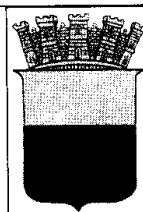


# Comune di Napoli



## PIANO PARTICOLAREGGIATO ESECUTIVO DI INIZIATIVA PRIVATA

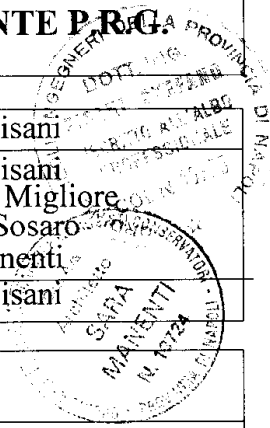
ART. 26 L.R. CAMPANIA N.16 DEL 22 DICEMBRE 2004  
ART. 33 N.T.A. VARIANTE P.R.G. DEL COMUNE DI NAPOLI

### PROPOSTA D'INTERVENTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN INSEDIAMENTO RESIDENZIALE INCLUSO IN ZONA B SOTTOZONA Bb DEL VIGENTE P.R.G.

Coordinatore:	ing. Stefano Pisani
Progettisti :	ing. Stefano Pisani arch. Luciano Migliore arch. Davide Sosaro arch. Sara Manenti
Strutture e calcoli in c.a.	ing. Stefano Pisani

Il committente	SA FRA s.r.l. Via Fleming, 15 80017 Mergliano di Napoli P. IVA 09842031212 safra07@libero.it	SA FRA s.r.l.	Studio ing. Stefano Pisani & Associati
----------------	--	---------------	--

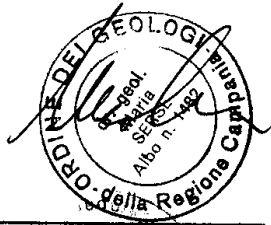
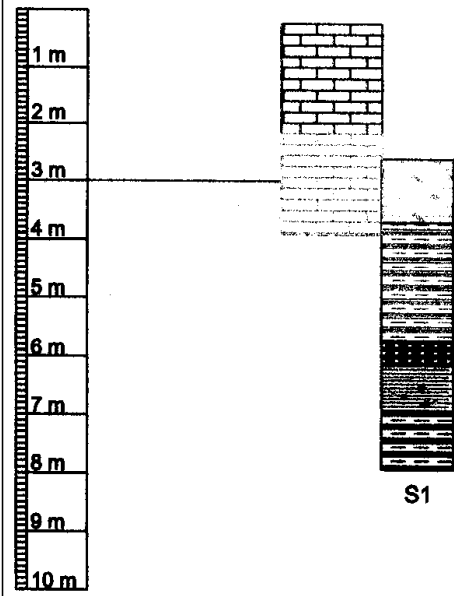
ELABORATI:	Relazione Geologica e geotecnica		<b>R geo_gt</b>
Scala		Sostituisce	
Data:		verificato:	
Collaboratori:	Geom. Francesco Cipullo		



Studio di Geologia tecnica & ambientale  
 Dott. ssa Geologo Maria Serse  
 C.so Umberto I n° 206 80039 Saviano (Na)

"Relazione geologica-atto d'asseverazione"  
 Piano Urbanistico Attuativo-Via Circumvallazione Esterna località Scampia  
 N.T.C. foglio n° 1 particelle n° 318  
 Comune di Napoli (Na)

78/1  
 24/01/08



**Committente** Sig. ra Marialuisa Maisto  
 Sig. Spinuso Stefano

**Intervento** Comune di Napoli (Na)  
 Via Circumvallazione Esterna  
 Località Scampia  
 Foglio n° 1 Par. n° 318

**Data** Dicembre 2006

Il Geologo  
 Dott. ssa Maria Serse

Per presa visione  
 Lo strutturista

RGeo-Gt

Studio di Geologia tecnica & ambientale  
Dott. ssa Geologo Maria Serse  
C.so Umberto I n° 206 80039 Saviano (Na)

"Relazione geologica-atto d'asseverazione"  
Piano Urbanistico Attuativo-Via Circumvallazione Esterna località Scampia  
N.T.C. foglio n° 1 particelle n° 318  
Comune di Napoli (Na)



**Committente** Sig. ra Marialuisa Malsto  
Sig. Spinuso Stefano

**Intervento** Comune di Napoli (Na)  
Via Circumvallazione Esterna  
Località Scampia  
Foglio n° 1 Par. n° 318

**Data** Dicembre 2006

Il Geologo  
Dott. ssa Maria Serse

Per presa visione  
Lo strutturista

ORDINE DEI GEOLOGI - PIEMONTE  
Albo n. 1882

**INDICE**

1.0-PREMESSA	PAG. 3
1.1-LIMITI AMMINISTRATIVI E CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO	PAG. 3
2.0-GEOMORFOLOGIA	PAG. 4
2.1-GEOLOGIA	PAG. 4
2.2-IDROGEOLOGIA	PAG. 5
3.0-PROGRAMMA INDAGINI	PAG. 9
3.1-STRATIGRAFIA LOCALE	PAG. 9
3.2-PROVE SPT	PAG. 10
3.3-CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA	PAG. 10
3.3.1-CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA P <sub>1</sub>	PAG. 10
3.3.2-CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA P <sub>3</sub>	PAG. 12
3.4-CARATTERIZZAZIONE SISMICA	PAG. 17
3.5-RISPOSTA SISMICA	PAG. 17
4.0-CONCLUSIONI	PAG. 18

**FIGURE**

<b>FIGURA 1</b>	QUADRO D' UNIONE RELATIVO AL TERRITORIO DI NAPOLI CON LA DELIMITAZIONE DELLA LOCALITÀ SCAMPIA RIENTRANTE NEL FOGLIO 2 DELLE DIVERSE TAVOLE ALLEGATE AL P.R.G.	PAG. 5
<b>FIGURA 2</b>	CARTA GEOLITOLOGICA-SCALA 1: 10.000 (RIF. FOGLIO 2-SCALA 1: 4000-"VARIANTE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI NAPOLI)	PAG. 6
<b>FIGURA 3</b>	CARTA IDROGEOLOGICA-SCALA 1: 10.000 (RIF. FOGLIO 2-SCALA 1: 4000 - "VARIANTE DEL PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI NAPOLI)	PAG. 7
<b>FIGURA 4</b>	STRALCIO CATASTALE, A SCALA ADEGUATA, CON L'INDICAZIONE DELE PROVE ESEGUITE	PAG. 8

**TABELLE**

<b>TABELLA 1</b>	VALORI NSPT E RELATIVO GRADO D'ASSENDAMENTO	PAG. 14
<b>TABELLA 2</b>	CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE LITOTIPI RELATIVAMENTE ALLA PROVA P <sub>1</sub>	PAG. 14
<b>TABELLA 3</b>	CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE LITOTIPI RELATIVAMENTE ALLA PROVA P <sub>3</sub>	PAG. 15
<b>TABELLA 4</b>	CORRELAZIONE TRA VP ED I CORRISPONDENTI LITOTIPI GEOLOGICI	PAG. 15

**FOTO**

<b>FOTO 1</b>	UBICAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO	PAG. 16
<b>FOTO 2</b>	MATERIALE RINVENUTO DEPOSITATO IN APPOSITA CASSETTA-PROFONDITÀ 0.00-7.50	PAG. 16
<b>FOTO 3</b>	MATERIALE RINVENUTO DEPOSITATO IN APPOSITA CASSETTA-PROFONDITÀ 7.50-15.00	PAG. 16
<b>FOTO 4</b>	MATERIALE RINVENUTO DEPOSITATO IN APPOSITA CASSETTA-PROFONDITÀ 15.00-22.50	PAG. 16
<b>FOTO 5</b>	MATERIALE RINVENUTO DEPOSITATO IN APPOSITA CASSETTA-PROFONDITÀ 22.50-30.00	PAG. 16
<b>FOTO 6</b>	ESECUZIONE DOWN HOLE	PAG. 16

**ALLEGATI**

<b>ALLEGATO 1</b>	CAROTAGGIO CONTINUO S <sub>1</sub> PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE P <sub>1</sub> PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE P <sub>2</sub> PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE P <sub>3</sub> DOWN HOLE	PAG. 19
-------------------	---	---------

**ATTI**

<b>ATTI 1</b>	ATTO D'ASSEVERAZIONE E COPIA DOCUMENTO D'IDENTITÀ PERSONALE	PAG. 35
---------------	--	---------

### **1.0-PREMESSA**

I committenti, Marrone Marialuisa e Spinuso Stefano, proprietari di un appezzamento di terreno sito nel comune di Napoli alla via Circumvallazione Esterna-località Scampia, ai fini della redazione di un Piano Urbanistico Attuativo, incaricavano la scrivente di eseguire uno studio geologico finalizzato al suddetto piano.

A tal fine la scrivente, dottoressa Geologo Maria Serse, iscritta all'Ordine dei Geologi della Regione Campania all'albo n° 1482, in riferimento alla normativa vigente ed in accordo con le esigenze dei tecnici progettisti, in seguito ad un primo speditivo sopralluogo nel sito d'interesse, programmava un piano indagini geognostico finalizzato all'acquisizione delle informazioni di carattere geologico, idrogeologico, geomeccanico e sismico dei litotipi rinvenibili localmente.

La scelta della tipologia dei sondaggi geognostici effettuati ed il corrispondente numero si è basata oltre che sulle esigenze sopra citate anche sulla conoscenza geologica del territorio già acquisita dalla scrivente da studi a grande scala, redatti e/o commissionati dalle Amministrazioni Pubbliche quali il "Piano Regolatore Generale" e successiva variante ed il "Piano di Tutela delle Acque Sotterranee" dell'Autorità di Bacino Nord Occidentale, e da investigazioni geognostiche eseguite per siti relativamente prossimi a quello d'indagine (American Laundry Ospedaliera S.P.A.; Ipi S.P.A.; Rotomeccanica Incisione S.P.A.; Seda Italy S.P.A -Unità I; Unità II ed Unità III).

Il presente lavoro riferisce, in conformità alle vigenti disposizioni di legge, sugli aspetti sotto elencati:

- condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche locali;
- litostratigrafia e caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni d'interesse geotecnico;
- stabilità dell'area ai sensi del rischio sismico.

### **1.1-LIMITI AMMINISTRATIVI E CARTOGRAFIA DI RIFERIMENTO**

Il territorio comunale di Napoli (Na) è contornato dai paesi vesuviani in direzione est, dai comuni rientranti nel bacino idrografico dell'Alveo dei Camaldoli in direzione nord ovest ed, infine, dal comune di Pozzuoli in direzione ovest; per la restante parte, il territorio napoletano è lambito dal mare.

Dal punto di vista della Cartografia Ufficiale, l'area in esame s'individua nella carta geologica foglio n° 183-184, denominato "Isola d'Ischia", a scala 1: 100.000 ed, in termini di nuova cartografia, nella tavoletta topografica foglio n° 477 sezione II, denominata "Napoli", a scala 1: 25.000.

Il sito d'indagine è ubicato catastalmente nel foglio n° 1 alla particella n° 318 del comune di Napoli.

In riferimento al Piano Regolatore ed alla successiva variante, il sito ricade nel foglio n° 2 delle diverse tavole allegate al piano urbanistico (fig. 1).

## 2.0-GEOMORFOLOGIA

La morfologia della città di Napoli è tipica di un territorio vulcanico la cui attività è stata in prevalenza esplosiva, con la messa in posto di depositi di ceneri, sabbie e scorie.

L'apparato collinare costituente parte della città è caratterizzato alla sommità da tavolati più o meno estesi e da rotture di pendenza più o meno accentuate in corrispondenza dei lati interni degli edifici vulcanici o di quelli esterni.

Fra le alture esistenti si ricorda collina del Vomero la quale presenta la medesima genesi vulcanica delle altre alture napoletane, essendosi formata a seguito della deposizione dei prodotti da flusso e da caduta sia della Caldera Flegrea che di quelli extra calderici (Vulcano di Chiaia). La struttura collinare termina in un ampio tavolato sommitale caratterizzato da declivi piuttosto dolci su cui corrono le principali arterie. Tale struttura è delimitata da un'accentuata rottura di pendenza sia sul lato rivolto verso "Soccavo" che verso "Chiaia", "Quartieri Spagnoli" e "Fontanelle" mentre in direttrice est ovest, si raccorda con l'altura dei Camaldoli nella zona dell'Arenella, tramite un'ampia sella morfologica.

