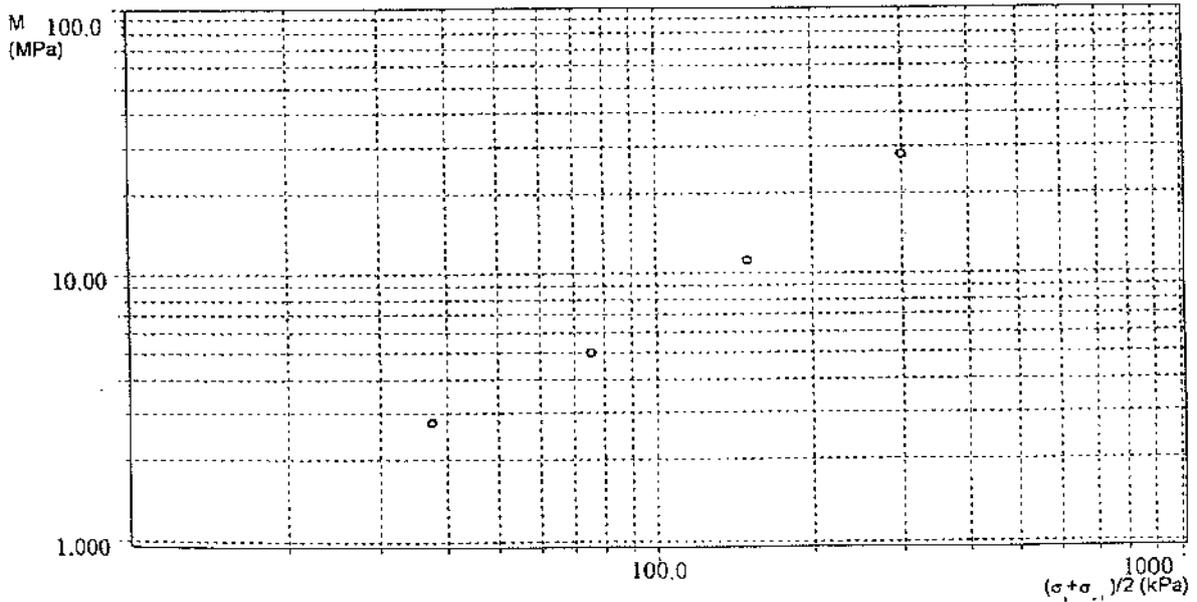
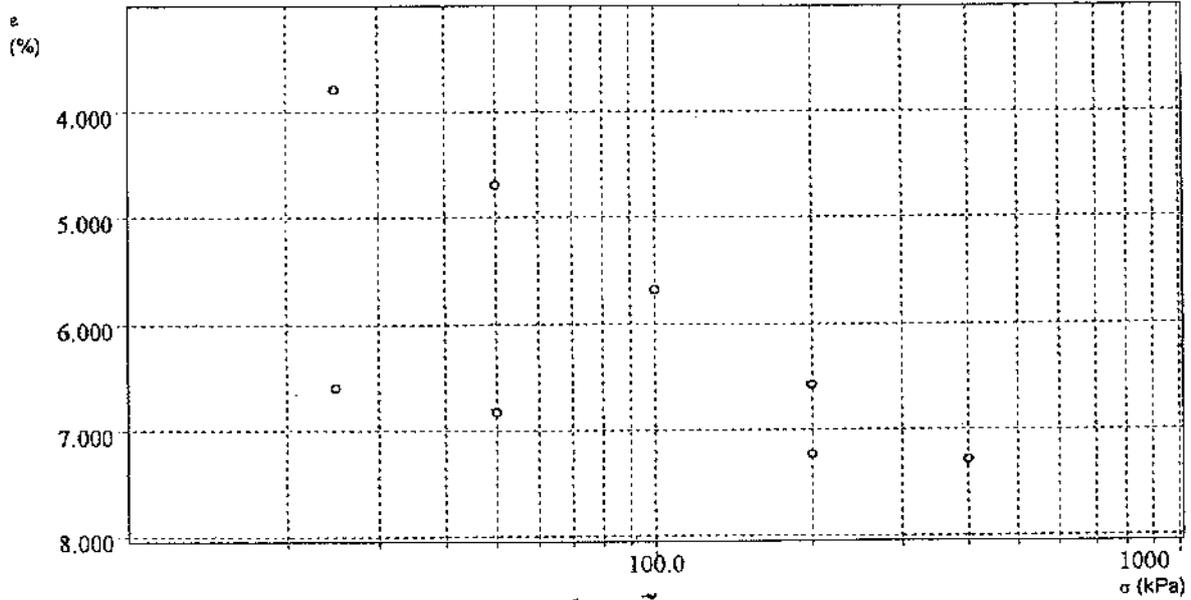
Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 2/4
Prova del 22 APR 2004 ED040004

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040004
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 9.00 - 9.50



G
e
o
p
r
o
v
e

s
a
s

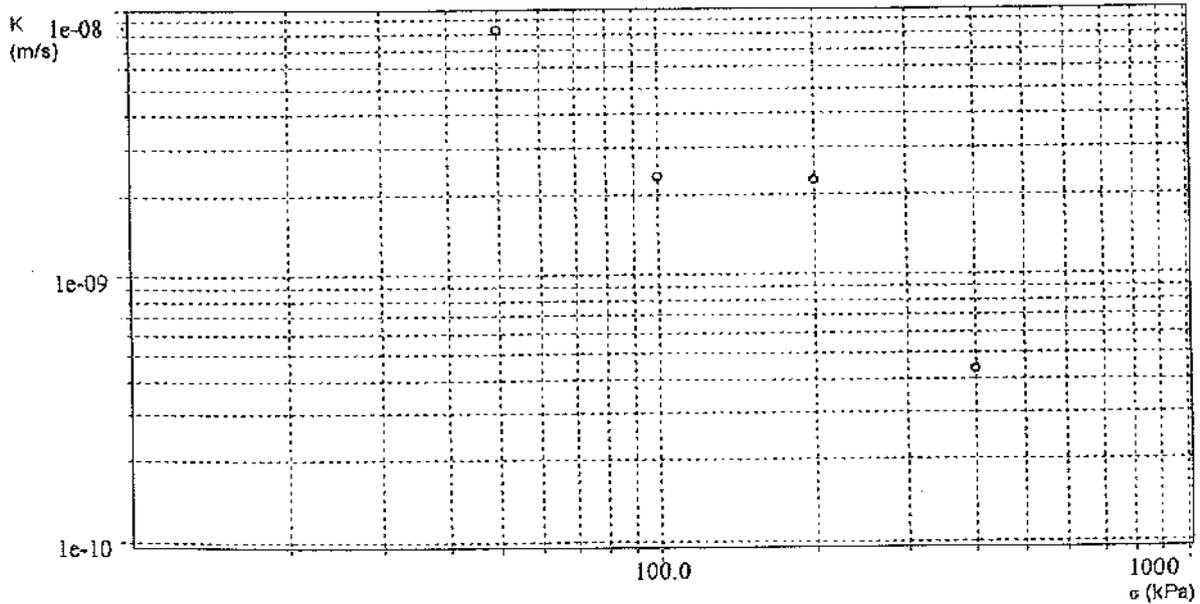
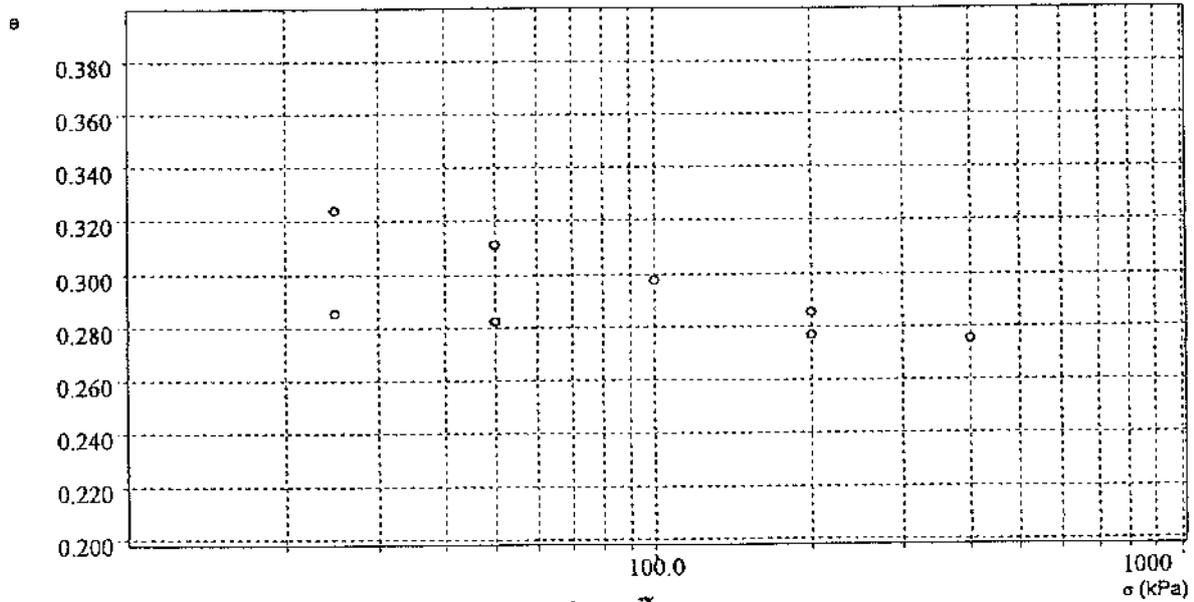
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

PROVA EDOMETRICA 3/4
Prova del 22 APR 2004 ED040004

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040004
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 9.00 - 9.50



G
e
o
p
r
o
v
e

s
a
s

L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

Dati cliente

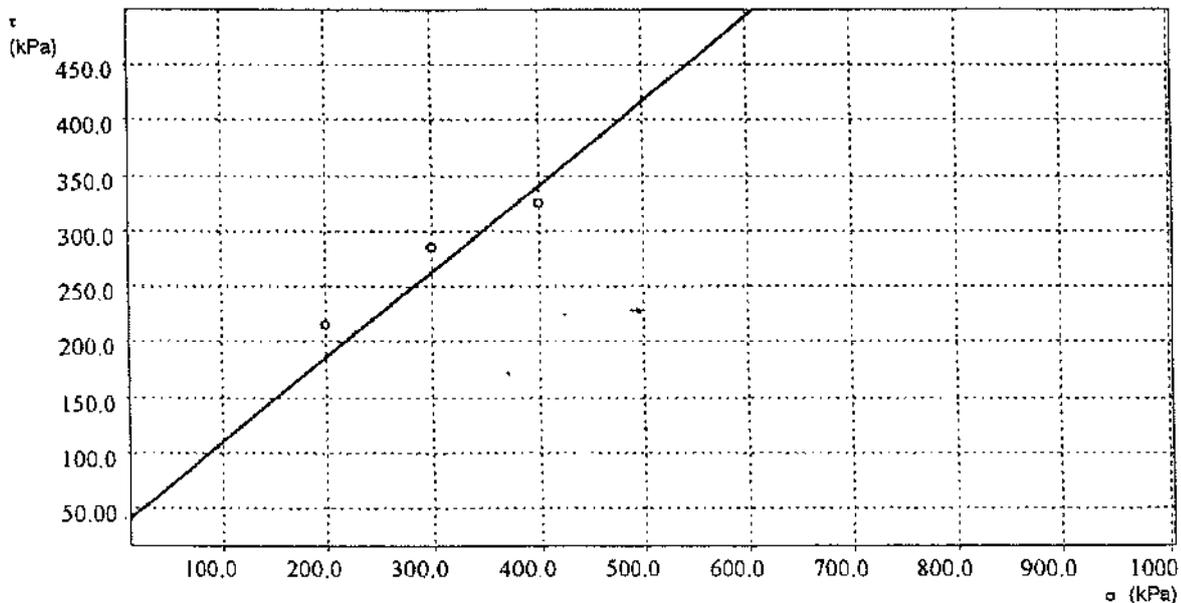
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040019
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S2
Campione	: C1
Profondità	: 9.00 - 9.50

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ _s g/cm ³	γ _d g/cm ³	W _e %	W _t %	S _c %	S _t %
C1	30.000	36.000	2.242	2.158	3.877	4.713	74.973	96.019
C1	30.000	36.000	1.586	1.144	38.677	42.060	83.618	97.045
C1	30.000	36.000	2.022	1.884	7.311	7.704	61.368	81.484

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _r kPa	S _r mm	v μm/min
C1	200.00	29.829	24.000	215.30	2.334	180.00
C1	300.00	29.000	24.000	285.30	2.350	180.00
C1	400.00	28.610	24.000	324.93	2.550	180.00



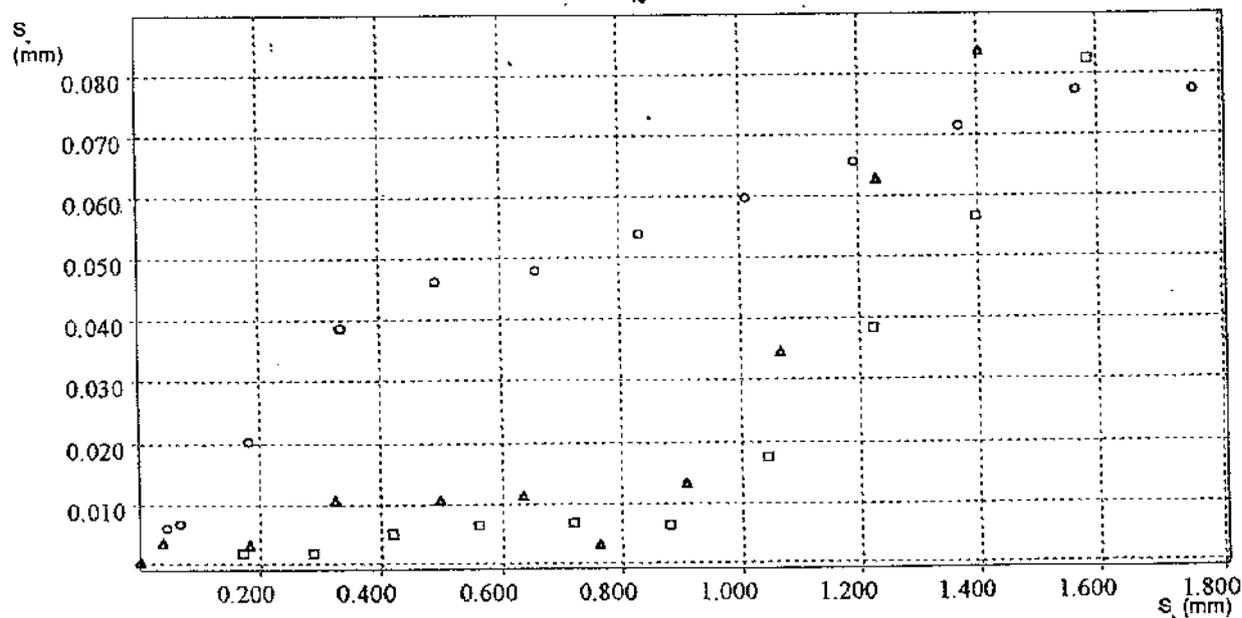
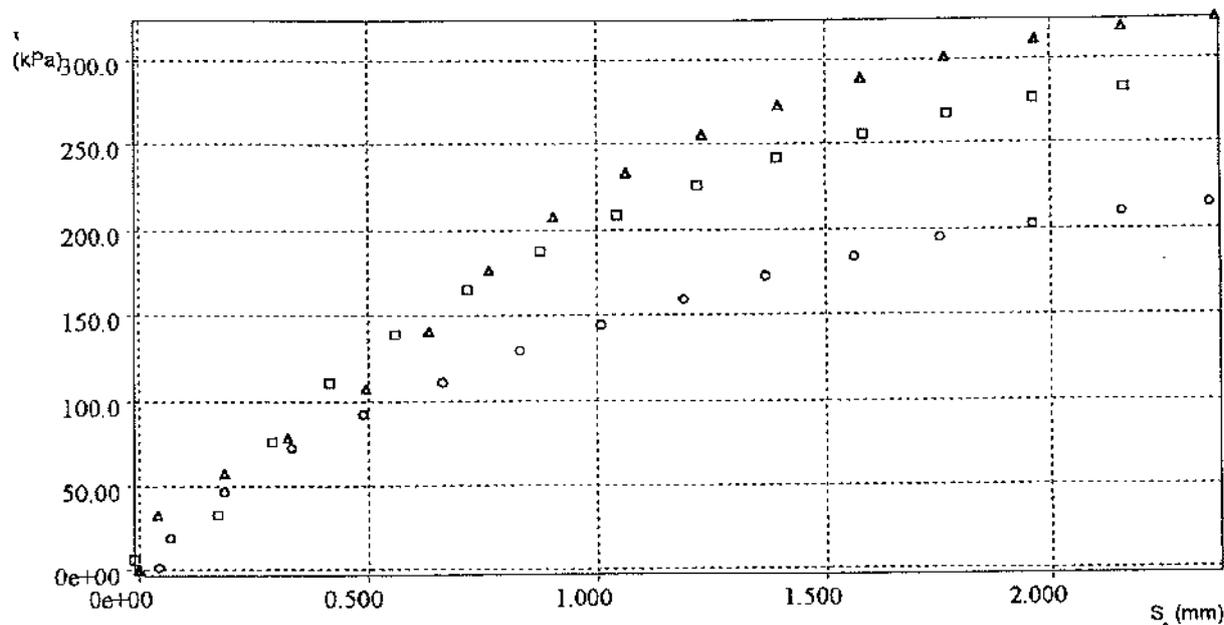
Risultati

φ'	: 37.51 Gradi
c'	: 39.97 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

◦ TD040019 ◻ TD040020 ▼ TD040021



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_n = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

GeoProve

Laboratorio ed

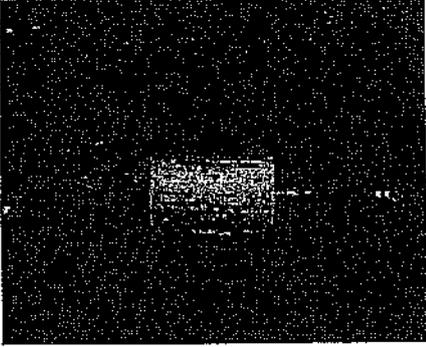
Applicazioni

Geotecniche su terre

Via Mariucci, 17 - 81055 - S. Maria C.V. (CE)

Tel/Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Committente: Dott. Geol. G. Izzo		
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)		
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale		
Data emissione certificato: 29/04/2004		
Prot. n° 04/01 Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia di colore grigio scuro con inclusi pomicei		
Profondità prelievo (m): 14,50 - 15,00	Sondaggio n° S2	Campione C2

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani $\gamma_s =$	26,27	KN/m ³	2,68	gr/cm ³
Peso dell' unità di volume $\gamma =$	13,53	KN/m ³	1,38	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco $\gamma_d =$	9,22	KN/m ³	0,94	gr/cm ³
Contenuto d'acqua $w =$	7,00	%		
Porosità $n =$	0,65			
Indice dei vuoti $e =$	1,85			
Grado di saturazione $S_r =$	99,36	%		

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità $W_L =$		%
Limite di plasticità $W_P =$		%
Indice di plasticità $I_P =$		%
Limite di ritiro $W_{sh} =$		%

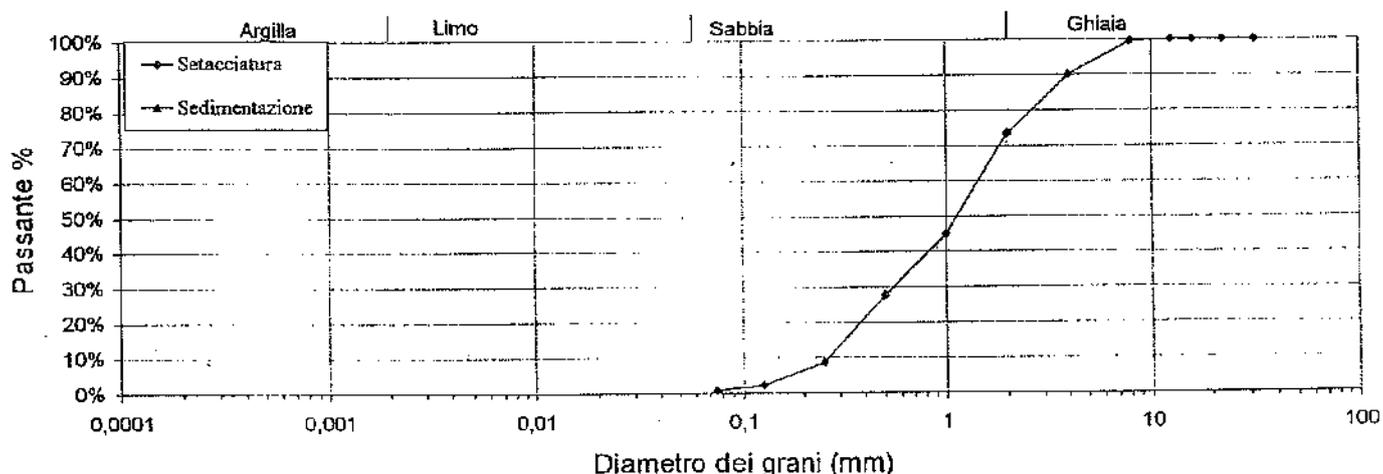
Il Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S2	C2	14,50 - 15,00

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura												
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	99,46%	90,03%	73,35%	45,06%	27,62%	8,56%	2,24%	0,72%
Sedimentazione												
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	26,65%	72,63%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 1/4
Prova del 27 APR 2004 ED040005

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040005
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S2
Campione	: C2
Profondità	: 14.50 - 15.00

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: 14/04/04		
Sezione provino	: 20.000 cm ²	Peso di volume iniziale	: 2.165 g/cm ³ γ_b
Altezza iniziale	: 20.000 mm	Peso di volume finale	: 2.254 g/cm ³ γ_r
Altezza finale	: 18.870 mm	Peso di volume secco	: 2.028 g/cm ³ γ_d
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua iniz.	: 6.754 % W_o
Peso Tara 1	: 58.669 g	Contenuto d'acqua finale	: 4.856 % W_r
Tara+p.umido iniziale	: 145.27 g	Saturazione iniziale	: 81.185 % S_o
Num Tara 2	: 2	Saturazione finale	: 87.750 % S_r
Peso Tara 2	: 2.319 g	Indice dei vuoti iniziali	: 0.203 e_o
Tara+p.umido finale	: 87.389 g	Indice dei vuoti finali	: 0.135 e_r
Tara+p.provino secco	: 83.449 g	Peso vol. secco finale	: 2.149 g/cm ³ γ_{sat}
Peso specifico grani	: 2.440 g/cm ³		

Passo	σ kPa	ϵ %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	C α %	Metodo
01	25.000	0.969	0.191		1.07e-02			Taylor
02	50.000	1.809	0.181	2.974	4.80e-02	1.58e-08		Taylor
03	100.00	2.592	0.171	6.388	4.18e-03	6.42e-10		Taylor
04	200.00	3.376	0.162	12.751	3.85e-02	2.96e-09		Taylor
05	400.00	4.498	0.148	17.829	1.00e-02	5.53e-10		Taylor
06	800.00	5.638	0.135	35.065	2.55e-02	7.13e-10		Taylor
07	400.00	5.681	0.134					
08	100.00	5.607	0.135					
09	25.000	5.348	0.138					

σ = Pressione verticale
 ϵ = Cedimento unitario
e = Indice dei vuoti

M = Modulo Edometrico
Cv = Coeff. di consolidazione primaria
K = Coeff. di conducibilità idraulica

C α = Coeff. di consolidazione secondaria

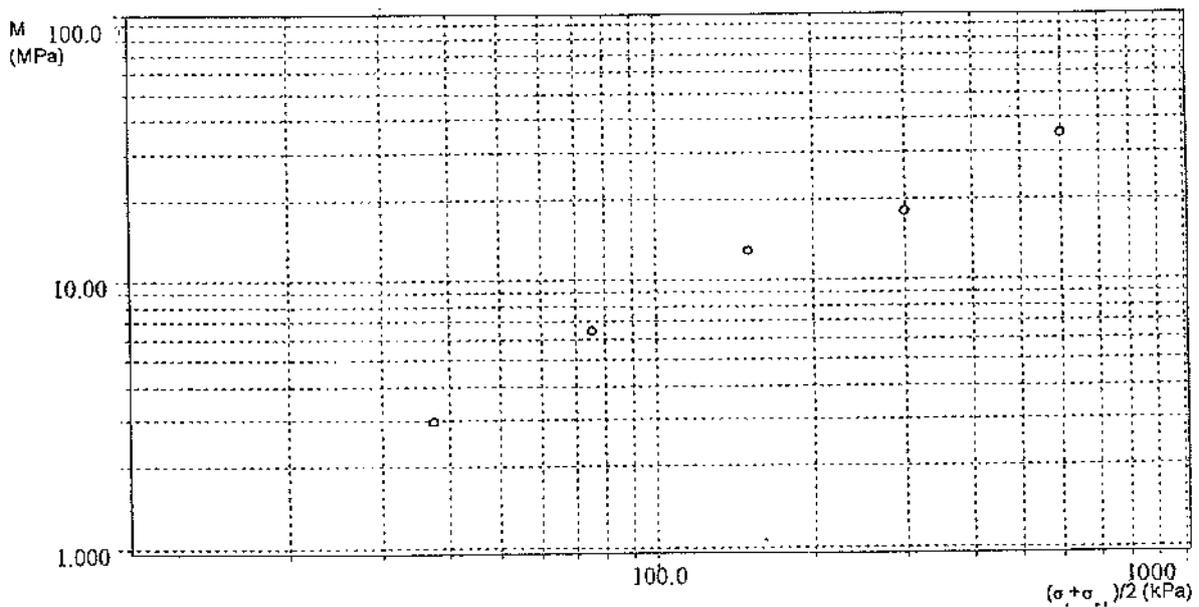
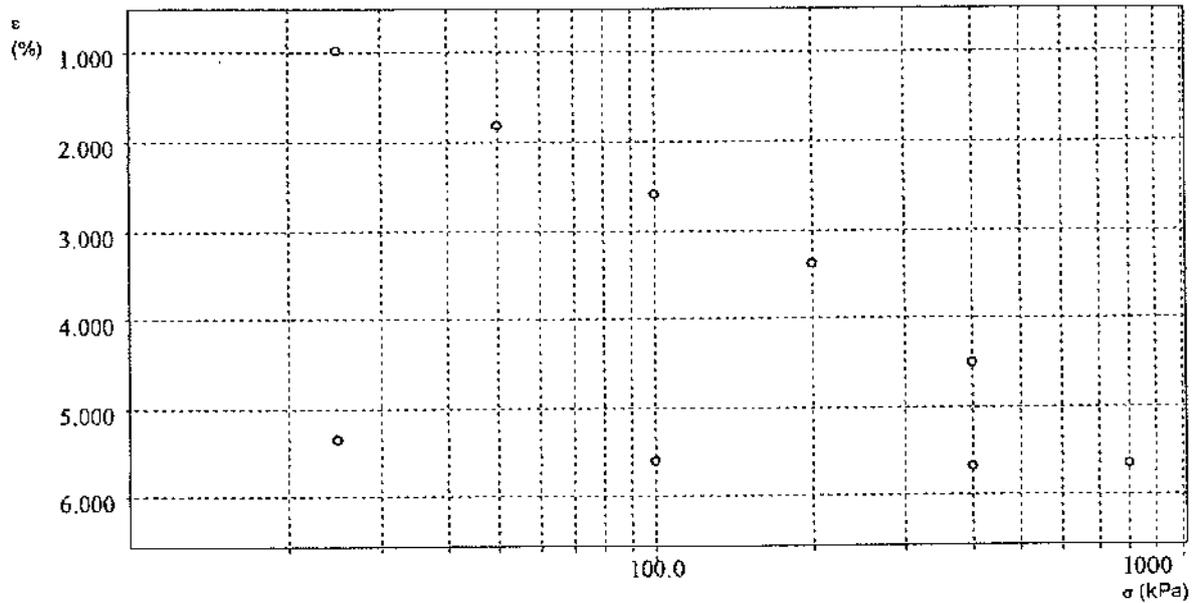
Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 2/4
Prova del 27 APR 2004 EDO40005

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040005
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S2
Campione	: C2
Profondità	: 14.50 - 15.00



G
e
o
p
r
o
v
e

s
a
s

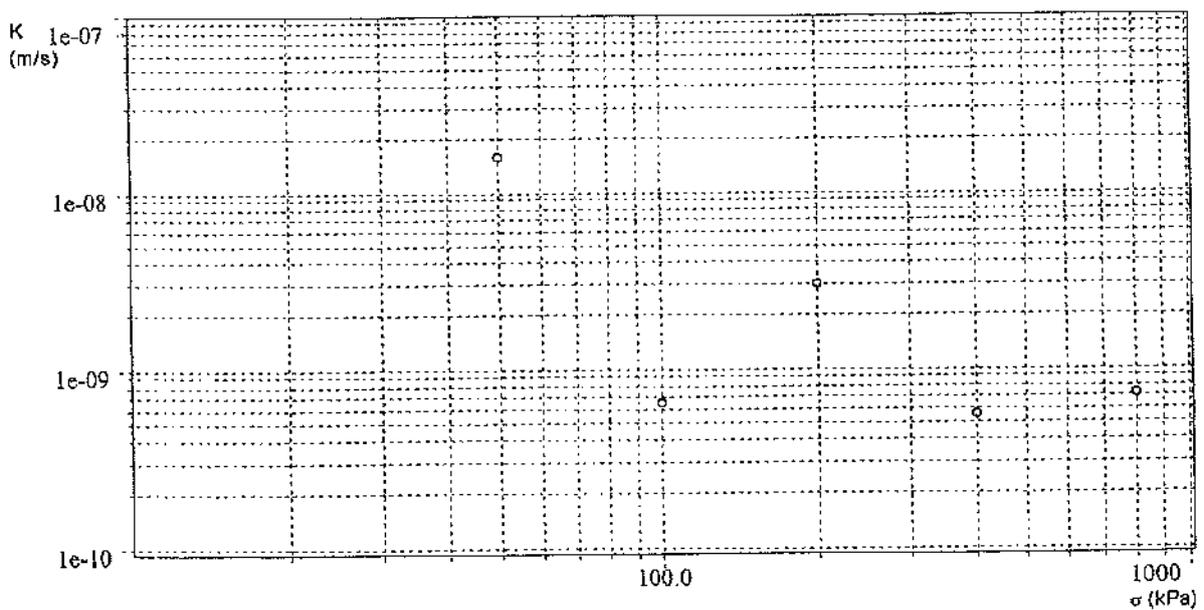
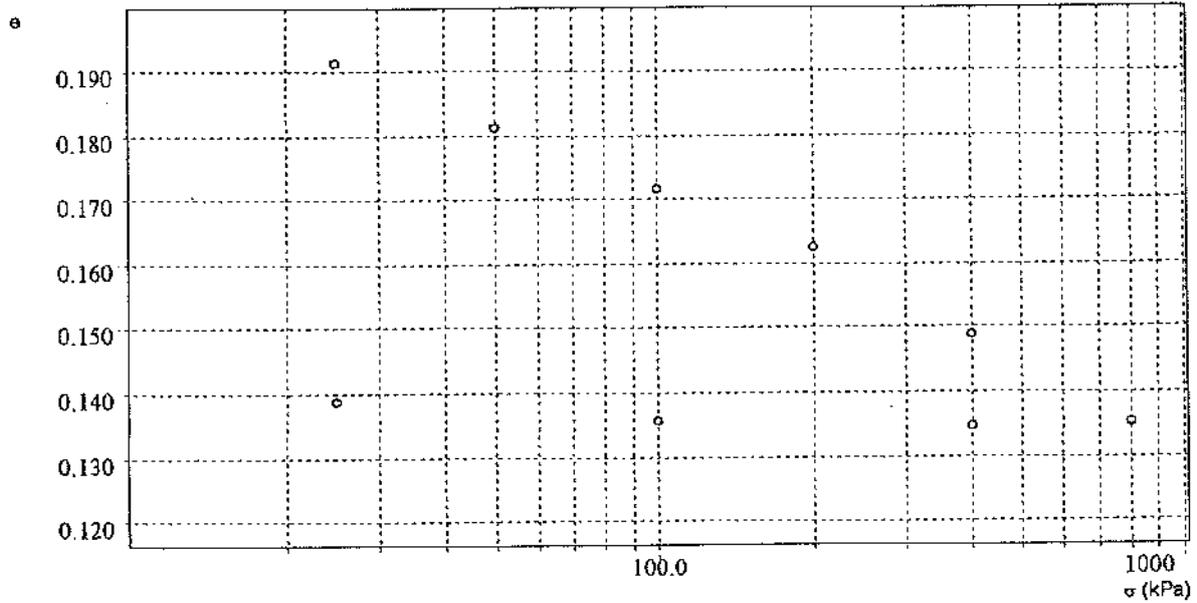
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

PROVA EDOMETRICA 3/4
Prova del 27 APR 2004 ED040005

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040005
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S2
Campione	: C2
Profondità	: 14.50 - 15.00



Dati cliente

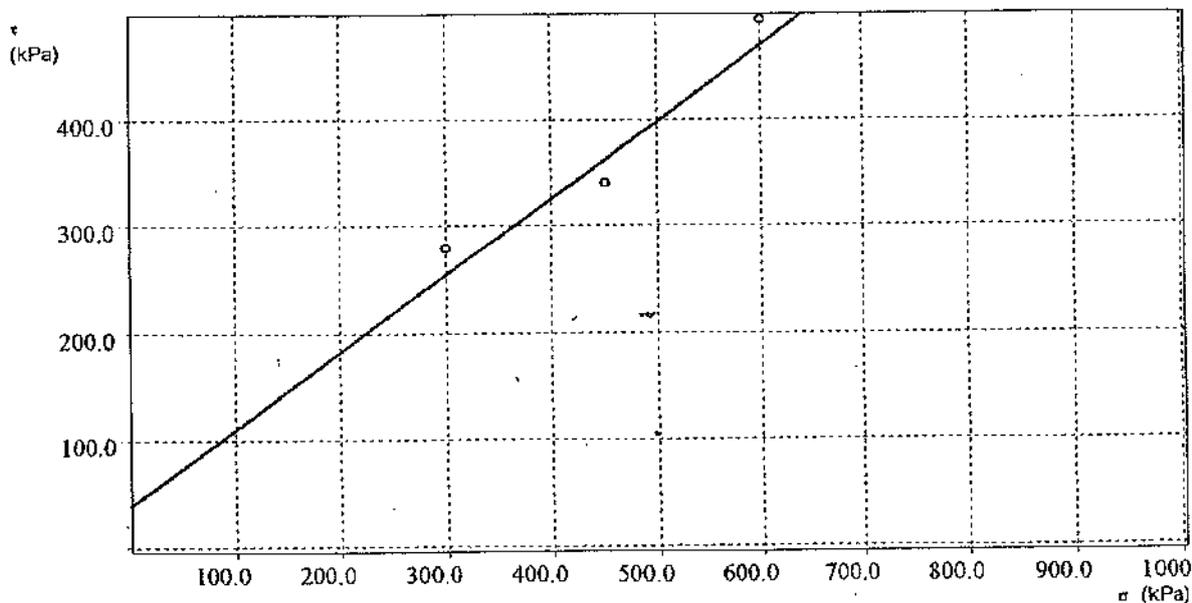
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040022
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S2
Campione	: C2
Profondità	: 14.50 - 15.00

Caratteristiche dei provini

Campione	H _o mm	A _o cm ²	γ _n g/cm ³	γ _s g/cm ³	W _o %	W _L %	S _o %	S _L %
C2	30.000	36.000	2.284	2.168	5.362	5.571	76.067	95.229
C2	30.000	36.000	2.235	2.120	5.440	6.213	67.209	95.253
C2	30.000	36.000	2.202	2.095	5.085	5.483	58.731	93.324

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _c kPa	S _a mm	v μm/min
C2	300.00	29.219	24.000	280.12	3.867	180.00
C2	450.00	29.000	24.000	341.06	4.361	180.00
C2	600.00	28.250	24.000	494.25	4.827	180.00



Risultati

φ'	: 35.72 Gradi
c'	: 38.35 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

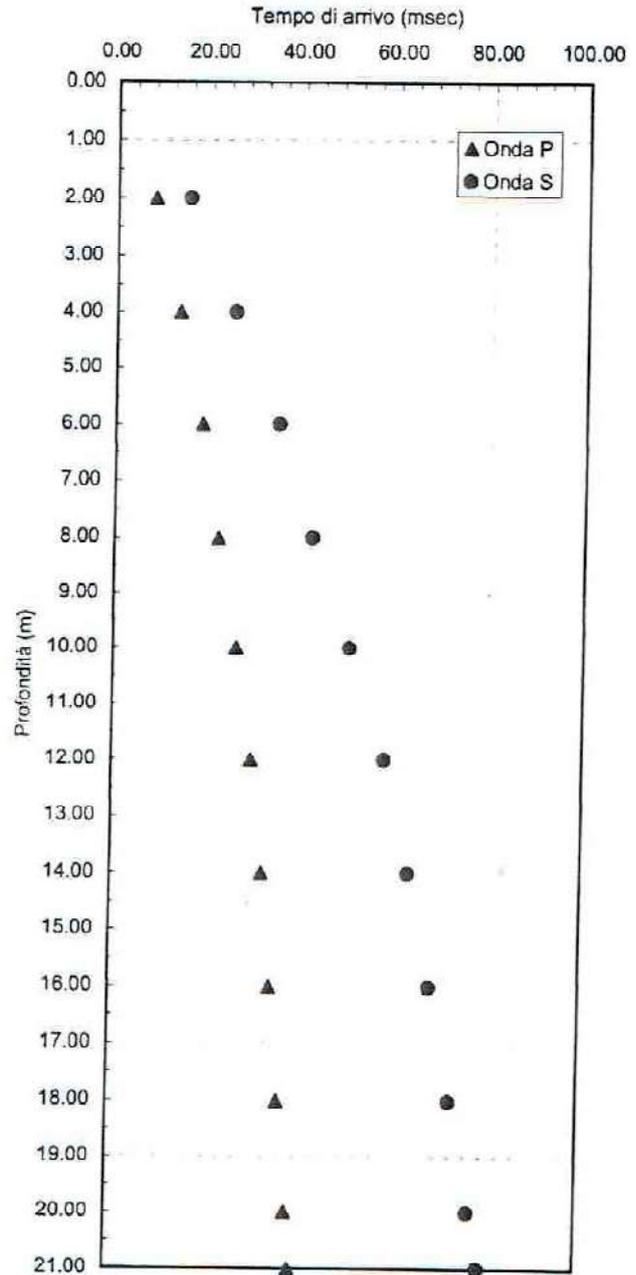
SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)
 Prova (n): DH2 Sigla Sondaggio: S2

Protocollo n.: CA/060/04
 Data esecuzione prova: 04/05/2004
 Punti di misura n. 11.00

TEMPI CORRETTI, VELOCITA' INTERVALLO E GRAFICO TEMPI - PROFONDITA'

Prof. (m)	Tempi misurati		Tempi corretti		Velocità		Coeff. di Poisson
	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Velocità Onda P (m/sec)	Velocità Onda S (m/sec)	
2.0	10.00	19.10	8.00	15.28	250	131	0.311
4.0	14.20	27.00	13.30	25.28	378	200	0.305
6.0	19.00	36.00	18.43	34.93	389	207	0.302
8.0	22.60	43.00	22.21	42.26	529	273	0.319
10.0	26.60	51.00	26.31	50.44	489	245	0.333
12.0	30.00	58.60	29.77	58.15	578	259	0.374
14.0	32.50	63.90	32.32	63.54	785	371	0.356
16.0	34.60	68.80	34.45	68.50	937	403	0.387
18.0	36.60	73.40	36.47	73.15	988	430	0.383
20.0	38.60	77.70	38.49	77.48	991	461	0.362
21.0	39.60	80.00	39.50	79.80	993	432	0.383



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova: 04/05/2004

Prova (n): DH2

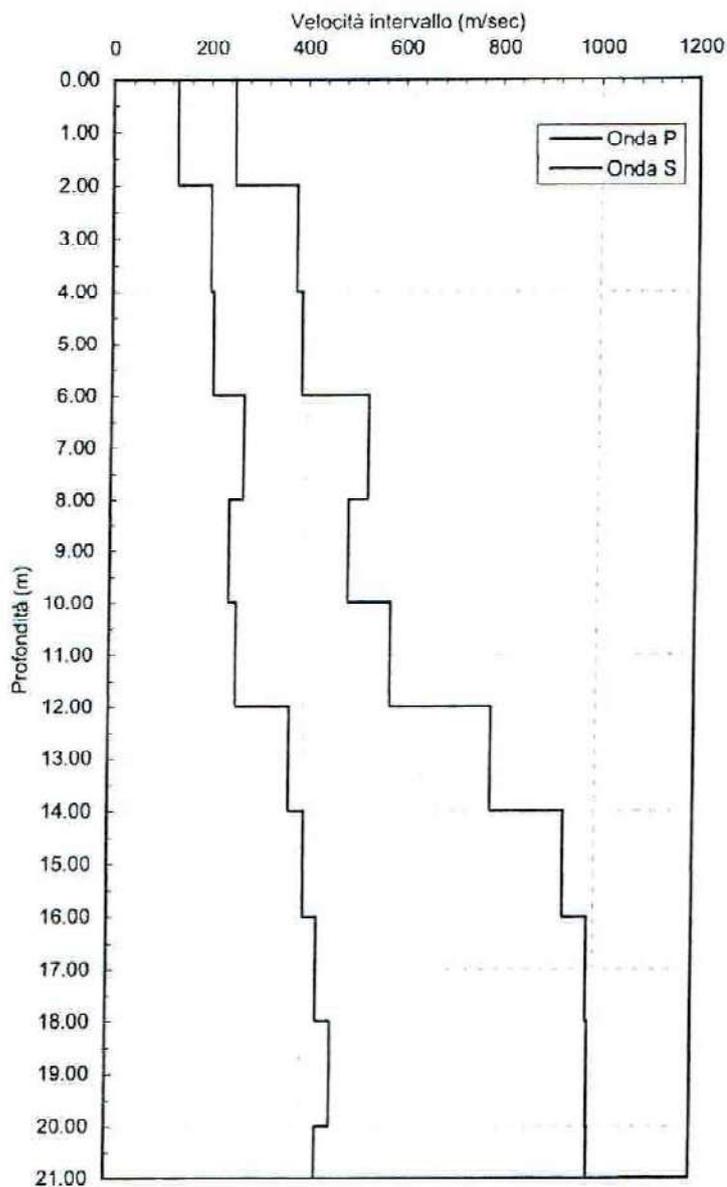
Sigla Sondaggio: S2

Punti di misura n.

11.00

PARAMETRI ELASTICI E GRAFICO DELLE VELOCITA' INTERVALLO

Prof. (m)	Peso di Volume (g/cm ³)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di Incompr. (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio (Kg/cm ²)
2.0	1.40	642	566	245
4.0	1.45	1544	1321	591
6.0	1.50	1713	1442	658
8.0	1.55	3099	2860	1174
10.0	1.58	2573	2561	965
12.0	1.58	2978	3931	1084
14.0	1.38	5259	6096	1939
16.0	1.40	6430	9453	2319
18.0	1.60	8361	11894	3023
20.0	1.60	9456	11395	3472
21.0	1.60	8429	12016	3047



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

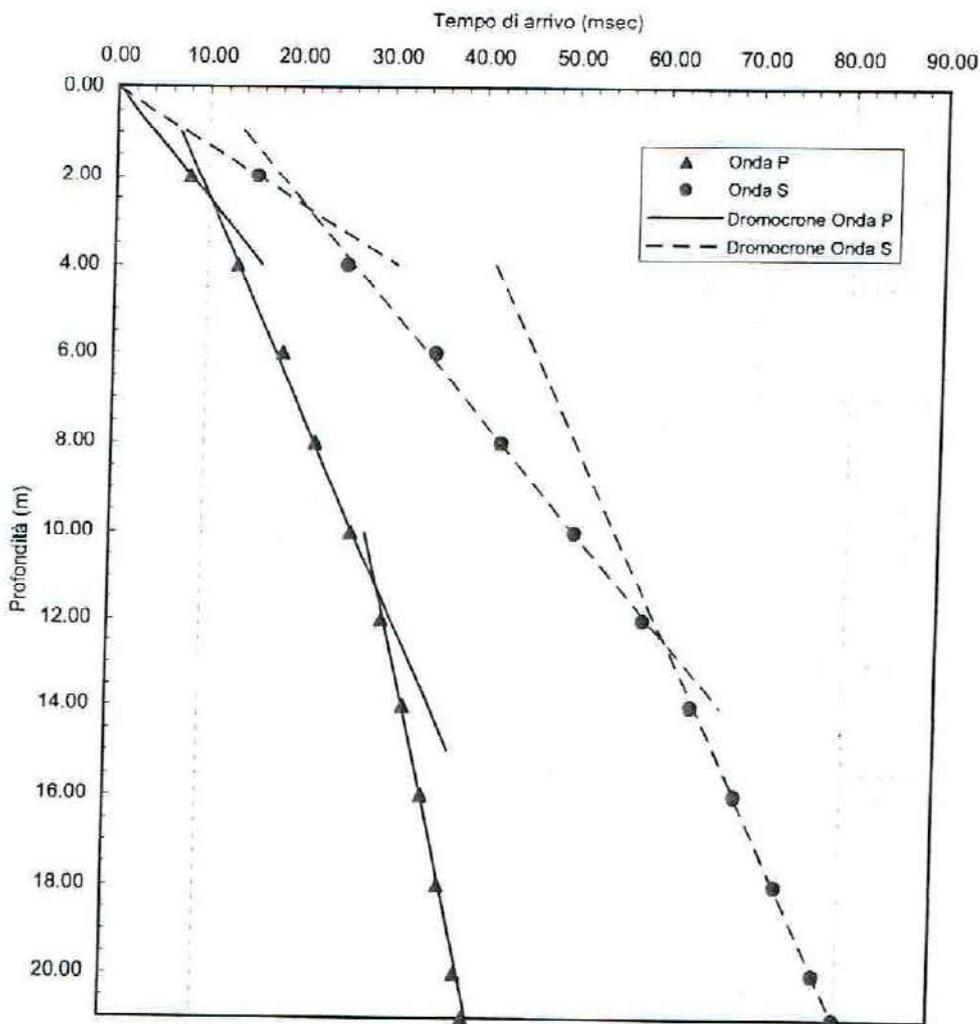
Data esecuzione prova: 04/05/2004

Prova (n): DH2

Sigla Sondaggio: S2

Punti di misura n. 11.00

ANALISI VELOCITA' STRATO E RELATIVO GRAFICO



STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA MEDIA E PARAMETRI DINAMICI DEGLI STRATI

Strato (n)	Profond. Tetto (m)	Spessore (m)	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Coeffic. di Poisson (-)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di incompres. (Kg/cm ²)	Modulo di taglio (Kg/cm ²)	Periodo di vibrazione (sec)	Frequenza vibrazione (Hz)
1	0.00	2.65	250	131	0.311	642	566	245	0.0202	49.43
2	2.65	9.15	460	245	0.302	2391	2013	918	0.0373	26.78
3	11.80	9.20	900	440	0.343	8486	9006	3160	0.0209	47.83

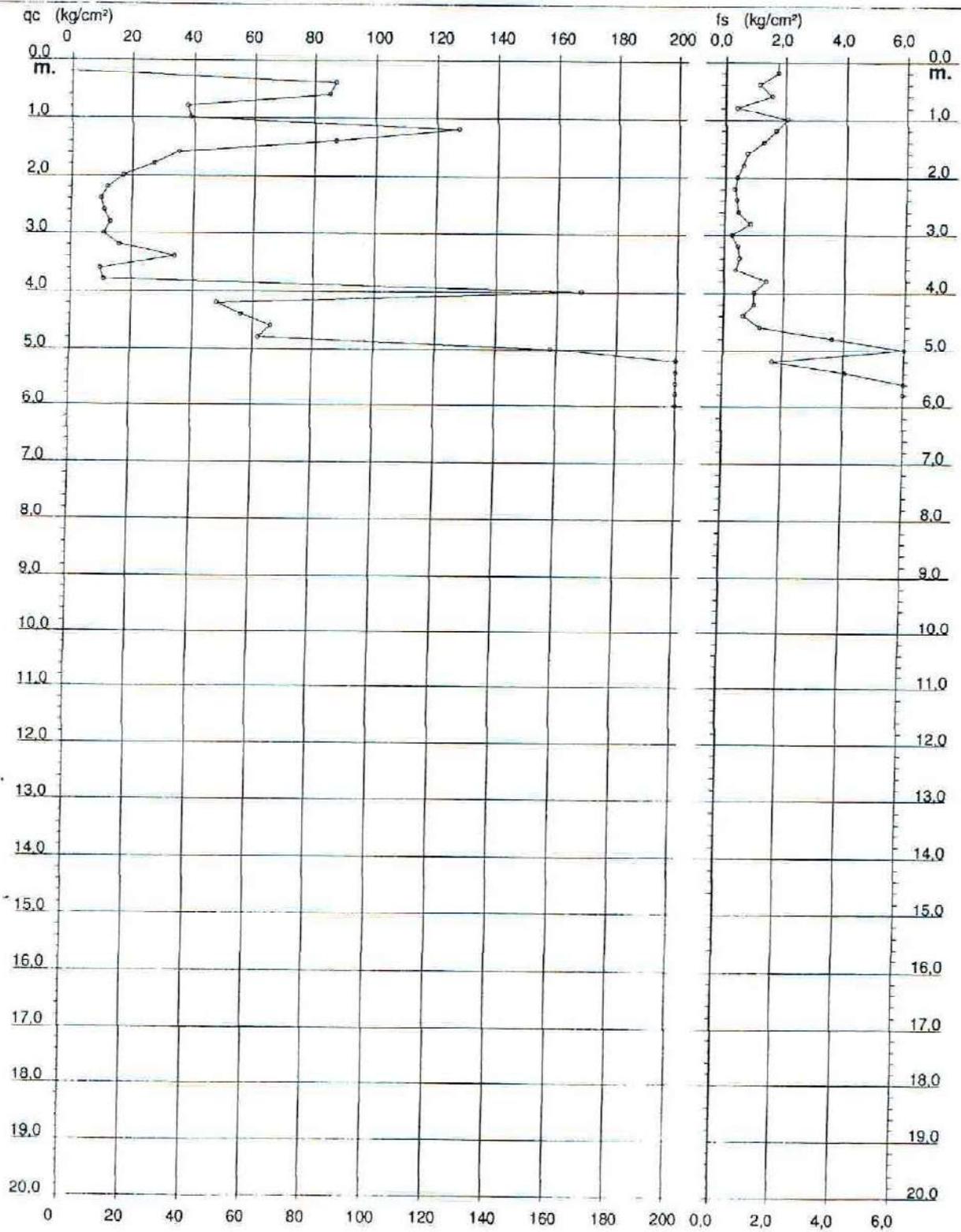
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 09

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 26/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



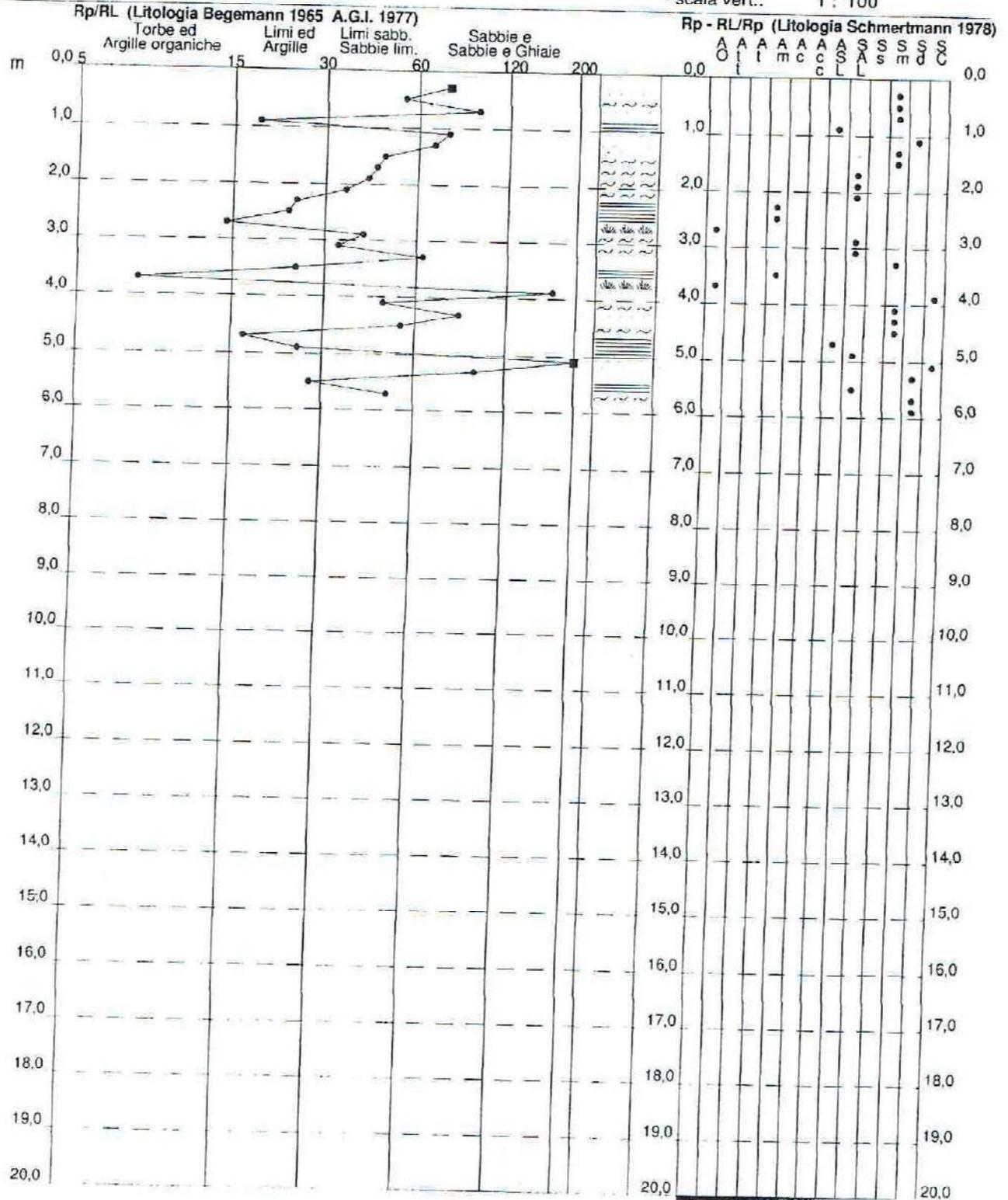
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 09

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 26/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert. : 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 09

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 26/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	----	----	--	1,73	----	3,20	16,0	20,0	16,0	0,47	34,0
0,40	87,0	113,0	87,0	1,13	77,0	3,40	34,0	41,0	34,0	0,53	64,0
0,60	85,0	102,0	85,0	1,53	55,0	3,60	10,0	18,0	10,0	0,40	25,0
0,80	38,0	61,0	38,0	0,40	95,0	3,80	11,0	17,0	11,0	1,40	8,0
1,00	39,0	45,0	39,0	2,07	19,0	4,00	168,0	189,0	168,0	1,00	168,0
1,20	127,0	158,0	127,0	1,67	76,0	4,20	48,0	63,0	48,0	1,00	48,0
1,40	87,0	112,0	87,0	1,27	69,0	4,40	56,0	71,0	56,0	0,67	84,0
1,60	35,0	54,0	35,0	0,73	48,0	4,60	66,0	76,0	66,0	1,20	55,0
1,80	27,0	38,0	27,0	0,60	45,0	4,80	62,0	80,0	62,0	3,60	17,0
2,00	17,0	26,0	17,0	0,40	42,0	5,00	158,0	212,0	158,0	6,13	26,0
2,20	12,0	18,0	12,0	0,33	36,0	5,20	361,0	453,0	361,0	1,67	217,0
2,40	10,0	15,0	10,0	0,40	25,0	5,40	388,0	413,0	388,0	4,07	95,0
2,60	11,0	17,0	11,0	0,47	24,0	5,60	412,0	473,0	412,0	14,53	28,0
2,80	13,0	20,0	13,0	0,87	15,0	5,80	352,0	570,0	352,0	7,00	50,0
3,00	11,0	24,0	11,0	0,27	41,0	6,00	463,0	568,0	463,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE $C_1 = 10$ - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Regemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

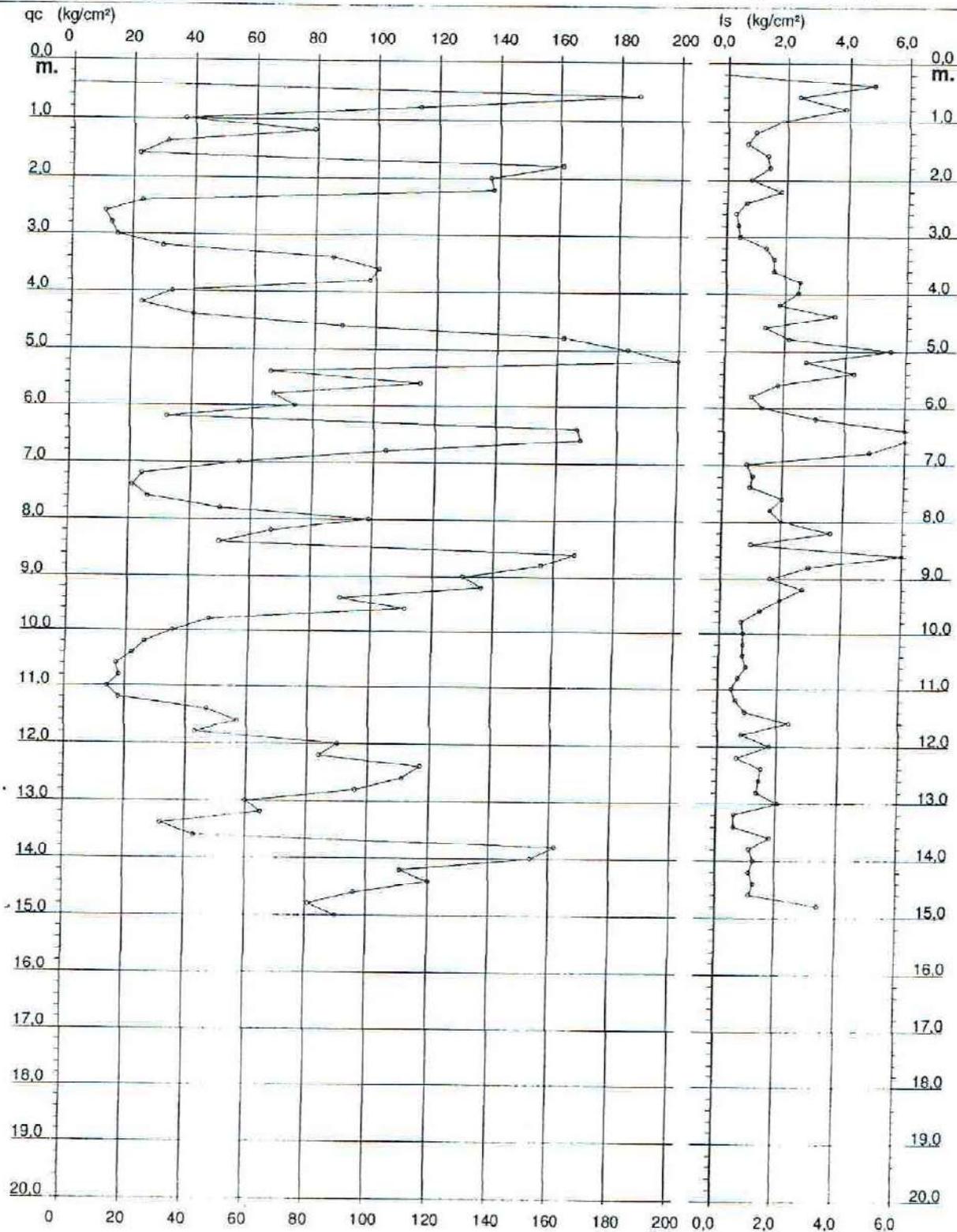
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPI 10

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 27/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



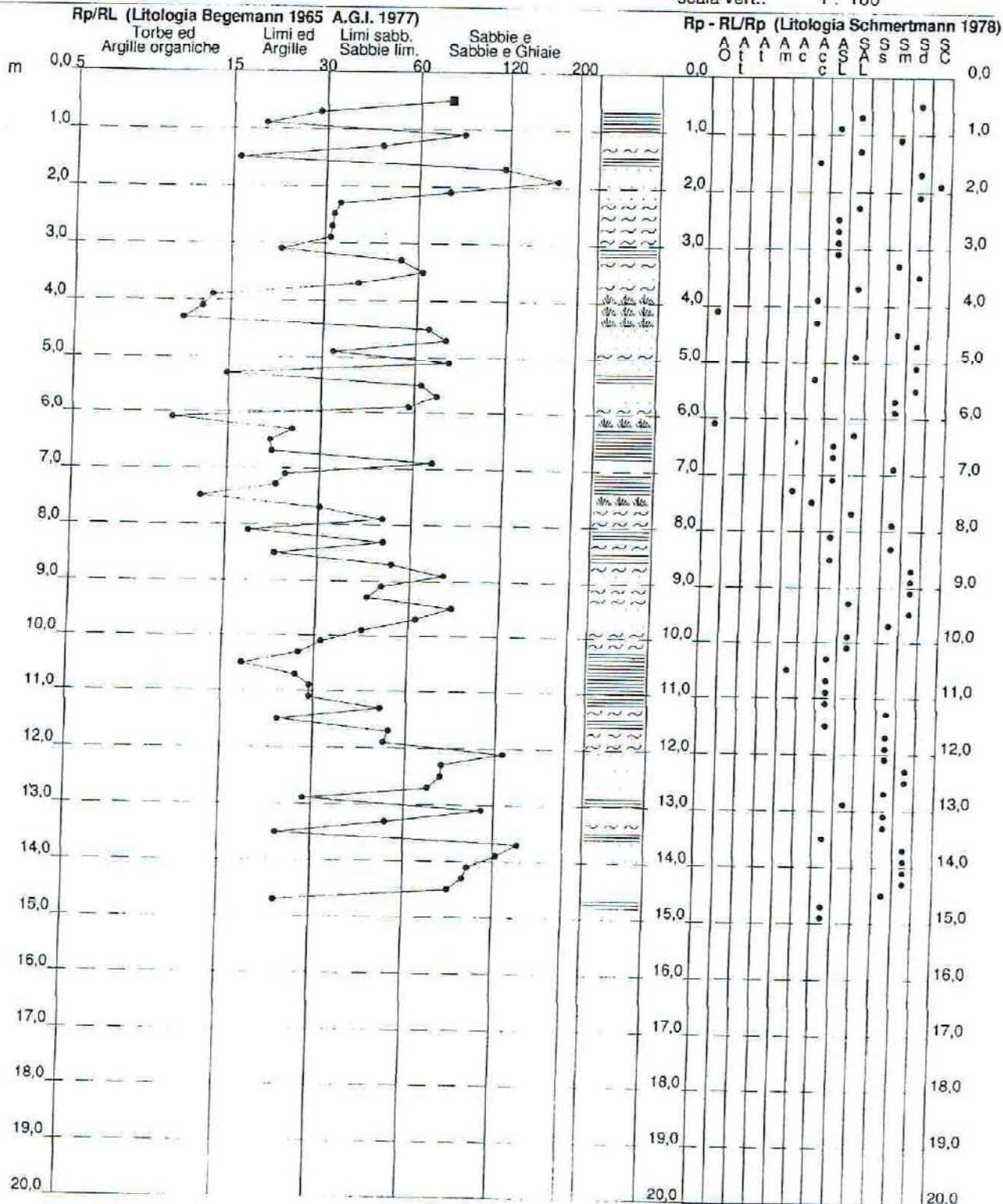
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 10

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
- note :

- data : 27/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 10

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
- note :

- data : 27/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	-----	----	7,80	50,0	80,0	50,0	1,60	31,0
0,40	----	----	--	4,80	----	8,00	99,0	123,0	99,0	2,00	50,0
0,60	186,0	258,0	186,0	2,40	77,0	8,20	67,0	97,0	67,0	3,60	19,0
0,80	114,0	150,0	114,0	3,87	29,0	8,40	50,0	104,0	50,0	1,00	50,0
1,00	37,0	95,0	37,0	1,87	20,0	8,60	167,0	182,0	167,0	7,40	23,0
1,20	79,0	107,0	79,0	0,93	85,0	8,80	156,0	267,0	156,0	2,93	53,0
1,40	31,0	45,0	31,0	0,67	46,0	9,00	130,0	174,0	130,0	1,67	78,0
1,60	22,0	32,0	22,0	1,33	16,0	9,20	136,0	161,0	136,0	2,73	50,0
1,80	161,0	181,0	161,0	1,40	115,0	9,40	90,0	131,0	90,0	2,00	45,0
2,00	137,0	158,0	137,0	0,80	171,0	9,60	111,0	141,0	111,0	1,33	83,0
2,20	138,0	150,0	138,0	1,80	77,0	9,80	47,0	67,0	47,0	0,73	64,0
2,40	23,0	50,0	23,0	0,67	34,0	10,00	35,0	46,0	35,0	0,80	44,0
2,60	11,0	21,0	11,0	0,33	33,0	10,20	26,0	38,0	26,0	0,80	32,0
2,80	13,0	18,0	13,0	0,40	32,0	10,40	22,0	34,0	22,0	0,80	27,0
3,00	15,0	21,0	15,0	0,47	32,0	10,60	17,0	29,0	17,0	0,93	18,0
3,20	30,0	37,0	30,0	1,33	22,0	10,80	18,0	32,0	18,0	0,67	27,0
3,40	86,0	106,0	86,0	1,60	54,0	11,00	14,0	24,0	14,0	0,47	30,0
3,60	101,0	125,0	101,0	1,60	63,0	11,20	18,0	25,0	18,0	0,60	30,0
3,80	98,0	122,0	98,0	2,47	40,0	11,40	47,0	56,0	47,0	0,93	50,0
4,00	33,0	70,0	33,0	2,40	14,0	11,60	57,0	71,0	57,0	2,40	24,0
4,20	23,0	59,0	23,0	1,80	13,0	11,80	43,0	79,0	43,0	0,80	54,0
4,40	40,0	67,0	40,0	3,60	11,0	12,00	90,0	102,0	90,0	1,73	52,0
4,60	89,0	143,0	89,0	1,33	67,0	12,20	84,0	110,0	84,0	0,67	126,0
4,80	162,0	182,0	162,0	2,13	76,0	12,40	117,0	127,0	117,0	1,47	80,0
5,00	183,0	215,0	183,0	5,47	33,0	12,60	111,0	133,0	111,0	1,40	79,0
5,20	213,0	295,0	213,0	2,73	78,0	12,80	96,0	117,0	96,0	1,33	72,0
5,40	66,0	107,0	66,0	4,27	15,0	13,00	60,0	80,0	60,0	2,07	29,0
5,60	115,0	179,0	115,0	1,80	64,0	13,20	65,0	96,0	65,0	0,60	108,0
5,80	67,0	94,0	67,0	0,93	72,0	13,40	32,0	41,0	32,0	0,60	53,0
6,00	74,0	88,0	74,0	1,27	58,0	13,60	43,0	52,0	43,0	1,80	24,0
6,20	32,0	51,0	32,0	3,07	10,0	13,80	162,0	189,0	162,0	1,13	143,0
6,40	167,0	213,0	167,0	6,67	25,0	14,00	154,0	171,0	154,0	1,27	122,0
6,60	168,0	268,0	168,0	7,87	21,0	14,20	111,0	130,0	111,0	1,13	98,0
6,80	104,0	222,0	104,0	4,80	22,0	14,40	120,0	137,0	120,0	1,27	95,0
7,00	56,0	128,0	56,0	0,80	70,0	14,60	96,0	115,0	96,0	1,13	85,0
7,20	24,0	36,0	24,0	1,00	24,0	14,80	81,0	98,0	81,0	3,40	24,0
7,40	21,0	36,0	21,0	0,93	22,0	15,00	90,0	141,0	90,0	-----	-----
7,60	26,0	40,0	26,0	2,00	13,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

