

# COMUNE DI NAPOLI

COMMITTENTE  
COMUNE DI NAPOLI  
DIREZIONE CENTRALE VI

Appalto integrato per la progettazione esecutiva e l'esecuzione dei lavori di Edilizia  
Sostitutiva per la realizzazione di 90 alloggi in via Croce di Pipemo - Soccavo

## VARIANTE N. 4

ELABORATO

### INDAGINI GEOLOGICHE

*Impresa :* **LAVORI GENERALI s.r.l**  
via Duomo n.290/C -80138 Napoli

Progettisti:

TAV. IG

Data: FEBBRAIO 2021

Committente:

COMUNE DI NAPOLI  
VI DIREZIONE CENTRALE

Cantiere: 29 GEN 2010

LAVORI GENERALI S.p.A.

VIA CROCE DI PIPERNO  
— QUARTIERE SOCCAVO —  
NAPOLI

Oggetto:

INDAGINI GEOGNOSTICHE E  
PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Contenuto:

- Relazione di sintesi sulle attività eseguite
- Appendice n° 1: Stralci planimetrici con ubicazione delle indagini
- Appendice n° 2: Prospetti stratigrafici e documentazione fotografica
- Appendice n° 3: Prove sismiche down-hole
- Appendice n° 4: Prove penetrometriche statiche CPT
- Appendice n° 5: Prove geotecniche di laboratorio

RESPONSABILE DI COMMESA  
Dott. Geol. Enrico D'Alessandro



IMPRESA ESECUTRICE

SERVIZI INTEGRATI PER INGEGNERIA CIVILE AMBIENTE E TERRITORIO

Sede Legale: P.ta. Matilde Serao, 19 - 80132 NAPOLI  
Sede Operativa: Via Monteruscello, 20/C - 80072 Pozzuoli (NA)  
Tel / Fax 081/5248093 - 5248819 - web: www.geotesting.it - email: gr@geotesting.it

DIRETTORE TECNICO



Il Direttore Tecnico

Ns. Rif. Comm. 010/06

Copia n° 3/3  
Tot. Pag. 98


Data: Marzo 2006

Rev. 01

Visual Responsabile Editing

IL DIRETTORE CENTRALE  
Ing. Gennaro GIORDANO

APR 2010

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>17 Direzione Centrale</b>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	010/06 Marzo 2006 01	 Geo-Testing
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

## **SOMMARIO:**

1. PREMESSA .....	3
2. INDAGINI ESEGUITE .....	5
2.1. Sondaggi geognostici .....	5
2.2. Prove sismiche down hole .....	7
2.3. Prove penetrometriche statiche CPT .....	13
2.4. Prove geotecniche di laboratorio .....	14
3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E MODELLO DEL SOTTOSUOLO .....	15
4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO .....	19

## **APPENDICI:**

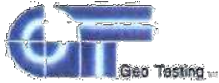
**Appendice n° 1: Stralcio planimetrico con ubicazione delle indagini**

**Appendice n° 2: Prospetti stratigrafici e documentazione fotografica**

**Appendice n° 3: Prove sismiche down-hole**

**Appendice n° 4: Prove penetrometriche statiche CPT**

**Appendice n° 5: Prove geotecniche di laboratorio**

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <i>Ufficio Direzione Centrale</i>	N° Int. Comm.: Data Editing: Revisione:	010/06 Marzo 2006 01	
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

## 1. PREMESSA

In relazione agli interventi per la realizzazione di nuove unità abitative in sostituzione degli esistenti alloggi realizzati in prefabbricazione pesante, il Comune di Napoli ha conferito alla Scrivente, in qualità di Azienda aggiudicataria della gara per l'affidamento delle lavorazioni di cui all'oggetto, l'incarico per l'esecuzione di una campagna di indagini geotecniche necessarie per ottenere una completa campionatura stratigrafica del sottosuolo nel quartiere Soccavo, in Via Croce di Piperno a Napoli.

La campagna di indagini è stata eseguita nel rispetto di quanto indicato nel "Capitolato Speciale di Appalto allegato alla documentazione di gara.

L'ubicazione delle suddette indagini è stata indicata dalla Committente e viene riportata nello stralcio planimetrico in appendice.


I lavori sono stati eseguiti in accordo con le seguenti normative di riferimento:

- ✓ A.G.I. (1977) *"Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche"*
- ✓ D.M. 11.03.88 *"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"*
- ✓ A.G.I. (1994) *"Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio"*
- ✓ O.P.C.M. 3274/03 *"Aspetti connessi all'applicazione della nuova Normativa Sismica"*

L'indagine geognostica eseguita è consistita in:

- ✦ N° 4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- ✦ N° 23 prove penetrometriche dinamiche del tipo SPT (Standard Penetration Test);



Committenza: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>VI Direzione Centrale</b>	N° Int. Comm. : Data Editing: Revisione :	010/06 Marzo 2006 01	 Geo Testing srl
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			


• N° 4 prove penetrometriche statiche del tipo CPT

• N° 2 prove sismiche in foro del tipo down-hole;

• N° 8 prelievi di campioni indisturbati sottoposti a prove geotecniche di laboratorio;

Nelle pagine seguenti si esplicheranno le modalità esecutive delle indagini e si esamineranno le risultanze delle indagini di campo effettuate.

In appendice alla presente relazione sono riportati lo stralcio planimetrico con l'ubicazione delle indagini eseguite ed i relativi report, nonché le certificazioni delle prove di laboratorio sulla campionatura indisturbata prelevata.

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <i>Vi Direzione Centrale</i>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	010/06 Marzo 2006 01	 Geo-Testing
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

## 2. INDAGINI ESEGUITE

Per l'accertamento della natura e delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni costituenti la successione stratigrafica più direttamente interessata dalle opere da realizzare sono state eseguite prove in sito ed in laboratorio.

Le indagini eseguite sono consistite in:

- N. 4 sondaggi, realizzati a carotaggio continuo a profondità variabili;
- N. 8 prelievi di campioni indisturbati, sottoposti a prove geotecniche di laboratorio;
- N. 2 prove sismiche down-hole eseguite nei fori S2 e S4, opportunamente condizionati.

Nei capitoli che seguono verranno singolarmente esaminate le modalità di esecuzione delle indagini, mentre si rimanda alle appendici per gli elaborati relativi ai prospetti stratigrafici, alla prospezione sismica ed alle prove di laboratorio eseguite.


### 2.1. Sondaggi geognostici

I sondaggi geognostici sono stati eseguiti con sonda oleodinamica a rotazione CMV K600 M con le seguenti caratteristiche tecniche:

Vel. di rotazione	(giri/min.)	30/380
Coppia massima	(Kgm)	600
Corsa utile	(mm)	3200
Spinta	(Kg)	3000
Spinta di ritorno	(Kg)	3850

equipaggiata con:

- carotiere semplice diametro nominale esterno 101 mm e lunghezza utile 300 cm;
- carotiere doppio diametro nominale esterno 101 mm e lunghezza utile 300 cm;

<i>Comititante:</i> <b>COMITENTE DI NAPOLI</b> <i>Via Direzione Centrale</i>	<i>N° Int. Comm.:</i> <i>Data Editing:</i> <i>Revisione:</i>	01/0/06 Marzo 2006 01	 Géo Testing S.p.A.
<i>Oggetto:</i> <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -</i> <i>Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI</i> <b>RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE</b>			

- aste con filettatura tronco conica diametro esterno 50 mm;
- tubi di rivestimento d'acciaio con spessore di 6 mm, in spezzoni da 1.50 m, di diametro esterno 127 mm,

Inoltre erano a corredo della sonda:

- scandaglio a filo graduato;
- freatimetro elettrico millimetrato
- pocket penetrometer
- scissometro tascabile

Nel corso dei sondaggi a carotaggio continuo è stata prelevata, per quanto lo rendeva possibile la natura dei terreni attraversati, una completa campionatura rimaneggiata, i cui testimoni sono stati collocati in apposite cassette catalogatrici, secondo le prescrizioni.


La descrizione stratigrafica dei termini rinvenuti durante le operazioni di perforazione è stata effettuata in modo da mettere in evidenza, in maniera empirica, i seguenti caratteri:

- natura dei terreni e loro composizione granulometrica;
- grado d'arrotondamento della frazione più grossolana;
- diametro di quest'ultima
- grado d'addensamento dei terreni granulari;
- colore dominante e screziature dei vari litotipi.

Durante l'esecuzione dei sondaggi, sono stati prelevati in totale otto campioni indisturbati, le cui profondità sono riportate negli allegati prospetti stratigrafici.

Inoltre, sono state effettuate prove SPT in conformità allo Standard Penetration Test rilevando il numero dei colpi  $N_{15}$  necessari per affondare la punta del campionatore in n° 3 tratti consecutivi di cm 15.

Le caratteristiche strumentali del dispositivo di prova possono essere così riassunte:

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>17 Direzione Centrale</b>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	01/0/06 Marzo 2006 01	
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

- massa battente di peso 63,5 kg con altezza di caduta 76 cm;
- aste collegate alla punta conica aventi peso di 7 kg/m;
- punta conica di diametro  $\phi = 50$  mm con apertura di  $60^\circ$ .

L'ubicazione dei punti d'indagine, le stratigrafie, le modalità di perforazione e le osservazioni relative ai sondaggi sono state riportate in appendice a cui si rimanda.

## **2.2. Prove sismiche down hole**

Per quanto attiene alla *classificazione sismica del suolo*, in ottemperanza a quanto disposto dall' Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003, *All. A. Par. 3.1 "Categorie di suolo di Fondazione"*, è stata eseguita una prospezione sismica in foro per le necessarie valutazioni geofisiche richieste.

In particolare, la prospezione sismica down-hole denominata **DH2**, è stata eseguita nel foro di sondaggio S2 e la prospezione **DH4** nel foro di sondaggio S4


I fori sono stati preventivamente condizionati con tubazione in PVC fino alla profondità di 30 m.

Di seguito, verranno descritte le modalità di esecuzione delle indagini; in allegato sono riportati gli elaborati grafici.

### ***Finalità del metodo***

Il metodo sismico consiste nello "stimolare" il sottosuolo con sorgenti di energia (esplosivi, masse battenti) e nel registrare, ad una certa distanza dalla sorgente la risposta del terreno a queste sollecitazioni per mezzo di opportuni trasduttori detti *geofoni*.

L'energizzazione del terreno genera diversi tipi di onde, le cui velocità di propagazione dipendono dalle caratteristiche geomeccaniche del mezzo stesso. I principali tipi di

<b>Committente:</b> <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>RT Direzione Centrale</b>	<b>N° Int. Comm. :</b> <b>Data Editing:</b> <b>Revisione:</b>	<b>010/06</b> <b>Marzo 2006</b> <b>01</b>	 <b>Geo Testing S.p.A.</b>
<b>Oggetto:</b> <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -  Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI  <b>RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE</b></i>			

onde elastiche sono le *Onde Longitudinali Vp* (onde di compressione) e le *Onde Trasversali Vs* (onde di taglio). Le onde di compressione e di taglio sono caratterizzate da differenti velocità di propagazione, risultando sempre  $V_p > V_s$ .

I *moduli elastici* sono direttamente legati alle velocità di propagazione delle onde sismiche. Infatti, per una loro corretta definizione è importante disporre sia del valore delle  $V_p$  sia delle  $V_s$ .

Di seguito sono riportate le relazioni che intercorrono tra le principali costanti elastiche e la velocità delle onde sismiche:

- **Modulo di Young (E):** esprime la resistenza di un corpo alla deformazione lineare quando lo si sottopone ad uno sforzo di dilatazione o compressione, esso è pari a:

$$E = V_s^2 \rho \left[ \frac{3V_p^2 - 4V_s^2}{V_p^2 - V_s^2} \right] \quad (\text{Kg/cm}^2)$$

- **Modulo di Taglio o di Rigidità (Gd):** esprime la resistenza di un corpo alle variazioni lineari di forma quando lo si sottopone ad uno sforzo di taglio puro, esso è pari a:

$$G = V_s^2 \rho \quad (\text{kg/cm}^2)$$

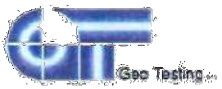
- **Modulo di Incompressibilità (K)** esprime la resistenza di un corpo alla deformazione volumetrica quando lo si sottopone ad uno sforzo di dilatazione o compressione, esso è pari a:

$$K = \rho \left[ V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right] \quad (\text{kg/cm}^2)$$

- **Coefficiente di Poisson (Yn):** esprime la misura della deformazione totale subita da un corpo, esso è pari a:

$$\nu = \frac{1}{2} \left( \frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1 / \left( \frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1$$



Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>1<sup>a</sup> Direzione Centrale</b>	N° int. Comm.: Data Editing: Revisione:	01/07/06 Marzo 2006 01	
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croci di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

Il coefficiente di Poisson è un parametro adimensionale che offre un criterio di valutazione della deformazione totale che può subire una roccia o un terreno, ed è legato al grado di litificazione, alla porosità ed al grado di saturazione della roccia stessa.

Il coefficiente di Poisson varia da 0 a 0.5 ed in larga massima si può affermare che varia tra 0.2 a 0.3 per le rocce compatte, da 0.3 a 0.35 per le sabbie e da 0.4 a 0.5 per le argille.

### ***Strumentazione utilizzata***


La strumentazione utilizzata per l'esecuzione delle prove sismiche consiste di un sismografo a 12 canali Geometrix mod. 1012 e di un sistema di rilevazione del segnale costituito da geofoni con frequenza di oscillazione pari a 14 Hz.

Il *sismografo* consente sia l'amplificazione statica che dinamica del segnale. Quella dinamica (regolazione del guadagno) permette di amplificare il segnale nel suo insieme, compreso il rumore di fondo. La statica può essere utilizzata dopo l'acquisizione del segnale per evidenziare maggiormente l'inizio della perturbazione, in quanto opera una variazione di scala delle ordinate esclusivamente in fase di visualizzazione su monitor.

Per esaltare il segnale rispetto al rumore di fondo, è possibile sommare in memoria più tracce riferite alla stessa coppia energizzatore - geofono (sommatoria sincrona o stacking).

Allo strumento è collegata attraverso opportuna scheda di trasformazione A/D un PC portatile su cui è possibile salvare come file i dati acquisiti.

Il *sistema di energizzazione* è costituito da una piastra metallica con dimensioni 20x20 cm, che viene percossa da una mazzuola di 8 kg dotata di un *trigger* che, collegato al sismografo, fornisce l'istante di energizzazione. La piastra è posta in un piccolo scavo a 45° rispetto all'orizzontale in modo da generare sia onde P che onde S.

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> 1 <sup>a</sup> Direzione Comunale	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	010/06 Marzo 2006 01	 Geo Testing
Oggetto: "Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio - Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"			

Il sistema di rilevazione è costituito da 5 geofoni assemblati in un cilindro dotato di una camera d'aria che è possibile gonfiare dalla superficie per fissarlo alle pareti del foro alla profondità voluta. I geofoni sono disposti secondo un sistema di assi cartesiani ortogonali, in cui l'asse 'z' coincide con quello del cilindro. Il geofono posto verticalmente registra prevalentemente onde di compressione  $V_p$ , mentre i 4 geofoni posti orizzontalmente a 90° l'uno rispetto all'altro, registrano onde di taglio  $V_s$ .

### **Geometria dell'indagine e campionamento**

La metodologia down-hole, pur rappresentando un'indagine verticale puntuale, risulta essere di estremo dettaglio.

Considerando il percorso dei raggi diretti e misurando i tempi d'arrivo del primo impulso ai geofoni, si può calcolare la velocità media dei litotipi attraversati, che è data dalla:

$$V_m = \frac{z}{t \cos \alpha}$$

dove:  $z$  = profondità a cui è fissato il geofono;

$t$  = tempo di arrivo del primo impulso;

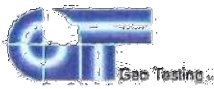
$\alpha$  = angolo che la congiungente geofono-energizzatore

forma con l'asse del perforo.

Il termine  $t \cos \alpha$  rappresenta il tempo di propagazione dell'onda sismica secondo la verticale del perforo ed è detto *Tempo Verticale*.

In pratica, la battuta di energizzazione è eseguita a distanze tali dall'asse del foro in modo da evitare il generarsi di onde di tubo che possono mascherare il segnale da acquisire.

Pertanto, il tempo di arrivo delle onde sismiche è corretto dell'angolo  $\alpha$  al vertice del triangolo formato dalla congiungente (d) asse foro-energizzazione e (z) profondità di fissaggio

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <i>Via Direttoria Centrale</i>	N° Int. Comm.: Data Ediling: Revisione:	01/0/06 Marzo 2006 01	
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croci di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

della tripletta dal piano campagna. In questo modo, si considera come se l'energizzazione fosse data sulla verticale del foro stesso.

Per ogni intervallo di misura, è definito il valore di velocità sia delle onde  $V_p$  sia delle onde  $V_s$  attraverso la semplice espressione spazio/tempo:

$$\Delta V_n = \frac{\Delta z_n}{\Delta t_n}$$

Dove:

$\Delta V_n$  viene definita come *Velocità Intervallo*;

$\Delta z_n = z_n - z_{n-1}$  rappresenta le *Distanze Parziali* percorse dal raggio sismico in ogni intervallo di misura;

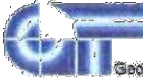
$\Delta t_n = t_n - t_{n-1}$  rappresenta i *Tempi Intervallo* che impiega il raggio sismico a percorrere ogni intervallo di misura  $\Delta z_n$ .

Date le finalità dell'indagine, le prove sono state eseguite ponendo l'energizzazione a 2 m dall'asse foro ed eseguendo misure intervallate di 2 m (passo misura) per un totale di 15 misure su 30 metri.

Essendo il rumore di fondo (*noise*) poco accentuato, il campionamento non ha presentato difficoltà: infatti, pur lavorando su spazi ristretti, agendo sulle regolazioni del guadagno, si è potuto ottenere una chiara registrazione del segnale.

### ***Elaborazione dei dati***

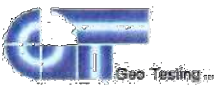
Il metodo di calcolo impiegato per l'elaborazione della prova Down-Hole consiste nell'implementazione su pagina elettronica computerizzata delle equazioni di calcolo citate nel paragrafo precedente.

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <i>IT Direzione Centrale</i>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	010/06 Marzo 2006 01	 Geo Testing
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

L'input consiste nell'inserimento dei tempi di arrivo delle onde sismiche registrate in campagna, l'output nella restituzione delle velocità e dei relativi moduli dinamici.