Per quanto riguarda la morfologia locale, si evince che il sito d'indagine presenta un andamento pianeggiante e quota media di +86.00 metri s.l.m..

Dal punto di vista geomorfologico, in base all'attuale stato dei luoghi, non sembrano essere presenti o predisposti dissesti superficiali o profondi. Infatti, in base alla tavola n° 12 (vincoli geomorfologici) del P.R.G. il sito rientra nel perimetro delle aree definite stabili.

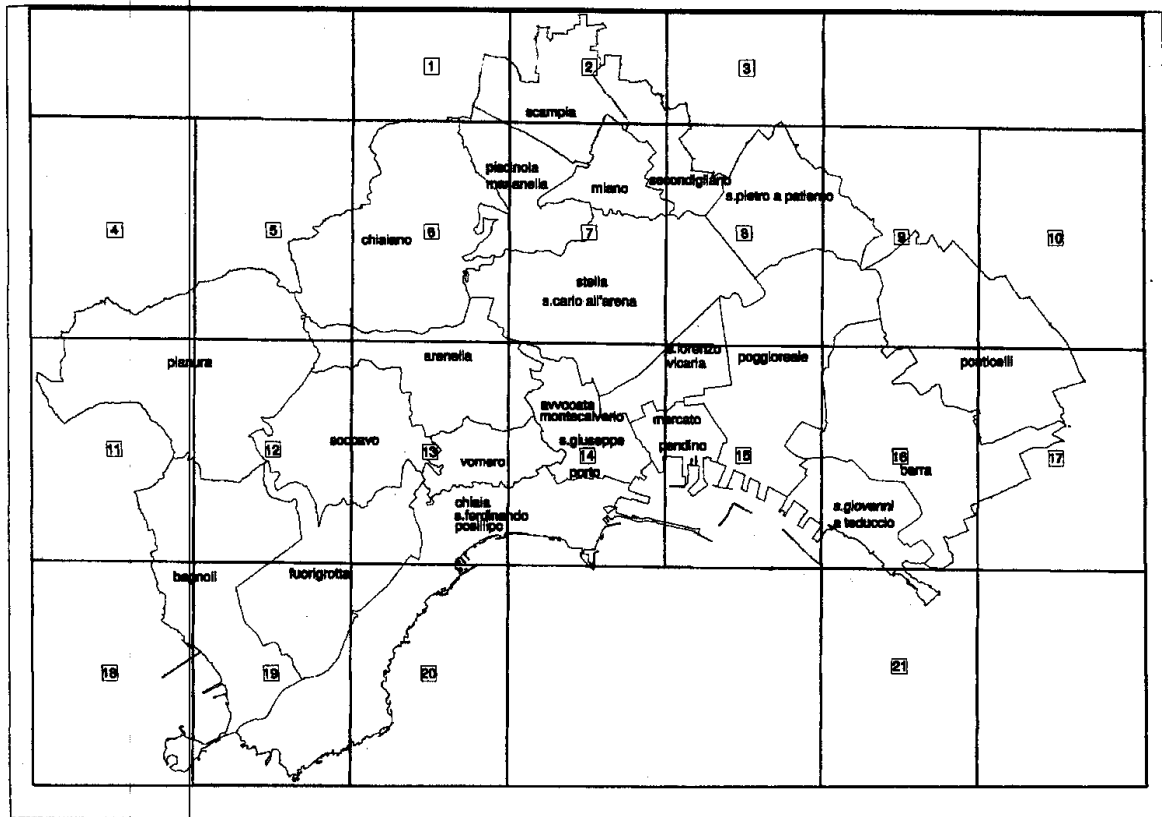
## 2.1-GEOLOGIA

I depositi affioranti sono dati da piroclastiti in posto e/o rimaneggiate, ascrivibili all'ultima fase eruttiva dei vulcani Flegrei i cui spessori, variabili, si aggirano mediamente tra i 20 ed i 30 metri; tali depositi sono particolarmente vulnerabili all'erosione da parte degli agenti esogeni.

Il Tufo Giallo Napoletano, che rappresenta il materiale di letto dei depositi sopra riportati, affiora solo sui fianchi della collina in corrispondenza dei versanti rivolti verso la "Riviera di Chiaia" e verso i "Quartieri Spagnoli", nonché nella zona di Sant'Elmo.

Le piroclastiti sciolte di copertura sono note in letteratura come "serie urbana recente" o "pozzolane". Tale formazione comprende terreni a granulometria variabile dal limo alle sabbie con presenza di frazioni ghiaiose più o meno abbondanti di pomici ed, in subordine, di scorie.

Date le modalità di messa in posto nonché le vicissitudini subite dai depositi nelle fasi successive alla deposizione, per il sito d'indagine e l'immediato intorno la litologia è sostanzialmente uniforme, come indicato anche in figura 1.



**Figura 1:** quadro d'unione relativo al territorio di Napoli con la delimitazione della località Scampia rientrante nel foglio 2 delle diverse tavole allegate al P.R.G.

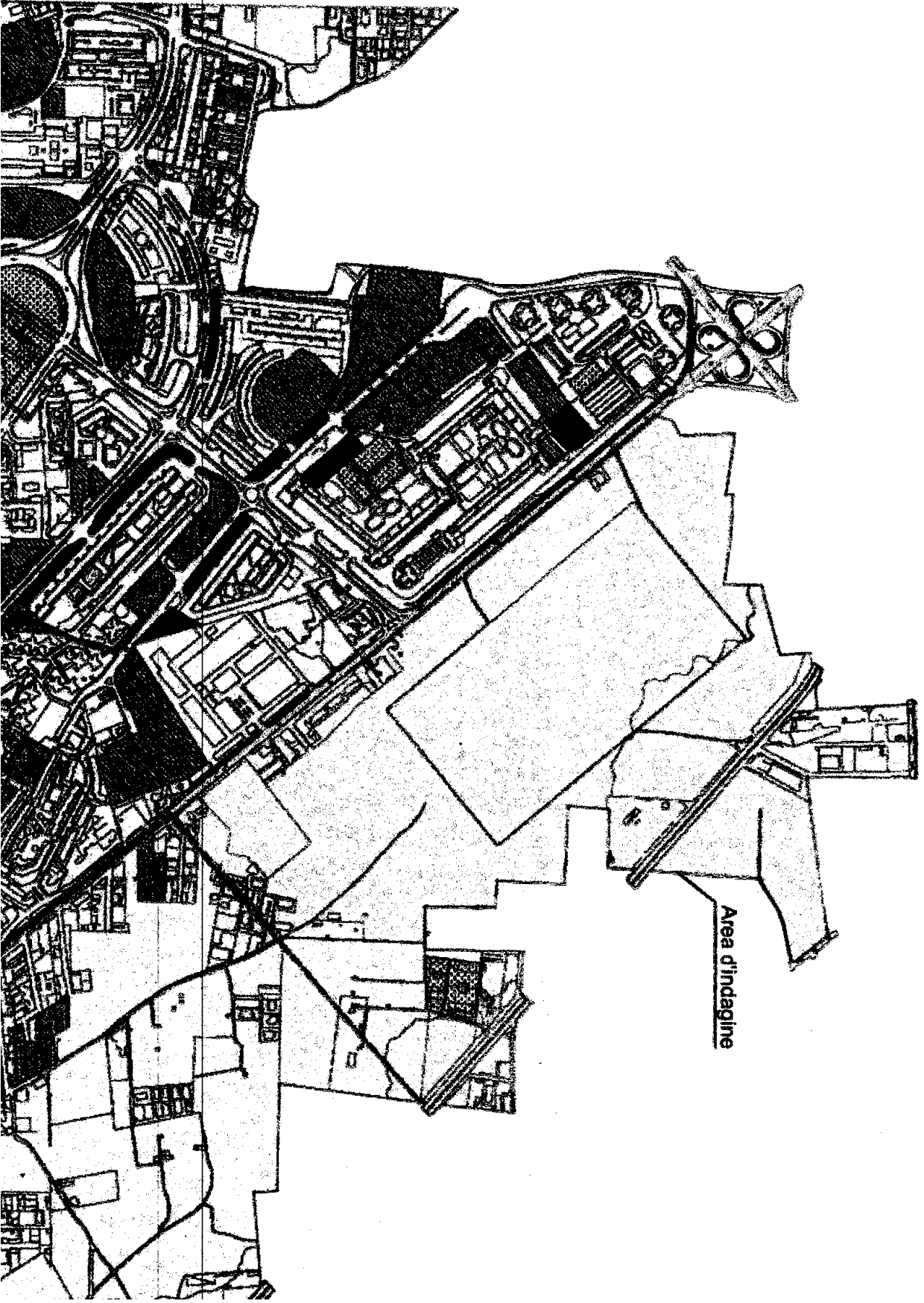
Tali osservazioni sono sostanzialmente confermate dagli studi a grande scala redatte dalla Amministrazione Pubbliche.

## 2.2-IDROGEOLOGIA

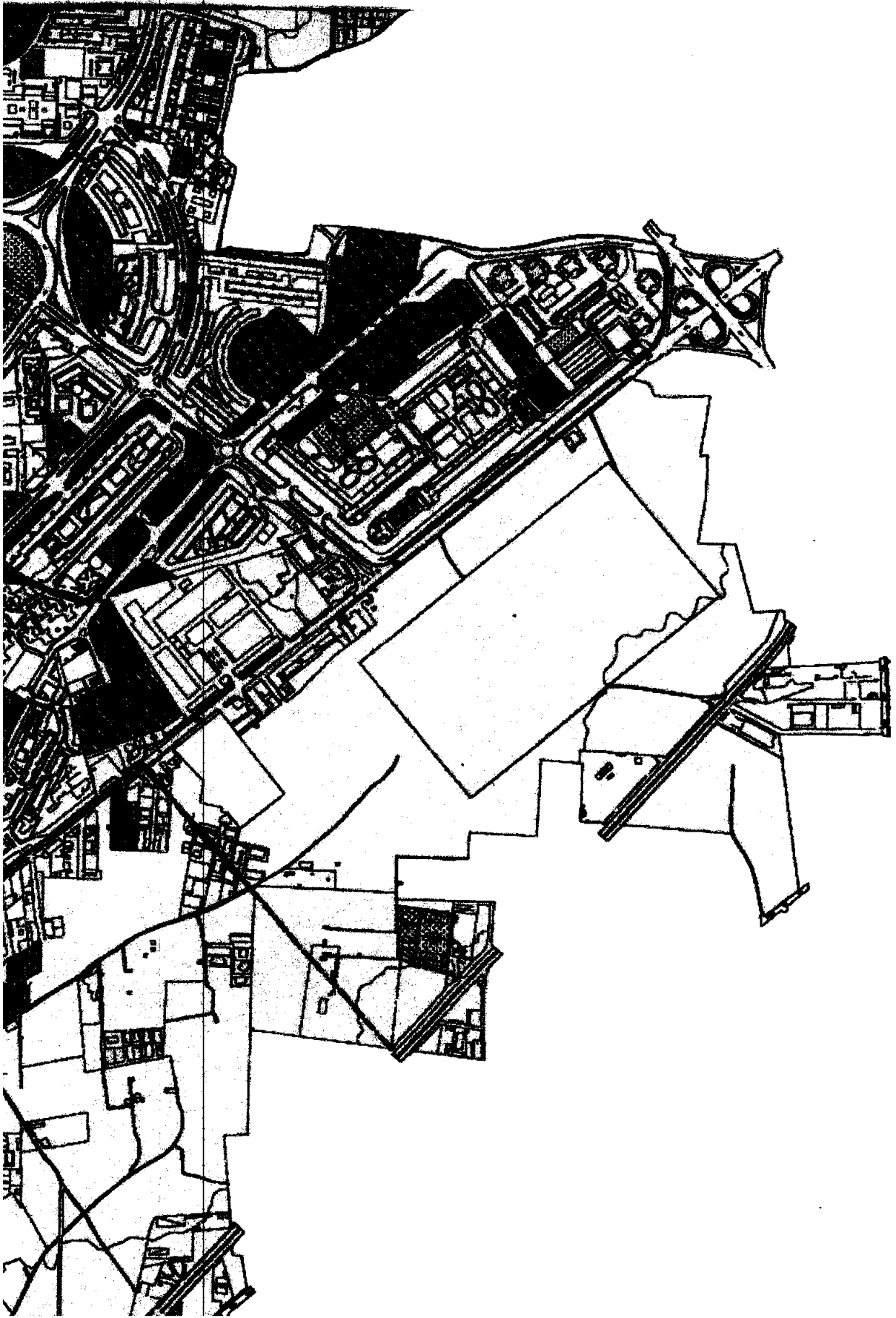
Dal punto di vista idrogeologico, la "Carta dei Corpi Idrici Significativi" allegata al "Piano di Tutela delle Acque Sotteranee" dell'Autorità di Bacino Nord Occidentale, indica per l'area in esame, ossia località Scampia, le isopiezometriche dei +20 m s.l.m. e dei +15 m s.l.m.. Considerando le quote assolute del piano campagna variabile tra i +80 metri ed i +90 metri s.l.m., s'ottiene una quota di livellamento dell'acqua nei pozzi compresa tra i -65.00 ed i -70.00 metri dal piano campagna. Tale quota, quindi, risulta tale da non influire il volume d'interesse geotecnico.