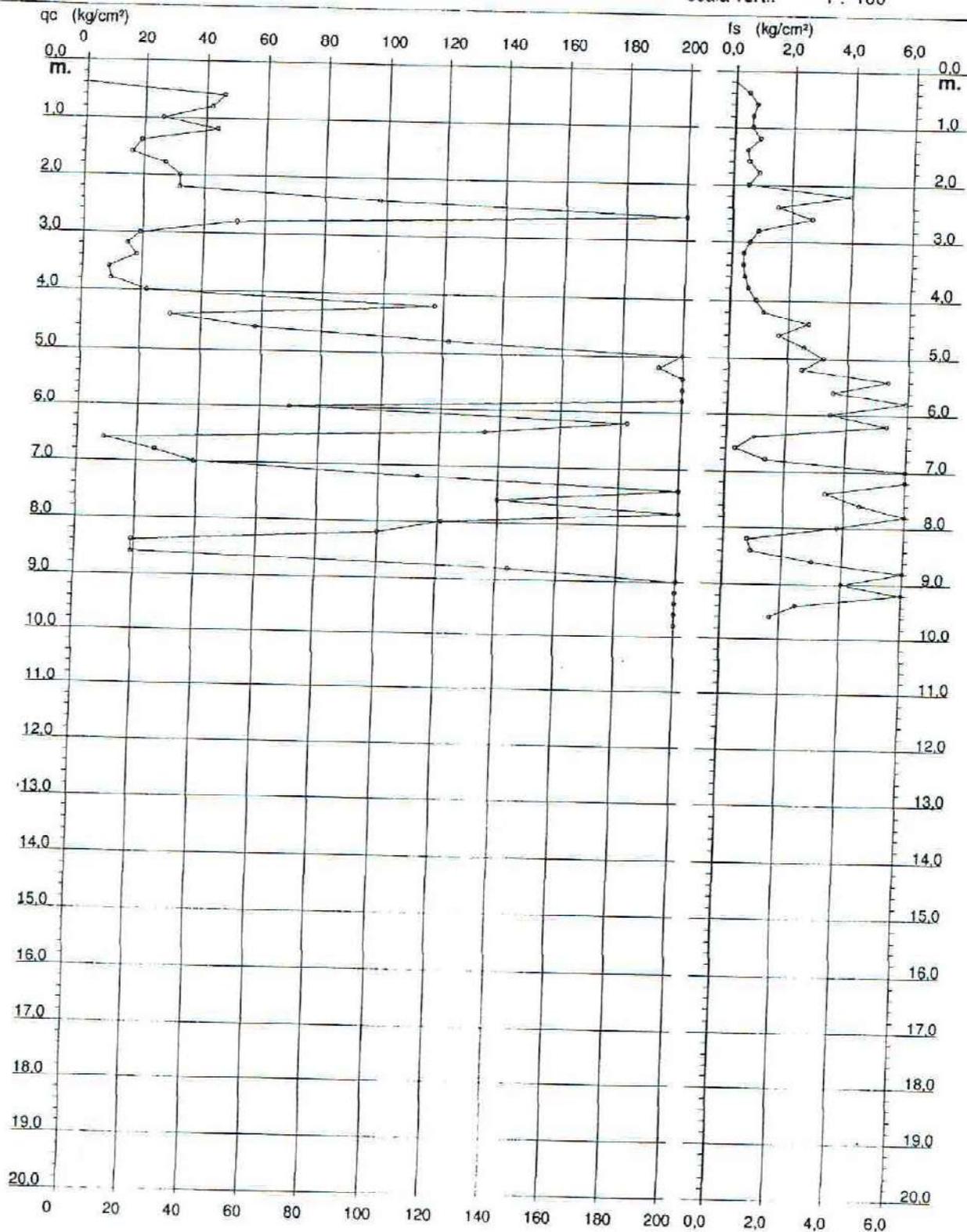
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 11

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 27/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



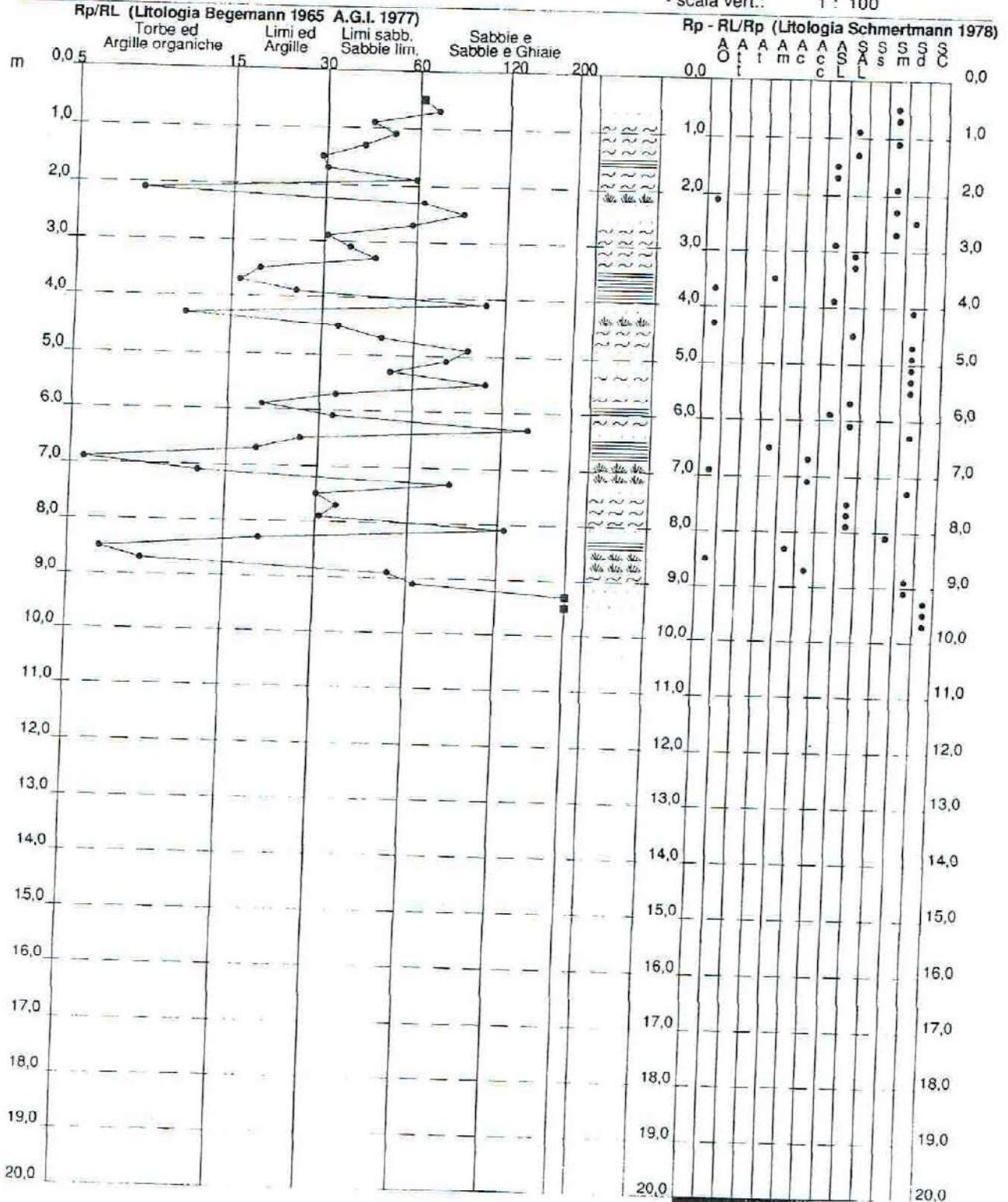
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 11

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 27/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 11

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 27/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	-----	----	5,20	192,0	240,0	192,0	2,47	78,0
0,40	----	----	--	0,47	----	5,40	276,0	313,0	276,0	5,33	52,0
0,60	46,0	53,0	46,0	0,73	63,0	5,60	370,0	450,0	370,0	3,53	105,0
0,80	42,0	53,0	42,0	0,60	70,0	5,80	207,0	260,0	207,0	5,93	35,0
1,00	26,0	35,0	26,0	0,60	43,0	6,00	70,0	159,0	70,0	3,47	20,0
1,20	44,0	53,0	44,0	0,87	51,0	6,20	182,0	234,0	182,0	5,33	34,0
1,40	19,0	32,0	19,0	0,47	41,0	6,40	135,0	215,0	135,0	0,93	145,0
1,60	16,0	23,0	16,0	0,53	30,0	6,60	9,0	23,0	9,0	0,33	27,0
1,80	27,0	35,0	27,0	0,87	31,0	6,80	26,0	31,0	26,0	1,33	19,0
2,00	32,0	45,0	32,0	0,53	60,0	7,00	39,0	59,0	39,0	7,07	6,0
2,20	32,0	40,0	32,0	3,93	8,0	7,20	113,0	219,0	113,0	8,87	13,0
2,40	98,0	157,0	98,0	1,53	64,0	7,40	279,0	412,0	279,0	3,40	82,0
2,60	229,0	252,0	229,0	2,67	86,0	7,60	140,0	191,0	140,0	4,53	31,0
2,80	51,0	91,0	51,0	0,87	59,0	7,80	287,0	355,0	287,0	8,00	36,0
3,00	19,0	32,0	19,0	0,60	32,0	8,00	121,0	241,0	121,0	3,80	32,0
3,20	15,0	24,0	15,0	0,40	37,0	8,20	100,0	157,0	100,0	0,80	125,0
3,40	18,0	24,0	18,0	0,40	45,0	8,40	19,0	31,0	19,0	0,93	20,0
3,60	9,0	15,0	9,0	0,47	19,0	8,60	19,0	33,0	19,0	3,00	6,0
3,80	10,0	17,0	10,0	0,60	17,0	8,80	144,0	189,0	144,0	16,80	9,0
4,00	22,0	31,0	22,0	0,87	25,0	9,00	212,0	464,0	212,0	4,00	53,0
4,20	117,0	130,0	117,0	1,13	103,0	9,20	450,0	510,0	450,0	7,00	64,0
4,40	30,0	47,0	30,0	2,67	11,0	9,40	510,0	615,0	510,0	2,53	201,0
4,60	58,0	98,0	58,0	1,67	35,0	9,60	487,0	525,0	487,0	1,67	292,0
4,80	122,0	147,0	122,0	2,53	48,0	9,80	515,0	540,0	515,0	-----	-----
5,00	292,0	330,0	292,0	3,20	91,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE $C_t = 10$ - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

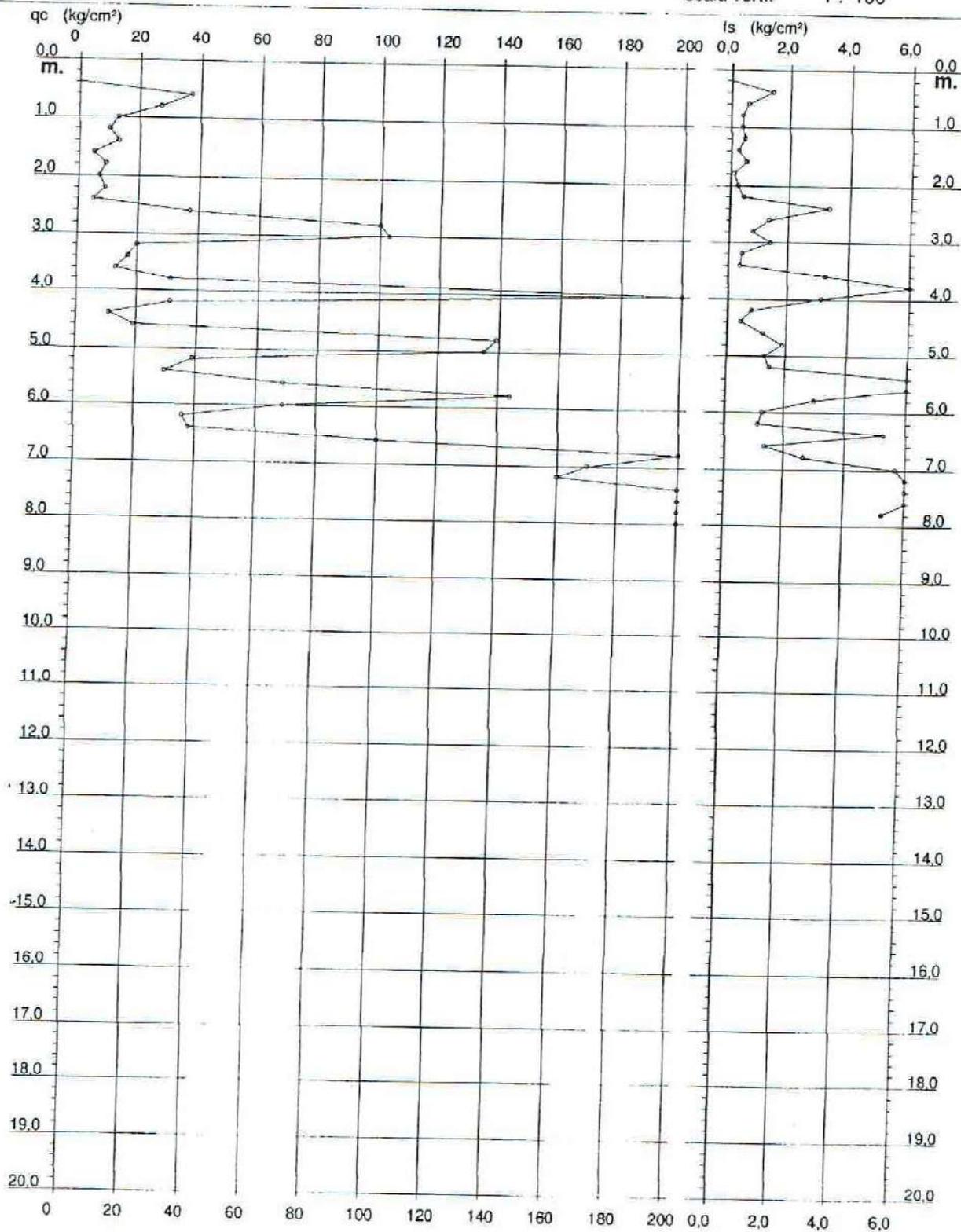
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 12

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 27/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



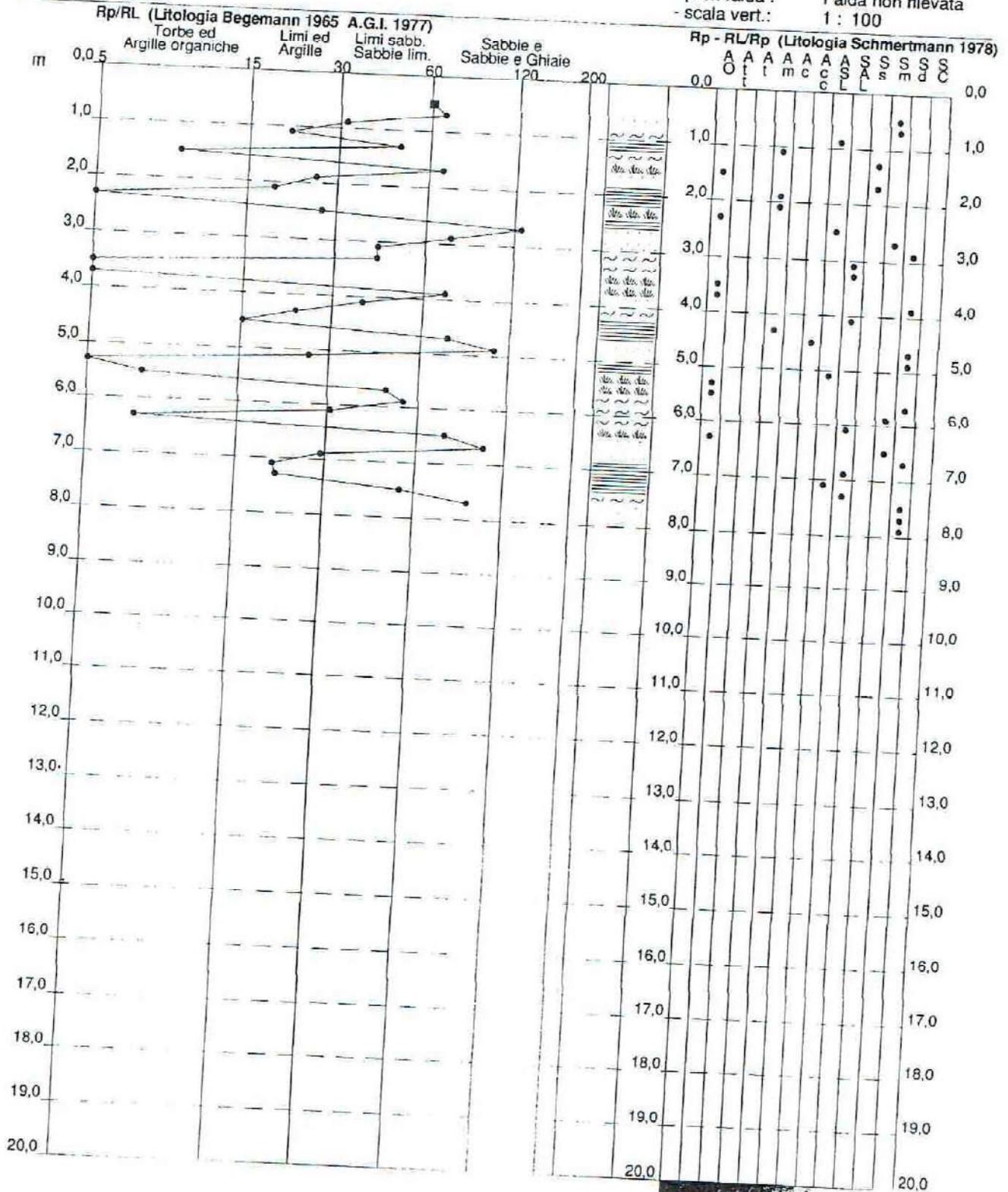
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 12

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 27/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert. : 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 12

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 27/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	-----	----	4,20	31,0	78,0	31,0	0,80	39,0
0,40	----	----	--	1,40	----	4,40	11,0	23,0	11,0	0,47	24,0
0,60	37,0	58,0	37,0	0,60	62,0	4,60	19,0	26,0	19,0	1,20	16,0
0,80	27,0	36,0	27,0	0,40	67,0	4,80	139,0	157,0	139,0	1,87	74,0
1,00	13,0	19,0	13,0	0,40	32,0	5,00	135,0	163,0	135,0	1,27	107,0
1,20	10,0	16,0	10,0	0,47	21,0	5,20	39,0	58,0	39,0	1,47	27,0
1,40	13,0	20,0	13,0	0,27	49,0	5,40	30,0	52,0	30,0	8,07	4,0
1,60	5,0	9,0	5,0	0,53	9,0	5,60	69,0	190,0	69,0	9,07	8,0
1,80	9,0	17,0	9,0	0,13	67,0	5,80	144,0	280,0	144,0	3,00	48,0
2,00	7,0	9,0	7,0	0,27	26,0	6,00	69,0	114,0	69,0	1,27	54,0
2,20	9,0	13,0	9,0	0,47	19,0	6,20	36,0	55,0	36,0	1,13	32,0
2,40	5,0	12,0	5,0	3,33	2,0	6,40	38,0	55,0	38,0	5,27	7,0
2,60	37,0	87,0	37,0	1,33	28,0	6,60	100,0	179,0	100,0	1,33	75,0
2,80	100,0	120,0	100,0	0,80	125,0	6,80	270,0	290,0	270,0	2,67	101,0
3,00	103,0	115,0	103,0	1,40	74,0	7,00	170,0	210,0	170,0	5,67	30,0
3,20	20,0	41,0	20,0	0,47	43,0	7,20	160,0	245,0	160,0	7,67	21,0
3,40	17,0	24,0	17,0	0,40	42,0	7,40	246,0	361,0	246,0	11,47	21,0
3,60	13,0	19,0	13,0	3,27	4,0	7,60	340,0	512,0	340,0	6,20	55,0
3,80	31,0	80,0	31,0	10,40	3,0	7,80	481,0	574,0	481,0	5,27	91,0
4,00	224,0	380,0	224,0	3,13	71,0	8,00	497,0	576,0	497,0	-----	-----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE $C_t = 10$ - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\sigma = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manico laterale (superficie 150 cm²)

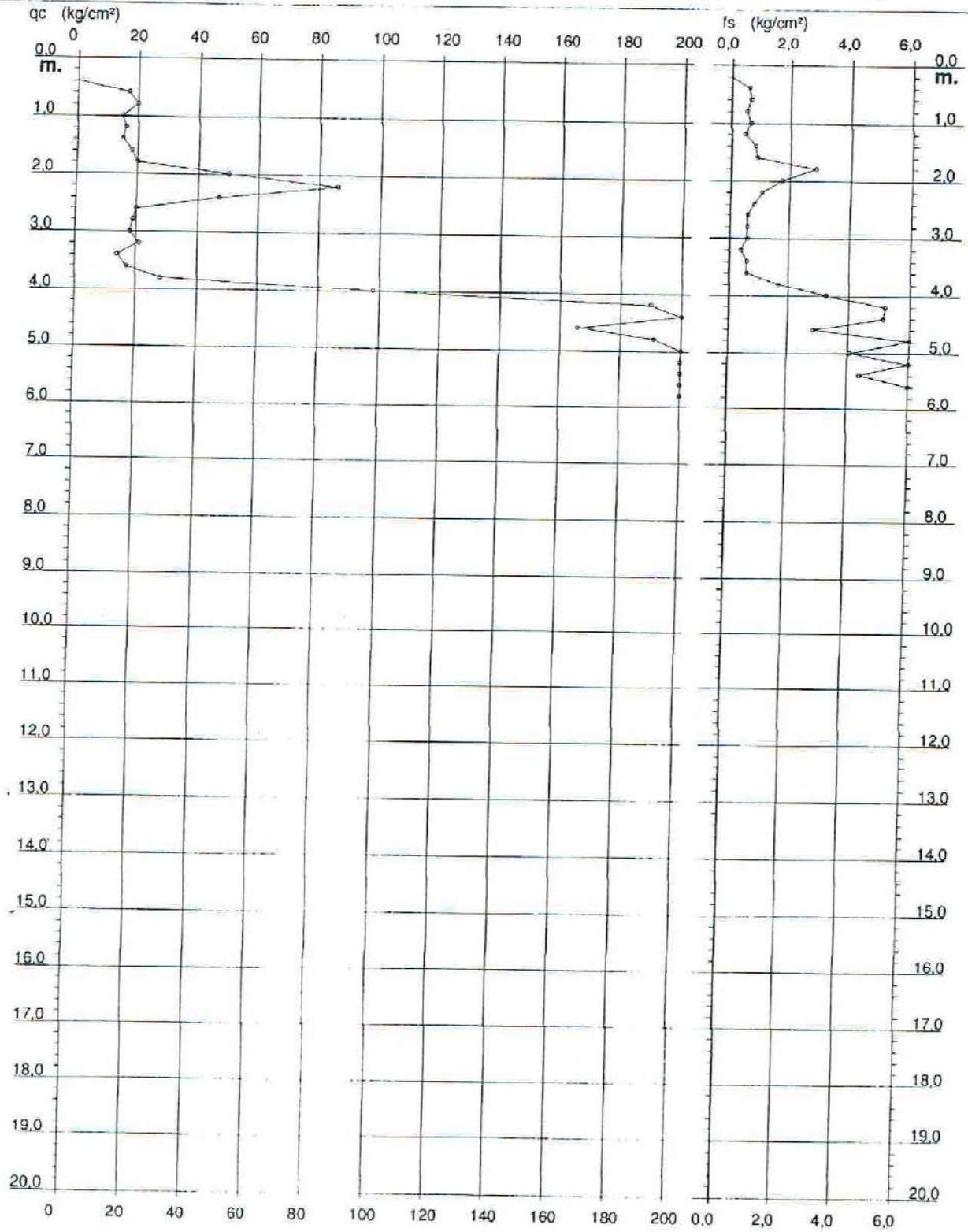
PROVA PENEIROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 13

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 30/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



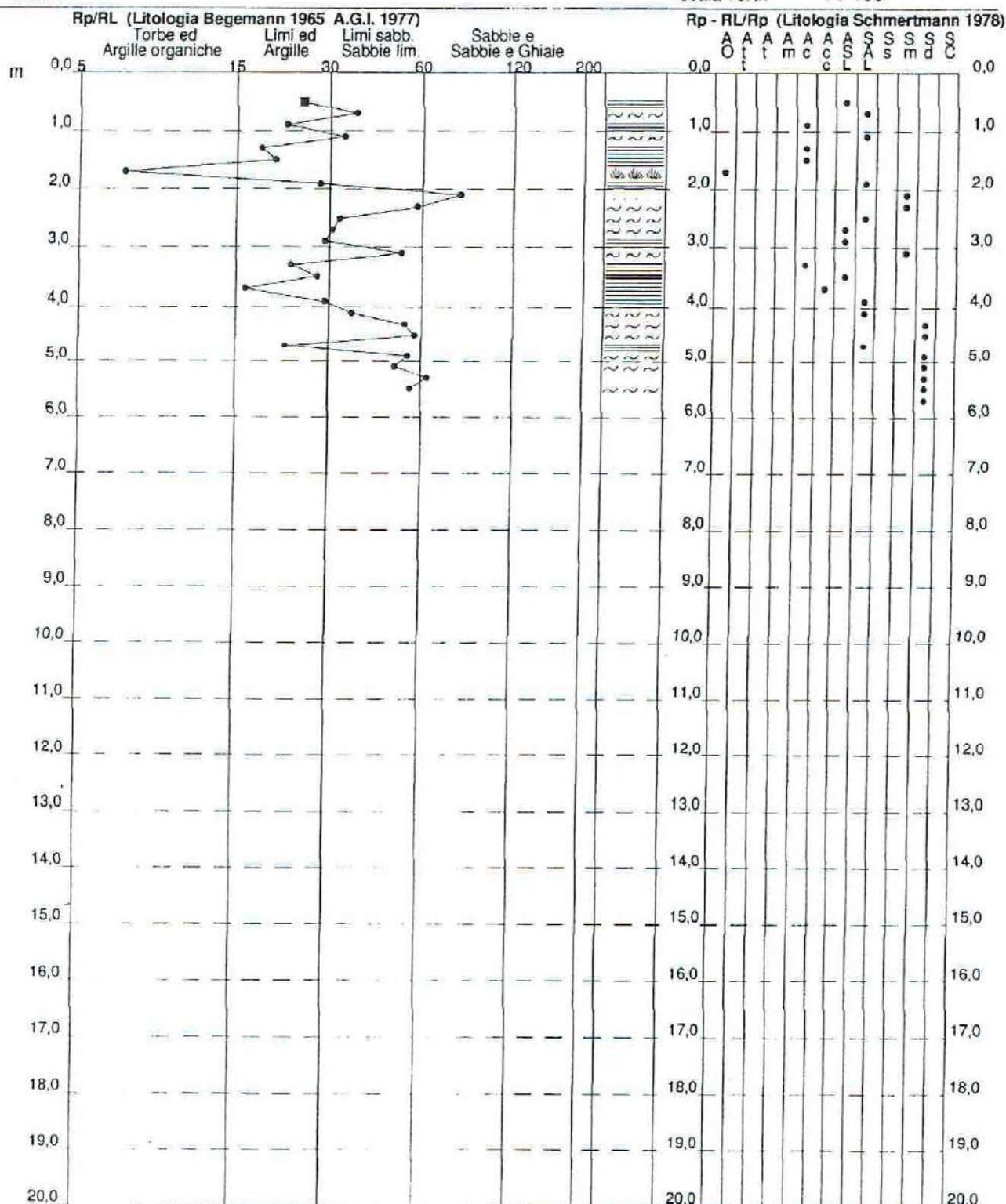
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 13

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 13

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 30/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc kg/cm²	qp/1s (-)	Natura Litol.	γ t/m³	d vo kg/cm³	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	a1s (°)	a2s (°)	e3s (°)	e4s (°)	adm (°)	amy (°)	Amaz/g (-)	E' 50 kg/cm²	E' 25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0,20	--	--	???	1,40	0,03	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,40	0,05	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	17	25	2/III	1,40	0,08	0,72	92,6	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	20	37	4/II	1,40	0,11	0,80	73,3	136	204	60	70	38	40	42	44	40	27	0,159	33	50	60	
1,00	15	22	2/III	1,40	0,14	0,67	44,2	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	16	34	4/II	1,40	0,17	0,70	37,1	118	177	52	53	35	38	40	42	37	27	0,110	27	40	48	
1,40	15	19	2/III	1,40	0,20	0,67	29,0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,50	18	21	2/III	1,40	0,22	0,75	28,4	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	20	7	4/II	1,40	0,25	0,80	25,6	135	204	60	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,00	50	29	4/II	1,40	0,28	1,57	58,4	283	425	150	50	35	37	40	42	36	27	0,106	33	50	60	
2,20	86	81	3/III	1,40	0,31	--	--	--	--	--	79	39	41	43	44	40	31	0,188	83	125	150	
2,40	47	59	3/III	1,40	0,34	--	--	--	--	--	96	41	43	44	46	41	33	0,242	143	215	258	
2,60	20	33	4/II	1,40	0,36	0,80	16,8	135	204	60	73	38	40	42	44	39	31	0,167	78	118	141	
2,80	19	32	4/II	1,40	0,39	0,78	14,7	132	198	58	41	34	36	38	41	34	27	0,083	33	50	60	
3,00	18	30	4/II	1,40	0,42	0,75	13,0	128	191	56	38	33	36	38	41	33	27	0,075	32	48	57	
3,20	21	52	3/III	1,40	0,45	--	--	--	--	--	34	33	35	38	41	32	27	0,067	30	45	54	
3,40	14	23	2/III	1,40	0,48	0,64	9,0	113	169	48	38	33	36	38	41	33	27	0,075	35	53	63	
3,60	17	28	2/III	1,40	0,50	0,72	9,9	123	185	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,80	28	17	4/II	1,40	0,53	0,97	13,2	164	246	84	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4,00	98	30	4/II	1,40	0,56	3,27	56,9	555	833	294	44	34	36	39	41	33	29	0,088	47	70	84	
4,20	190	37	3/III	1,40	0,59	--	--	--	--	--	85	40	42	43	45	40	34	0,208	163	245	294	
4,40	276	54	3/III	1,40	0,62	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	37	0,258	317	475	570	
4,60	166	58	3/III	1,40	0,64	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0,258	460	690	828	
4,80	191	23	4/II	1,40	0,67	6,37	99,9	1082	1624	573	100	42	43	45	46	42	37	0,258	277	415	498	
5,00	225	55	3/III	1,40	0,70	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	39	0,258	315	478	573	
5,20	350	50	3/III	1,40	0,73	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	40	0,258	583	875	1050	
5,40	281	64	3/III	1,40	0,76	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0,258	468	703	843	
5,60	342	56	3/III	1,40	0,78	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0,258	570	855	1026	
5,80	411	--	3/III	1,40	0,81	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	40	0,258	685	1028	1233	

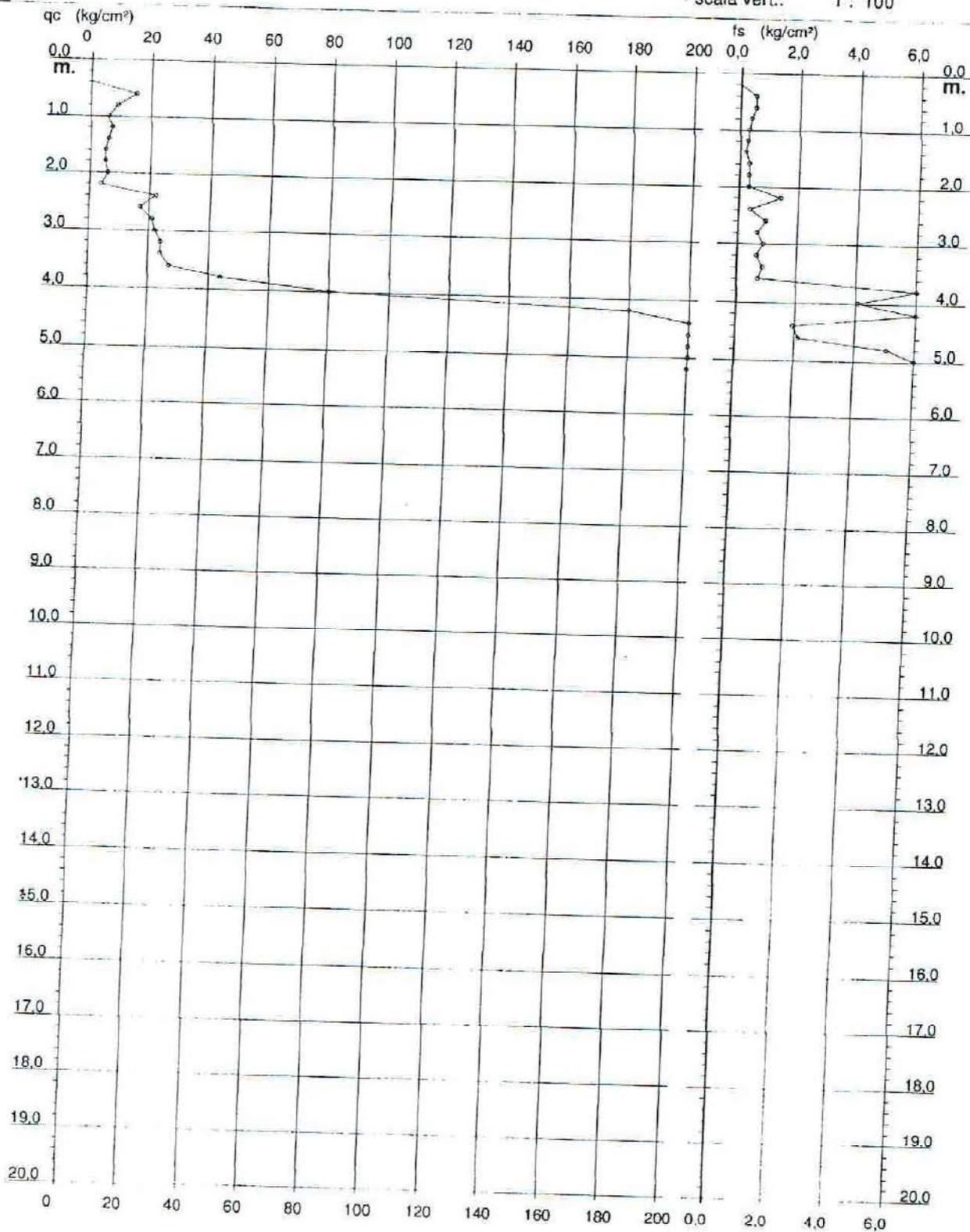
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 14

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 28/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 14

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 28/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	----	----	---	-----	----	2,80	21,0	35,0	21,0	0,67	31,0
0,40	----	----	--	0,53	-----	3,00	22,0	32,0	22,0	0,87	25,0
0,60	15,0	23,0	15,0	0,53	28,0	3,20	24,0	37,0	24,0	0,67	36,0
0,80	9,0	17,0	9,0	0,40	22,0	3,40	24,0	34,0	24,0	0,87	28,0
1,00	6,0	12,0	6,0	0,33	18,0	3,60	27,0	40,0	27,0	0,73	37,0
1,20	7,0	12,0	7,0	0,27	26,0	3,80	44,0	55,0	44,0	6,00	7,0
1,40	6,0	10,0	6,0	0,20	30,0	4,00	80,0	170,0	80,0	4,07	20,0
1,60	5,0	8,0	5,0	0,33	15,0	4,20	180,0	241,0	180,0	11,53	16,0
1,80	5,0	10,0	5,0	0,33	15,0	4,40	289,0	462,0	289,0	1,93	149,0
2,00	6,0	11,0	6,0	0,33	18,0	4,60	382,0	411,0	382,0	2,13	179,0
2,20	4,0	9,0	4,0	1,40	3,0	4,80	580,0	612,0	580,0	5,07	114,0
2,40	22,0	43,0	22,0	0,40	55,0	5,00	530,0	606,0	530,0	9,00	59,0
2,60	17,0	23,0	17,0	0,93	18,0	5,20	605,0	740,0	605,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 14

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
- note :

- data : 28/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE											
Prof. m	qc kg/cm ²	qc/s (-)	Natura Litol.	Y t/m ³	d _{va} kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	e1s (*)	e2s (*)	e3s (*)	e4s (*)	adm (*)	emy (*)	Amax/g (-)	E 50 kg/cm ²	E' 25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	
0,20	--	--	???	1,40	0,03	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,40	0,06	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,50	15	28	2////	1,40	0,08	0,67	83,6	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,80	9	22	2////	1,40	0,11	0,45	35,7	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,00	6	18	2////	1,40	0,14	0,30	16,3	51	77	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,20	7	26	2////	1,40	0,17	0,35	15,7	59	89	32	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,40	6	30	4//	1,40	0,20	0,30	10,7	51	77	29	15	30	33	36	39	30	26	0,029	10	15	18	
1,60	5	15	1***	1,40	0,22	0,25	7,2	12	18	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,80	5	15	1***	1,40	0,25	0,25	6,2	14	20	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,00	6	18	2////	1,40	0,28	0,30	6,8	71	106	29	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,20	4	3	1***	1,40	0,31	0,20	3,7	16	24	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,40	22	55	3****	1,40	0,34	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	35	28	0,096	37	55	66	
2,60	17	18	2////	1,40	0,36	0,72	14,8	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,80	21	31	3****	1,40	0,39	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	33	27	0,083	35	53	63	
3,00	22	25	4//	1,40	0,42	0,85	15,1	144	216	66	41	34	36	39	41	33	28	0,082	37	55	66	
3,20	24	36	3****	1,40	0,45	--	--	--	--	--	43	34	36	39	41	33	28	0,086	40	60	72	
3,40	24	28	4//	1,40	0,48	0,89	13,7	151	227	72	41	34	36	39	41	33	28	0,082	40	60	72	
3,60	27	37	3****	1,40	0,50	--	--	--	--	--	44	34	36	39	41	33	28	0,089	45	68	81	
3,80	44	7	4//	1,40	0,53	1,47	22,3	249	374	132	59	36	38	40	43	36	31	0,128	73	110	132	
4,00	80	20	4//	1,40	0,56	2,67	44,2	453	680	240	78	39	41	42	44	39	33	0,185	133	200	240	
4,20	180	16	4//	1,40	0,59	6,00	99,9	1020	1530	540	100	42	43	45	46	42	37	0,258	300	450	540	
4,40	289	149	3****	1,40	0,62	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	40	0,258	482	723	867	
4,60	382	179	3****	1,40	0,64	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	637	955	1146	
4,80	580	114	3****	1,40	0,67	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	967	1450	1740	
5,00	530	59	3****	1,40	0,70	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	883	1325	1590	
5,20	605	--	3****	1,40	0,73	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	1008	1513	1815	

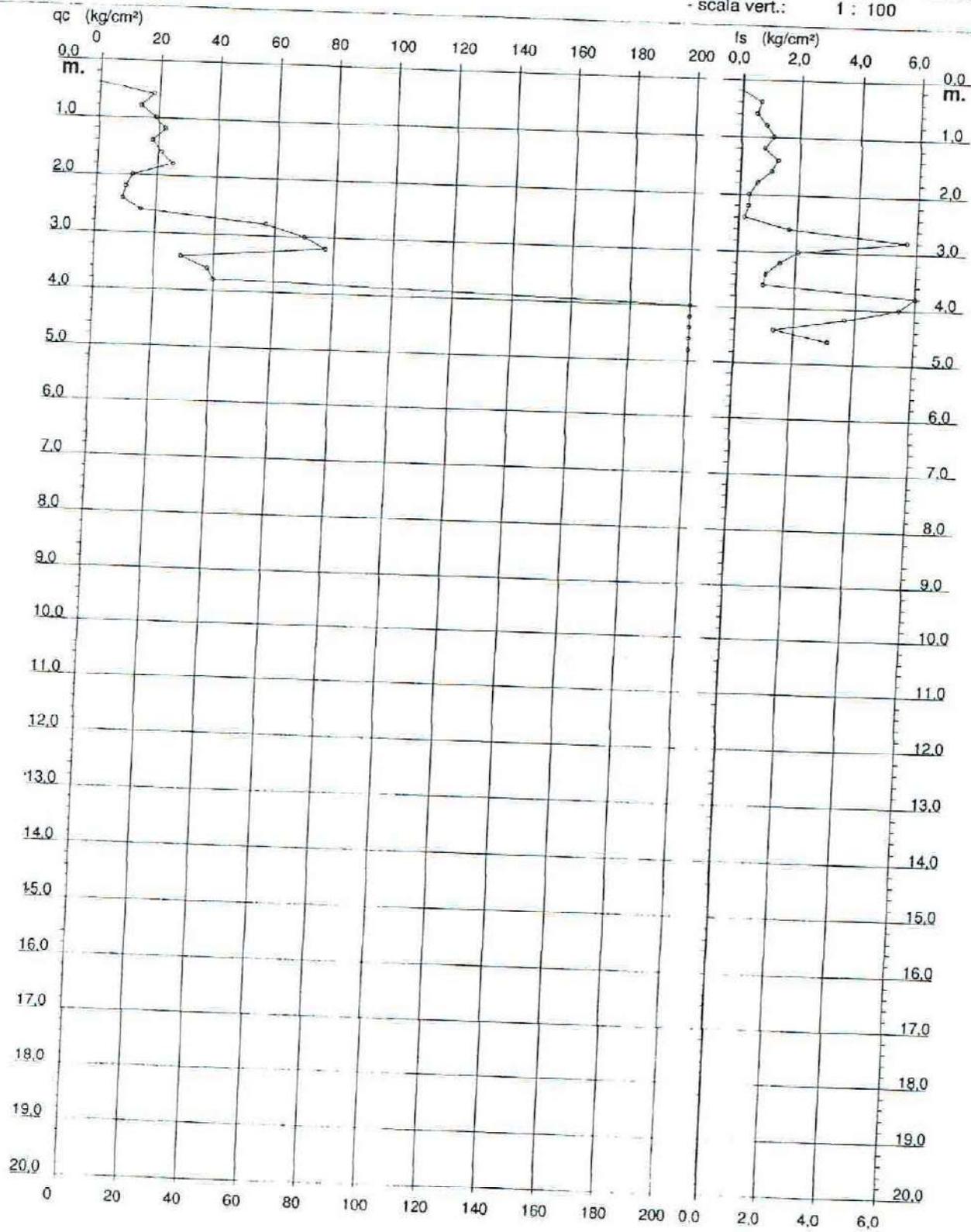
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 15

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 28/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



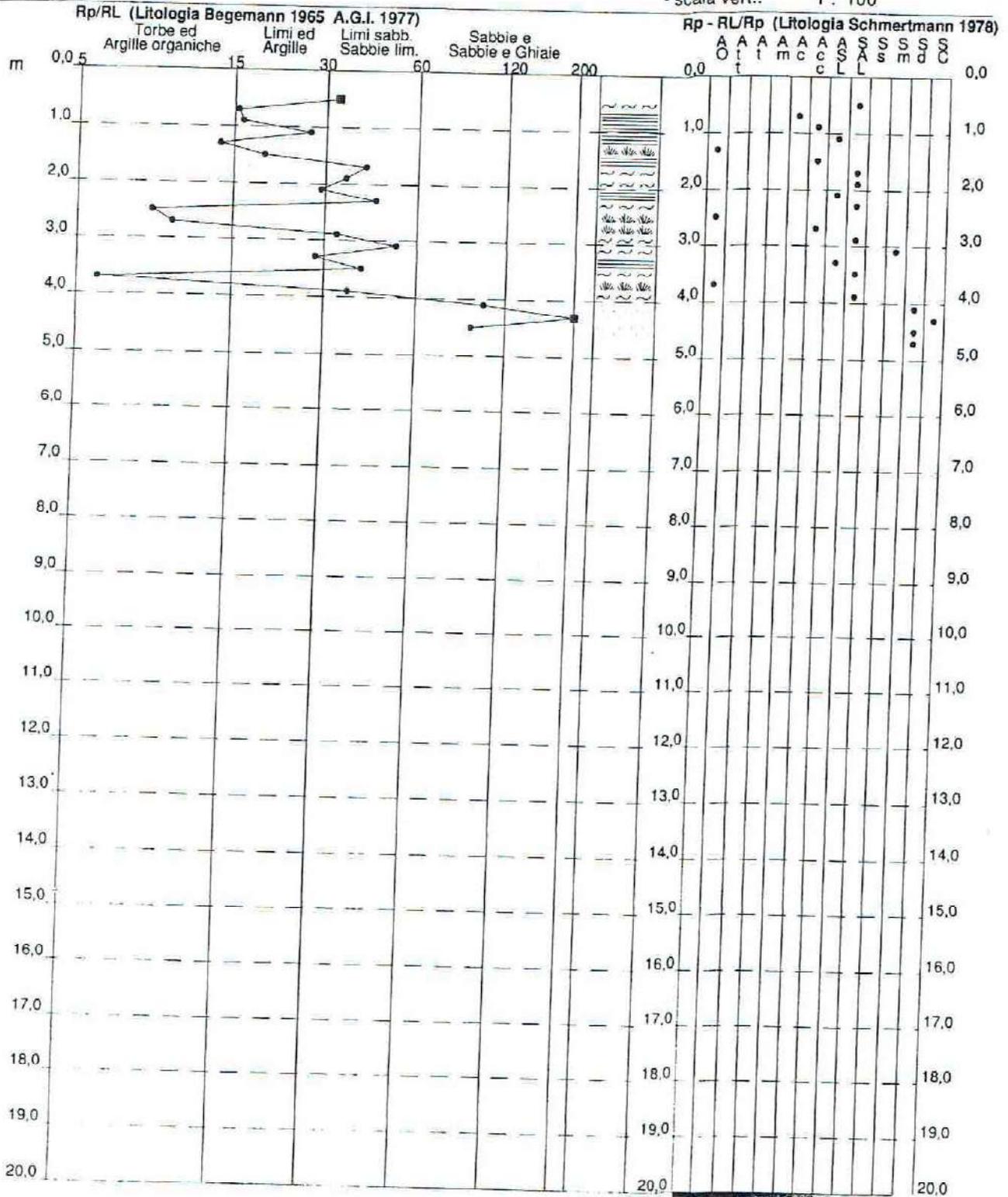
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 15

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 28/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 15

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 28/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	-----	----	2,60	15,0	18,0	15,0	1,73	9,0
0,40	----	----	--	0,67	----	2,80	57,0	83,0	57,0	5,67	10,0
0,60	18,0	28,0	18,0	0,53	34,0	3,00	70,0	155,0	70,0	2,07	34,0
0,80	14,0	22,0	14,0	0,87	16,0	3,20	77,0	108,0	77,0	1,47	52,0
1,00	19,0	32,0	19,0	1,13	17,0	3,40	29,0	51,0	29,0	1,00	29,0
1,20	22,0	39,0	22,0	0,80	27,0	3,60	38,0	53,0	38,0	0,93	41,0
1,40	18,0	30,0	18,0	1,27	14,0	3,80	40,0	54,0	40,0	6,87	6,0
1,60	21,0	40,0	21,0	1,07	20,0	4,00	202,0	305,0	202,0	5,47	37,0
1,80	25,0	41,0	25,0	0,60	42,0	4,20	371,0	453,0	371,0	3,67	101,0
2,00	12,0	21,0	12,0	0,33	36,0	4,40	340,0	395,0	340,0	1,33	255,0
2,20	10,0	15,0	10,0	0,33	30,0	4,60	289,0	309,0	289,0	3,13	92,0
2,40	9,0	14,0	9,0	0,20	45,0	4,80	415,0	462,0	415,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE $C_t = 10$ - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\alpha = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 15

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 28/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm ²	qc/s (°)	Natura Litol.	Y t/m ³	d'vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (°)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE									
											Dr %	e1s (°)	e2s (°)	e3s (°)	e4s (°)	edm (°)	emy (°)	Amax/g (°)	E' 50 kg/cm ²	E' 25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²				
0,20	--	--	???	1,40	0,03	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	--	--	???	1,40	0,05	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	18	34	4/1/1	1,40	0,08	0,75	96,9	128	191	56	73	38	40	42	44	40	27	0,170	30	45	54	--	--	--	
0,80	14	16	2/1/1	1,40	0,11	0,64	55,1	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,00	19	17	2/1/1	1,40	0,14	0,78	53,4	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,20	22	27	4/1/1	1,40	0,17	0,85	47,4	144	216	66	63	37	39	41	43	38	28	0,140	37	55	66	--	--	--	
1,40	18	14	2/1/1	1,40	0,20	0,75	39,6	128	191	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1,60	21	20	4/1/1	1,40	0,22	0,82	32,0	140	210	63	55	36	38	40	42	37	27	0,117	35	53	63	--	--	--	
1,80	25	42	3/1/1	1,40	0,25	--	--	--	--	--	58	36	38	40	43	37	28	0,125	42	63	75	--	--	--	
2,00	12	36	4/1/1	1,40	0,28	0,57	15,3	97	145	45	30	32	35	38	40	32	26	0,058	20	30	36	--	--	--	
2,20	10	30	4/1/1	1,40	0,31	0,50	11,5	85	128	40	22	31	34	37	40	31	26	0,041	17	25	30	--	--	--	
2,40	9	45	4/1/1	1,40	0,34	0,45	9,0	80	120	38	16	30	33	36	39	30	25	0,030	15	23	27	--	--	--	
2,60	15	9	2/1/1	1,40	0,36	0,67	13,4	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
2,80	57	10	4/1/1	1,40	0,39	1,90	45,2	323	485	171	76	39	40	42	44	39	31	0,175	95	143	171	--	--	--	
3,00	70	34	3/1/1	1,40	0,42	--	--	--	--	--	81	39	41	43	44	39	32	0,193	117	175	210	--	--	--	
3,20	77	52	3/1/1	1,40	0,45	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	39	33	0,190	128	193	231	--	--	--	
3,40	28	29	4/1/1	1,40	0,48	0,98	15,5	167	251	87	48	35	37	39	42	34	29	0,098	48	73	87	--	--	--	
3,60	38	41	3/1/1	1,40	0,50	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	35	30	0,118	63	95	114	--	--	--	
3,80	40	6	4/1/1	1,40	0,53	1,33	19,8	227	340	120	56	36	38	40	42	35	30	0,119	67	100	120	--	--	--	
4,00	202	37	3/1/1	1,40	0,56	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	38	0,258	337	505	606	--	--	--	
4,20	371	101	3/1/1	1,40	0,59	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	40	0,258	618	928	1113	--	--	--	
4,40	340	255	3/1/1	1,40	0,62	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	44	40	0,258	567	850	1020	--	--	--	
4,60	289	92	3/1/1	1,40	0,64	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0,258	482	723	867	--	--	--	
4,80	415	--	3/1/1	1,40	0,67	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	40	0,258	692	1038	1245	--	--	--	

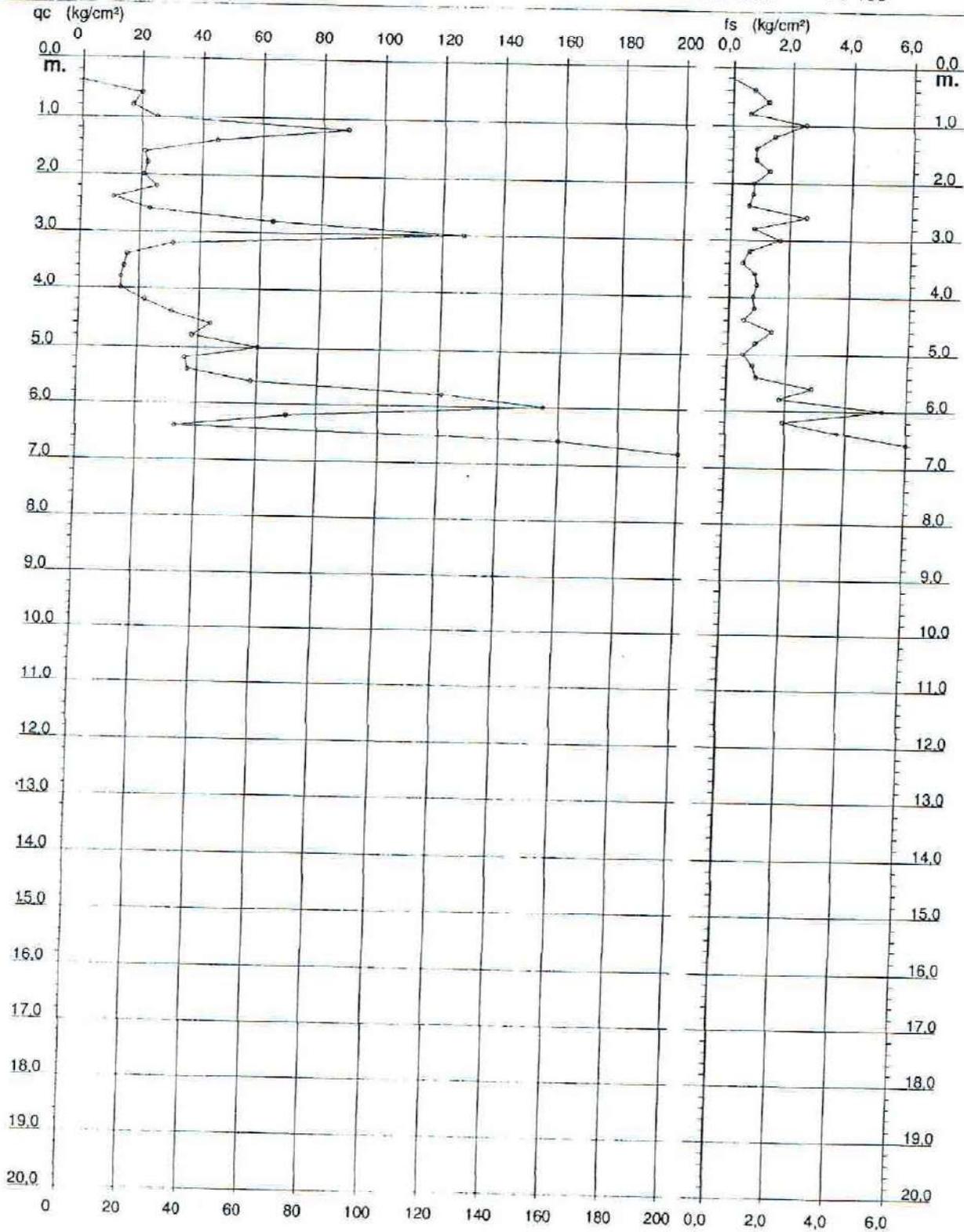
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 16

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 28/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPI 1b

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 28/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	----	----	--	-----	----	3,60	15,0	22,0	15,0	0,87	17,0
0,40	----	----	--	0,73	-----	3,80	14,0	27,0	14,0	0,93	15,0
0,60	20,0	31,0	20,0	1,20	17,0	4,00	14,0	28,0	14,0	0,80	17,0
0,80	17,0	35,0	17,0	0,60	28,0	4,20	22,0	34,0	22,0	0,87	25,0
1,00	25,0	34,0	25,0	2,47	10,0	4,40	31,0	44,0	31,0	0,53	58,0
1,20	88,0	125,0	88,0	1,40	63,0	4,60	44,0	52,0	44,0	1,47	30,0
1,40	45,0	66,0	45,0	0,80	56,0	4,80	38,0	60,0	38,0	0,93	41,0
1,60	21,0	33,0	21,0	0,80	26,0	5,00	60,0	74,0	60,0	0,53	112,0
1,80	22,0	34,0	22,0	1,27	17,0	5,20	36,0	44,0	36,0	0,87	42,0
2,00	21,0	40,0	21,0	0,73	29,0	5,40	37,0	50,0	37,0	1,00	37,0
2,20	25,0	36,0	25,0	0,73	34,0	5,60	58,0	73,0	58,0	2,87	20,0
2,40	11,0	22,0	11,0	0,60	18,0	5,80	121,0	164,0	121,0	1,80	67,0
2,60	23,0	32,0	23,0	2,53	9,0	6,00	155,0	182,0	155,0	5,20	30,0
2,80	64,0	102,0	64,0	0,80	80,0	6,20	70,0	148,0	70,0	1,93	36,0
3,00	127,0	139,0	127,0	1,67	76,0	6,40	33,0	62,0	33,0	3,73	9,0
3,20	31,0	56,0	31,0	0,67	46,0	6,60	160,0	216,0	160,0	13,20	12,0
3,40	16,0	26,0	16,0	0,47	34,0	6,80	312,0	510,0	312,0	-----	-----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE $C_t = 10$ - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

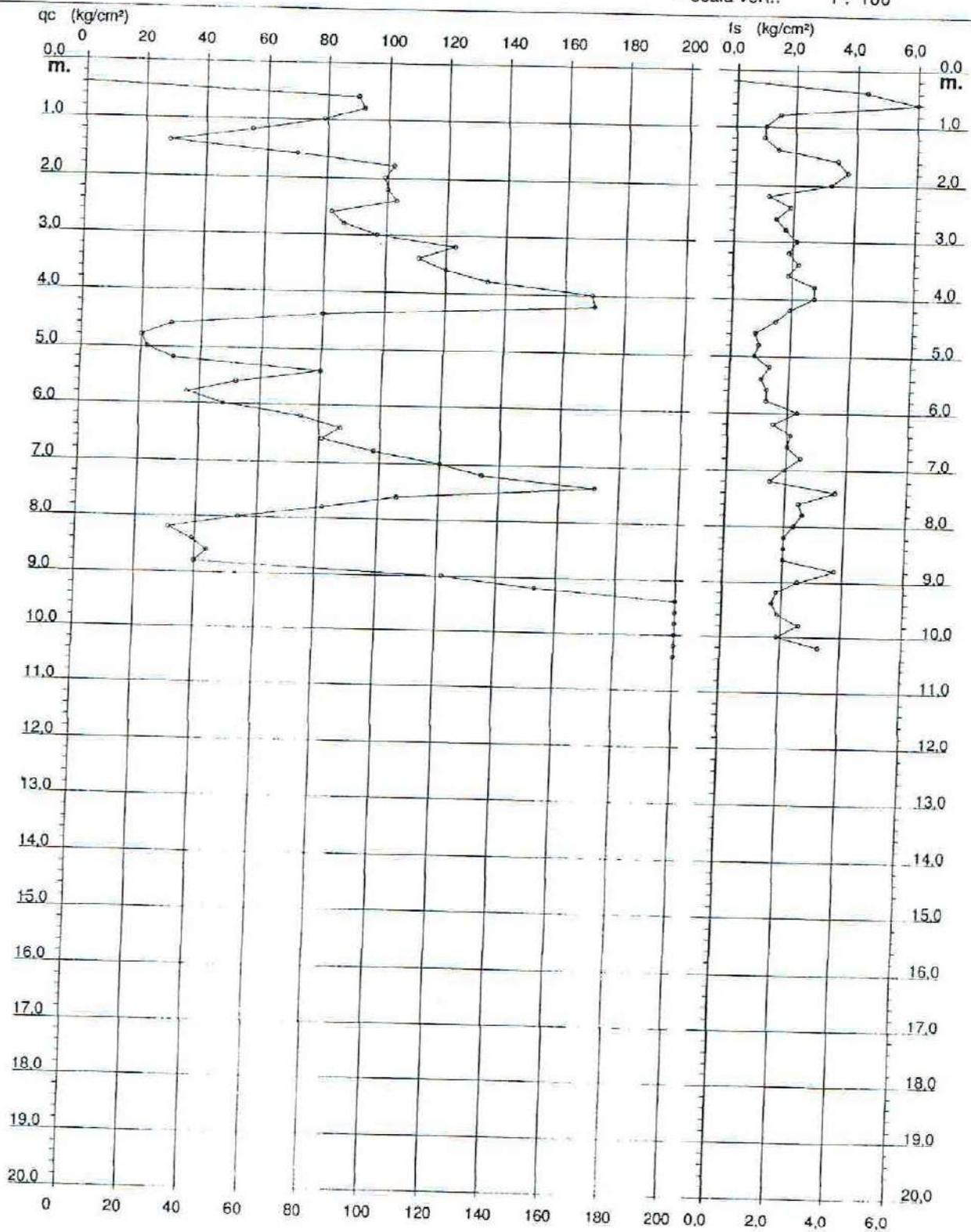
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 17

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 28/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



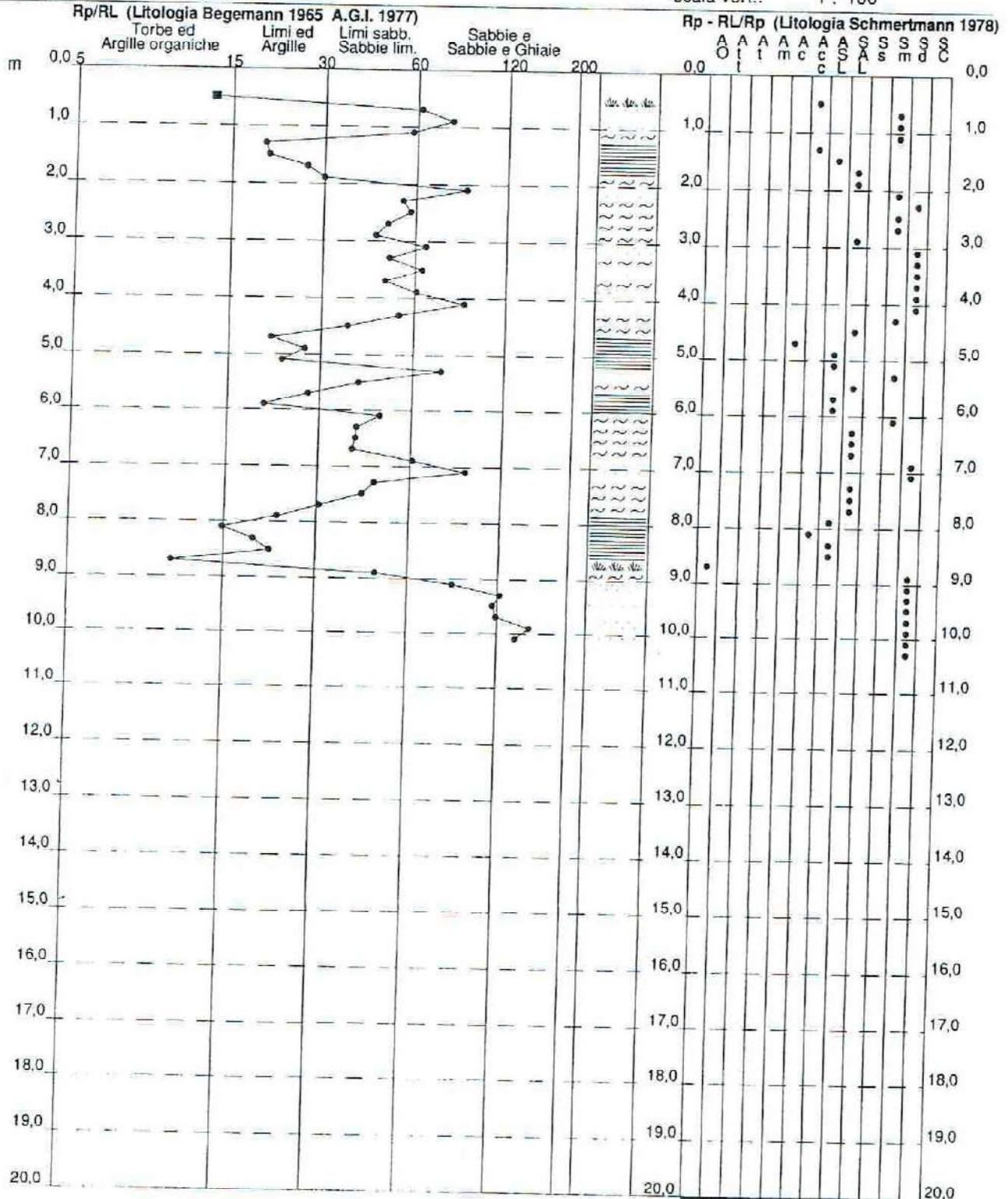
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 17

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
- note :

- data : 28/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 17

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 28/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	----	----	--	-----	----	5,40	80,0	100,0	80,0	1,07	75,0
0,40	----	----	--	4,33	----	5,60	52,0	68,0	52,0	1,27	41,0
0,60	90,0	155,0	90,0	6,53	14,0	5,80	36,0	55,0	36,0	1,27	28,0
0,80	92,0	190,0	92,0	1,47	63,0	6,00	48,0	67,0	48,0	2,33	21,0
1,00	79,0	101,0	79,0	1,00	79,0	6,20	74,0	109,0	74,0	1,53	48,0
1,20	55,0	70,0	55,0	0,93	59,0	6,40	87,0	110,0	87,0	2,13	41,0
1,40	28,0	42,0	28,0	1,40	20,0	6,60	81,0	113,0	81,0	2,00	40,0
1,60	70,0	91,0	70,0	3,40	21,0	6,80	98,0	128,0	98,0	2,47	40,0
1,80	102,0	153,0	102,0	3,73	27,0	7,00	120,0	157,0	120,0	1,93	62,0
2,00	99,0	155,0	99,0	3,20	31,0	7,20	134,0	163,0	134,0	1,47	91,0
2,20	100,0	148,0	100,0	1,13	88,0	7,40	172,0	194,0	172,0	3,67	47,0
2,40	103,0	120,0	103,0	1,87	55,0	7,60	106,0	161,0	106,0	2,47	43,0
2,60	82,0	110,0	82,0	1,40	59,0	7,80	82,0	119,0	82,0	2,60	32,0
2,80	86,0	107,0	86,0	1,73	50,0	8,00	54,0	93,0	54,0	2,33	23,0
3,00	97,0	123,0	97,0	2,13	45,0	8,20	31,0	66,0	31,0	2,00	16,0
3,20	123,0	155,0	123,0	1,87	66,0	8,40	39,0	69,0	39,0	2,00	20,0
3,40	111,0	139,0	111,0	2,20	50,0	8,60	44,0	74,0	44,0	2,00	22,0
3,60	120,0	153,0	120,0	1,87	64,0	8,80	40,0	70,0	40,0	3,73	11,0
3,80	134,0	162,0	134,0	2,73	49,0	9,00	122,0	178,0	122,0	2,53	48,0
4,00	169,0	210,0	169,0	2,73	62,0	9,20	153,0	191,0	153,0	1,80	85,0
4,20	170,0	211,0	170,0	1,93	88,0	9,40	202,0	229,0	202,0	1,67	121,0
4,40	80,0	109,0	80,0	1,47	55,0	9,60	215,0	240,0	215,0	1,87	115,0
4,60	30,0	52,0	30,0	0,80	37,0	9,80	307,0	335,0	307,0	2,60	118,0
4,80	20,0	32,0	20,0	0,93	21,0	10,00	282,0	321,0	282,0	1,87	151,0
5,00	22,0	36,0	22,0	0,80	27,0	10,20	444,0	472,0	444,0	3,27	136,0
5,20	31,0	43,0	31,0	1,33	23,0	10,40	409,0	458,0	409,0	-----	-----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

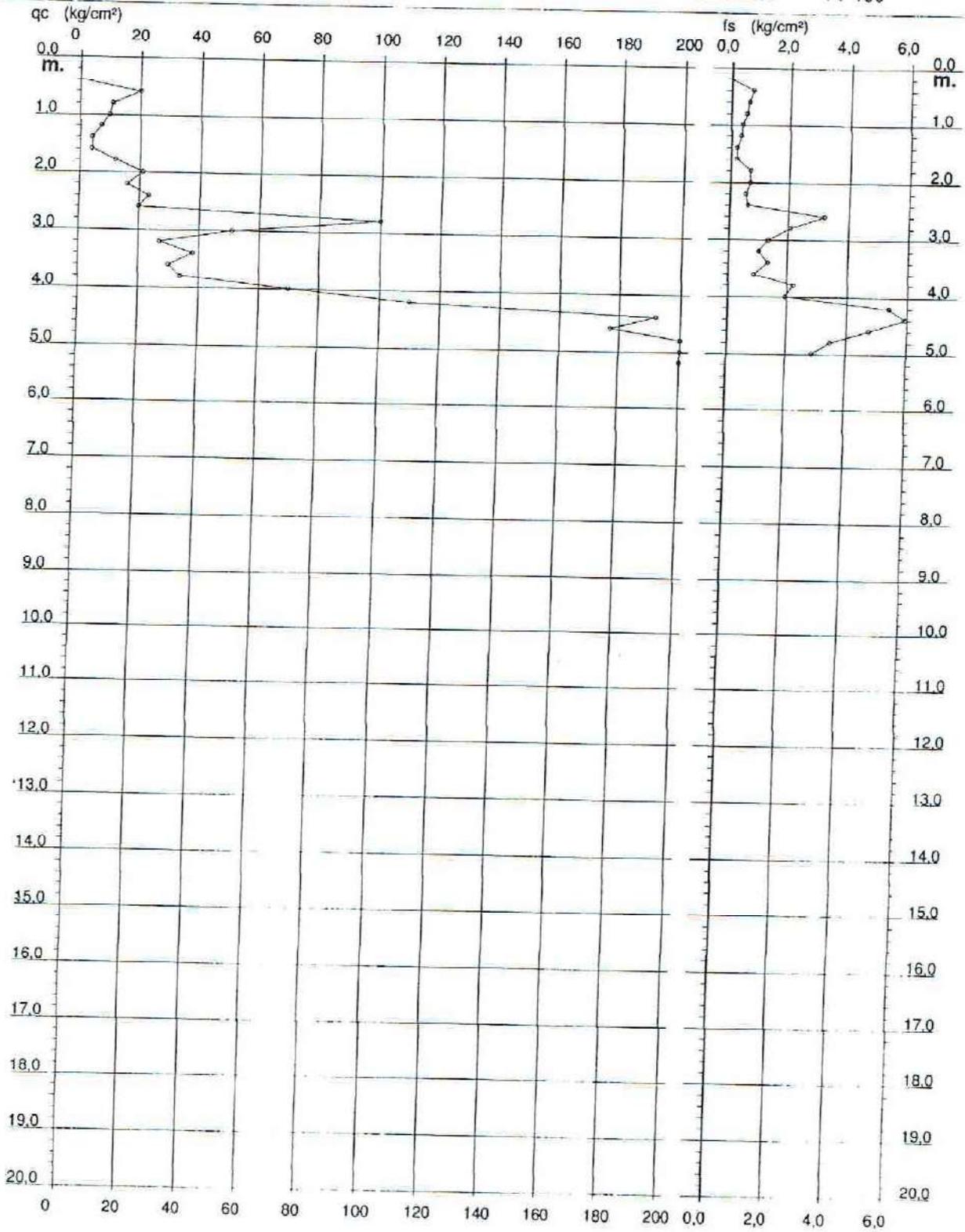
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 18

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 28/04/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 100



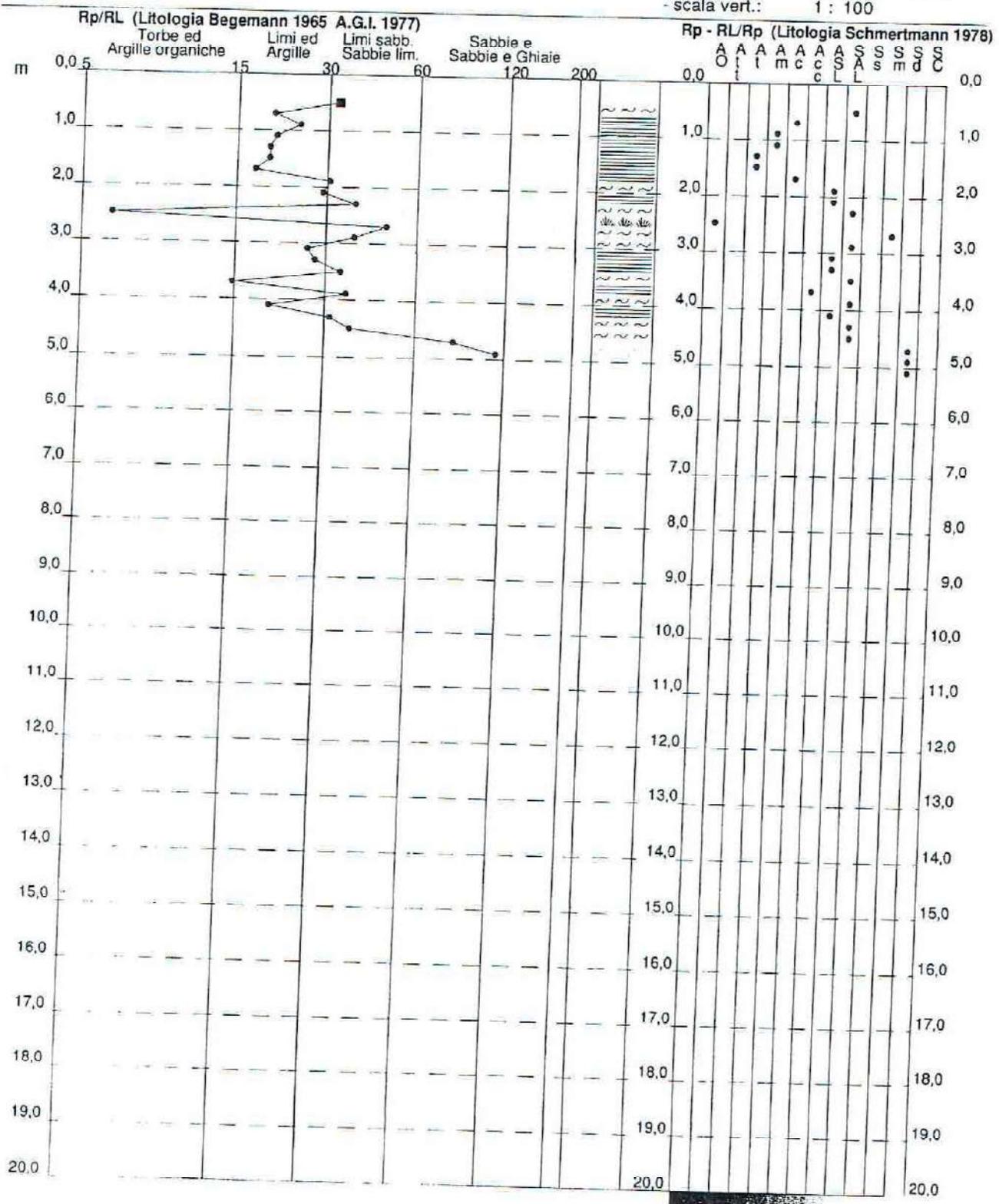
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 18

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 28/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert. : 1 : 100



**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT 18

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 28/04/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²	
0,20	----	----	--	-----	----	2,80	100,0	148,0	100,0	2,07	48,0
0,40	----	----	--	0,73	----	3,00	51,0	82,0	51,0	1,33	38,0
0,60	20,0	31,0	20,0	0,60	33,0	3,20	27,0	47,0	27,0	1,00	27,0
0,80	11,0	20,0	11,0	0,53	21,0	3,40	38,0	53,0	38,0	1,33	28,0
1,00	10,0	18,0	10,0	0,40	25,0	3,60	30,0	50,0	30,0	0,87	35,0
1,20	7,0	13,0	7,0	0,33	21,0	3,80	34,0	47,0	34,0	2,20	15,0
1,40	4,0	9,0	4,0	0,20	20,0	4,00	70,0	103,0	70,0	1,93	36,0
1,60	4,0	7,0	4,0	0,20	20,0	4,20	110,0	139,0	110,0	5,40	20,0
1,80	12,0	15,0	12,0	0,67	18,0	4,40	192,0	273,0	192,0	5,93	32,0
2,00	21,0	31,0	21,0	0,67	31,0	4,60	177,0	266,0	177,0	4,73	37,0
2,20	16,0	26,0	16,0	0,53	30,0	4,80	282,0	353,0	282,0	3,47	81,0
2,40	23,0	31,0	23,0	0,60	38,0	5,00	321,0	373,0	321,0	2,87	112,0
2,60	20,0	29,0	20,0	3,20	6,0	5,20	381,0	424,0	381,0	-----	----

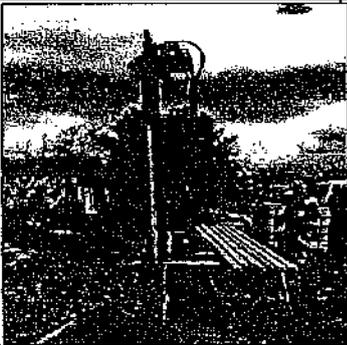
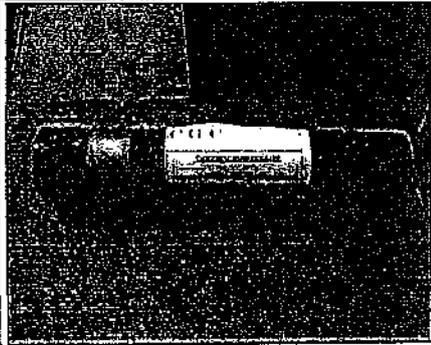
- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Co.Ge.Co di Iacobi Sante Mario

Via S.Stefano Vico V - Macerata Campania (CE) - Tel/Fax 0823/846493
 P.I. 02218520613 C.C.I.A.A 44408 - C.F. CBBSTM63M15A515X

RF. INT.: 000000007	DATA ELABORAZIONE: 15/04/2004	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 07/04/2004	DATA FINE PERFORAZIONE: 08/04/2004
COMMITENTE: Dr. Geol. G. Izzo	CANTIERE: San Giuseppe Vesuviano (NA), Villa Mattioli		
PERFORAZIONE: S3	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 21.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: Atlas Copco A32			SCALA GRAFICA: 1:115
PERFORATORE RESPONSABILE: G. Gravina		TECNICO RESPONSABILE: Dott. Geol. D. D'Arlo/G. Amato	
NOTE: N. File 1038 Campione rimaneggiato S3C3 profondità di prelievo 14.00 mt. SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile.			