Per il calcolo dei moduli dinamici si è utilizzata il valore medio dei Pesì Unità di Volume ( $\gamma_n$ ) ottenuti da prove di laboratorio .

Tutti i dati di calcolo sono stati opportunamente rappresentati in modo tabellare e grafico nei certificati forniti in allegato a cui si rimanda; i parametri geofisici sono stati elaborati e commentati nell'ambito del paragrafo concernente la caratterizzazione sismica dell'area.

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <i>77 Direzione Centrale</i>	N° Int. Comm. : Data Editing: Revisione :	01/0/06 Marzo 2006 01	
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

### 2.3. Prove penetrometriche statiche CPT

La prova penetrometrica statica consiste nell'infiggere nel terreno delle aste metalliche a velocità costante ( $\leq 2$  cm/s).

La parte dello strumento situata all'estremità inferiore delle aste è costituita da una punta, che nella versione meccanica è progettata in modo da misurare la resistenza alla punta e l'attrito laterale del terreno che agisce su un manicotto sistemato al di sopra della punta stessa.

Per l'esecuzione delle prove in oggetto è stato utilizzato un penetrometro statico modello DEEP DRILL da 200 kN.

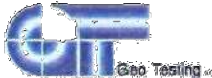
In totale, sono state eseguite 4 prove, con punta meccanica tipo Begemann.

La punta conica ha un angolo di  $60^\circ$  ed un diametro alla base di 3,57 cm, con un'area di base di  $10 \text{ cm}^2$ .

Le aste di collegamento sono cave, lunghe 1 m e sono avvitate l'una all'altra in modo da formare una successione di aste unite rigidamente, con un asse continuo e rettilineo.

In appendice vengono riportate le tabelle ed i grafici dei valori rilevati durante l'esecuzione delle prove, le cui ubicazioni sono riportate nello stralcio planimetrico.



Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <i>VI Direzione Centrale</i>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	010/06 Marzo 2006 01	
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

#### **2.4. Prove geotecniche di laboratorio**

Sono stati analizzati n° 8 campioni indisturbati, identificati come da certificati allegati, sui quali sono state eseguite le seguenti prove:


- ✓ caratteristiche fisiche generali
- ✓ analisi granulometrica
- ✓ prova edometrica
- ✓ prova di taglio diretto CD
- ✓ prova triassiale CD

Le prove sono state eseguite in conformità alle Istruzioni Operative contenute nel Sistema di gestione Qualità della G.T. Geo Testing srl, condotte con attrezzature opportunamente revisionate e mantenute secondo cadenze predeterminate in ottemperanza al P.C.Q. interno.

Le grandezze fisiche sono misurate con trasduttori elettronici, connessi ad un sistema d'acquisizione dati a 32 canali, che, collegato ad un computer, consente la registrazione e la restituzione dei dati in tempo reale con elevato grado di precisione.

I trasduttori sono tarati periodicamente secondo quanto descritto nel P.C.Q..

Nei certificati finali, vedi allegato n. 1, sono riportati tutti i dati di calcolo, in forma grafica e numerica, al fine di consentire la visione completa dell'andamento delle prove, nonché le normative di riferimento utilizzate per l'esecuzione delle stesse.

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>17 Direzione Centrale</b>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	01/0/06 Marzo 2006 01	 Geo Testing
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

### 3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E MODELLO DEL SOTTOSUOLO

Sulla base delle indagini eseguite e da quanto riportato nella copiosa letteratura scientifica specializzata, vengono desunti i principali parametri fisico-meccanici necessari per eseguire la progettazione esecutiva delle opere strutturali previste.


La caratterizzazione geotecnica di seguito proposta consiste quindi nella formulazione di un modello geomeccanico dei terreni, tale da ricondurre la situazione naturale a schemi facilmente utilizzabili per i calcoli di progetto.

Dall'osservazione dei terreni rinvenuti in corrispondenza dei sondaggi geognostici eseguiti, si rileva che, al di sotto di una coltre superficiale costituita da copertura vegetale e/o terreni di riporto antropico dello spessore variabile da 0,70 m (S3) fino a 2,10 (S2), sono presenti terreni di natura piroclastica (cineriti) a granulometria sabbioso-limosa in giacitura primaria alternati a livelli di paleosuoli ed a sedimenti piroclastici in giacitura secondaria di tipo prevalentemente colluviale.

Dalla comparazione dei parametri riscontrati sia con le prove di campo che con le prove di laboratorio, si evidenzia una sostanziale uniformità delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, non essendosi, di fatto, riscontrate macroscopiche differenze né con la profondità né in relazione alla diversità di meccanismo deposizionale.

Tale circostanza si rileva dalle risultanze delle prove geotecniche e geofisiche eseguite, sia in sito (prospezioni sismiche in foro e prove penetrometriche statiche) sia in laboratorio sui campioni indisturbati prelevati.

Più nel dettaglio il grafico cumulativo seguente rappresenta la Resistenza alla punta delle prove penetrometriche statiche CPT in funzione della profondità, dal quale si evince

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>PT Direzione Centrale</b>	N° Int. Comm.: Data Editing: Revisione:	01/0/06 Marzo 2006 01	 Geo Testing
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

come la resistenza sia in buona sostanza uniforme, con un trend di aumento dopo i 16 metri di profondità dal p.c., da mettere verosimilmente in relazione al carico litostatico gravante.

Ciò è in buon accordo anche con i dati ricavati dalle prove SPT in foro, che presentano valori più o meno costanti, anch'essi con un trend di aumento con la profondità (cfr. prospetti stratigrafici allegati).

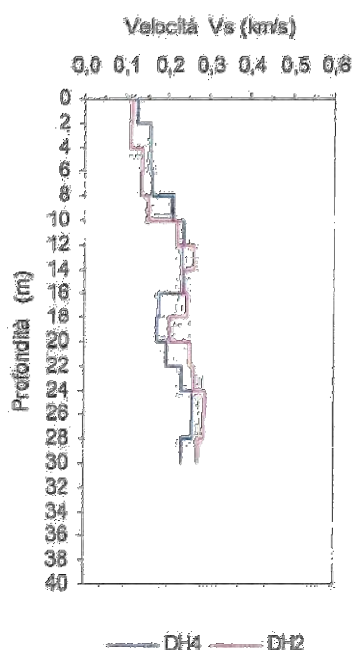
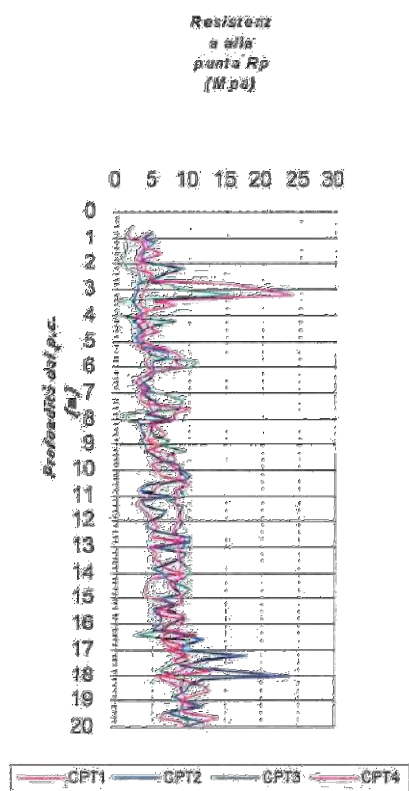
Dalle prove di laboratorio, si evince che tali terreni possiedono comunque discrete caratteristiche attritive ( $\phi'_{\text{medio}} \approx 32^\circ$ ) e scarsa interceda di coesione ( $c_{\text{media}} = 16 \text{ kPa}$ ).


Il peso di volume ha un valore medio di  $1,32 \text{ g/cm}^3$ ; granulometricamente i terreni ricadono

nel campo dei limi sabbiosi e sabbie limose con una frazione argillosa, nei campioni più superficiali, di circa l'8%.

Le prove edometriche mostrano che tali terreni sono normalconsolidati e poco compressibili.

Le prove sismiche eseguite nei fori di sondaggio S2 e S4 mostrano un aumento delle velocità intorno a 8-10 m dal p.c., verosimilmente in corrispondenza di una cinerite marrone a granulometria sabbio-



<b>Comitente:</b> <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>Vi Diresione Centrale</b>	<b>N° Int. Comp. :</b> <b>Data Editing :</b> <b>Revisione :</b>	<b>010/06</b> <b>Marzo 2006</b> <b>01</b>	
<b>Oggetto:</b> <b>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio:-</b> <b>Via Croce di Piperio - Quartiere Soccavo - NAPOLI</b> <b>RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE</b>			

so-ghiaiosa (cfr. campione indisturbato S1C2), per poi procedere con valori più o meno costanti fino a fondo foro, a riprova di quanto già evidenziato con le altre prove.

Alla luce di quanto esposto, escludendo lo strato di terreno superficiale dello spessore variabile da 0,70 m fino a 2,10, i parametri consigliati per un opportuno dimensionamento delle opere sono quelli riportati nella tabella seguente:

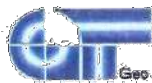
<i>Parametri geomeccanici</i>	<i>Valori medi</i>
Peso unità di volume $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	13,2
Angolo di attrito efficace $\phi'$ (°)	32
Coesione (kPa)	16
Modulo edometrico $E_{ed}$ (MPa)	6,8

Val la pena evidenziare, tuttavia, che, sebbene i sondaggi eseguiti siano posti a distanze modeste l'uno dall'altro, sono possibili variazioni litologiche puntuali dovute alla presenza di depositi in giacitura secondaria di tipo colluviale, eventualmente da verificare nel corso delle opere a farsi.

Sulla scorta della parametrizzazione geomeccanica desunta e delle informazioni elaborate nel corso delle indagini eseguite, si ritiene che preferibilmente la quota del piano fondale, in un'ipotesi di fondazione superficiale, dovrà essere collocata al di sotto del primo strato, costituito da terreno vegetale e/o di riporto antropico, presente fino ad una profondità non inferiore a -2,00 metri dall'attuale p.c. .


Eventuali variazioni locali, in ordine allo spessore di tale strato superficiale, potranno essere puntualmente dedotte dall'esame dei prospetti stratigrafici elaborati e della loro precisa ubicazione.

Un'eventuale ipotesi di fondazione profonda comporterebbe di fatto la mancata necessità di porre in essere lo scotico superficiale consigliato.

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <i>17 Direzione Centrale</i>	N° Int. Comin. : Data Editing : Revisione :	010/06 Marzo 2006 01	 Geo-Testing S.p.A.
Oggetto: <i>Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croca di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE</i>			

Si rimanda al progettista il dimensionamento delle opere a farsi e le opportune scelte tipologiche di fondazione.



Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <i>PI. Direzione Comunale</i>	N° Int. Comm.: Data Editing: Revisione:	010/06 Marzo 2006 01	
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

#### 4. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Dalle risultanze scaturite dalle prove geotecniche e geofisiche eseguite si desume che il profilo stratigrafico del sito di fondazione può essere associato alla categoria tipo "C", in quanto trattasi di depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate con spessori variabili, caratterizzati da valori di  $V_{S30}$  compresi fra 180 e 360 m/s.

Dalle indagini geofisiche eseguite in foro con il metodo sismico down-hole, sulle due verticali indagate per i primi 30 metri si ricava una velocità media  $V_{S30}$  di 190 m/s.

Tale velocità, calcolata con la formula indicata nella "Nuova normativa sismica OPCM 3274" di seguito riportata, è stata ottenuta considerando gli strati individuati lungo le verticali investigate.

La velocità ricavata consente quindi di attribuire al terreno in esame la categoria "C", per cui i parametri del corrispondente spettro di risposta elastico sono i seguenti:

S	1.25
$T_B$	0.15
$T_C$	0.50
$T_D$	2.0

Il valore  $a_g$  di ancoraggio dello spettro di risposta elastica che vale per il Comune di Napoli è

$$a_g/g = 0.25 \text{ g}$$

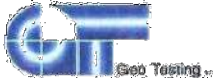
Lo spettro di risposta elastica dello spostamento è dato da:

$$S_{De}(T) = S_e(T) \cdot \left( \frac{T}{2\pi} \right)^2$$

I valori dello spostamento massimo al suolo si possono calcolare dalla con la seguente espressione:

$$d_g = 0.025 \text{ S } T_C T_D a_g$$

$$d_g = 0.031 a_g$$

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <i>VI Direzione Centrale</i>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	010/05 Marzo 2006 01	
Oggetto: "Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio - Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"			

mentre la velocità massima, data dalla seguente relazione:

$$v_g = 0,16 S T_C a_g$$

$$V_g = 0,1 a_g$$

Di seguito si allega estratto dell' Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003, All. A Par. 3.1 "Categorie di suolo di Fondazione".

### CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

#### NUOVA NORMATIVA SISMICA OPCM 3274 DEL 20/03/2003

##### Categoria di suoli di fondazione

Alla luce della nuova ordinanza n. 3274 della Presidenza del Consiglio dei Ministri promulgata il 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicata sul supplemento ordinario 72 alla GU n° 105 dell' 8 maggio 2003, con la quale sono stati approvati i "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche", il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico in un punto della superficie del suolo è costituito dallo spettro di risposta elastico.

Al fini dell'azione sismica l'ordinanza definisce le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni):

- A - Formazioni lioide o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di  $V_{s30}$  superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 1 m.
- B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 360 m e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata  $c_u > 150$  kPa).
- C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 <  $c_u$  < 250 kPa).
- D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di  $V_{s30}$  < 180 m/s (NSPT < 15,  $c_u$  > 70 kPa).
- E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di  $V_{s30}$  simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con  $V_{s30} > 800$  m/s.

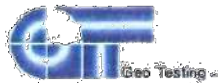
In aggiunta a queste categorie, per le quali nel paragrafo successivo sono definite le azioni sismiche da considerare nella progettazione, se ne definiscono altre due, per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

- S1 - Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille fini di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ( $PI > 40$ ) e contenuto d'acqua, caratterizzati da valori di  $V_{s30}$  < 100 m/sec (10 <  $c_u$  < 20 kPa).
- S2 - Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

La  $V_{s30}$  di cui sopra viene calcolata con la seguente espressione:

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

dove  $h$  e  $V$  indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio  $\gamma < 10^{-4}$ ) dello strato i-esimo, per un totale di  $N$  strati presenti nei 30 m superiori.

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>V/ Direzione Centrale</b>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	010/06 Marzo 2006 01	
Oggetto: "Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio - Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE			

#### Calcolo dell'azione sismica - Spettro di risposta elastico

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico in un punto della superficie del suolo è costituito dallo spettro di risposta elastico. Il moto orizzontale è considerato composto da due componenti ortogonali indipendenti, caratterizzate dallo stesso spettro di risposta.

Lo spettro di risposta elastico è costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato), considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore dell'accelerazione massima ( $a_g S$ ) del terreno che caratterizza il sito.

Lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è:

$$0 \leq T < T_b \quad S_x(T) = a_g S \left( 1 + \frac{T}{T_b} \times (\eta \times 2.5 - 1) \right) \quad (2)$$

$$T_b \leq T < T_c \quad S_x(T) = a_g \times S \times \eta \times 2.5 \quad (3)$$

$$T_c \leq T < T_D \quad S_x(T) = a_g \times S \times \eta \times 2.5 \times \left( \frac{T_c}{T} \right) \quad (4)$$

$$T_D \leq T \quad S_x(T) = a_g \times S \times \eta \times 2.5 \times \left( \frac{T_c T_D}{T^2} \right) \quad (5)$$

nelle quali:

$S$ : fattore che tiene conto del profilo stratigrafico del suolo di fondazione (vedi tabella 2);

$\eta$ : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente  $\xi$ , espresso in punti percentuali, diverso da 5 ( $\eta = 1$  per  $\xi = 5$ );

$$\eta = \sqrt{10/5 + \xi} \geq 0.55$$

$T$ : periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

$T_b, T_c, T_D$ : periodi che separano i diversi rami dello spettro, dipendenti dal profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

I valori di  $S, T_b, T_c, T_D$  per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di suolo di fondazione definite al punto precedente, sono riportati nella Tabella 2.

Categoria di suolo	$S$	$T_b$	$T_c$	$T_D$
A	1.0	0.15	0.40	2.0
B, C, D	1.25	0.15	0.50	2.0
E	1.35	0.20	0.80	2.0

Tabella 2

Valori dei parametri nelle espressioni dello spettro di risposta elastico delle componenti orizzontali

Lo spettro di risposta elastico della componente verticale è:

$$0 \leq T < T_b \quad S_w(T) = 0.9 a_g S \times \left( 1 + \frac{T}{T_b} \times (\eta \times 3.0 - 1) \right) \quad (6)$$

$$T_b \leq T < T_c \quad S_w(T) = 0.9 a_g \times S \times \eta \times 3.0 \quad (7)$$

$$T_c \leq T < T_D \quad S_w(T) = 0.9 a_g \times S \times \eta \times 3.0 \times \left( \frac{T_c}{T} \right) \quad (8)$$


$$T_D \leq T \quad S_w(T) = 0.9 a_g \times S \times \eta \times 3.0 \times \left( \frac{T_c T_D}{T^2} \right) \quad (9)$$

I valori di  $S, T_b, T_c, T_D$  per le componenti verticali del moto e per le categorie di suolo di fondazione definite al punto precedente, sono riportati nella Tabella 3.

Categoria di suolo	$S$	$T_b$	$T_c$	$T_D$
A, B, C, D, E	1.0	0.05	0.15	1.0

Tabella 3

Valori dei parametri nelle espressioni dello spettro di risposta elastico delle componenti verticali

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>Ed. Direzione Centrale</b>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	01/0/06 Marzo 2006 01	 Geo Testing S.p.A.
Oggetto: "Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio - Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI <b>RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE</b>			

Lo spettro di risposta elastico dello spostamento potrà ottenersi dalla seguente espressione:

$$S_{de}(T) = S_e \left( T \right)^{\alpha} (T_0)$$

Gli spettri sopra definiti potranno essere applicati per periodi di vibrazione che non eccedono 4,0 s. Per periodi superiori lo spettro dovrà essere definito da appositi studi.