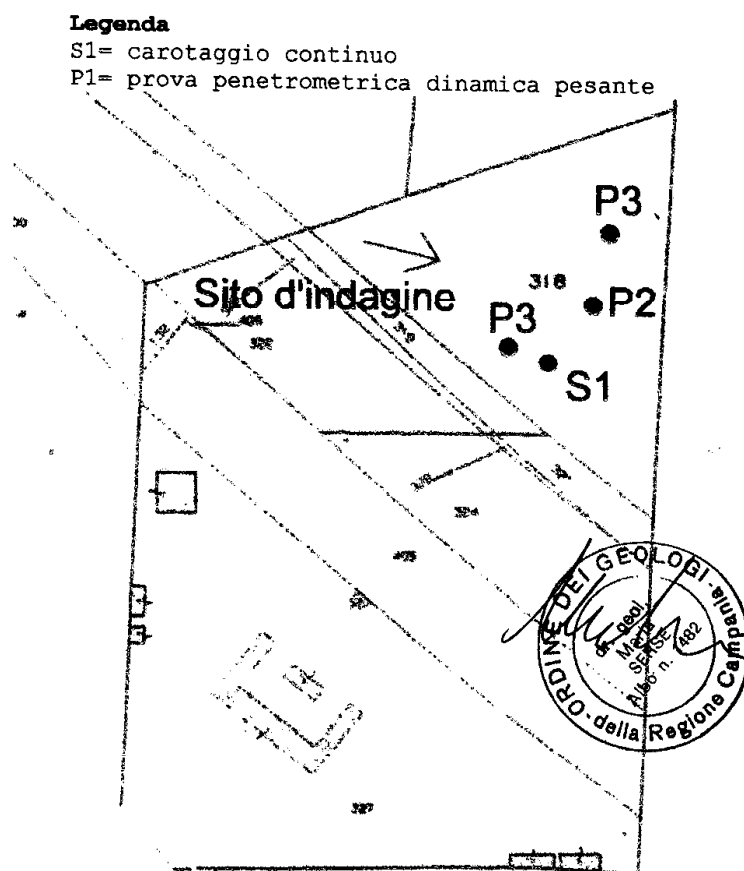
Per quanta riguarda eventuali falde superficiali che possano invece influire sulla stabilità dell'intervento anche ai fini del rischio





Area d'indagine





**Figura 4:** stralcio catastale, a scala adeguata, con l'indicazione delle prove eseguite.

sismico, è da specificare che durante il corso del carotaggio continuo non si sono rinvenute linee d'acqua superficiali, almeno limitatamente alla profondità d'investigazione.

In termini di circolazione idrica sotterranea, l'acqua è condizionata, per la parte più superficiale, in falde sovrapposte contenute in livelli litologici a granulometria grossolana stoccate, in basso stratigrafico, dal tufo il quale funge da impermeabile relativo tra la falda idrica superficiale e quella sotterranea.

La direzione di flusso idrico complessivo della zona è data dall'asse Arzano/Caloria-Depressione Sebeto Fiume Reale, ossia da NW a SE.

In base alle caratteristiche idrauliche ed idrogeologiche, i terreni di copertura rappresentano corpi e complessi idrogeologici omogenei (figura 3).

### 3.0-PROGRAMMA INDAGINI

Data la finalità del presente lavoro, ossia costituente un elaborato geologico allegato ad un Piano Urbanistico Attuativo, interessante quest'ultimo il sito ubicato in via Circumvallazione Esterna nel comune di Napoli, distinto al catasto al f. 1 alla part. 318, nonché l'estensione del sito medesimo, si è programmato d'eseguire il piano di indagini geognostiche sotto dettagliato:

1. n° 1 carotaggio continuo spinto sino alla profondità massima di - 30.00 metri dal locale piano campagna, successivamente incamiciato, con raccolta e catalogazione dei litotipi rinvenuti in apposite cassette.
  2. n° 15 prove SPT (Standard Penetration Test) in foro, mediante campionatore Raymond, programmate onde acquisire maggiori informazioni inerenti la caratterizzazione geomeccanica dei litotipi costituenti il sottosuolo. Per lo stesso motivo, le prove SPT non sono state eseguite in corrispondenza dei cambi di litologia ma sono state effettuate ogni due metri di profondità d'investigazione.
  3. n° 1 prova sismica profonda (Down Hole) eseguita relativamente al foro di carotaggio, preventivamente condizionato.
  4. n° 3 prove penetrometriche dinamiche pesanti spinte tutte sino alla profondità di rifiuto strumentale.
- Date le informazioni litologiche e geomeccaniche acquisite, non si è ritenuto opportuno eseguire ulteriori indagini integrative. Inoltre, non sono state prelevati campioni da sottoporre a prove di laboratorio, durante il corso del carotaggio continuo, in conseguenza all'incoerenza dei terreni la cui struttura è facilmente soggetta a disturbo in caso di campionamento. Le risultanze delle prove eseguite ed i relativi grafici e certificati sono riportati in allegato 1, mentre le relative ubicazioni sono indicate in figura 4.

### 3.1-STRATIGRAFIA LOCALE

L'esplorazione del sottosuolo tramite carotaggio continuo è stata spinta sino alla profondità di -30.00 metri dal locale piano campagna, così come previsto dalla normativa vigente.

L'attrezzatura utilizzata consisteva in una sonda a rotazione del tipo "Trivelsonda"; la perforazione è avvenuta a secco mentre il foro è stato condizionato con tubi in PVC da 80 mm per l'esecuzione della successiva Down Hole.

L'ubicazione del sondaggio S<sub>1</sub> è indicata in figura 4.

La geologia locale, almeno per la parte superficiale ed entro i 30 metri d'ispezione, indica terreni incoerenti ascrivibile al III ed al II Periodo Flegreo.

Ai fini dell'interesse geotecnico, la litostratigrafia locale è rappresentata da banconi giustapposti di tipo sabbiosi e di tipo limosi, così come indicato nel sondaggio S<sub>1</sub> riportato in allegato 1, e, all'alto al basso stratigrafico, può essere in tal modo schematizzata (figura 4, foto 1,2,3,4,5; allegato 1):

- coltre di terreno vegetale dallo spessore di circa 1 metro.

- Bancone prevalentemente sabbioso dallo spessore di 8.00 metri dalla granulometria variabile da grossolana a media e con inclusi clasti pomicei di dimensioni centimetriche.
- Bancone a granulometria limosa con inclusi pomici minuti dell'ordine centimetrico dallo spessore complessivo di 17 metri.
- Banco sabbioso a granulometria fine di colore grigio con inclusi clasti pomicei.

### **3.2-PROVE SPT**

La prova SPT-Standard Penetration Test consiste in una penetrometria dinamica nel foro di sondaggio mediante l'impiego di una attrezzatura tipo campionatore "Raymond".

L'infissione del campionatore avviene per lo sganciamento in automatico del maglio dal peso di 63.5 kg, da un'altezza fissa di caduta di 76 cm e con ritmo di 20/25 colpi al minuto, su di una batteria di aste munita del dispositivo cilindrico nella parte terminale.

In tale prova si registra il numero di colpi necessario all'infissione di ciascun tratto; nei casi in cui l'avanzamento in uno dei suddetti tratti richiedesse un numero di colpi superiore a 50, la prova si considera terminata. I valori rilevati nel corso delle prove rappresentano la resistenza del suolo alla penetrazione e, tra le varie caratteristiche geomeccaniche, il grado d'addensamento dei litotipi corrispondenti.

In tabella 1 sono riportati i valori di  $N_{spt}$  registrati e il corrispondente grado d'addensamento.

### **3.3-CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA**

In base alla caratterizzazione fisico-meccanica, i litotipi rinvenuti tramite le endospezioni penetrometriche pesanti, di tipo dinamiche, sono state raggruppati in livelli e strati giustapposti i cui aspetti geomeccanici sono in seguito riportati.

È da specificare che la tipologia di prova imposta l'inizio dell'investigazione a partire da -0.30 metri di profondità dal p.c.. Tra le tre prove eseguite, la prova  $P_2$  si è arrestata per rifiuto strumentale poco dopo il primo metro d'investigazione, mentre per le prove  $P_1$  e  $P_3$  si è registrato il rifiuto strumentale entro i -9.30 metri di profondità dal locale piano campagna.

Le risultanze delle prove penetrometriche  $P_1$  e  $P_3$  indicano una similitudine, particolarmente per i primi 5.00 metri di profondità d'investigazione. I piani campagna delle due prove presentano una differenza di quota di circa 60 cm, attribuibile alla presenza di una platea-massetto per riporto di materiale e/o alla formazione di una base su cui attestare eventuali interventi edilizi.

#### **3.3.1-CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA $P_1$**

La stratigrafia geomeccanica rinvenuta relativamente alla prova  $P_1$  è la seguente (tabella 2; figura 4; allegato 1):

1. orizzonte geomeccanico dallo spessore di 0.60 cm, dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=11$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=30.1^\circ$ , dalla densità relativa  $D.r.=0.57$  e dal corrispondente peso specifico per unità di volume  $Y=1.6$  g/cm<sup>3</sup>; trattasi di materiale dal grado d'addensamento di tipo moderatamente addensato **(da -0.30 a -0.90 dal p.c.)**.
2. Livello geomeccanico dalla potenza di 0.60 metri, rinvenibile tra le profondità di -0.90 e -1.50 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=3$ , dell'angolo minimo d'attrito interno  $\varnothing=25.1$ , dal valore minimo  $D.r.=0.4$  e dal gamma  $Y=1.5$  g/cm<sup>3</sup>; trattasi di materiale di tipo sciolto **(da -0.90 a -1.50 dal p.c.)**.
3. Litotipo dallo spessore di 30 cm, rinvenibile tra le profondità di -1.50 e -1.80 metri dal locale p.c., caratterizzato dal valore del numero di colpi d'infissione  $N=9$ , dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=29.3$ , dal valore  $D.r.=0.5$  e dal gamma  $Y=1.6$  g/cm<sup>3</sup>; trattasi di materiale con grado d'addensamento di tipo moderatamente addensato **(da -1.50 a -1.80 dal p.c.)**.
4. Strato geomeccanico dalla potenza di 1.50 m, rinvenibile tra le profondità di -1.80 e -3.30 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=4$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=26.1$ , dal valore minimo  $D.r.=0.4$  e dal gamma  $Y=1.6$  g/cm<sup>3</sup>; trattasi di materiale di tipo sciolto **(da -1.80 a -3.30 dal p.c.)**.
5. Livello spesso 0.60 m rinvenibile sino a -3.90 metri di profondità dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=5$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=26.9$ , dal valore minimo  $D.r.=0.4$  e dal gamma  $Y=1.6$  g/cm<sup>3</sup>; trattasi di materiale di tipo poco addensato **(da -3.30 a -3.90 dal p.c.)**.
6. Strato geomeccanico omogeneo dalla potenza visiva di 1.20 metri, rinvenibile sino a -5.10 metri di profondità dal locale p.c., caratterizzato dal numero di colpi d'infissione  $N=3$ , dal valore dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=24.9$ , dal valore  $D.r.=0.3$  e dal gamma  $Y=1.5$  g/cm<sup>3</sup>; trattasi di litotipi dal grado d'addensamento di tipo sciolto **(da -3.90 a -5.10 dal p.c.)**.
7. Orizzonte piroclastico dalla potenza di 0.60 metri, rinvenibile tra le profondità di -5.10 e -5.70 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=10$ , dal valore dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=29.5$ , dalla densità relativa  $D.r.=0.5$  e dal gamma  $Y=1.6$  g/cm<sup>3</sup>; trattasi di litotipi dal grado d'addensamento poco addensato **(da -5.10 a -5.70 dal p.c.)**.
8. Strato piroclastico dalla potenza di 0.60 metri, rinvenibile tra le profondità di -5.70 e -6.30 metri dal locale p.c., caratterizzato dal valore minimo del numero di colpi d'infissione  $N=30$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=33.6$ , dal valore minimo di  $D.r.=0.76$  e dal gamma  $Y=1.7$  g/cm<sup>3</sup>; trattasi di materiale di tipo addensato **(da -5.70 a -6.30 dal p.c.)**.