STRATIGRAFIA				CAMPIONI		DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE
Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Profondità di prelievo (m)	Caratteristiche di prelievo		
1.80	1.60		Terreno vegetale costituito da sabbia ghiaiosa debolmente limosa di colore grigio con elementi scoriacei centimetrici.				
4.00	2.40		Sabbia ghiaiosa debolmente limosa, marrone, con elementi scoriacei centimetrici.	3.00	Profilo sottile		
5.00			Cinerite a granulometria limo-sabbiosa, grigio scuro, con rare inclusioni scoriacee.	3.50	Pressione		
7.00	3.00						
9.30	2.30		Sabbia ghiaiosa debolmente limosa, di colore grigio scuro-nerastro, con inclusioni scoriacee centimetriche e millimetriche.	7.00	Profilo sottile		
10.20	0.90		Cinerite limo-sabbiosa, grigio scuro con rare scorie millimetriche.	7.50	Pressione		
11.50	1.30		Tufo grigio scuro, compatto, intercalato da una sabbia ghiaiosa di colore nerastro, con numerosi elementi scoriacei e brandelli lavici (10.50-11.00 metri dal p.c.).				
20.00			Alternanze di liv. cineritici limo-sabbiosi con rare inclusioni porricce, a brevi tratti sabbiosi, poche volte ghiaiosi con num. inclusi litici vulcanici vari. Verso la base c'è assenza di inclusi. Colore marrone, nerastro tra 18 e 19 m				
21.00	9.50						

Committente: Dott. Geol. G. Izzo			
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)			
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale			
Data emissione certificato: 29/04/2004			
Prot. n° 04/01	Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico sabbioso di colore marrone con presenze di pomici eterometriche			
Profondità prelievo (m): 3,00 - 3,50		Sondaggio n° S3	Campione C1

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	23,82	KN/m ³	2,43	gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	11,76	KN/m ³	1,20	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	10,59	KN/m ³	1,08	gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	11,00	%		
Porosità	$n =$	0,56			
Indice dei vuoti	$e =$	1,25			
Grado di saturazione	$S_r =$	21,38	%		

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità	$W_L =$	%
Limite di plasticità	$W_P =$	%
Indice di plasticità	$I_P =$	%
Limite di ritiro		%

Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

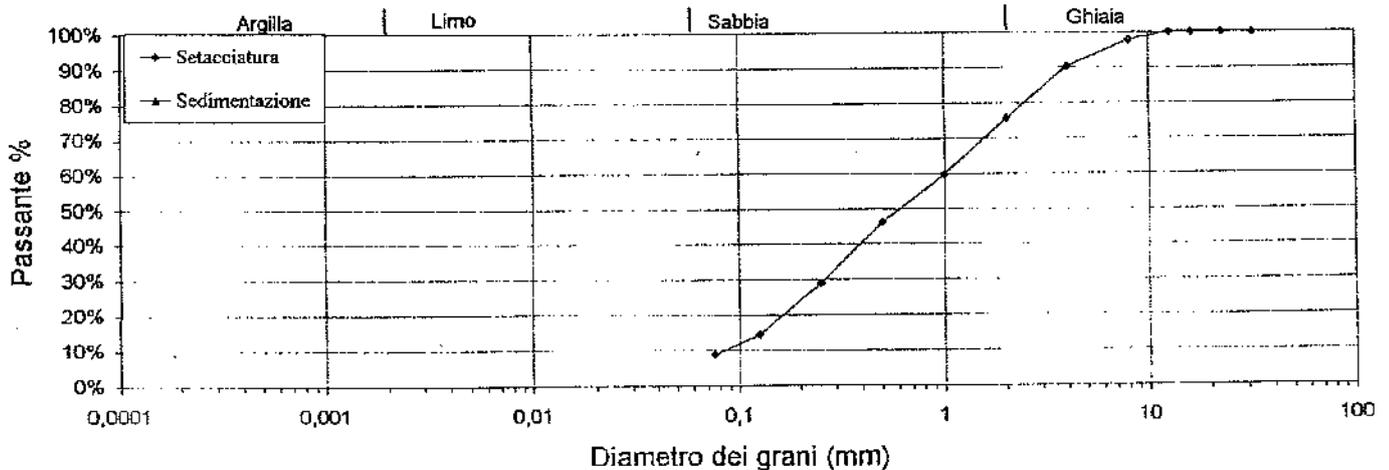
Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S3	C1	3,00 - 3,50

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura													
Diametro (mm)		31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075
Passante %		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	97,76%	90,35%	75,61%	59,79%	46,33%	28,98%	14,30%	8,75%
Sedimentazione													
Diametro (mm)		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	24,39%	66,87%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia ghiaiosa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040016
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S3
Campione	: C1
Profondità	: 3.00 - 3.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	:			
Sezione provino	:	20.000 cm ²	Peso di volume iniziale	: 2.140 g/cm ³ γ_n
Altezza iniziale	:	20.000 mm	Peso di volume finale	: 2.276 g/cm ³ γ_f
Altezza finale	:	18.680 mm	Peso di volume secco	: 2.027 g/cm ³ γ_d
NumTara 1	:	1	Contenuto d'acqua iniz.	: 5.537 % W_0
Peso Tara 1	:	58.669 g	Contenuto d'acqua finale	: 4.857 % W_f
Tara+p.umido iniziale	:	144.27 g	Saturazione iniziale	: 66.448 % S_0
Num Tara 2	:	2	Saturazione finale	: 95.663 % S_f
Peso Tara 2	:	2.339 g	Indice dei vuoti iniziali	: 0.203 e_0
Tara+p.umido finale	:	87.388 g	Indice dei vuoti finali	: 0.123 e_f
Tara+p.provino secco	:	83.448 g	Peso vol. secco finale	: 2.171 g/cm ³ γ_{sd}
Peso specifico grani	:	2.440 g/cm ³		

Passo	σ kPa	ϵ %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	$C\alpha$ %	Metodo
01	25.000	0.970	0.191		1.20e-01			Taylor
02	50.000	1.811	0.181	2.972	7.18e-02	2.37e-08		Taylor
03	100.00	2.662	0.171	5.875	1.83e-02	3.06e-09		Taylor
04	200.00	3.318	0.163	15.241	3.87e-02	2.49e-09		Taylor
05	400.00	4.462	0.149	17.481	2.21e-02	1.24e-09		Taylor
06	800.00	5.689	0.134	32.598	3.57e-02	1.07e-09		Taylor
07	400.00	5.602	0.135					
08	100.00	5.568	0.136					
09	25.000	5.294	0.139					

σ = Pressione verticale
 ϵ = Cedimento unitario
 e = Indice dei vuoti

M = Modulo Edometrico
 Cv = Coeff. di consolidazione primaria
 K = Coeff. di conducibilità idraulica

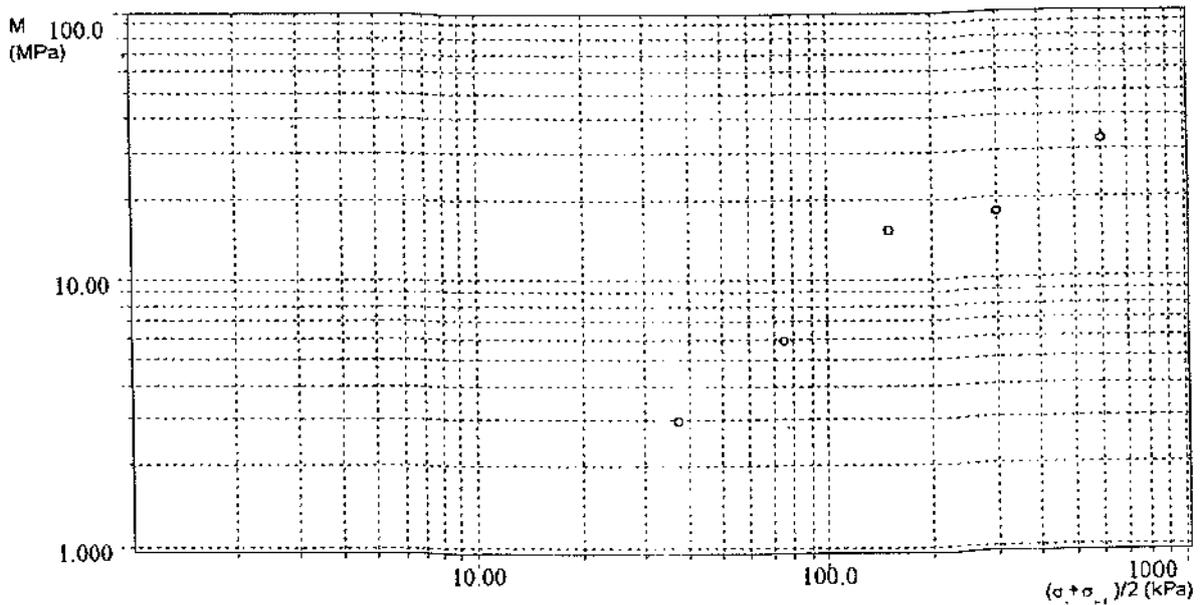
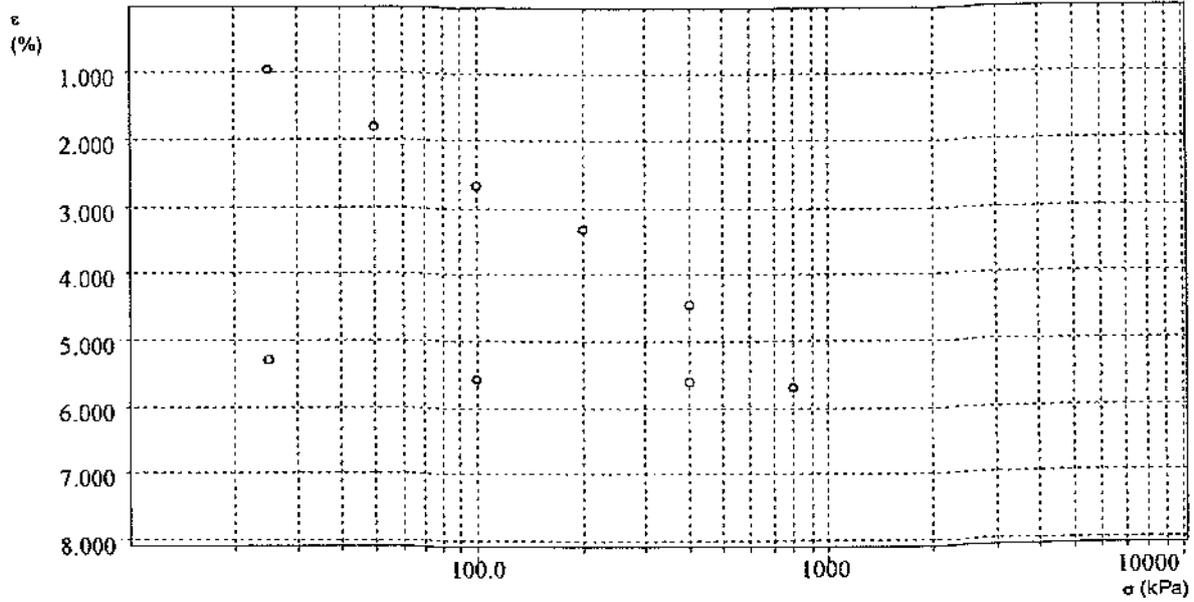
$C\alpha$ = Coeff. di consolidazione secondaria

Responsabile della Sperimentazione
 Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
 Dott. Geol. Nicola Maione

Dati cliente

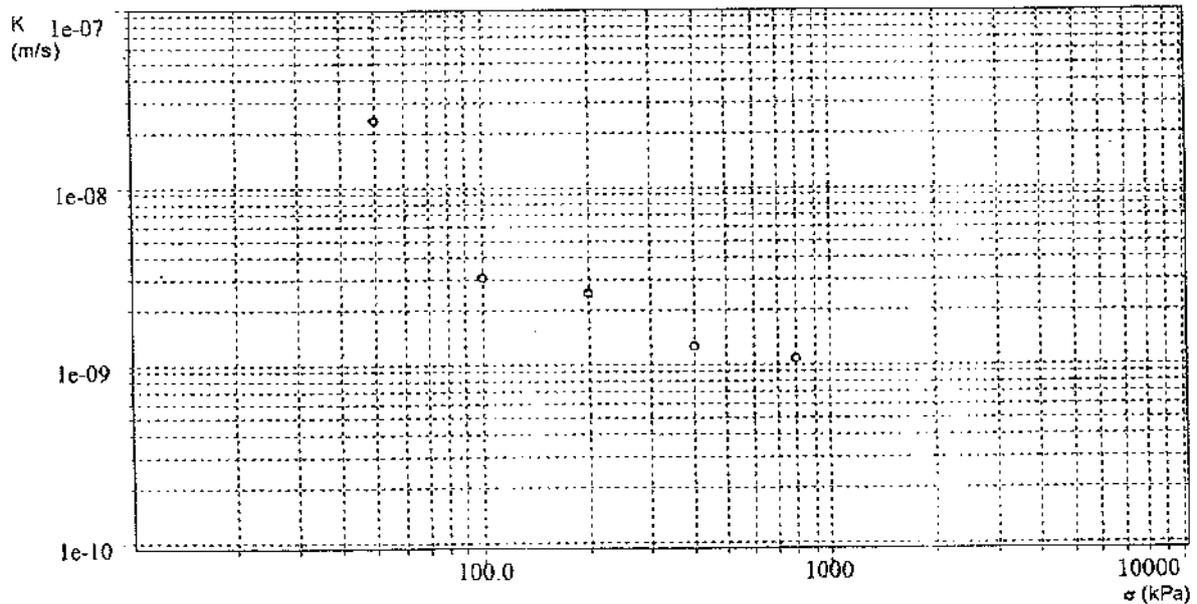
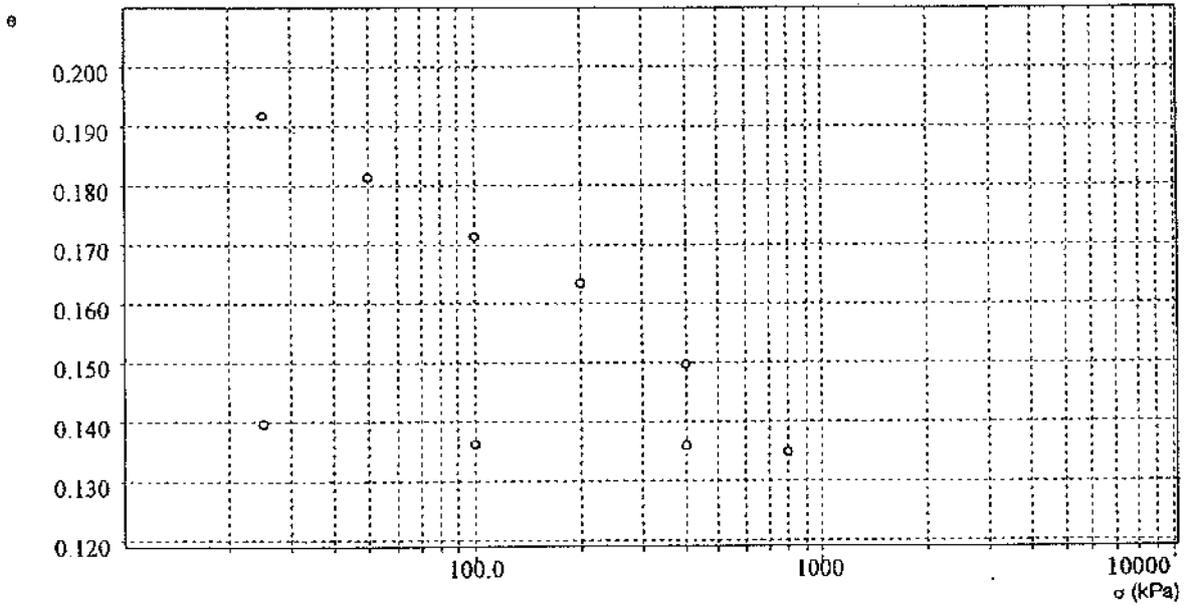
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040016
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S3
Campione	: C1
Profondità	: 3.00 - 3.50



G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040016
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S3
Campione	: C1
Profondità	: 3.00 - 3.50



G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

GRUPPO DI PROVE DI TAGLIO DIRETTO 1/2

Dati cliente

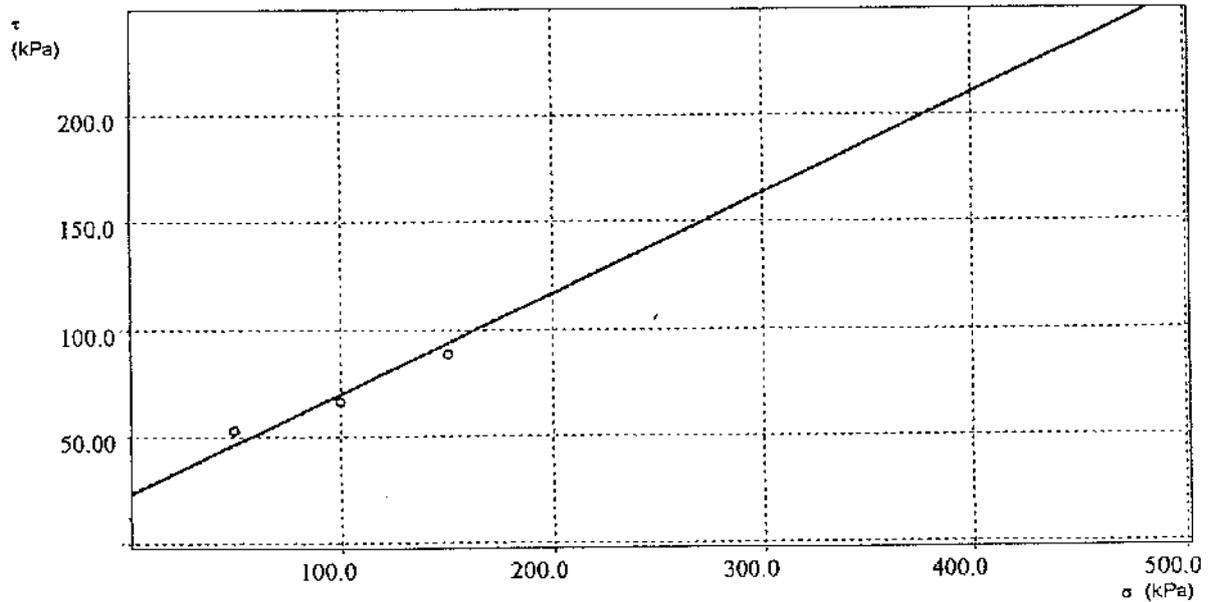
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040007
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano - (NA) -
Sondaggio	: S3
Campione	: C1
Profondità	: 3.00-3.50

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ _n g/cm ³	γ _a g/cm ³	W ₀ %	W _t %	S _e %	S _t %
C1	30.000	36.000	1.349	1.212	11.262	28.901	27.260	76.133
C1	30.000	36.000	1.155	0.909	27.123	41.902	39.395	65.575
C1	30.000	36.000	1.278	1.110	15.151	30.928	30.980	69.324

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _r kPa	S _b mm	v μm/min
C1	50.000	28.780	24.000	53.126	4.948	180.00
C1	100.00	28.649	24.000	66.379	4.907	180.00
C1	150.00	28.569	24.000	88.529	4.856	180.00



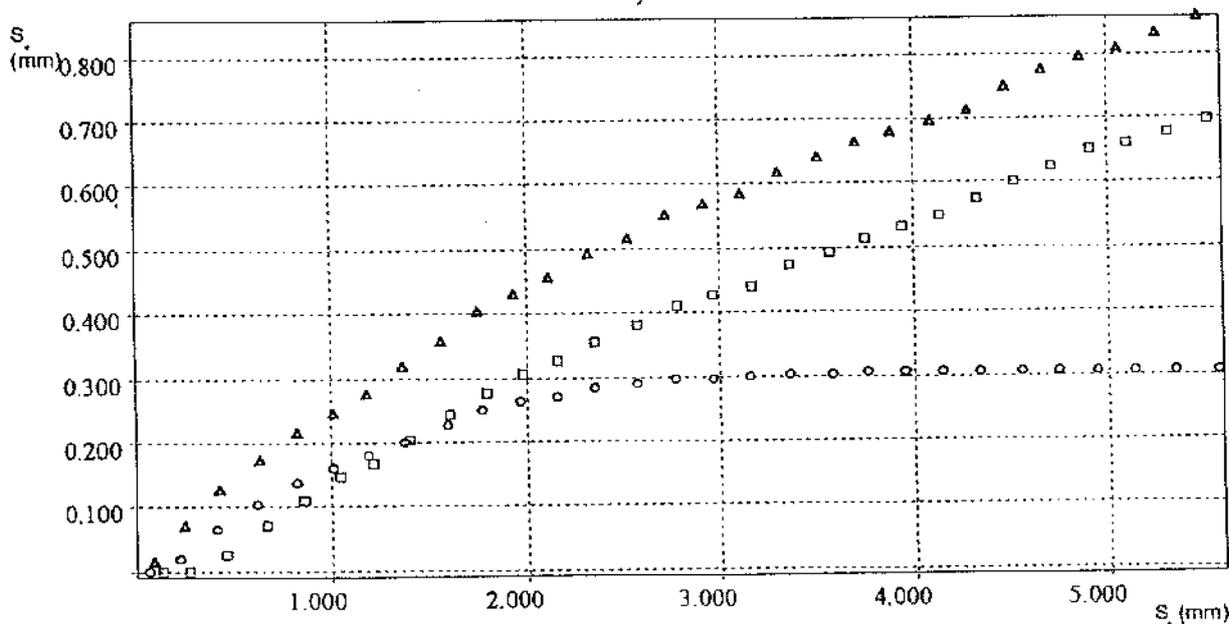
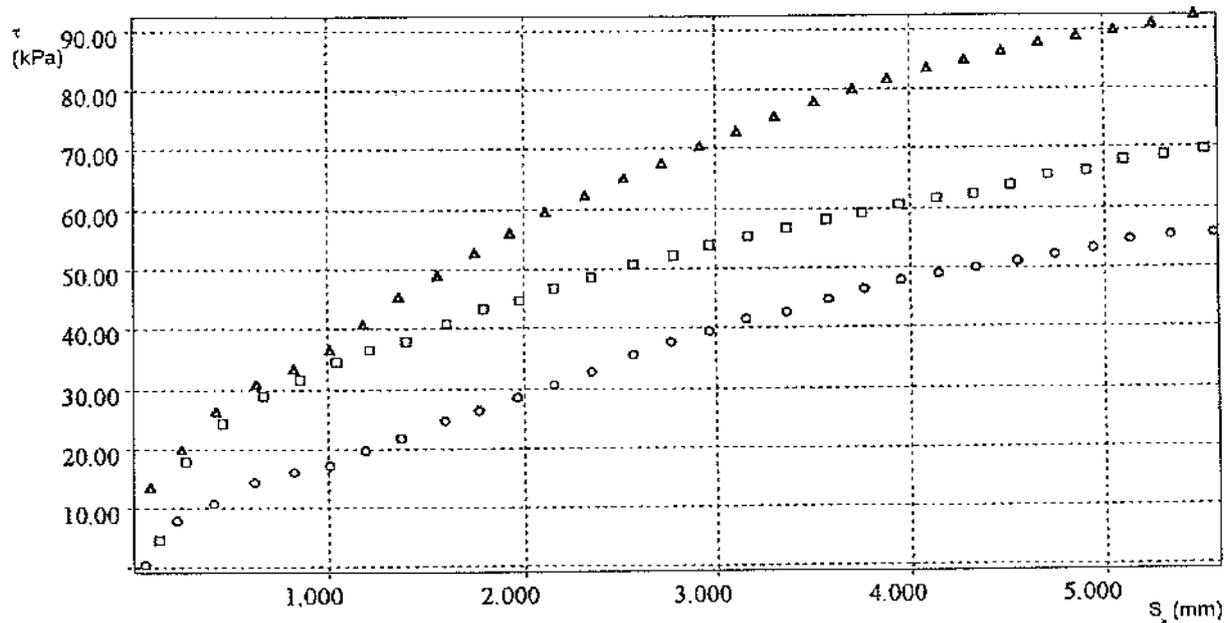
Risultati

φ'	: 25.13 Gradi
c'	: 23.13 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

○ TD040007 □ TD040008 ▼ TD040009



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_n = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

GeoProve

Laboratorio ed

Applicazioni

Geotecniche su terre

Via Martucci, 17 - 81055 - S. Maria C.V. (CE)

Tel Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Sondaggio n° S3	Campione C2
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)			
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale			
Data emissione certificato: 29/04/2004			
Prot. n° 04/01 Stato: Indisturbato			
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia di colore grigio scuro con incluse rare pomici			
Profondità prelievo (m): 7,00 - 7,50			

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	23,82 KN/m ³	2,43 gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	14,90 KN/m ³	1,52 gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	13,92 KN/m ³	1,42 gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	11,00 %	
Porosità	$n =$	0,42	
Indice dei vuoti	$e =$	0,71	
Grado di saturazione	$S_r =$	37,58 %	

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità	$W_L =$	%
Limite di plasticità	$W_P =$	%
Indice di plasticità	$I_P =$	%
Limite di ritiro		%

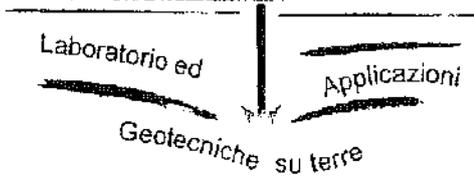
Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

GeoProve



Via Martucci, 17 - 81055 - S.Maria C.V. (CE)

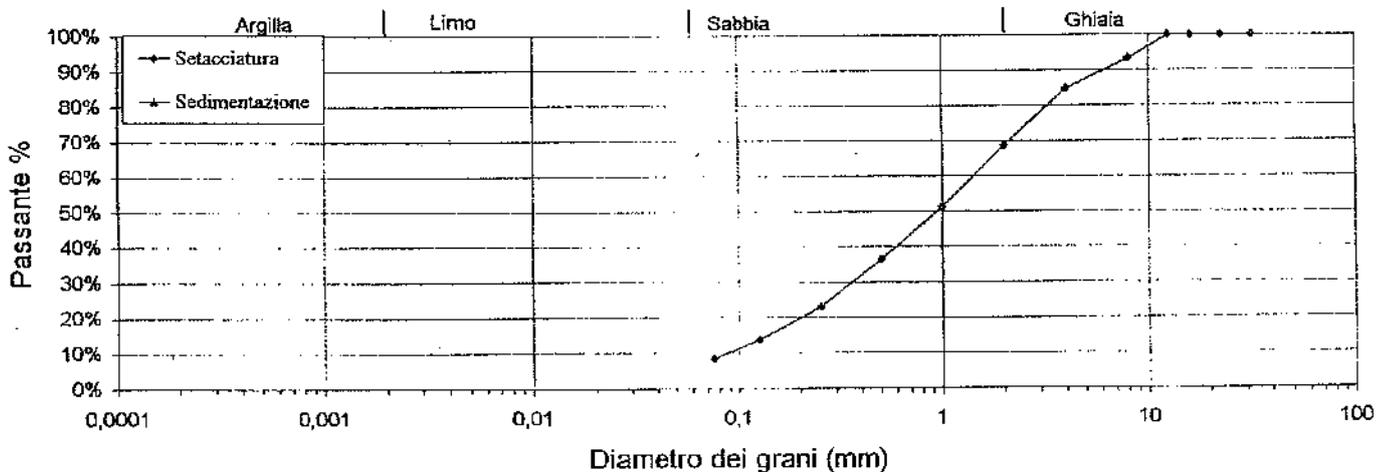
Tel/Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S3	C2	7,00 - 7,50

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura												
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	93,34%	84,70%	68,70%	51,25%	36,39%	23,14%	13,74%	8,42%
Sedimentazione												
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	31,30%	60,28%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:

Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 1/4
Prova del 4 MAG 2004 ED040010

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040010
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S3
Campione	: C2
Profondità	: 7.00 - 7.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: 07/04/04	Peso di volume iniziale	: 1.584 g/cm ³	γ_0
Sezione provino	: 20.000 cm ²	Peso di volume finale	: 1.937 g/cm ³	γ_f
Altezza iniziale	: 20.000 mm	Peso di volume secco	: 1.344 g/cm ³	γ_d
Altezza finale	: 16.409 mm	Contenuto d'acqua iniz.	: 17.847 %	W_0
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua finale	: 18.200 %	W_f
Peso Tara 1	: 58.669 g	Saturazione iniziale	: 53.738 %	S_0
Tara+p.umido iniziale	: 122.05 g	Saturazione finale	: 91.630 %	S_f
Num Tara 2	: 2	Indice dei vuoti iniziali	: 0.807	e_0
Peso Tara 2	: 1.970 g	Indice dei vuoti finali	: 0.482	e_f
Tara+p.umido finale	: 65.550 g	Peso vol. secco finale	: 1.638 g/cm ³	γ_{df}
Tara+p.provino secco	: 55.759 g			
Peso specifico grani	: 2.430 g/cm ³			

Passo	σ kPa	ε %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	C α %	Metodo
01	25.000	5.852	0.701		2.53e-02			Taylor
02	50.000	8.899	0.646	0.820	1.68e-02	2.01e-08		Taylor
03	100.00	11.443	0.600	1.965	7.38e-03	3.68e-09		Taylor
04	200.00	13.561	0.561	4.720	6.57e-03	1.37e-09		Taylor
05	400.00	15.768	0.522	9.064	1.80e-02	1.95e-09		Taylor
06	800.00	17.930	0.483	18.499	1.35e-02	7.14e-10		Taylor
07	400.00	17.743	0.486					
08	100.00	17.334	0.493					
09	25.000	16.627	0.506					

σ = Pressione verticale
 ε = Cedimento unitario
e = Indice dei vuoti

M = Modulo Edometrico
Cv = Coeff. di consolidazione primaria
K = Coeff. di conducibilità idraulica

C α = Coeff. di consolidazione secondaria

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

G
e
o
p
r
o
v
e

s
a
s

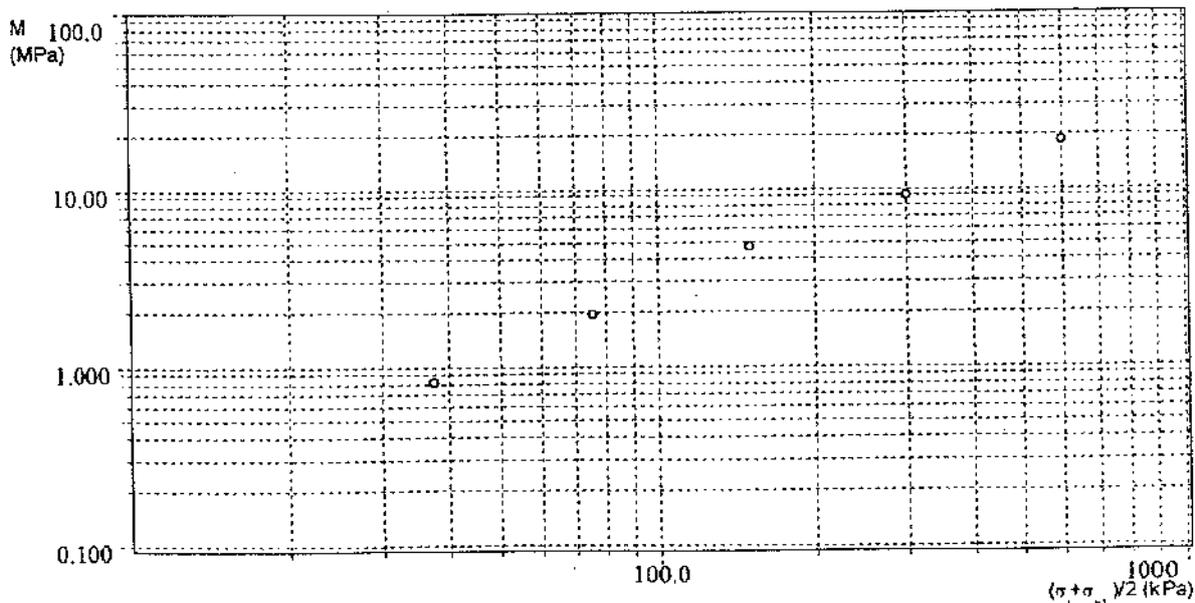
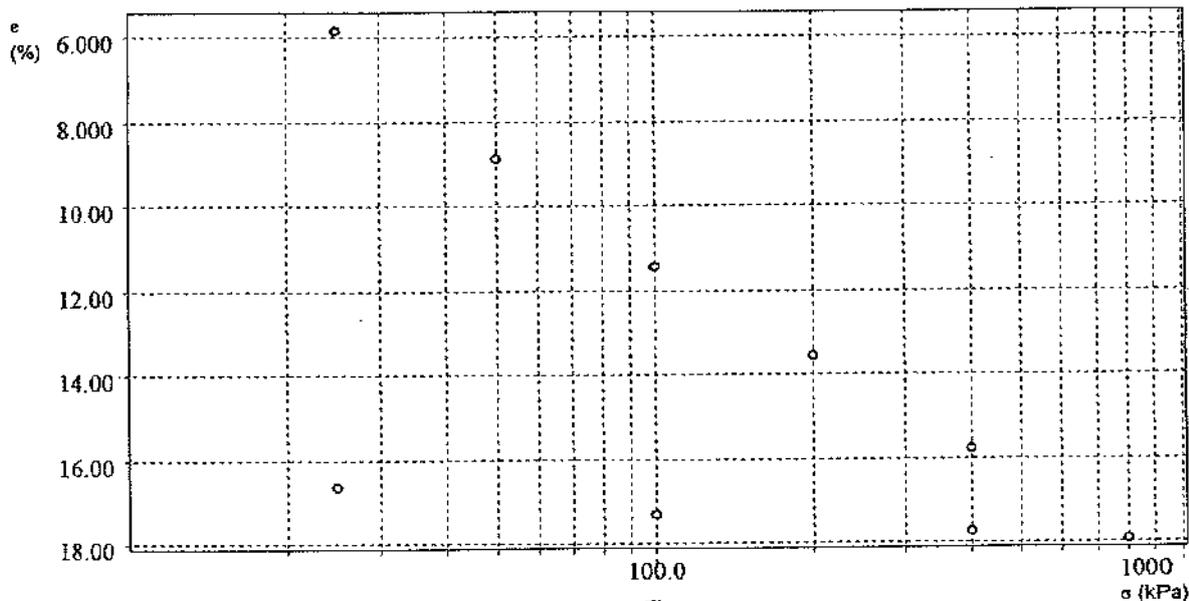
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

PROVA EDOMETRICA 2/4
 Prova del 4 MAG 2004 EDO40010

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040010
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S3
Campione	: C2
Profondità	: 7.00 - 7.50



G
e
o
p
r
o
v
e

s
a
s

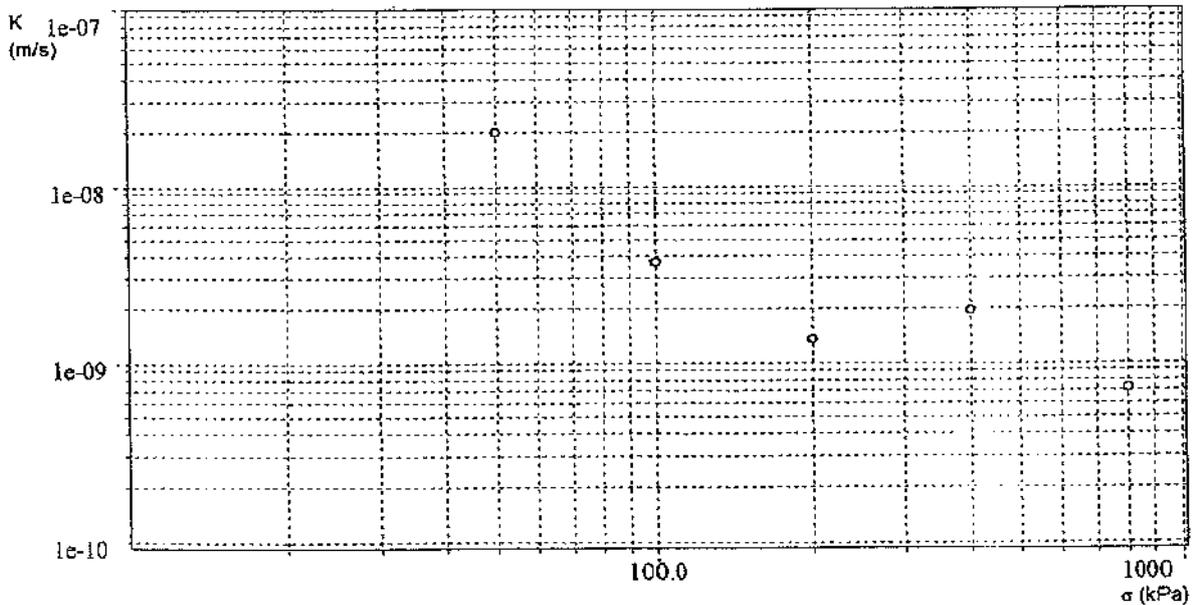
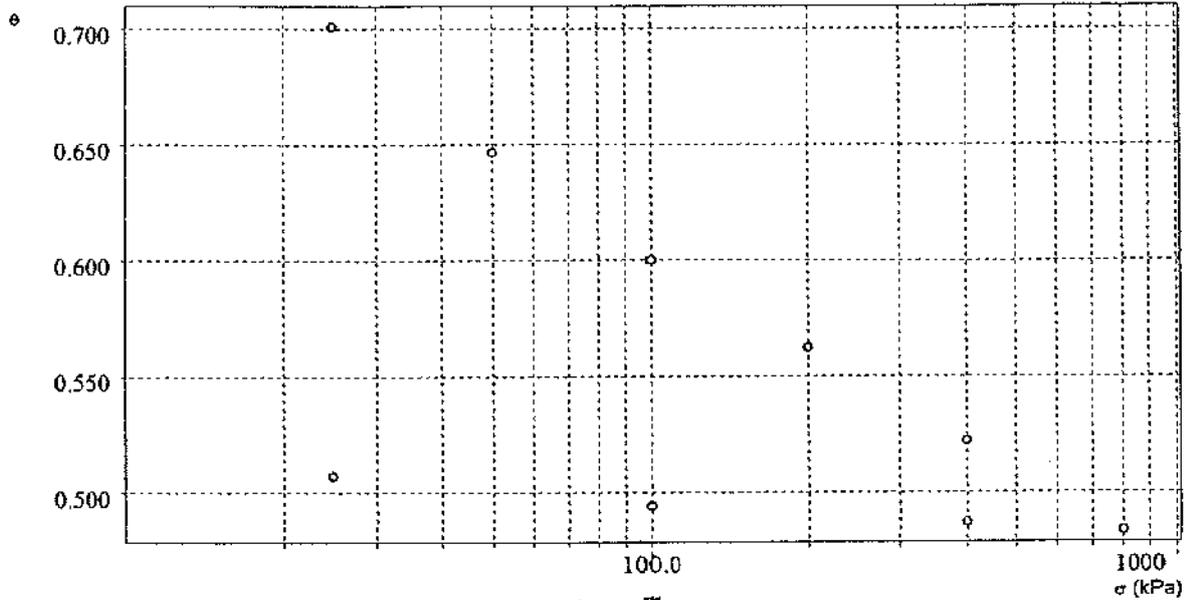
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

PROVA EDOMETRICA 3/4
Prova del 4 MAG 2004 ED040010

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040010
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S3
Campione	: C2
Profondità	: 7.00 - 7.50



GRUPPO DI PROVE DI TAGLIO DIRETTO 1/2

Dati cliente

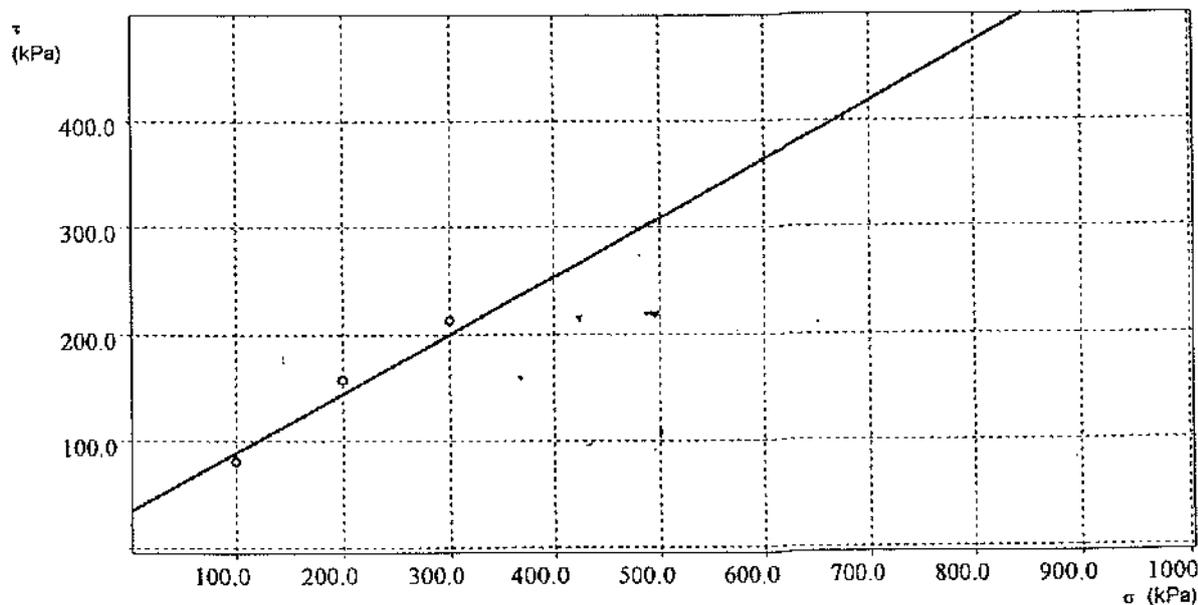
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040040
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S3
Campione	: C2
Profondità	: 7.00 - 7.50

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ _n g/cm ³	γ _d g/cm ³	W ₀ %	W _f %	S ₀ %	S _f %
C2	30.000	36.000	1.632	1.320	23.630	32.138	68.296	98.188
C2	30.000	36.000	1.711	1.419	20.533	24.010	70.096	94.896
C2	30.000	36.000	1.703	1.417	20.164	24.076	68.653	98.154

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _c kPa	S _b mm	v μm/min
C2	100.00	29.260	24.000	80.879	5.536	180.00
C2	200.00	28.299	24.000	157.27	5.633	180.00
C2	300.00	27.940	24.000	212.50	5.496	180.00



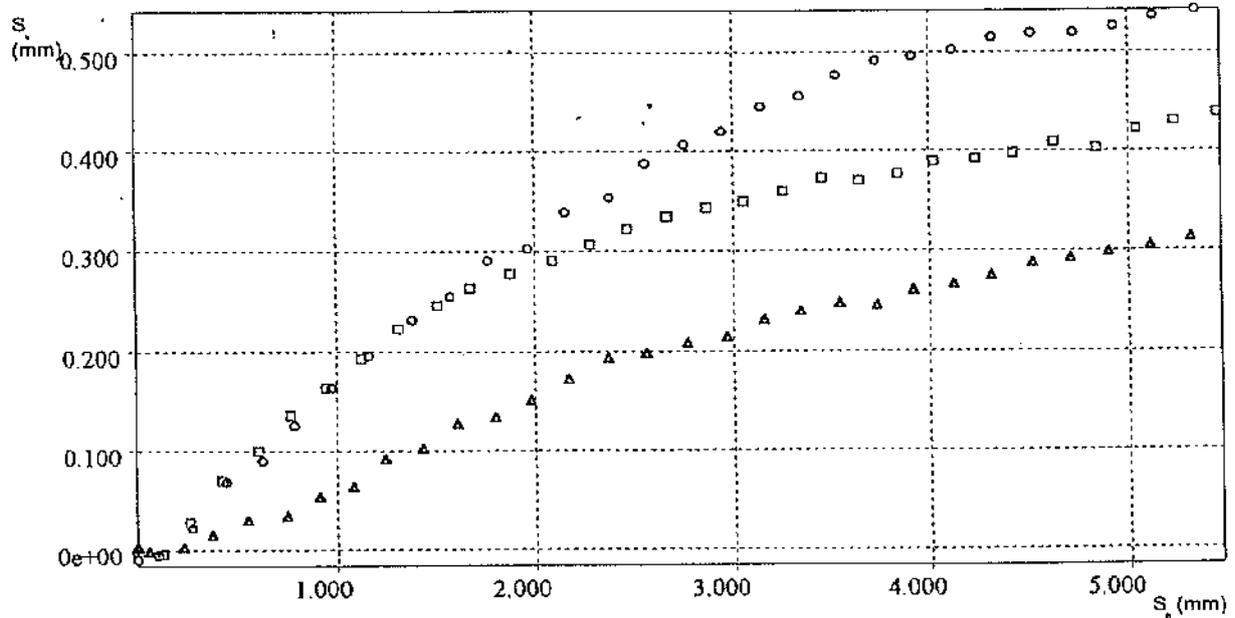
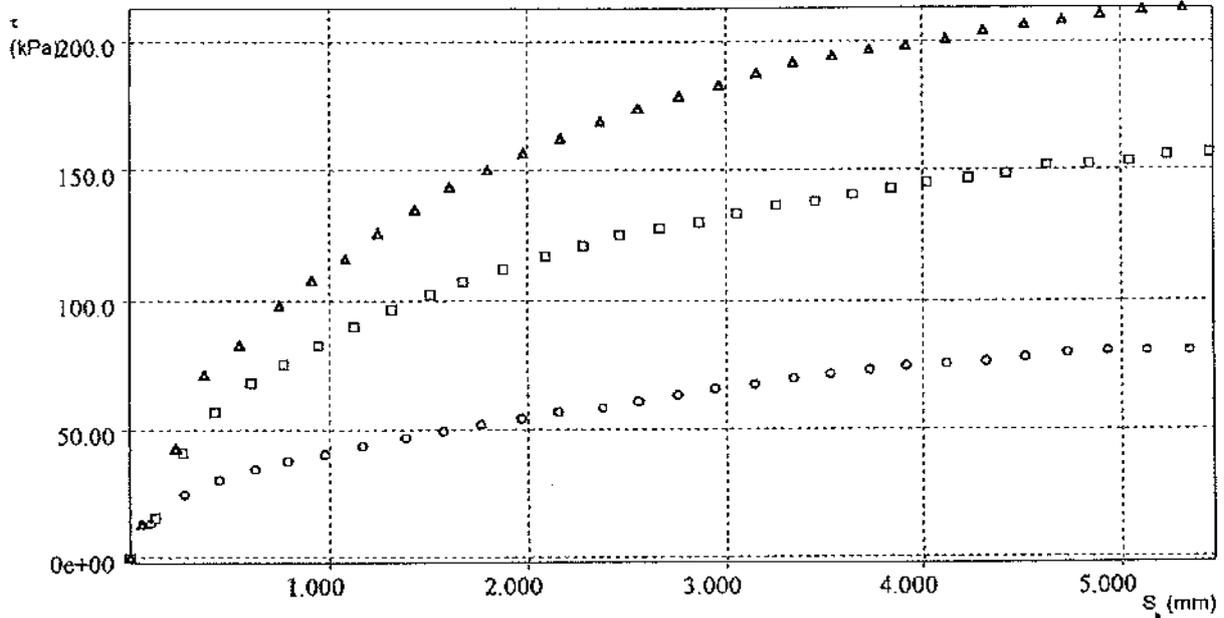
Risultati

φ'	: 28.84 Gradi
c'	: 33.09 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

◊ TD040040 ◻ TD040041 ▼ TD040042



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_n = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

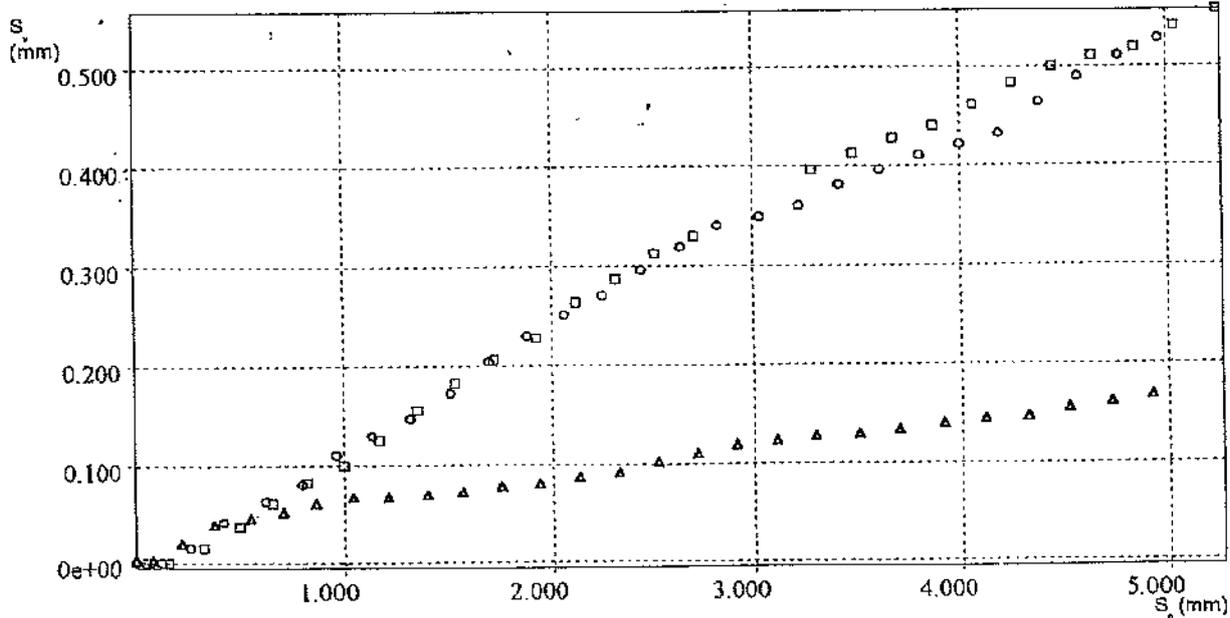
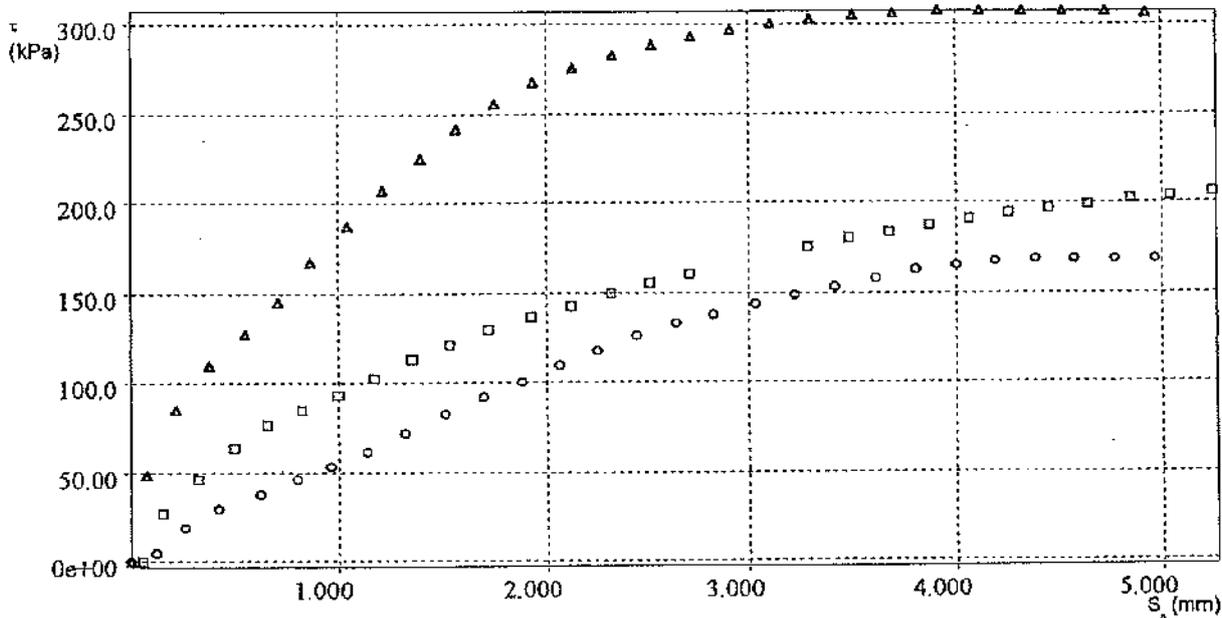
Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

◊ TD0004 ◊ TD0005 ▼ TD040006



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_r = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova: 04/05/2004

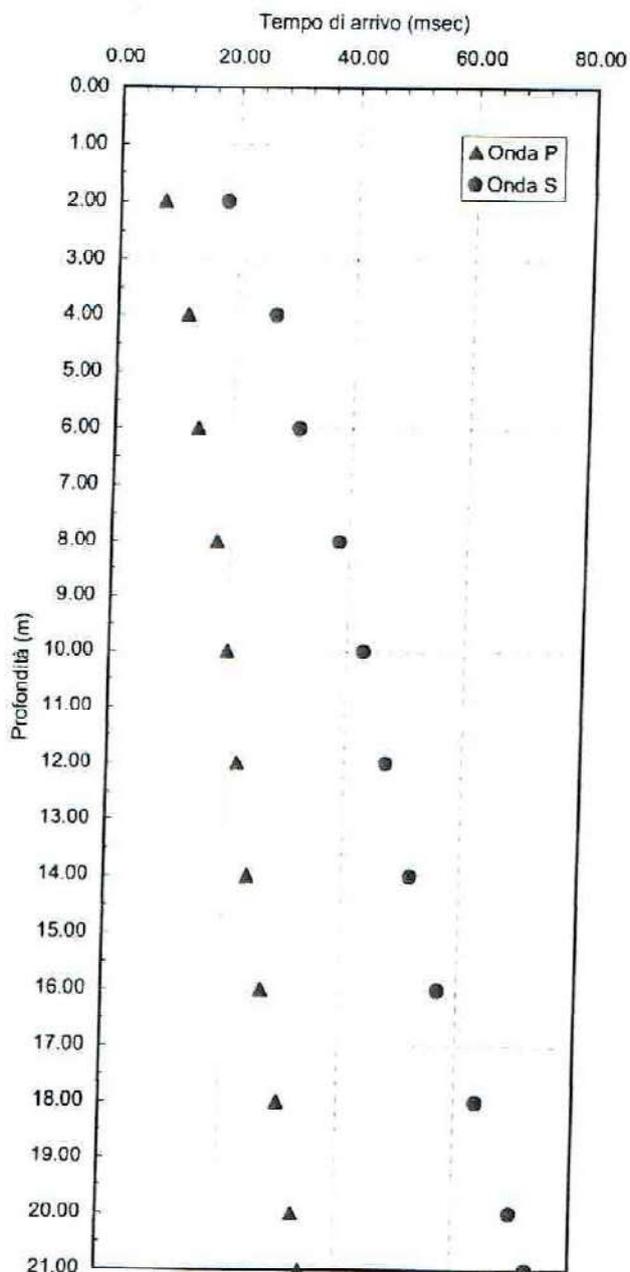
Prova (n): DH3

Sigla Sondaggio: S3

Punti di misura n. 11.00

TEMPI CORRETTI, VELOCITA' INTERVALLO E GRAFICO TEMPI - PROFONDITA'

Prof. (m)	Tempi misurati		Tempi corretti		Velocità		Coeff. di Poisson
	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Velocità Onda P (m/sec)	Velocità Onda S (m/sec)	
2.0	9.40	22.60	7.52	18.08	266	111	0.395
4.0	12.60	28.40	11.80	26.59	468	235	0.331
6.0	14.50	32.00	14.07	31.04	881	449	0.325
8.0	18.00	39.00	17.69	38.33	552	274	0.336
10.0	20.10	43.30	19.88	42.82	915	446	0.345
12.0	22.10	47.40	21.93	47.03	975	475	0.345
14.0	24.30	52.00	24.16	51.70	896	428	0.352
16.0	27.00	57.10	26.88	56.85	735	389	0.306
18.0	30.00	63.90	29.90	63.68	664	293	0.379
20.0	32.90	70.00	32.81	69.80	687	327	0.354
21.0	34.30	72.80	34.21	72.61	712	356	0.334



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova: 04/05/2004

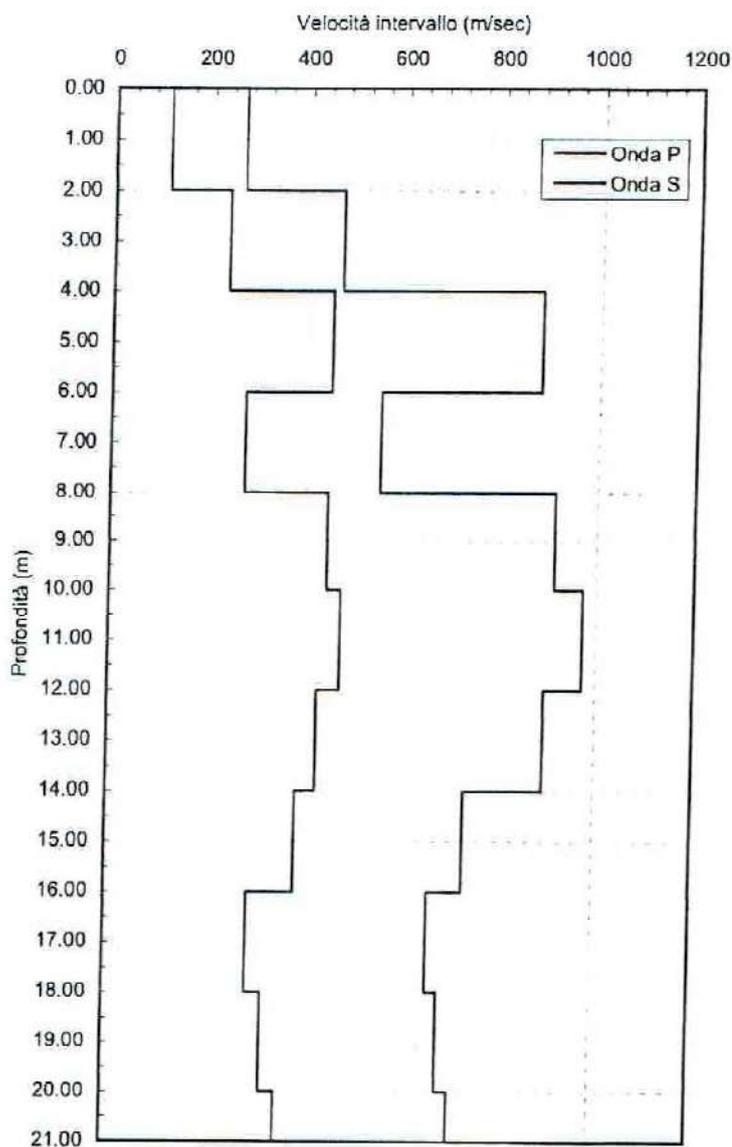
Prova (n): DH3

Sigla Sondaggio: S3

Punti di misura n. 11.00

PARAMETRI ELASTICI E GRAFICO DELLE VELOCITA' INTERVALLO

Prof. (m)	Peso di Volume (g/cm ³)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di Incompr. (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio (Kg/cm ²)
2.0	1.20	418	666	150
4.0	1.20	1799	1775	676
6.0	1.40	7632	7251	2881
8.0	1.52	3119	3163	1168
10.0	1.55	8440	9050	3138
12.0	1.55	9581	10272	3563
14.0	1.57	7941	8938	2937
16.0	1.57	6317	5431	2418
18.0	1.57	3789	5219	1374
20.0	1.57	4624	5280	1708
21.0	1.57	5405	5411	2027