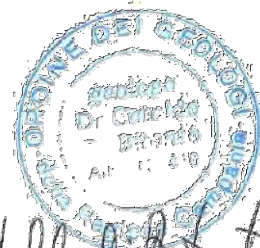
Nei casi in cui non si possa valutare adeguatamente l'appartenenza del profilo stratigrafico del suolo di fondazione ad una delle categorie di cui al punto precedente, ed escludendo comunque i profili di tipo S1 e S2, si adatterà in generale la categoria D.o, in caso di incertezza di attribuzione tra due categorie, la condizione più cautelativa.

#### Spostamento e velocità del terreno


I valori dello spostamento e della velocità orizzontali massimi del suolo ( $d_g$ ) e ( $V_g$ ) sono dati dalle seguenti espressioni:

$$d_g = 0,025 S T_c T_0 a_g (1.1)$$

$$v_g = 0,16 S T_c a_g (1.2)$$



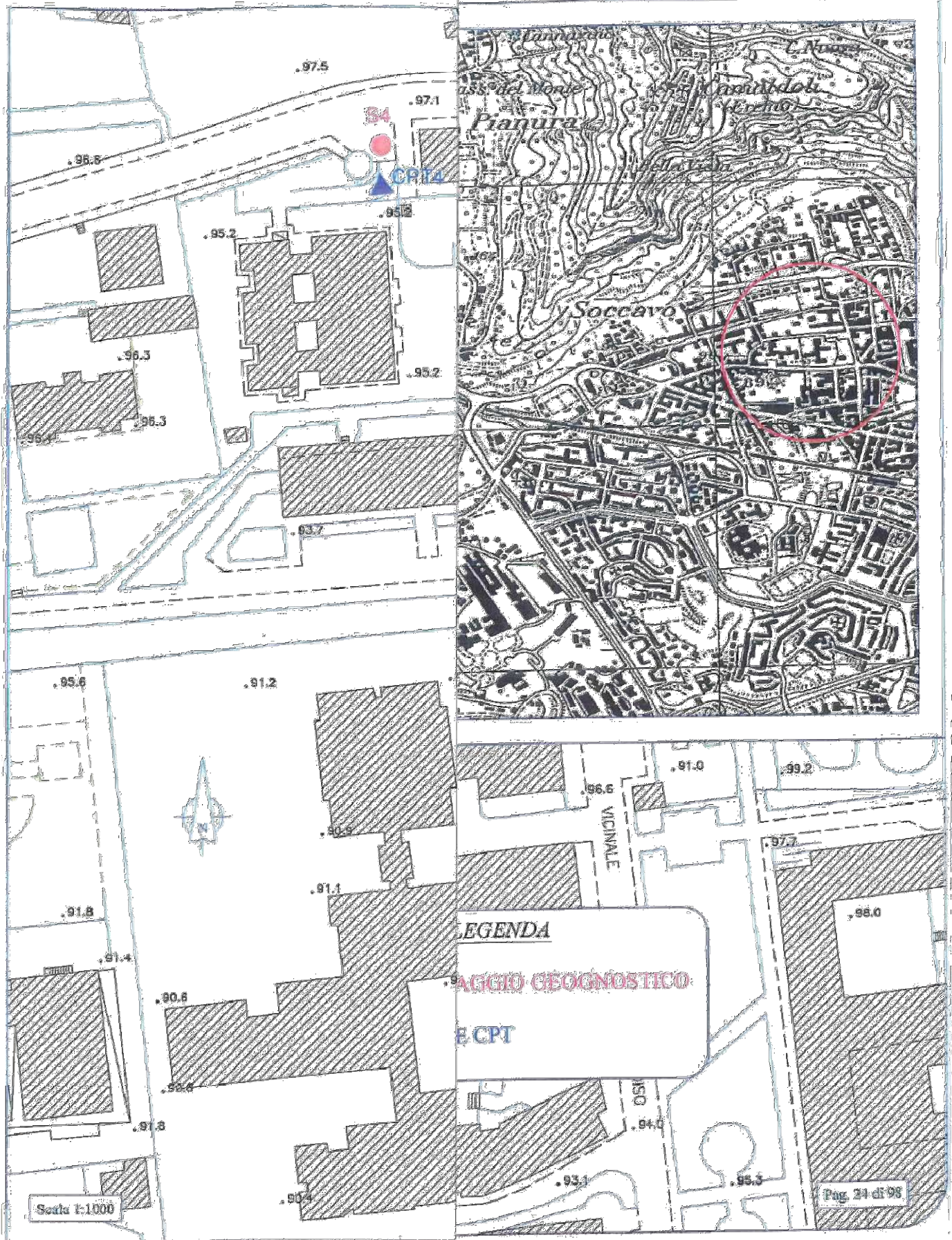
*Cotello*


Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>PIÙ DIREZIONE CENTRALE</b>	N° Int. Comm. : Data Ediling : Revisione :	010/06 Marzo 2006 01	 Geo Testing S.p.A.
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croca di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

## Appendice n°1

# STRALCIO PLANIMETRICO CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI





Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> VI Direzione Centrale	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	010/06 Marzo 2006 01.	 Geo Testing S.p.A.
Oggetto: "Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio - Via Croce di Piperno - Quartiere Soecavo - NAPOLI" <b>RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE</b>			

## Appendice n° 2

# **PROSPETTI STRATIGRAFICI E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**





Contenuto Comune di Vico	Profondità raggiunta 30.00 m. a p.p.c.	Ms. di commissione 010/06	Coordinate cartografiche n° 7° S.	Foglio 472
Responsabile Geo. G. Alessandri	Indagine indagini geognostiche	Cantiera Via Croci di Ripero	Data trascrizione Febbraio 2006	
Operatore Voice	Sondaggio BV	Tipo Cantieraggio cantieraggio comune	Tipo Sonda ICW X500	Coordinate X-Y

[illegible][illegible]

1900-1945

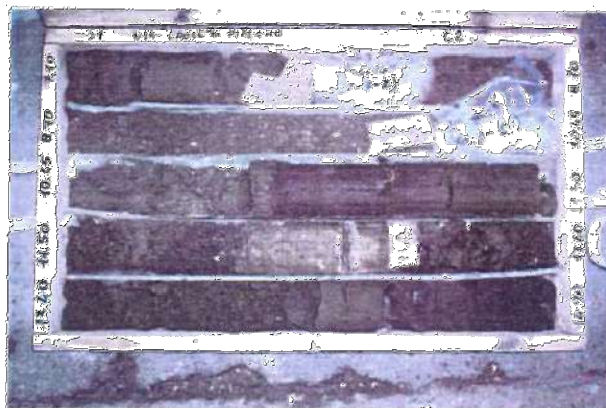
Comune: <u>Novara</u>	Profondità massima: <u>30,00 m dal pc</u>	№. di condotta: <u>401006</u>	Cassette catalogo n° <u>4-5</u>	Pagina <u>272</u>
Rivestimento: <u>acciaio 3.0 rivestimento</u>	Indagine: <u>indagine geostatiche</u>	Cantiera: <u>via Croci di Pignolo</u>		Data esecuzione: <u>febbraio 2006</u>
Operatore: <u>S. Valsecchi</u>	Sondaggio: <u>51</u>	Tipo Caricamento: <u>caricamento continuo</u>	Tipo Sonda: <u>CHV 36.0</u>	Coordinate X-Y

[illegible]

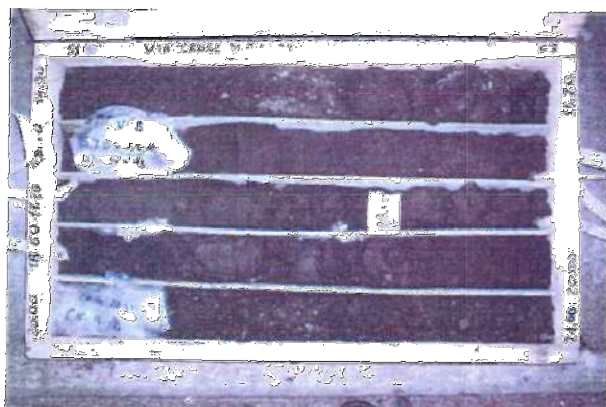




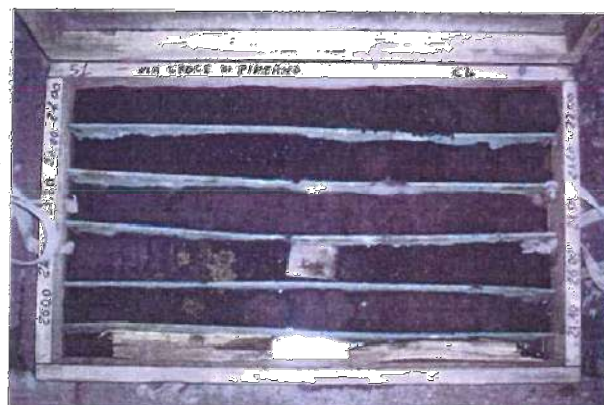
Sondaggio S1 Cassetta n°1



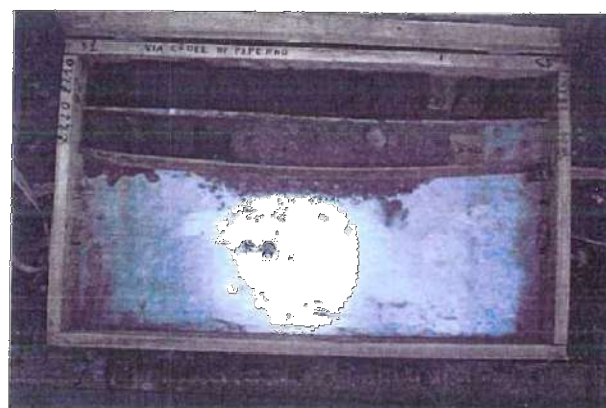
Sondaggio S1 Cassetta n°2



Sondaggio S1 Cassetta n°3



Sondaggio S1 Cassetta n°4



Sondaggio S1 Cassetta n°5





perito geologo per l'ingegneria civile, l'ambiente e il territorio

Via Monteruscello, 20/c - 80078 Pozzuoli

Tel. 0815248095 - Fax 0815248819

web: [www.geotesting.it](http://www.geotesting.it) - e-mail: [gt@geotesting.it](mailto:gt@geotesting.it)

Servizi Integrati per l'Ingegneria Civile, Ambiente e Territorio

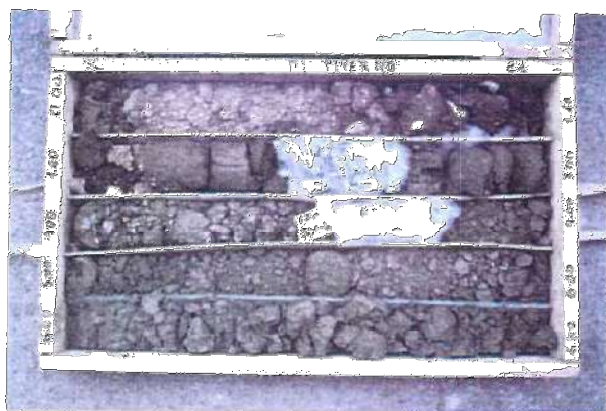
Committente: Comune di Napoli	Profondità massima 10,50 m da p.c.	N. n.° commessa 01/04	Cassetto litologico n.° 1/2	Pagina 1/2
Responsabile: Geol. E. Alessandro	Indagine: Indagine geologica	Caricatore: Via Cristof. Colombo		Data esecuzione: Febbraio 2004
Operatore: S. Volpe	Sondaggio: S	Tipo Carotaggio: Carotaggio continuo	Tipo Sonda: CMT/400	Coordinate X-Y