9. Strato piroclastico dalla potenza di 0.60 metri, rinvenibile tra le profondità di -6.30 e -6.90 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=10$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=29.4$ , dal valore minimo D.R.=0.5 e dal gamma di  $Y=1.6$  g/cmc; trattasi di litotipi dal grado di addensamento di tipo poco addensato **(da -6.30 a -6.90 dal p.c.)**.
10. Orizzonte piroclastico dalla potenza visiva di 0.60 cm, rinvenibile tra le profondità di -6.90 e -7.20 metri dal locale p.c., caratterizzato dal valore del numero di colpi d'infissione  $N=28$ , dal valore dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=33.3$ , dal valore minimo D.r.=0.74 e dal gamma di  $Y=1.7$  g/cmc; trattasi di litotipi addensati **(da -6.90 a -7.20 dal p.c.)**.
11. Livello piroclastico di 0.30 m, rinvenibile tra le profondità di -7.20 e -7.50 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero di colpi d'infissione  $N=13$ , dal valore dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=30.3$ , dal valore minimo D.r.=0.55 e dal gamma  $Y=1.6$  g/cmc; trattasi di materiale dal grado di compattezza di tipo moderatamente addensato **(da -7.20 a -7.50 dal p.c.)**.
12. Orizzonte piroclastico di 0.60 m, rinvenibile tra le profondità di -7.50 e -8.10 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=27$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=33.1$ , dal valore minimo D.r.=0.72 e dal gamma  $Y=1.7$  g/cmc; trattasi di materiale dal grado di compattezza di tipo addensato **(da -7.50 a -8.10 dal p.c.)**.
13. Orizzonte piroclastico di 0.90 metri, rinvenibile tra le profondità di -8.10 e -9.30 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=13$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=30.2$ , dal valore minimo D.r.=0.54 e dal gamma  $Y=1.7$  g/cmc; trattasi di materiale dal grado di compattezza di tipo moderatamente addensato **(da -8.10 a -9.30 dal p.c.)**.  
Alla profondità di -9.30 metri dal locale p. c. si è registrato il rifiuto strumentale.

### 3.3.2-CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA P<sub>3</sub>

La stratigrafia geomeccanica rinvenuta relativamente alla prova P3 è la seguente (tabella 3; figura 4; allegato 1):

1. orizzonte geomeccanico dallo spessore di 0.90 metri dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=24$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=33.0^\circ$ , dalla densità relativa D.r.=0.72 e dal corrispondente peso specifico per unità di volume risulta  $Y=1.7$  g/cmc; trattasi di materiale dal grado d'addensamento moderatamente addensato **(da -0.30 a -1.20 dal p.c.)**.
2. Livello geomeccanico dalla potenza di 0.90 metri, rinvenibile tra le profondità di -1.20 e -2.10 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=3$ , dell'angolo minimo d'attrito interno  $\varnothing=25.1$ , dal valore minimo D.r.=0.37 e dal gamma  $Y=1.5$  g/cmc; trattasi di materiale di tipo sciolto **(da -1.20 a -2.10 dal p.c.)**.

3. Litotipo dallo spessore di 30 cm, rinvenibile tra le profondità di -2.10 e -2.40 metri dal locale p.c., caratterizzato dal valore del numero di colpi d'infissione  $N=7$ , dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=28.3$ , dal valore  $D.r.=0.5$  e dal gamma  $Y=1.6$  g/cmc; trattasi di materiale di tipo poco addensato (da -2.10 a -2.40 dal p.c.).
4. Strato geomeccanico dalla potenza di 1.50 metri, rinvenibile tra le profondità di -2.40 e -3.90 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo dei colpi d'infissione  $N=4$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=26.1$ , dal valore minimo  $D.r.=0.4$  e dal gamma  $Y=1.6$  g/cmc; trattasi di materiale di tipo sciolto (da -2.40 a -3.90 dal p.c.).
5. Livello spesso 0.30 metri rinvenibile sino a -4.20 metri di profondità dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=9$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=29.1$ , dal valore minimo  $D.r.=0.5$  e dal gamma  $Y=1.6$  g/cmc; trattasi di materiale di tipo moderatamente addensato (da -3.90 a -4.20 dal p.c.).
6. Strato geomeccanico dalla potenza visiva di 1.50 metri, rinvenibile sino a -5.70 metri di profondità dal locale p.c., caratterizzato dal numero di colpi d'infissione  $N=3$ , dal valore dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=24.9$ , dal valore  $D.r.=0.3$  e dal gamma  $Y=1.5$  g/cmc; trattasi di litotipi di tipo sciolto (da -4.20 a -5.70 dal p.c.).
7. Livello piroclastico dalla potenza di 0.90 metri, rinvenibile tra le profondità di -5.70 e -6.60 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=11$ , dal valore dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=29.8$ , dalla densità relativa  $D.r.=0.5$  e dal gamma  $Y=1.6$  g/cmc; trattasi di litotipi moderatamente addensamento (da -5.70 a -6.60 dal p.c.).
8. Strato piroclastico dalla potenza di 0.60 metri, rinvenibile tra le profondità di -6.60 e -7.20 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=24$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=32.7$ , dal valore minimo  $D.R.=0.7$  e dal gamma  $Y=1.7$  g/cmc; trattasi di litotipi addensati (da -6.60 a -6.90 dal p.c.).
9. Livello piroclastico di 0.90 metri, rinvenibile tra le profondità di -7.20 e -8.10 metri dal locale p.c., caratterizzato dal numero minimo di colpi d'infissione  $N=10$ , dal valore minimo dell'angolo d'attrito interno  $\varnothing=29.3$ , dal valore minimo  $D.r.=0.5$  e dal gamma  $Y=1.6$  g/cmc; trattasi di materiale dal grado di compattezza di tipo moderatamente addensato (da -7.20 a -8.10 dal p.c.).

Alla profondità di -8.10 metri dal locale p. c. si è registrato il rifiuto strumentale.

È da specificare che i pesi specifici per unità di volume indicati derivano dalla corrispondenza tra il numero di colpi di infissione, gli angoli d'attrito interno e la densità relativa di un numero considerevole di prove penetrometriche sia bibliografiche che eseguite dalla scrivente.



**Tabella 1**  
Valori N<sub>spt</sub> e relativo grado d'addensamento

Profondità prove SPT (m p.c.)	N spt	Grado d'addensamento
2.00-2.45	3-3-2	Sciolto
4.00-4.45	3-2-3	Sciolto
6.00-6.45	3-3-4	Poco addensato
8.00-8.45	4-4-3	Poco addensato
10.00-10.45	4-5-5	Poco addensato
12.00-12.45	6-5-7	Poco addensato
14.00-14.45	8-10-15	Moderatamente addensato
16.00-16.45	20-16-15	Moderatamente addensato
18.00-18.45	13-15-17	Moderatamente addensato
20.00-20.45	16-15-15	Moderatamente addensato
22.00-22.45	14-15-15	Moderatamente addensato
24.00-24.45	16-15-18	Moderatamente addensato
26.00-26.45	18-18-16	Moderatamente addensato
28.00-28.45	19-20-20	Moderatamente addensato
30.00-30.45	20-24-25	Moderatamente addensato

**Tabella 2**  
caratteristiche geomeccaniche litotipi relativamente alla prova P1

Elenco	Intervalli di profondità dal p.c. (m)	N° colpi d'infissione	Ø angolo d'attrito interno (°)	γ P spe./unità volume (g/cm <sup>3</sup> )	D.R.	Grado d'addensamento
1.	0.30-0.90	11	30.1	1.6	0.57	Moderatamente addensato
2.	0.90-1.50	3	25.1	1.5	0.40	Sciolto
3.	1.50-1.80	9	29.3	1.6	0.50	Moderatamente addensato
4.	1.80-3.30	4	26.1	1.5	0.40	Sciolto
5.	3.30-3.90	5	26.9	1.6	0.40	Poco addensato
6.	3.90-5.10	3	24.9	1.5	0.30	Sciolto
7.	5.10-5.70	10	29.5	1.6	0.50	Moderatamente addensato
8.	5.70-6.30	30	33.6	1.7	0.76	Addensato
9.	6.30-6.90	10	29.4	1.6	0.50	Poco addensato
10.	6.90-7.20	28	33.3	1.7	0.74	Addensato
11.	7.20-7.50	13	30.3	1.6	0.55	Moderatamente addensato
12.	7.50-8.10	27	33.1	1.7	0.72	Addensato
13.	8.10-9.30	13	30.2	1.6	0.54	Moderatamente addensato

**Tabella 3**  
caratteristiche geomeccaniche litotipi relativamente alla prova P3

Elenco	Intervalli di profondità dal p.c. (m)	N° colpi d'infissione	Ø angolo d'attrito interno (°)	γ P spe./unità volume (g/cmc)	D.R.	Grado d'addensamento
1.	0.30-1.20	24	33.0	1.7	0.72	Moderatamente addensato
2.	1.20-2.10	3	25.1	1.5	0.37	Sciolto
3.	2.10-2.40	7	28.3	1.6	0.50	Poco addensato
4.	2.40-3.90	4	26.1	1.5	0.40	Sciolto
5.	3.90-4.20	9	29.1	1.6	0.50	Moderatamente addensato
6.	4.20-5.70	3	24.9	1.5	0.30	Sciolto
7.	5.70-6.60	11	29.8	1.6	0.50	Moderatamente addensato
8.	6.60-7.20	24	32.7	1.7	0.70	Addensato
9.	7.20-8.10	10	29.3	1.6	0.50	Moderatamente addensato

**Tabella 4**  
Correlazione tra Vp ed i corrispondenti litotipi geologici

Velocità onde sismica Vp (m/sec)	Profondità m p.c.	Litotipo geologico corrispondente	Intervalli di velocità e litotipi geologici corrispondenti
257	-2.00	sabbia	Vp=500-2100 m/sec nei depositi alluvionali
355	-4.00	sabbia	
546	-6.00	sabbia	
382	-8.00	Sabbia	
480	-10.00	limo	
642	-12.00	limo	
412	-14.00	Limo con sabbia	Vp=200-2000 m/sec nelle sabbie
494	-16.00	limo	
889	-18.00	limo	
660	-20.00	limo	
985	-22.00	limo	
569	-24.00	limo	
686	-26.00	limo	
765	-28.00	Sabbia	
865	-30.00	Sabbia	