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

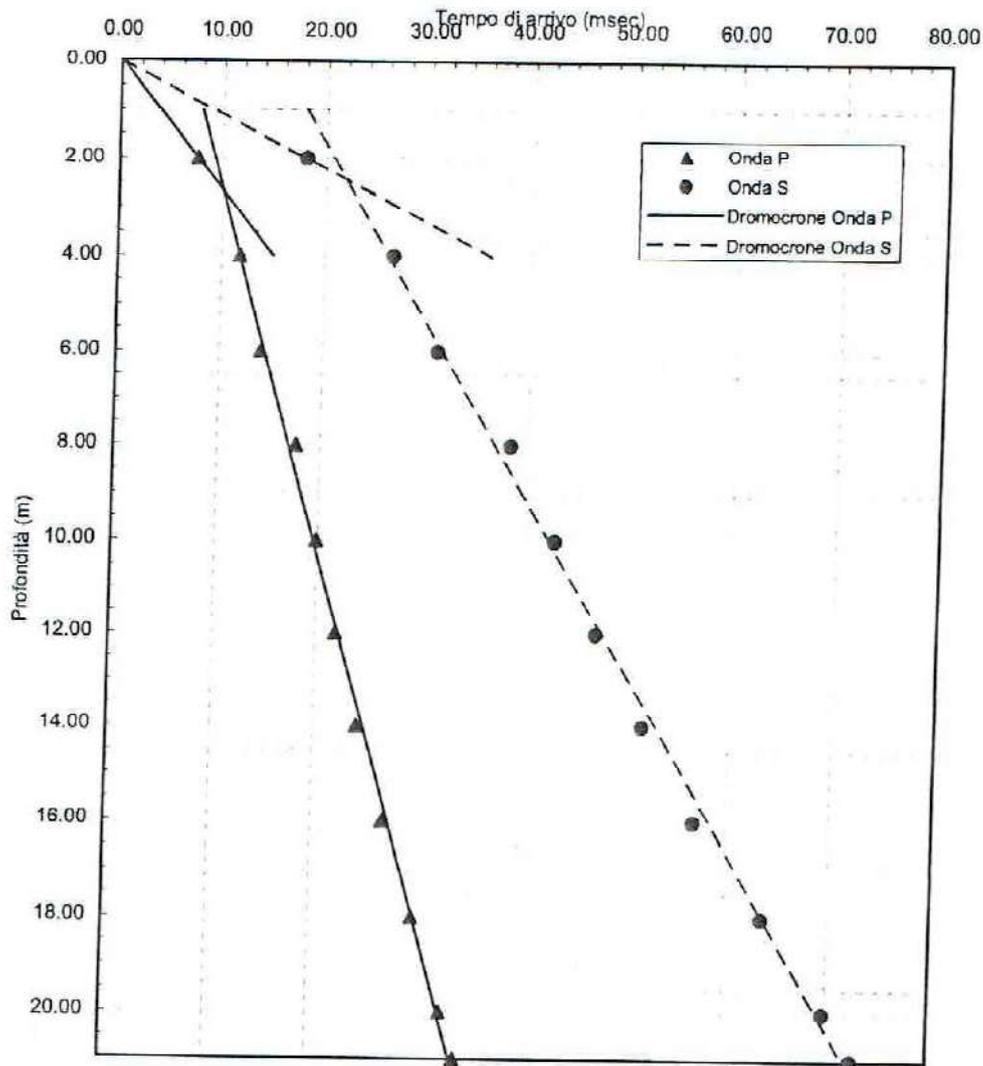
Data esecuzione prova: 04/05/2004

Prova (n): DH3

Sigla Sondaggio: S3

Punti di misura n. 11.00

ANALISI VELOCITA' STRATO E RELATIVO GRAFICO



STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA MEDIA E PARAMETRI DINAMICI DEGLI STRATI

Strato (n)	Profond. Tetto (m)	Spessore (m)	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Coeffic. di Poisson (-)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di incompres. (Kg/cm ²)	Modulo di taglio (Kg/cm ²)	Periodo di vibrazione (sec)	Frequenza vibrazione (Hz)
1	0.00	2.60	266	111	0.395	421	665	151	0.0234	42.69
2	2.60	19.40	770	370	0.350	5843	6488	2164	0.0524	19.07

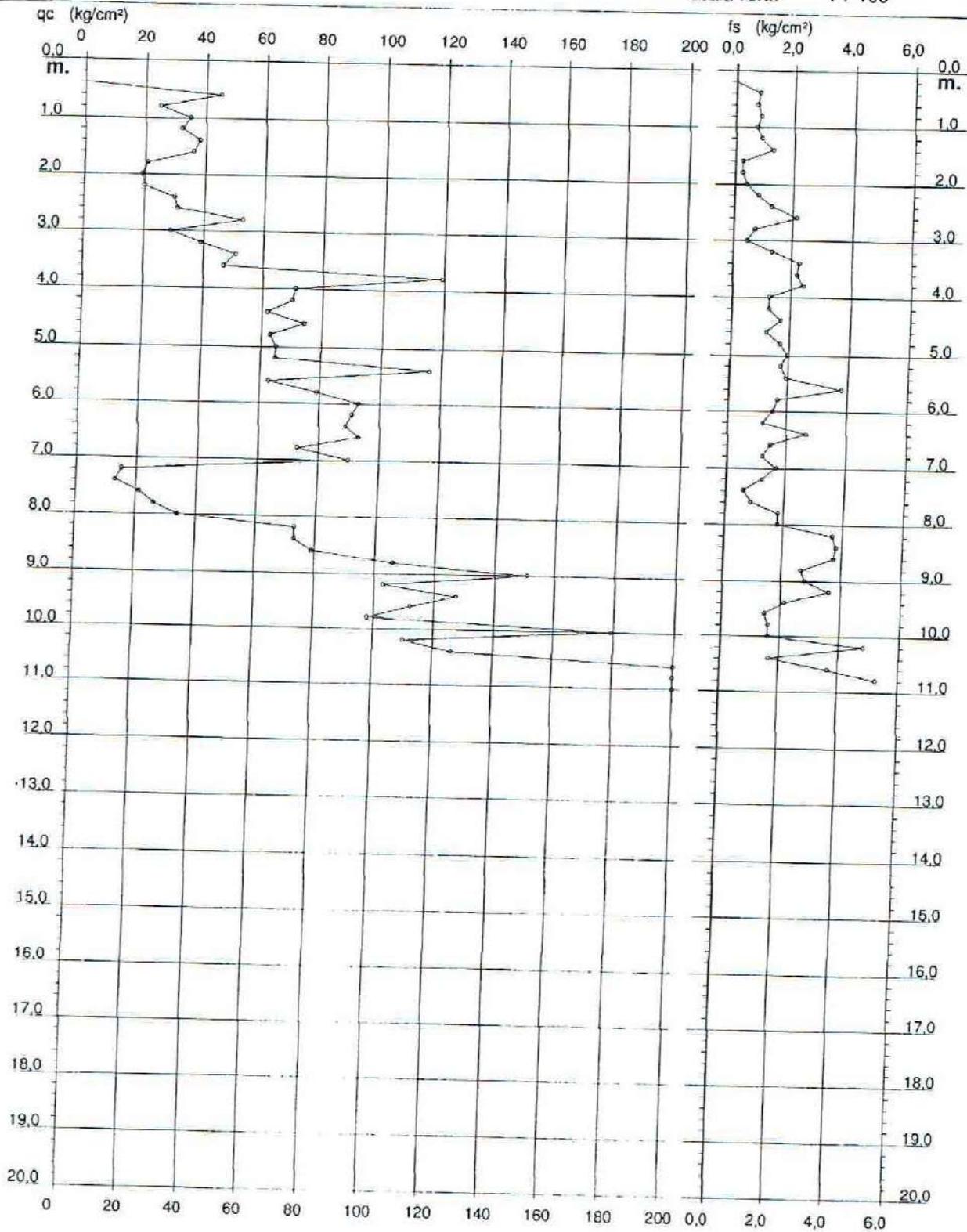
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 19

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 05/05/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



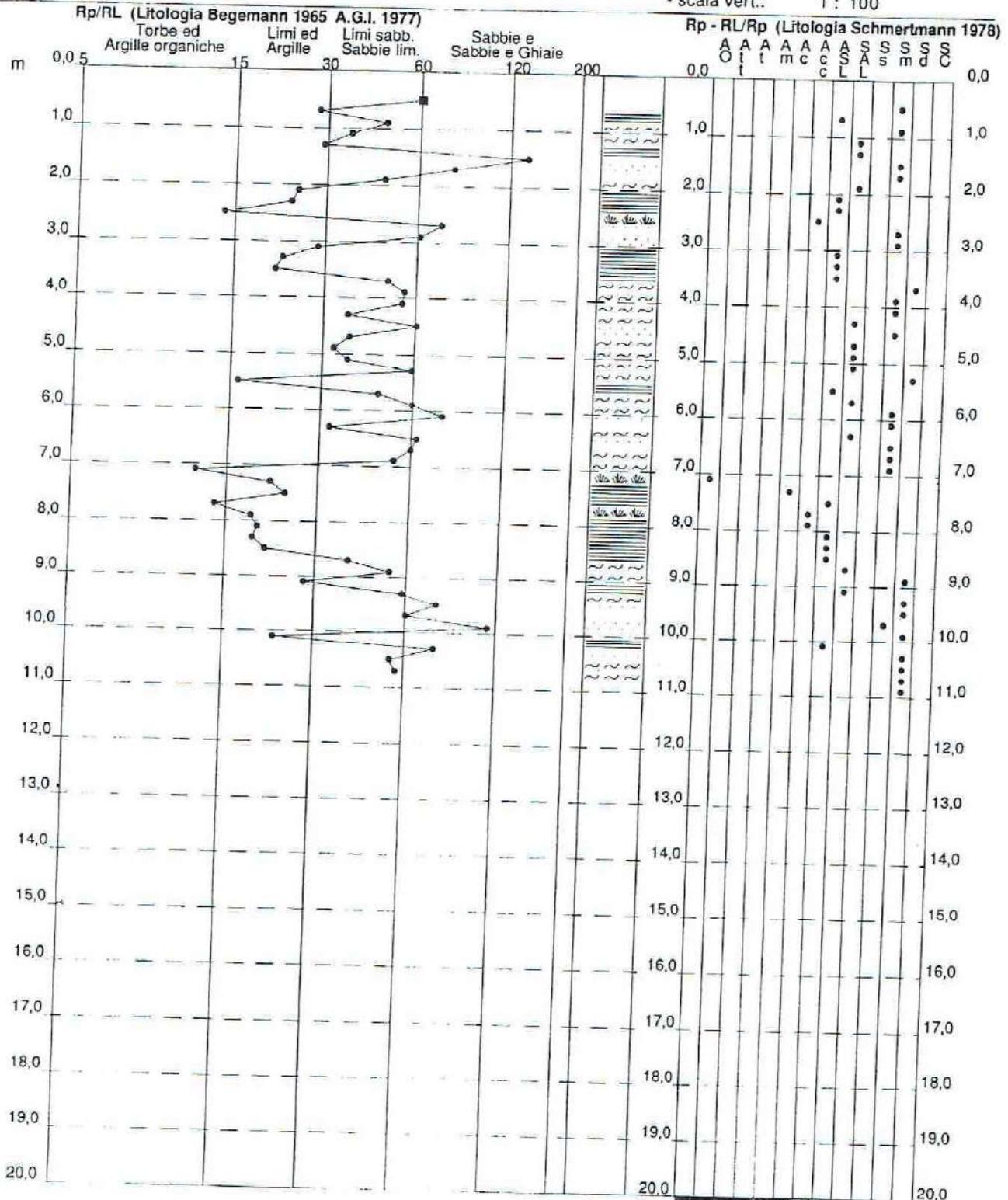
PROVA PENETROMETRICA STATICA VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPI 19

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 05/05/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 19

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)
 - note :

- data : 05/05/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	---	-----	----	5,80	79,0	136,0	79,0	1,67	47,0
0,40	----	----	--	0,80	----	6,00	93,0	118,0	93,0	1,53	61,0
0,60	45,0	57,0	45,0	0,73	61,0	6,20	91,0	114,0	91,0	1,20	76,0
0,80	25,0	36,0	25,0	0,87	29,0	6,40	89,0	107,0	89,0	2,67	33,0
1,00	35,0	48,0	35,0	0,73	48,0	6,60	93,0	133,0	93,0	1,47	63,0
1,20	32,0	43,0	32,0	0,87	37,0	6,80	73,0	95,0	73,0	1,20	61,0
1,40	38,0	51,0	38,0	1,27	30,0	7,00	90,0	108,0	90,0	1,67	54,0
1,60	36,0	55,0	36,0	0,27	135,0	7,20	15,0	40,0	15,0	1,20	12,0
1,80	21,0	25,0	21,0	0,27	79,0	7,40	13,0	31,0	13,0	0,60	22,0
2,00	19,0	23,0	19,0	0,40	47,0	7,60	21,0	30,0	21,0	0,87	24,0
2,20	20,0	26,0	20,0	0,80	25,0	7,80	26,0	39,0	26,0	1,80	14,0
2,40	30,0	42,0	30,0	1,27	24,0	8,00	34,0	61,0	34,0	1,80	19,0
2,60	31,0	50,0	31,0	2,13	15,0	8,20	73,0	100,0	73,0	3,67	20,0
2,80	53,0	85,0	53,0	0,73	72,0	8,40	73,0	128,0	73,0	3,80	19,0
3,00	29,0	40,0	29,0	0,47	62,0	8,60	79,0	136,0	79,0	3,73	21,0
3,20	39,0	46,0	39,0	1,33	29,0	8,80	106,0	162,0	106,0	2,67	40,0
3,40	51,0	71,0	51,0	2,27	23,0	9,00	151,0	191,0	151,0	2,80	54,0
3,60	47,0	81,0	47,0	2,20	21,0	9,20	103,0	145,0	103,0	3,60	29,0
3,80	119,0	152,0	119,0	2,40	50,0	9,40	127,0	181,0	127,0	2,13	60,0
4,00	71,0	107,0	71,0	1,27	56,0	9,60	112,0	144,0	112,0	1,47	76,0
4,20	70,0	89,0	70,0	1,27	55,0	9,80	98,0	120,0	98,0	1,60	61,0
4,40	62,0	81,0	62,0	1,67	37,0	10,00	179,0	203,0	179,0	1,60	112,0
4,60	74,0	99,0	74,0	1,20	62,0	10,20	110,0	134,0	110,0	4,80	23,0
4,80	63,0	81,0	63,0	1,67	38,0	10,40	126,0	198,0	126,0	1,67	76,0
5,00	65,0	90,0	65,0	1,93	34,0	10,60	202,0	227,0	202,0	3,67	55,0
5,20	65,0	94,0	65,0	1,73	37,0	10,80	303,0	358,0	303,0	5,27	58,0
5,40	116,0	142,0	116,0	1,93	60,0	11,00	400,0	479,0	400,0	-----	-----
5,60	63,0	92,0	63,0	3,80	17,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35,7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

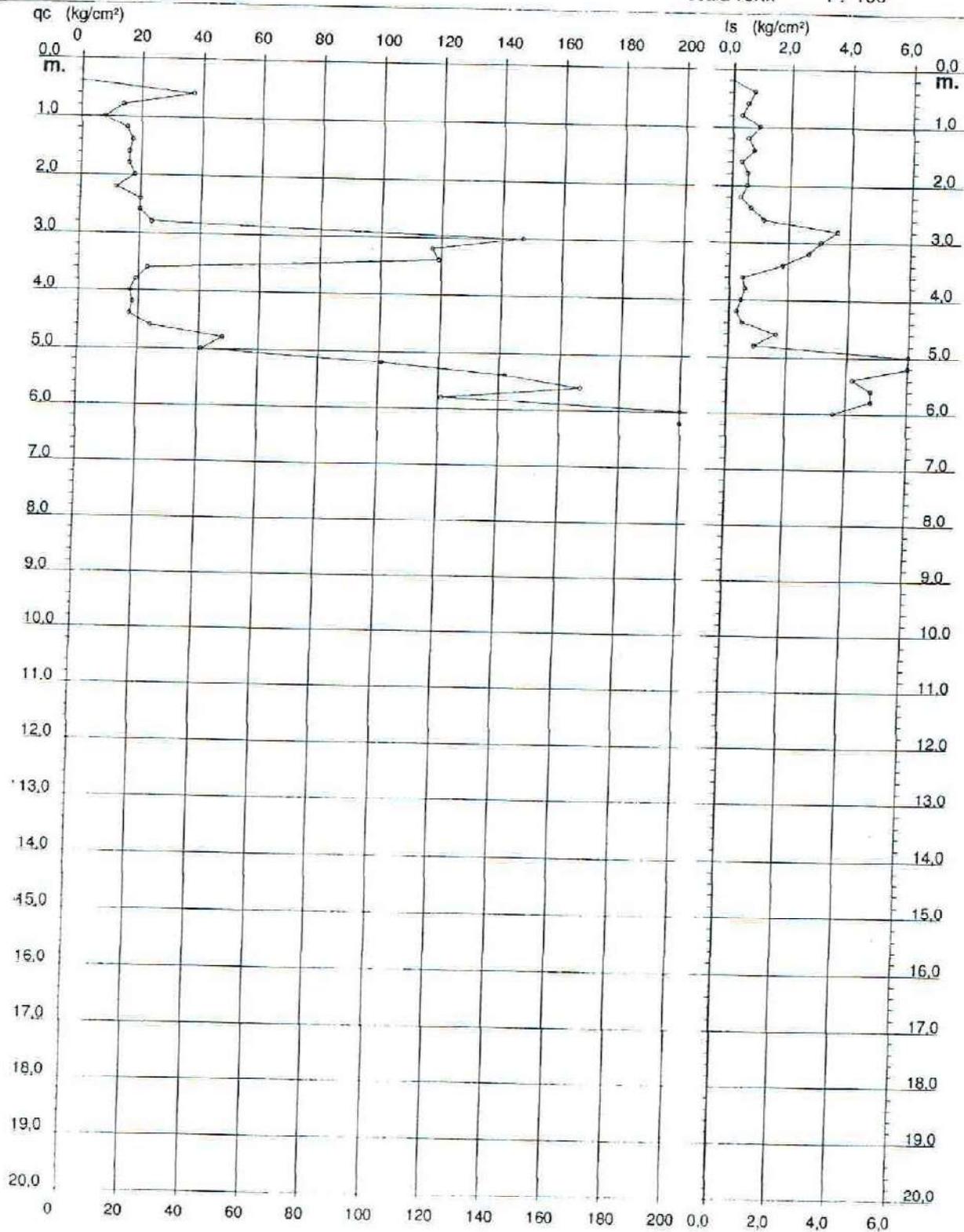
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 20

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
- lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
- località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 05/05/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 20

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA) - note :	- data : 05/05/2004 - quota inizio : Piano Campagna - prof. falda : Falda non rilevata - pagina : 1
---	--

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	----	----	--	-----	----	3,40	119,0	159,0	119,0	1,80	66,0
0,40	----	----	--	0,73	----	3,60	23,0	50,0	23,0	0,47	49,0
0,60	37,0	48,0	37,0	0,53	69,0	3,80	19,0	26,0	19,0	0,53	36,0
0,80	14,0	22,0	14,0	0,33	42,0	4,00	17,0	25,0	17,0	0,40	42,0
1,00	8,0	13,0	8,0	0,93	9,0	4,20	18,0	24,0	18,0	0,27	67,0
1,20	15,0	29,0	15,0	0,53	28,0	4,40	17,0	21,0	17,0	0,47	36,0
1,40	17,0	25,0	17,0	0,73	23,0	4,60	24,0	31,0	24,0	1,60	15,0
1,60	16,0	27,0	16,0	0,33	48,0	4,80	48,0	72,0	48,0	0,87	55,0
1,80	16,0	21,0	16,0	0,53	30,0	5,00	41,0	54,0	41,0	6,40	6,0
2,00	18,0	26,0	18,0	0,53	34,0	5,20	101,0	197,0	101,0	6,73	15,0
2,20	12,0	20,0	12,0	0,33	36,0	5,40	142,0	243,0	142,0	4,20	34,0
2,40	20,0	25,0	20,0	0,67	30,0	5,60	167,0	230,0	167,0	4,80	35,0
2,60	20,0	30,0	20,0	1,13	18,0	5,80	121,0	193,0	121,0	4,80	25,0
2,80	24,0	41,0	24,0	3,60	7,0	6,00	280,0	352,0	280,0	3,60	78,0
3,00	147,0	201,0	147,0	3,07	48,0	6,20	350,0	404,0	350,0	-----	----
3,20	117,0	163,0	117,0	2,67	44,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI
CPT 20

2.01PG05-096

- committente : Centro Inter.le di Ricerca L.P.T.U. Univ Federico II
 - lavoro : Adeguamento sismico del Piano Regolatore Generale
 - località : S. Giuseppe Vesuviano (NA)

- data : 05/05/2004
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE													
Prof. m	qc kg/cm ²	qc/fs (-)	Natura Litol.	γ t/m ³	d' vo kg/cm ²	Cu kg/cm ²	OCR (-)	Eu50 kg/cm ²	Eu25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²	Dr %	e1s (%)	e2s (%)	e3s (%)	e4s (%)	edm (%)	emy (%)	Amax/g (-)	E 50 kg/cm ²	E 25 kg/cm ²	Mo kg/cm ²		
0.20	--	--	???	1,40	0,03	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	--	--	???	1,40	0,06	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	37	69	3:---	1,40	0,08	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	14	42	4/2	1,40	0,11	0,64	55,1	108	162	48	98	42	43	44	46	43	30	0,252	62	93	111	--	
1.00	8	9	2:---	1,40	0,14	0,40	23,3	68	102	35	58	35	38	40	43	38	26	0,125	23	35	42	--	
1.20	15	28	2:---	1,40	0,17	0,67	35,2	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.40	17	23	2:---	1,40	0,20	0,72	32,1	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	16	48	4/2	1,40	0,22	0,70	25,9	118	177	52	46	34	37	39	42	35	27	0,093	27	40	48	--	
1.80	16	30	4/2	1,40	0,25	0,70	22,3	118	177	52	43	34	36	39	41	34	27	0,086	27	40	48	--	
2.00	18	34	4/2	1,40	0,28	0,75	21,5	128	191	56	44	34	37	39	42	35	27	0,089	30	45	54	--	
2.20	12	36	4/2	1,40	0,31	0,57	13,6	97	146	45	28	32	35	37	40	32	25	0,053	20	30	36	--	
2.40	20	30	4/2	1,40	0,34	0,80	18,6	136	204	60	43	34	36	39	41	34	27	0,087	33	50	60	--	
2.60	20	18	4/2	1,40	0,36	0,80	16,8	136	204	60	41	34	36	39	41	34	27	0,083	33	50	60	--	
2.80	24	7	4/2	1,40	0,39	0,89	17,5	151	227	72	46	34	37	39	42	34	28	0,094	40	60	72	--	
3.00	147	48	3:---	1,40	0,42	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	36	0,258	245	368	441	--	
3.20	117	44	3:---	1,40	0,45	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	41	35	0,248	195	293	351	--	
3.40	119	66	3:---	1,40	0,48	--	--	--	--	--	96	41	43	44	46	41	35	0,244	198	298	357	--	
3.50	23	49	3:---	1,40	0,50	--	--	--	--	--	38	33	36	38	41	33	28	0,076	38	58	69	--	
3.80	19	36	4/2	1,40	0,53	0,78	10,1	132	198	58	30	32	35	38	40	31	27	0,058	32	48	57	--	
4.00	17	42	4/2	1,40	0,56	0,72	8,6	133	199	54	25	32	34	37	40	30	27	0,048	28	43	51	--	
4.20	18	67	4/2	1,40	0,59	0,75	8,5	140	209	56	25	32	34	37	40	30	27	0,050	30	45	54	--	
4.40	17	36	4/2	1,40	0,62	0,72	7,7	150	225	54	23	31	34	37	40	30	27	0,044	28	43	51	--	
4.60	24	15	4/2	1,40	0,64	0,69	9,4	154	231	72	34	33	35	38	41	31	28	0,066	40	60	72	--	
4.80	48	55	3:---	1,40	0,67	--	--	--	--	--	56	36	38	40	43	35	31	0,121	80	120	144	--	
5.00	41	6	4/2	1,40	0,70	--	--	232	349	123	50	35	37	40	42	34	30	0,104	68	103	123	--	
5.20	101	15	4/2	1,40	0,73	3,37	42,6	572	859	303	80	39	41	43	44	39	34	0,190	168	253	303	--	
5.40	142	34	3:---	1,40	0,76	--	--	--	--	--	91	41	42	44	45	40	36	0,226	237	355	426	--	
5.60	167	35	3:---	1,40	0,78	--	--	--	--	--	96	41	43	44	46	40	37	0,242	278	418	501	--	
5.80	121	25	4/2	1,40	0,81	4,03	46,6	686	1029	363	84	40	41	43	45	39	35	0,202	202	303	363	--	
6.00	280	78	3:---	1,40	0,84	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	40	0,258	467	700	840	--	
6.20	350	--	3:---	1,40	0,87	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	40	0,268	583	875	1050	--	

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 7

- committente : Dr. Geol. Giovanni Izzo
- lavoro : P.R.G. San Giuseppe Vesuviano
- località : San Giuseppe Vesuviano - Napoli -
- note : SCPT a corredo della zonazione geotecnica

- data : 10/06/2004
- quota inizio : P.C.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	1	3,5	1	2,00 - 2,10	14	44,2	3
0,10 - 0,20	10	35,3	1	2,10 - 2,20	7	22,1	3
0,20 - 0,30	15	52,9	1	2,20 - 2,30	12	37,9	3
0,30 - 0,40	18	63,5	1	2,30 - 2,40	15	47,4	3
0,40 - 0,50	13	45,9	1	2,40 - 2,50	17	53,7	3
0,50 - 0,60	8	28,2	1	2,50 - 2,60	24	75,8	3
0,60 - 0,70	5	17,6	1	2,60 - 2,70	28	88,4	3
0,70 - 0,80	11	38,8	1	2,70 - 2,80	23	72,6	3
0,80 - 0,90	8	26,7	2	2,80 - 2,90	17	51,0	4
0,90 - 1,00	18	60,0	2	2,90 - 3,00	17	51,0	4
1,00 - 1,10	15	50,0	2	3,00 - 3,10	25	75,0	4
1,10 - 1,20	14	46,7	2	3,10 - 3,20	31	93,0	4
1,20 - 1,30	18	60,0	2	3,20 - 3,30	35	105,0	4
1,30 - 1,40	24	80,0	2	3,30 - 3,40	34	102,0	4
1,40 - 1,50	12	40,0	2	3,40 - 3,50	39	117,0	4
1,50 - 1,60	13	43,3	2	3,50 - 3,60	44	132,0	4
1,60 - 1,70	8	26,7	2	3,60 - 3,70	56	168,0	4
1,70 - 1,80	7	23,3	2	3,70 - 3,80	69	207,0	4
1,80 - 1,90	5	15,8	3	3,80 - 3,90	80	228,6	5
1,90 - 2,00	5	15,8	3	3,90 - 4,00	---	---	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DM-30 SM-c 60°

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 7

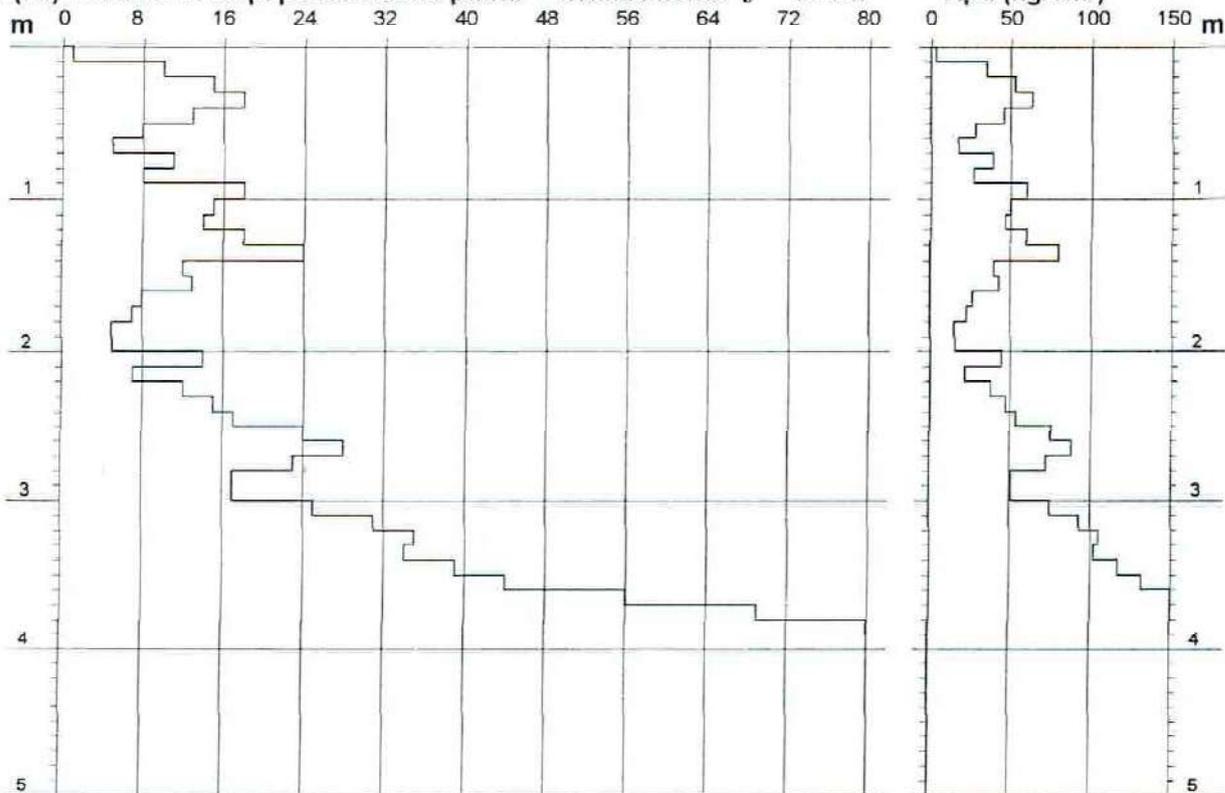
Scala 1: 50

- committente : Dr. Geol. Giovanni Izzo
 - lavoro : P.R.G. San Giuseppe Vesuviano
 - località : San Giuseppe Vesuviano - Napoli -
 - note : SCPT a corredo della zonazione geotecnica

- data : 10/06/2004
 - quota inizio : P.C.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

N = N(10) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 10$ cm

Rpd (kg/cm²)



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 7

- committente : Dr. Geol. Giovanni Izzo
- lavoro : P.R.G. San Giuseppe Vesuviano
- località : San Giuseppe Vesuviano - Napoli -
- note : SCPT a corredo della zonazione geotecnica

- data : 10/06/2004
- quota inizio : P.C.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,70	N	10,0	1	16	5,5	5,9	4,1	15,9	10	0,77	8
		Rpd	35,3	4	64	19,4	20,8	14,5	56,1			
2	0,70 2,00	N	12,2	5	24	8,6	5,7	6,5	17,8	12	0,77	9
		Rpd	40,5	16	80	28,2	19,1	21,5	59,6			
3	2,00 3,90	N	30,9	7	80	18,9	19,7	11,2	50,6	31	0,77	24
		Rpd	93,2	22	229	57,7	56,8	36,5	150,0			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 10$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm^2)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 0,77$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 7

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.70	Sequenze piroclastiche di	8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	---	---	---	---
2	0.70 2.00	copertura costituita da sabbie	9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	---	---	---	---
3	2.00 3.90	grossolane, scorie e lapilli.	24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	---	---	---	---

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm^2) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm^2) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m^3) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
Servizi di Geologia, Geotecnica ed Ingegneria
con indagini in Sito
Dr. Geol. Giancarlo Gaddi - C.so V. Emanuele, 8
82010 PAOLISI (BN) - TEL 0823 950359
P.IVA 01229940620

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 8

- committente : Dr. Geol. Giovanni Izzo	- data : 10/06/2004
- lavoro : P.R.G. San Giuseppe Vesuviano	- quota inizio : P.C.
- località : San Giuseppe Vesuviano - Napoli -	- prof. falda : Falda non rilevata
- note : SCPT a corredo della zonazione geotecnica	- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,10	7	24,7	1	2,00 - 2,10	17	53,7	3
0,10 - 0,20	11	38,8	1	2,10 - 2,20	15	47,4	3
0,20 - 0,30	13	45,9	1	2,20 - 2,30	22	69,5	3
0,30 - 0,40	11	38,8	1	2,30 - 2,40	25	78,9	3
0,40 - 0,50	5	17,6	1	2,40 - 2,50	28	88,4	3
0,50 - 0,60	6	21,2	1	2,50 - 2,60	33	104,2	3
0,60 - 0,70	9	31,8	1	2,60 - 2,70	31	97,9	3
0,70 - 0,80	13	45,9	1	2,70 - 2,80	27	85,3	3
0,80 - 0,90	10	33,3	2	2,80 - 2,90	19	57,0	4
0,90 - 1,00	7	23,3	2	2,90 - 3,00	18	54,0	4
1,00 - 1,10	12	40,0	2	3,00 - 3,10	37	111,0	4
1,10 - 1,20	15	50,0	2	3,10 - 3,20	55	165,0	4
1,20 - 1,30	21	70,0	2	3,20 - 3,30	80	240,0	4
1,30 - 1,40	18	60,0	2	3,30 - 3,40	---	---	4
1,40 - 1,50	12	40,0	2	3,40 - 3,50	---	---	4
1,50 - 1,60	15	50,0	2	3,50 - 3,60	---	---	4
1,60 - 1,70	11	36,7	2	3,60 - 3,70	---	---	4
1,70 - 1,80	9	30,0	2	3,70 - 3,80	---	---	4
1,80 - 1,90	10	31,6	3	3,80 - 3,90	---	---	5
1,90 - 2,00	12	37,9	3	3,90 - 4,00	---	---	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DM-30 SM-c 60°

- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm- Numero Colpi Punta N = N(10) [$\delta = 10$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

DIN 8

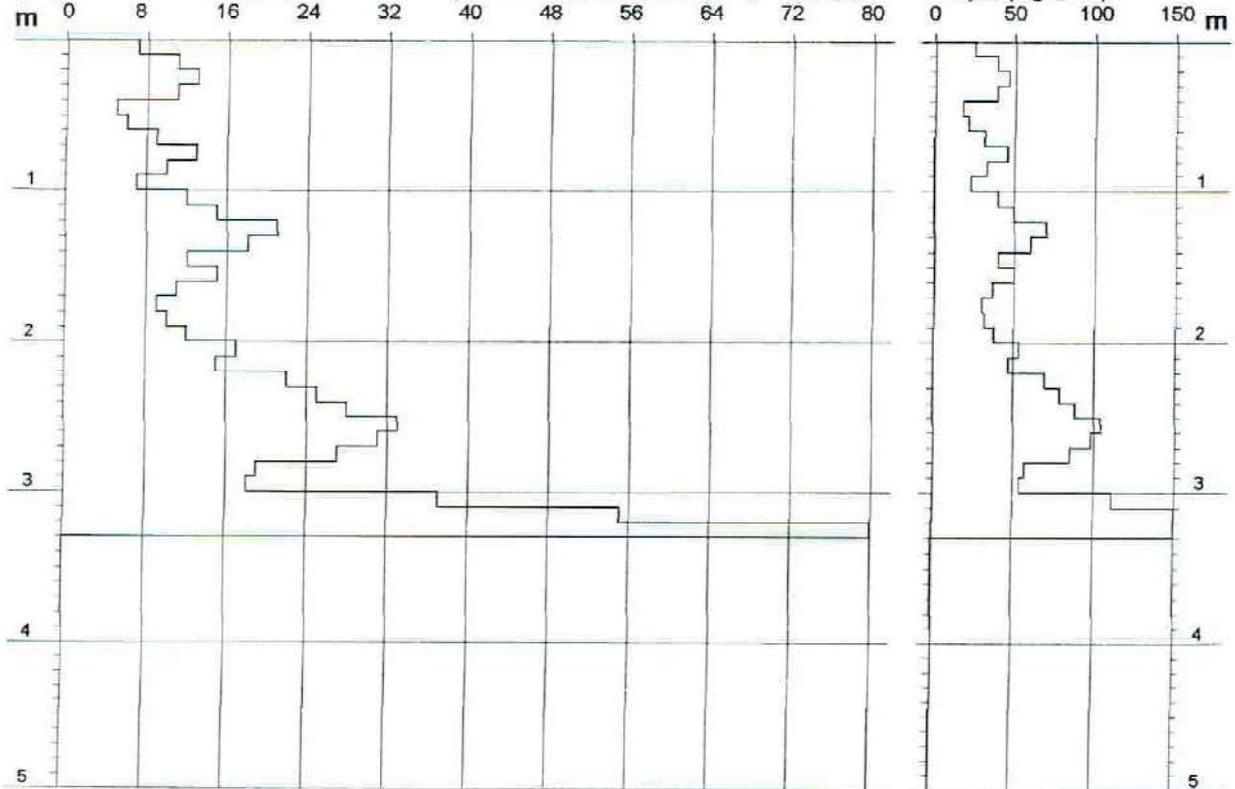
Scala 1: 50

- committente : Dr. Geol. Giovanni Izzo
- lavoro : P.R.G. San Giuseppe Vesuviano
- località : San Giuseppe Vesuviano - Napoli -
- note : SCPT a corredo della zonazione geotecnica

- data : 10/06/2004
- quota inizio : P.C.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

N = N(10) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 10$ cm

Rpd (kg/cm²)



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 8

- committente : Dr. Geol. Giovanni Izzo
 - lavoro : P.R.G. San Giuseppe Vesuviano
 - località : San Giuseppe Vesuviano - Napoli -
 - note : SCPT a corredo della zonazione geotecnica

- data : 10/06/2004
 - quota inizio : P.C.
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	β	Nspt	
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s				M+s
1	0,00	0,40	N	10,5	7	13	8,8	—	—	—	10	0,77	8
			Rpd	37,1	25	46	30,9	—	—	—	35		
2	0,40	1,90	N	11,5	5	21	8,3	4,4	7,1	15,9	12	0,77	9
			Rpd	38,8	18	70	28,2	14,5	24,3	53,2	41		
3	1,90	3,00	N	22,5	12	33	17,2	6,8	15,6	29,3	22	0,77	17
			Rpd	70,4	38	104	54,1	22,0	48,4	92,4	69		
4	3,00	3,30	N	57,3	37	80	47,2	—	—	—	57	0,77	44
			Rpd	172,0	111	240	141,5	—	—	—	171		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 10$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta t = 0,77$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 8

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	0,40	Sequenze piroclastiche di copertura, alternate a livelli più grossolani di sabbie e scorie vulcaniche.	8	28,3	29,2	253	1,91	1,46	—	—	—	—
2	0,40	1,90		9	31,7	29,6	261	1,92	1,48	—	—	—	—
3	1,90	3,00		17	45,5	32,1	322	1,97	1,56	—	—	—	—
4	3,00	3,30		44	79,0	39,5	531	2,12	1,80	—	—	—	—

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
 Servizi di Geologia, Geotecnica ed Ingegneria
 con indagini in Sito
 Dr. Geol. Giancarlo Gaddi - C.so V. Emanuele, 8
 82010 PAOLISI (BN) - TEL 0823 950359
 P.IVA 01229940620

Co.Ge.Co di Iacobi Sante Mario

Via S.Stefano Vico V - Macerata Campania (CE) - Tel/Fax 0823/846493
 P.I. 02218520613 C.C.I.A.A 44408 - C.F. CBBSTM63M15A515X

RIF. INT.: 000000010	DATA ELABORAZIONE: 16/04/2004	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 08/04/2004	DATA FINE PERFORAZIONE: 08/04/2004
COMMITENTE: Dr. Geol. G. Izzo		CANTIERE: San Giuseppe Vesuviano (NA), loc. Zibatta	
PERFORAZIONE: S4	QUOTA BOCCAFFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 21.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: Atlas Copco A32		SCALA GRAF:	
PERFORATORE RESPONSABILE: G. Gravina		TECNICO RESPONSABILE: Dott. Geol. D. D'Arlo	
NOTE: N. File 1040 Campione rimaneggiato SAC3 profondità di prelievo 10.00 mt. Campione rimaneggiato SAC4 profondità di prelievo 15.00 mt. SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile.			

Profondità dal p.c. (m)	STRATIGRAFIA			CAMPIONI	
	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Profondità di prelievo (m)	Tipologia di prelievo
5.00			Sabbia ghiaiosa di natura piroclastica con presenza di pomice e scorie da millim. a centim. e, verso l'alto, di brandelli lavici. Tra 4,50 e 6,00 mt. presenza di cinerite limo-sabbiosa. Colore nerastro, verso la base tendente al marrone.	4.50 5.00	● SPT (m) N. scap ○ PT (m) Kg/cmq
7.00	7.00		Ghiaia in matrice sabbiosa. La ghiaia è costituita da elementi pomice e scoriacei centimetrici arrotondati. Colore nerastro.		
8.00	1.00		Sabbia ghiaiosa di natura piroclastica con pomice e scorie da millim. a centim. Presenza di brevi tratti cineritici nerastri a granulometria limo-sabbiosa. Tra 11,60 e 12,00 mt vi è qualche brandello lavico centim. arrotondato.	8.00 8.80	● 5.00 23-25-45
10.00					
12.00	1.00				
5.00			Cinerite a granulometria limo-sabbiosa, marrone, con scorie millimetriche. Intercalazioni di livelli sabbioso-ghiaiosi con scorie e resti lavici più frequenti verso l'alto.		
15.00	3.50		Sabbia ghiaiosa nerastro con pomice e scorie centim. Presenza di tratti con brandelli lavici arrotondati.		● 5.00 10-11-11
20.00					
21.00	5.50				

GeoProve

Laboratorio ed

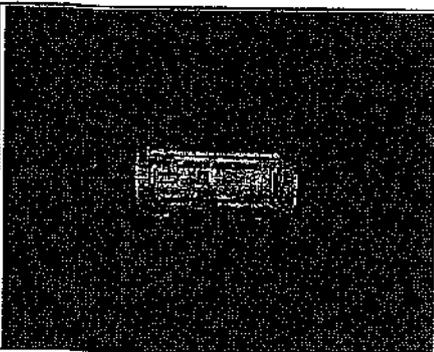
Applicazioni

Geotecniche su terre

Via Martucci, 17 - 81055 - S. Maria C.P. (CE)

Tel Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Committente: Dott. Geol. G. Izzo			
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)			
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale			
Data emissione certificato: 29/04/2004			
Prot. n° 04/01	Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia di colore grigio scuro con pomici e escorie eterometriche			
Profondità prelievo (m): 4,50 - 5,00		Sondaggio n° S4	Campione C1

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	23,63	KN/m ³	2,41	gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	15,69	KN/m ³	1,60	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	15,00	KN/m ³	1,53	gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	16,00	%		
Porosità	$n =$	0,37			
Indice dei vuoti	$e =$	0,58			
Grado di saturazione	$S_r =$	67,04	%		

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità.....	$W_L =$	%
Limite di plasticità.....	$W_P =$	%
Indice di plasticità.....	$I_P =$	%
Limite di ritiro.....		%

Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

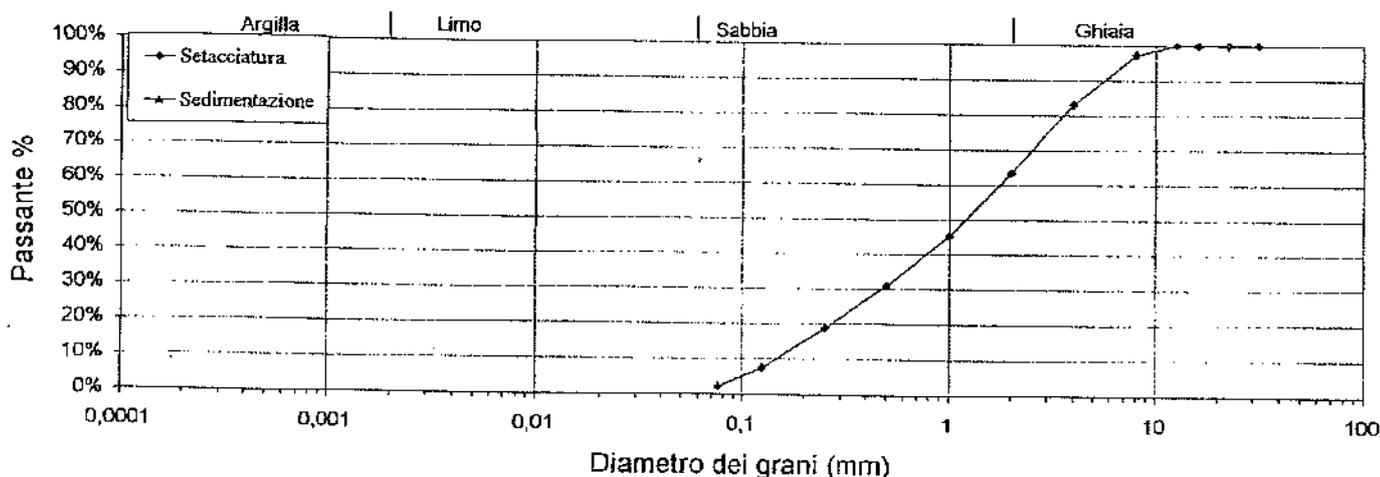
Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S4	C1	4,50 - 5,00

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura													
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075	
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	97,30%	82,98%	63,35%	45,30%	31,03%	18,69%	7,46%	2,26%	
Sedimentazione													
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	36,65%	61,08%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 1/4

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040001
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -Na-
Sondaggio	: S4
Campione	: C1
Profondità	: 4.50 - 5.00

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	:					
Sezione provino	:	20.000 cm ²	Peso di volume iniziale	:	1.908 g/cm ³	γ_n
Altezza iniziale	:	20.000 mm	Peso di volume finale	:	2.150 g/cm ³	γ_f
Altezza finale	:	16.139 mm	Peso di volume secco	:	1.602 g/cm ³	γ_d
NumTara 1	:	1	Contenuto d'acqua iniz.	:	19.098 %	W_0
Peso Tara 1	:	58.669 g	Contenuto d'acqua finale	:	8.316 %	W_r
Tara+p.umido iniziale	:	135.00 g	Saturazione iniziale	:	88.434 %	S_p
Num Tara 2	:	2	Saturazione finale	:	87.079 %	S_f
Peso Tara 2	:	1.760 g	Indice dei vuoti iniziali	:	0.529	e_0
Tara+p.umido finale	:	71.180 g	Indice dei vuoti finali	:	0.233	e_r
Tara+p.provino secco	:	65.849 g	Peso vol. secco finale	:	1.985 g/cm ³	γ_{at}
Peso specifico grani	:	2.450 g/cm ³				

Passo	σ kPa	ϵ %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	$C\alpha$ %	Metodo
01	50.000	1.502	0.506		1.04e-02			Taylor
02	100.00	2.927	0.484	3.509	8.51e-03	2.38e-09		Casagrande
03	200.00	5.526	0.444	3.848	5.07e-02	1.29e-08		Taylor
04	400.00	9.380	0.385	5.189	2.72e-02	5.14e-09		Taylor
05	800.00	14.387	0.309	7.989	3.57e-02	4.38e-09		Casagrande
06	1600.0	19.832	0.225	14.690	1.29e-02	8.62e-10		Taylor
07	800.00	19.683	0.228					
08	200.00	19.131	0.236					
09	50.000	18.644	0.244					

σ = Pressione verticale
 ϵ = Cedimento unitario
 e = Indice dei vuoti

M = Modulo Edometrico
 Cv = Coeff. di consolidazione primaria
 K = Coeff. di conducibilità idraulica

$C\alpha$ = Coeff. di consolidazione secondaria

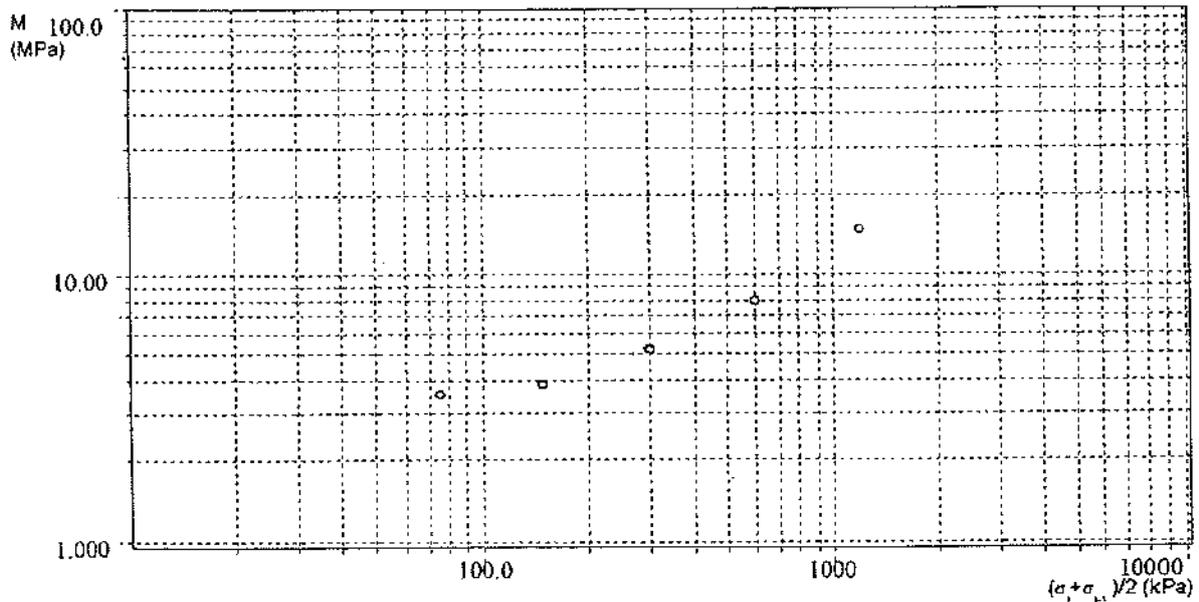
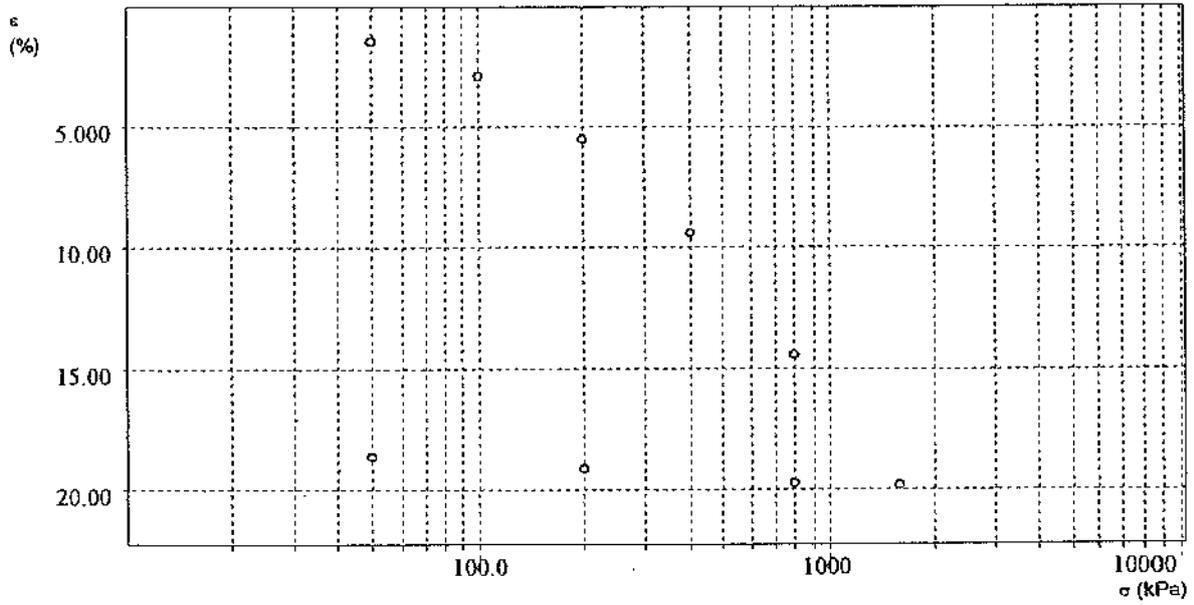
Responsabile della Sperimentazione
 Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
 Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 2/4

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040001
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -Na-
Sondaggio	: S4
Campione	: C1
Profondità	: 4.50 - 5.00



G
e
o
p
r
o
v
e

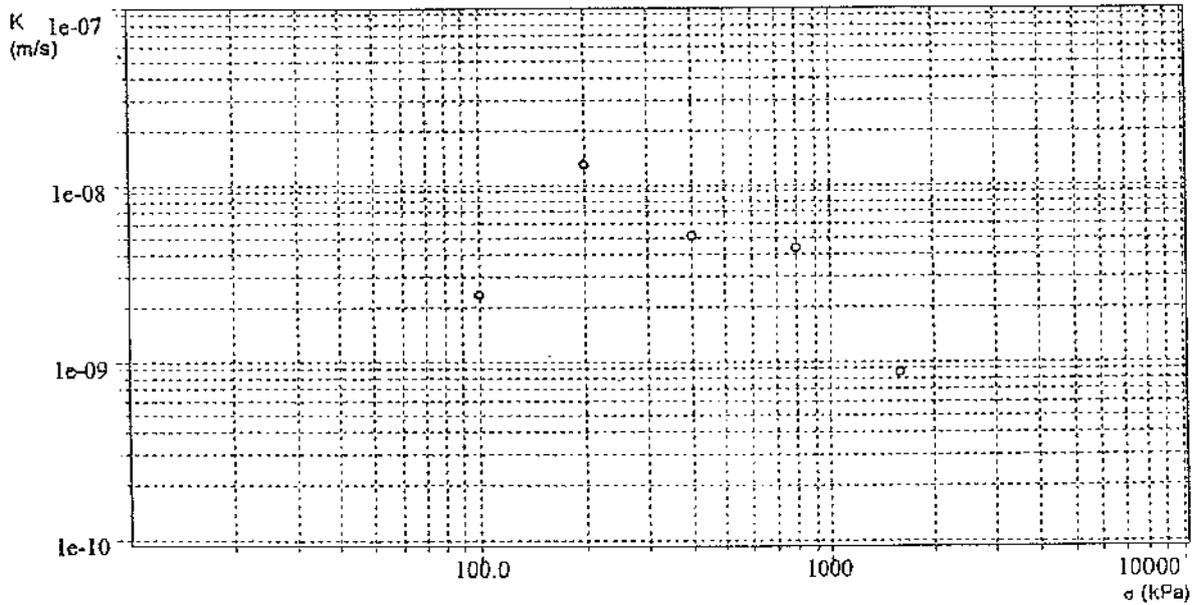
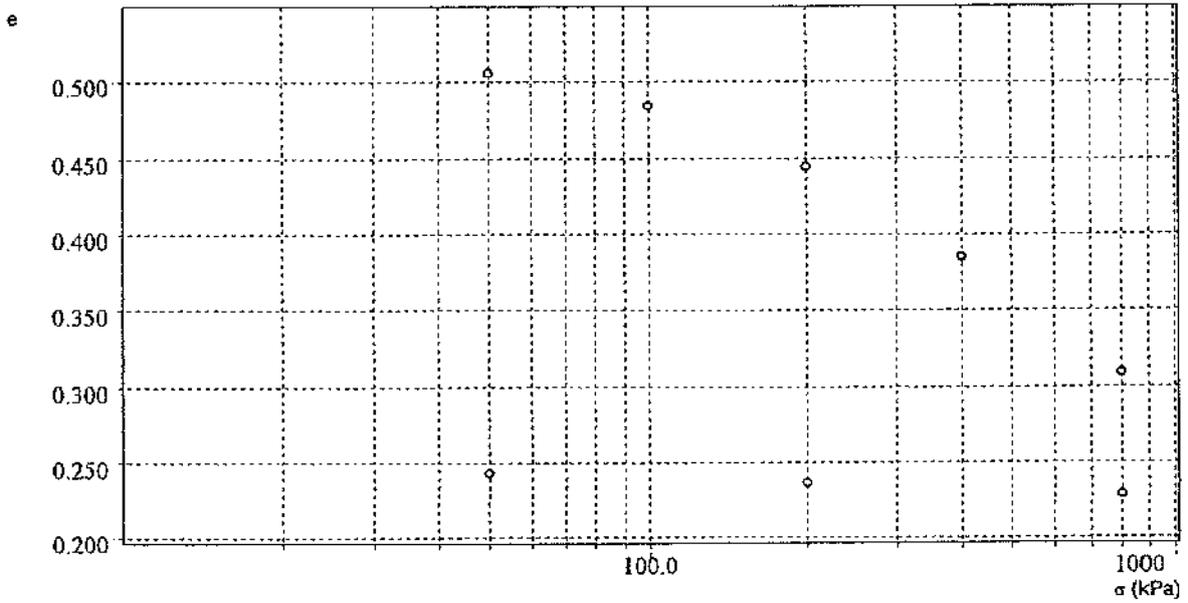
s
a
s

L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: EDO40001
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -Ma-
Sondaggio	: S4
Campione	: C1
Profondità	: 4.50 - 5.00



G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

GRUPPO DI PROVE DI TAGLIO DIRETTO 1/2

Dati cliente

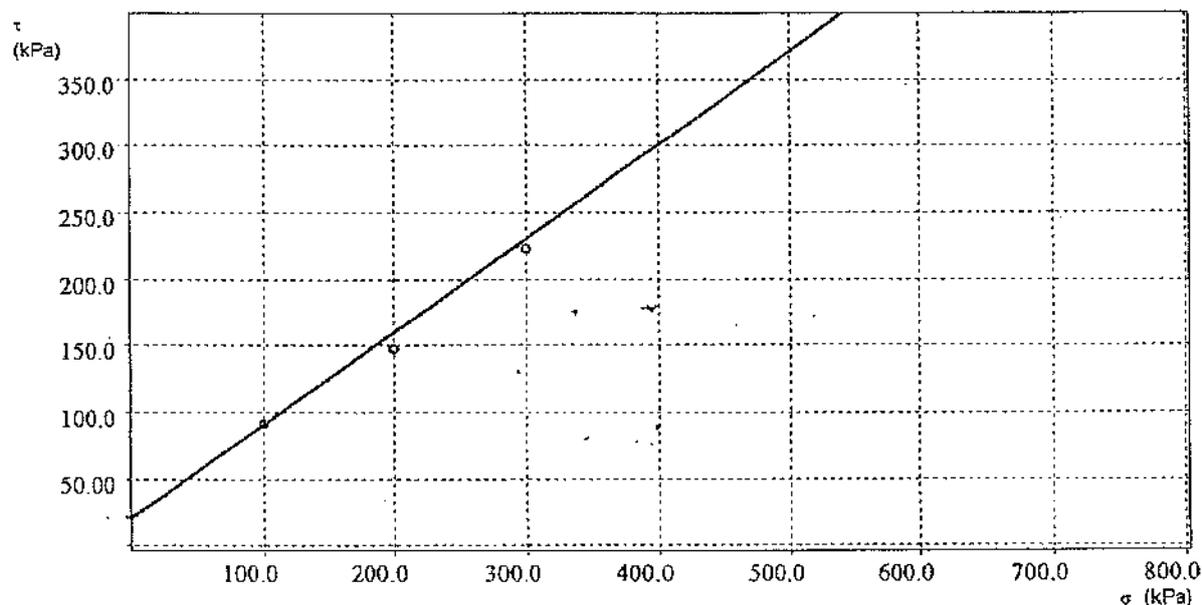
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040001
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S4
Campione	: C1
Profondità	: 4.50 - 5.00

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ _s g/cm ³	γ _d g/cm ³	W ₀ %	W _r %	S ₀ %	S _r %
C1	30.000	36.000	1.858	1.600	16.094	15.695	74.287	96.462
C1	30.000	36.000	2.031	1.782	13.968	10.816	91.386	96.988
C1	30.000	36.000	1.988	1.746	13.876	12.338	84.352	95.507

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _r kPa	S _v mm	v μm/min
C1	300.00	27.409	24.000	223.09	7.361	180.00
C1	200.00	27.790	24.000	147.08	6.948	100.00
C1	100.00	28.149	24.000	90.551	6.548	100.00



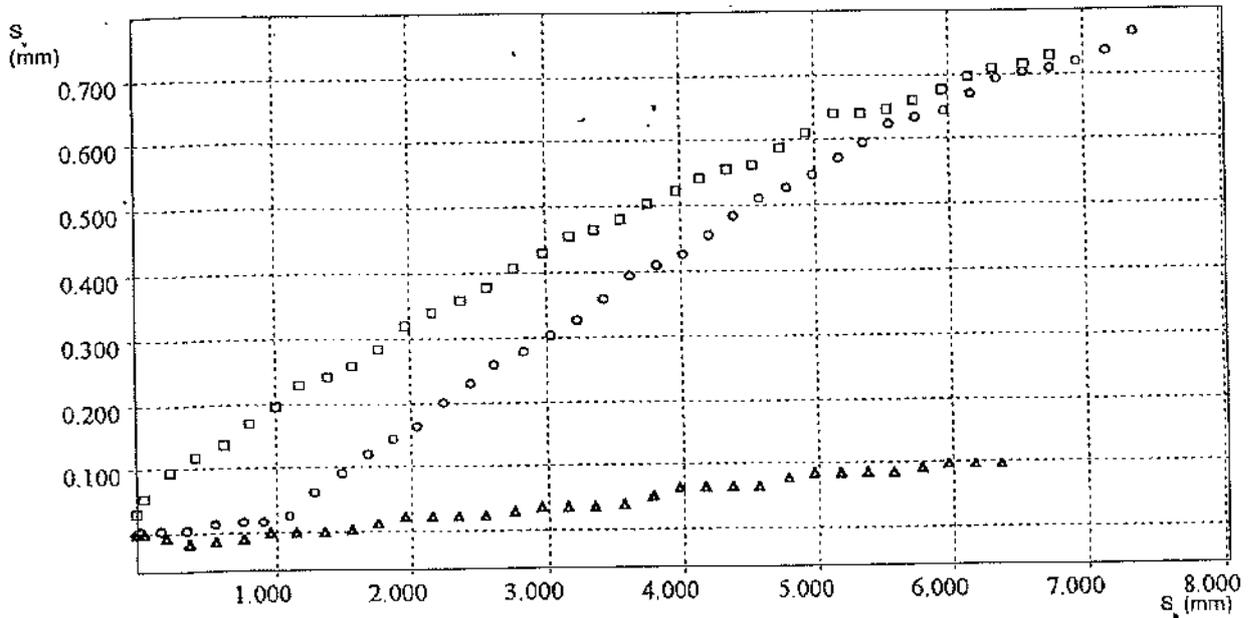
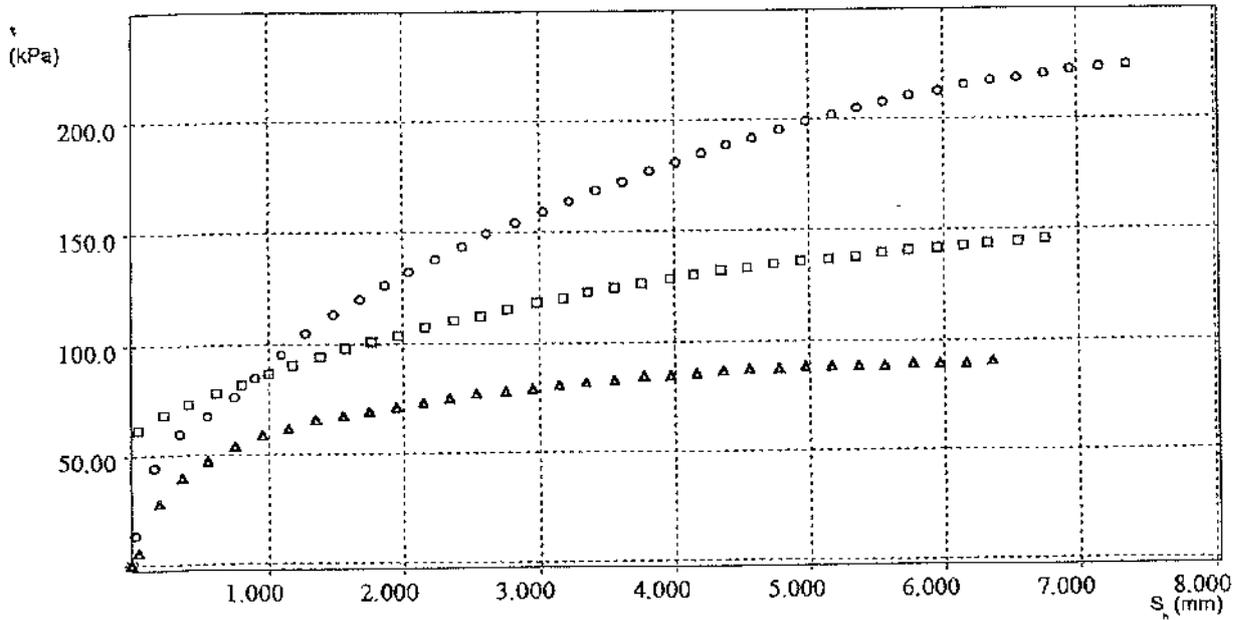
Risultati

φ'	: 35.13 Gradi
c'	: 18.94 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

○ TD040001 □ TD040002 ▼ TD040003



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_n = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

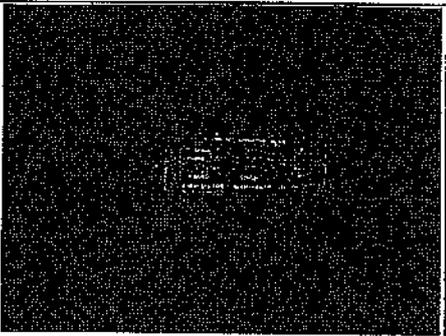
H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

Committente: Dott. Geol. G. Izzo		
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)		
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale		
Data emissione certificato: 29/04/2004		
Prot. n° 04/01 Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia di colore grigio scuro con numerosi inclusi pomicei e scoracei		
Profondità prelievo (m): 8,00 - 8,50	Sondaggio n° S4	Campione C2

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	24,02	KN/m ³	2,45	gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	20,88	KN/m ³	2,13	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	18,73	KN/m ³	1,91	gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	9,00	%		
Porosità	$n =$	0,22			
Indice dei vuoti	$e =$	0,28			
Grado di saturazione	$S_r =$	77,99	%		

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità	$W_L =$	%
Limite di plasticità	$W_P =$	%
Indice di plasticità	$I_P =$	%
Limite di ritiro		%

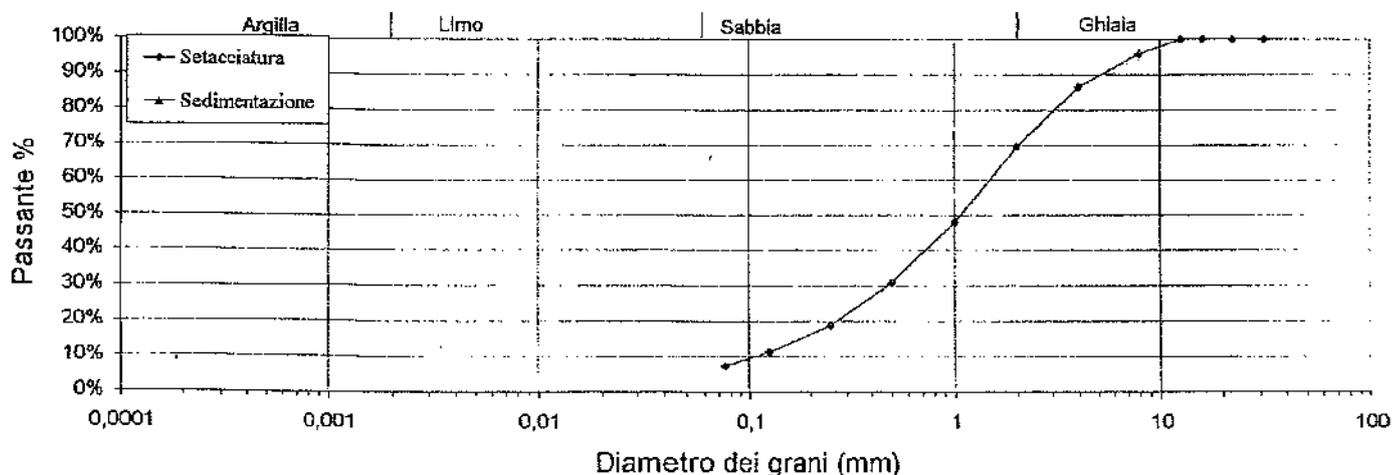
Il Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S4	C2	8,00 - 8,50