Quota (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Altitudine (m s.l.m.)	S.P.T. (n° colpi)	Resistenza Volumica (MPa)	Resistenza Lineare (MPa)	Complet.	Resisto- metria Perforatore	Velocità Sismica	Altri	Testi (n°) o Brevetati (n°)
-0.25 -0.30 -0.35 -0.40 -0.45 -0.50 -0.55 -0.60 -0.65 -0.70 -0.75 -0.80 -0.85 -0.90 -0.95 -1.00 -1.05 -1.10 -1.15 -1.20 -1.25 -1.30 -1.35 -1.40 -1.45 -1.50 -1.55 -1.60 -1.65 -1.70 -1.75 -1.80 -1.85 -1.90 -1.95 -2.00 -2.05 -2.10 -2.15 -2.20 -2.25 -2.30 -2.35 -2.40 -2.45 -2.50 -2.55 -2.60 -2.65 -2.70 -2.75 -2.80 -2.85 -2.90 -2.95 -3.00 -3.05 -3.10 -3.15 -3.20 -3.25 -3.30 -3.35 -3.40 -3.45 -3.50 -3.55 -3.60 -3.65 -3.70 -3.75 -3.80 -3.85 -3.90 -3.95 -4.00 -4.05 -4.10 -4.15 -4.20 -4.25 -4.30 -4.35 -4.40 -4.45 -4.50 -4.55 -4.60 -4.65 -4.70 -4.75 -4.80 -4.85 -4.90 -4.95 -5.00 -5.05 -5.10 -5.15 -5.20 -5.25 -5.30 -5.35 -5.40 -5.45 -5.50 -5.55 -5.60 -5.65 -5.70 -5.75 -5.80 -5.85 -5.90 -5.95 -6.00 -6.05 -6.10 -6.15 -6.20 -6.25 -6.30 -6.35 -6.40 -6.45 -6.50 -6.55 -6.60 -6.65 -6.70 -6.75 -6.80 -6.85 -6.90 -6.95 -7.00 -7.05 -7.10 -7.15 -7.20 -7.25 -7.30 -7.35 -7.40 -7.45 -7.50 -7.55 -7.60 -7.65 -7.70 -7.75 -7.80 -7.85 -7.90 -7.95 -8.00 -8.05 -8.10 -8.15 -8.20 -8.25 -8.30 -8.35 -8.40 -8.45 -8.50 -8.55 -8.60 -8.65 -8.70 -8.75 -8.80 -8.85 -8.90 -8.95 -9.00 -9.05 -9.10 -9.15 -9.20 -9.25 -9.30 -9.35 -9.40 -9.45 -9.50 -9.55 -9.60 -9.65 -9.70 -9.75 -9.80 -9.85 -9.90 -9.95 -10.00 -10.05 -10.10 -10.15 -10.20 -10.25 -10.30 -10.35 -10.40 -10.45 -10.50 -10.55 -10.60 -10.65 -10.70 -10.75 -10.80 -10.85 -10.90 -10.95 -11.00 -11.05 -11.10 -11.15 -11.20 -11.25 -11.30 -11.35 -11.40 -11.45 -11.50 -11.55 -11.60 -11.65 -11.70 -11.75 -11.80 -11.85 -11.90 -11.95 -12.00 -12.05 -12.10 -12.15 -12.20 -12.25 -12.30 -12.35 -12.40 -12.45 -12.50 -12.55 -12.60 -12.65 -12.70 -12.75 -12.80 -12.85 -12.90 -12.95 -13.00 -13.05 -13.10 -13.15 -13.20 -13.25 -13.30 -13.35 -13.40 -13.45 -13.50 -13.55 -13.60 -13.65 -13.70 -13.75 -13.80 -13.85 -13.90 -13.95 -14.00 -14.05 -14.10 -14.15 -14.20 -14.25 -14.30 -14.35 -14.40 -14.45 -14.50 -14.55 -14.60 -14.65 -14.70 -14.75 -14.80 -14.85 -14.90 -14.95 -15.00 -15.05 -15.10 -15.15 -15.20 -15.25 -15.30 -15.35 -15.40 -15.45 -15.50 -15.55 -15.60 -15.65 -15.70 -15.75 -15.80 -15.85 -15.90 -15.95 -16.00 -16.05 -16.10 -16.15 -16.20 -16.25 -16.30 -16.35 -16.40 -16.45 -16.50 -16.55 -16.60 -16.65 -16.70 -16.75 -16.80 -16.85 -16.90 -16.95 -17.00 -17.05 -17.10 -17.15 -17.20 -17.25 -17.30 -17.35 -17.40 -17.45 -17.50 -17.55 -17.60 -17.65 -17.70 -17.75 -17.80 -17.85 -17.90 -17.95 -18.00 -18.05 -18.10 -18.15 -18.20 -18.25 -18.30 -18.35 -18.40 -18.45 -18.50 -18.55 -18.60 -18.65 -18.70 -18.75 -18.80 -18.85 -18.90 -18.95 -19.00 -19.05 -19.10 -19.15 -19.20 -19.25 -19.30 -19.35 -19.40 -19.45 -19.50 -19.55 -19.60 -19.65 -19.70 -19.75 -19.80 -19.85 -19.90 -19.95 -20.00 -20.05 -20.10 -20.15 -20.20 -20.25 -20.30 -20.35 -20.40 -20.45 -20.50 -20.55 -20.60 -20.65 -20.70 -20.75 -20.80 -20.85 -20.90 -20.95 -21.00 -21.05 -21.10 -21.15 -21.20 -21.25 -21.30 -21.35 -21.40 -21.45 -21.50 -21.55 -21.60 -21.65 -21.70 -21.75 -21.80 -21.85 -21.90 -21.95 -22.00 -22.05 -22.10 -22.15 -22.20 -22.25 -22.30 -22.35 -22.40 -22.45 -22.50 -22.55 -22.60 -22.65 -22.70 -22.75 -22.80 -22.85 -22.90 -22.95 -23.00 -23.05 -23.10 -23.15 -23.20 -23.25 -23.30 -23.35 -23.40 -23.45 -23.50 -23.55 -23.60 -23.65 -23.70 -23.75 -23.80 -23.85 -23.90 -23.95 -24.00 -24.05 -24.10 -24.15 -24.20 -24.25 -24.30 -24.35 -24.40 -24.45 -24.50 -24.55 -24.60 -24.65 -24.70 -24.75 -24.80 -24.85 -24.90 -24.95 -25.00 -25.05 -25.10 -25.15 -25.20 -25.25 -25.30 -25.35 -25.40 -25.45 -25.50 -25.55 -25.60 -25.65 -25.70 -25.75 -25.80 -25.85 -25.90 -25.95 -26.00 -26.05 -26.10 -26.15 -26.20 -26.25 -26.30 -26.35 -26.40 -26.45 -26.50 -26.55 -26.60 -26.65 -26.70 -26.75 -26.80 -26.85 -26.90 -26.95 -27.00 -27.05 -27.10 -27.15 -27.20 -27.25 -27.30 -27.35 -27.40 -27.45 -27.50 -27.55 -27.60 -27.65 -27.70 -27.75 -27.80 -27.85 -27.90 -27.95 -28.00 -28.05 -28.10 -28.15 -28.20 -28.25 -28.30 -28.35 -28.40 -28.45 -28.50 -28.55 -28.60 -28.65 -28.70 -28.75 -28.80 -28.85 -28.90 -28.95 -29.00 -29.05 -29.10 -29.15 -29.20 -29.25 -29.30 -29.35 -29.40 -29.45 -29.50 -29.55 -29.60 -29.65 -29.70 -29.75 -29.80 -29.85 -29.90 -29.95 -30.00 -30.05 -30.10 -30.15 -30.20 -30.25 -30.30 -30.35 -30.40 -30.45 -30.50 -30.55 -30.60 -30.65 -30.70 -30.75 -30.80 -30.85 -30.90 -30.95 -31.00 -31.05 -31.10 -31.15 -31.20 -31.25 -31.30 -31.35 -31.40 -31.45 -31.50 -31.55 -31.60 -31.65 -31.70 -31.75 -31.80 -31.85 -31.90 -31.95 -32.00 -32.05 -32.10 -32.15 -32.20 -32.25 -32.30 -32.35 -32.40 -32.45 -32.50 -32.55 -32.60 -32.65 -32.70 -32.75 -32.80 -32.85 -32.90 -32.95 -33.00 -33.05 -33.10 -33.15 -33.20 -33.25 -33.30 -33.35 -33.40 -33.45 -33.50 -33.55 -33.60 -33.65 -33.70 -33.75 -33.80 -33.85 -33.90 -33.95 -34.00 -34.05 -34.10 -34.15 -34.20 -34.25 -34.30 -34.35 -34.40 -34.45 -34.50 -34.55 -34.60 -34.65 -34.70 -34.75 -34.80 -34.85 -34.90 -34.95 -35.00 -35.05 -35.10 -35.15 -35.20 -35.25 -35.30 -35.35 -35.40 -35.45 -35.50 -35.55 -35.60 -35.65 -35.70 -35.75 -35.80 -35.85 -35.90 -35.95 -36.00 -36.05 -36.10 -36.15 -36.20 -36.25 -36.30 -36.35 -36.40 -36.45 -36.50 -36.55 -36.60 -36.65 -36.70 -36.75 -36.80 -36.85 -36.90 -36.95 -37.00 -37.05 -37.10 -37.15 -37.20 -37.25 -37.30 -37.35 -37.40 -37.45 -37.50 -37.55 -37.60 -37.65 -37.70 -37.75 -37.80 -37.85 -37.90 -37.95 -38.00 -38.05 -38.10 -38.15 -38.20 -38.25 -38.30 -38.35 -38.40 -38.45 -38.50 -38.55 -38.60 -38.65 -38.70 -38.75 -38.80 -38.85 -38.90 -38.95 -39.00 -39.05 -39.10 -39.15 -39.20 -39.25 -39.30 -39.35 -39.40 -39.45 -39.50 -39.55 -39.60 -39.65 -39.70 -39.75 -39.80 -39.85 -39.90 -39.95 -40.00 -40.05 -40.10 -40.15 -40.20 -40.25 -40.30 -40.35 -40.40 -40.45 -40.50 -40.55 -40.60 -40.65 -40.70 -40.75 -40.80 -40.85 -40.90 -40.95 -41.00 -41.05 -41.10 -41.15 -41.20 -41.25 -41.30 -41.35 -41.40 -41.45 -41.50 -41.55 -41.60 -41.65 -41.70 -41.75 -41.80 -41.85 -41.90 -41.95 -42.00 -42.05 -42.10 -42.15 -42.20 -42.25 -42.30 -42.35 -42.40 -42.45 -42.50 -42.55 -42.60 -42.65 -42.70 -42.75 -42.80 -42.85 -42.90 -42.95 -43.00 -43.05 -43.10 -43.15 -43.20 -43.25 -43.30 -43.35 -43.40 -43.45 -43.50 -43.55 -43.60 -43.65 -43.70 -43.75 -43.80 -43.85 -43.90 -43.95 -44.00 -44.05 -44.10 -44.15 -44.20 -44.25 -44.30 -44.35 -44.40 -44.45 -44.50 -44.55 -44.60 -44.65 -44.70 -44.75 -44.80 -44.85 -44.90 -44.95 -45.00 -45.05 -45.10 -45.15 -45.20 -45.25 -45.30 -45.35 -45.40 -45.45 -45.50 -45.55 -45.60 -45.65 -45.70 -45.75 -45.80 -45.85 -45.90 -45.95 -46.00 -46.05 -46.10 -46.15 -46.20 -46.25 -46.30 -46.35 -46.40 -46.45 -46.50 -46.55 -46.60 -46.65 -46.70 -46.75 -46.80 -46.85 -46.90 -46.95 -47.00 -47.05 -47.10 -47.15 -47.20 -47.25 -47.30 -47.35 -47.40 -47.45 -47.50 -47.55 -47.60 -47.65 -47.70 -47.75 -47.80 -47.85 -47.90 -47.95 -48.00 -48.05 -48.10 -48.15 -48.20 -48.25 -48.30 -48.35 -48.40 -48.45 -48.50 -48.55 -48.60 -48.65 -48.70 -48.75 -48.80 -48.85 -48.90 -48.95 -49.00 -49.05 -49.10 -49.15 -49.20 -49.25 -49.30 -49.35 -49.40 -49.45 -49.50 -49.55 -49.60 -49.65 -49.70 -49.75 -49.80 -49.85 -49.90 -49.95 -50.00 -50.05 -50.10 -50.15 -50.20 -50.25 -50.30 -50.35 -50.40 -50.45 -50.50 -50.55 -50.60 -50.65 -50.70 -50.75 -50.80 -50.85 -50.90 -50.95 -51.00 -51.05 -51.10 -51.15 -51.20 -51.25 -51.30 -51.35 -51.40 -51.45 -51.50 -51.55 -51.60 -51.65 -51.70 -51.75 -51.80 -51.85 -51.90 -51.95 -52.00 -52.05 -52.10 -52.15 -52.20 -52.25 -52.30 -52.35 -52.40 -52.45 -52.50 -52.55 -52.60 -52.65 -52.70 -52.75 -52.80 -52.85 -52.90 -52.95 -53.00 -53.05 -53.10 -53.15 -53.20 -53.25 -53.30 -53.35 -53.40 -53.45 -53.50 -53.55 -53.60 -53.65 -53.70 -53.75 -53.80 -53.85 -53.90 -53.95 -54.00 -54.05 -54.10 -54.15 -54.20 -54.25 -54.30 -54.35 -54.40 -54.45 -54.50 -54.55 -54.60 -54.65 -54.70 -54.75 -54.80 -54.85 -54.90 -54.95 -55.00 -55.05 -55.10 -55.15 -55.20 -55.25 -55.30 -55.35 -55.40 -55.45 -55.50 -55.55 -55.60 -55.65 -55.70 -55.75 -55.80 -55.85 -55.90 -55.95 -56.00 -56.05 -56.10 -56.15 -56.20 -56.25 -56.30 -56.35 -56.40 -56.45 -56.50 -56.55 -56.60 -56.65 -56.70 -56.75 -56.80 -56.85 -56.90 -56.95 -57.00 -57.05 -57.10 -57.15 -57.20 -57.25 -57.30 -57.35 -57.40 -57.45 -57.50 -57.55 -57.60 -57.65 -57.70 -57.75 -57.80 -57.85 -57.90 -57.95 -58.00 -58.05 -58.10 -58.15 -58.20 -58.25 -58.30 -58.35 -58.40 -58.45 -58.50 -58.55 -58.60 -58.65 -58.70 -58.75 -58.80 -58.85 -58.90 -58.95 -59.00 -59.05 -59.10 -59.15 -59.20 -59.25 -59.30 -59.35 -59.40 -59.45 -59.50 -59.55 -59.60 -59.65 -59.70 -59.75 -59.80 -59.85 -59.90 -59.95 -60.00 -60.05 -60.10 -60.15 -60.20 -60.25 -60.30 -60.35 -60.40 -60.45 -60.50 -60.55 -60.60 -60.65 -60.70 -60.75 -60.80 -60.85 -60.90 -60.95 -61.00 -61.05 -61.10 -61.15 -61.20 -61.25 -61.30 -61.35 -61.40 -61.45 -61.50 -61.55 -61.60 -61.65 -61.70 -61.75 -61.80 -61.85 -61.90 -61.95 -62.00 -62.05 -62.10 -62.15 -62.20 -62.25 -62.30 -62.35 -62.40 -62.45 -62.50 -62.55 -62.60 -62.65 -62.70 -62.75 -62.80 -62.85 -62.90 -62.95 -63.00 -63.05 -63.10 -63.15 -63.20 -63.25 -63.30 -63.35 -63.40 -63.45 -63.50 -63.55 -63.60 -63.65 -63.70 -63.75 -63.80 -63.85 -63.90 -63.95 -64.00 -64.05 -64.10 -64.15 -64.20 -64.25 -64.30 -64.35 -64.40 -64.45 -64.50 -64.55 -64.60 -64.65 -64.70 -64.75 -64.80 -64.85 -64.90 -64.95 -65.00 -65.05 -65.10 -65.15 -65.20 -65.25 -65.30 -65.35 -65.40 -65.45 -65.50 -65.55 -65.60 -65.65 -65.70 -65.75 -65.80 -65.85 -65.90 -65.95 -66.00 -66.05 -66.10 -66.15 -66.20 -66.25 -66.30 -66.35 -66.40 -66.45 -66.50 -66.55 -66.60 -66.65 -66.70 -66.75 -66.80 -66.85 -66.90 -66.95 -67.00 -67.05 -67.10 -67.15 -67.20 -67.25 -67.30 -67.35 -67.40 -67												

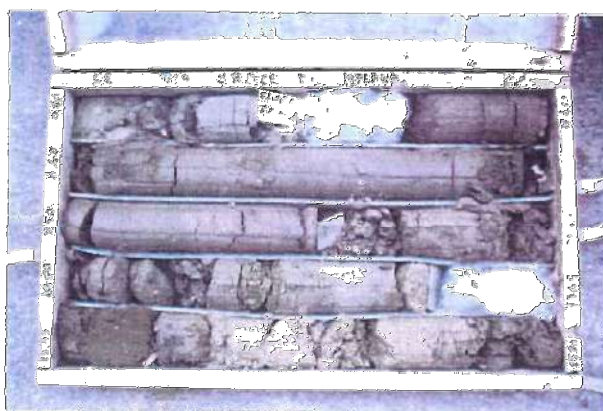


**Servizi Integrati per Ingegneria Civile, Ambiente e Territorio**





*Sondaggio S2 Cassetta n°1*



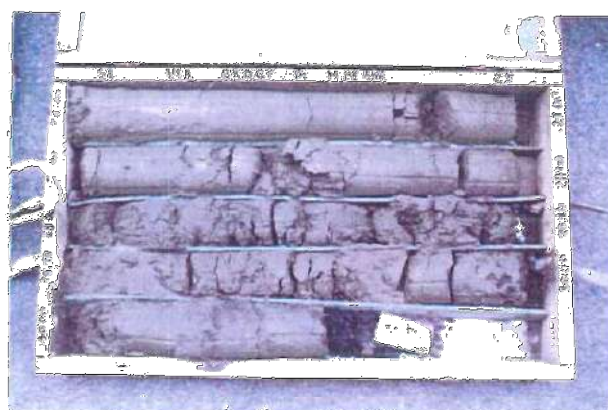
*Sondaggio S2 Cassetta n°2*



*Sondaggio S2 Cassetta n°3*



*Sondaggio S2 Cassetta n°4*



*Sondaggio S2 Cassetta n°5*



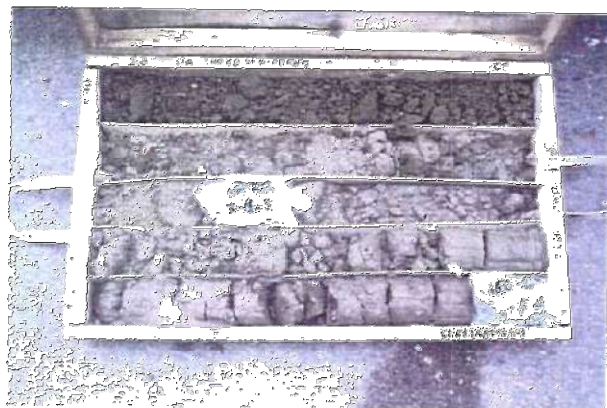
Comitente Comenza Napoli	Profondità raggiunta +25,50 m da PC	N. di cariche 01/04	Cassette catalogica n° 0154	Pagina 4/7
Responsabile Ces. A. Alessandri	Indagine Indagine geotecnica	Cantiera C/O C/O F.lli		Data esecuzione Febbraio 2006
Operatore A. Gode	Sondaggio S3	Tipo Caricatore Caricatore continuo	Tipo Sonda C/O KCB	Consulente N.Y.

[illegible][illegible]

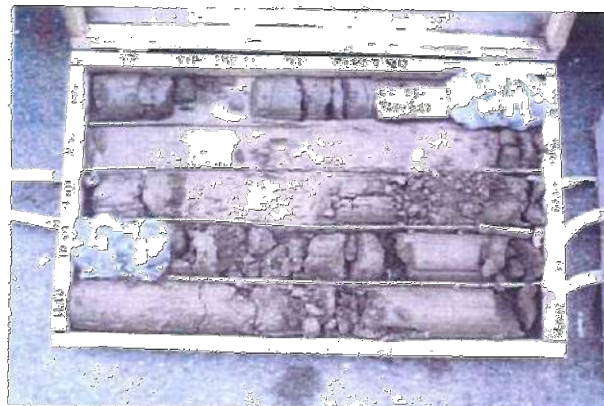
• **Development of the child**



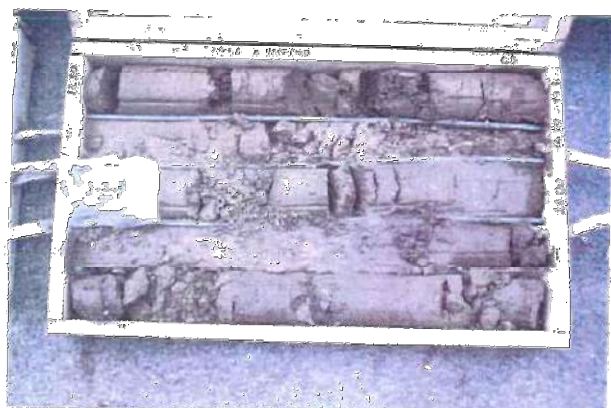
*Comune di Napoli*  
**Indagini geognostiche - Edilizia sostitutiva prefabbricati pesanti**  
**Comparto di Via Croce di Piperno - Soccavo (NA)**  
**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA S3**



*Sondaggio S3 Cassetta n°1*



*Sondaggio S3 Cassetta n°2*



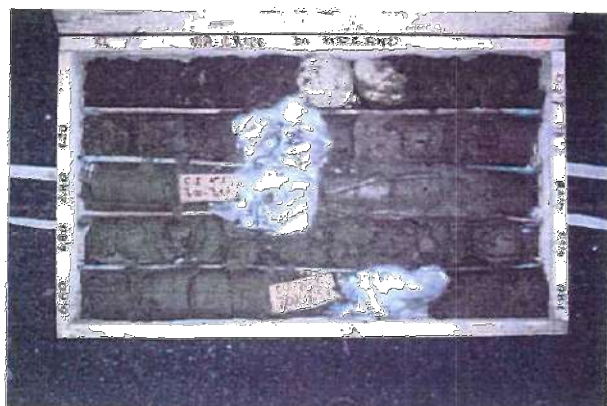
*Sondaggio S3 Cassetta n°3*



*Sondaggio S3 Cassetta n°4*







*Sondaggio S4 Cassetta n°1*



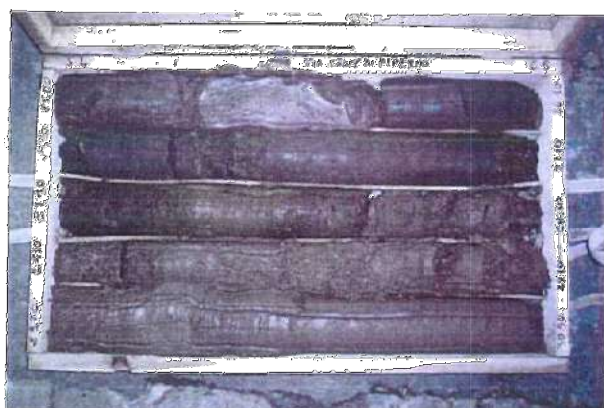
*Sondaggio S4 Cassetta n°2*



*Sondaggio S4 Cassetta n°3*




*Sondaggio S4 Cassetta n°4*



*Sondaggio S4 Cassetta n°5*



*Sondaggio S4 Cassetta n°6*

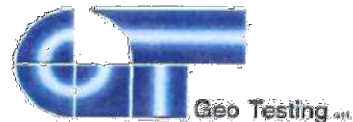
Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <i>VI Direzione Centrale</i>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	010/06 Marzo 2006 01	 Geo Testing S.p.A.
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

## Appendice n° 3

# PROVE SISMICHE DOWN HOLE

# PROVA SISMICA DOWN-HOLE

Committente:	Comune di Napoli
Località:	Via Croce di Piperno - Soccavo (NA)
Inizio lettura dal p.c.	2.00 (m)
Passo lettura	2.00 (m)
Distanza battuta	2.00 (m)
Data esecuzione:	Feb. 2006