FOTO 1: UBICAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO

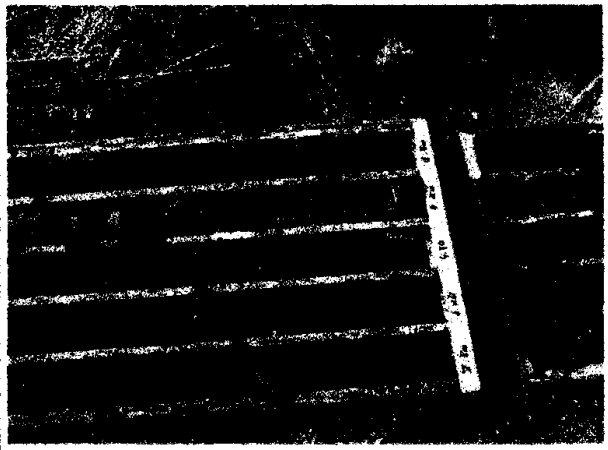


FOTO 2: MATERIALE RINVENUTO DEPOSITATO IN APPOSITA CASSETTA-PROFONDITÀ 0.00-7.50 METRI

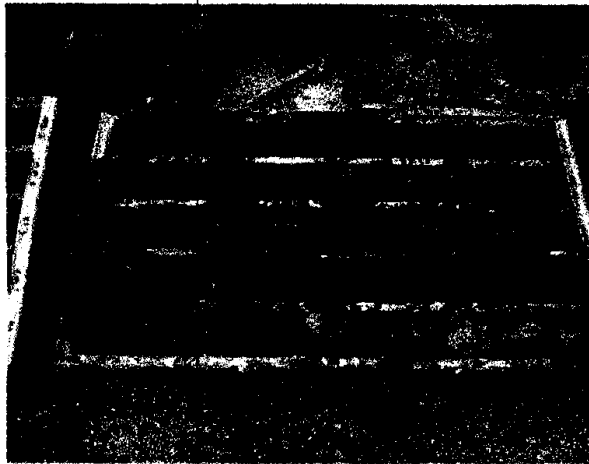


FOTO 3: MATERIALE RINVENUTO DEPOSITATO IN APPOSITA CASSETTA-PROFONDITÀ 9.00-15.00 METRI

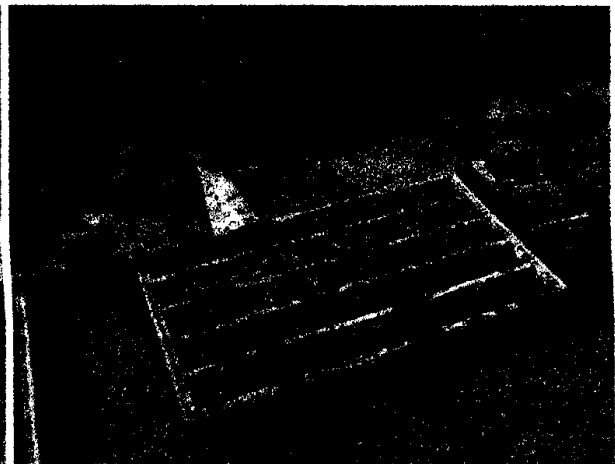


FOTO 4: MATERIALE RINVENUTO DEPOSITATO IN APPOSITA CASSETTA-PROFONDITÀ 15.00-22.50 METRI

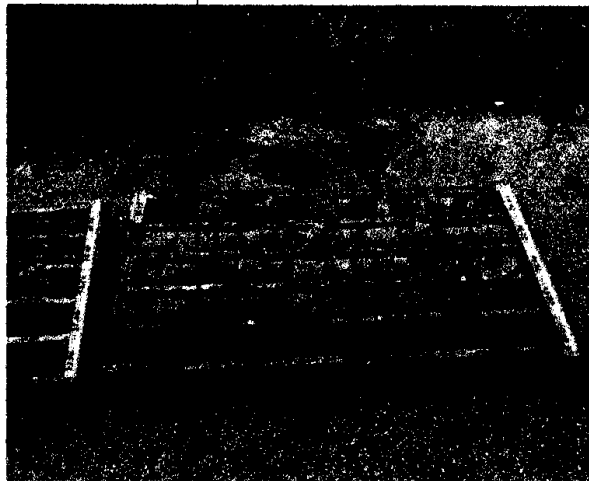


FOTO 5: MATERIALE RINVENUTO DEPOSITATO IN APPOSITA CASSETTA-PROFONDITÀ 22.50-30.00 METRI



FOTO 6: ESECUZIONE DOWN-HOLE

RELAZIONE GEOLOGICA E MIN. d'ASSETTAMENTO  
P. V. N. NAPOLI F. 1 1991. 318  
NR. REF. G.C. - C.P.D.H. - 142/16/2006

### 3.4-CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Al fine di conoscere i parametri sismici dei litotipi più superficiali, si è effettuata una sismica profonda mediante il metodo Down Holl. Tale metodologia prevede la generazione di onde elastiche nelle vicinanze del foro e la misura dei tempi di arrivo delle onde a diverse profondità nello stesso foro (foto 6).

La metodologia applicata e la descrizione della strumentazione utilizzata sono riportate in allegato 1.

Dall'analisi sismica si ottengono i valori dei parametri elastici fondamentali quali:

1. Modulo di Young ( $Y$ ), espresso dalla relazione tra lo sforzo normale esercitato su di un corpo e la variazione di lunghezza;
2. Coefficiente di Poisson ( $\nu$ ), il quale rappresenta la variazione relativa della larghezza di un corpo e la conseguente variazione di lunghezza del medesimo.
3. Modulo di Incompressibilità ( $K$ ), espresso dal rapporto tra la pressione esercitata su di un corpo e la conseguente variazione di volume;
4. Modulo di Rigidità ( $M$ ) espresso come il rapporto fra lo sforzo tangenziale esercitata su di un corpo e la conseguente deformazione rappresentata dall'angolo di scorrimento.

I risultati acquisiti dall'indagine di campagna permettono d'individuare n° 3 sismostrati elencati in termini di spessore, velocità delle onde sismiche P ed S e dei relativi valori dei moduli dinamici (vedi "Stratigrafia interpretativa media e parametri dinamici degli strati" allegato 1).

Inoltre, i risultati della sismica profonda confermano la stratigrafia individuata dal carotaggio continuo eseguito.

Tenendo conto infatti che la velocità delle onde longitudinali  $V_p$  è bibliograficamente compresa tra 500-2100 m/sec nei depositi alluvionali e tra 200-2000 m/sec nelle sabbie e considerando le  $V_p$  relative alla Down Hole eseguita, s'ottiene la stratigrafia indicata in tabella 3.

Per quanto riguarda l'attribuzione della categoria di suolo di cui al OPCM n° 3274/03, in base alla velocità media di propagazione delle onde S in direzione verticale entro i primi 30 metri del sottosuolo, si attribuisce al sottosuolo di interesse geotecnico, ossia al di sotto del suolo vegetale, la categoria sismica di tipo "B" la quale non è variabile nell'area d'interesse significativo.

### 3.5-RISPOSTA SISMICA

Avendo precedentemente descritto le caratteristiche geolitologiche, morfologiche, strutturali, idrogeologiche, geomeccaniche e sismiche si considerano le loro incidenze in termini di rischio in prospettiva sismica.

La definizione dei valori della densità media dei terreni in situ e dei valori della velocità media di propagazione delle onde sismiche longitudinali permette di calcolare la determinazione dell'impedenza sismica  $R$  secondo l'espressione:

$$R = \sum V_i \cdot G_i \cdot H_i / \sum H_i$$

I valori di R permettono di calcolare il valore del coefficiente d'amplificazione sismica locale K legato all'incremento sismico secondo l'espressione:

$$k = 1 + \log(n)$$

$n = 1.67 [\log V \cdot G - \log (\sum V_i \cdot G_i \cdot H_i / \sum H_i)]$  con i variabile da 1 a n;

$V \cdot G$  = impedenza sismica del litotipo di riferimento.

$V_i \cdot G_i$  = impedenza sismica degli n orizzonti.

$H_i$  = spessore degli strati.

La risposta sismica locale risulta determinata dalla presenza di una coltre superficiale di materiali incoerenti dalle similari caratteristiche mancando, in conseguenza, le esaltazioni del parametro amplificazione sismica locale al passaggio della perturbazione elastica tra i diversi orizzonti litostratigrafici. Nel calcolo delle sollecitazioni sismiche della strutture è da adottarsi, quindi, un coefficiente di fondazione pari a  $\epsilon = 1.0$ .

Il territorio in esame è stato considerato appartenente ad una zona omogenea, per quanto riguarda il comportamento sismico, nell'ambito del grado di sismicità assegnato per legge al comune di Napoli (S=6).

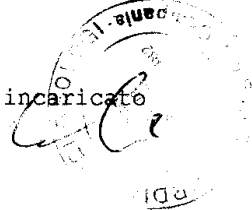
#### 4.0-CONCLUSIONI

Ai fini dell'interesse geotecnico, la litostratigrafia locale è rappresentata da banconi alternati e giustapposti stratigraficamente di tipo sabbiosi e di tipo limosi, mentre la caratterizzazione geomeccanica locale indica un'alternanza di litotipi dal grado d'addensamento di tipo sciolto e poco e moderatamente addensato con punte di tipo addensato.

Le quote di livellamento dell'acqua nei pozzi indicano profondità ininfluenti ai fini del volume d'interesse geotecnico (-65/70 m p.c.) mentre non sembrano essere rinvenute linee d'acqua superficiali, almeno limitatamente alla profondità d'investigazione. Dal punto di vista geomorfologico, l'andamento pianeggiante del sito, a quota media di +86 metri s.l.m., l'assenza di corsi d'acqua superficiali con punti di crisi, la geologia locale e lo stato d'addensamento dei litotipi del sottosuolo, la caratterizzazione dinamica nonché l'assenza di significative linee d'acqua sub-superficiali, ossia lo stato dei luoghi investigato e rilevato, indicano che non sembrano essere presenti o predisposti dissesti superficiali o profondi. La stessa tavola n° 12 (vincoli geomorfologici) del P.R.G., la quale ubica il sito nel perimetro delle aree definite stabili, nonché la "Carta del rischio atteso" e della pericolosità idraulica e da frana confermano l'osservazione sopra riportata.





Saviano, 11 dicembre 2006

Il geologo incaricato



**ALLEGATO 1**  
**RISULTATI PROVE GEOGNOSTICHE ESEGUITE E RELATIVI CERTIFICATI**

<b>CAROTTAGGIO CONTINUO S1</b>	DESCRIZIONE LITOLOGICA
<b>PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE P<sub>1</sub></b>	CERTIFICATI-GRAFICI-INTERPRETAZIONE GEOMECCANICA
<b>PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE P<sub>2</sub></b>	CERTIFICATI-GRAFICI-INTERPRETAZIONE GEOMECCANICA
<b>PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE P<sub>3</sub></b>	CERTIFICATI-GRAFICI-INTERPRETAZIONE GEOMECCANICA
<b>DOWN HOLE</b>	GRAFICI ED INTERPRETAZIONE SISMICA

I. Geo. S.R.S. Indagini geognostiche-geofisiche-idrogeologiche Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE) Tel-fax: 0823/879116 E-Mail: igeo2004@virgilio.it			Committente : Dott. Geol. Maria SERSE				Sond. n°1	
			Località: Via Circumvallazione esterna - NAPOLI				Data 04/12/06	
			Perforatrice: TEREDO DC 100		Lunghezza carotiere: 3.00 mt		diametro carotiere : 101 mm	
			Rivestimento : da mt a mt		diametro aste di perforazione : 76 mm			
Prof. (m)	Pot. (m)	Stratig.	Descrizione Litologica	Falde (m)	camp. ind.	S.P.T.		% di carotaggio
						prof	n. colpi	25 50 75
1.00	1.00		Suolo vegetale					
			Sabbia da grossolana a media di colore marroncino scuro con presenza di inclusi pomicei di piccole dimensioni			2.00 - 2.45	3 - 3 - 2	
						4.00 - 4.45	3 - 2 - 3	
						6.00 - 6.45	3 - 3 - 4	
						8.00 - 8.45	4 - 4 - 3	
9.00	8.00		Limo di colore beige con presenza di piccoli inclusi pomicei			10.00 - 10.45	4 - 5 - 5	
						12.00 - 12.45	6 - 5 - 7	
						14.00 - 14.45	8 - 10 - 15	
						16.00 - 16.45	20 - 16 - 15	
						18.00 - 18.45	13 - 15 - 17	
						20.00 - 20.45	16 - 15 - 15	
						22.00 - 22.45	14 - 15 - 15	
						24.00 - 24.45	16 - 15 - 10	
						26.00 - 26.45	18 - 18 - 16	
27.00	17.00		Sabbia fine di colore grigio con presenza di numerosi inclusi pomicei.			28.00 - 28.45	19 - 20 - 20	
						30.00 - 30.45	20 - 24 - 25	

Note : il foro è stato condizionato per l'intera lunghezza con tubo in pvc da 80 mm per l'esecuzione della Down-Hole

Prova penetrometrica dinamica pesante n.: 1

\*\*\*\*\* INTERPRETAZIONE \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* GEOMECCANICA \*\*\*\*\*