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura													
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075	
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	95,97%	86,52%	69,39%	48,01%	30,75%	18,83%	11,34%	7,29%	
Sedimentazione													
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	30,61%	62,10%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:

Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040003
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S4
Campione	: C2
Profondità	: 8.00 - 8.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: 06/04/04	Peso di volume iniziale	: 1.871 g/cm ³	γ_s
Sezione provino	: 20.000 cm ²	Peso di volume finale	: 2.211 g/cm ³	γ_f
Altezza iniziale	: 20.000 mm	Peso di volume secco	: 1.763 g/cm ³	γ_d
Altezza finale	: 16.989 mm	Contenuto d'acqua iniz.	: 6.138 %	W_0
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua finale	: 6.549 %	W_f
Peso Tara 1	: 58.669 g	Saturazione iniziale	: 38.632 %	S_0
Tara+p.umido iniziale	: 133.53 g	Saturazione finale	: 89.048 %	S_f
Num Tara 2	: 2	Indice dei vuoti iniziali	: 0.389	e_0
Peso Tara 2	: 1.799 g	Indice dei vuoti finali	: 0.180	e_f
Tara+p.umido finale	: 76.959 g	Peso vol. secco finale	: 2.075 g/cm ³	γ_{sc}
Tara+p.provino secco	: 72.339 g			
Peso specifico grani	: 2.450 g/cm ³			

Passo	σ kPa	ε %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	C α %	Metodo
01	25.000	6.876	0.293		4.14e-02			Taylor
02	50.000	8.655	0.269	1.405	9.01e-03	6.29e-09		Taylor
03	100.00	10.951	0.237	2.178	3.58e-03	1.61e-09		Taylor
04	200.00	12.957	0.209	4.983	1.30e-03	2.56e-10		Taylor
05	400.00	15.077	0.179	9.437	8.70e-04	9.04e-11		Taylor
06	200.00	14.953	0.181					
07	50.000	14.543	0.187					
08	25.000	14.228	0.191					

σ = Pressione verticale

ε = Cedimento unitario

e = Indice dei vuoti

M = Modulo Edometrico

Cv = Coeff. di consolidazione primaria

K = Coeff. di conducibilità idraulica

C α = Coeff. di consolidazione secondaria

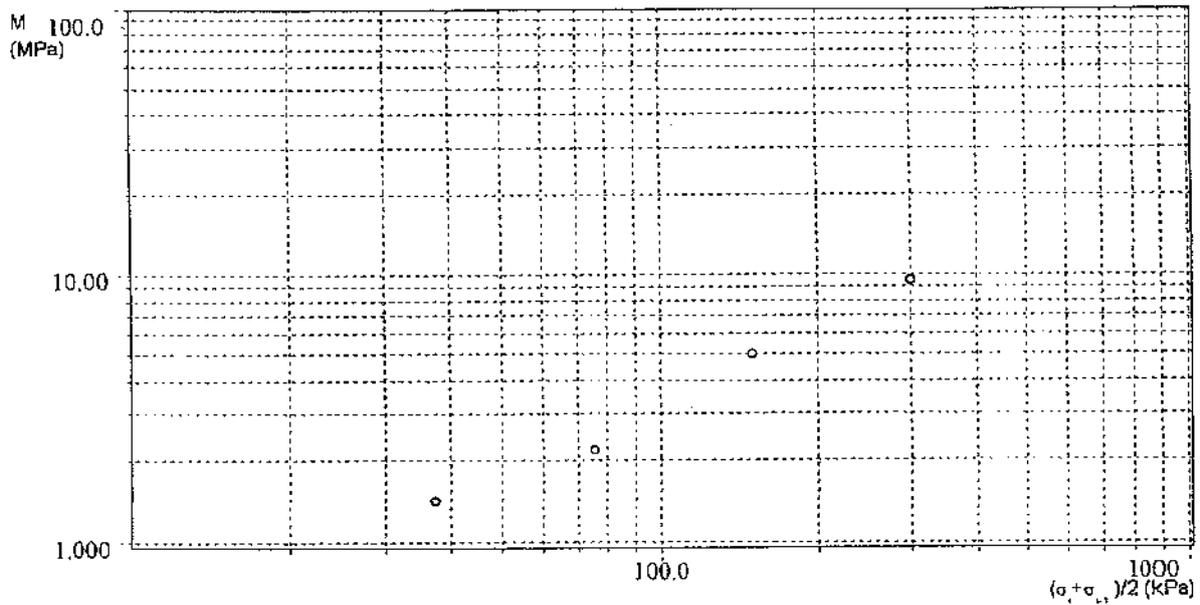
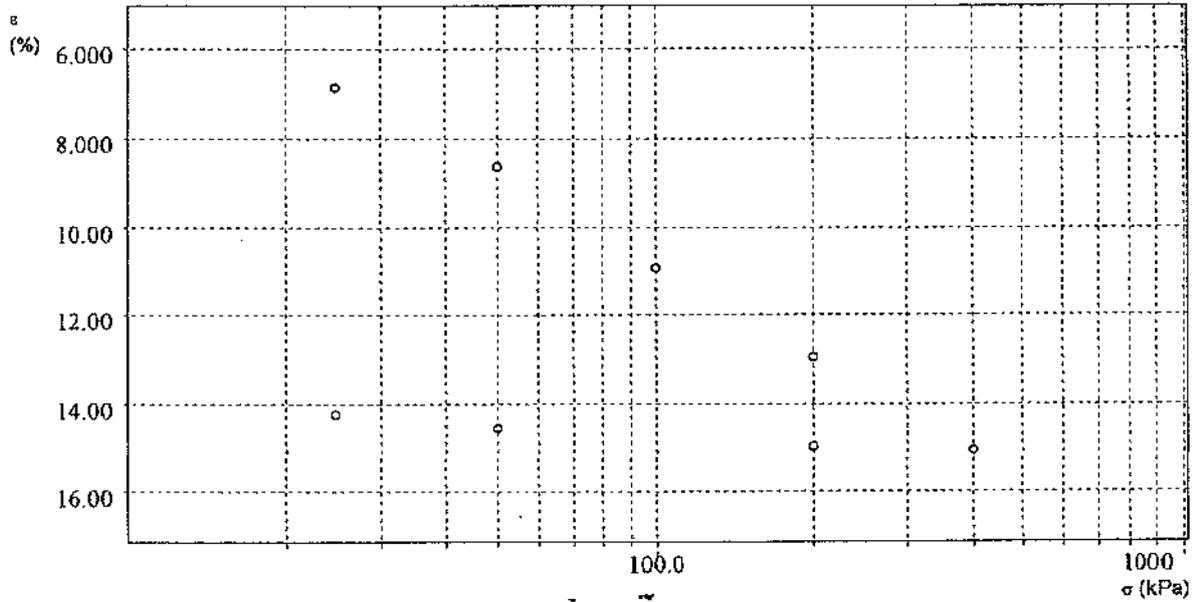
Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 2/4
Prova del 22 APR 2004 ED040003

Dati cliente

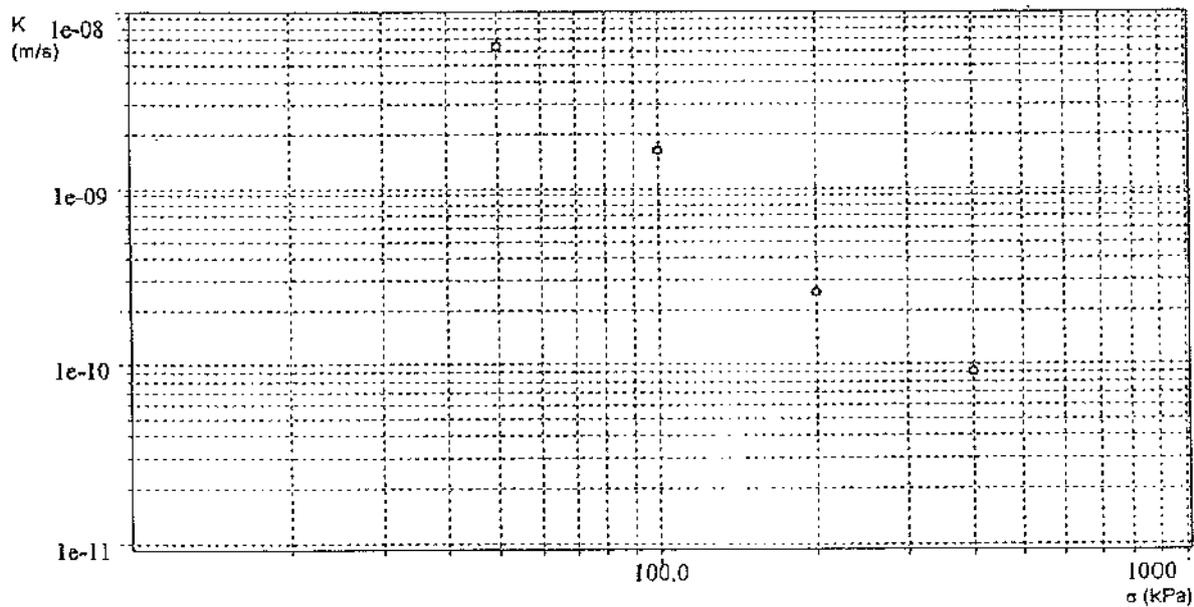
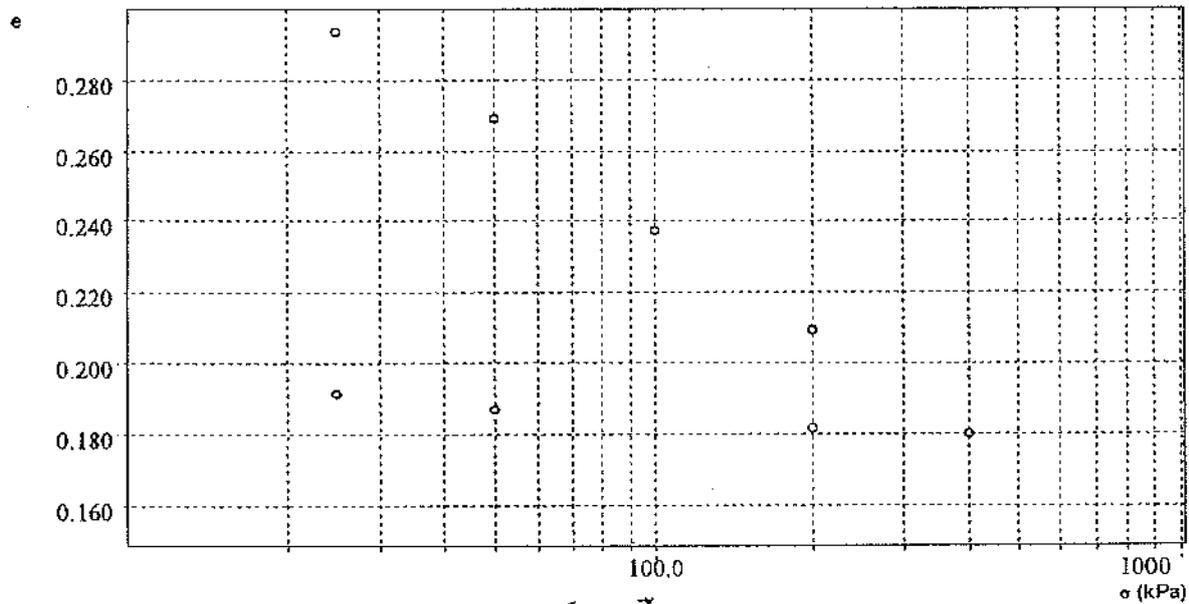
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040003
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S4
Campione	: C2
Profondità	: 8.00 - 8.50



PROVA EDOMETRICA 3/4
Prova del 22 APR 2004 ED040003

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040003
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S4
Campione	: C2
Profondità	: 8.00 - 8.50



G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

GRUPPO DI PROVE DI TAGLIO DIRETTO 1/2

Dati cliente

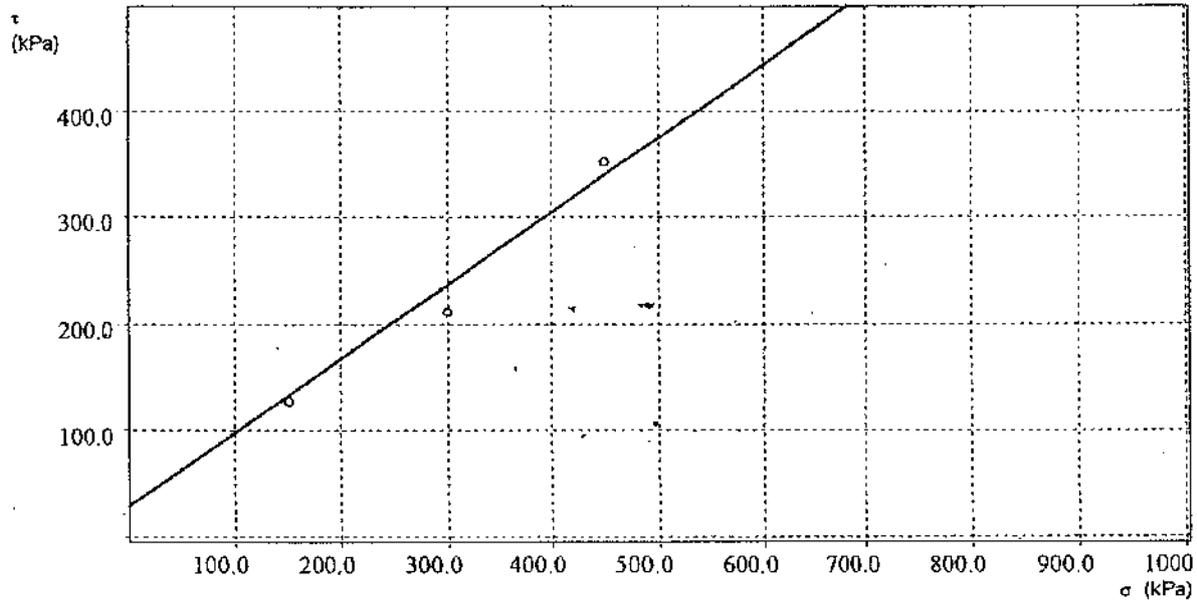
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040016
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano - NA-
Sondaggio	: S4
Campione	: C2
Profondità	: 8.00 - 8.50

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ _s g/cm ³	γ _d g/cm ³	W ₀ %	W _L %	S ₀ %	S _L %
C2	30.000	36.000	1.830	1.690	8.286	15.061	45.199	98.335
C2	30.000	36.000	1.955	1.843	6.061	9.516	45.161	95.985
C2	30.000	36.000	1.822	1.708	6.621	12.765	37.405	93.161

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _c kPa	S _h mm	v μm/min
C2	150.00	28.469	24.000	126.67	5.641	180.00
C2	300.00	28.059	24.000	210.48	5.212	180.00
C2	450.00	27.950	24.000	351.90	5.223	180.00



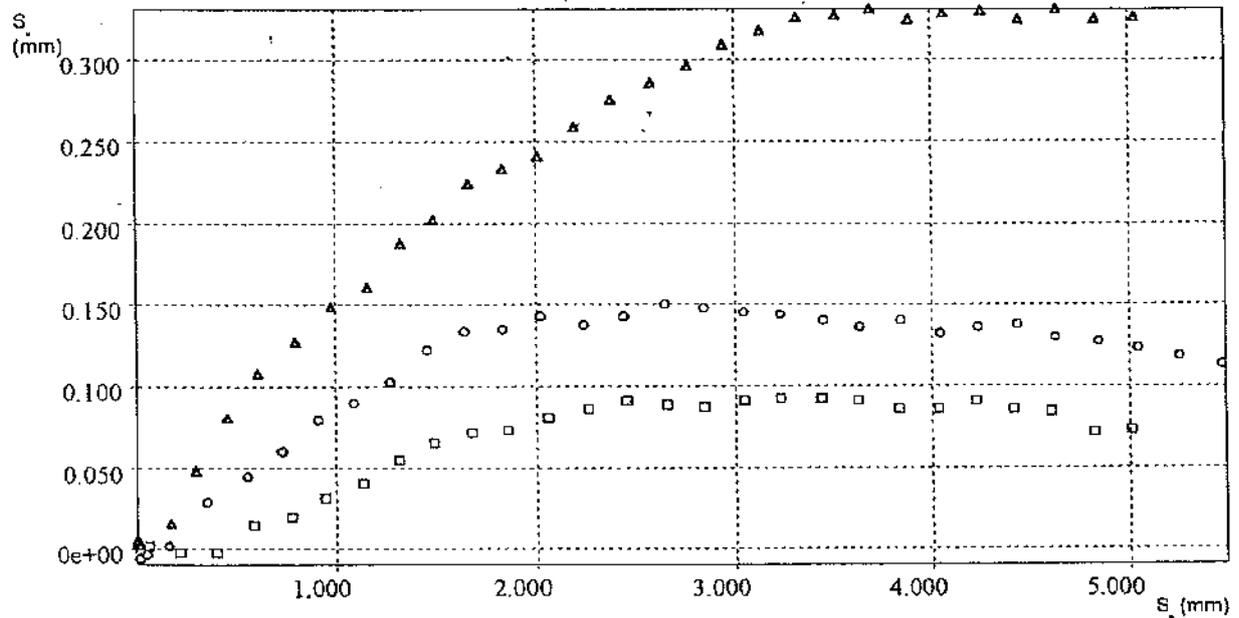
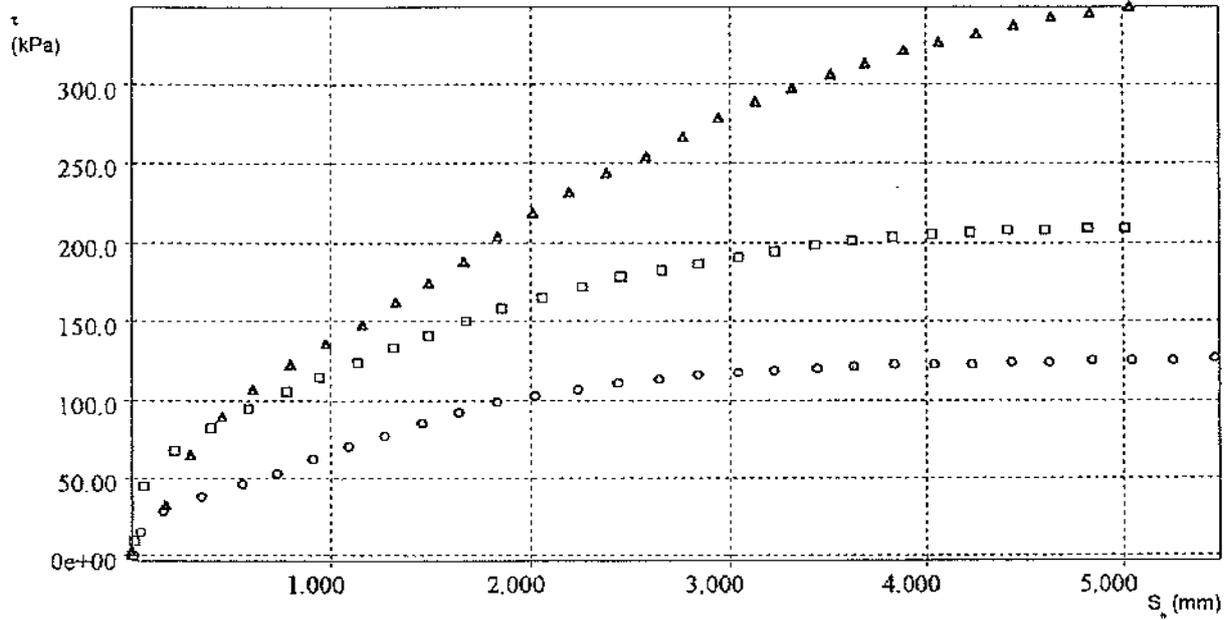
Risultati

Φ'	: 34.76 Gradi
c'	: 27.79 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

◊ TD040016 □ TD040017 ▼ TD040018



H_0 = Altezza iniziale
 A_0 = Area di base
 γ_v = Peso dell'unità di volume
 γ_d = Peso dell'unità di volume secco
 W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale
 S_0 = Saturazione iniziale
 S_f = Saturazione finale
 σ = Pressione di consolidazione
 H = Altezza finale

Δt = Tempo
 τ_r = Resistenza al taglio
 S_h = Deformazione orizzontale
 V = Velocità deform. orizz.

G
e
o
p
r
o
v
e

s
a
s

L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Prova (n): DH4

Sigla Sondaggio: S4

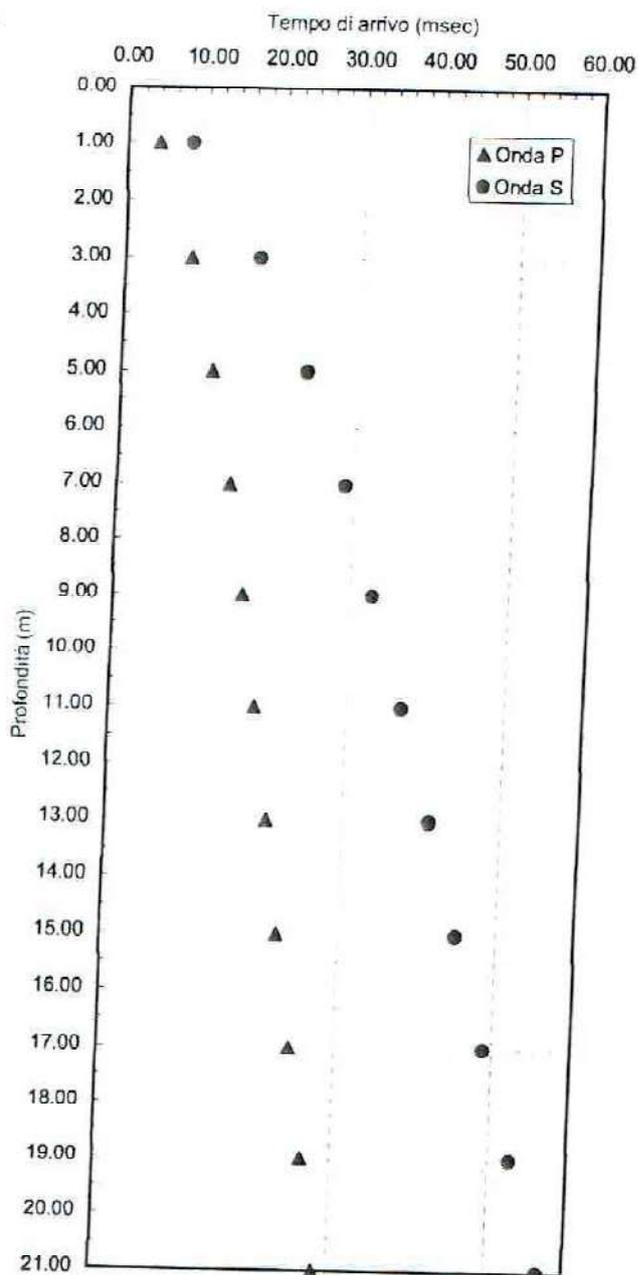
Protocollo n.: CA/060/04

Data esecuzione prova: 04/05/2004

Punti di misura n. 11.00

TEMPI CORRETTI, VELOCITA' INTERVALLO E GRAFICO TEMPI - PROFONDITA'

Prof. (m)	Tempi misurati		Tempi corretti		Velocità		Coeff. di Poisson
	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Velocità Onda P (m/sec)	Velocità Onda S (m/sec)	
1.0	7.00	14.50	3.88	8.04	258	124	0.348
3.0	9.30	19.00	8.32	16.99	451	223	0.337
5.0	12.00	24.50	11.49	23.47	630	309	0.341
7.0	14.60	29.50	14.28	28.85	719	372	0.317
9.0	16.50	33.30	16.28	32.85	1000	500	0.334
11.0	18.50	37.40	18.33	37.06	973	475	0.344
13.0	20.50	41.40	20.36	41.13	983	491	0.333
15.0	22.40	45.20	22.29	44.98	1040	520	0.333
17.0	24.40	49.10	24.31	48.91	992	508	0.322
19.0	26.35	52.90	26.27	52.74	1019	523	0.321
21.0	28.30	56.80	28.23	56.66	1021	510	0.333



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova: 04/05/2004

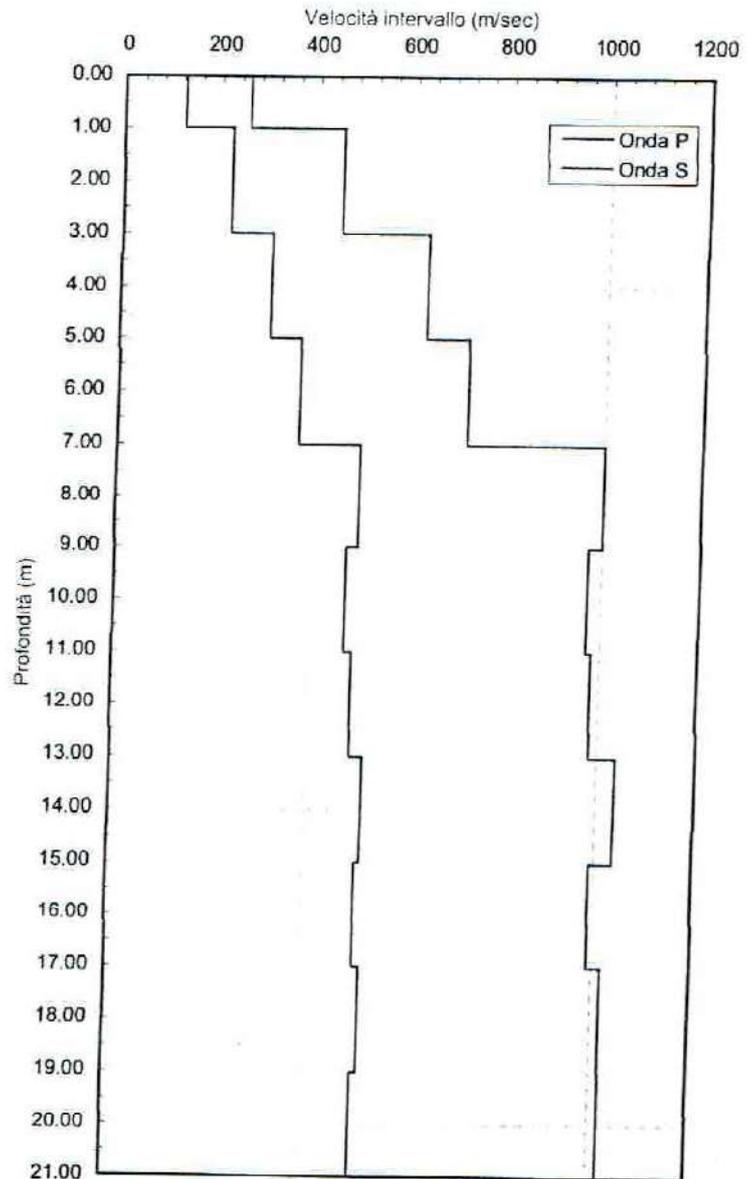
Prova (n): DH4

Sigla Sondaggio: S4

Punti di misura n. 11.00

PARAMETRI ELASTICI E GRAFICO DELLE VELOCITA' INTERVALLO

Prof. (m)	Peso di Volume (g/cm ³)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di Incompr. (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio (Kg/cm ²)
1.0	1.60	680	746	252
3.0	1.60	2179	2232	815
5.0	1.60	4181	4395	1558
7.0	1.60	5946	5426	2257
9.0	2.00	13591	13614	5096
11.0	1.60	9897	10550	3683
13.0	1.60	10509	10517	3941
15.0	1.60	11754	11759	4407
17.0	1.60	11149	10427	4217
19.0	1.60	11786	11000	4460
21.0	1.60	11330	11331	4249



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

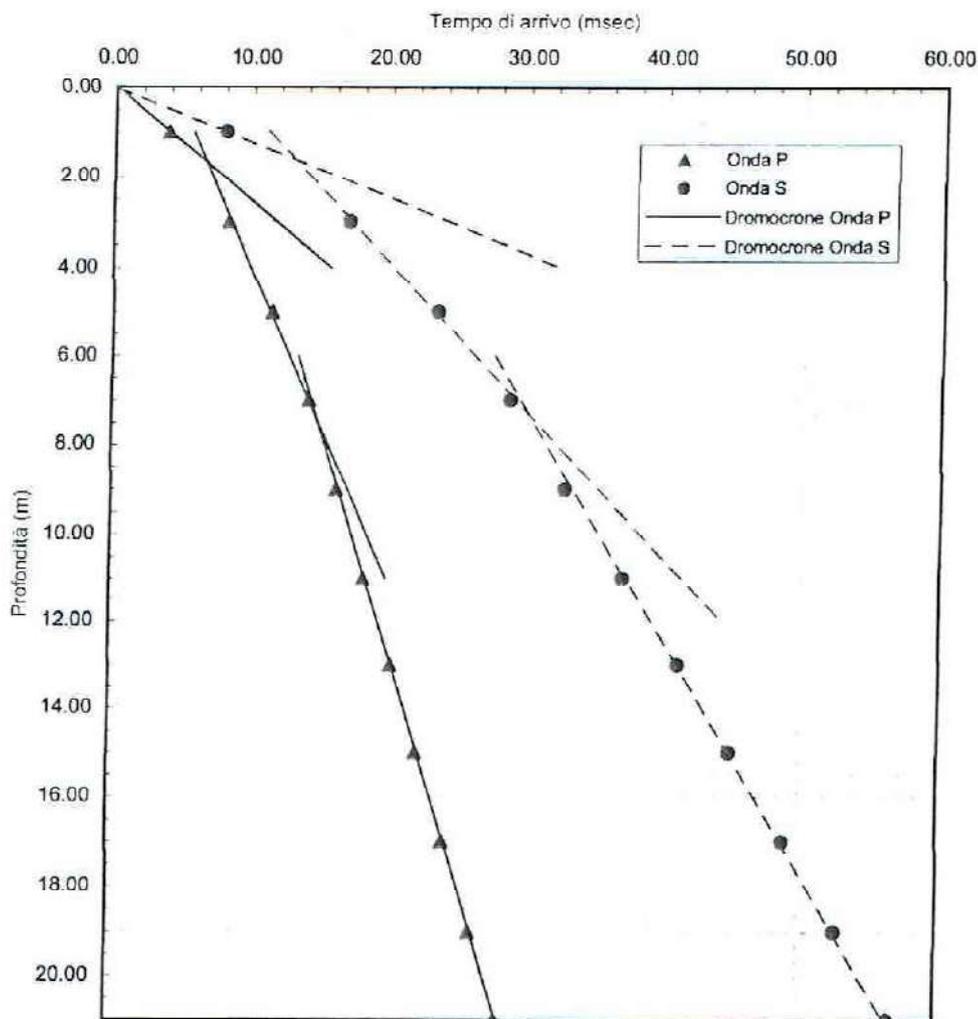
Data esecuzione prova: 04/05/2004

Prova (n): DH4

Sigla Sondaggio: S4

Punti di misura n. 11.00

ANALISI VELOCITA' STRATO E RELATIVO GRAFICO



STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA MEDIA E PARAMETRI DINAMICI DEGLI STRATI

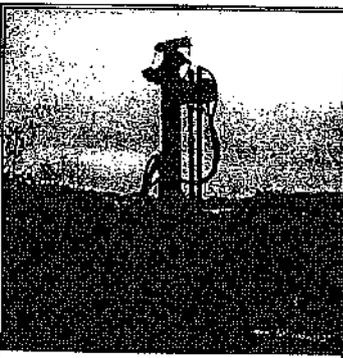
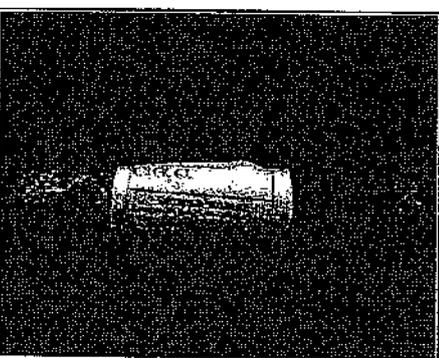
Strato (n)	Profond. Tetto (m)	Spessore (m)	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Coeffic. di Poisson (-)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di incompres. (Kg/cm ²)	Modulo di taglio (Kg/cm ²)	Periodo di vibrazione (sec)	Frequenza vibrazione (Hz)
1	0.00	1.65	255	124	0.345	675	727	251	0.0133	75.15
2	1.65	5.55	700	330	0.357	4824	5627	1777	0.0168	59.46
3	7.20	13.80	1000	520	0.315	11603	10436	4413	0.0265	37.68

Co.Ge.Go di Iacobi Sante Mario

Via S.Stefano Vico V - Macerata Campania (CE) - Tel/Fax 0823/846493
 P.I. 02218520613 C.C.I.A.A 44408 - C.F. CBBSTM63M15A515X

REF. INT.: 000000001	DATA ELABORAZIONE: 15/04/2004	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 08/04/2004	DATA FINE PERFORAZIONE: 08/04/2004
COMMITTENTE: Dr. Geol. G. Izzo		CANTIERE: S. Giuseppe Vesuna (NA), Via Beneficio	
PERFORAZIONE: S5	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 21.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: Atlas Copco A32		SCALA GRAFICA: 1:115	
PERFORATORE RESPONSABILE: G. Gravina		TECNICO RESPONSABILE: Dott. Geol. G. Amato/G. Mancino	
NOTE: N. Fila 1032 Campione rimaneggiata S5C3 profondità di prelievo 11.00 mt. Campione rimaneggiato S5C4 profondità di prelievo 17.00 mt. SET=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile.			

Profondità dal p.c. (m)	STRATIGRAFIA		DESCRIZIONE litologica	CAMPIONI			D. METRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE
	Potenza (m)	Simbolo grafico		Profondità di prelievo (m)	Completamento	Tipo di prelievo		
120	120		Materiale di riporto costituito da pezzi di laterizi e cemento in matrice costituita da sabbia fine, deb. limosa, di colore marrone scuro.					
350	230		Cinerite sabbiosa-limosa di colore marrone scuro, con qualche incluso pomiceo millimetrico e centimetrico. Verso il basso aumenta la componente limosa-argillosa.					
500			Sabbia limosa di colore marrone chiaro, nero verso l'alto, con inclusioni pomicee e scorie eterometriche (diam. max 2 cm.). Da 5,00 mt. a 6,50 mt del p.c. c'è assenza di inclusioni.	5,00	Pareti sottili	Rotazione		07-4-10
700	350		Sabbia con ghiaia di natura piroclastica, di colore bianco avano, immersa in poca matrice limosa a tratti assente. Colore grigio-verdastro.	5,50	Pareti sottili	Rotazione		
1150	450		Sabbia fine, cineritica, debolm. limosa, con numerosi inclusi pomiceo eterometrici (diam. max 1 cm.). Colore nerastro, grigio-verdastro verso la base.	11,00	Pareti sottili	Rotazione		05-07-07
1270	120		Sabbia limosa di colore marrone chiaro con numerosi inclusi pomiceo eterometrici. Verso la base aumenta la frazione sabbiosa fino a divenire sabbia grossa.					
1400	150		Sabbia grossolana di colore grigio-verdastro con assenza di inclusioni. Verso il basso si nota un cambiamento del colore in marrone scuro ed una fitta stratificazione della sabbia grossolana con materiale limoso.					
1700	300		Sabbia grossolana di colore grigiastro-nera con inclusi litici vari.					
2000								
2100	400							

Committente: Dott. Geol. G. Izzo		
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)		
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale		
Data emissione certificato: 29/04/2004		
Prot. n° 04/01 Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia di colore marrone con numerosi inclusi pomicei eterometrici		
Profondità prelievo (m): 5,00 - 5,50	Sondaggio n° S5	Campione C1

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	24,02 KN/m ³	2,45 gr/cm ³
Peso dell'unità di volume	$\gamma =$	17,75 KN/m ³	1,81 gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	13,14 KN/m ³	1,34 gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	32,00 %	
Porosità	$n =$	0,45	
Indice dei vuoti	$e =$	0,83	
Grado di saturazione	$S_r =$	94,65 %	

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità	$W_L =$	%
Limite di plasticità	$W_P =$	%
Indice di plasticità	$I_P =$	%
Limite di ritiro		%

Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

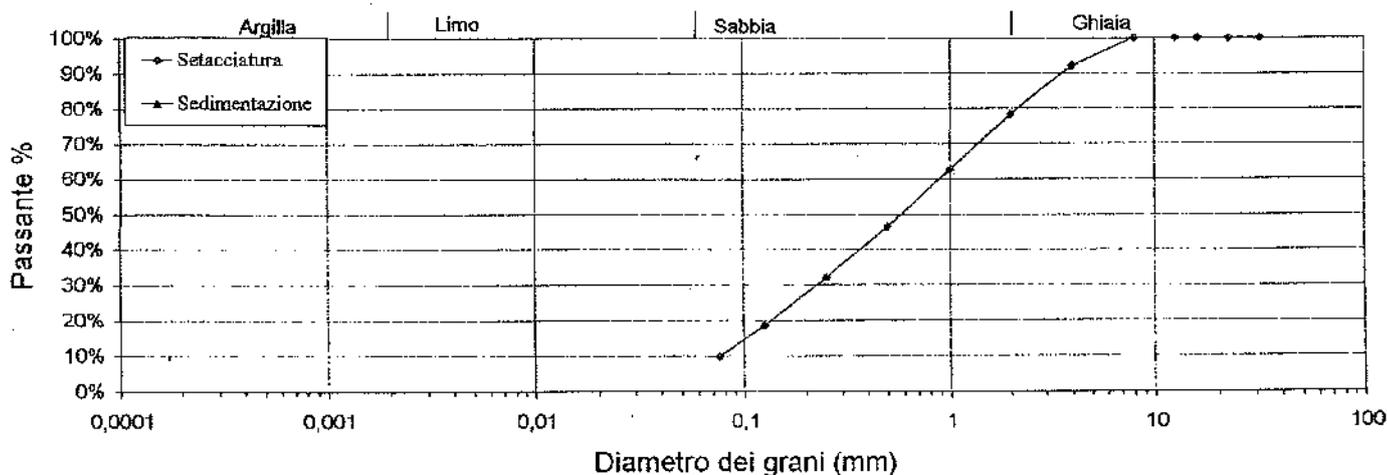
Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S5	C1	5,00 - 5,50

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura													
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075	
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	92,19%	78,37%	62,57%	46,37%	32,09%	18,58%	9,87%	
Sedimentazione													
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	21,63%	68,50%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia ghiaiosa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040015
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S5
Campione	: C1
Profondità	: 5.00 - 5.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	:					
Sezione provino	:	20.000 cm ²	Peso di volume iniziale	:	1.426 g/cm ³	γ_n
Altezza iniziale	:	20.000 mm	Peso di volume finale	:	1.760 g/cm ³	γ_r
Altezza finale	:	16.399 mm	Peso di volume secco	:	1.080 g/cm ³	γ_d
NumTara 1	:	1	Contenuto d'acqua iniz.	:	31.968 %	W_0
Peso Tara 1	:	58.669 g	Contenuto d'acqua finale	:	33.541 %	W_f
Tara+p.umido iniziale	:	115.72 g	Saturazione iniziale	:	62.224 %	S_0
Num Tara 2	:	2	Saturazione finale	:	96.603 %	S_f
Peso Tara 2	:	1.970 g	Indice dei vuoti iniziali	:	1.248	e_0
Tara+p.umido finale	:	59.700 g	Indice dei vuoti finali	:	0.843	e_f
Tara+p.provino secco	:	45.200 g	Peso vol. secco finale	:	1.317 g/cm ³	γ_{dc}
Peso specifico grani	:	2.430 g/cm ³				

Passo	σ kPa	ϵ %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	C α %	Metodo
01	25.000	2.357	1.195		5.47e-02			Taylor
02	50.000	7.350	1.083	0.500	2.24e-02	4.39e-08		Taylor
03	100.00	10.941	1.002	1.392	1.99e-02	1.40e-08		Taylor
04	200.00	13.513	0.944	3.888	8.45e-03	2.13e-09		Taylor
05	400.00	16.743	0.871	6.191	1.27e-02	2.02e-09		Taylor
06	800.00	19.784	0.803	13.151	1.65e-02	1.23e-09		Taylor
07	400.00	19.632	0.807					
08	100.00	19.099	0.819					
09	25.000	18.546	0.831					

σ = Pressione verticale

ϵ = Cedimento unitario

e = Indice dei vuoti

M = Modulo Edometrico

Cv = Coeff. di consolidazione primaria

K = Coeff. di conducibilità idraulica

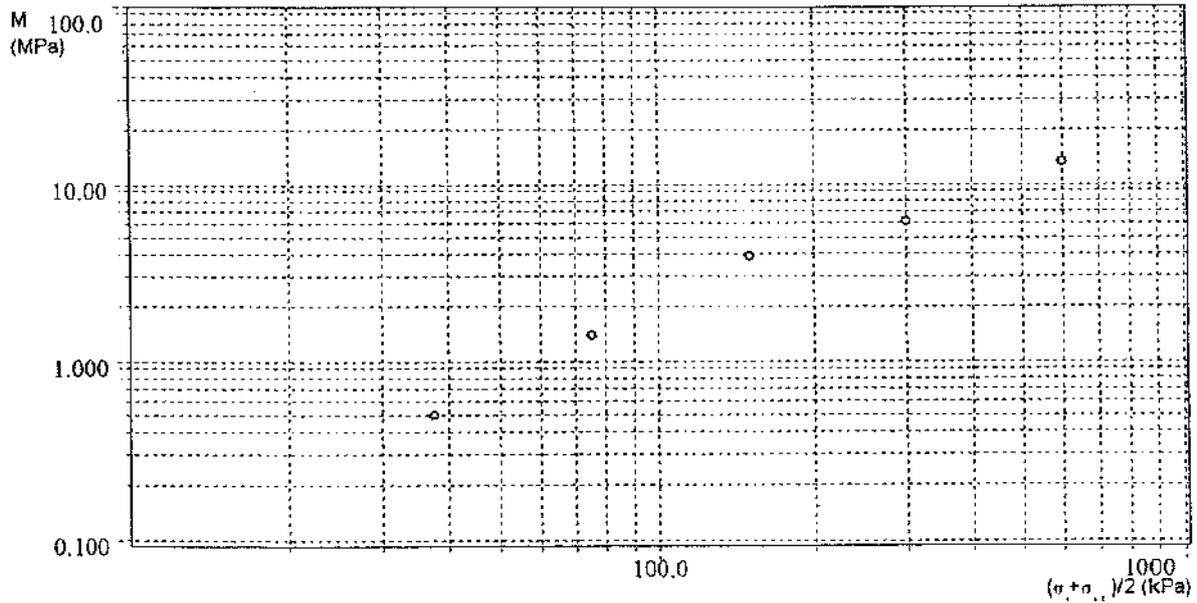
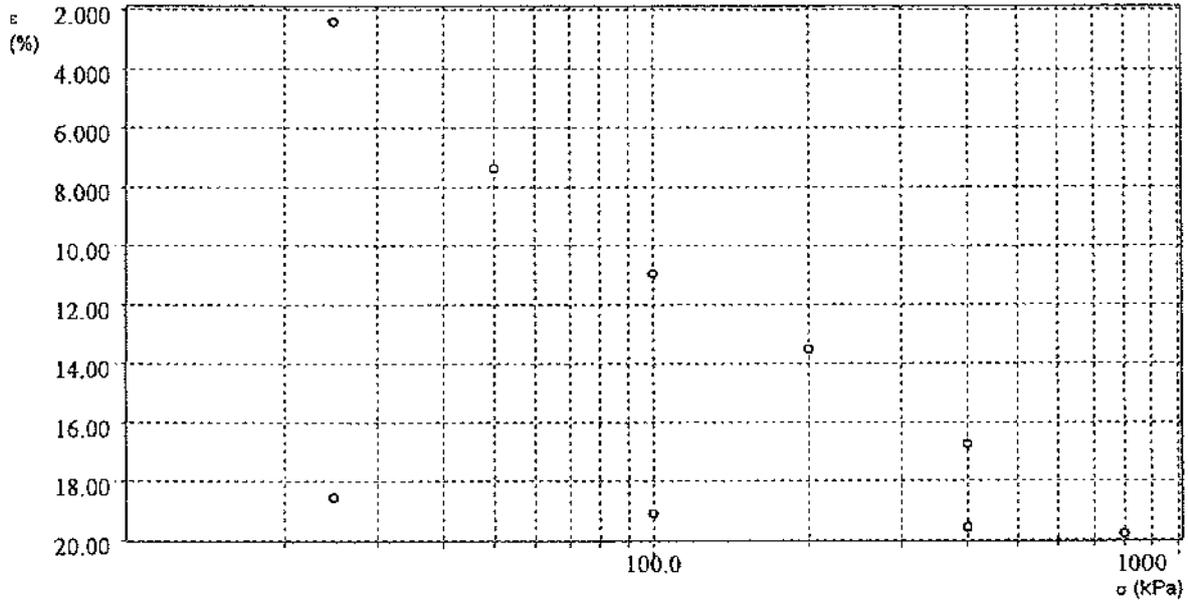
C α = Coeff. di consolidazione secondaria

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040015
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S5
Campione	: C1
Profondità	: 5.00 - 5.50



G
e
o
p
r
o
v
e

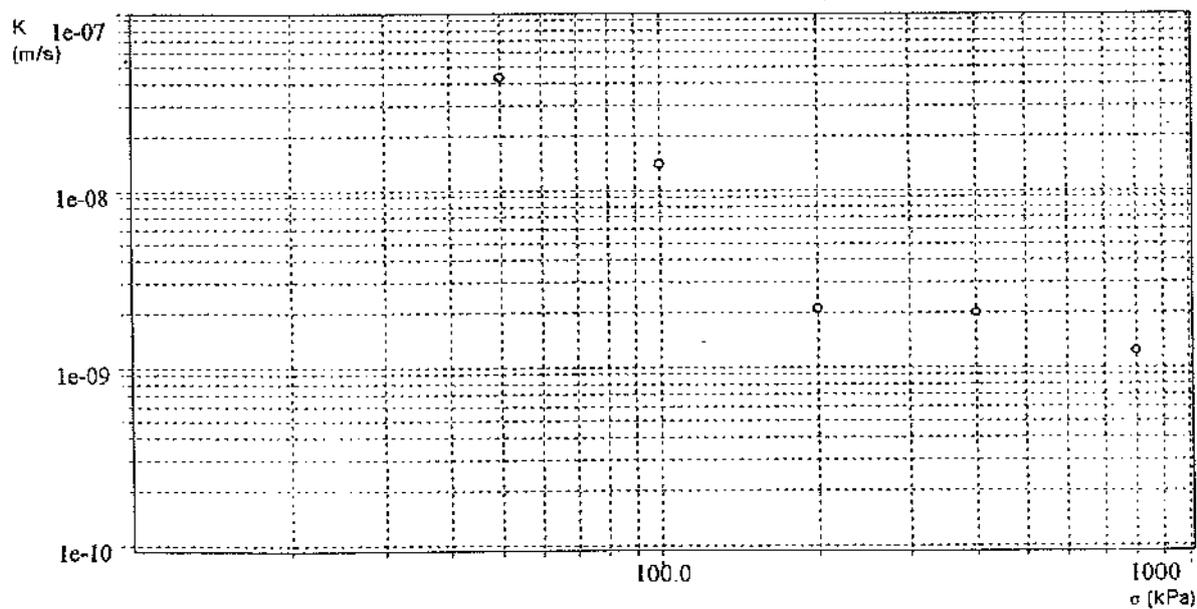
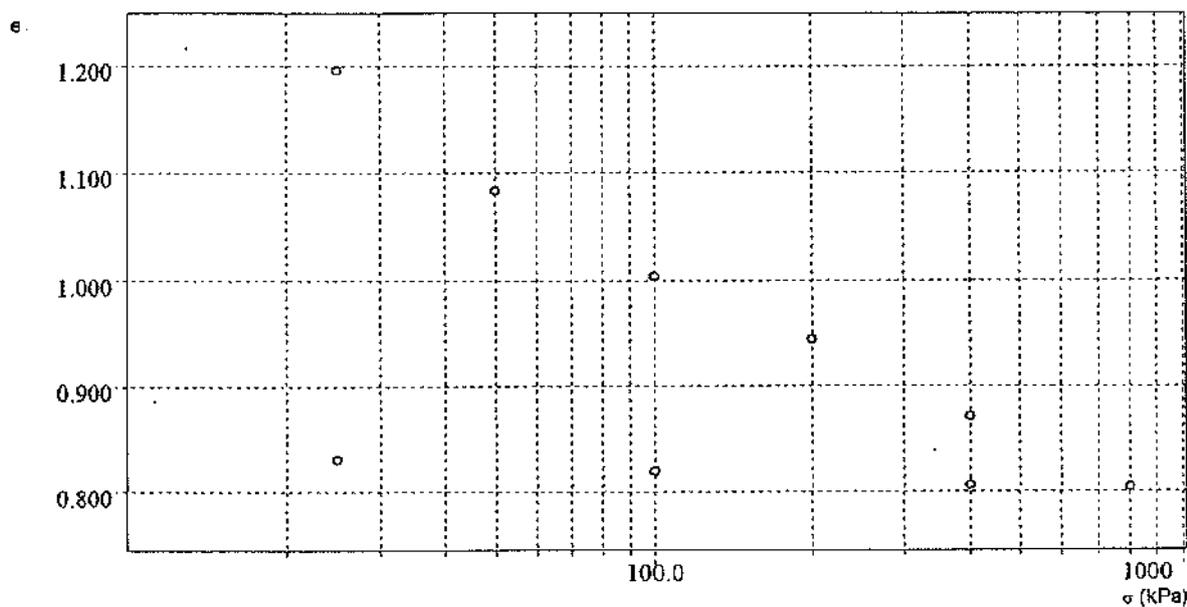
s
a
s

L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040015
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S5
Campione	: C1
Profondità	: 5.00 - 5.50



G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

Dati cliente

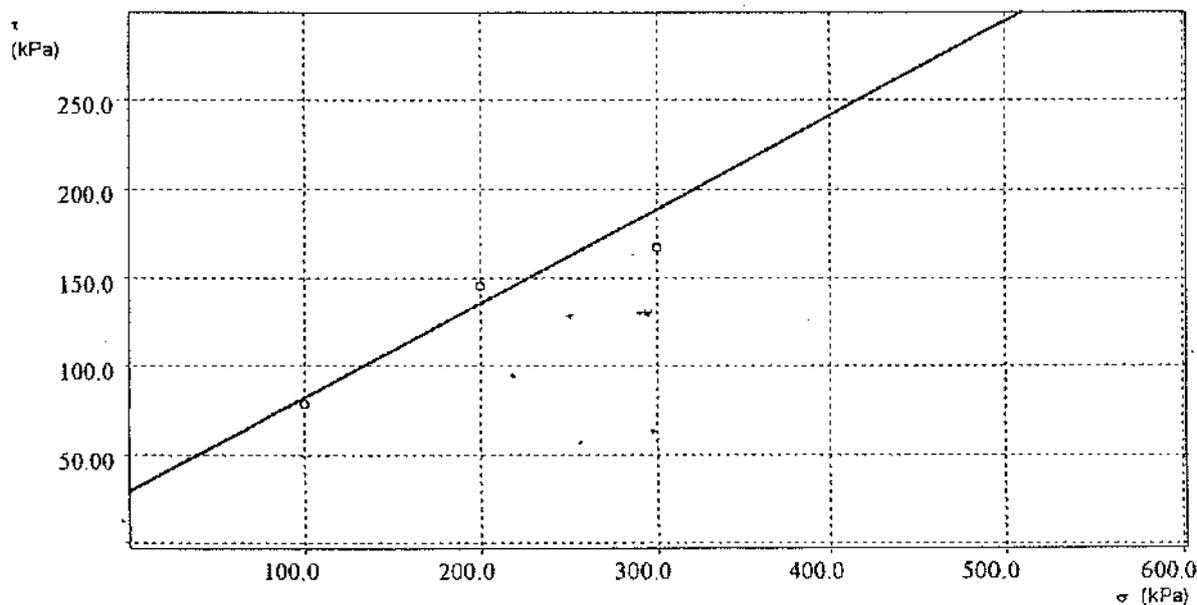
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040010
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -Na-
Sondaggio	: S5
Campione	: C1
Profondità	: 5.00 - 5.50

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ _n g/cm ³	γ _d g/cm ³	W ₀ %	W _r %	S ₀ %	S _r %
C1	30.000	36.000	1.674	1.290	29.819	30.077	81.268	95.097
C1	30.000	36.000	1.713	1.305	31.232	29.473	87.344	92.310
C1	30.000	36.000	1.076	0.407	164.29	172.36	80.219	86.977

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _c kPa	S _h mm	v μm/min
C1	300.00	28.040	24.000	166.97	4.804	180.00
C1	200.00	28.500	24.000	144.89	4.989	180.00
C1	100.00	29.190	24.000	78.124	4.989	180.00



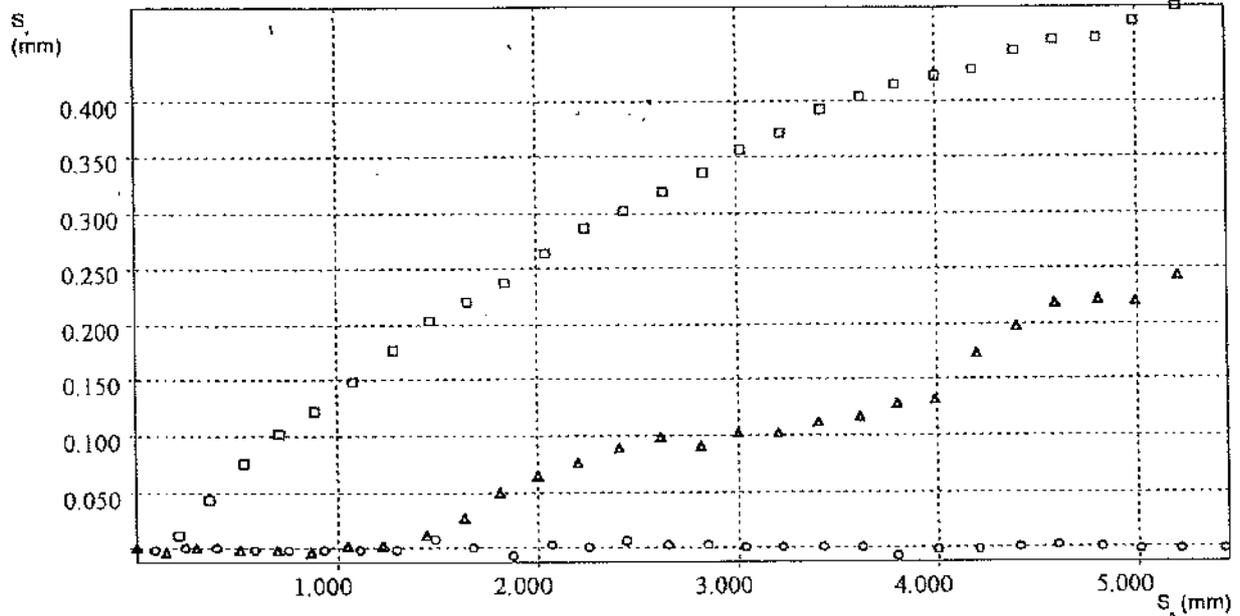
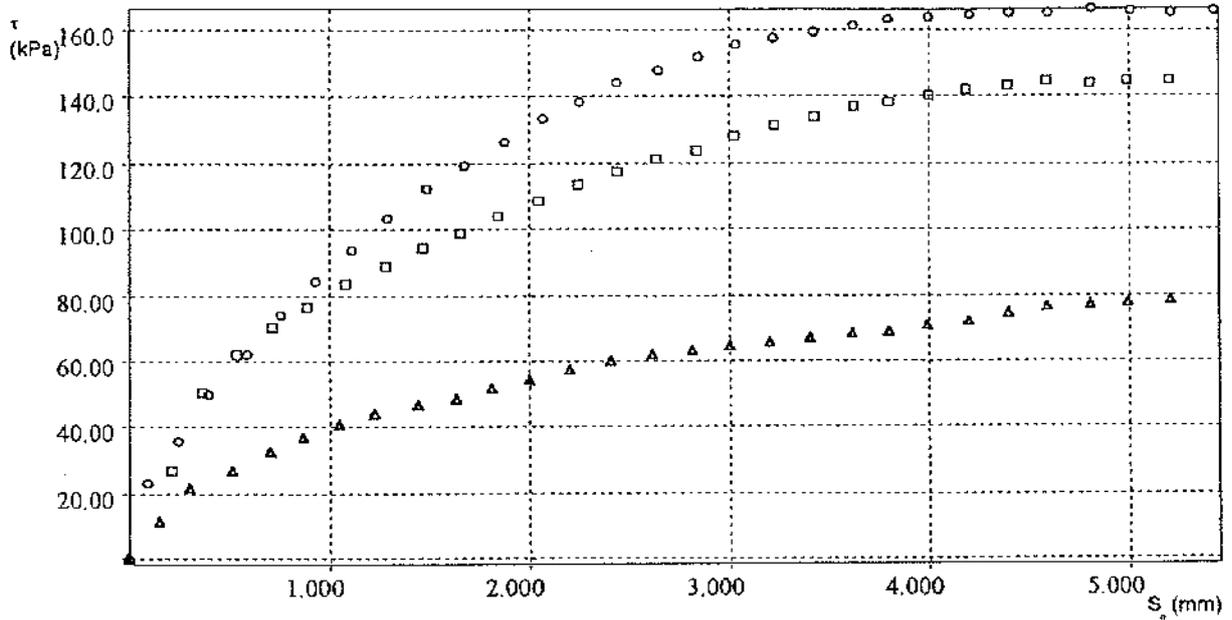
Risultati

Φ'	: 28.06 Gradi
c'	: 28.20 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

○ TD040010 □ TD040011 ▼ TD040012



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_a = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

GeoProve

Laboratorio ed

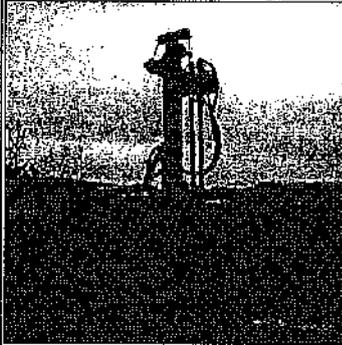
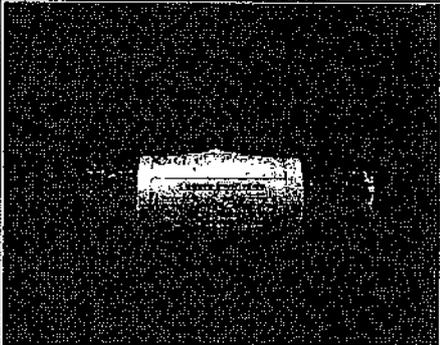
Applicazioni

Geotechniche su terre

Via Martucci, 17 - 81055 - S. Maria C.F. (CE)

Tel/Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Committente: Dott. Geol. G. Izzo		
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)		
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale		
Data emissione certificato: 29/04/2004		
Prot. n° 04/01 Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia fine di colore grigio scuro con numerosi inclusi pomicei		
Profondità prelievo (m): 9,00 - 9,50	Sondaggio n° S5	Campione C2

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	23,63	KN/m ³	2,41	gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	16,27	KN/m ³	1,66	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	12,06	KN/m ³	1,23	gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	35,00	%		
Porosità	$n =$	0,49			
Indice dei vuoti	$e =$	0,96			
Grado di saturazione	$S_r =$	87,92	%		

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità	$W_L =$	%
Limite di plasticità	$W_P =$	%
Indice di plasticità	$I_P =$	%
Limite di ritiro		%

Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

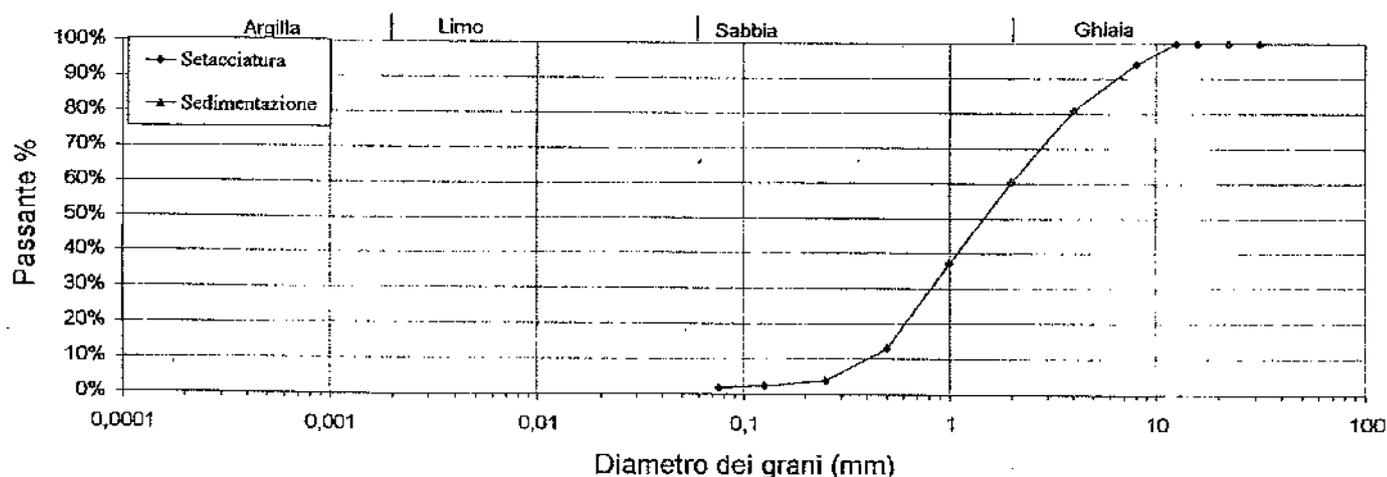
Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S5	C2	9,00 - 9,50

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura													
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075	0,000
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	94,17%	80,91%	60,31%	37,20%	12,87%	3,77%	2,32%	1,83%	0,00%
Sedimentazione													
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	39,69%	58,47%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

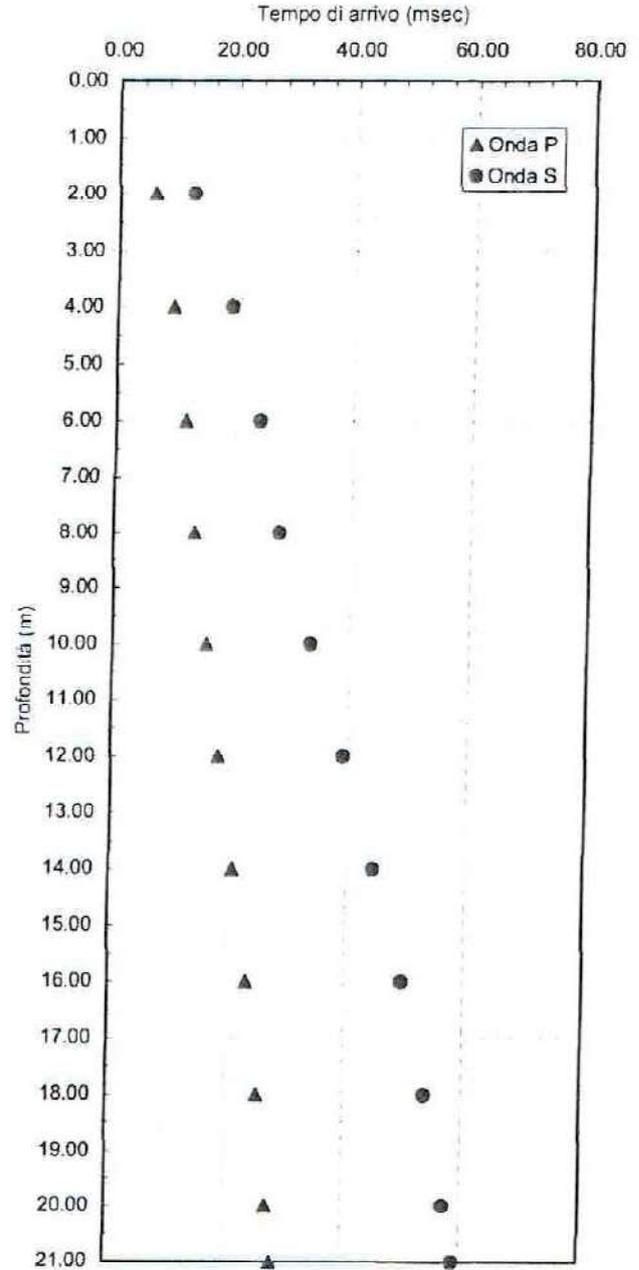
SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)
Prova (n): DH5 **Sigla Sondaggio:** S5

Protocollo n.: CA/060/04
Data esecuzione prova: 04/05/2004
Punti di misura n. 11.00

TEMPI CORRETTI, VELOCITA' INTERVALLO E GRAFICO TEMPI - PROFONDITA'

Prof. (m)	Tempi misurati		Tempi corretti		Velocità		Coeff. di Poisson
	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Velocità Onda P (m/sec)	Velocità Onda S (m/sec)	
2.0	7.50	15.60	6.00	12.48	333	160	0.350
4.0	10.00	20.50	9.36	19.19	595	298	0.333
6.0	12.10	25.00	11.74	24.25	842	395	0.359
8.0	13.80	28.40	13.56	27.91	1096	546	0.335
10.0	16.00	33.80	15.82	33.43	885	363	0.399
12.0	18.30	39.50	18.16	39.19	856	347	0.402
14.0	21.00	44.90	20.88	44.64	735	367	0.334
16.0	23.50	50.00	23.40	49.78	795	389	0.342
18.0	25.50	54.00	25.41	53.81	993	496	0.334
20.0	27.30	57.40	27.22	57.24	1104	584	0.306
21.0	28.20	59.10	28.13	58.95	1105	585	0.306



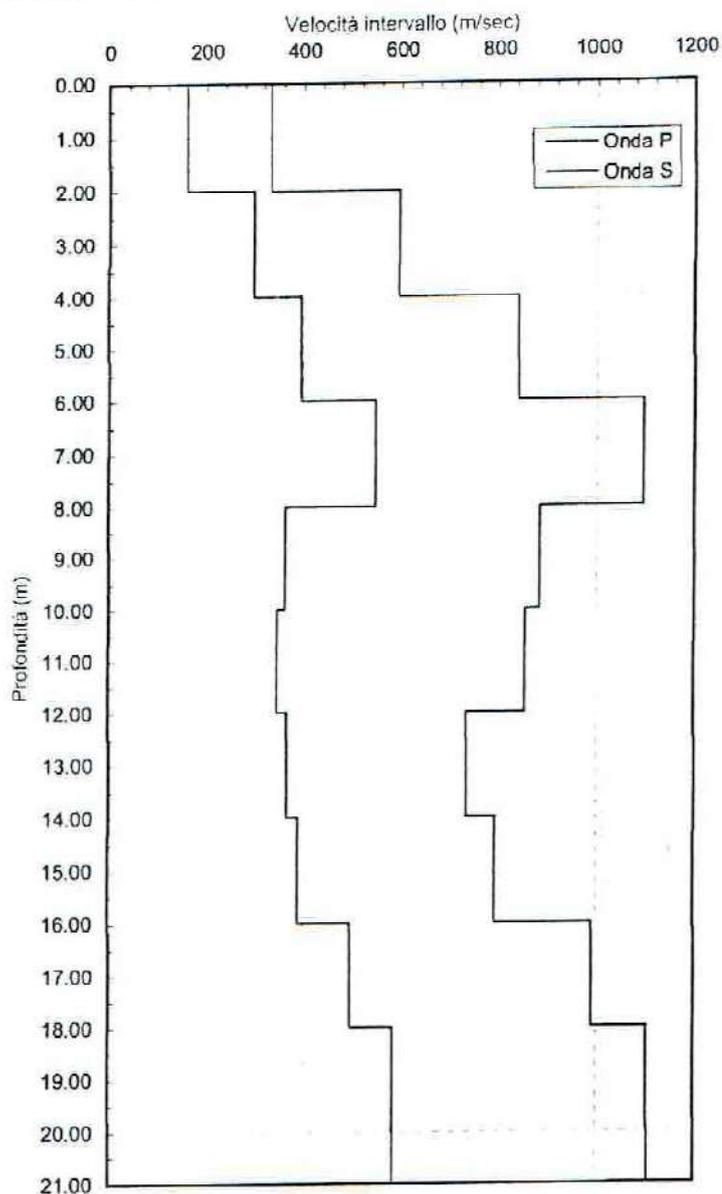
SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.
Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)
Prova (n): DH5 **Sigla Sondaggio:** S5

Protocollo n.: CA/060/04
Data esecuzione prova: 04/05/2004
Punti di misura n. 11.00

PARAMETRI ELASTICI E GRAFICO DELLE VELOCITA' INTERVALLO

Prof. (m)	Peso di Volume (g/cm ³)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di Incompr. (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio (Kg/cm ²)
2.0	1.40	990	1098	367
4.0	1.50	3617	3601	1357
6.0	1.80	7797	9189	2870
8.0	1.70	13820	13923	5178
10.0	1.75	6575	10854	2350
12.0	1.75	6016	10227	2145
14.0	1.80	6597	6616	2473
16.0	1.80	7469	7883	2783
18.0	1.80	12051	12072	4518
20.0	1.80	16344	14033	6258
21.0	1.80	16387	14061	6275

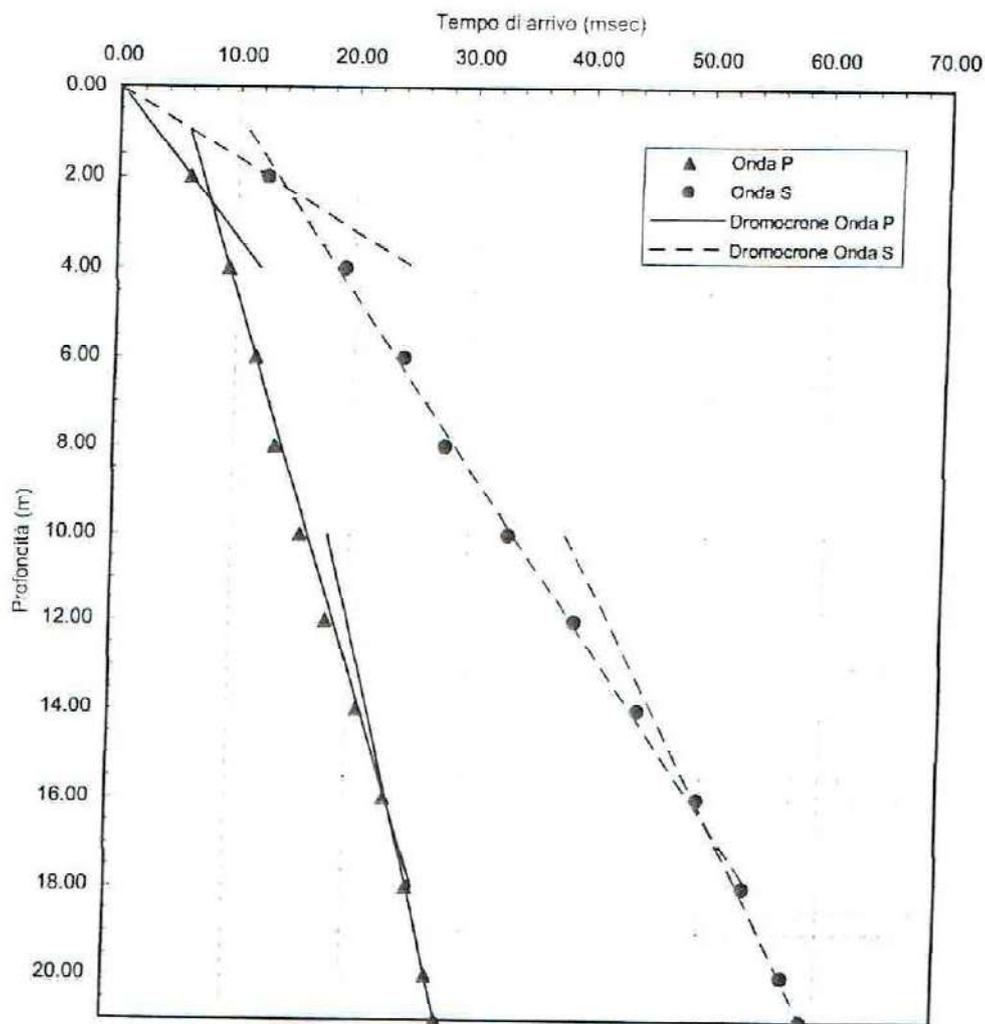


SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)
 Prova (n): DH5 Sigla Sondaggio: S5

Protocollo n.: CA/060/04
 Data esecuzione prova: 04/05/2004
 Punti di misura n. 11.00

ANALISI VELOCITA' STRATO E RELATIVO GRAFICO



STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA MEDIA E PARAMETRI DINAMICI DEGLI STRATI

Strato (n)	Profond. Tetto (m)	Spessore (m)	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Coeffic. di Poisson (-)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di incompres. (Kg/cm ²)	Modulo di taglio (Kg/cm ²)	Periodo di vibrazione (sec)	Frequenza vibrazione (Hz)
1	0.00	2.35	333	160	0.350	1057	1174	392	0.0147	68.09
2	2.35	14.35	850	390	0.367	7209	9012	2637	0.0368	27.18
3	16.70	4.30	1100	530	0.349	13913	15339	5157	0.0081	123.26

Co.Ge.Co di Iacobi Sante Mario

Via S.Stefano Vico V - Macerata Campania (CE) - Tel/Fax 0823/846493
 P.I. 02218520613 C.C.I.A.A 44408 - C.F. CBBSTM63M15A515X

REF. INT.: 000000002	DATA ELABORAZIONE: 15/04/2004	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 13/04/2004	DATA FINE PERFORAZIONE: 13/04/2004
COMMITTENTE: Dr. Geol. G. Izzo		CANTIERE: S. Giuseppe Vesuvio (NA), Via Lavindio # trav	
PERFORAZIONE: S6	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 21.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: Atlas Copco A32		SCALA GRAFICA: 1:115	
PERFORATORE RESPONSABILE:		TECNICO RESPONSABILE: Dott. Geol. G. Amato/G. Mancino	
NOTE: N. File 1033 Campione rimaneggiata S6C3 profondità di prelievo 15.00 mt. SET=Standard Penetration Test. ET=Penetrometro Tascabile.			