Prova n° **DH2**

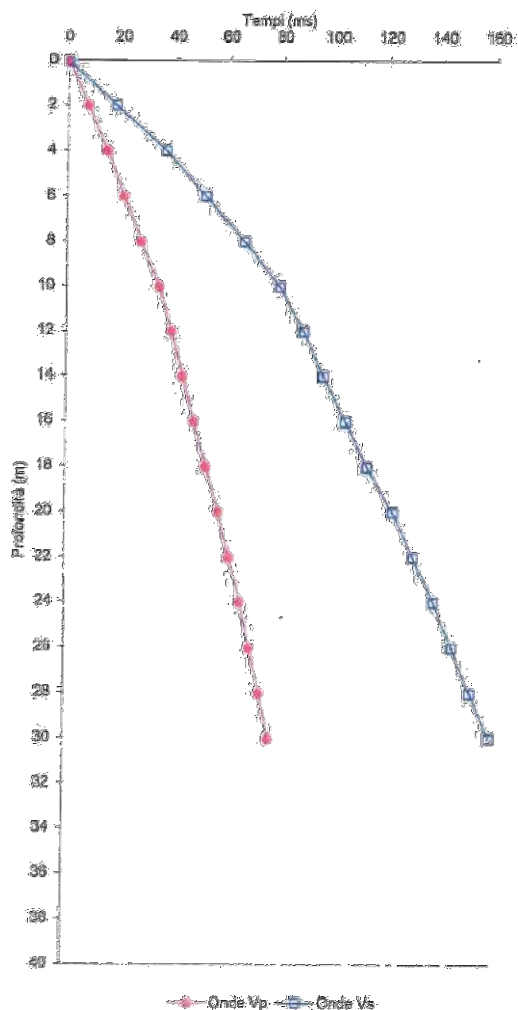
## DATI SPERIMENTALI

Profondità misura dal p.c. m	Tempi Onde Vp Sperimentali msec	Tempi Onde Vp Corretti msec	Tempi Onde Vs Sperimentali msec	Tempi Onde Vs Corretti msec	Peso Volumico Sperimentale gr/cm <sup>3</sup>
0,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,00
2,0	10,2	7,21	25,0	17,87	1,20
4,0	18,2	14,49	40,8	36,30	1,20
6,0	21,8	20,68	53,6	50,88	1,20
8,0	28,0	27,16	67,6	65,62	1,20
10,0	34,5	33,83	80,4	78,85	1,32
12,0	39,2	38,67	89,1	87,90	1,32
14,0	43,2	42,77	96,4	95,43	1,32
16,0	47,6	47,23	104,8	103,95	1,32
18,0	52,0	51,68	112,8	112,13	1,32
20,0	57,0	56,72	122,5	121,91	1,32
22,0	61,0	60,75	130,3	129,75	1,32
24,0	64,8	64,58	137,8	137,35	1,32
26,0	68,5	68,30	144,6	144,19	1,32
28,0	72,3	72,12	151,6	151,21	1,32
30,0	76,0	75,83	158,9	158,59	1,32
32,0					
34,0					
36,0					
38,0					
40,0					

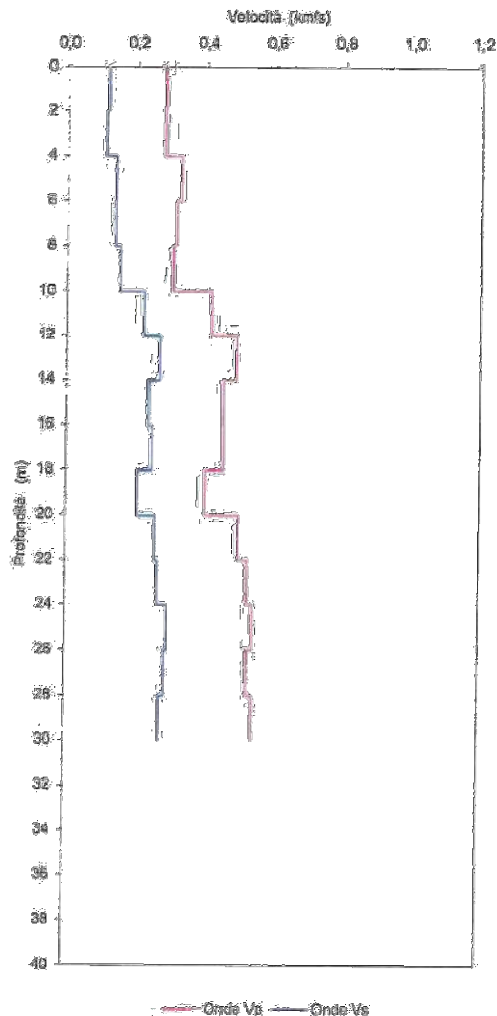
## VALORI CALCOLATI

Velocità Onde Vp km/sec	Velocità Onde Vs km/sec	Coef. di Poisson ν	Modulo di Incompress. K kg/cm <sup>2</sup>	Modulo di Young E kg/cm <sup>2</sup>	Modulo di Taglio Gd kg/cm <sup>2</sup>
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,28	0,11	0,40	732	439	187
0,27	0,11	0,41	736	397	141
0,32	0,14	0,39	989	840	238
0,31	0,14	0,38	864	622	225
0,30	0,15	0,33	801	817	307
0,41	0,22	0,30	1424	1708	557
0,49	0,27	0,29	1940	2444	947
0,45	0,23	0,31	1707	1946	743
0,45	0,24	0,29	1546	2075	804
0,40	0,20	0,32	1374	1484	562
0,50	0,26	0,32	2142	2913	876
0,52	0,28	0,33	2432	2481	933
0,54	0,29	0,29	2553	2666	1149
0,52	0,28	0,29	2236	2818	1092
0,54	0,27	0,33	2580	2632	989

## CRONOCRONA DEI TEMPI DI ARRIVO



## VELOCITÀ INTERVALLO





## PROVA SISMICA DOWN-HOLE

Committente:	Comune di Napoli
Località	Via Croce di Piperno - Soccavo (NA)
Inizio lettura dal p.c.	2,00 (m)
Passo lettura:	2,00 (m)
Distanza battuta	2,00 (m)
Data esecuzione	Feb. 2006



## Geo Testing

Prova n°

DH4

### DATI SPERIMENTALI

DATI SPERIMENTALI					
Profondità misura dal p.c. m	Tempi Onde Vp Sperimentali msec	Tempi Onde Vp Corretti msec	Tempi Onde Vs Sperimentali msec	Tempi Onde Vs Corretti msec	Press. Volume Sperimentale atm/cm

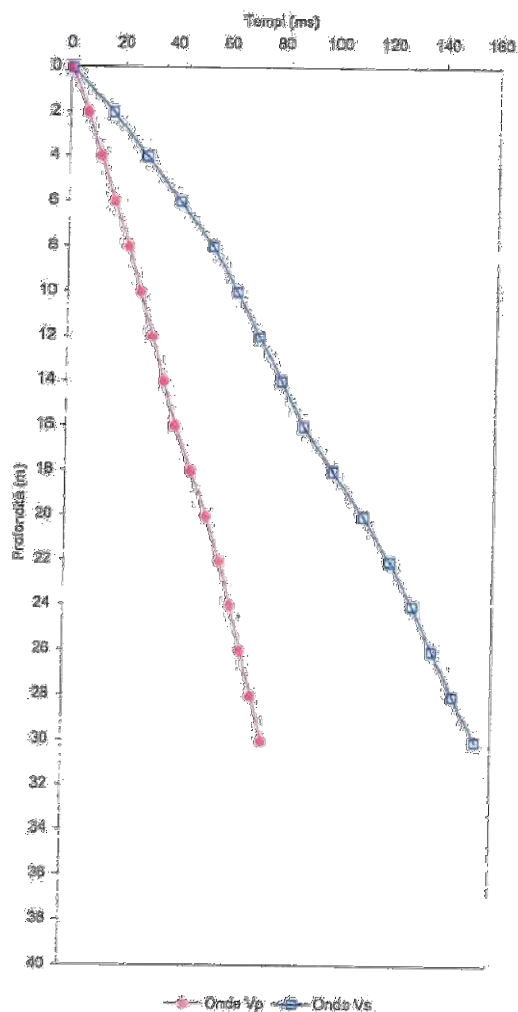
0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	0.00
2.0	9.1	6.43	22.3	15.76	1.34
4.0	12.8	11.45	32.0	28.60	1.34
6.0	17.8	16.89	43.6	41.40	1.34
8.0	23.0	22.31	55.4	53.74	1.34
10.0	27.6	27.06	64.4	63.17	1.34
12.0	32.0	31.56	72.6	71.59	1.34
14.0	36.6	36.23	81.0	80.17	1.34
16.0	41.0	40.88	89.3	88.66	1.34
18.0	47.0	46.71	100.4	99.74	1.34
20.0	52.8	52.54	111.6	111.06	1.34
22.0	58.8	57.76	121.7	121.22	1.34
24.0	62.3	62.88	130.3	129.80	1.34
26.0	66.5	66.30	138.0	137.56	1.34
28.0	70.7	70.52	145.7	145.31	1.34
30.0	75.0	74.83	154.2	153.87	1.34
32.0					
34.0					
36.0					
38.0					
40.0					

**VALORI CALCOLATI**

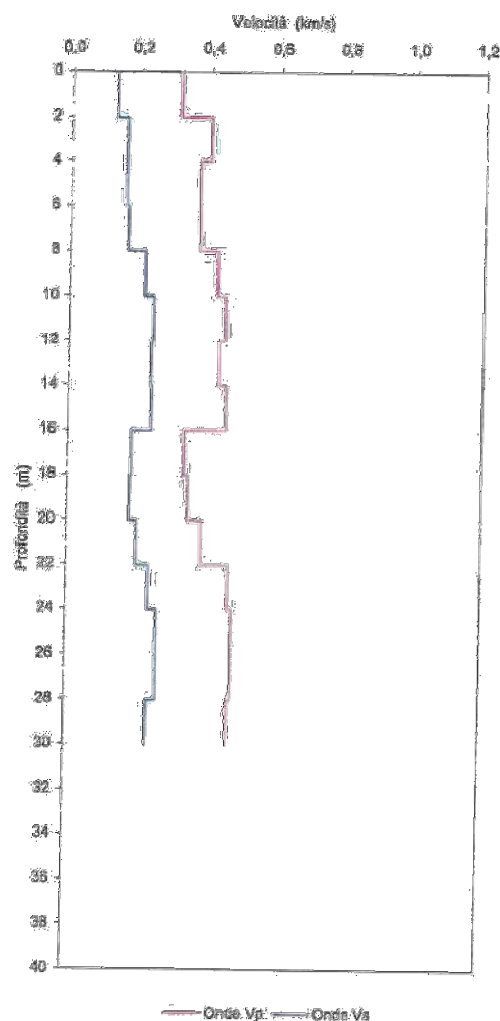
VALORI CALCOLATI					
Velocità Onde: Vp km/sec	Velocità Onde: Vs km/sec	Coef. di Poisson ν	Modulo di Incompress. K kg/cm²	Modulo di Young E kg/cm²	Modulo di Torsione G kg/cm²

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.31	0.13	0.40	1026	616	220
0.40	0.16	0.41	1731	936	332
0.37	0.18	0.39	1403	928	333
0.37	0.18	0.38	1377	961	359
0.42	0.21	0.33	1602	1634	614
0.44	0.24	0.30	1670	2004	771
0.43	0.23	0.29	1519	1914	742
0.45	0.24	0.31	1745	1988	759
0.33	0.18	0.29	910	1147	445
0.34	0.18	0.32	1042	1125	426
0.39	0.20	0.32	1296	1399	530
0.46	0.23	0.33	1935	1973	742
0.47	0.26	0.29	1853	2342	906
0.47	0.26	0.29	1861	2345	909
0.46	0.23	0.33	1943	1982	745

## PROMOCRONA DEI TEMPI DI ARRIVO



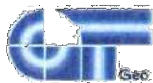
## VELOCITÀ INTERVALLO





Quota	Ricostruzione	S.A.T. (m' Copia)	Pavim. Marm.	Pavim. Lapidee	Cementi	Marmi Pietre Pietre Pietre	Faldi	Resistente (P) o Inclinabile (I)
-0.25 -0.50 -0.75 -1.00 -1.25 -1.50 -1.75 -2.00 -2.25 -2.50 -2.75 -3.00 -3.25 -3.50 -3.75 -4.00 -4.25 -4.50 -4.75 -5.00 -5.25 -5.50 -5.75 -6.00 -6.25 -6.50 -6.75 -7.00 -7.25 -7.50 -7.75 -8.00 -8.25 -8.50 -8.75 -9.00 -9.25 -9.50 -9.75 -10.00 -10.25 -10.50 -10.75 -11.00 -11.25 -11.50 -11.75 -12.00 -12.25 -12.50 -12.75 -13.00 -13.25 -13.50 -13.75 -14.00 -14.25 -14.50 -14.75 -15.00 -15.25 -15.50 -15.75 -16.00 -16.25 -16.50 -16.75 -17.00 -17.25 -17.50 -17.75 -18.00 -18.25 -18.50 -18.75 -19.00 -19.25 -19.50 -19.75 -20.00	Ripetto antropico (sabbia limosa) con pomice alterata e pezzame di calcistruzzo.	0.80						
	Copertura vegetale di natura piroclastica con frusti vegetali e rami linci antropici, colore marroncino.	0.50						
	Cinerite grigio-verde (sabbia con limo) scarsamente addensata con locali cenzi di laminazione parallela e livelli prevalentemente sabbiosi.							(4-3-3) -1.80 PA
		3.60						-2.00 -3.50 PA
	I primi 5 cm palcosuolo, segue cinerite grigiastre con rare pomice (limo con sabbia doppiamente ghiaiosa) parzialmente pedogenizzata.	2.50						-7.00 -7.50
	Palcosuolo.	0.70						(6-5-7) -7.50 PA
	Cinerite verdognola (limoso-sabbiosa) con palcosuolo aspetto saturo.	0.30						
	Cinerite rimmeggiata (limo con sabbia) di colore marrone, con resti vegetali, tracce di laminazione piano parallele con livelli contenenti piccole pomice subcentimetriche. La parte iniziale appare pedogenizzata. Aspetto saturo. Da -8.50 m a -9.50 m palcosuolo.	2.30						(11-13-10) -9.40 PA
	Cinerite marrone con sfumature rosastre con scorie, pomice e rami lapilli (sabbia limosa con ghiaia).	5.50						(7-6-5) -14.00 PA
	Cinerite grigio-verde (sabbia limosa con ghiaia pomicea) con frammenti di tufo degradati.	3.80						(5-4-5) -19.00 PA

Clienti: 5-Roma Nord, 10-Campagna, 10-Matera, 10-Monopoli, 10-Giugliano del Colle  
 Rifornitori: ARA-Tutti Aperti, CCE-Catanzaro  
 Performance: LO-Campagna Simile, CO-Campagna Doppia, EC-Roma Costosa  
 Subordinati: RM-Industria Meccanica, RB-Fangli Borsini  
 Pagine SPN: RA-Tutti Aperti, FC-Roma Chiusa  
 Strategie: Campagna tendente  
 Note:  
 R. percentuale di R. mercato con cui si fa fronte all'offerta di prodotti

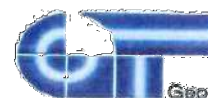
Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <i>PI Direzione Centrale</i>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	010/06 Marzo 2006 .01	 Geo Testing
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Piperno - Quartiere Soccavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

## Appendice n° 4

# **PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CPT**

# PROVA PENETROMETRICA STATICA C.P.T.

(Cone Penetration Test)



Geo Testing...

Committente:

Comune di Napoli

Rif. Comm.

010/06

Località:

Via Croce di Piperno

Foglio n. 1/2

Data della prova:

Feb. 2006

Quota m dal p.o. =

CPT n°

1

Profon. mt.	Letture di campagna		Rp Mpa	Rf Mpa	F Rp/Rf	Profon. mt.	Letture di campagna		Rp Mpa	Rf Mpa	F Rp/Rf
	LP (bar)	LL (bar)					LP (bar)	LL (bar)			
0,20						10,20	30	35	6,0	0,08	77
0,40						10,40	43	52	8,6	0,12	74
0,60						10,60	30	35	6,0	0,07	92
0,80	20	24	4,0	0,05	77	10,80	26	31	5,2	0,07	80
1,00	16	19	3,2	0,04	82	11,00	22	31	4,4	0,12	38
1,20	15	19	3,0	0,05	58	11,20	16	23	3,2	0,09	35
1,40	18	22	3,6	0,05	69	11,40	14	19	2,8	0,07	43
1,60	14	18	2,8	0,05	54	11,60	19	26	3,8	0,09	42
1,80	12	15	2,4	0,04	62	11,80	23	29	4,6	0,08	59
2,00	19	24	3,8	0,07	58	12,00	26	33	5,2	0,09	57
2,20	18	24	3,6	0,08	46	12,20	28	42	5,6	0,18	31
2,40	23	32	4,6	0,12	39	12,40	28	33	5,2	0,09	57
2,60	21	31	4,2	0,13	32	12,60	24	32	4,8	0,10	46
2,80	20	34	4,0	0,18	22	12,80	47	60	9,4	0,17	56
3,00	18	26	3,6	0,10	35	13,00	22	36	4,4	0,18	24
3,20	17	23	3,4	0,08	44	13,20	28	39	5,6	0,14	39
3,40	16	22	3,2	0,08	41	13,40	26	35	5,2	0,12	44
3,60	15	22	3,0	0,09	33	13,60	30	41	6,0	0,14	42
3,80	20	28	4,0	0,10	38	13,80	33	41	6,6	0,10	63
4,00	19	27	3,8	0,10	37	14,00	46	68	9,2	0,29	32
4,20	18	24	3,6	0,08	46	14,20	24	31	4,8	0,09	53
4,40	13	20	2,6	0,09	29	14,40	22	31	4,4	0,12	38
4,60	19	25	3,8	0,08	49	14,60	20	26	4,0	0,08	51
4,80	16	26	3,2	0,13	25	14,80	19	25	3,8	0,08	49
5,00	19	25	3,8	0,08	49	15,00	22	28	4,4	0,08	56
5,20	11	15	2,2	0,05	42	15,20	38	54	7,6	0,21	37
5,40	23	31	4,6	0,10	44	15,40	29	36	6,8	0,09	64
5,60	22	28	4,4	0,08	56	15,60	30	38	6,0	0,10	58
5,80	19	25	3,8	0,08	49	15,80	45	54	9,0	0,12	77
6,00	20	28	4,0	0,10	38	16,00	35	42	7,0	0,09	77
6,20	25	29	5,0	0,05	96	16,20	31	36	6,2	0,07	95
6,40	22	29	4,4	0,09	48	16,40	55	71	11,0	0,21	53
6,60	18	24	3,6	0,08	46	16,60	31	36	6,2	0,07	95
6,80	22	27	4,4	0,07	68	16,80	46	54	9,2	0,10	88
7,00	16	24	3,2	0,10	31	17,00	34	40	6,8	0,08	87
7,20	23	30	4,6	0,09	51	17,20	50	64	10,0	0,18	55
7,40	20	24	4,0	0,05	77	17,40	40	48	8,0	0,10	77
7,60	23	28	4,6	0,07	71	17,60	45	52	9,0	0,09	99
7,80	28	35	5,2	0,12	44	17,80	65	82	13,0	0,22	59
8,00	36	48	7,2	0,16	46	18,00	32	37	6,4	0,07	98
8,20	24	31	4,8	0,09	53	18,20	44	56	8,8	0,16	56
8,40	29	35	5,8	0,08	74	18,40	60	71	12,0	0,14	84
8,60	33	42	6,6	0,12	56	18,60	64	74	12,8	0,13	98
8,80	21	25	4,2	0,05	81	18,80	51	60	10,2	0,12	87
9,00	32	39	6,4	0,09	70	19,00	44	51	8,8	0,09	97
9,20	19	28	3,8	0,12	32	19,20	57	66	11,4	0,12	97
9,40	24	35	4,8	0,14	34	19,40	35	42	7,0	0,09	77
9,60	35	43	7,0	0,10	67	19,60	30	35	6,0	0,07	92
9,80	23	29	4,6	0,08	59	19,80	46	52	9,0	0,09	99
10,00	28	33	5,6	0,07	88	20,00	48	56	9,6	0,10	92