P	Letture campag	SPT	D.R.	$\phi$	Cu	Eed	P	Letture campag	SPT	D.R.	$\phi$	Cu	Eed	P	Letture campag	SPT	D.R.	$\phi$	Cu	Eed	
30	19	19	67	32.1	0.00	135															
60	11	11	57	30.1	0.00	78															
90	5	5	47	27.1	0.00	36															
120	3	3	39	25.1	0.00	21															
150	9	9	53	29.3	0.00	64															
180	4	4	43	26.2	0.00	28															
210	6	6	48	27.7	0.00	43															
240	4	4	41	26.1	0.00	28															
270	4	4	40	26.1	0.00	28															
300	4	4	40	26.1	0.00	28															
330	7	7	49	28.2	0.00	50															
360	5	5	43	26.9	0.00	36															
390	3	3	33	25.0	0.00	21															
420	3	3	32	24.9	0.00	21															
450	3	3	32	24.9	0.00	21															
480	3	3	31	24.9	0.00	21															
510	10	10	52	29.5	0.00	71															
540	13	13	56	30.4	0.00	92															
570	30	30	76	33.6	0.00	213															
600	37	37	83	34.4	0.00	263															
630	16	16	60	31.2	0.00	114															
660	10	10	51	29.4	0.00	71															
690	28	28	74	33.3	0.00	199															
720	13	13	55	30.3	0.00	92															
750	30	30	75	33.5	0.00	213															
780	27	27	72	33.1	0.00	192															
810	16	16	59	31.1	0.00	114															
840	18	18	61	31.5	0.00	128															
870	15	15	57	30.8	0.00	107															
900	13	13	54	30.2	0.00	92															
930	62	62	>100	36.2	0.00	440															

<p>P = profondità di infissione [cm]                  Cu = coesione non drenata [kg/cm<sup>2</sup>]                  D.R. = densità relativa [%]</p>	<p><math>\phi</math> = angolo di attrito [gradi]                  Eed = modulo edometrico [kg/cm<sup>2</sup>]</p>
--	---



# Prova penetrometrica dinamica pesante n.: 1

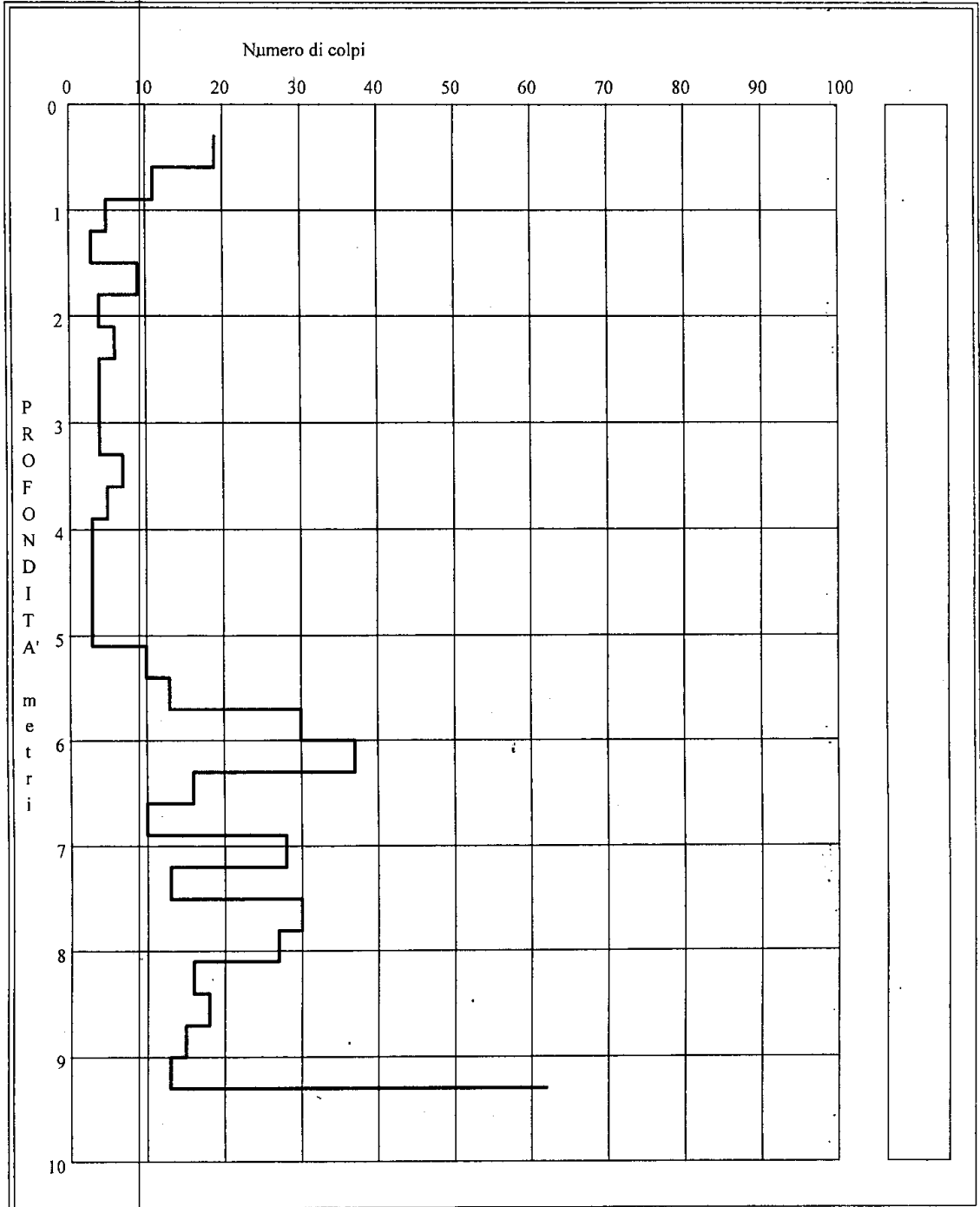
Picchetto n.: 1 - Prova n.: 1

Cantiere: Arzano (NA)

Committente: Dott.ssa Geol. Serse Maria

Certif. n.: 1

del 05/12/06



Prova penetrometrica dinamica pesante n.: 2

\*\*\*\*\* INTERPRETAZIONE \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* GEOMECCANICA \*\*\*\*\*

P	Lettura campag	SPT	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Lettura campag	SPT	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Lettura campag	SPT	D.R.	ø	Cu	Eed	
30	40	40	88	35.0	0.00	284															
60	24	24	73	33.0	0.00	170															
90	48	48	94	35.6	0.00	341															
120	101	101	>100	38.4	0.00	717															

P = profondità di infissione [cm]

Cu = coesione non drenata [kg/cmq]

D.R. = densità relativa [%]

ø = angolo di attrito [gradi]

Eed = modulo edometrico [kg/cmq]

# Prova penetrometrica dinamica pesante n.: 2

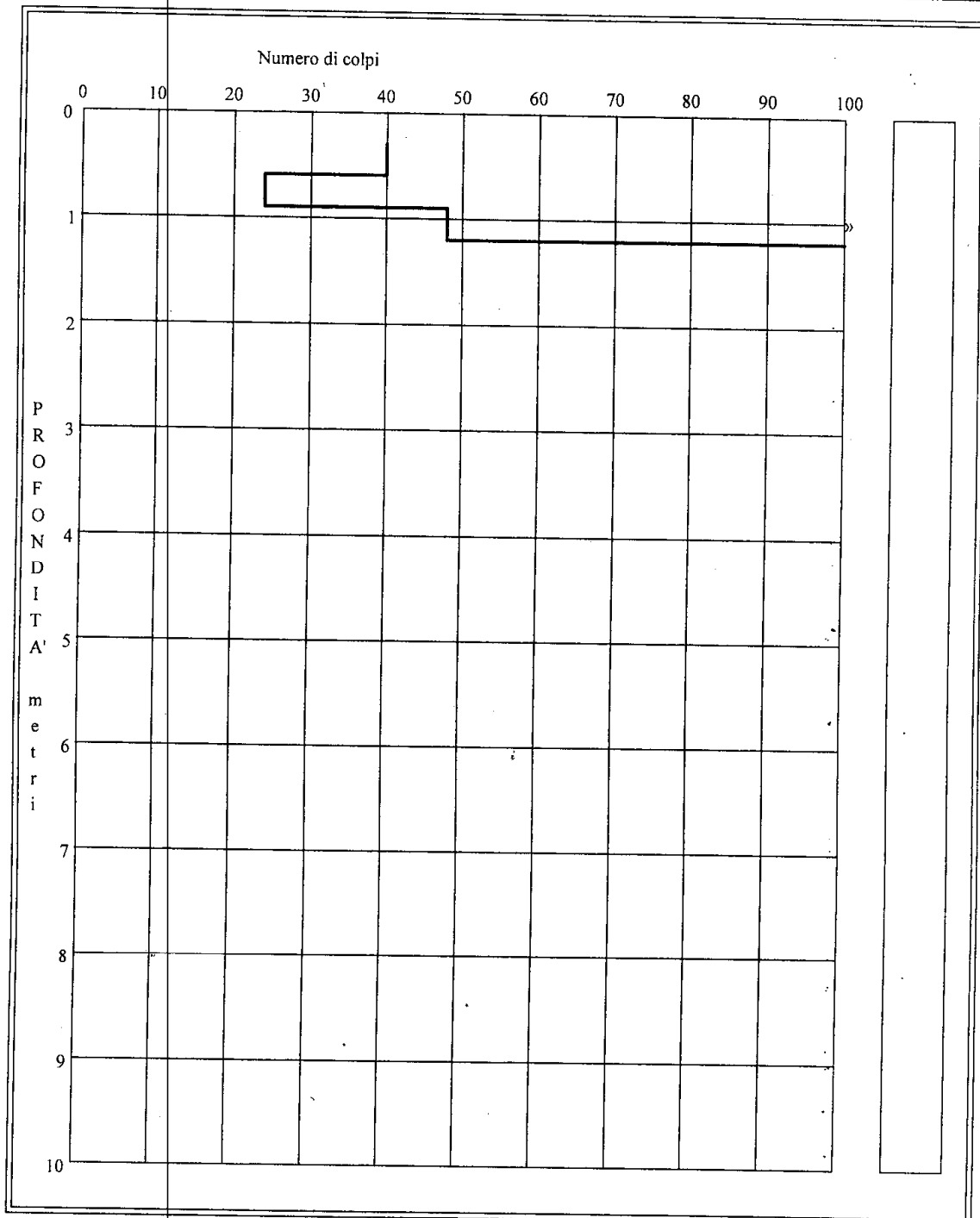
Picchetto n.: 2 - Prova n.: 2

Cantiere: Arzano (NA)

Committente: Dott.ssa Geol. Serse Maria

Certif. n.: 2

del 05/12/06



Certificato n.: 3

Data.: 05/12/06

## PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE

COMMITTENTE: Dott.ssa Geol. Serse Maria

CANTIERE: Arzano (NA)

PENETROMETRO: Pagani tg 63-200 KN

COMUNE: Napoli (NA)

LOCALITA': Via Circumvallazione Esterna

PICCHETTO: 3

PROVA N.: 3

del: 05/12/06

INIZIO A ML: 0.30

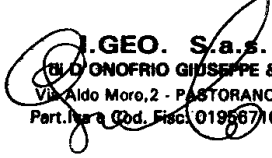
FINE A ML: 8.10

Q. TA PIANO CAMPAGNA: 0.00

COMMENTI:

Tecnico: "

Laboratorio:

  
**I.GEO. S.a.s.**  
BLU DONOFRIO GIUSEPPE & C  
Via Aldo Moro, 2 - PASTORANO(CE)  
Part. Iva e Cod. Fisc. 01956710618

Prova penetrometrica dinamica pesante n.: 3

\*\*\*\*\* INTERPRETAZIONE \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* GEOMECCANICA \*\*\*\*\*