Profondità dal p.c. (m)	STRATIGRAFIA		CAMPIONI		DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE
	Potenza (m)	Simbolo grafico	Profondità di prelievo (m)	Compositore Tipo di prelievo		
100	100					
228	120					
500	280		4.00	Pareti sottili Rotazione	4.50	H-16-18
750	250					
920	170					
10.00			11.00	Pareti sottili Rotazione	11.50	08-08-13
1195	275					
13.00	105					
15.00						
16.00	300					15.00 07-06-09
17.20	120					
20.00						
21.00	380					

GeoProve

Laboratorio ed

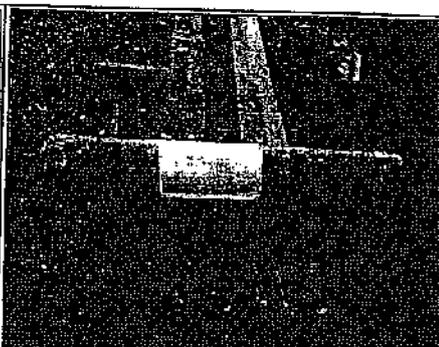
Applicazioni

Geotechniche su terre

Via Martucci, 17 - 81055 - S. Maria C.V. (CE)

Tel Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Comittente: Dott. Geol. G. Izzo		
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)		
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale		
Data emissione certificato: 29/04/2004		
Prot. n° 04/01 Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbie di colore marrone con numerosi inclusi eterometrici		
Profondità prelievo (m): 4,00 - 4,50	Sondaggio n° S6	Campione C1

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	24,02 KN/m ³	2,45 gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	15,10 KN/m ³	1,54 gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	12,94 KN/m ³	1,32 gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	19,00 %	
Porosità	$n =$	0,46	
Indice dei vuoti	$e =$	0,86	
Grado di saturazione	$S_r =$	54,38 %	

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità	$W_L =$	%
Limite di plasticità	$W_P =$	%
Indice di plasticità	$I_P =$	%
Limite di ritiro		%

Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

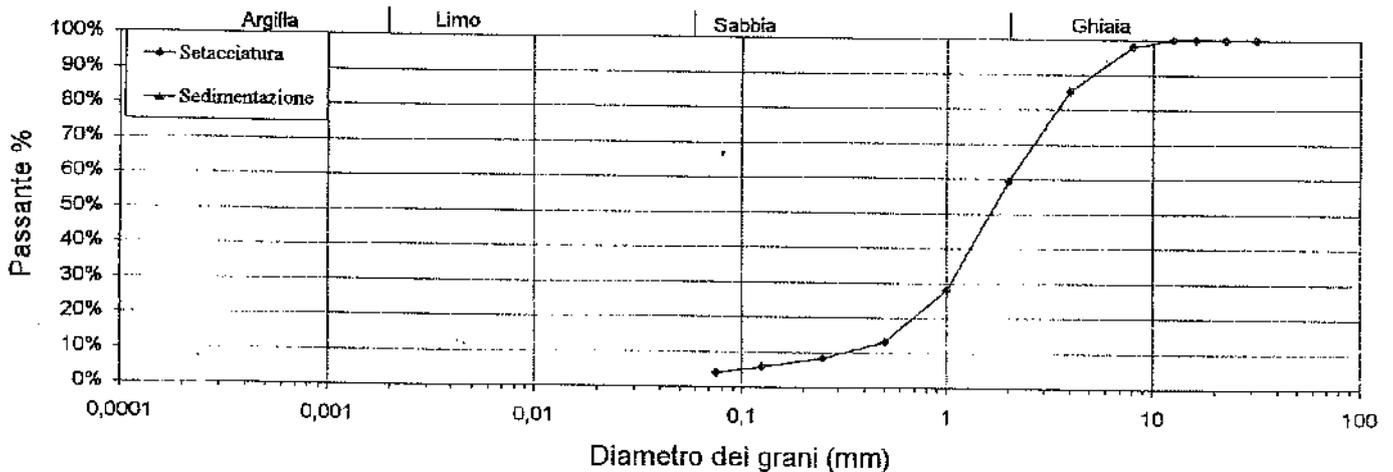
Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S6	C1	4,00 - 4,50

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura													
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075	
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	98,01%	85,15%	59,19%	27,99%	12,96%	8,26%	5,76%	4,06%	
Sedimentazione													
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	40,81%	55,13%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 1/4
Prova del 30 APR 2004 ED040008

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040008
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S6
Campione	: C1
Profondità	: 4.00 - 4.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: 13/04/04		
Sezione provino	: 20.000 cm ²	Peso di volume iniziale	: 1.910 g/cm ³ γ_a
Altezza iniziale	: 20.000 mm	Peso di volume finale	: 2.037 g/cm ³ γ_f
Altezza finale	: 19.000 mm	Peso di volume secco	: 1.689 g/cm ³ γ_d
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua iniz.	: 13.097 % W_o
Peso Tara 1	: 58.669 g	Contenuto d'acqua finale	: 14.562 % W_r
Tara+p.umido iniziale	: 135.08 g	Saturazione iniziale	: 71.253 % S_o
Num Tara 2	: 2	Saturazione finale	: 94.430 % S_r
Peso Tara 2	: 1.770 g	Indice dei vuoti iniziali	: 0.450 e_o
Tara+p.umido finale	: 79.180 g	Indice dei vuoti finali	: 0.377 e_r
Tara+p.provino secco	: 69.339 g	Peso vol. secco finale	: 1.778 g/cm ³ $\gamma_{d,r}$
Peso specifico grani	: 2.450 g/cm ³		

Passo	σ kPa	ϵ %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	$C\alpha$ %	Metodo
01	25.000	0.753	0.439		2.40e-02			Taylor
02	50.000	1.369	0.430	4.058	1.15e-02	2.77e-09		Taylor
03	100.00	2.515	0.413	4.365	2.25e-02	5.05e-09		Taylor
04	200.00	3.750	0.395	8.097	2.41e-02	2.92e-09		Taylor
05	400.00	5.092	0.376	14.902	2.42e-02	1.59e-09		Taylor
06	800.00	6.520	0.355	28.005	1.95e-02	6.84e-10		Taylor
07	400.00	6.419	0.357					
08	100.00	6.088	0.362					
09	25.000	5.771	0.366					

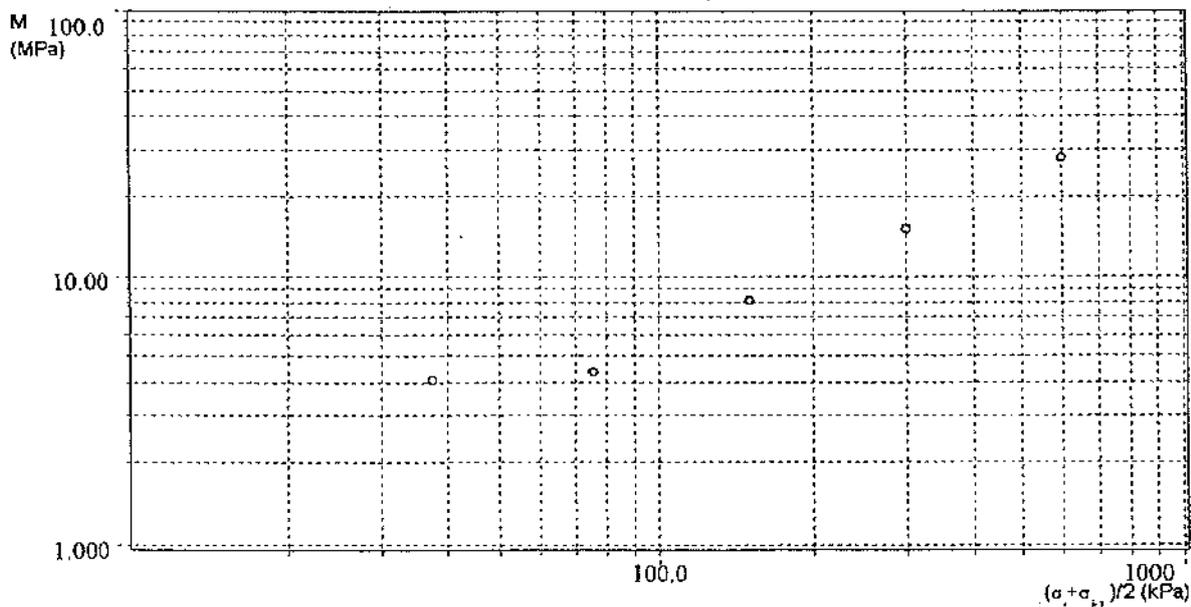
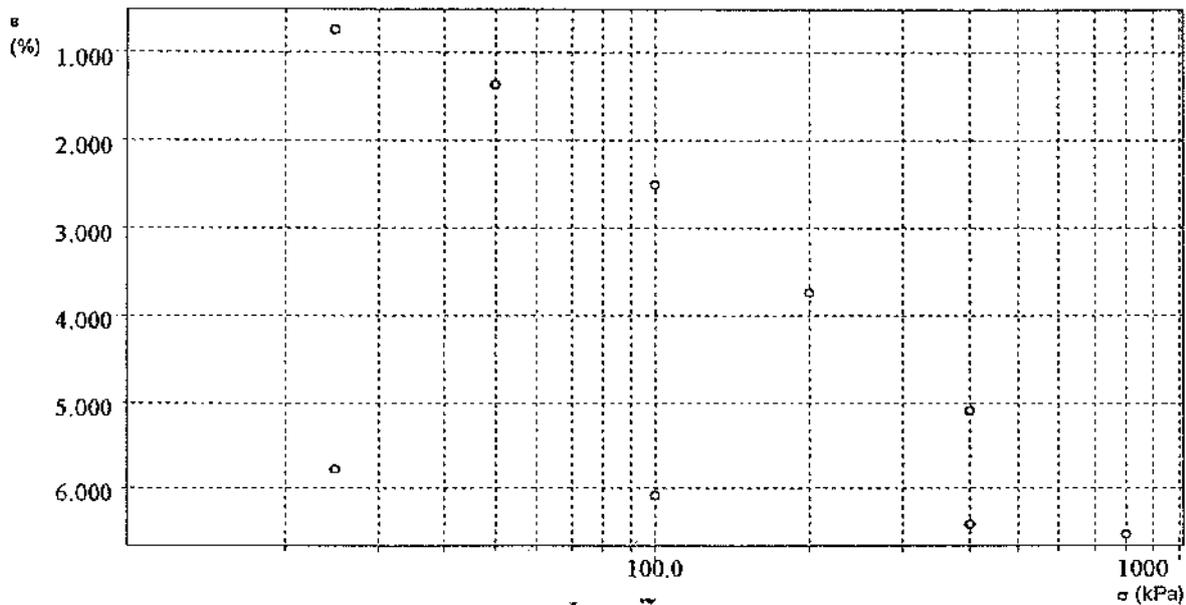
σ = Pressione verticale M = Modulo Edometrico $C\alpha$ = Coeff. di consolidazione secondaria
 ϵ = Cedimento unitario Cv = Coeff. di consolidazione primaria
 e = Indice dei vuoti K = Coeff. di conducibilità idraulica

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

Dati cliente

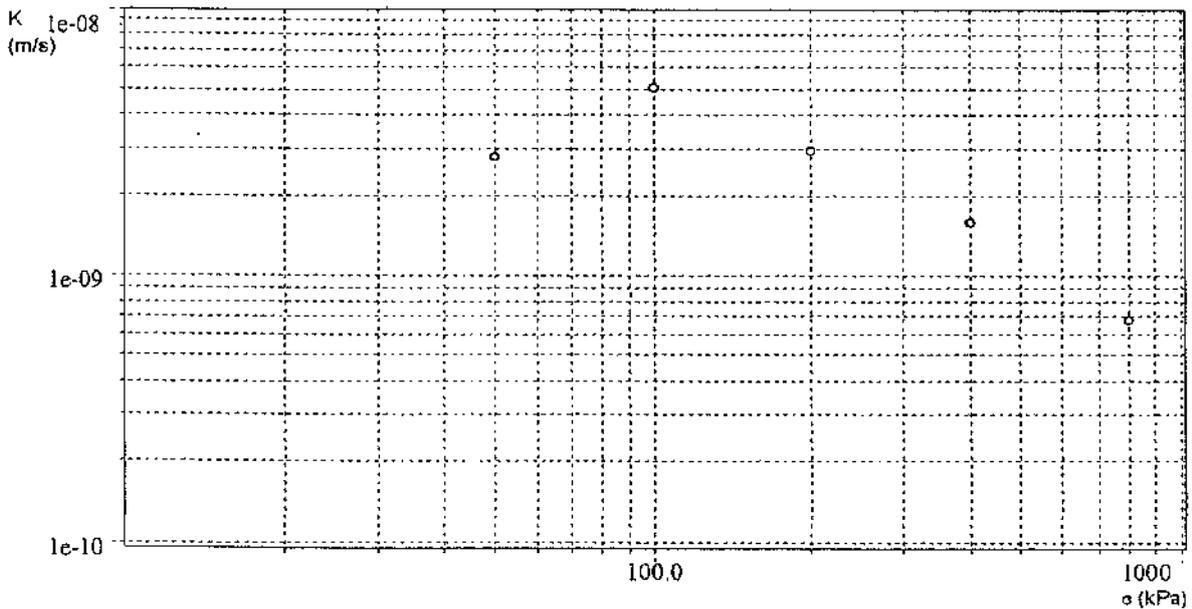
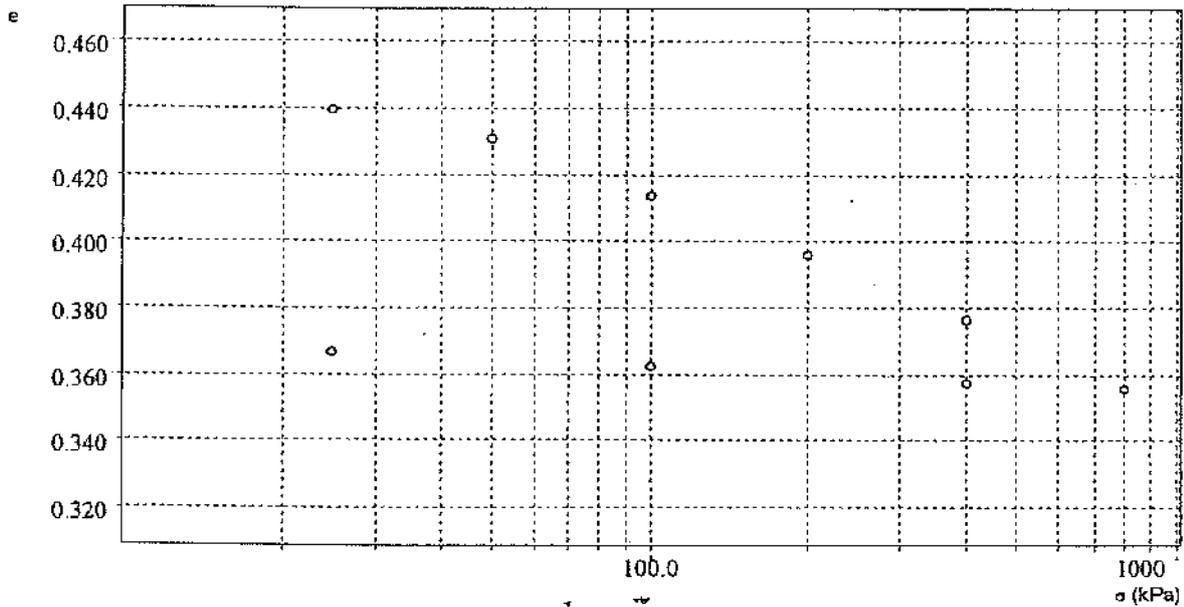
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040008
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S6
Campione	: C1
Profondità	: 4.00 - 4.50



PROVA EDOMETRICA 3/4
Prova del 30 APR 2004 ED040008

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040008
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S6
Campione	: C1
Profondità	: 4.00 - 4.50



G
e
o
p
r
o
v
e

s
a
s

L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

GRUPPO DI PROVE DI TAGLIO DIRETTO 1/2

Dati cliente

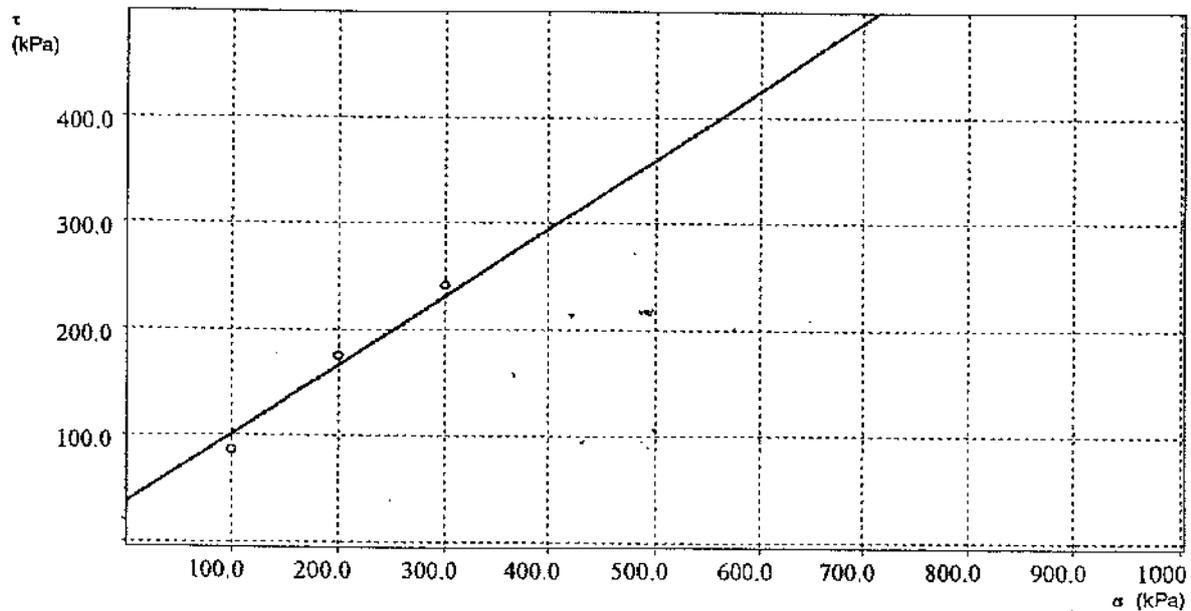
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040037
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S6
Campione	: C1
Profondità	: 4.00 - 4.50

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ ₀ g/cm ³	γ _a g/cm ³	W ₀ %	W _L %	S ₀ %	S _L %
C1	30.000	36.000	1.829	1.562	17.079	19.063	73.730	98.536
C1	30.000	36.000	1.948	1.726	12.869	13.239	75.170	97.171
C1	30.000	36.000	1.946	1.764	10.301	11.849	64.956	96.576

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _c kPa	S _h mm	v μm/min
C1	100.00	28.209	24.000	86.126	5.082	180.00
C1	200.00	28.190	24.000	174.21	5.645	180.00
C1	300.00	28.100	24.000	240.82	3.818	180.00



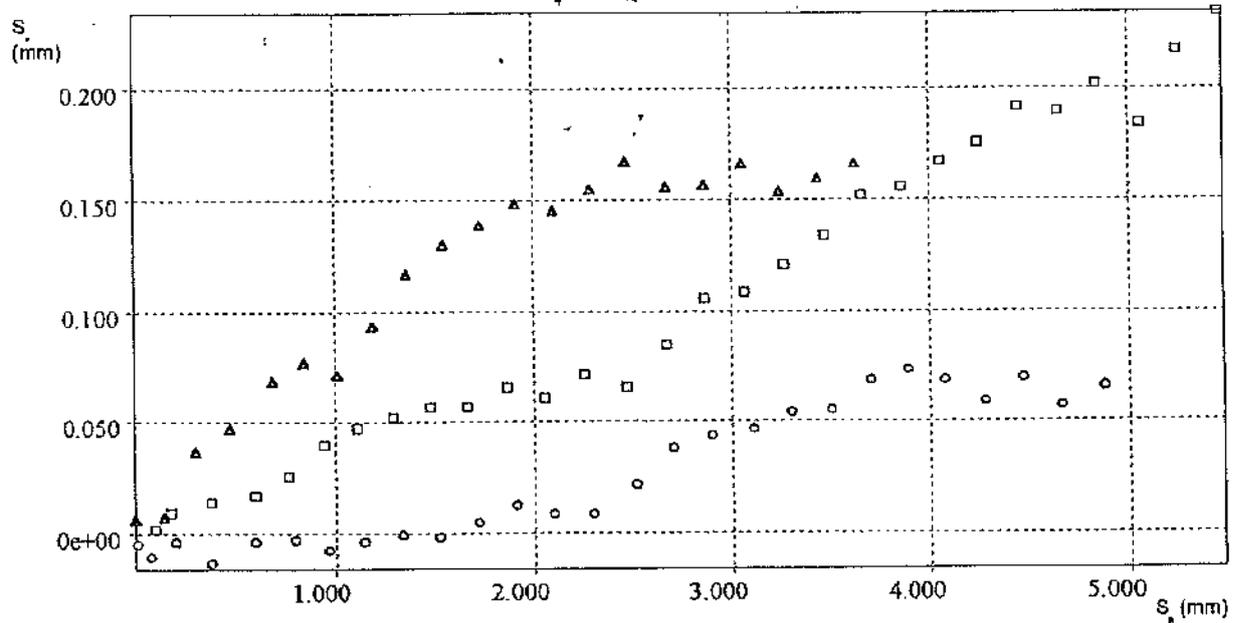
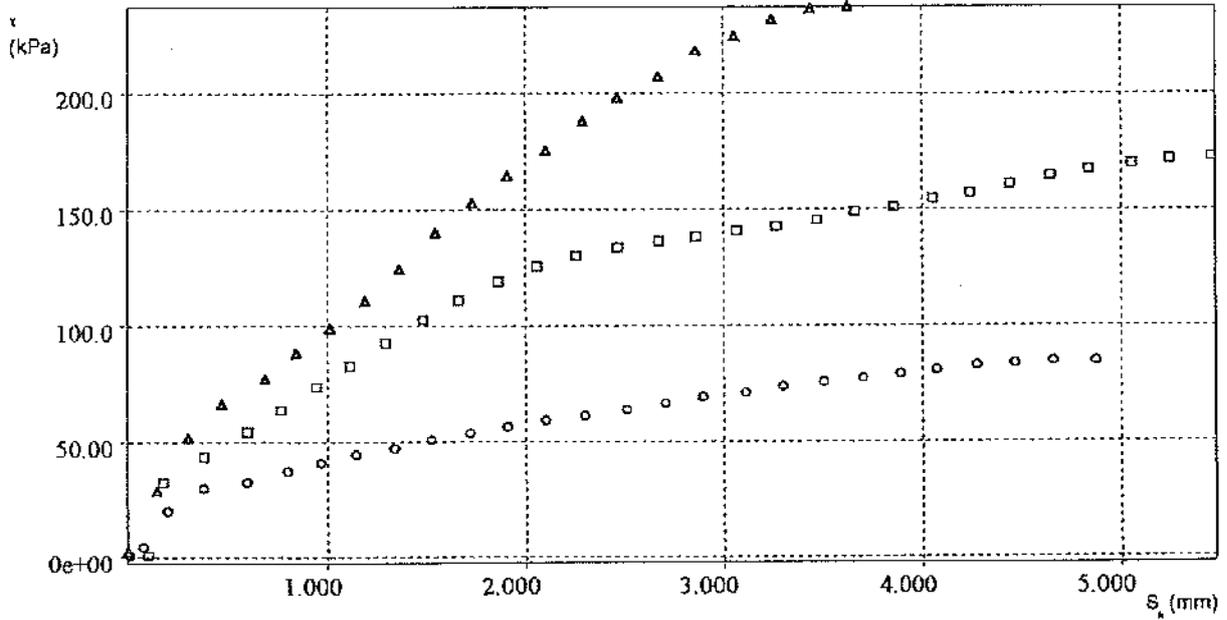
Risultati

Φ'	: 32.98 Gradi
c'	: 36.22 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

○ TD040037 □ TD040038 ▼ TD040039



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_n = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

GeoProve

Laboratorio ed

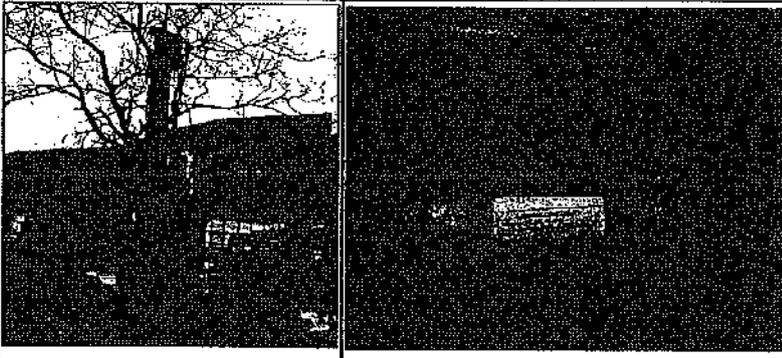
Applicazioni

Geotecniche su terra

Via Martucci, 17 - 81055 - S.Maria C.F. (CE)

Tel/Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Committente: Dott. Geol. G. Izzo		
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)		
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale		
Data emissione certificato: 29/04/2004		
Prof. n° 04/01 Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia di colore grigio scuro con pomici millimetriche		
Profondità prelievo (m): 11,00 - 11,50	Sondaggio n° S6	Campione C2

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	23,82 KN/m ³	2,43 gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	18,14 KN/m ³	1,85 gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	14,22 KN/m ³	1,45 gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	27,00 %	
Porosità	$n =$	0,40	
Indice dei vuoti	$e =$	0,68	
Grado di saturazione	$S_r =$	97,08 %	

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità	$W_L =$	%
Limite di plasticità	$W_P =$	%
Indice di plasticità	$I_P =$	%
Limite di ritiro		%

Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

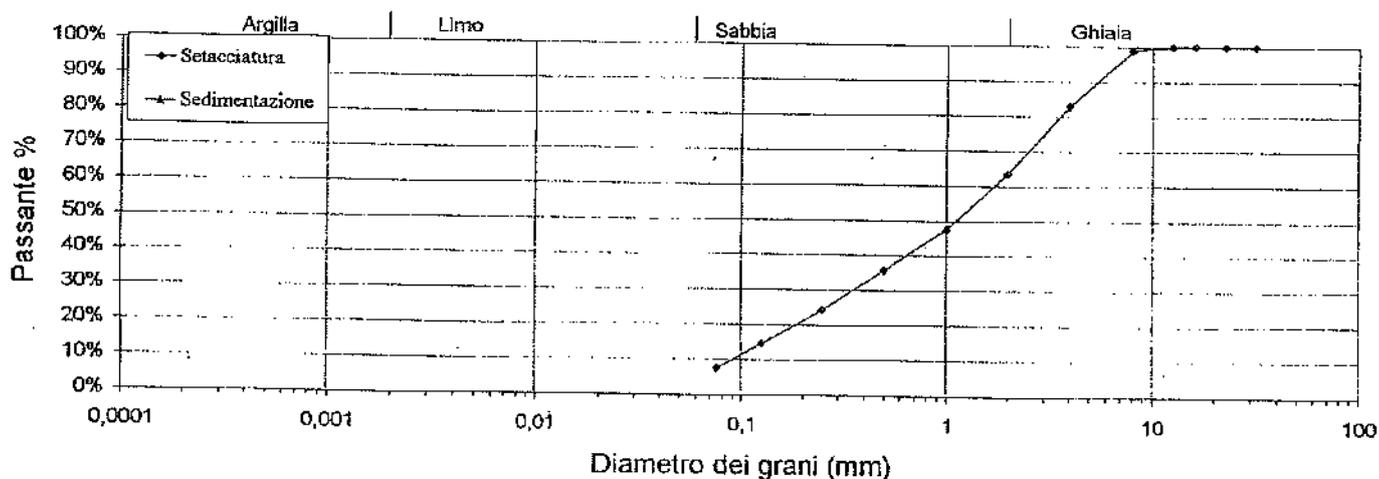
Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S6	C2	11,00 - 11,50

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Sefacciatura													
Diametro (mm)		31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075
Passante %		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	98,84%	82,87%	63,36%	47,45%	35,79%	24,32%	14,52%	7,45%
Sedimentazione													
Diametro (mm)		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	36,64%	55,91%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 1/4
Prova del 28 APR 2004 ED040006

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040006
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S6
Campione	: C2
Profondità	: 11.00 - 11.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: 13/04/04		
Sezione provino	: 20.000 cm ²	Peso di volume iniziale	: 1.725 g/cm ³ γ_h
Altezza iniziale	: 20.000 mm	Peso di volume finale	: 1.901 g/cm ³ γ_e
Altezza finale	: 17.590 mm	Peso di volume secco	: 1.376 g/cm ³ γ_d
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua iniz.	: 25.354 % W_0
Peso Tara 1	: 58.669 g	Contenuto d'acqua finale	: 21.485 % W_r
Tara+p.umido iniziale	: 127.69 g	Saturazione iniziale	: 80.500 % S_0
Num Tara 2	: 2	Saturazione finale	: 94.476 % S_r
Peso Tara 2	: 1.780 g	Indice dei vuoti iniziali	: 0.765 e_0
Tara+p.umido finale	: 68.669 g	Indice dei vuoti finali	: 0.552 e_r
Tara+p.provino secco	: 56.840 g	Peso vol. secco finale	: 1.565 g/cm ³ γ_{sat}
Peso specifico grani	: 2.430 g/cm ³		

Passo	σ kPa	ε %	e	M MPa	Cv cm ² /s	K m/s	$C\alpha$ %	Metodo
01	25.000	1.521	0.738		2.15e-02			Taylor
02	50.000	2.889	0.714	1.826	1.50e-02	8.08e-09		Taylor
03	100.00	4.954	0.677	2.421	4.82e-03	1.95e-09		Taylor
04	200.00	7.108	0.639	4.642	2.30e-02	4.87e-09		Taylor
05	400.00	9.593	0.595	8.048	1.85e-02	2.25e-09		Taylor
06	800.00	12.065	0.552	16.179	1.30e-02	7.86e-10		Taylor
07	400.00	11.839	0.556					
08	100.00	11.347	0.565					
09	25.000	10.486	0.580					

σ = Pressione verticale
 ε = Cedimento unitario
 e = Indice dei vuoti

M = Modulo Edometrico
Cv = Coeff. di consolidazione primaria
K = Coeff. di conducibilità idraulica

$C\alpha$ = Coeff. di consolidazione secondaria

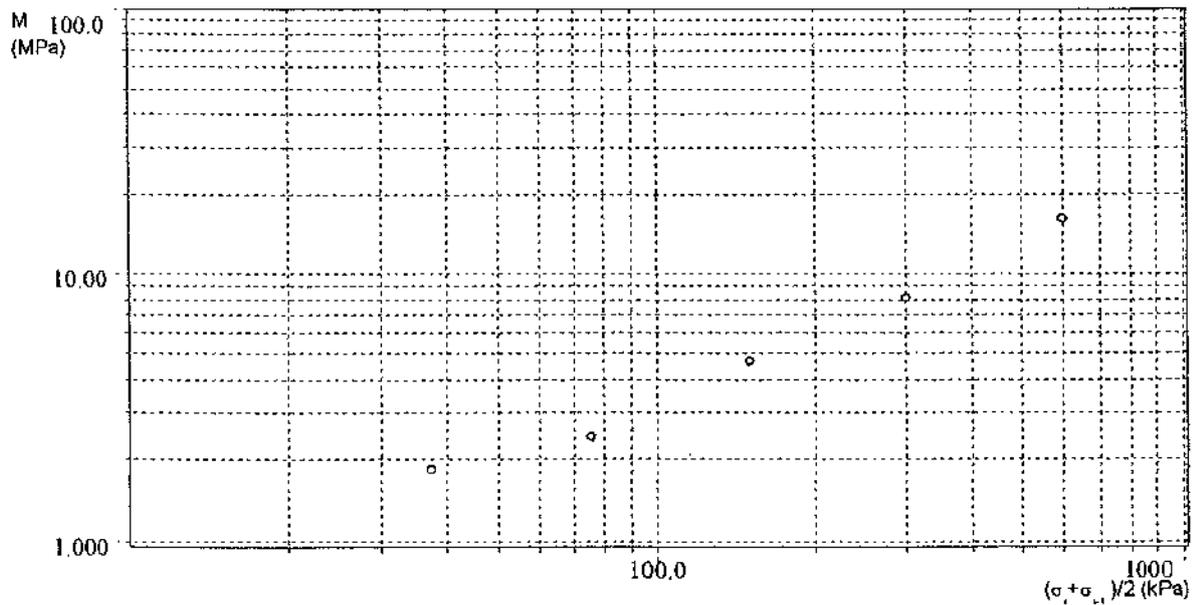
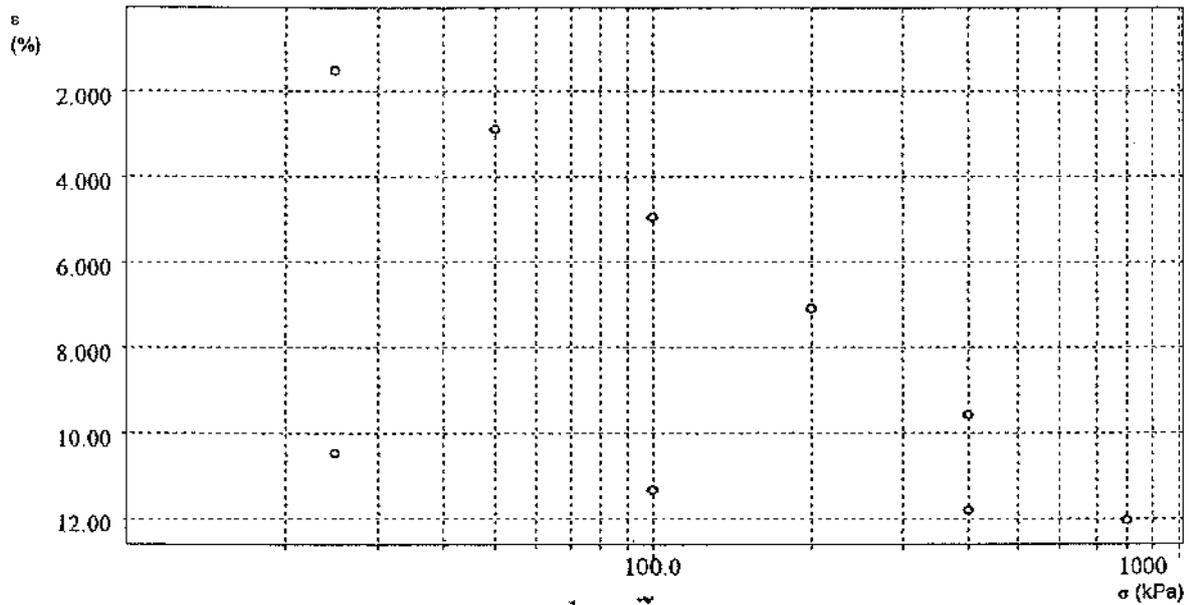
Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 2/4
 Prova del 28 APR 2004 ED040006

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040006
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S6
Campione	: C2
Profondità	: 11.00 - 11.50

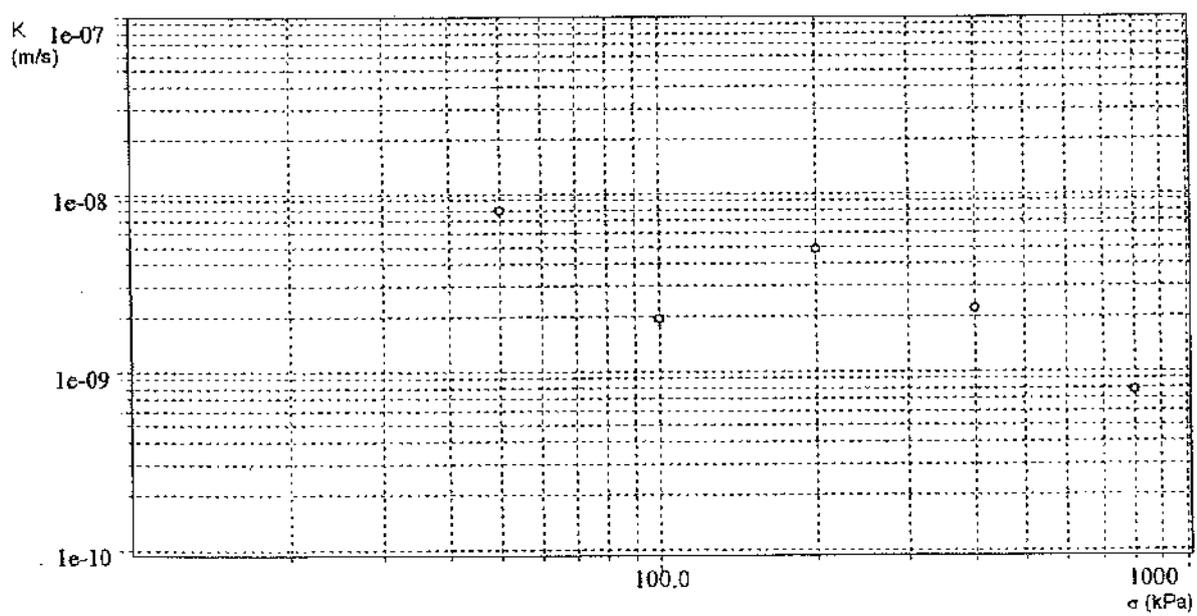
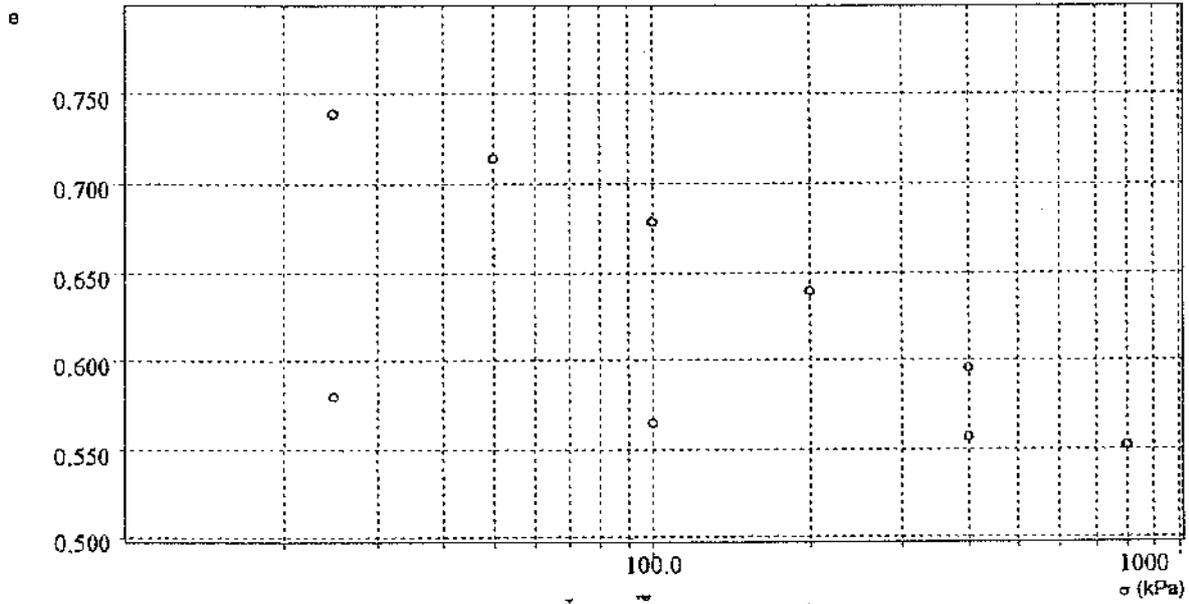


G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

PROVA EDOMETRICA 3/4
 Prova del 28 APR 2004 ED040006

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040006
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S6
Campione	: C2
Profondità	: 11.00 - 11.50



G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

GRUPPO DI PROVE DI TAGLIO DIRETTO 1/2

Dati cliente

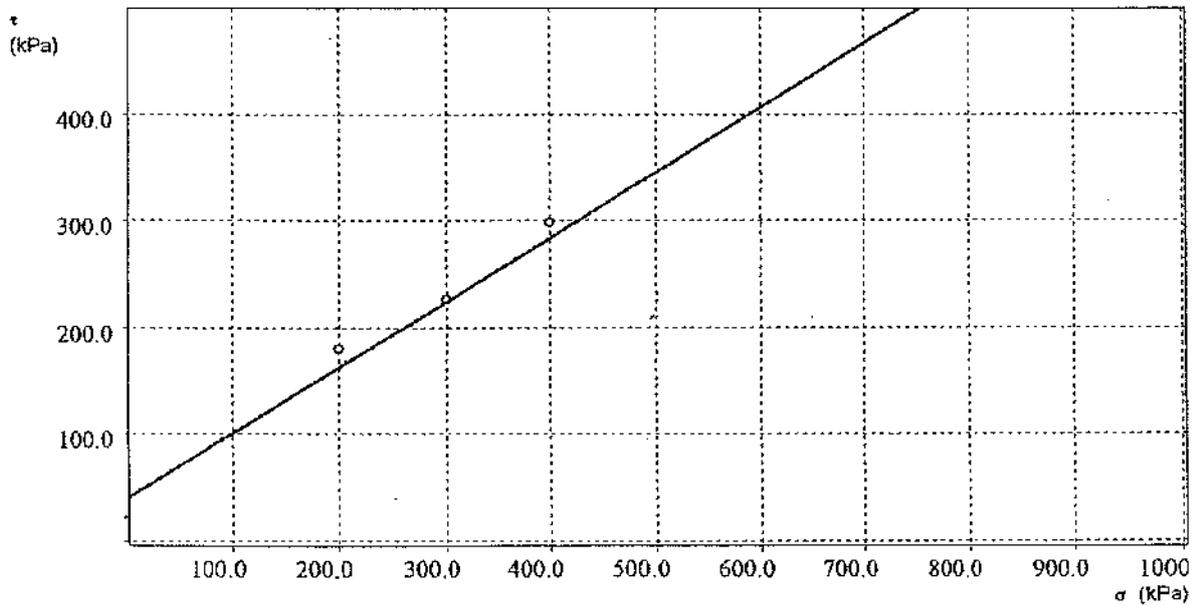
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040025
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano -NA-
Sondaggio	: S6
Campione	: C2
Profondità	: 11.00 - 11.50

Caratteristiche dei provini

Campione	H _v mm	A _v cm ²	γ _s g/cm ³	γ _d g/cm ³	W _o %	W _L %	S _p %	S _L %
C2	30.000	36.000	1.922	1.689	13.813	15.901	76.535	97.841
C2	30.000	36.000	1.893	1.741	8.717	11.790	53.622	85.622
C2	30.000	36.000	1.936	1.730	11.872	13.728	71.391	98.395

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _r kPa	S _r mm	v μm/min
C2	200.00	29.090	24.000	180.06	5.341	180.00
C2	300.00	28.700	24.000	226.99	5.375	180.00
C2	400.00	28.610	24.000	299.48	5.311	180.00



Risultati

Φ'	: 31.40 Gradi
c'	: 40.15 kPa

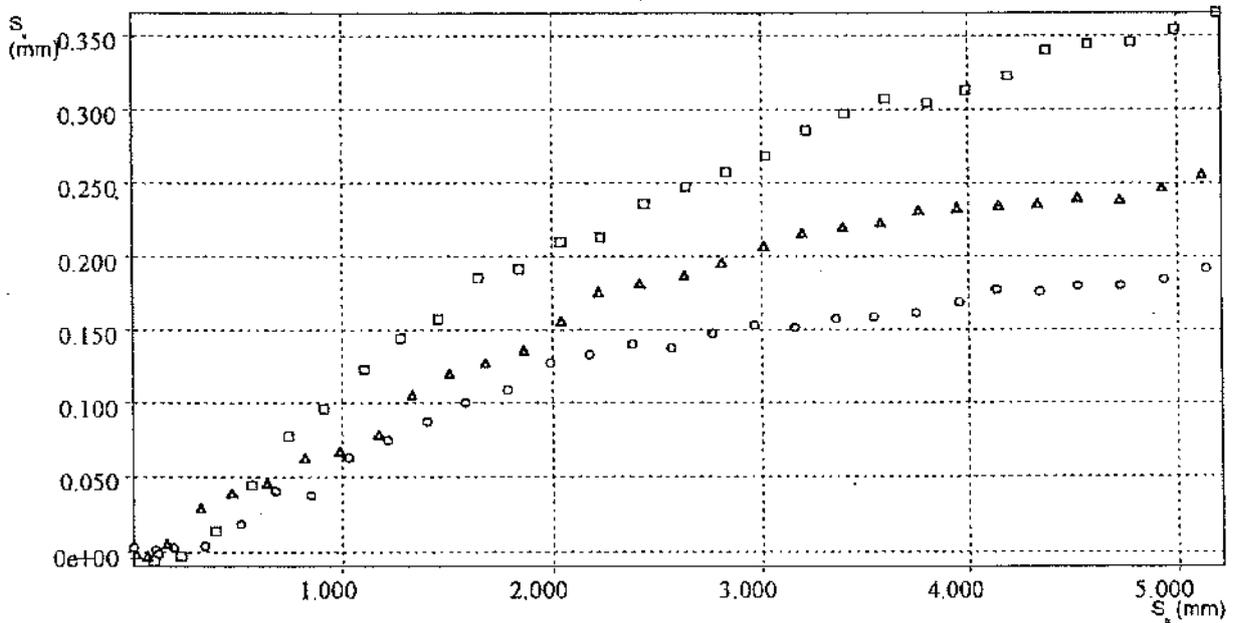
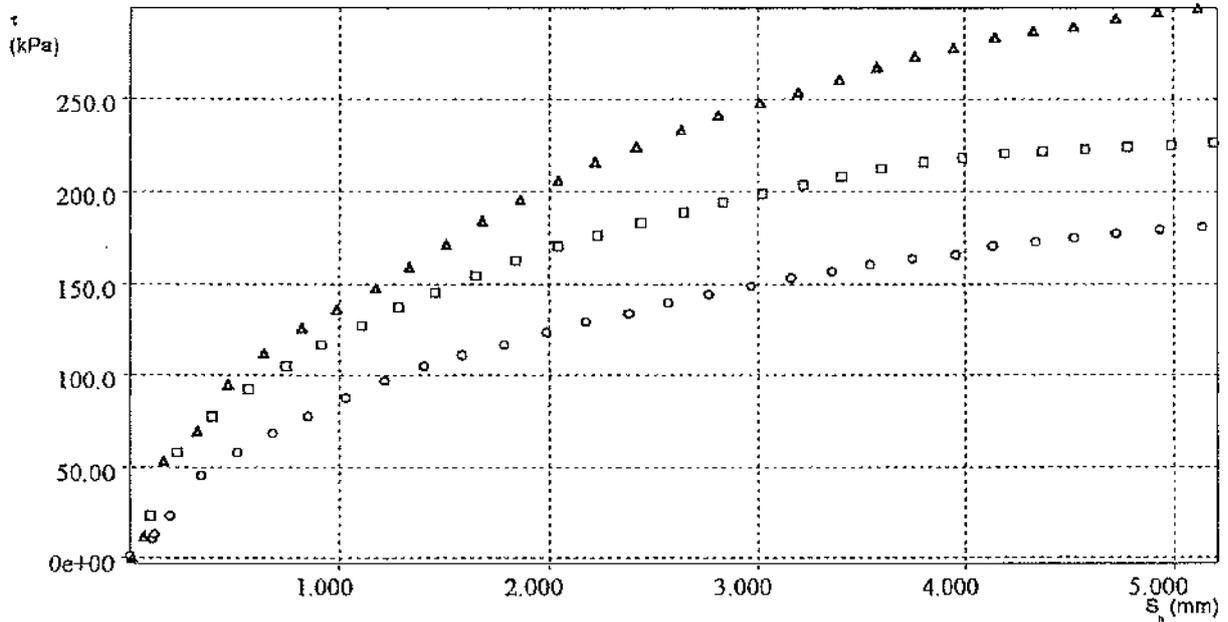
G
e
o
p
r
o
v
e

S
a
s

L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

□ TD040025 △ TD040026 ▽ TD040027



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_n = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Prova (n): DH6

Sigla Sondaggio: S6

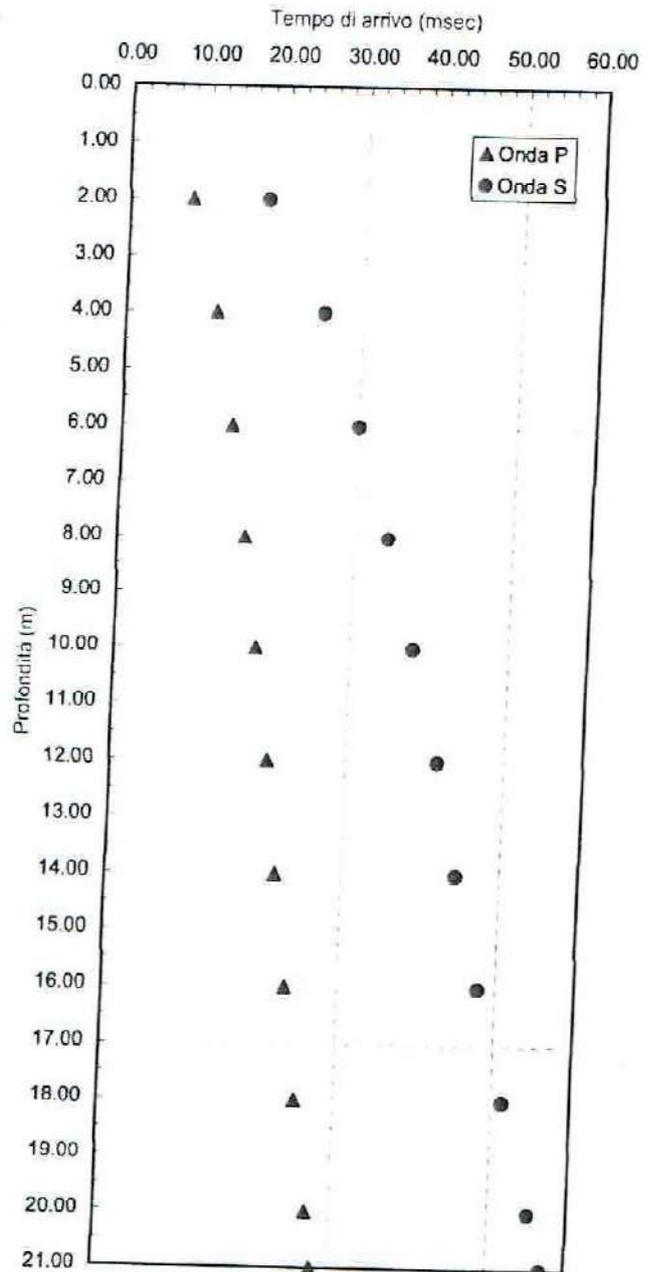
Protocollo n.: CA/060/04

Data esecuzione prova: 04/05/2004

Punti di misura n. 11.00

TEMPI CORRETTI, VELOCITA' INTERVALLO E GRAFICO TEMPI - PROFONDITA'

Prof.	Tempi misurati		Tempi corretti		Velocità		Coeff. di Poisson
	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Velocità Onda P (m/sec)	Velocità Onda S (m/sec)	
2.0	9.90	22.00	7.92	17.60	253	114	0.373
4.0	12.30	26.80	11.52	25.09	556	267	0.350
6.0	14.50	31.00	14.07	30.07	784	402	0.322
8.0	16.50	35.00	16.22	34.40	930	462	0.336
10.0	18.30	38.50	18.10	38.07	1064	544	0.323
12.0	20.20	42.00	20.04	41.68	1027	555	0.294
14.0	21.70	44.80	21.58	44.55	1305	697	0.300
16.0	23.40	48.00	23.30	47.79	1162	616	0.304
18.0	25.10	51.50	25.01	51.32	1166	566	0.346
20.0	27.00	55.20	26.92	55.05	1047	537	0.321
21.0	27.90	57.00	27.83	56.86	1105	553	0.333



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Prova (n): DH6

Sigla Sondaggio: S6

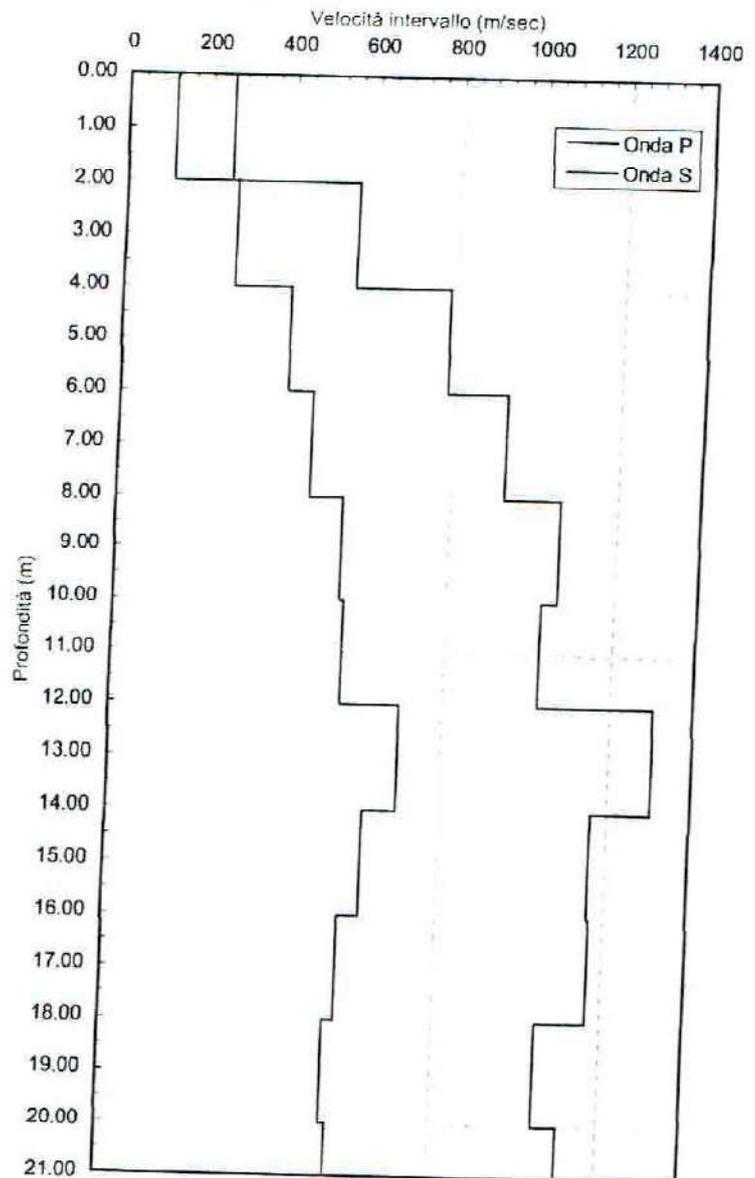
Protocollo n.: CA/060/04

Data esecuzione prova: 04/05/2004

Punti di misura n. 11.00

PARAMETRI ELASTICI E GRAFICO DELLE VELOCITA' INTERVALLO

Prof. (m)	Peso di Volume (g/cm ³)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di Incompr. (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio (Kg/cm ²)
2.0	1.50	543	712	198
4.0	1.55	3041	3387	1126
6.0	1.55	6742	6325	2549
8.0	1.65	9611	9763	3597
10.0	1.80	14395	13519	5442
12.0	1.85	15056	12164	5819
14.0	1.70	21911	18301	8424
16.0	1.65	16673	14198	6392
18.0	1.65	14526	15680	5397
20.0	1.65	12831	11958	4856
21.0	1.65	13704	13710	5139

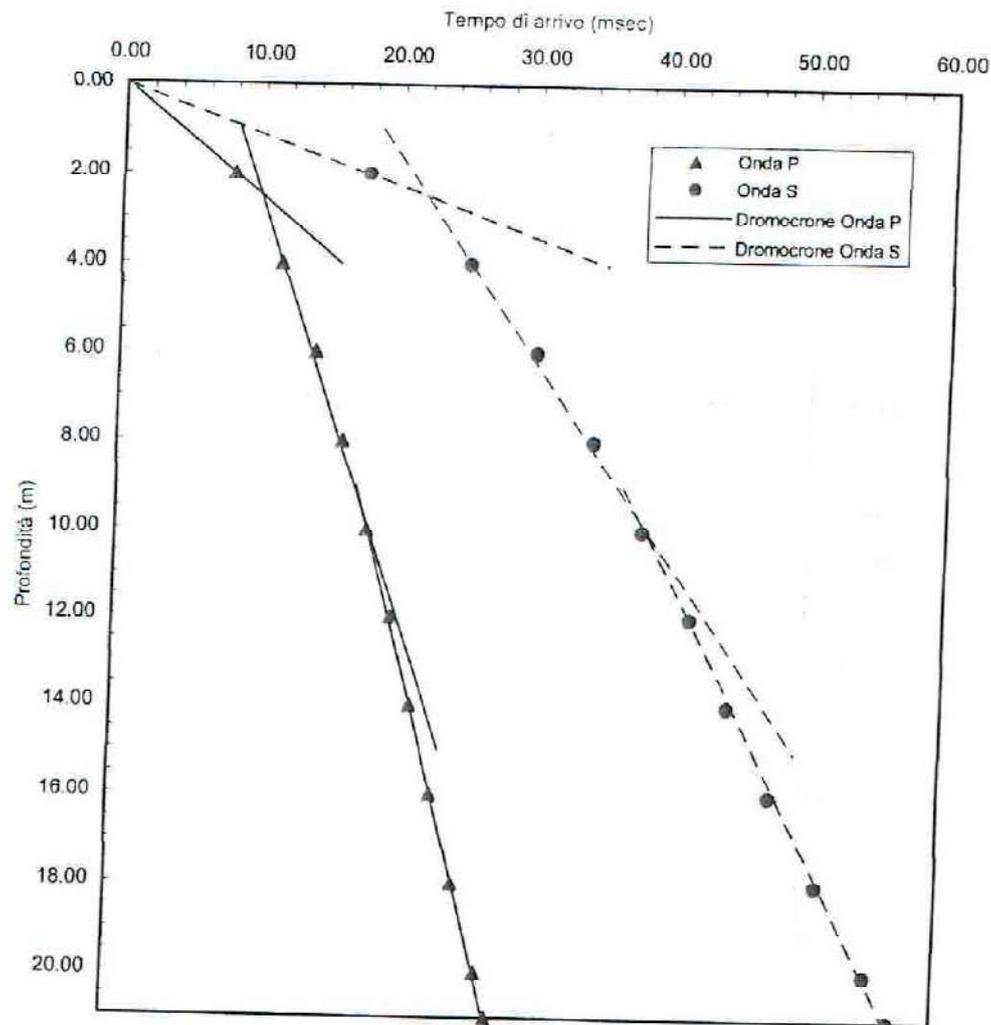


SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.
 Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)
 Prova (n): DH6 Sigla Sondaggio: S6

Protocollo n.: CA/060/04
 Data esecuzione prova: 04/05/2004
 Punti di misura n. 11.00

ANALISI VELOCITA' STRATO E RELATIVO GRAFICO



STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA MEDIA E PARAMETRI DINAMICI DEGLI STRATI

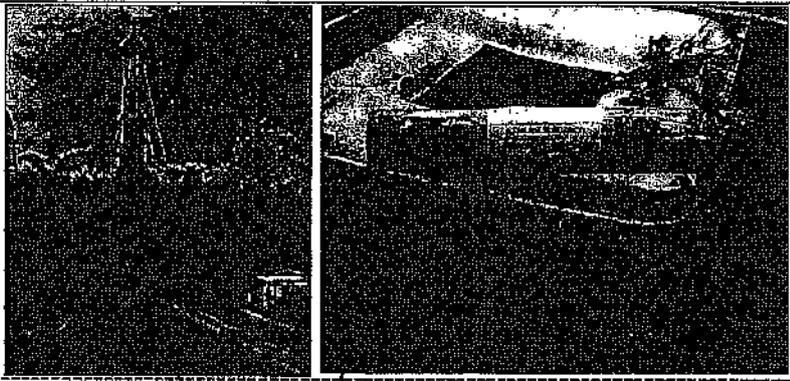
Strato (n)	Profond. Tetto (m)	Spessore (m)	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Coeffic. di Poisson (-)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di incompres. (Kg/cm ²)	Modulo di taglio (Kg/cm ²)	Periodo di vibrazione (sec)	Frequenza vibrazione (Hz)
1	0.00	2.50	253	114	0.373	546	714	199	0.0219	45.60
2	2.50	7.50	900	450	0.333	8537	8537	3202	0.0167	60.00
3	10.00	11.00	1150	600	0.313	16392	14609	6242	0.0183	54.55

Co.Ge.Co di Iacobi Sante Mario

Via S.Stefano Vico V - Macerata Campania (CE) - Tel/Fax 0823/846493
 P.I. 02218520613 C.C.I.A.A 44408 - C.F. CBBSTM63M15A515X

RIE. INT.: 0030000003	DATA ELABORAZIONE: 15/04/2004	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 13/04/2004	DATA FINE PERFORAZIONE: 13/04/2004
COMMITTENTE: Dr. Geol. G. Izzo		CANTIERE: S. Giuseppe Vesuvio (NA), campo sp.vo "Athen"	
PERFORAZIONE: S7	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 21.00	INCLINAZIONE (grad):
MACCHINA PERFORATRICE: Atlas Copco A32		SCALA GRAFICA: 1:115	
PERFORATORE RESPONSABILE: M. Mirto		TECNICO RESPONSABILE: Dott.Geol G. Amato/G. Mancino	
NOTE: N. File 1034 Complesso rimaneggiato S7C3 profondità di prelievo 8.50 mt. SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile.			