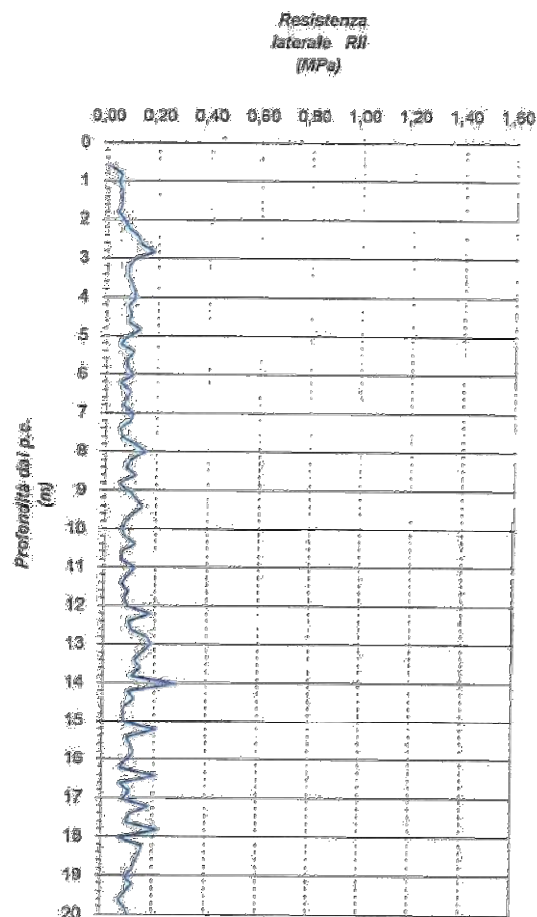
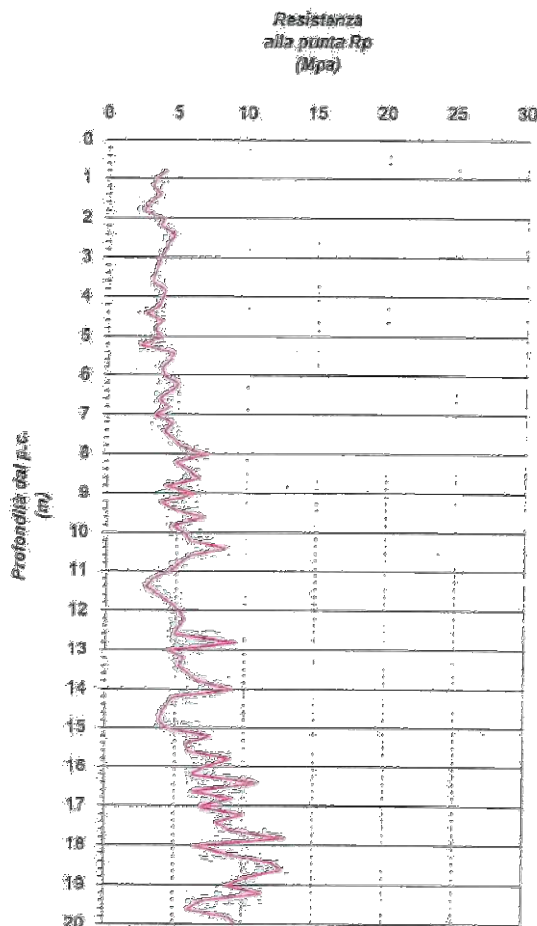


# PROVA PENETROMETRICA STATICA C.P.T. (Cone Penetration Test)

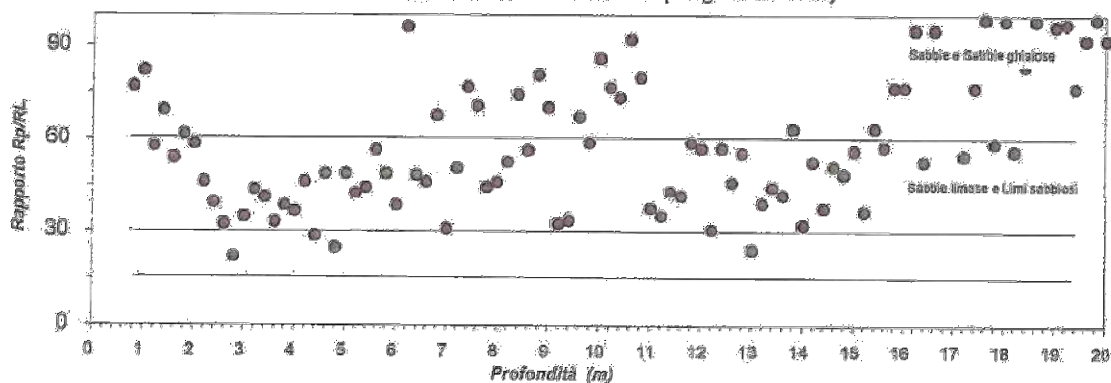


Committente: Comune di Napoli  
Rif. Comm. 010/06  
Località: Via Croce di Piperno Foglio n. 2/2  
Data della prova: Feb. 2006 Quota m dal p.c. = 0

CPT n° 1

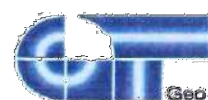


CORRELAZIONI GRANULOMETRICHE (Begemann 1965)



Punta conica  $\phi = 35.7$  mm; Angolo di apertura  $\beta = 60^\circ$ ; Area punta  $A_p = 10$  cm<sup>2</sup>  
Manicotto laterale di attrito "Begemann" (h = 133 mm; sup. lat.  $A_m = 150$  cm<sup>2</sup>)  
Velocità di avanzamento costante  $V = 2$  cm/s ( $\pm 0.5$  cm/s)  
Costante di trasformazione (Ci) = Spinta [kg] / Lettura di campagna = 20

**PROVA PENETROMETRICA STATICA C.P.T.**  
**(Cone Penetration Test)**



Geo Testing s.r.l.

Committente:

Comune di Napoli

Rif. Comm.

010/06

Località:

Via Croce di Piperno

Foglio n. 1/2

Data della prova:

Feb. 2006

Quota m dal p.c. =

**CPT n°**

**2**

Profon. mt.	Letture di campagna:		Rp Mpa	Rli Mpa	F Rp/Rli	Profon. mt.	Letture di campagna:		Rp Mpa	Rli Mpa	F Rp/Rli
	LP (bar)	LL (bar)					LP (bar)	LL (bar)			
0,20						10,20	50	60	10,0	0,39	26
0,40						10,40	47	60	9,4	0,17	56
0,60						10,60	20	26	4,0	0,08	51
0,80	24	45	4,8	0,27	18	10,80	16	21	3,2	0,07	49
1,00	17	32	3,4	0,20	17	11,00	37	60	7,4	0,30	25
1,20	25	36	5,0	0,14	35	11,20	17	36	3,4	0,25	14
1,40	21	26	4,2	0,07	65	11,40	19	26	3,8	0,09	42
1,60	17	23	3,4	0,08	44	11,60	33	50	6,6	0,22	30
1,80	16	22	3,2	0,08	41	11,80	30	44	6,0	0,16	33
2,00	23	29	4,6	0,08	59	12,00	22	33	4,4	0,14	31
2,20	45	110	9,0	0,85	11	12,20	21	29	4,2	0,10	40
2,40	32	47	6,4	0,20	33	12,40	30	43	6,0	0,17	36
2,60	21	34	4,2	0,17	25	12,60	50	60	10,0	0,13	77
2,80	13	19	2,6	0,08	33	12,80	50	70	10,0	0,26	38
3,00	14	17	2,8	0,04	72	13,00	26	37	5,2	0,14	36
3,20	11	16	2,2	0,07	34	13,20	47	60	9,4	0,17	56
3,40	10	15	2,0	0,07	31	13,40	45	60	9,0	0,20	46
3,60	12	16	2,4	0,05	46	13,60	39	45	7,8	0,08	100
3,80	16	21	3,2	0,07	49	13,80	26	59	5,2	0,43	12
4,00	17	22	3,4	0,07	52	14,00	32	45	6,4	0,17	38
4,20	10	15	2,0	0,07	31	14,20	35	50	7,0	0,20	36
4,40	16	24	3,2	0,10	31	14,40	40	70	8,0	0,39	21
4,60	17	22	3,4	0,07	52	14,60	41	60	8,2	0,25	33
4,80	12	16	2,4	0,05	46	14,80	45	80	9,0	0,46	20
5,00	15	20	3,0	0,07	46	15,00	30	50	8,0	0,26	23
5,20	17	31	3,4	0,16	19	15,20	40	70	8,0	0,39	21
5,40	35	60	7,0	0,33	22	15,40	26	43	5,2	0,22	24
5,60	35	46	7,0	0,14	49	15,60	29	36	5,8	0,12	50
5,80	24	44	4,8	0,26	18	15,80	31	45	6,2	0,18	34
6,00	24	29	4,6	0,07	74	16,00	30	36	6,0	0,08	77
6,20	26	33	5,2	0,09	57	16,20	26	39	5,2	0,17	31
6,40	23	29	4,6	0,08	59	16,40	48	100	9,8	0,68	14
6,60	17	24	3,4	0,09	37	16,60	60	90	12,0	0,39	31
6,80	23	28	4,6	0,07	71	16,80	46	100	9,2	0,70	13
7,00	18	24	3,6	0,08	46	17,00	45	110	9,0	0,65	11
7,20	24	36	4,8	0,16	31	17,20	90	130	18,0	0,52	35
7,40	28	47	5,6	0,25	23	17,40	60	100	12,0	0,52	23
7,60	29	34	5,8	0,07	89	17,60	45	90	9,0	0,59	15
7,80	21	29	4,2	0,10	40	17,80	80	120	16,0	0,52	31
8,00	38	45	7,6	0,09	84	18,00	120	140	24,0	0,26	92
8,20	16	32	3,2	0,21	15	18,20	60	120	12,0	0,78	15
8,40	17	22	3,4	0,07	52	18,40	50	100	10,0	0,65	15
8,60	19	23	3,8	0,05	73	18,60	47	120	8,4	0,95	10
8,80	17	26	3,4	0,14	24	18,80	40	80	8,0	0,62	15
9,00	19	26	3,8	0,09	42	19,00	48	120	9,6	0,94	10
9,20	20	28	4,0	0,10	38	19,20	60	80	12,0	0,26	46
9,40	25	36	5,0	0,13	38	19,40	35	60	7,0	0,20	36
9,60	30	39	6,0	0,12	51	19,60	47	70	9,4	0,30	31
9,80	41	60	8,2	0,25	33	19,80	60	120	12,0	0,78	15
10,00	45	70	9,0	0,33	28	20,00	48	70	9,6	0,29	34

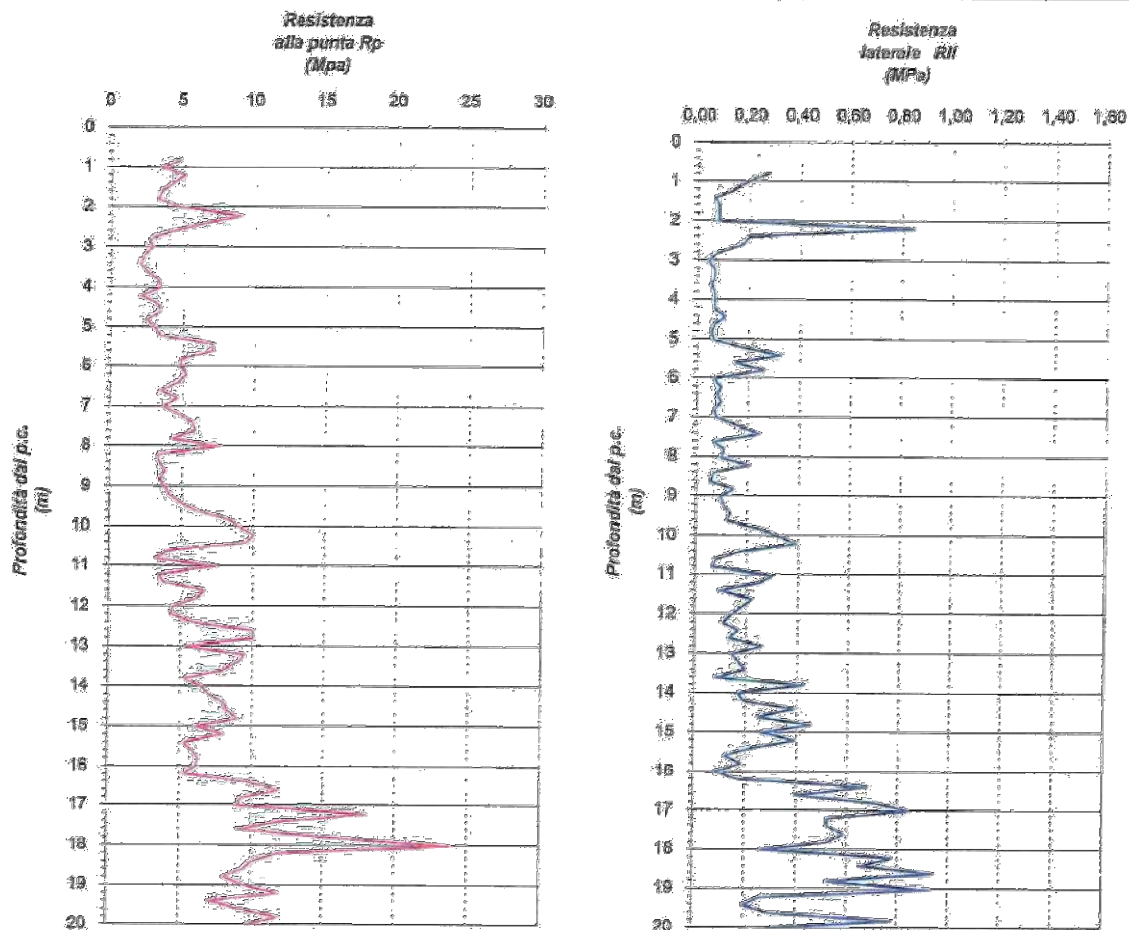


# PROVA PENETROMETRICA STATICA C.P.T. (Cone Penetration Test)

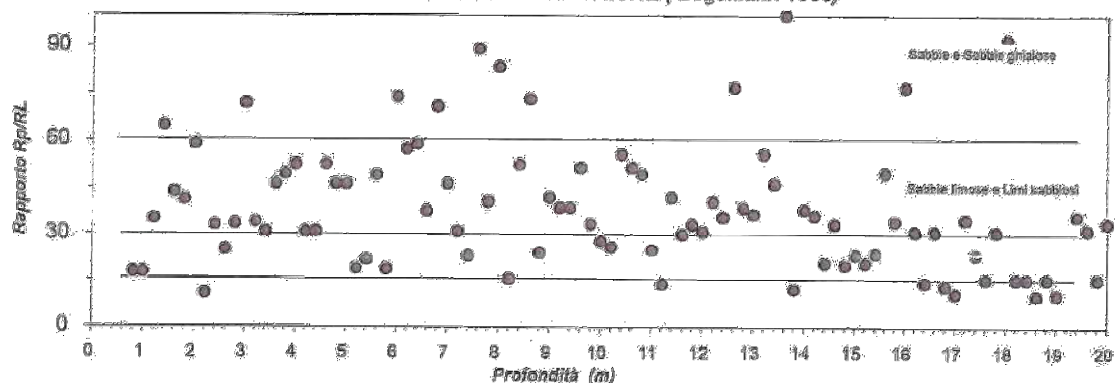


Committente: Comune di Napoli  
Rif. Comm. 010/06  
Località: Via Croce di Piperno Foglio n. 2/2  
Data della prova: Feb. 2006 Quota m dal p.c. = 0

CPT n° 2

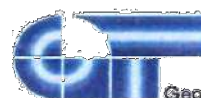


CORRELAZIONI GRANULOMETRICHE (Begemann 1965)



Punta conica  $\phi = 35.7$  mm; Angolo di apertura  $\beta = 60^\circ$ ; Area punta  $A_p = 10$  cmq  
Manicotto laterale di attrito "Begemann" ( $h = 133$  mm; sup. lat.  $A_m = 150$  cmq)  
Velocità di avanzamento costante  $V = 2$  cm/s ( $\pm 0.5$  cm/s)  
Costante di trasformazione (Ci) = Spinta (kg) / Lettura di campagna = 20

**PROVA PENETROMETRICA STATICA C.P.T.**  
**(Cone Penetration Test)**



Geo Testing S.p.A.