P	Lettura campag	SPT	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Lettura campag	SPT	D.R.	ø	Cu	Eed	P	Lettura campag	SPT	D.R.	ø	Cu	Eed		
30	46	46	93	35.5	0.00	327																
60	41	41	88	35.0	0.00	291																
90	24	24	72	33.0	0.00	170																
120	6	6	49	27.7	0.00	43																
150	5	5	47	27.0	0.00	36																
180	3	3	37	25.1	0.00	21																
210	7	7	50	28.3	0.00	50																
240	4	4	41	26.1	0.00	28																
270	5	5	45	27.0	0.00	36																
300	5	5	44	26.9	0.00	36																
330	4	4	39	26.1	0.00	28																
360	5	5	43	26.9	0.00	36																
390	9	9	51	29.1	0.00	64																
420	6	6	45	27.6	0.00	43																
450	5	5	41	26.9	0.00	36																
480	4	4	36	26.0	0.00	28																
510	3	3	31	24.9	0.00	21																
540	3	3	30	24.9	0.00	21																
570	14	14	58	30.7	0.00	99																
600	11	11	53	29.8	0.00	78																
630	13	13	56	30.4	0.00	92																
660	24	24	69	32.7	0.00	170																
690	33	33	79	33.9	0.00	234																
720	13	13	55	30.3	0.00	92																
750	10	10	50	29.3	0.00	71																
780	16	16	59	31.1	0.00	114																
810	54	54	96	35.7	0.00	383																

P = profondità di infissione [cm]  
 Cu = coesione non drenata [kg/cmq]  
 D.R. = densità relativa [%]

ø = angolo di attrito [gradi]  
 Eed = modulo edometrico [kg/cmq]

# Prova penetrometrica dinamica pesante n.: 3

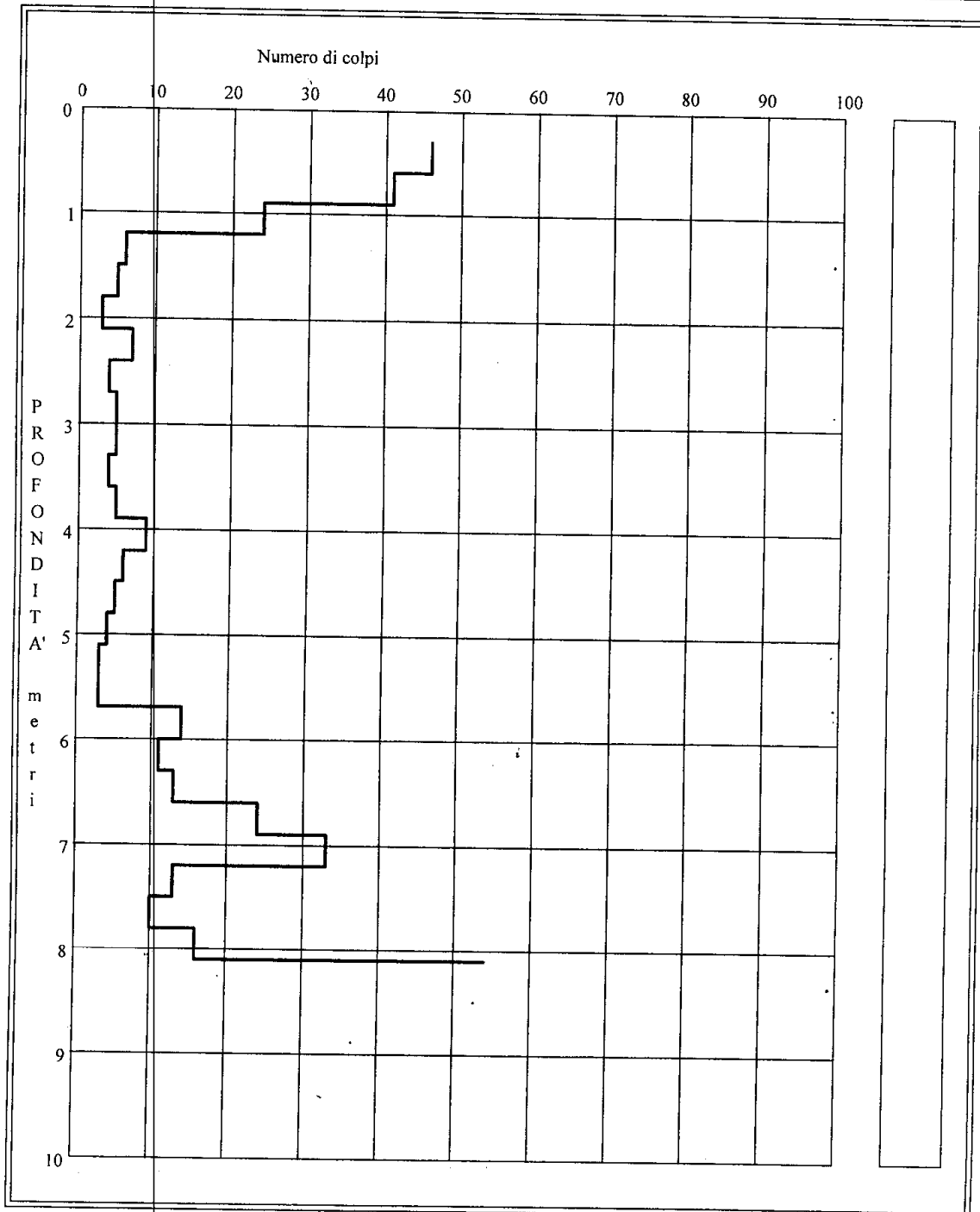
Picchetto n.: 3 - Prova n.: 3

Cantiere: Arzano (NA)

Committente: Dott.ssa Geol. Serse Maria

Certif. n.: 3

del 05/12/06



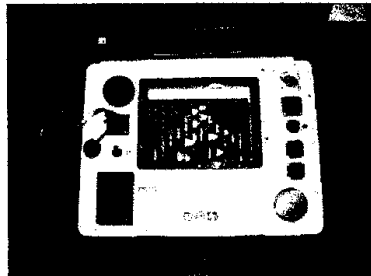
## **SISMICA DOWN HOLE**

Il metodo Down-Hole, col quale sono state eseguite le misure, prevede la generazione di onde elastiche in superficie, nelle vicinanze del foro, e la misura dei relativi tempi di arrivo a diverse profondità nello stesso. Per una buona determinazione delle onde elastiche il foro di sondaggio è stato rivestito con tubi in PVC cementati al terreno circostante, così da eliminare qualsiasi vuoto e trasmettere al meglio il segnale. Il diametro interno delle tubazioni di rivestimento utilizzate è stato di 80 mm, sufficientemente piccolo da permettere una buona esecuzione della prova.

### *STRUMENTAZIONE ADOPERATA*

La strumentazione geosismica utilizzata comprende:

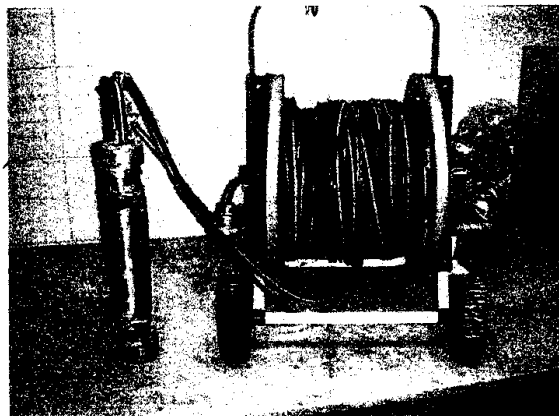
1. Sismografo Pasi 16S12 basato su un processore Pentium II con 12 canali di registrazione simultanea a 16 bit, con filtri passa basso, passa alto ed a taglio di frequenza, memorizzazione delle onde registrate su un disco rigido interno di 6 GB, possibilità di interfaccia con stampante, tastiera e mouse esterno. Le prime onde rifratte vengono registrate simultaneamente su 12 geofoni e risulta possibile sommare fra loro successivi impulsi sismici migliorando il rapporto fra segnale e rumore.



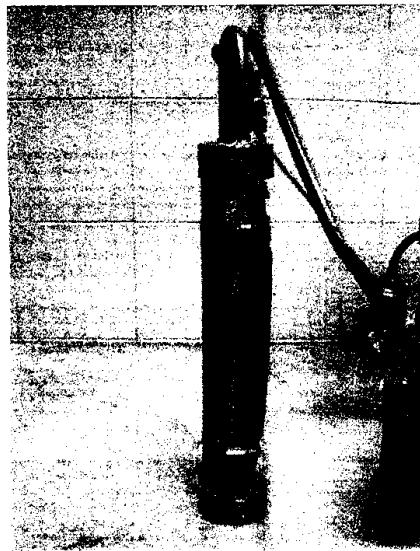
Sismografo Pasi 16S12

Come sorgente energizzante è stato utilizzato un maglio del peso di 10 Kg battente su di una piastra metallica infissa nel terreno. La piastra viene colpita tre volte in direzioni tra loro ortogonali al fine di generare sia onde di tipo trasversale (S) che

di tipo longitudinale (P). Per la rilevazione dei tempi di arrivo è stata utilizzata una sonda costituita da cinque geofoni di cui 4 disposti nel piano orizzontale con uno sfasamento reciproco di 45 gradi ed il quinto disposto normalmente agli altri. La sonda è dotata di un opportuno sistema pneumatico di ancoraggio alle pareti del foro ed è a tenuta stagna. (Vedi Figure sotto riportate)



Sonda Down-Hole



Particolare Sonda Down - Hole



Sono state effettuate misure a profondità crescenti con incremento di 2.00 metri a partire dal piano campagna; la sorgente energizzante è stata posta a 1.50 metri dal boccaforo. La risposta sismica dei terreni è stata rilevata mediante un sismografo digitale PASI I2S16 a 12 canali di registrazione e 16 bit per canale.

Per ogni intervallo di profondità sono state effettuate tre registrazioni, relative alle tre energizzazioni di cui sopra, da cui sono stati ricavati i tempi di arrivo delle onde longitudinali e trasversali.

#### *RISULTATI OTTENUTI*

L'indagine sismica in foro ha consentito la determinazione delle velocità delle onde trasversali e quindi, stante le relazioni intercorrenti tra queste due grandezze e la densità naturale dei terreni, la definizione delle loro caratteristiche di risposta dinamica. In particolare tali caratteristiche vengono fondamentalmente quantificate attraverso il coefficiente di Poisson ( $\nu$ ), il modulo di Young ( $E$ ), il modulo di incompressibilità ( $K$ ) ed il modulo di taglio dinamico ( $G$ ). Di questi tre parametri solo il primo è calcolabile dalla velocità delle onde P ed S, mentre gli altri due necessitano, come già detto, della conoscenza della densità naturale del terreno, che nel caso in questione è stata ricavata dalle analisi di laboratorio.

**SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE**

Committente: Dott.ssa Geol. Maria SERSE

Cantiere: Via Circonvallazione esterna - NAPOLI

Data esecuzione prova: 04/12/2006

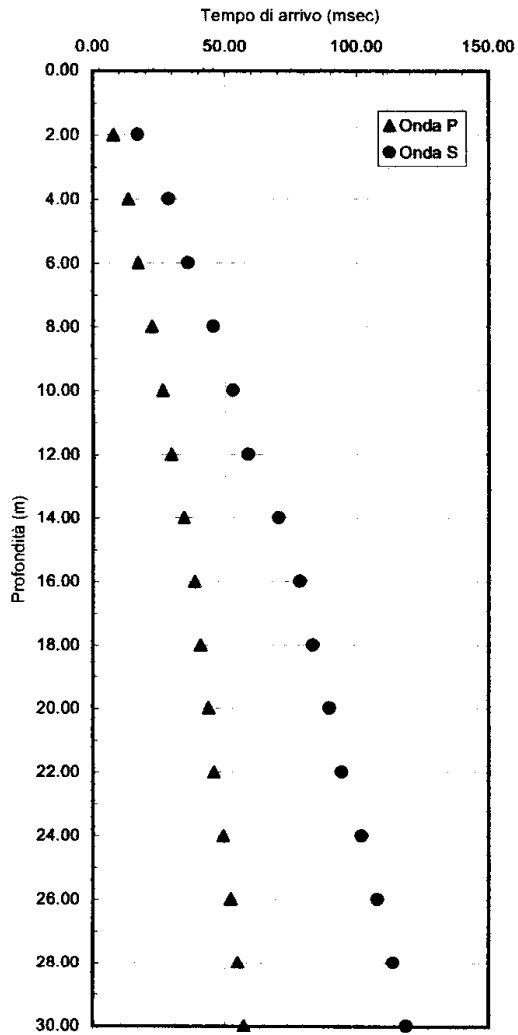
Prova (n): **DH1**

Sigla Sondaggio: **S1**

Punti di misura n. 15.00

**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	11.00	24.00	7.78	16.97	257	118	0.367
4.0	15.00	32.00	13.42	28.62	355	172	0.347
6.0	18.00	38.00	17.08	36.05	546	269	0.340
8.0	23.00	47.00	22.31	45.60	382	209	0.285
10.0	27.00	54.00	26.48	52.95	480	272	0.264
12.0	30.00	59.50	29.59	58.69	642	348	0.291
14.0	34.80	71.00	34.45	70.29	412	172	0.394
16.0	38.80	79.00	38.50	78.39	494	247	0.334
18.0	41.00	83.80	40.75	83.29	889	408	0.366
20.0	44.00	90.00	43.78	89.55	660	319	0.347
22.0	46.00	94.50	45.81	94.11	985	439	0.376
24.0	49.50	102.00	49.33	101.65	569	265	0.361
26.0	52.40	108.00	52.25	107.68	686	331	0.348
28.0	55.00	114.00	54.86	113.71	765	332	0.384
30.0	57.30	119.00	57.17	118.74	865	398	0.366