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	CAMPIONI		DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE
				Profondità di prelievo (m)	Completatore Tipo di prelievo		
1.30	1.30		Terreno vegetale costituito da sabbia fine di colore marrone con inclusi pomicei eterometrici.				
4.00	2.70		Sabbia fine debolm. limosa di colore grigio scuro-nero, marrone verso la base, con inclusi pomicei, scoriacei e lapilli eterometrici (diam. max 3cm.).	1.70	Pareti sottili		
5.00			Limo cineritico, debolmente argilloso, di colore verde con inclusi pomicei bianchi eterometrici. Verso il basso c'è assenza di inclusioni.	4.20	Pressione	4.20	5-15-07
6.00	2.00		Sabbia cineritica grigio scura-nera con assenza di inclusi. A partire dai 7,40 mt. si ha una forte concentrazione di inclusi pomicei (diam max 2 cm) per uno spessore di circa un metro.				
10.00	4.00		Sabbia cineritica grigio scura-nera con assenza di inclusi. A partire dai 7,40 mt. si ha una forte concentrazione di inclusi pomicei (diam max 2 cm) per uno spessore di circa un metro.				
14.40	4.40		Sabbia fine debolmente limosa di colore marrone, nera verso la base con rari inclusi pomicei. Tra 10,70 e 10,90 mt. c'è una forte concentrazione di pomici immerse in una debole matrice limosa. La stessa cosa si ripete tra 11,10 e 11,20 mt.	11.50	Pareti sottili		
15.00	0.60		Limo di colore grigio scuro, di natura cineritica, con incluse numerose pomici bianche con diam. anche di 3 cm. Verso la base aumenta il numero di inclusi, ma con diametro minore.				
17.00	2.00		Sabbia ghiaiosa di colore bianco avana, immersa in poca matrice limosa di colore grigio-verdastro. Questa matrice è presente solo a tratti.				
20.00			Sabbia piroclast. fine, debolm. limosa, di colore verdastro, con inclusioni pomicee eterometriche che aumentano verso la base. Sempre verso la parte basale il colore diventa più propriamente marrone.				
21.00	1.00						

Committente: Dott. Geol. G. Izzo			
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)			
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale			
Data emissione certificato: 29/04/2004			
Prof. n° 04/01	Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia di colore grigio scuro con inclusi pomicei e scoriacei eterometrici			
Profondità prelievo (m): 3,70 - 4,20		Sondaggio n° S7	Campione C1

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	23,82 KN/m ³	2,43 gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	18,53 KN/m ³	1,89 gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	15,49 KN/m ³	1,58 gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	19,00 %	
Porosità	$n =$	0,35	
Indice dei vuoti.....	$e =$	0,54	
Grado di saturazione	$S_r =$	85,82 %	

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità.....	$W_L =$	%
Limite di plasticità.....	$W_P =$	%
Indice di plasticità.....	$I_P =$	%
Limite di ritiro.....		%

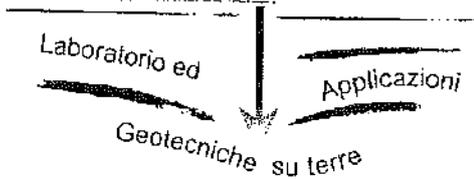
Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

GeoProve



Via Martucci, 17 - 81055 - S.Maria C.V. (CE)

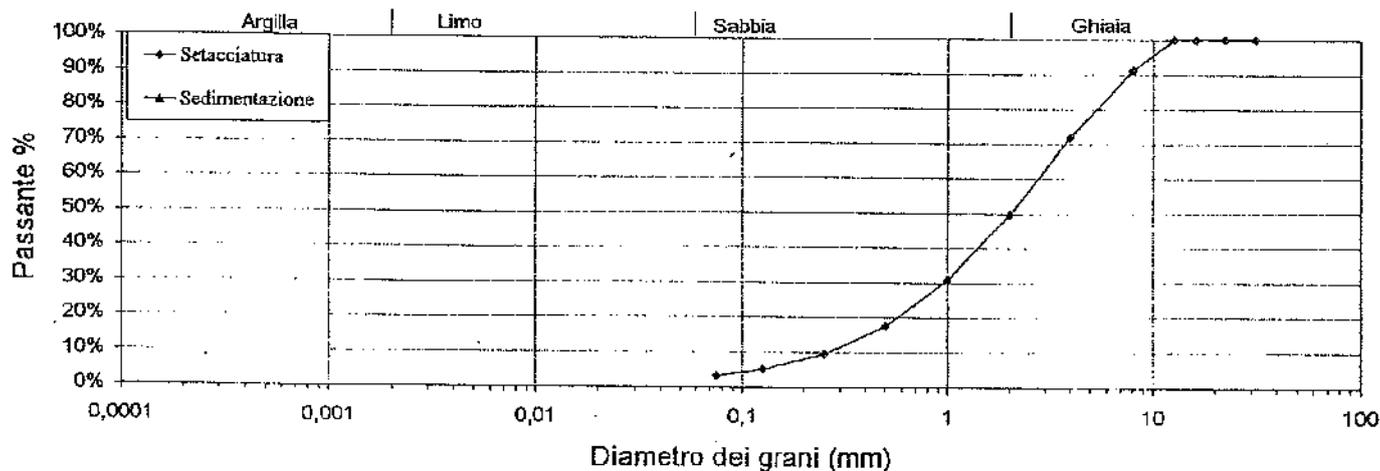
Tel/Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S7	CI	3,70 - 4,20

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura												
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	91,11%	71,91%	49,61%	30,85%	17,51%	9,37%	4,92%	3,12%
Sedimentazione												
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	50,39%	46,50%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Ghiaia con sabbia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 1/4

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040011
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S7
Campione	: C1
Profondità	: 3.70 - 4.20

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	:			
Sezione provino	:	20.000 cm2	Peso di volume iniziale	: 2.002 g/cm3 γ_n
Altezza iniziale	:	20.000 mm	Peso di volume finale	: 2.120 g/cm3 γ_r
Altezza finale	:	18.799 mm	Peso di volume secco	: 1.816 g/cm3 γ_d
NumTara 1	:	1	Contenuto d'acqua iniz.	: 10.268 % W_o
Peso Tara 1	:	58.669 g	Contenuto d'acqua finale	: 9.745 % W_f
Tara+p.umido iniziale	:	138.77 g	Saturazione iniziale	: 72.955 % S_o
Num Tara 2	:	2	Saturazione finale	: 90.474 % S_f
Peso Tara 2	:	1.770 g	Indice dei vuoti iniziali	: 0.343 e_o
Tara+p.umido finale	:	81.500 g	Indice dei vuoti finali	: 0.262 e_r
Tara+p.provino secco	:	74.419 g	Peso vol. secco finale	: 1.932 g/cm3 γ_{sc}
Peso specifico grani	:	2.440 g/cm3		

Passo	σ kPa	e %	e	M MPa	Cv cm2/s	K m/s	$C\alpha$ %	Metodo
01	25.000	0.735	0.333		1.86e-02			Taylor
02	50.000	1.623	0.321	2.816	5.05e-03	1.76e-09		Taylor
03	100.00	2.496	0.309	5.724	2.99e-03	5.13e-10		Taylor
04	200.00	3.541	0.295	9.566	6.51e-04	6.68e-11		Taylor
05	400.00	4.648	0.280	18.078	7.69e-03	4.17e-10		Taylor
06	800.00	5.977	0.263	30.086	5.13e-03	1.67e-10		Taylor
07	400.00	5.898	0.264					
08	100.00	5.605	0.268					
09	25.000	5.186	0.273					

σ = Pressione verticale
 e = Cedimento unitario
 e = Indice dei vuoti

M = Modulo Edometrico
 Cv = Coeff. di consolidazione primaria
 K = Coeff. di conducibilità idraulica

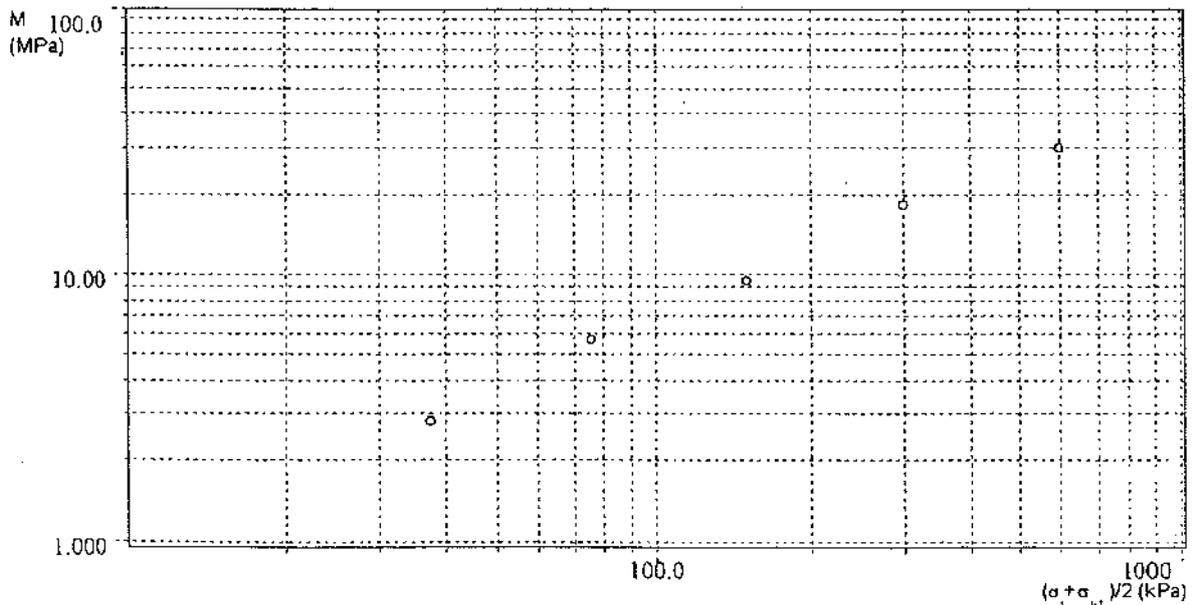
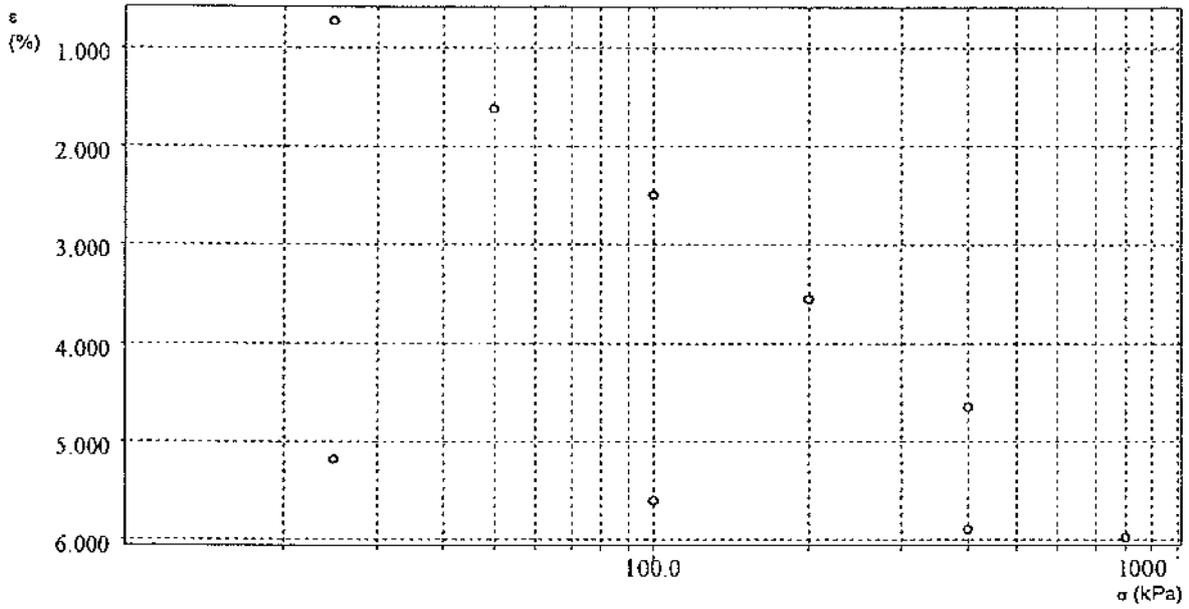
$C\alpha$ = Coeff. di consolidazione secondaria

Responsabile della Sperimentazione
 Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
 Dott. Geol. Nicola Maione

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040011
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S7
Campione	: C1
Profondità	: 3.70 - 4.20

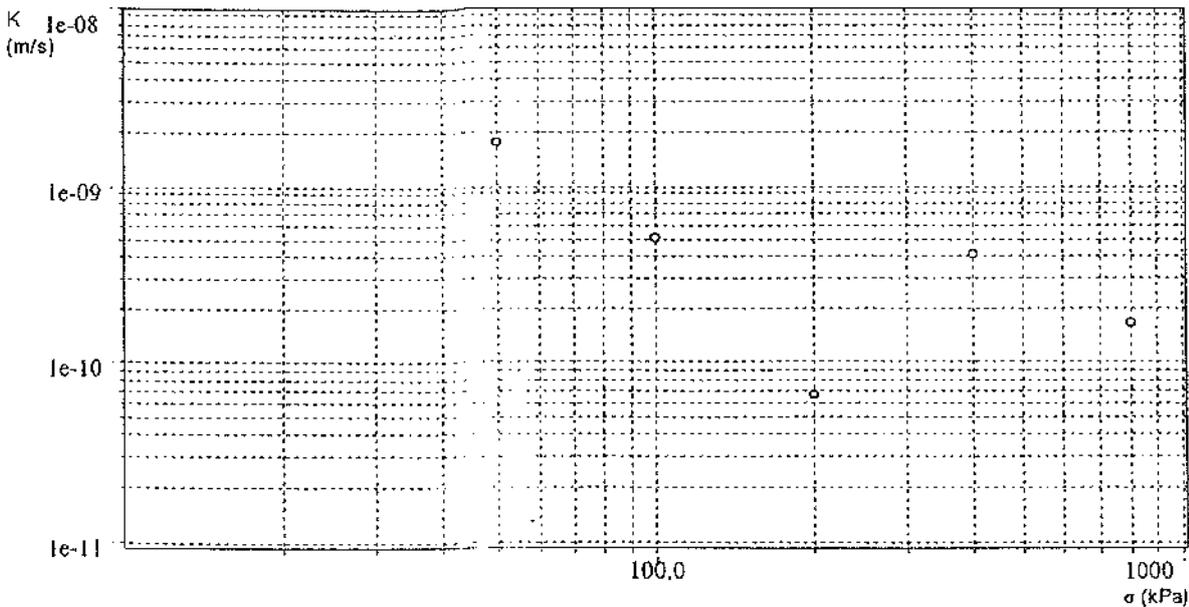
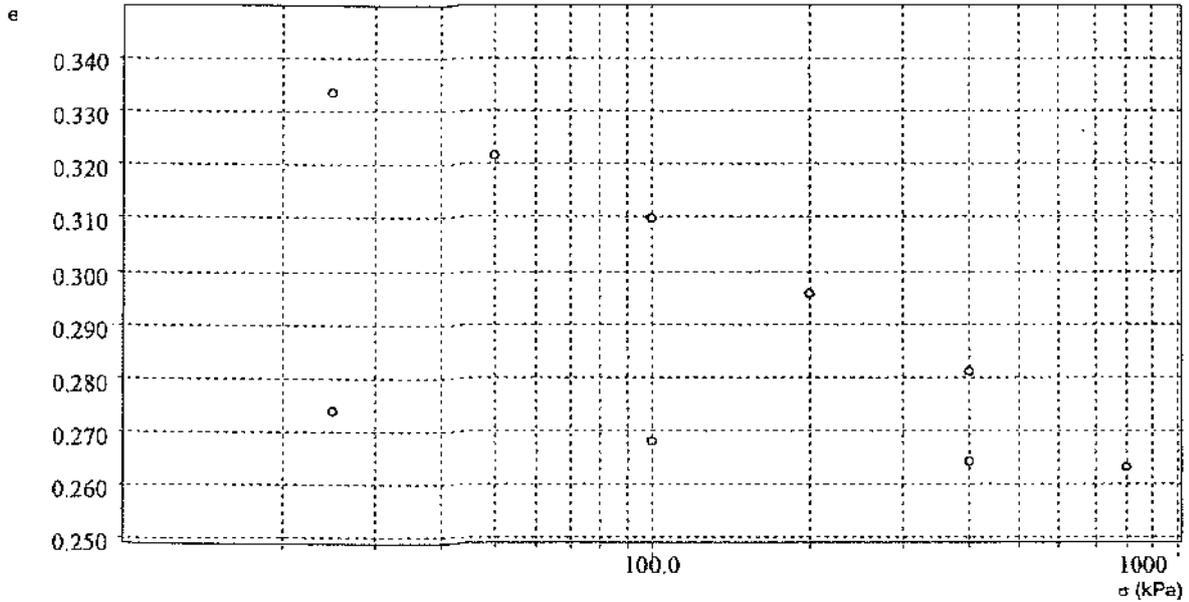


G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

PROVA EDOMETRICA 3/4

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040011
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S7
Campione	: C1
Profondità	: 3.70 - 4.20



Geoprovias Laboratori Terres

GRUPPO DI PROVE DI TAGLIO DIRETTO 1/2

Dati cliente

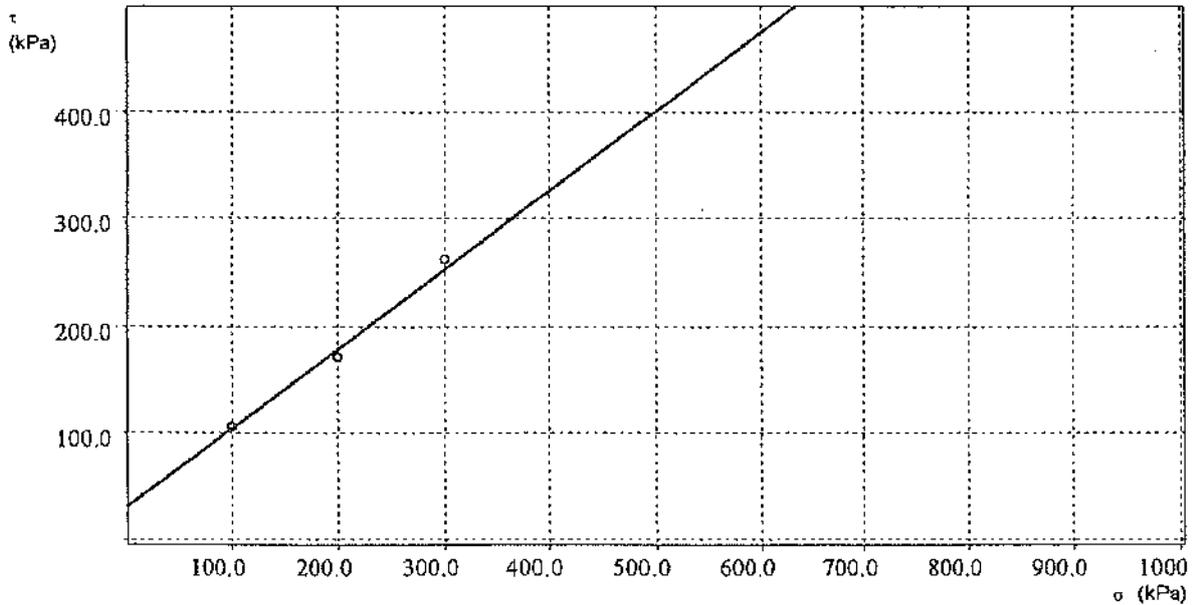
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040045
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S7
Campione	: C1
Profondità	: 3.70 - 4.20

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ _n g/cm ³	γ _a g/cm ³	W ₀ %	W _r %	S ₀ %	S _r %
C1	30.000	36.000	1.962	1.730	13.444	15.730	79.933	96.734
C1	30.000	36.000	1.745	1.427	22.233	24.263	76.498	97.504
C1	30.000	36.000	1.969	1.766	11.490	11.815	73.508	98.240

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _c kPa	S _n mm	v μm/min
C1	100.00	29.709	24.000	106.75	5.473	180.00
C1	200.00	28.209	24.000	171.03	5.244	180.00
C1	300.00	28.090	24.000	261.95	5.277	180.00



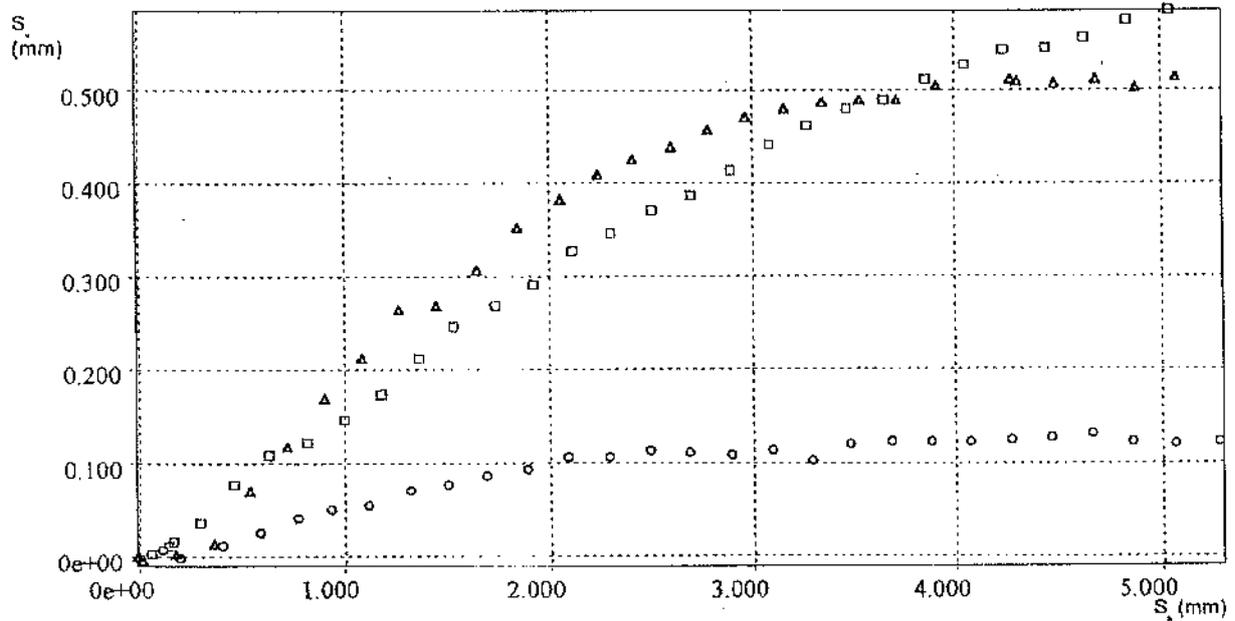
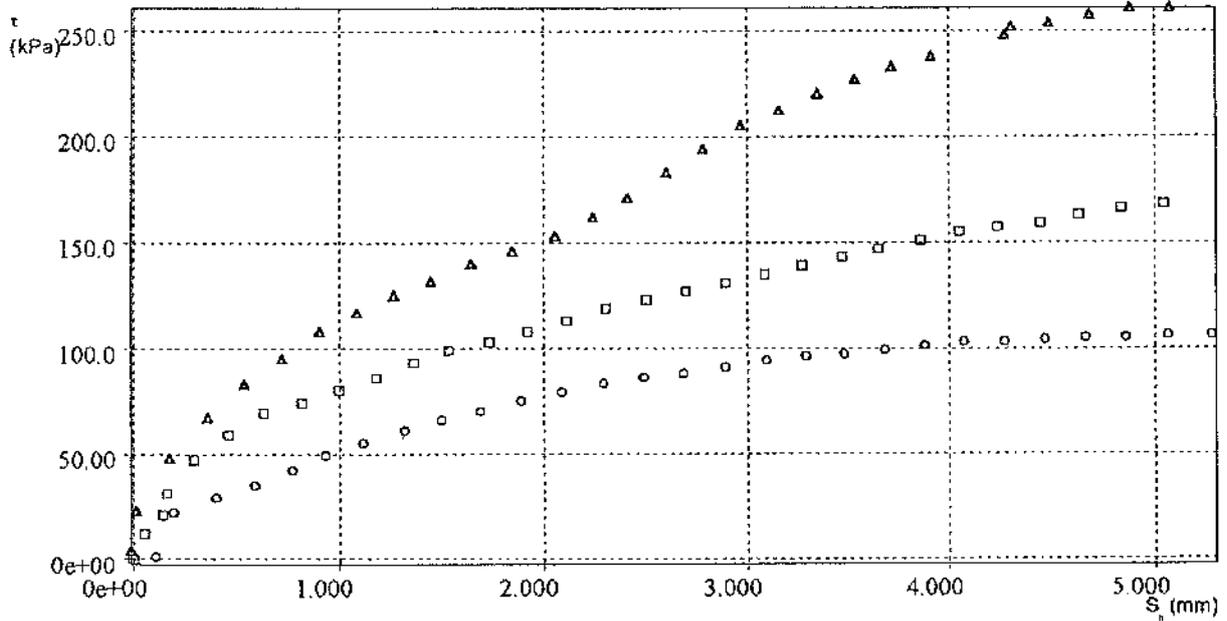
Risultati

Φ'	: 36.52 Gradi
c'	: 30.84 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

◊ TD040045 ◊ TD040046 ◊ TD040047



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_v = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Prova (n): DH7

Sigla Sondaggio: S7

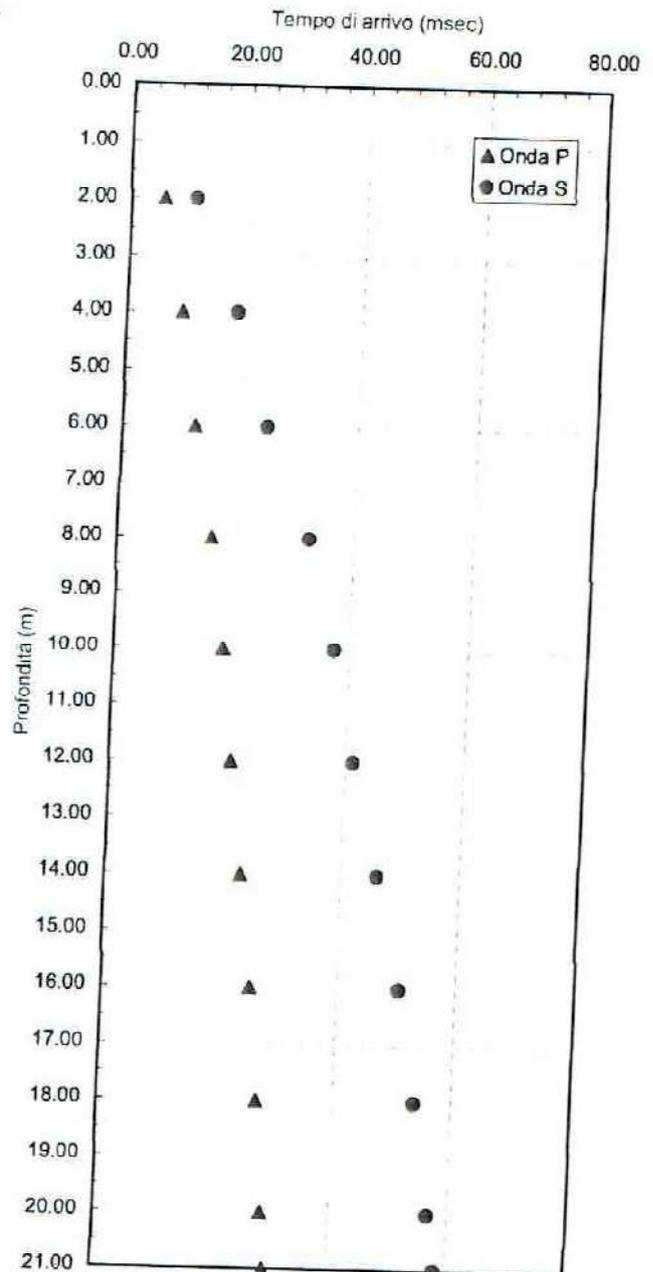
Protocollo n.: CA/060/04

Data esecuzione prova: 04/05/2004

Punti di misura n. 11.00

TEMPI CORRETTI, VELOCITA' INTERVALLO E GRAFICO TEMPI - PROFONDITA'

Prof. Onda P	Tempi misurati		Tempi corretti		Velocità		Coeff. di Poisson
	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Velocità Onda P (m/sec)	Velocità Onda S (m/sec)	
2.0	7.00	13.80	5.60	11.04	357	181	0.327
4.0	10.00	20.00	9.36	18.73	531	260	0.342
6.0	12.60	25.30	12.22	24.54	699	344	0.341
8.0	16.30	33.00	15.02	32.43	527	253	0.349
10.0	18.80	37.80	18.59	37.38	778	404	0.315
12.0	20.80	41.60	20.64	41.28	977	513	0.309
14.0	23.20	46.50	23.07	46.24	824	404	0.342
16.0	25.40	50.80	25.29	50.58	900	461	0.323
18.0	27.00	54.00	26.91	53.81	1236	618	0.333
20.0	28.50	56.90	28.42	56.74	1321	683	0.318
21.0	29.25	58.35	29.18	58.20	1324	684	0.318



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova: 04/05/2004

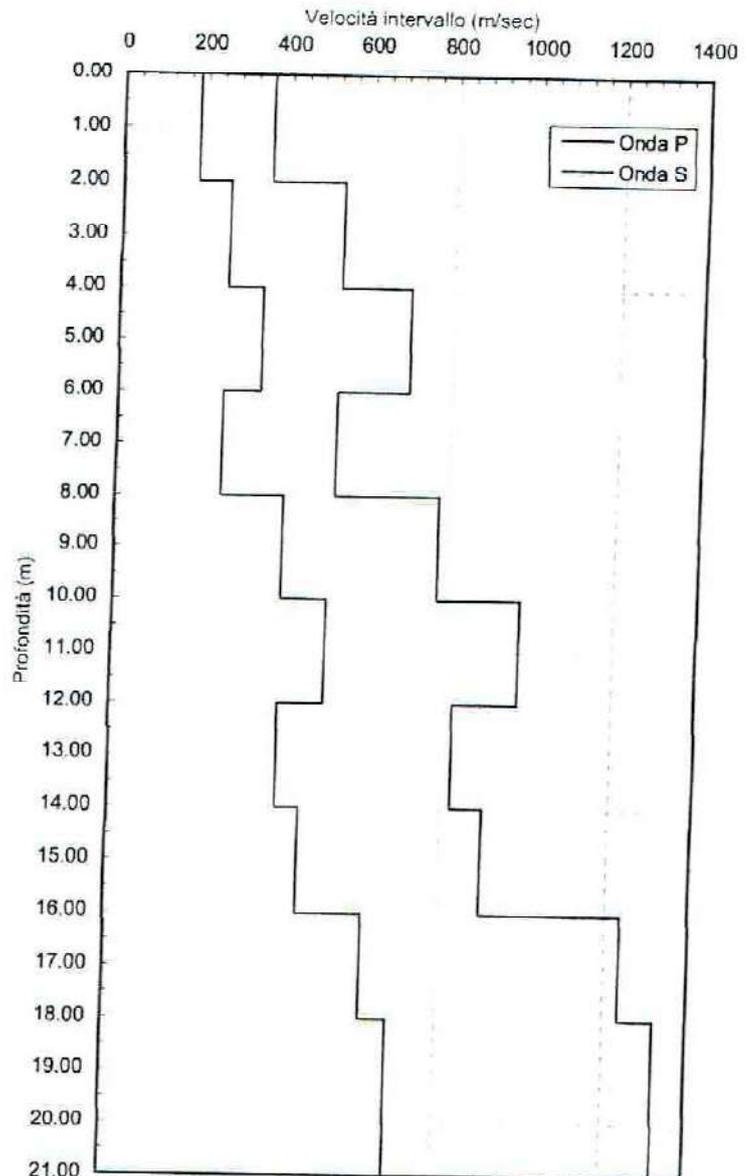
Prova (n): DH7

Sigla Sondaggio: S7

Punti di misura n. 11.00

PARAMETRI ELASTICI E GRAFICO DELLE VELOCITA' INTERVALLO

Prof. (m)	Peso di Volume (g/cm ³)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di Incompr. (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio (Kg/cm ²)
2.0	1.50	1332	1282	502
4.0	1.80	3337	3528	1243
6.0	1.90	6140	6420	2290
8.0	1.80	3183	3521	1180
10.0	1.80	7892	7108	3001
12.0	1.80	12664	11072	4836
14.0	1.80	8023	8466	2989
16.0	1.80	10302	9694	3894
18.0	1.80	18710	18710	7016
20.0	1.80	22586	20635	8571
21.0	1.80	22663	20700	8601



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

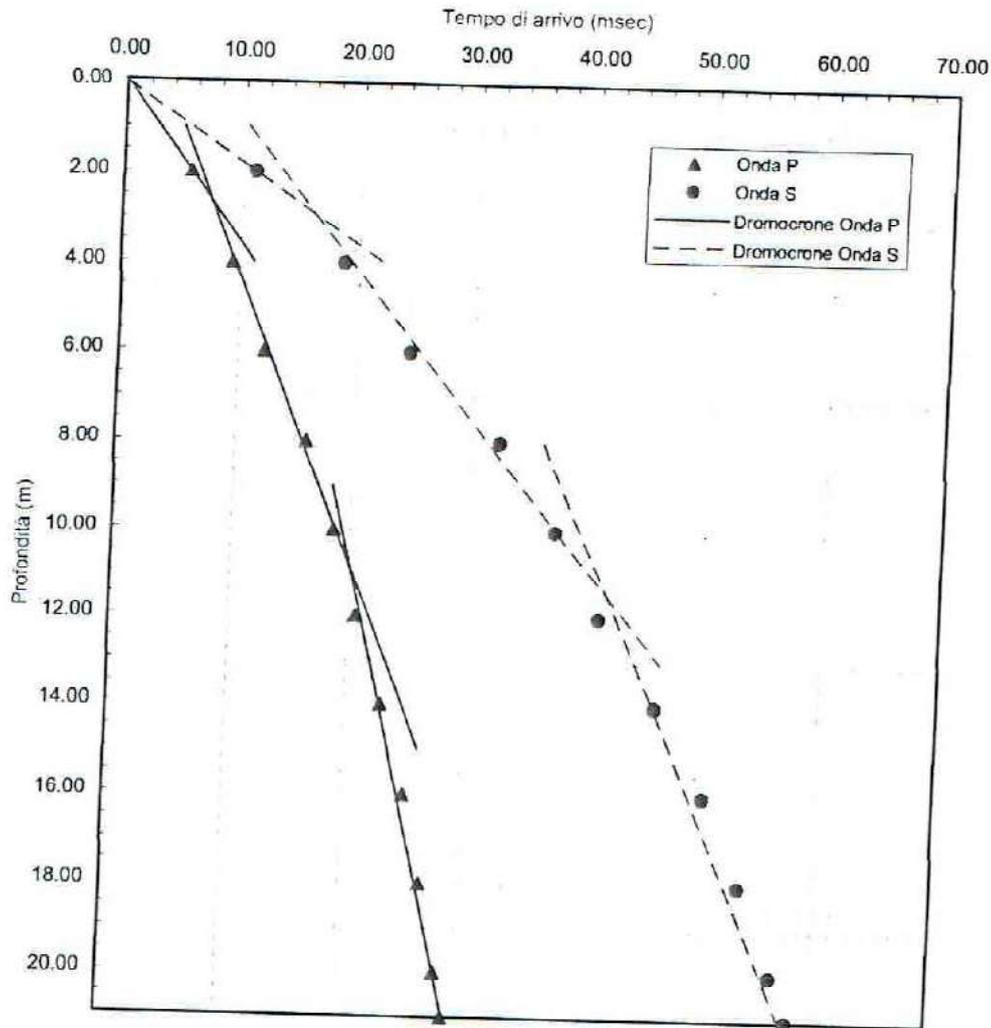
Data esecuzione prova: 04/05/2004

Prova (n): DH7

Sigla Sondaggio: S7

Punti di misura n. 11.00

ANALISI VELOCITA' STRATO E RELATIVO GRAFICO



STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA MEDIA E PARAMETRI DINAMICI DEGLI STRATI

Strato (n)	Profond. Tetto (m)	Spessore (m)	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Coeffic. di Poisson (-)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di incompres. (Kg/cm ²)	Modulo di taglio (Kg/cm ²)	Periodo di vibrazione (sec)	Frequenza vibrazione (Hz)
1	0.00	2.80	357	181	0.327	1330	1282	501	0.0155	64.64
2	2.80	8.30	650	330	0.326	5451	5233	2055	0.0252	39.76
3	11.10	9.90	1100	601	0.287	17094	13359	6642	0.0165	60.76

Co.Ge.Co di Iacobi Sante Mario

Via S.Stefano Vico V - Macerata Campania (CE) - Tel/Fax 0823/846493
 P.I. 02218520613 C.C.I.A.A 44408 - C.F. CBBSTM63M15A515X

REF. INT.: 0000000004	DATA ELABORAZIONE: 15/04/2004	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 14/04/2004	DATA FINE PERFORAZIONE: 14/04/2004
COMMITTENTE: Dr. Geol. G. Izzo		CANTIERE: San Giuseppe Vesuvio (NA), Via Saraceni	
PERFORAZIONE: SB	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 21.00	INCLINAZIONE (grad):
MACCHINA PERFORATRICE: Atlas Copco A32		SCALA GRAFICA: 1:115	
PERFORATORE RESPONSABILE: M. Mirto		TECNICO RESPONSABILE: Dott. Geol. G. Amato/G. Marciano	
NOTE: N. File 1035 Campione rimaneggiato S8C3 profondità di prelievo 13,50 mt. SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tacobile.			

Profondità dal p.c. (m)	STRATIGRAFIA		CAMPIONI	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	
	Potenza (m)	Simbolo grafica				Descrizione litologica
2.50	2.50		Terreno vegetale composto da sabbia fine di colore marrone scuro-nero con numerose pomice e scorie eterometriche (diam. max 2 cm.). Verso la base il colore diviene più scuro.	2.50	Pressione	
5.00			Sabbia fine cineritica, di colore grigio- marrone con pomice e scorie sparse anche di 4 cm di diametro.	3.00	Pareti sottili	03-03-04
7.50	5.00		Cinerite a frazione limosa debolm. argilosa di colore marrone chiaro-verdastro, con inclusi pomice eterometrici che si raggruppano in sottili livelli di circa 5 cm. di spessore.	7.00	Pressione	03-05-07
10.00	2.50		Sabbia media-fine, di colore da nero a marrone verso la base, con incluse pomice rare verso la base, anche di del diam. di 2 cm.	7.50		
13.50	3.50		Ghiaia sabbiosa con grossi brandelli lavici, non vacuolari, eteragenici.	13.50		13-50
14.30	0.80		Sabbia fine di colore grigio chiaro, immersa in matrice limoso-argillosa di colore verde con inclusi pomice eterometrici arrotondati. Verso la base aumenta la percentuale di sabbia.			12-17-24
15.00						
19.00	4.70					
20.00			Sabbia ghiaiosa di colore bianco avana immersa in poca matrice limosa di colore grigio-verdastro. La matrice è presente solo a tratti			
21.00	2.00					

GeoProve

Laboratorio ed

Applicazioni

Geotechniche su terre

Via Martucci, 17 - 81055 - S. Maria C.V. (CE)

Tel-Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Committente: Dott. Geol. G. Izzo		
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)		
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale		
Data emissione certificato: 29/04/2004		
Prot. n° 04/01 Stato: Indisturbato		
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia di colore marrone con inclusi pomicei eterometrici		
Profondità prelievo (m): 2,50 - 3,00	Sondaggio n° S8	Campione C1

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	23,82	KN/m ³	2,43	gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	14,22	KN/m ³	1,45	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	12,06	KN/m ³	1,23	gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	17,00	%		
Porosità	$n =$	0,49			
Indice dei vuoti	$e =$	0,98			
Grado di saturazione	$S_r =$	42,34	%		

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità.....	$W_L =$	%
Limite di plasticità.....	$W_P =$	%
Indice di plasticità.....	$I_P =$	%
Limite di ritiro.....		%

Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

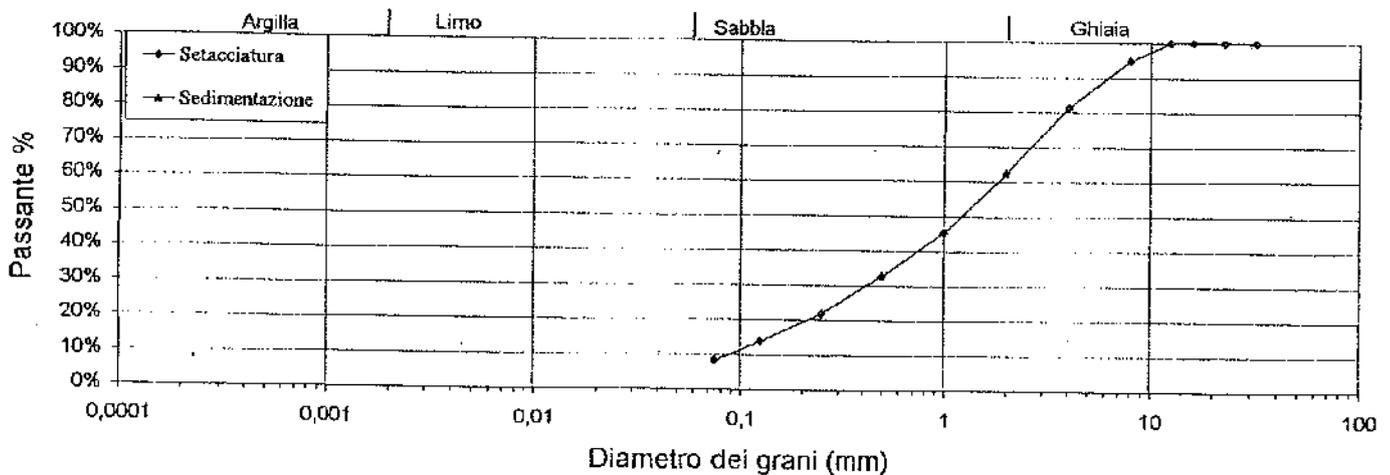
Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S8	C1	2,50 - 3,00

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura													
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075	
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	94,95%	81,34%	62,17%	45,31%	32,66%	21,92%	13,82%	8,30%	
Sedimentazione													
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	37,83%	53,86%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 1/4
Prova del 28 APR 2004 ED040007

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040007
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S8
Campione	: C1
Profondità	: 2.50 - 3.00

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: 14/04/04		
Sezione provino	: 20.000 cm ²	Peso di volume iniziale	: 1.376 g/cm ³ γ_n
Altezza iniziale	: 20.000 mm	Peso di volume finale	: 1.807 g/cm ³ γ_r
Altezza finale	: 16.040 mm	Peso di volume secco	: 1.137 g/cm ³ γ_d
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua iniz.	: 20.962 % W_o
Peso Tara 1	: 58.669 g	Contenuto d'acqua finale	: 27.400 % W_f
Tara+p.umido iniziale	: 113.72 g	Saturazione iniziale	: 44.848 % S_o
Num Tara 2	: 2	Saturazione finale	: 93.397 % S_f
Peso Tara 2	: 1.970 g	Indice dei vuoti iniziali	: 1.135 e_o
Tara+p.umido finale	: 59.950 g	Indice dei vuoti finali	: 0.712 e_f
Tara+p.provino secco	: 47.479 g	Peso vol. secco finale	: 1.418 g/cm ³ γ_{at}
Peso specifico grani	: 2.430 g/cm ³		

Passo	σ kPa	s %	e	M MPa	C_v cm ² /s	K m/s	C_{α} %	Metodo
01	25.000	2.443	1.083		5.40e-02			Taylor
02	50.000	7.313	0.979	0.513	2.29e-02	4.39e-08		Taylor
03	100.00	10.753	0.906	1.453	1.05e-02	7.08e-09		Taylor
04	200.00	13.504	0.847	3.634	1.82e-02	4.90e-09		Taylor
05	400.00	16.731	0.778	6.199	7.49e-03	1.19e-09		Taylor
06	800.00	19.775	0.713	13.137	1.17e-02	8.73e-10		Taylor
07	400.00	19.630	0.716					
08	100.00	19.155	0.726					
09	25.000	18.527	0.740					

σ = Pressione verticale M = Modulo Edometrico C_{α} = Coeff. di consolidazione secondaria
 e = Cedimento unitario C_v = Coeff. di consolidazione primaria
 e = indice dei vuoti K = Coeff. di conducibilità idraulica

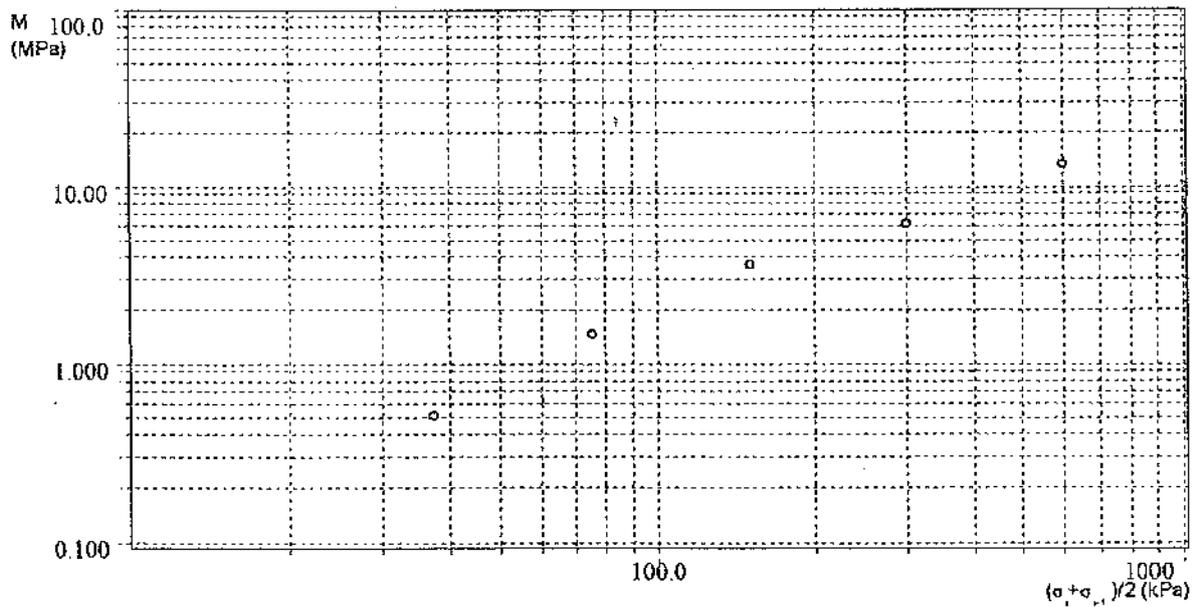
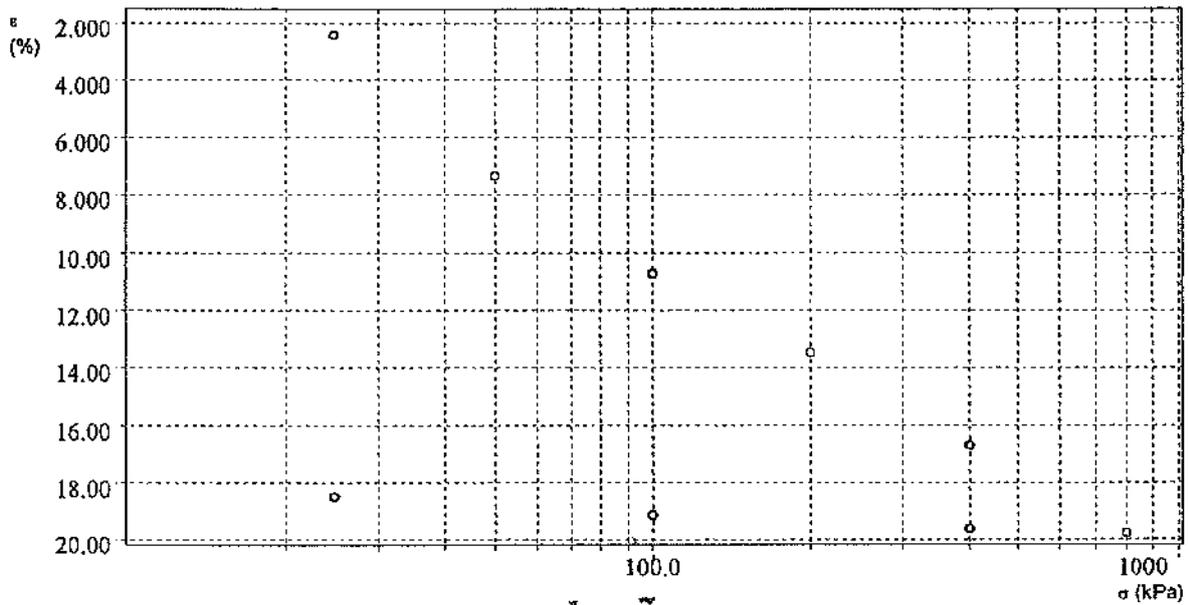
Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 2/4
 Prova del 28 APR 2004 ED040007

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040007
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S8
Campione	: C1
Profondità	: 2.50 - 3.00



G
e
o
p
r
o
v
e

s
a
s

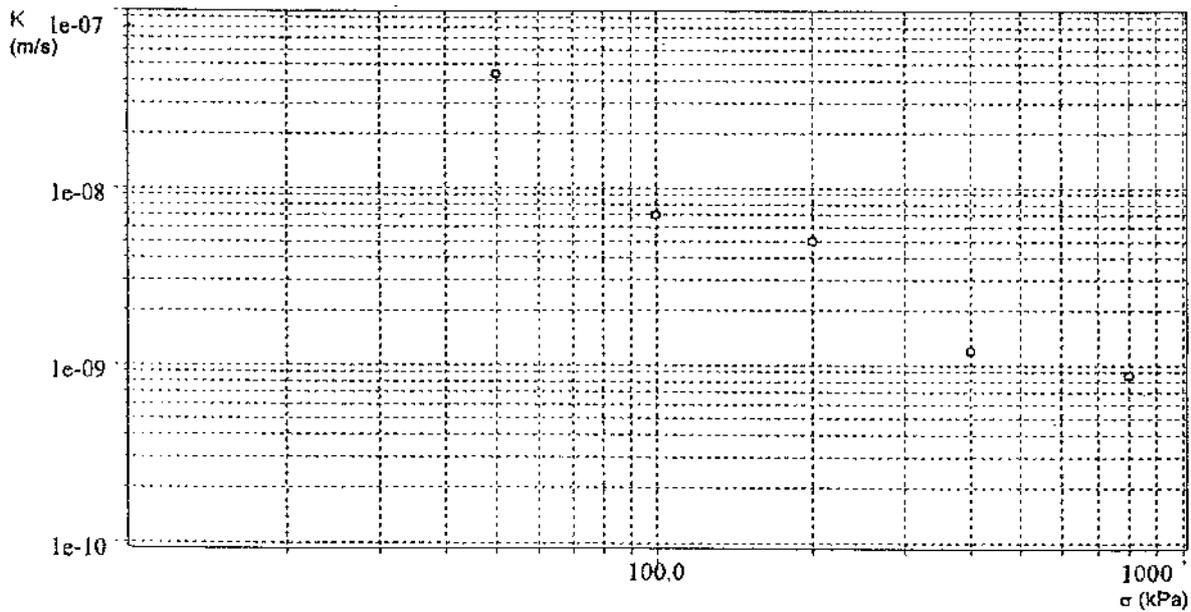
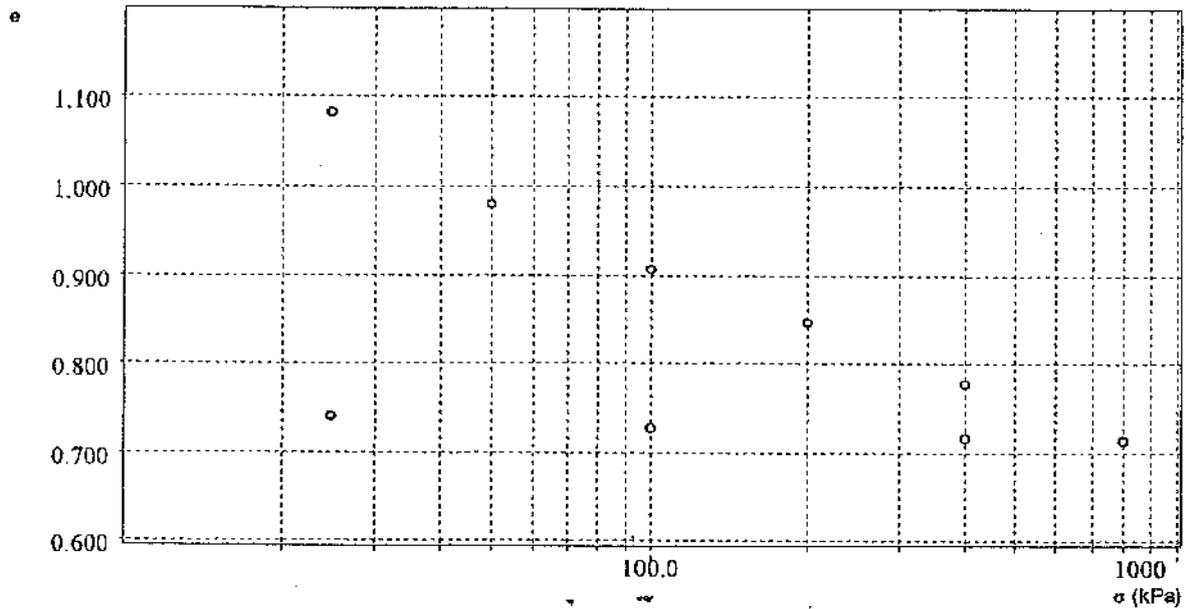
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

PROVA EDOMETRICA 3/4
Prova del 28 APR 2004 ED040007

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040007
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S8
Campione	: C1
Profondità	: 2.50 - 3.00



G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

GRUPPO DI PROVE DI TAGLIO DIRETTO 1/2

Dati cliente

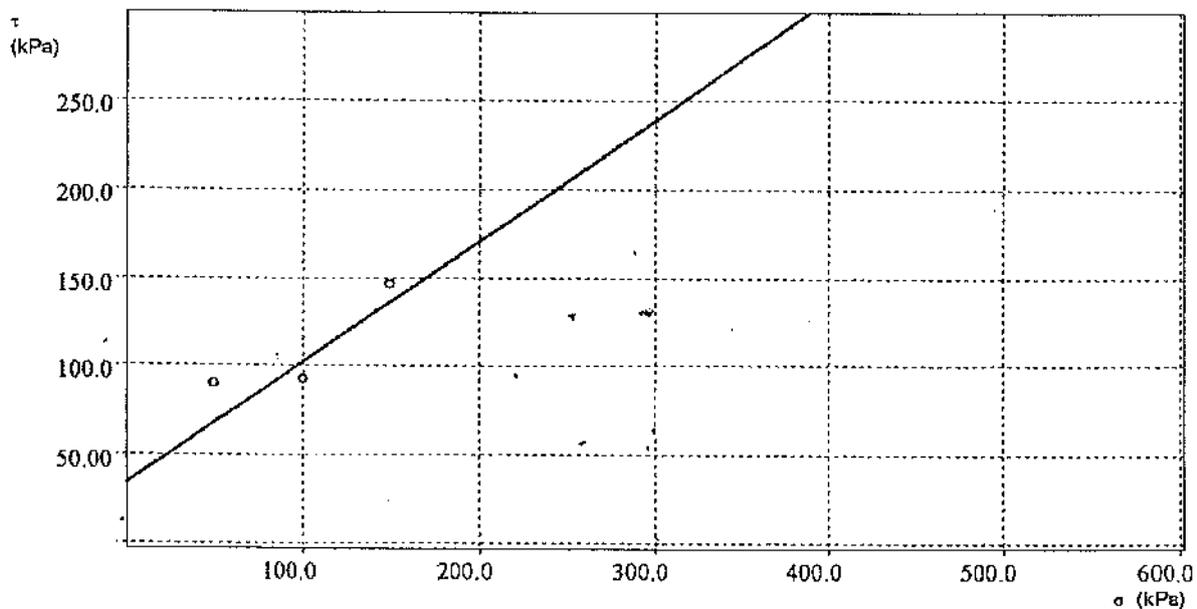
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040028
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S8
Campione	: C1
Profondità	: 2.50 - 3.00

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ ₀ g/cm ³	γ _a g/cm ³	W ₀ %	W _c %	S ₀ %	S _c %
C1	30.000	36.000	1.351	0.916	47.404	64.727	69.774	98.816
C1	30.000	36.000	1.494	1.201	24.373	26.970	57.933	84.060
C1	30.000	36.000	1.748	1.612	8.405	10.719	40.302	85.858

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _c kPa	S _b mm	v μm/min
C1	50.000	29.329	24.000	89.742	5.803	180.00
C1	100.00	26.399	24.000	92.573	5.656	180.00
C1	150.00	25.950	24.000	146.16	5.318	180.00



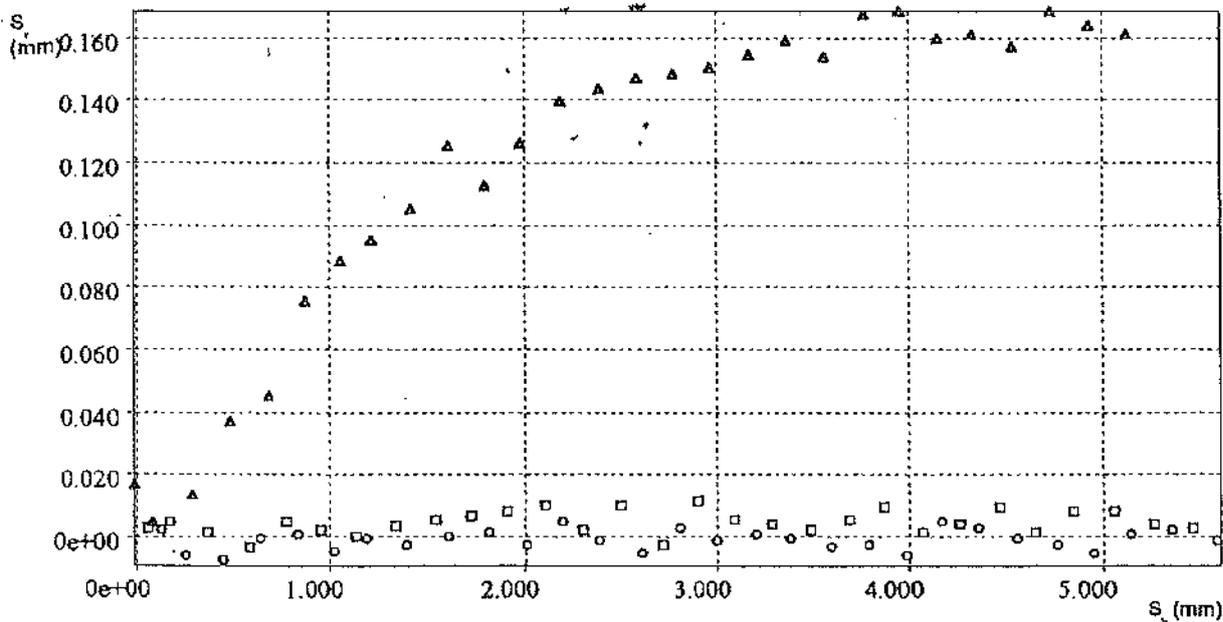
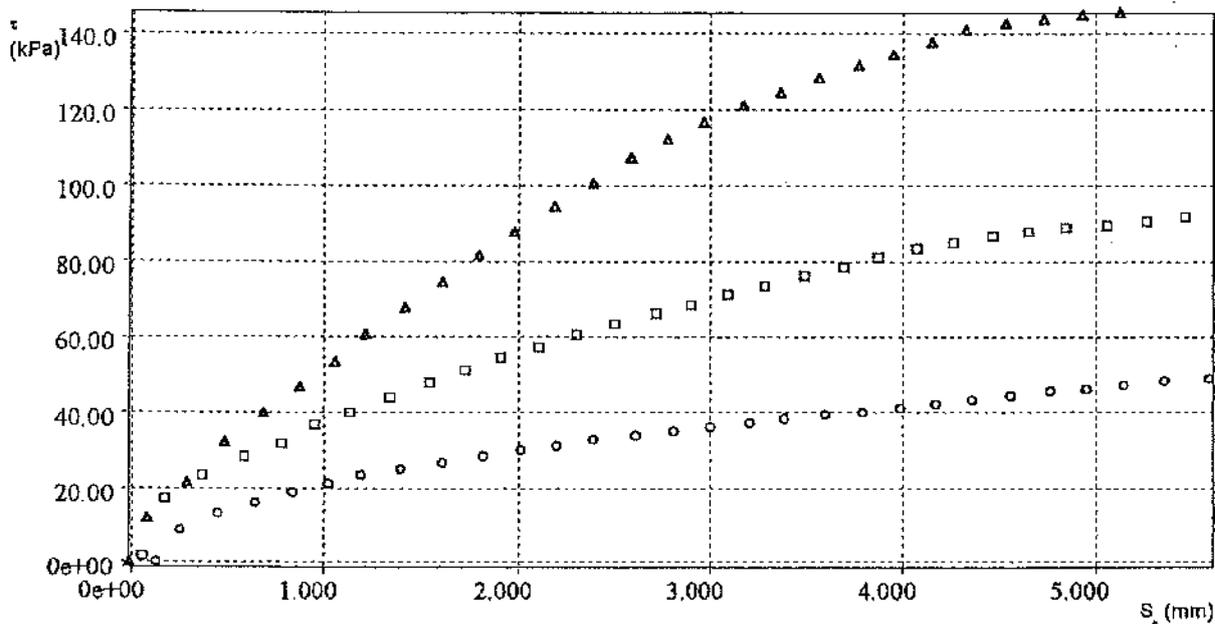
Risultati

Φ'	: 34.44 Gradi
c'	: 33.17 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

○ TD040028 □ TD040029 ▴ TD040030



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_n = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

G
e
o
p
r
o
v
e

s
a
s

L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova: 04/05/2004

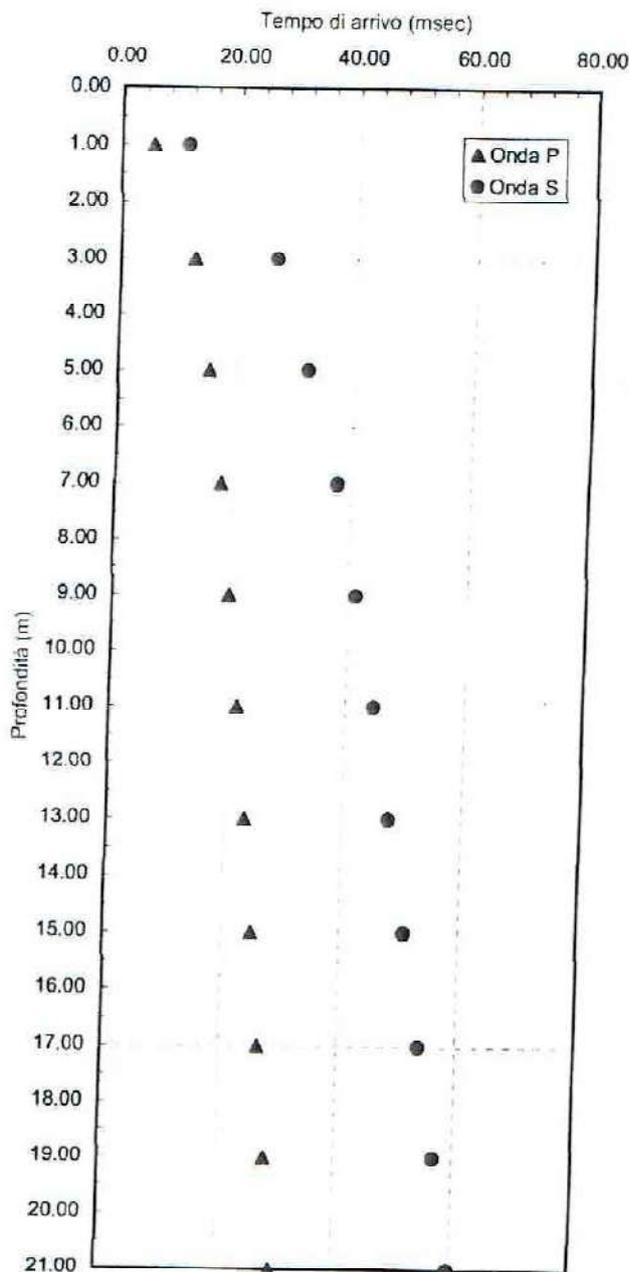
Prova (n): DH8

Sigla Sondaggio: S8

Punti di misura n. 11.00

TEMPI CORRETTI, VELOCITA' INTERVALLO E GRAFICO TEMPI - PROFONDITA'

Prof.	Tempi misurati		Tempi corretti		Velocità		Coeff. di Poisson
	Onda P (msec)	Onda S (msec)	Onda P (msec)	Onda S (msec)	Velocità Onda P (m/sec)	Velocità Onda S (m/sec)	
1.0	9.50	20.00	5.27	11.09	190	90	0.354
3.0	13.90	29.50	12.43	26.39	279	131	0.359
5.0	16.00	33.50	15.33	32.09	691	351	0.327
7.0	18.30	38.50	17.89	37.65	779	360	0.364
9.0	20.00	41.80	19.73	41.23	1090	558	0.323
11.0	21.80	45.20	21.60	44.79	1068	563	0.308
13.0	23.50	48.20	23.35	47.88	1146	646	0.267
15.0	25.10	51.20	24.98	50.95	1227	653	0.302
17.0	26.60	54.10	26.50	53.89	1314	679	0.318
19.0	28.10	57.00	28.01	56.82	1319	682	0.318
21.0	29.60	59.85	29.52	59.70	1323	696	0.309



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Prova (n): DH8

Sigla Sondaggio: S8

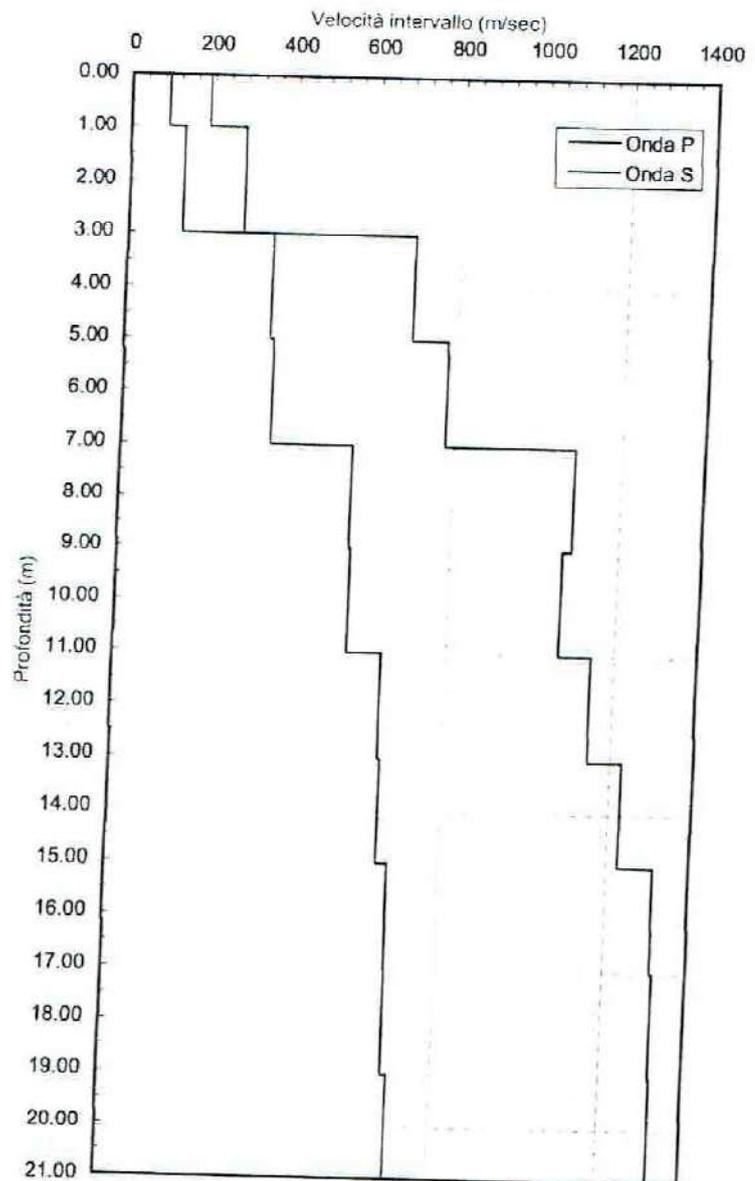
Protocollo n.: CA/060/04

Data esecuzione prova: 04/05/2004

Punti di misura n. 11.00

PARAMETRI ELASTICI E GRAFICO DELLE VELOCITA' INTERVALLO

Prof. (m)	Peso di Volume (g/cm ³)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di Incompr. (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio (Kg/cm ²)
1.0	1.40	314	360	116
3.0	1.45	688	816	253
5.0	1.45	4829	4644	1820
7.0	1.50	5405	6635	1981
9.0	1.50	12592	11847	4760
11.0	1.50	12673	11000	4845
13.0	1.50	16176	11589	6382
15.0	1.50	16986	14331	6521
17.0	1.50	18602	17022	7058
19.0	1.50	18755	17148	7116
21.0	1.50	19385	16898	7406



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

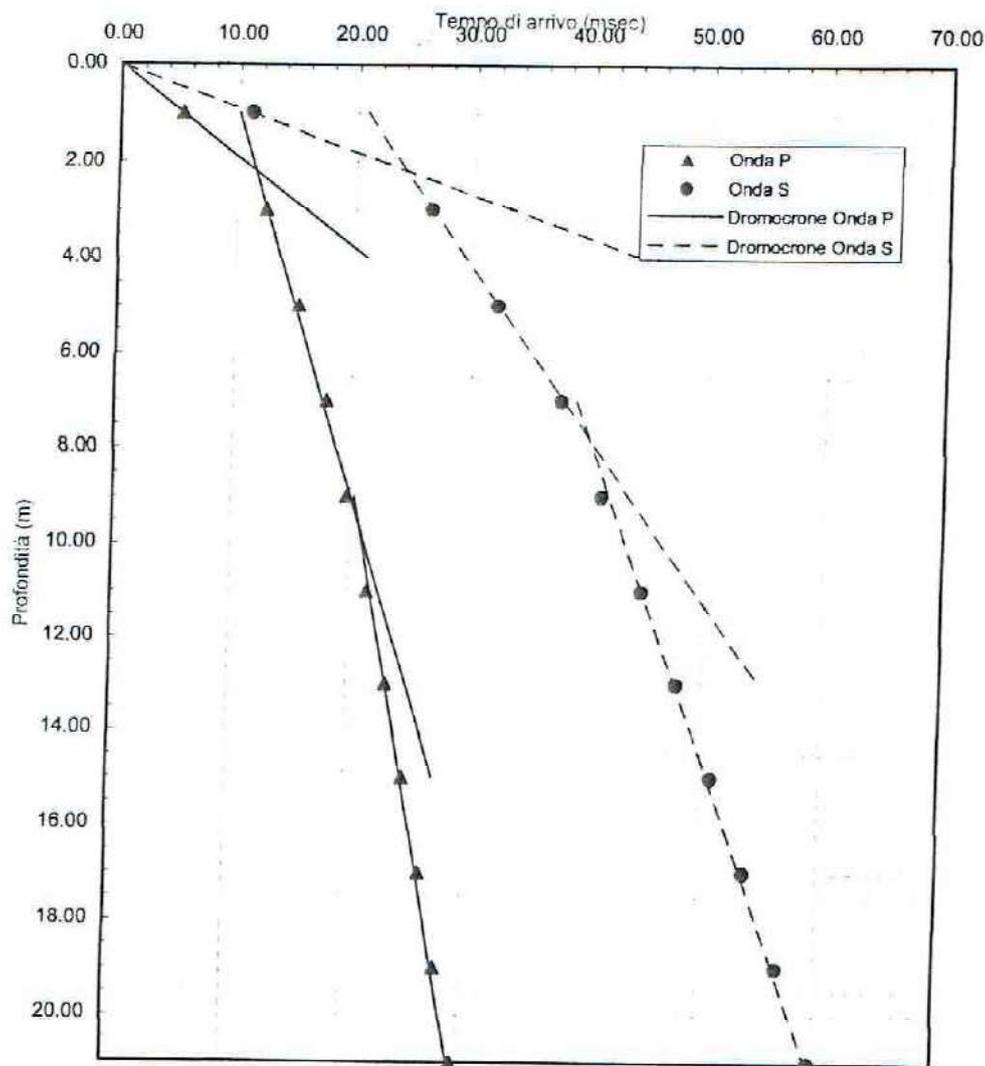
Data esecuzione prova: 04/05/2004

Prova (n): DH8

Sigla Sondaggio: S8

Punti di misura n. 11.00

ANALISI VELOCITA' STRATO E RELATIVO GRAFICO



STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA MEDIA E PARAMETRI DINAMICI DEGLI STRATI

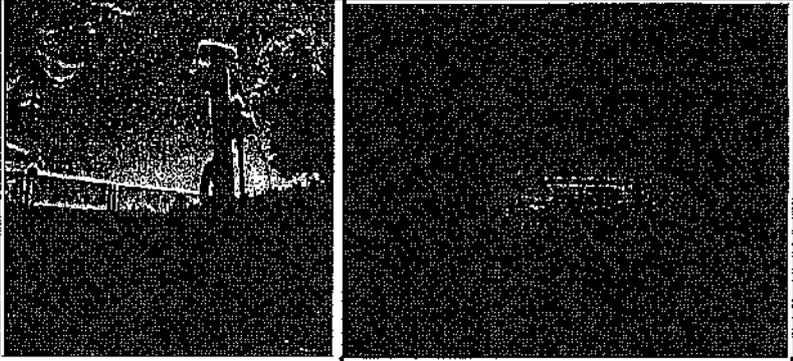
Strato (n)	Profond. Tetto (m)	Spessore (m)	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Coeffic. di Poisson (-)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di Incompres. (Kg/cm ²)	Modulo di taglio (Kg/cm ²)	Periodo di vibrazione (sec)	Frequenza vibrazione (Hz)
1	0.00	2.20	190	90	0.355	314	361	116	0.0244	40.91
2	2.20	6.45	800	350	0.382	5006	7050	1812	0.0184	54.26
3	8.65	12.35	1350	680	0.330	18819	18451	7075	0.0182	55.06

Co.Ge.Co di Iacobi Sante Mario

Via S.Stefano Vico V - Macerata Campania (CE) - Tel/Fax 0828/846493
 P.L. 02218520613 C.C.I.A.A 44408 - C.F. CBBSTM63M15A515X

REF. INT.: 0000000009	DATA ELABORAZIONE: 16/04/2004	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 15/04/2004	DATA FINE PERFORAZIONE: 15/04/2004
COMMITENTE: Dr. Geol. G. Izzo		CANTIERE: San Giuseppe Ves.no (NA), Via Piano del Prin.	
PERFORAZIONE: S9	QUOTA BOGCAFORD (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 21.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: Atlas Copco A32		SCALA GRAFICA: 1:115	
PERFORATORE RESPONSABILE: G. Gravina		TECNICO RESPONSABILE: Dott. Geol. D. D'orio	
NOTE: N. File 1039 Campione rimaneggiato S9C3 profondità di prelievo 18.00 mt. SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile.			