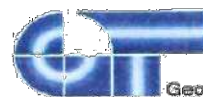
Committente: Comune di Napoli  
Rif. Comm. 010/06  
Località: Via Croce di Piperno Foglio n. 1/2  
Data della prova: Feb. 2006 Quota m dal p.c. =

**CPT n° 3**

Profon. mt.	Letture di campagna		Rp Mpa	Rll Mpa	F Rp/Rll	Profon. mt.	Letture di campagna		Rp Mpa	Rll Mpa	F Rp/Rll
	LP (bar)	LL (bar)					LP (bar)	LL (bar)			
0,20						10,20	46	70	9,2	0,31	29
0,40						10,40	48	60	9,6	0,16	62
0,60						10,60	45	80	9,0	0,46	20
0,80						10,80	44	60	8,8	0,21	42
1,00						11,00	46	90	9,2	0,57	16
1,20	7	9	1,4	0,03	54	11,20	34	90	6,6	0,73	9
1,40	6	7	1,2	0,01	92	11,40	45	80	9,0	0,46	20
1,60	5	8	1,0	0,04	26	11,60	44	90	8,8	0,60	15
1,80	3	5	0,6	0,03	23	11,80	43	80	8,6	0,48	18
2,00	4	6	0,8	0,03	31	12,00	45	90	9,0	0,59	15
2,20	7	9	1,4	0,03	54	12,20	43	100	8,6	0,74	12
2,40	14	15	2,8	0,01	215	12,40	40	90	8,0	0,65	12
2,60	16	21	3,2	0,07	49	12,60	45	110	9,0	0,85	11
2,80	35	38	7,0	0,04	179	12,80	47	150	9,4	1,34	7
3,00	45	100	9,0	0,72	13	13,00	45	120	9,0	0,98	9
3,20	60	250	16,0	2,21	7	13,20	42	100	8,4	0,75	11
3,40	Presenza di trovante					13,40	44	100	8,8	0,73	12
3,60						13,60	44	120	8,8	0,99	9
3,80						13,80	50	110	10,0	0,78	13
4,00						14,00	50	120	10,0	0,91	11
4,20	40	49	8,0	0,12	68	14,20	45	90	9,0	0,59	15
4,40	24	39	4,8	0,12	41	14,40	40	80	8,0	0,52	15
4,60	13	21	2,6	0,10	25	14,60	50	90	10,0	0,52	19
4,80	14	17	2,8	0,04	72	14,80	46	80	9,2	0,44	21
5,00	18	24	3,6	0,06	46	15,00	45	100	9,0	0,72	13
5,20	24	32	4,8	0,10	46	15,20	45	90	9,0	0,59	15
5,40	21	34	4,2	0,17	25	15,40	35	50	7,0	0,20	36
5,60	31	39	6,2	0,10	60	15,60	45	120	9,0	0,98	9
5,80	55	90	11,0	0,46	24	15,80	46	100	9,2	0,70	13
6,00	50	90	10,0	0,52	19	16,00	37	80	7,4	0,30	25
6,20	23	34	4,6	0,14	32	16,20	32	36	6,4	0,08	82
6,40	15	22	3,0	0,09	33	16,40	14	26	2,8	0,16	16
6,60	17	23	3,4	0,08	44	16,60	47	80	9,4	0,43	22
6,80	14	21	2,8	0,09	31	16,80	49	100	9,8	0,66	15
7,00	29	38	5,8	0,12	50	17,00	47	120	9,4	0,95	10
7,20	45	90	9,0	0,59	15	17,20	46	120	9,2	0,96	10
7,40	44	100	8,8	0,73	12	17,40	50	140	10,0	1,17	9
7,60	42	100	8,4	0,75	11	17,60	36	100	7,2	0,83	9
7,80	5	90	1,0	0,98	1	17,80	29	48	5,8	0,25	23
8,00	7	47	1,4	0,52	3	18,00	48	100	9,8	0,68	14
8,20	24	36	4,8	0,16	31	18,20	46	100	9,2	0,70	13
8,40	23	33	4,6	0,13	35	18,40	45	110	9,0	0,85	11
8,60	25	39	5,0	0,18	27	18,60	45	130	9,0	1,11	8
8,80	36	44	7,2	0,10	69	18,80	47	120	9,4	0,95	10
9,00	30	50	6,0	0,26	23	19,00	46	130	9,2	1,09	8
9,20	47	70	9,4	0,30	31	19,20	45	120	9,0	0,98	9
9,40	35	51	7,0	0,21	34	19,40	44	80	8,8	0,47	19
9,60	35	60	7,0	0,59	12	19,60	45	90	9,0	0,59	15
9,80	42	50	8,4	0,10	81	19,80	50	120	10,0	0,91	11
10,00	42	48	8,4	0,08	108	20,00	47	100	9,4	0,69	14

# PROVA PENETROMETRICA STATICA C.P.T.

(Cone Penetration Test)



Geo Testing

Committente:

Comune di Napoli

Rif. Comm.

010/06

Località:

Via Croce di Piperno

Foglio n. 2/2

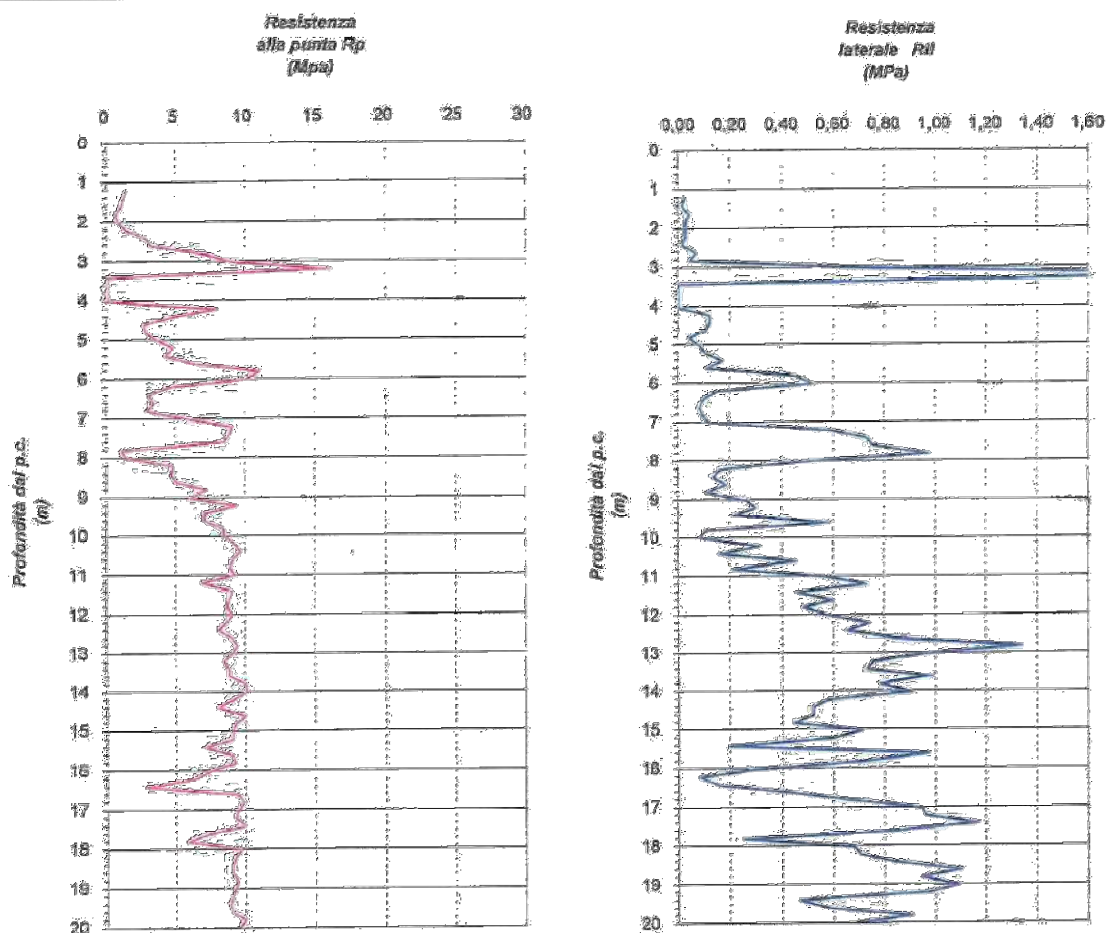
Data della prova:

Feb. 2006

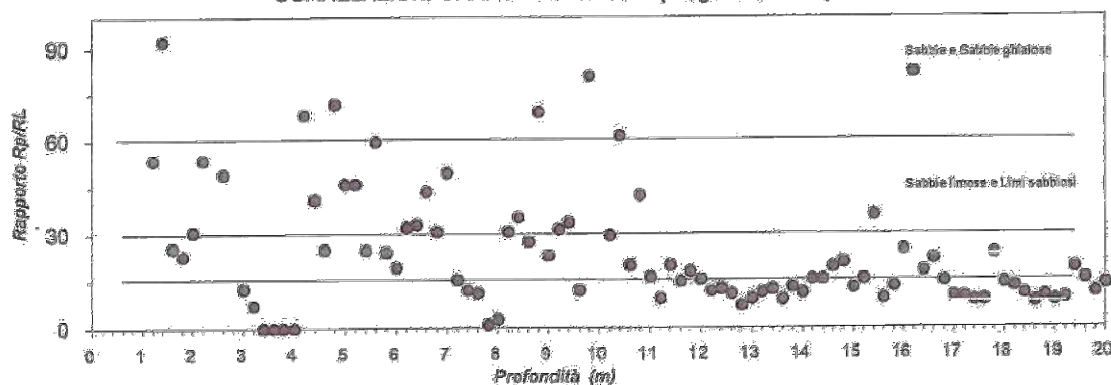
Quota m dal p.c. = 0

CPT n°

3



## CORRELAZIONI GRANULOMETRICHE (Begemann 1965)



Punta conica  $\phi = 35.7$  mm; Angolo di apertura  $\beta = 60^\circ$ ; Area punta  $A_p = 10$  cm<sup>2</sup>

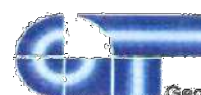
Manicotto laterale di attrito "Begemann" ( $h = 133$  mm; sup. lat.  $A_m = 150$  cm<sup>2</sup>)

Velocità di avanzamento costante  $V = 2$  cm/s ( $\pm 0.5$  cm/s)

Costante di trasformazione (Ct) = Spinta [kg] / Lettura di campagna = 20



# **PROVA PENETROMETRICA STATICA C.P.T.** (Cone Penetration Test)



Geo Testing, S.p.A.

Committente:

Comune di Napoli

Rif. Comm.

010/06

Località:

Via Croce di Piperno

Foglio n. 1/2

Data della prova:

Feb. 2006

Quota m dal p.c. =

**CPT n°**

**4**

Profon. mL	Letture di campagna		Rp Mpa	Ril Mpa	F Rp/Ril	Profon. mL	Letture di campagna		Rp Mpa	Ril Mpa	F Rp/Ril
	LP (bar)	LL (bar)					LP (bar)	LL (bar)			
0,20						10,20	44	60	8,8	0,21	42
0,40						10,40	41	90	8,2	0,64	13
0,60	10	14	2,0	0,05	38	10,60	50	90	10,0	0,52	19
0,80	7	13	1,4	0,08	18	10,80	40	70	8,0	0,39	21
1,00	8	12	1,6	0,05	31	11,00	42	60	8,4	0,23	36
1,20	19	24	3,8	0,07	58	11,20	40	60	8,0	0,26	31
1,40	20	25	4,0	0,07	62	11,40	41	100	8,2	0,77	11
1,60	30	43	6,0	0,17	36	11,60	42	110	8,4	0,88	10
1,80	15	22	3,0	0,09	33	11,80	43	90	8,6	0,61	14
2,00	16	23	3,2	0,09	35	12,00	42	100	8,4	0,75	11
2,20	12	18	2,4	0,08	31	12,20	40	110	8,0	0,91	9
2,40	24	36	4,8	0,16	31	12,40	39	120	7,8	1,05	7
2,60	23	38	4,6	0,20	24	12,60	45	110	9,0	0,85	11
2,80	30	200	16,0	1,58	10	12,80	40	100	8,0	0,78	10
3,00	100	200	20,0	1,30	15	13,00	44	130	8,8	1,12	8
3,20	120	230	24,0	1,43	17	13,20	42	120	8,4	1,01	8
3,40	25	60	5,0	0,46	11	13,40	43	110	8,6	0,87	10
3,60	40	50	8,0	0,13	62	13,60	45	100	9,0	0,72	13
3,80	22	37	4,4	0,20	23	13,80	43	110	8,6	0,87	10
4,00	11	21	2,2	0,13	17	14,00	42	110	8,4	0,88	10
4,20	19	24	3,8	0,07	58	14,20	45	100	9,0	0,72	13
4,40	21	27	4,2	0,08	54	14,40	36	49	7,2	0,17	43
4,60	28	37	5,8	0,12	48	14,60	40	47	8,0	0,09	86
4,80	16	26	3,2	0,13	26	14,80	45	80	9,0	0,46	20
5,00	19	29	3,8	0,13	29	15,00	44	90	8,8	0,60	15
5,20	24	29	4,8	0,07	74	15,20	45	70	9,0	0,33	28
5,40	40	100	8,0	0,78	10	15,40	28	60	5,8	0,42	13
5,60	43	120	8,6	1,00	9	15,60	46	80	9,2	0,44	21
5,80	40	81	8,0	0,53	15	15,80	48	100	9,6	0,68	14
6,00	43	50	8,8	0,09	95	16,00	43	50	8,6	0,09	95
6,20	22	36	4,4	0,18	24	16,20	44	100	8,8	0,73	12
6,40	14	24	2,8	0,13	22	16,40	32	46	6,4	0,18	35
6,60	11	17	2,2	0,08	28	16,60	31	36	6,2	0,07	95
6,80	19	22	3,8	0,04	97	16,80	35	70	7,0	0,46	15
7,00	15	22	3,0	0,09	33	17,00	45	70	9,0	0,33	28
7,20	16	20	3,2	0,05	62	17,20	46	90	9,0	0,59	15
7,40	19	26	3,8	0,09	42	17,40	50	80	10,0	0,39	26
7,60	50	70	10,0	0,26	38	17,60	50	110	10,0	0,78	13
7,80	39	47	7,8	0,10	75	17,80	43	70	8,6	0,35	25
8,00	40	100	8,0	0,78	10	18,00	29	46	5,8	0,22	26
8,20	22	46	4,4	0,31	14	18,20	31	45	6,2	0,18	34
8,40	24	32	4,8	0,10	46	18,40	44	90	8,8	0,60	15
8,60	22	36	4,4	0,18	24	18,60	45	100	9,0	0,72	13
8,80	21	34	4,2	0,17	25	18,80	47	90	9,4	0,56	17
9,00	27	49	5,4	0,29	19	19,00	45	120	9,0	0,98	9
9,20	26	50	5,2	0,31	17	19,20	46	90	9,2	0,57	16
9,40	39	100	7,8	0,79	10	19,40	46	110	9,2	0,83	11
9,60	40	48	8,0	0,10	77	19,60	70	130	14,0	0,78	18
9,80	36	60	7,2	0,31	23	19,80	60	120	12,0	0,78	15
10,00	42	80	8,4	0,49	17	20,00	60	120	12,0	0,78	15

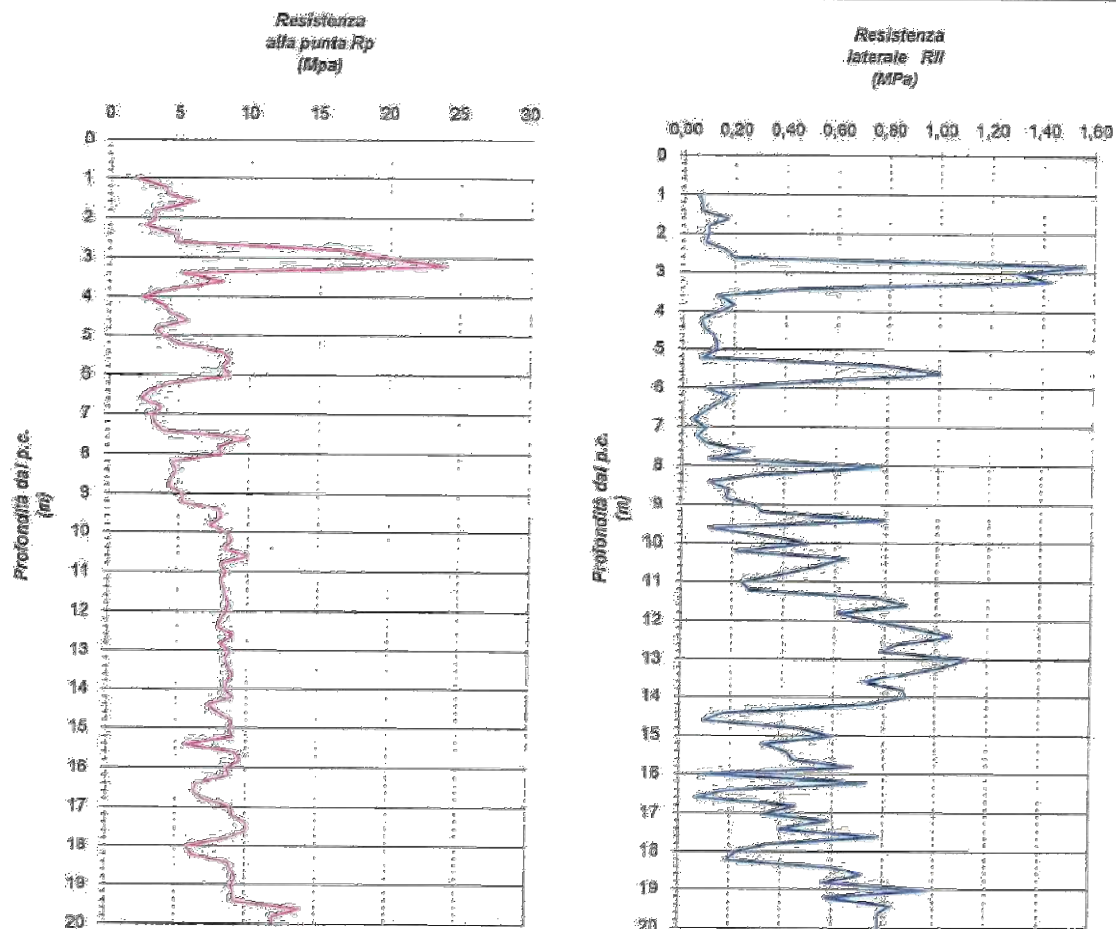


# PROVA PENETROMETRICA STATICA C.P.T. (Cone Penetration Test)

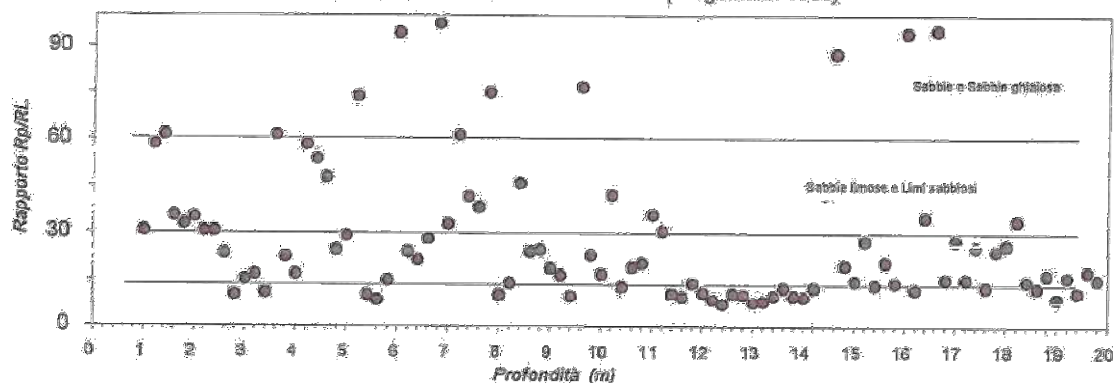


Committente: Comune di Napoli  
Rif. Comm. 010/06  
Località: Via Croce di Piperno Foglio n. 2/2  
Data della prova: Feb. 2006 Quota m. dal p.c. = 0