IL RESPONSABILE DEL SETTORE  
Dott. Geol. Carmencita Ventrone

**SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE**

Committente: Dott.ssa Geol. Maria SERSE

Cantiere: Via Circumvallazione esterna - NAPOLI

Prova (n): **DH1**

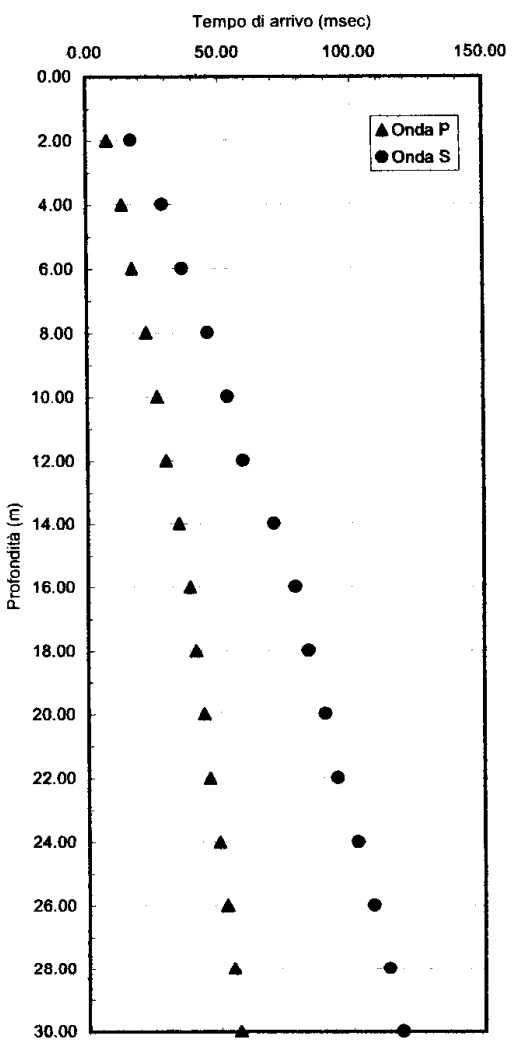
Sigla Sondaggio: **S1**

Data esecuzione prova: **04/12/2006**

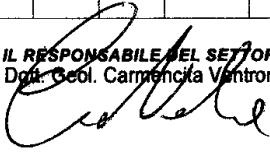
Punti di misura n. **15.00**

**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	11.00	24.00	7.78	16.97	257	118	0.367
4.0	15.00	32.00	13.42	28.62	355	172	0.347
6.0	18.00	38.00	17.08	36.05	546	269	0.340
8.0	23.00	47.00	22.31	45.60	382	209	0.285
10.0	27.00	54.00	26.48	52.95	480	272	0.264
12.0	30.00	59.50	29.59	58.69	642	348	0.291
14.0	34.80	71.00	34.45	70.29	412	172	0.394
16.0	38.80	79.00	38.50	78.39	494	247	0.334
18.0	41.00	83.80	40.75	83.29	889	408	0.366
20.0	44.00	90.00	43.78	89.55	660	319	0.347
22.0	46.00	94.50	45.81	94.11	985	439	0.376
24.0	49.50	102.00	49.33	101.65	569	265	0.361
26.0	52.40	108.00	52.25	107.68	686	331	0.348
28.0	55.00	114.00	54.86	113.71	765	332	0.384
30.0	57.30	119.00	57.17	118.74	865	398	0.366



IL RESPONSABILE DEL SETTORE  
Dott. Geol. Carmencita Ventrone



**SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE**

Committente: Dott.ssa Geol. Maria SERSE

Cantiere: Via Circonvallazione esterna - NAPOLI

Data esecuzione prova: 04/12/2006

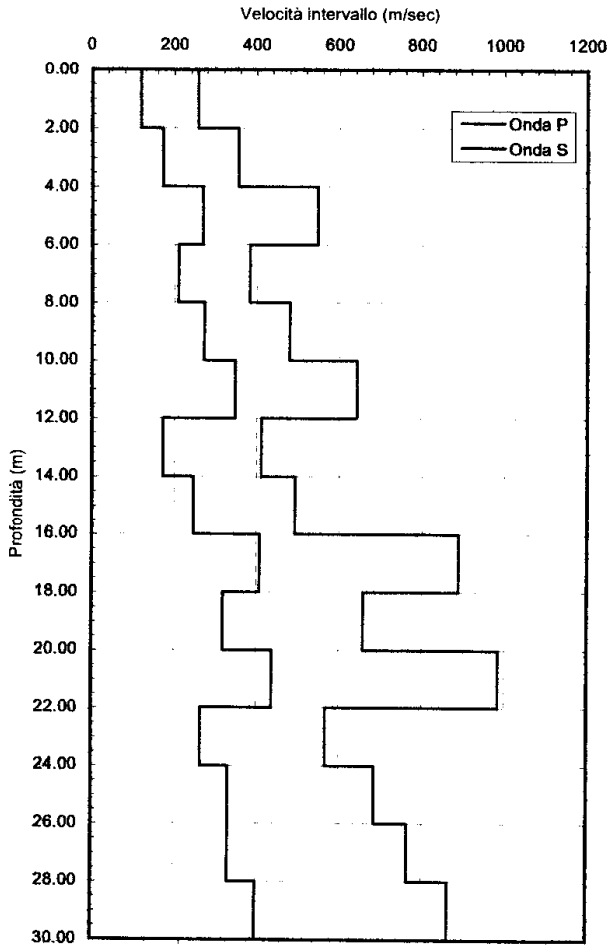
Prova (n): DH1

Sigla Sondaggio: S1

Punti di misura n. 15.00

**PARAMETRI ELASTICI E GRAFICO DELLE VELOCITA' INTERVALLO**

Prof. (m)	Peso di Volume (g/cm <sup>3</sup> )	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo di Incompr. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo di Taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
2.0	1.40	542	680	198
4.0	1.40	1134	1236	421
6.0	1.50	2972	3090	1109
8.0	1.50	1725	1336	671
10.0	1.50	2851	2024	1131
12.0	1.50	4797	3825	1858
14.0	1.50	1258	1986	455
16.0	1.55	2558	2571	963
18.0	1.55	7205	8989	2637
20.0	1.55	4340	4730	1611
22.0	1.60	8648	11661	3141
24.0	1.60	3128	3742	1150
26.0	1.60	4832	5283	1793
28.0	1.60	4973	7154	1796
30.0	1.60	7058	8758	2584



**IL RESPONSABILE DEL SETTORE**  
Dott. Geol. Cammencita Ventrone

*[Signature]*

**SONDAGGIO SISMICO DOWN HOLE**

Committente: Dott.ssa Geol. Maria SERSE

Cantiere: Via Circumvallazione esterna - NAPOLI

Data esecuzione prova: 04/12/2006

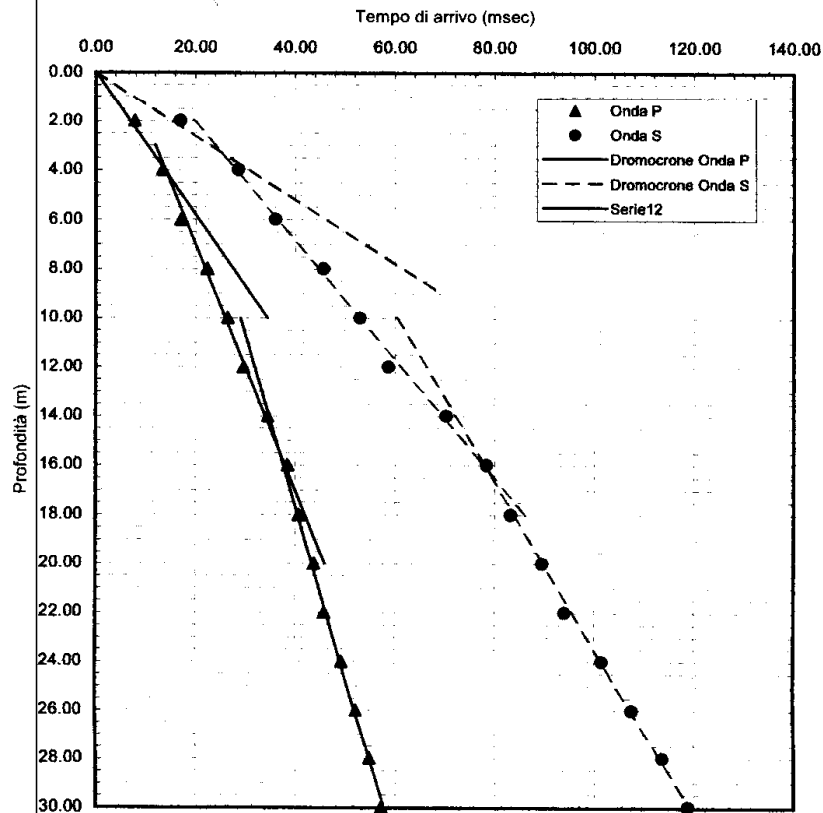
Prova (n): **DH1**

Sigla Sondaggio: **S1**

Punti di misura n.

15.00

**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)	Coeff. di Poisson (-)	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo di incompres. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Modulo di taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Periodo di vibrazione (sec)	Frequenza vibrazione (Hz)
1	0.00	3.70	290	130	0.374	663	879	241	0.1138	8.78
2	3.70	12.15	500	240	0.350	2380	2650	881	0.2025	4.94
3	15.85	14.15	700	340	0.346	5077	5481	1887	0.1665	6.01


IL RESPONSABILE DEL SETTORE  
Dott. Geol. Carmelita Ventrone

INGE s.r.l.  
Via Taverna Vecchia, 19  
81020 Castel Morrone (CE)  
Tel e Fax 0823/399115 - 0823/399961  
Cell. 3492850477 - 3492822024

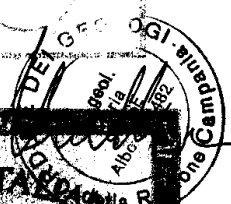
[CERTO]

ATTICO SOA SpA  
Attestazione n. 1504/24/04/01/08/2005

Cognome **SERSE**  
 Nome **MARIA**  
 Data di nascita **08/03/1969**  
 Sesso **91 I S A**  
 Comune di nascita **SAN PAOLO DEL BISTO NA**  
 Nazionalità **ITALIANA**  
 Indirizzo **CAMPOSANO (NA)**  
**VIALE VIRGILIO R. BISCAL R. 3471 sc. 1A int. 1**  
 Stato civile **CONIUGATA**  
 Professione **GEOLOGO**  
 Altezza **1.71**  
 Gruppo sanguigno **CASTANI**  
 Gruppo parentela **CASTANI**  
 Note **N.N.**



Nome *Maria Serse*  
 Comune **CAMPOSANO** **94786/2884**  
**UFFICIALE V. AMMARESE DEVEGAYO**  
 (Sig. Sott. Amm. Provinciale)  
 Euro 9.45



DOCUMENTO VALIDO FINO AL 03/06/2009

**AK 0974200**



REPUBBLICA ITALIANA  
 COMUNE DI  
 CAMPOSANO  
**CARTA D'IDENTITA'**  
**N° AK 0974200**  
 DI  
**SERSE**  
**MARIA**