STRATIGRAFIA				CAMPIONI		DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE
Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Profondità di prelievo (m)	Completatore		
4.00	1.00		Sabbia media di colore nerastra di origine piroclastica con millimetriche inclusioni scoriaee e pomicee.				
5.00	1.00		Sabbia ghiaiosa nerastra con abbondanti pomici e scorie da millimetriche a centimetriche e presenza di rari brandelli lavici arrotondati				
10.00			Sabbia media di colore nerastra di origine piroclastica con millimetriche inclusioni pomicee e scoriaee che, verso l'alto, sono più numerose e con diametro centimetrico.	6.00	Pareti sottili	PT 6.50	12-8-22
12.00	7.00		Cinerite a granulometria sabbiosa di colore marrone con assenza di inclusioni.				
13.30	1.30		Cinerite a granulometria sabbiosa di colore marrone con assenza di inclusioni.	13.00	Pareti sottili	PT 13.50	08-10-14
15.00			Sabbia media di natura piroclastica di colore nerastra con millimetriche pomici e scorie vulcaniche.				
16.50	3.20		Cinerite a granulometria limo-sabbiosa di colore marrone con intercalazioni di sabbia limosa di colore nerastra con assenza di inclusioni.				
20.00			Cinerite a granulometria limo-sabbiosa di colore marrone con intercalazioni di sabbia limosa di colore nerastra con assenza di inclusioni.				
21.00	1.50		Cinerite a granulometria limo-sabbiosa di colore marrone con intercalazioni di sabbia limosa di colore nerastra con assenza di inclusioni.				18.00 04-06-06

Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Sondaggio n° S9	Campione C1
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)			
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale			
Data emissione certificato: 29/04/2004			
Prot. n° 04/01 Stato: Indisturbato			
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia di colore grigio scuro con inclusi pomicei eterometrici			
Profondità prelievo (m): 6,00 - 6,50			

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani	$\gamma_s =$	24,02	KN/m ³	2,45	gr/cm ³
Peso dell' unità di volume	$\gamma =$	18,24	KN/m ³	1,86	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco	$\gamma_d =$	14,90	KN/m ³	1,52	gr/cm ³
Contenuto d'acqua	$w =$	22,00	%		
Porosità	$n =$	0,38			
Indice dei vuoti	$e =$	0,61			
Grado di saturazione	$S_r =$	88,09	%		

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità	$W_L =$	%
Limite di plasticità	$W_P =$	%
Indice di plasticità	$I_P =$	%
Limite di ritiro		%

Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

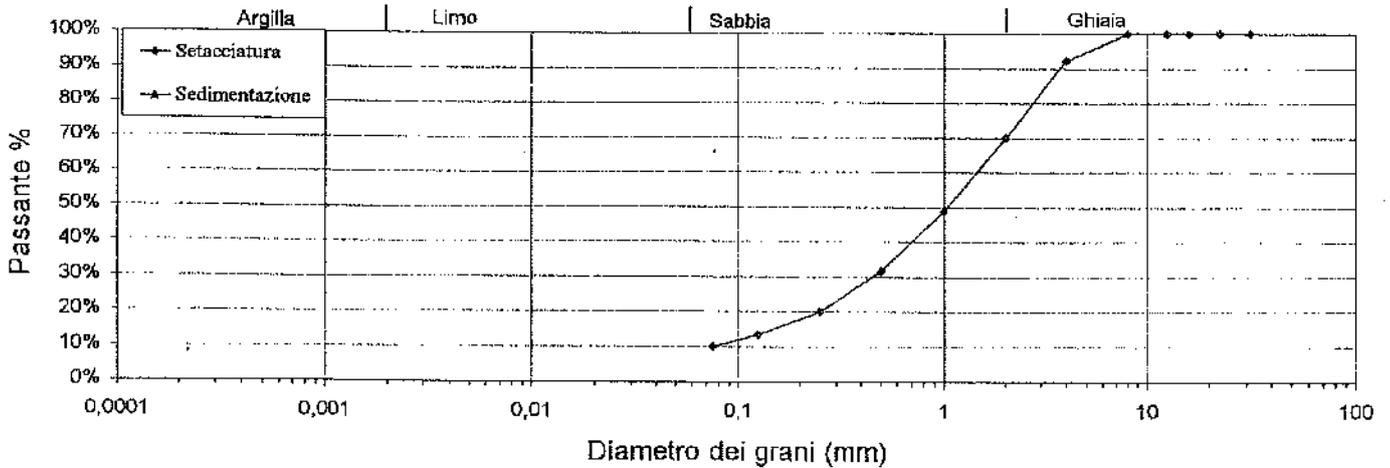
Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S9	C1	6,00 - 6,50

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura													
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075	
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	92,23%	69,90%	48,85%	31,60%	19,88%	13,29%	9,94%	
Sedimentazione													
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	30,10%	59,96%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 1/4
Prova del 10 MAG 2004 ED040012

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040012
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S9
Campione	: C1
Profondità	: 6.00 - 6.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: 15/04/04	Peso di volume iniziale	: 1.909 g/cm ³	γ_n
Sezione provino	: 20.000 cm ²	Peso di volume finale	: 2.105 g/cm ³	γ_r
Altezza iniziale	: 20.000 mm	Peso di volume secco	: 1.725 g/cm ³	γ_d
Altezza finale	: 18.229 mm	Contenuto d'acqua iniz.	: 10.710 %	W_p
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua finale	: 11.246 %	W_r
Peso Tara 1	: 58.669 g	Saturazione iniziale	: 62.432 %	S_p
Tara+p.umido inizial:	135.05 g	Saturazione finale	: 93.530 %	S_r
Num Tara 2	: 2	Indice dei vuoti iniziali:	0.420	e_p
Peso Tara 2	: 1.900 g	Indice dei vuoti finali:	0.294	e_r
Tara+p.umido finale:	78.660 g	Peso vol. secco finale	: 1.892 g/cm ³	γ_{sat}
Tara+p.provino secco:	70.900 g			
Peso specifico grani:	2.450 g/cm ³			

Passo	σ kPa	ϵ %	e	M MPa	C_v cm ² /s	K m/s	C_α %	Metodo
01	25.000	1.098	0.404		8.62e-03			Taylor
02	50.000	1.957	0.392	2.909	1.67e-02	5.63e-09		Taylor
03	100.00	3.244	0.374	3.886	1.34e-02	3.39e-09		Taylor
04	200.00	4.640	0.354	7.164	4.33e-02	5.93e-09		Taylor
05	400.00	6.534	0.327	10.556	3.38e-02	3.14e-09		Taylor
06	800.00	8.854	0.294	17.240	1.22e-02	6.93e-10		Taylor
07	400.00	8.655	0.297					
08	100.00	8.046	0.306					
09	25.000	7.352	0.315					

σ = Pressione verticale

e = Cedimento unitario

e = Indice dei vuoti

M = Modulo Edometrico

C_v = Coeff. di consolidazione primaria

K = Coeff. di conducibilità idraulica

C_α = Coeff. di consolidazione secondaria

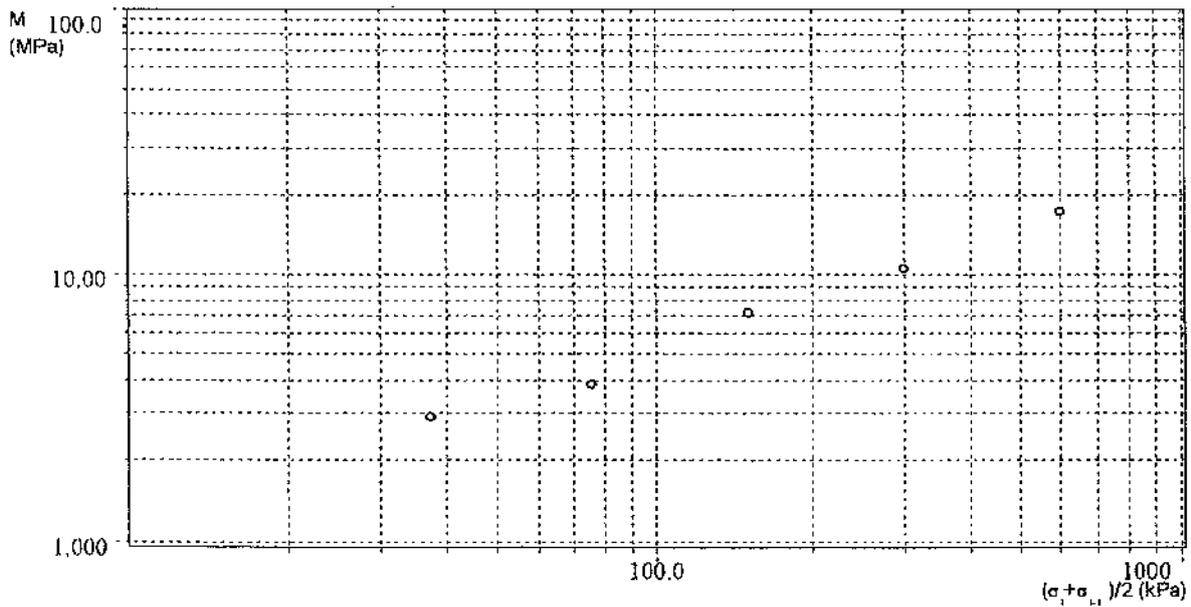
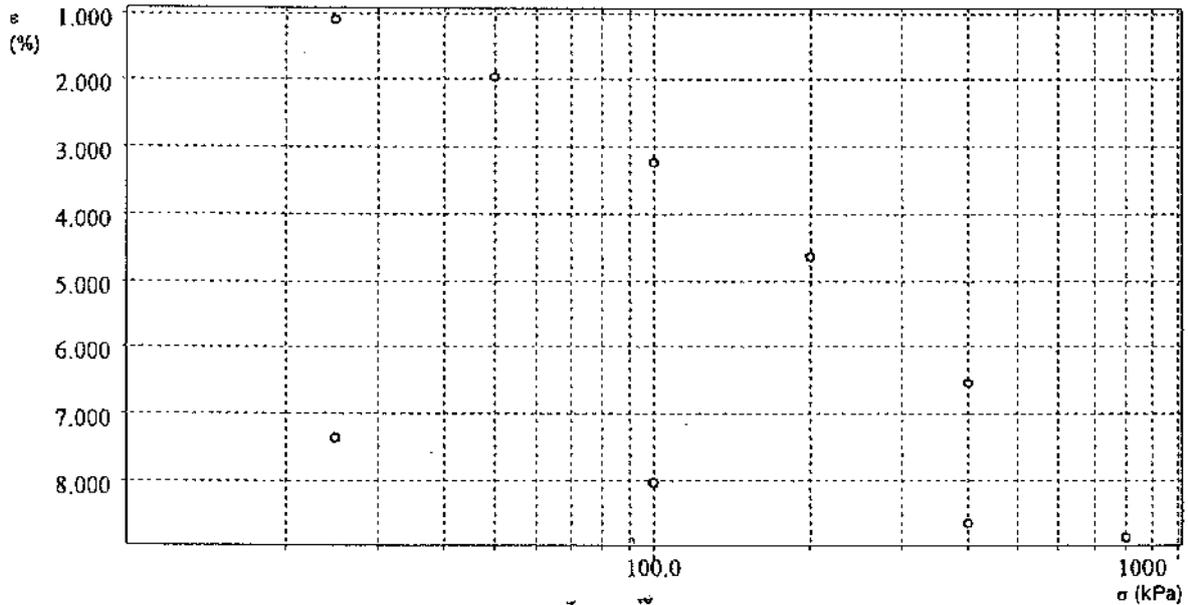
Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 2/4
Prova del 10 MAG 2004 ED040012

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040012
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S9
Campione	: C1
Profondità	: 6.00 - 6.50



G
e
o
p
r
o
v
e

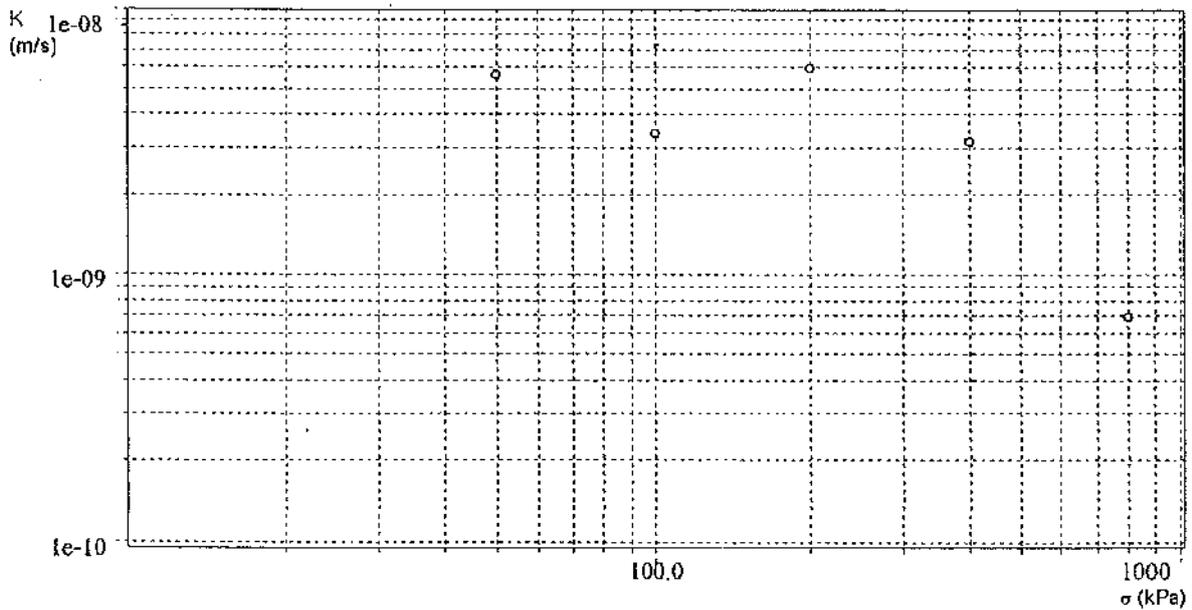
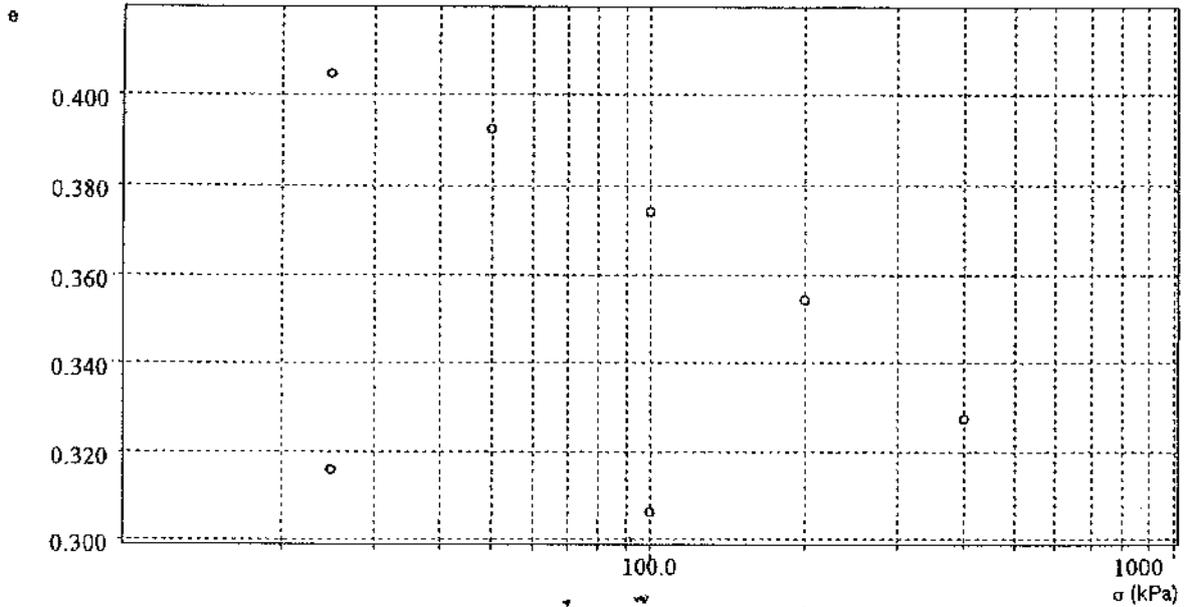
s
a
s

L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040012
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S9
Campione	: C1
Profondità	: 6.00 - 6.50



G
e
o
p
r
o
v
e

s
a
s

L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o

T
e
r
r
e

GRUPPO DI PROVE DI TAGLIO DIRETTO 1/2

Dati cliente

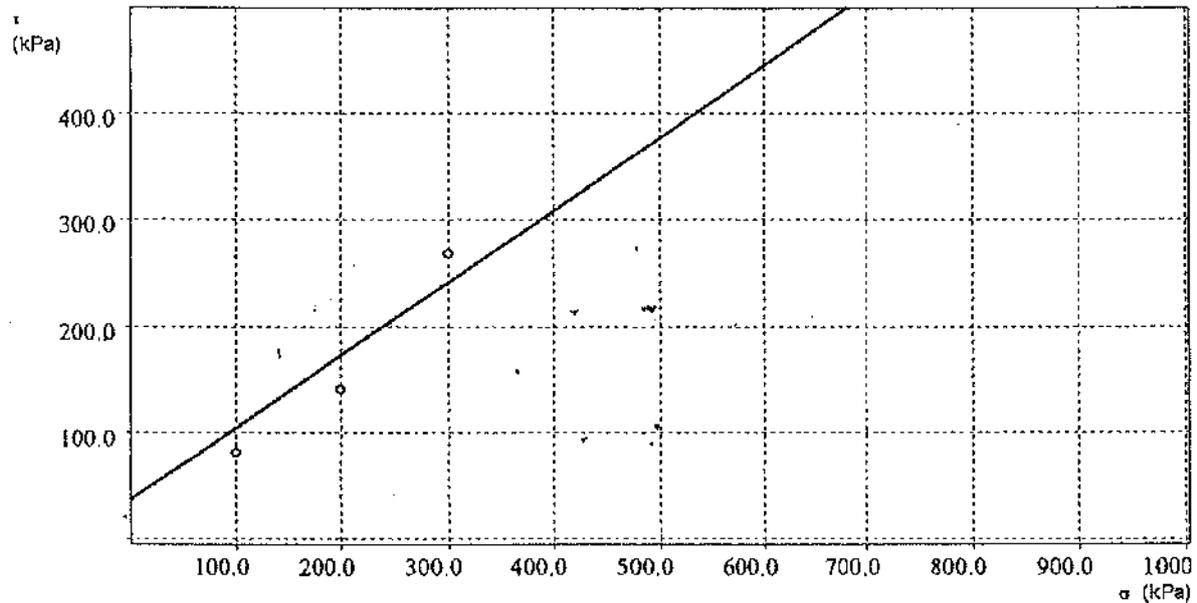
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040034
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S9
Campione	: C1
Profondità	: 6.00 - 6.50

Caratteristiche dei provini

Campione	H ₀ mm	A ₀ cm ²	γ _n g/cm ³	γ _d g/cm ³	W ₀ %	W _L %	S _a %	S _L %
C1	30.000	36.000	1.682	1.328	26.650	27.347	77.312	91.682
C1	30.000	36.000	1.841	1.623	13.390	16.099	64.454	97.182
C1	30.000	36.000	1.974	1.801	9.621	10.387	65.491	97.295

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ _r kPa	S _a mm	v μm/min
C1	100.00	28.149	24.000	80.526	5.386	180.00
C1	200.00	27.950	24.000	140.06	5.333	180.00
C1	300.00	27.829	24.000	268.08	5.344	180.00



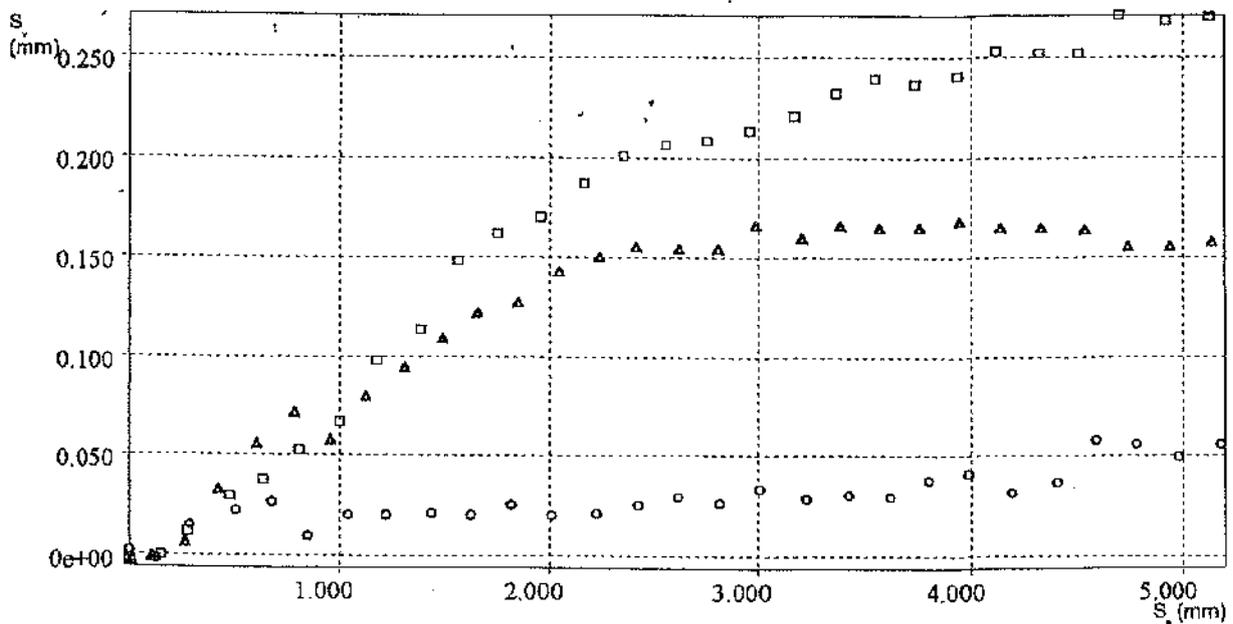
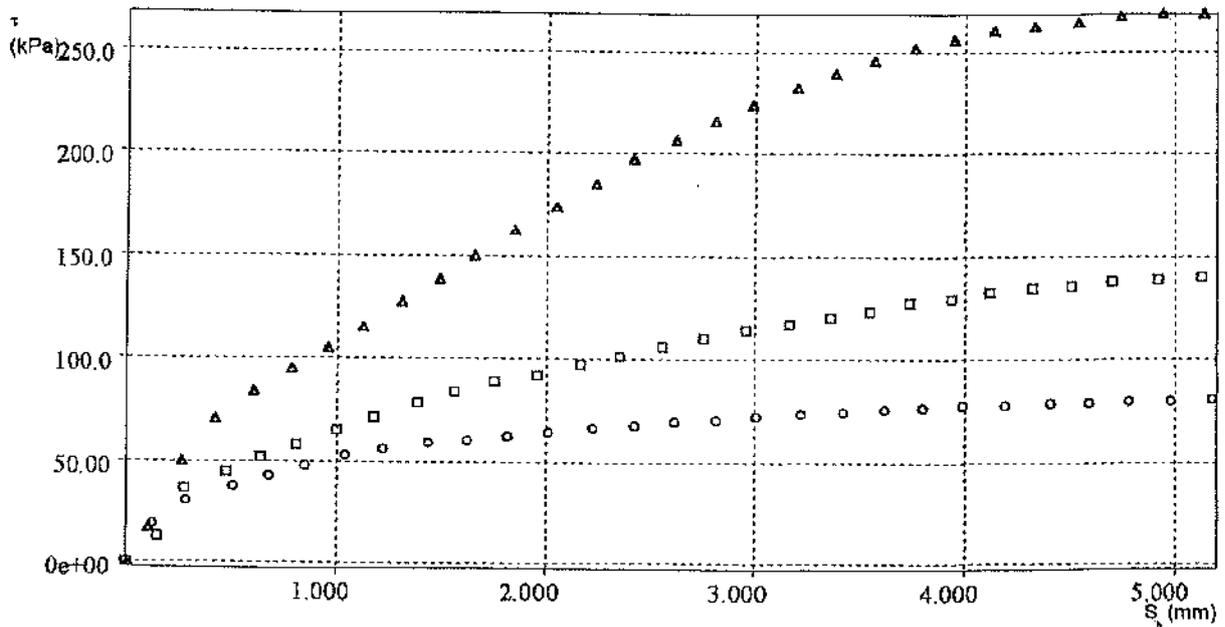
Risultati

φ'	: 34.31 Gradi
c'	: 36.07 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

○ TD040034 □ TD040035 ▽ TD040036



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_0 = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

GeoProve

Laboratorio ed

Applicazioni

Geotecniche su terre

Via Martucci, 17 - 81055 - S. Maria C.V. (CE)

Tel/Fax 0823.797119

www.geoprove.it - info@geoprove.it

Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Sondaggio n° S9	Campione C2
Cantiere: S. Giuseppe Vesuviano (NA)			
Progetto: Redazione del nuovo P.R.G. Comunale			
Data emissione certificato: 29/04/2004			
Prot. n° 04/01 Stato: Indisturbato			
Descrizione del campione: Materiale piroclastico costituito da sabbia di colore grigio scuro con numerosi inclusi pomicei eterometrici			
Profondità prelievo (m): 13,00 - 13,50			

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Peso specifico dei grani $\gamma_s =$	23,92	KN/m ³	2,44	gr/cm ³
Peso dell' unità di volume $\gamma =$	19,31	KN/m ³	1,97	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume secco $\gamma_d =$	16,18	KN/m ³	1,65	gr/cm ³
Contenuto d'acqua $w =$	19,00	%		
Porosità $n =$	0,32			
Indice dei vuoti $e =$	0,48			
Grado di saturazione $S_r =$	96,83	%		

LIMITI DI ATTERBERG

Limite di liquidità $W_L =$		%
Limite di plasticità $W_P =$		%
Indice di plasticità $I_P =$		%
Limite di ritiro		%

Il Responsabile della Sperimentazione

Dott. Geol. Tiziana Gentile

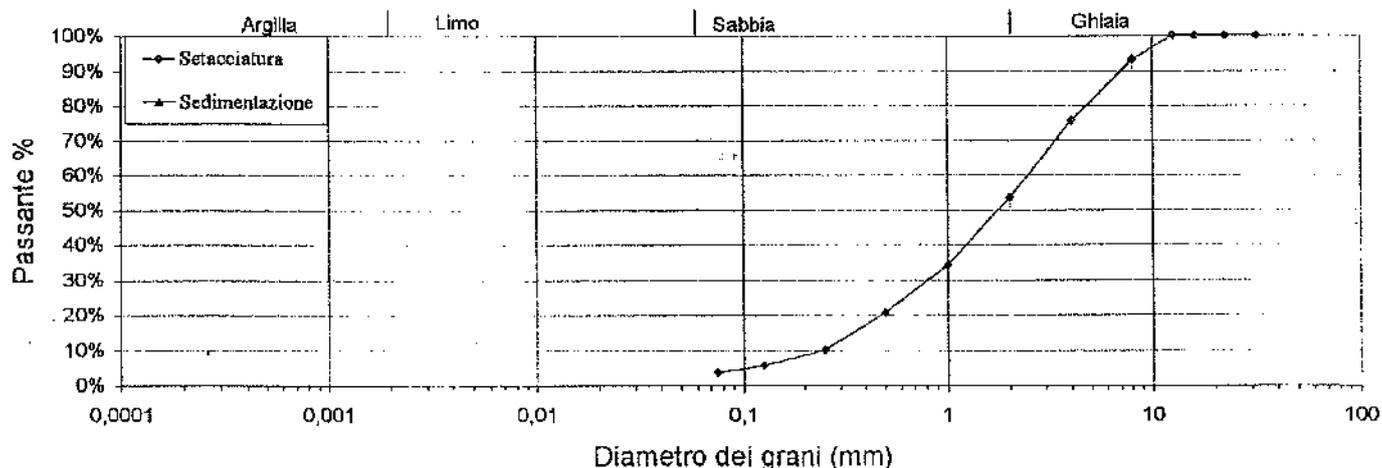
Direttore Tecnico

Dott. Geol. Nicola Maione

Protocollo n° 04/01		Data emissione certificato: 02/05/2004
Committente: Dott. Geol. G. Izzo		Cantiere: S.Giuseppe Vesuviano (NA)
Progetto: Redazione del Nuovo P.R.G. Comunale		
Sondaggio	Campione	Profondità di Prelievo (m)
S9	C2	13,00 - 13,50

ANALISI GRANULOMETRICA

DIAGRAMMA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA



Setacciatura													
Diametro (mm)	31,50	22,40	16,00	12,50	8,000	4,000	2,000	1,000	0,500	0,250	0,125	0,075	
Passante %	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	93,26%	75,78%	53,55%	34,05%	20,78%	10,09%	5,65%	3,65%	
Sedimentazione													
Diametro (mm)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Passante %	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

COMPOSIZIONE %	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
	46,45%	49,90%	0,00%	0,00%

Definizione granulometrica:
Sabbia con ghiaia

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 1/4
Prova del 4 MAG 2004 ED040009

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040009
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S9
Campione	: C2
Profondità	: 13.00 - 13.50

Caratteristiche fisiche

Data prelievo	: 15/04/04		
Sezione provino	: 20.000 cm ²	Peso di volume iniziale	: 1.858 g/cm ³ γ_a
Altezza iniziale	: 20.000 mm	Peso di volume finale	: 1.969 g/cm ³ γ_r
Altezza finale	: 18.250 mm	Peso di volume secco	: 1.537 g/cm ³ γ_d
NumTara 1	: 1	Contenuto d'acqua iniz.	: 20.845 % W_0
Peso Tara 1	: 58.669 g	Contenuto d'acqua finale	: 16.894 % W_f
Tara+p.umido iniziale	: 132.99 g	Saturazione iniziale	: 86.650 % S_0
Num Tara 2	: 2	Saturazione finale	: 91.986 % S_f
Peso Tara 2	: 1.809 g	Indice dei vuoti iniziali	: 0.586 e_0
Tara+p.umido finale	: 73.699 g	Indice dei vuoti finali	: 0.448 e_f
Tara+p.provino secco	: 63.310 g	Peso vol. secco finale	: 1.684 g/cm ³ γ_{of}
Peso specifico granì	: 2.440 g/cm ³		

Passo	σ kPa	ϵ %	e	M MPa	C_v cm ² /s	K m/s	C_α %	Metodo
01	25.000	1.681	0.560		3.86e-02			Taylor
02	50.000	2.869	0.541	2.104	1.34e-02	6.24e-09		Taylor
03	100.00	4.157	0.521	3.882	9.49e-03	2.40e-09		Taylor
04	200.00	5.492	0.499	7.489	1.11e-02	1.45e-09		Taylor
05	400.00	7.029	0.475	13.007	1.04e-02	7.82e-10		Taylor
06	800.00	8.755	0.448	23.184	1.93e-02	8.16e-10		Taylor
07	400.00	8.569	0.450					
08	100.00	8.021	0.459					
09	25.000	7.317	0.470					

σ = Pressione verticale

M = Modulo Edometrico

C_α = Coeff. di consolidazione secondaria

ϵ = Cedimento unitario

C_v = Coeff. di consolidazione primaria

e = Indice dei vuoti

K = Coeff. di conducibilità idraulica

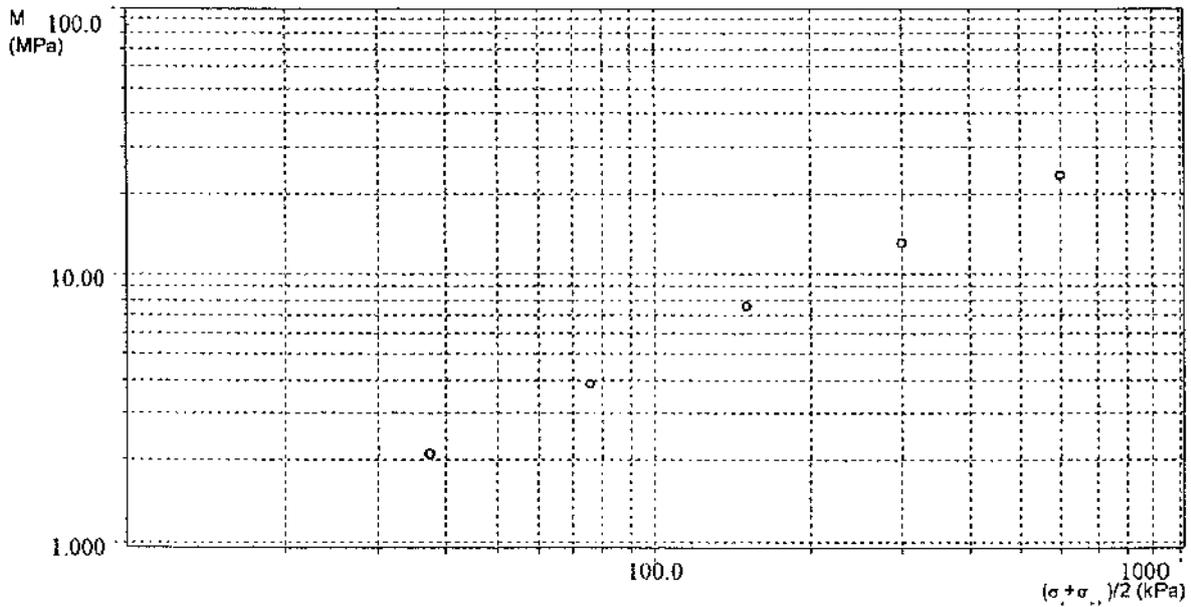
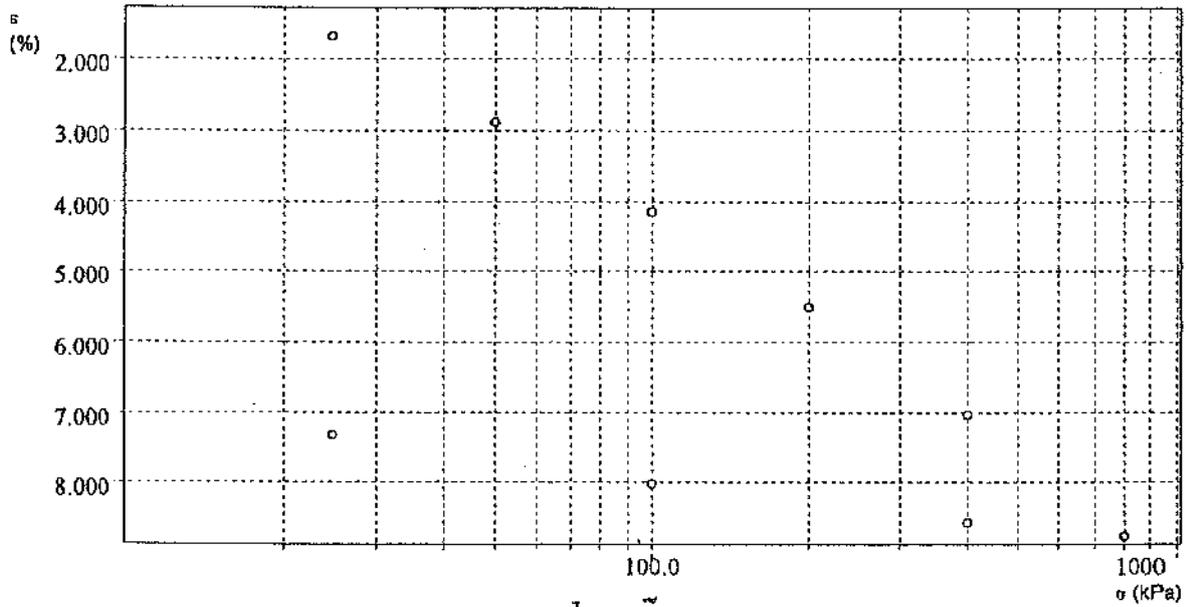
Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

PROVA EDOMETRICA 2/4
Prova del 4 MAG 2004 ED040009

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040009
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S9
Campione	: C2
Profondità	: 13.00 - 13.50

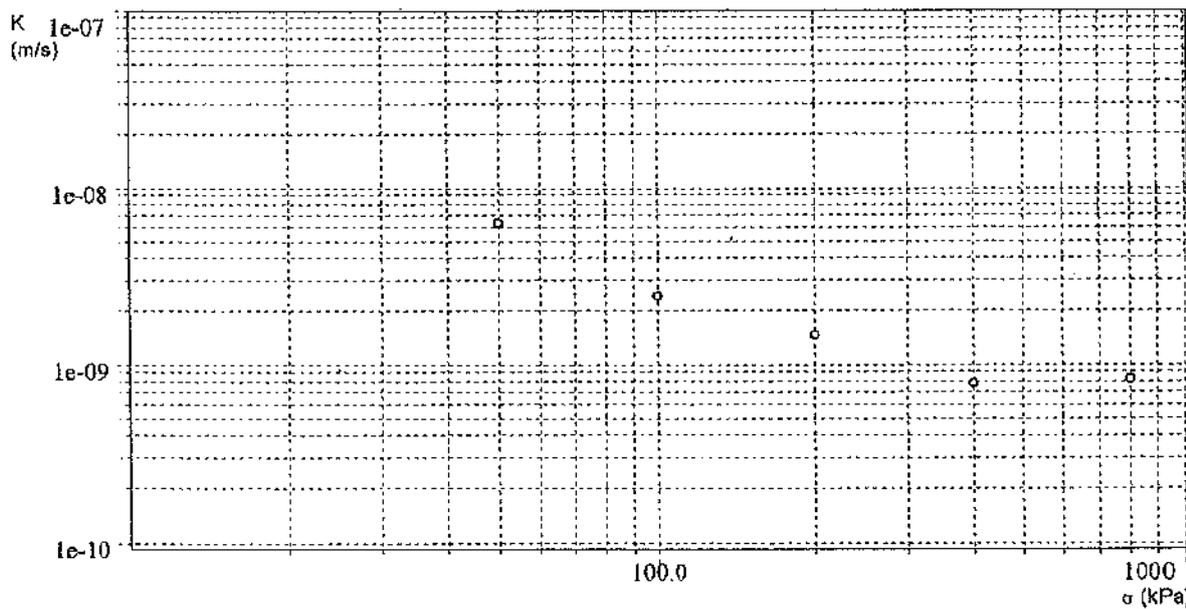
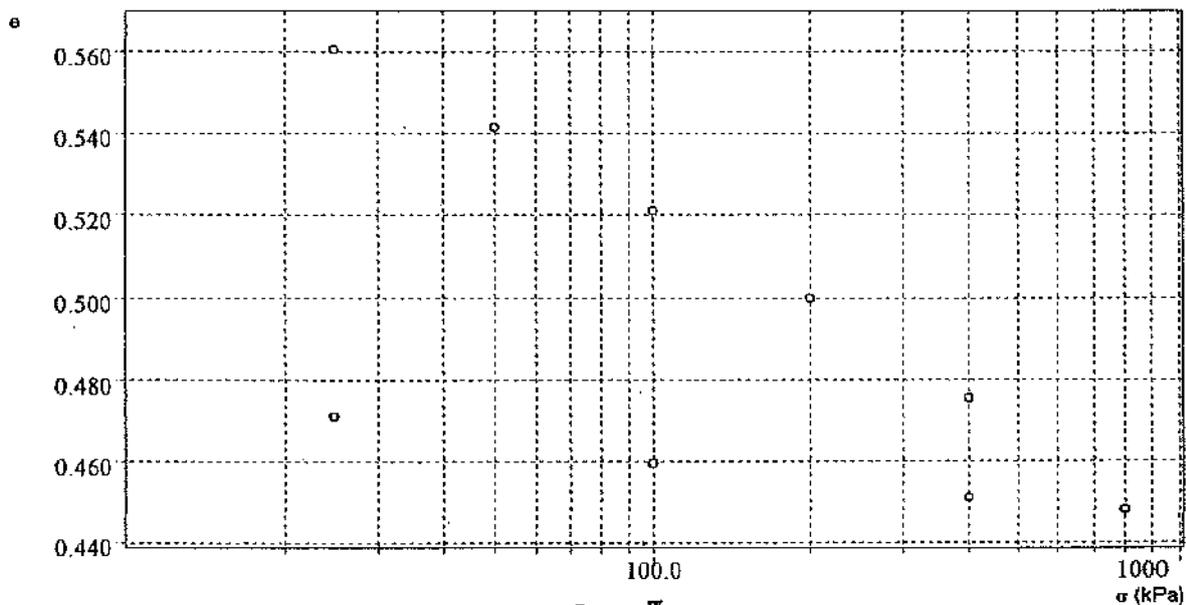


G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

PROVA EDOMETRICA 3/4
Prova del 4 MAG 2004 ED040009

Dati cliente

Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: ED040009
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S9
Campione	: C2
Profondità	: 13.00 - 13.50



G
e
o
p
r
o
v
e
s
a
s
L
a
b
o
r
a
t
o
r
i
o
T
e
r
r
e

Dati cliente

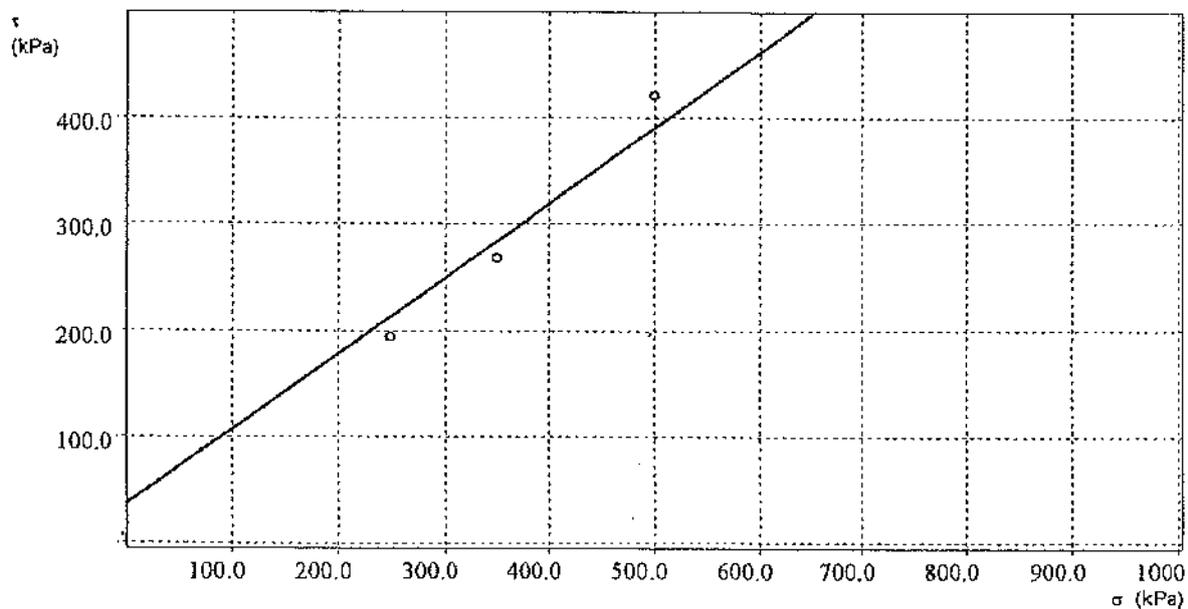
Cliente	: Dott. Geol. G. Izzo
Indirizzo	: TD040031
Sito	: S. Giuseppe Vesuviano (NA)
Sondaggio	: S9
Campione	: C2
Profondità	: 13.00 - 13.50

Caratteristiche dei provini

Campione	H, mm	A, cm ²	γ_n g/cm ³	γ_a g/cm ³	W _o %	W _f %	S _o %	S _f %
C2	30.000	36.000	1.881	1.689	11.355	13.202	62.377	84.736
C2	30.000	36.000	1.856	1.592	16.592	17.174	76.013	95.986
C2	30.000	36.000	1.947	1.757	10.795	11.674	67.827	96.009

Caratteristiche fasi consolidazione e rottura

Campione	σ kPa	H mm	Δt ore	τ_r kPa	S _a mm	v μm/min
C2	250.00	28.670	24.000	194.04	5.285	180.00
C2	350.00	28.120	12.000	267.97	5.228	180.00
C2	500.00	28.020	24.000	421.26	5.158	180.00



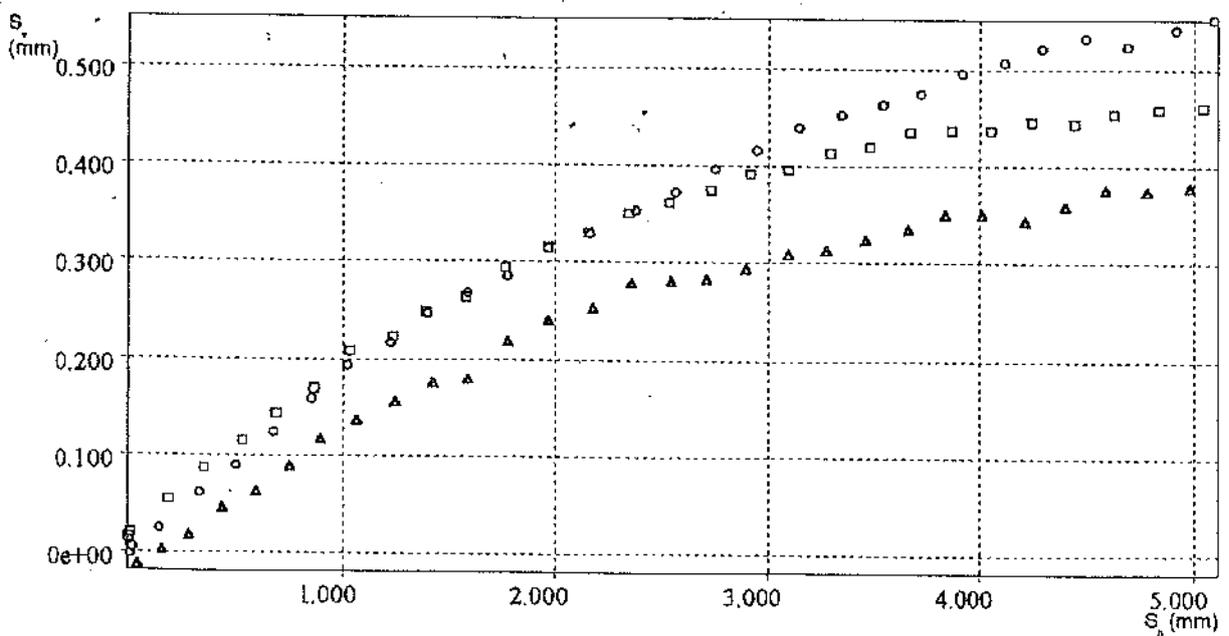
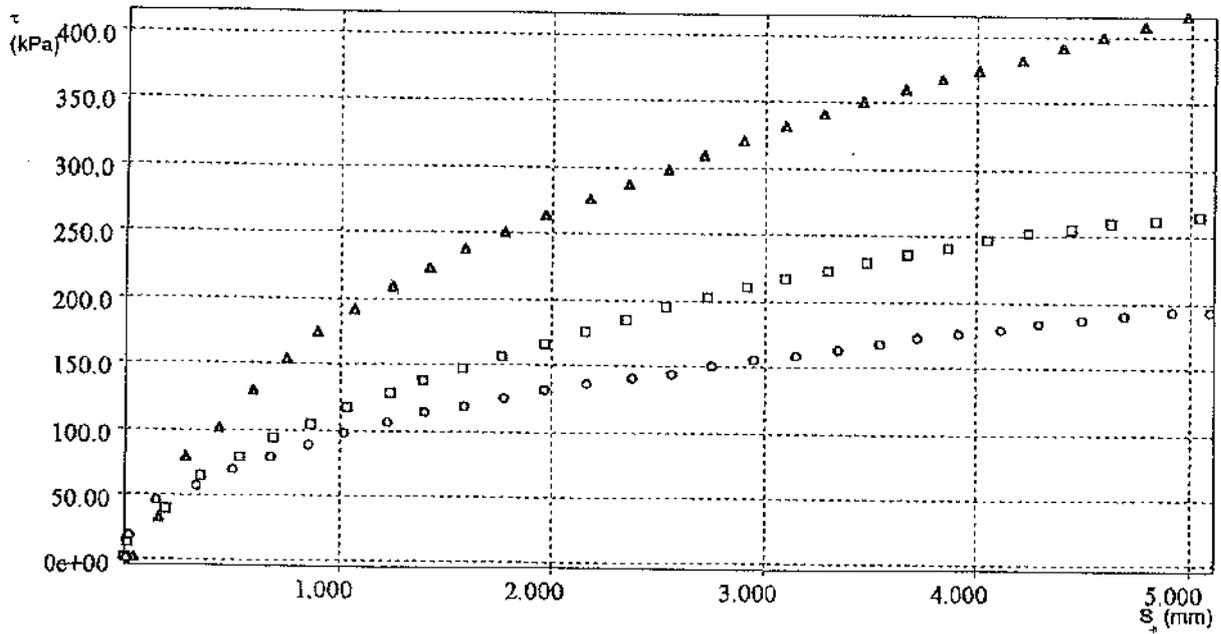
Risultati

Φ'	: 35.38 Gradi
c'	: 35.33 kPa

Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Tiziana Gentile

Direttore Tecnico
Dott. Geol. Nicola Maione

◊ TD040031 ◻ TD040032 ▽ TD040033



H_0 = Altezza iniziale

A_0 = Area di base

γ_n = Peso dell'unità di volume

γ_d = Peso dell'unità di volume secco

W_0 = Contenuto acqua iniziale

W_f = Contenuto acqua finale

S_0 = Saturazione iniziale

S_f = Saturazione finale

σ = Pressione di consolidazione

H = Altezza finale

Δt = Tempo

τ_r = Resistenza al taglio

S_h = Deformazione orizzontale

V = Velocità deform. orizz.

SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova: 04/05/2004

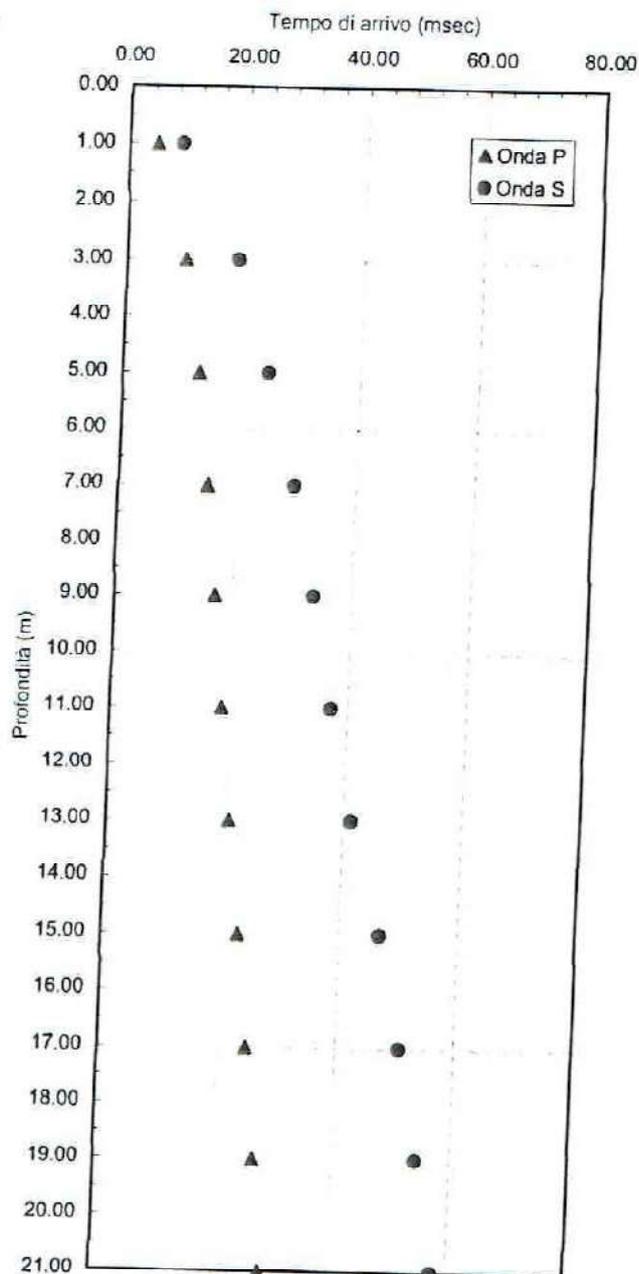
Prova (n): DH9

Sigla Sondaggio: S9

Punti di misura n. 11.00

TEMPI CORRETTI, VELOCITA' INTERVALLO E GRAFICO TEMPI - PROFONDITA'

Prof. (m)	Tempi misurati		Tempi corretti		Velocità		Coeff. di Poisson
	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Tempo Onda P (msec)	Tempo Onda S (msec)	Velocità Onda P (m/sec)	Velocità Onda S (m/sec)	
1.0	8.40	15.80	4.66	8.76	215	114	0.303
3.0	11.00	21.00	9.84	18.78	386	200	0.318
5.0	13.40	25.60	12.83	24.52	668	349	0.313
7.0	15.30	30.30	14.96	29.63	941	392	0.395
9.0	17.10	34.00	16.87	33.54	1049	512	0.344
11.0	18.90	37.50	18.73	37.16	1076	553	0.321
13.0	20.80	41.50	20.66	41.23	1033	491	0.354
15.0	23.10	47.00	22.99	46.77	861	361	0.393
17.0	25.00	51.00	24.90	50.80	1043	496	0.354
19.0	26.80	54.40	26.72	54.23	1103	583	0.306
21.0	28.50	57.60	28.43	57.45	1169	621	0.304



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

Data esecuzione prova: 04/05/2004

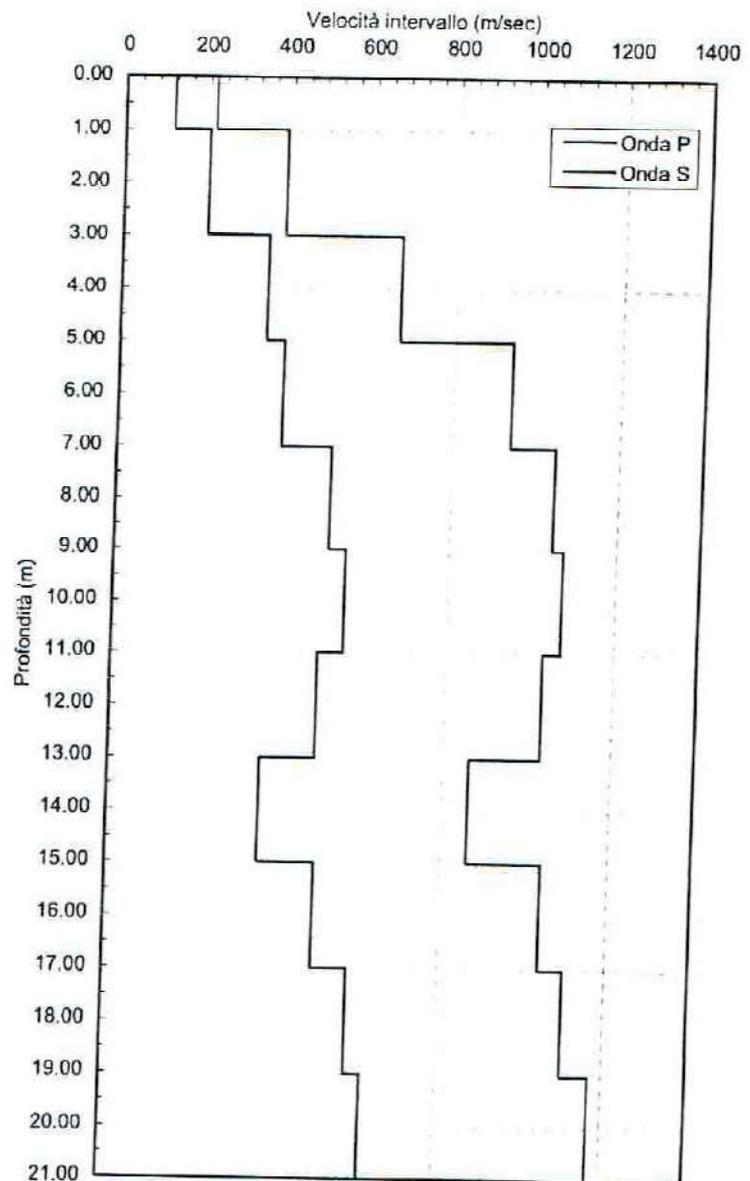
Prova (n): DH9

Sigla Sondaggio: S9

Punti di misura n. 11.00

PARAMETRI ELASTICI E GRAFICO DELLE VELOCITA' INTERVALLO

Prof. (m)	Peso di Volume (g/cm ³)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di Incompr. (Kg/cm ²)	Modulo di Taglio (Kg/cm ²)
1.0	1.50	519	439	199
3.0	1.70	1821	1664	691
5.0	1.86	6052	5380	2305
7.0	1.86	8119	12918	2910
9.0	1.86	13342	14250	4964
11.0	1.86	15307	14224	5795
13.0	1.97	13135	14971	4851
15.0	1.97	7297	11410	2619
17.0	1.95	13229	15117	4884
19.0	1.75	15861	13609	6074
21.0	1.75	17930	15229	6876



SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE

Committente: Centro di ricerca interdipartimentale L.U.P.T.

Protocollo n.: CA/060/04

Cantiere: San Giuseppe Vesuviano (NA)

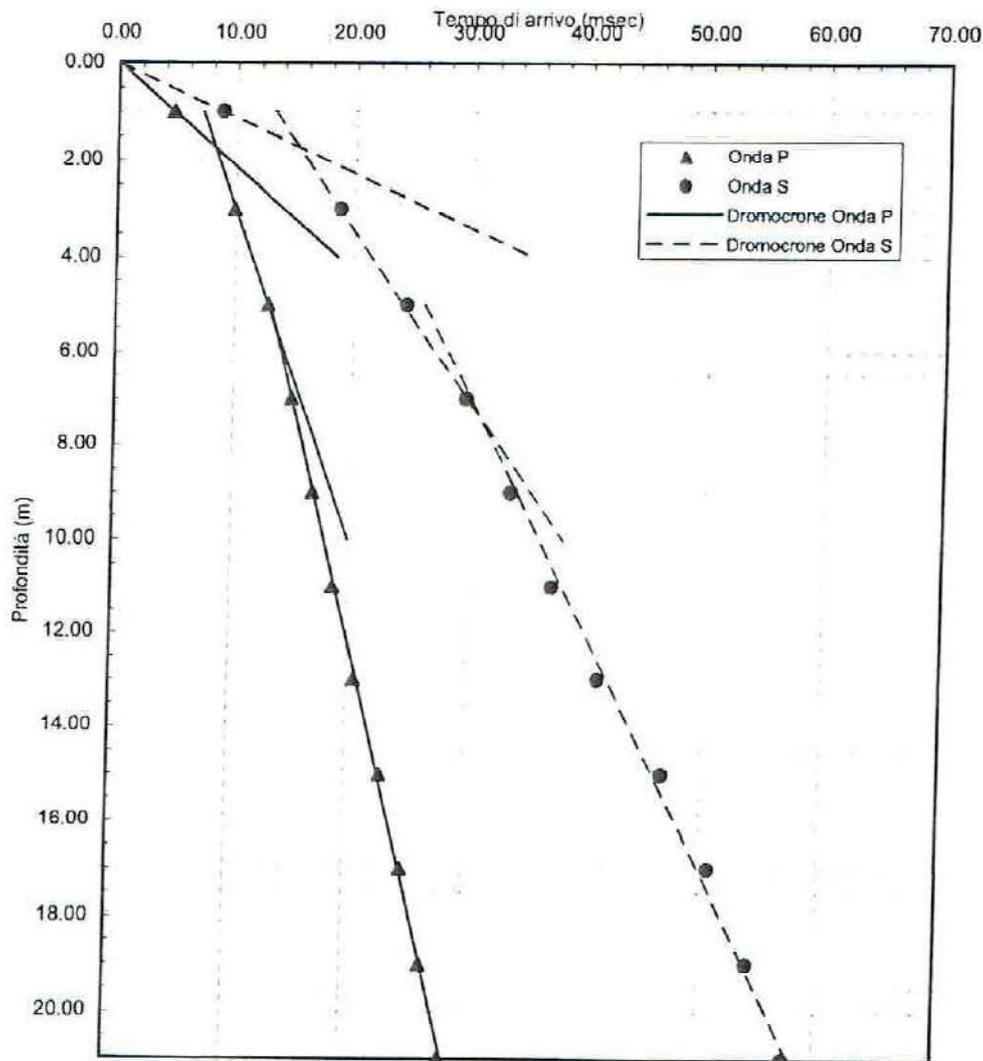
Data esecuzione prova: 04/05/2004

Prova (n): DH9

Sigla Sondaggio: S9

Punti di misura n. 11.00

ANALISI VELOCITA' STRATO E RELATIVO GRAFICO



STRATIGRAFIA INTERPRETATIVA MEDIA E PARAMETRI DINAMICI DEGLI STRATI

Strato (n)	Profond. Tetto (m)	Spessore (m)	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Coeffic. di Poisson (-)	Modulo di Young (Kg/cm ²)	Modulo di incompres. (Kg/cm ²)	Modulo di taglio (Kg/cm ²)	Periodo di vibrazione (sec)	Frequenza vibrazione (Hz)
1	0.00	1.70	215	114	0.304	519	442	199	0.0149	67.06
2	1.70	4.70	700	360	0.320	6283	5824	2379	0.0131	76.60
3	6.40	14.60	1020	500	0.342	13003	13703	4845	0.0292	34.25