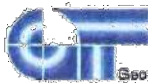
CPT n° 4



## CORRELAZIONI GRANULOMETRICHE (Begemann 1965)



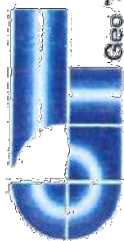
Punta conica  $\phi = 35.7$  mm; Angolo di apertura  $\beta = 60^\circ$ ; Area punta  $A_p = 10$  cmq  
Manicotto laterale di attrito "Begemann" ( $h = 133$  mm; sup. lat.  $A_m = 150$  cmq)  
Velocità di avanzamento costante  $V = 2$  cm/s ( $\pm 0.5$  cm/s)  
Costante di trasformazione ( $C_t$ ) = Spinta (kg) / Lettura di campagna = 20

Committente: <b>COMUNE DI NAPOLI</b> <b>17 Direzione Comunale</b>	N° Int. Comm. : Data Editing : Revisione :	070/06 Marzo 2006 01	 Geo Testing
Oggetto: <i>"Indagini geognostiche e prove geotecniche di laboratorio -          Via Croce di Ripieno - Quartiere Socavo - NAPOLI          RELAZIONE DI SINTESI SULLE ATTIVITÀ ESEGUITE"</i>			

## Appendice n° 5

# PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno



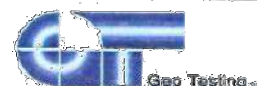
Geo Testing

**TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI DELLE PROVE DI LABORATORIO**

Identificazione del campione	S <sub>1</sub> Cl	S <sub>1</sub> Cl <sub>2</sub>	S <sub>2</sub> Cl	S <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	S <sub>3</sub> Cl	S <sub>3</sub> Cl <sub>2</sub>	S <sub>4</sub> Cl	S <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>
Profondità di prelievo (in dal p.c.)	2,40-3,00	7,40-8,00	3,50-4,00	7,20-7,60	4,00-4,50	7,60-8,10	3,00-3,50	7,00-7,50
Peso specifico dei grani Y <sub>g</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	2,37	2,27	2,42	2,37	2,38	2,36	2,42	2,41
Peso unità di volume Y <sub>n</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	1,43	1,34	1,19	1,16	1,23	1,63	1,34	1,30
Contenuto in acqua W (%)	20,29	16,09	17,49	20,02	21,49	25,47	24,67	31,85
Peso secco Y <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	1,10	1,15	1,01	0,97	1,01	1,30	1,08	0,99
Indice dei vuoti e	1,17	0,97	1,39	1,46	1,34	0,82	1,25	1,44
Porosità n (%)	53,84	49,31	58,17	59,94	57,33	44,96	55,63	59,08
Grado di saturazione S <sub>r</sub> (%)	61,65	37,61	30,38	32,55	37,99	73,59	47,68	53,21
Limite liquido L <sub>l</sub> (%)								
Limite plastico L <sub>p</sub> (%)								
Limite di ritiro L <sub>r</sub> (%)								
Definizione granulometrica (A.G.I. 1977)	Lino con sabbia debolmente argilloso	Sabbia con ghiaia limosa	Lino con sabbia debolmente argilloso	Lino con sabbia	Lino con sabbia debolmente argilloso	Lino con sabbia	Lino con sabbia debolmente argilloso	Sabbia con lino ghiaiosa
Modulo adometrico E <sub>ad</sub> * (MPa)	7,7	6,2	6	3,8	5,1	9,6	7,2	8,4
Resistenza a compressione Q (MPa)								
Angolo di attrito Φ <sub>1</sub> (°)	33,5	38	30	34	34,5	32	32	33
Coesione c' (kPa)	16	5	16	10	10	28	23	12

\* Modulo calcolato nell'interno della pressione di sito





## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO (TF1)

Raccomandazioni AGI 1990

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S1
Campione n°	1
Quota (m dal p.c.)	2,40-3,00
Tipo Campione	Indisturbato

Lunghezza campione: 33 cm.

Limo con sabbia debolmente argilloso di colore grigio-verde, di origine piroclastica, mediamente consistente.

Sono presenti tracce di ossidazione.

### CAMPIONATURA

	Pocket Penetrometer
cm 12	1,3-1,25 kg/cm²
	Pocket Penetrometer
cm 21	1,25-1,25 kg/cm²
	Pocket Penetrometer
cm 33	1,25-1,27 kg/cm²

← campione per TF6-15, TM1 e 1° provino TM10

← campione per TF5-8, TF10/14 e 2° provino TM10

← campione per TF6 e 3° provino TM10

### PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

I codici riportati afferiscono alle sigle di identificazione delle istruzioni operative contenute nel ns. Sistema di Gestione della Qualità

TF1	TF5-8-15	TF10/14	TM1	TM10		

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. gen. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. gen. Maria Grazia Siano

## CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (TF5, TF6, TF15)

(ASTM D2216-80; BS1377:1975, TEST 15; ASTM D854-83)

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S1	Quota mt dal p.c.	2,40-3,00
Campione n°	1	Tipo Campione	indisturbato

CALCOLO CONTENUTO D'ACQUA (Umidità del Campione) (TF5)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Umido	(g)	297,88		
Peso Secco	(g)	233,92		
Tara	(g)	22,75		
Umidità	(%)	30,29		

CALCOLO PESO UNITA' DI VOLUME (fustella Tarata) (TF6)				
Provino	n°	1	2	3
Peso	(g)	196,39	195,72	196,68
Tara	(g)	72,28	72,28	72,28
Volume	(cmc)	86,83	86,83	86,83
Peso Volume	(g/cmc)	1,43	1,42	1,43

CALCOLO PESO SPECIFICO DEI GRANI (TF15)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Picnometro (g)		95,10	97,24	
Picnometro + Terra (g)		110,06	111,20	
Temperatura (°C)		16,80	16,80	
Picnometro + acqua (g)		218,03	213,45	
Picn. + Acqua + Terra (g)		227,70	221,52	
Peso Specifico (g/cmc)		2,378	2,370	

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso Specifico grani	Yg =	2,37	gr/cmc	
Peso unità di volume	Y =	1,43	gr/cmc	
Contenuto in acqua	W =	30,29	%	
Peso secco	Ys =	1,10	gr/cmc	
Indice dei vuoti	e =	1,17		
Porosità	n =	53,64	%	
Grado di saturazione	Sr =	61,65	%	

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano

# ANALISI GRANULOMETRICA (TF10/14)

( ASTM D422-63 )

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

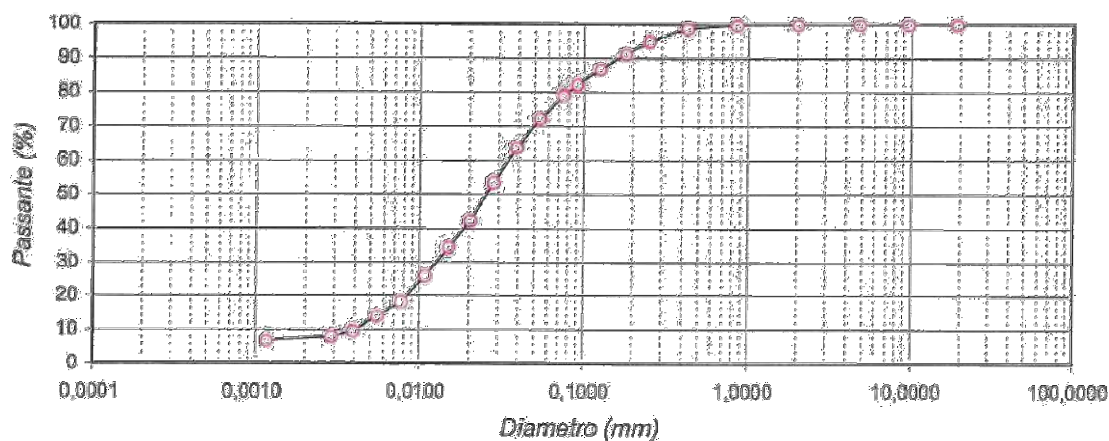
Prova n°	S1
Campione n°	1

Quota mt dal p.c.	2,40-3,00
Tipo Campione	indisturbato

		Setacciatura				
Diametro	19,050	9,500	4,750	2,000	0,850	0,425
Passante	100,00	100,00	100,00	99,99	99,86	98,81
Diametro	0,250	0,180	0,125	0,090	0,075	
Passante	95,02	91,32	86,88	82,34	79,54	

		Sedimentazione				
Diametro	0,0744	0,0535	0,0385	0,0278	0,0201	0,0149
Passante	79,06	72,40	63,80	53,48	42,30	34,56
Diametro	0,0107	0,0077	0,0055	0,0039	0,0029	0,0012
Passante	25,96	18,25	14,01	9,71	7,99	6,73

## CURVA GRANULOMETRICA



ARGILLA %	7,35
LIMO %	67,13

SABBIA %	25,51
GHIAIA %	0,01

DEFINIZIONE GRANULOMETRICA:  
(A.G.I. 1977)

Limo con sabbia debolmente argilloso

Il Responsabile della Sperimentazione

dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio

dott. geol. Maria Grazia Siano



## (ASTM D2435-80)

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	81
Campione n°	1
Quota mt. dal p.c.	2.40-3.00
Tipo Campione	indisurbato

Altezza Provino mm	20,00
Indice del Vuoto e°	1,17
Peso Volume g/cm³	1,43
Pressione in sito kPa	

TABELLA DATI - pag. 1/2

[illegible]

*Il Responsabile della Sperimentazione*  
dott. gen. *Media Pennino*

*Il Direttore del Laboratorio  
dott. espl. Maria Grazia Siano*

# PROVA EDOMETRICA (TM1 - TM2 - TM4 - TM5)

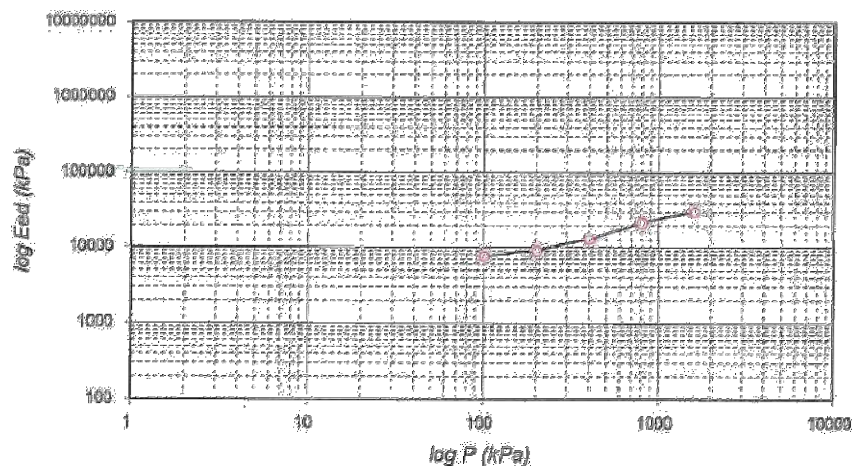
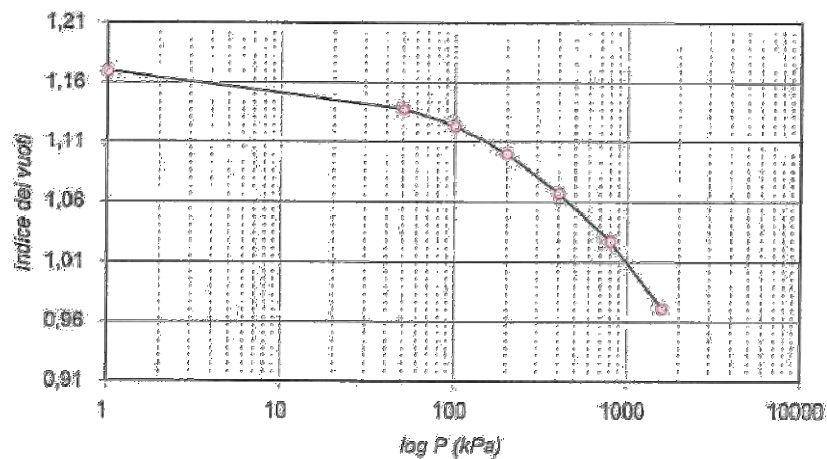
(ASTM D2435-801)

Data:	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S1
Campione n°	1
Quota mt. dal p.c.	2,40-3,00
Tipo Campione	Indisturbato

Altezza Provino mm	20,00
Indice dei Vuoti e*	1,170
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,430
Pressione in sito kPa	

## DIAGRAMMI - pag. 2/2



Il Responsabile della Sperimentazione:  
dot. geol. Nadia Pennino

Il Responsabile del Laboratorio:  
dot. geol. Maria Grazia Siano

# PROVA TRIASSIALE CD (TM10)

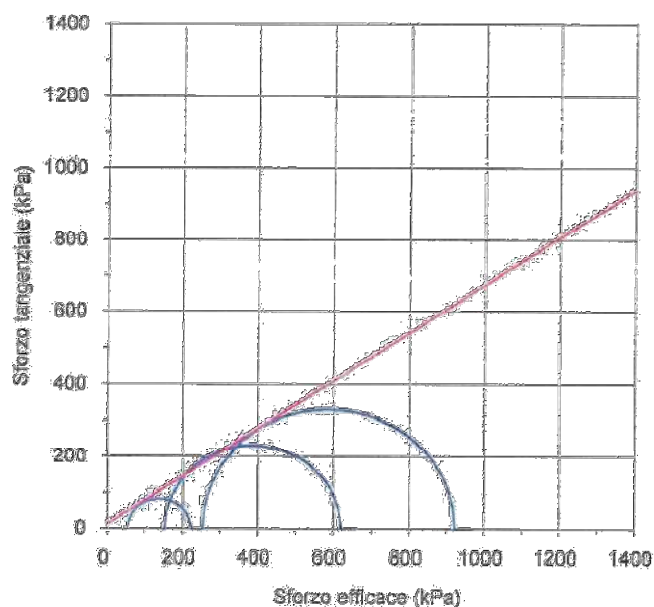
(DIN 18137-183)

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S1	Quota mt dal p.c.	2,40-3,00
Campione n°	1	Tipo Campione	Indisturbato

Provino n°	Diametro Provino (mm)	Altezza Provino (mm)	Peso Volume (gr/cm <sup>3</sup> )	Velocità di Deform. (mm/min)	Pressione di Cella (kPa)	Back Pressure (kPa)
1	38,1	76,2	1,43	0,025	250	200
2	38,1	76,2	1,42	0,025	350	200
3	38,1	76,2	1,43	0,025	450	200

Provino n°	Consolidamento Delta V (cm <sup>3</sup> )	Valori a Rottura (S1-S3) kPa	Deformaz. a Rottura (%)	Variazioni di Volume (%)		
1	-2,3	171	12,58	-0,10		
2	-4,0	469	16,33	-0,26		
3	-5,1	670	11,14	-0,41		



## RISULTATI DELLA PROVA

 $\Phi'$  **33,50** gradi

**Coesione** **16,00** kPa

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. *Nadia Pennino*

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. *Maria Grazia Siano*



## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO (TF1)

Raccomandazioni AGI 1990.

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S1
Campione n°	2
Quota (m. dal p.c.)	7,40-8,00
Tipo Campione	Indisturbato

Lunghezza campione: 36 cm.

Sabbia con ghiaia limosa di colore marrone, di origine piroclastica, scarsamente addensata, contenente abbondanti pomici, scorie e brandelli lavici di dimensioni fino a 2 cm, spesso arroccati.

### CAMPIONATURA

	Pocket Penetrometer
cm 13	0,05-0,06 kg/cmq
	Pocket Penetrometer
cm 24	0,05-0,06 kg/cmq
	Pocket Penetrometer
cm 36	0,06-0,07 kg/cmq

← campione per TF6, TM1 e 1° provino TM11

← campione per TF5-6, TF10/14 e 2° provino TM11

← campione per TF6-15 e 3° provino TM11

### PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

I codici riportati afferiscono alle sigle di identificazione delle istruzioni operative contenute nel ns. Sistema di Gestione della Qualità

TF1	TF5-6-15	TF10/14	TM1	TM11		

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Maria Penella

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano

## CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (TF5, TF6, TF15)

(ASTM D2216-80; BS1377:1975, TEST 15; ASTM D854-83)

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S1	Quota mt dal p.c.	7,40-8,00
Campione n°	2	Tipo Campione	indisturbato

CALCOLO CONTENUTO D'ACQUA (Umidità del Campione) (TF5)				
Provincia n°	1	2	3	
Peso Umido (g)	312,88			
Peso Secco (g)	272,96			
Tara (g)	24,82			
Umidità (%)	16,09			

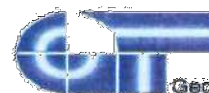
CALCOLO PESO UNITA' DI VOLUME (fustella Tarata) (TF6)				
Provincia n°	1	2	3	
Peso (g)	253,44	250,79	252,58	
Tara (g)	141,46	141,46	141,46	
Volume (cmc)	82,80	82,80	82,80	
Peso Volume (g/cmc)	1,35	1,32	1,34	

CALCOLO PESO SPECIFICO DEI GRANI (TF15)				
Provincia n°	1	2	3	
Peso Picnometro (g)	90,71	96,52		
Picnometro + Terra (g)	105,84	111,59		
Temperatura (°C)	16,80	16,80		
Picnometro + acqua (g)	234,22	213,33		
Picn. + Acqua + Terra (g)	242,67	221,80		
Peso Specifico (g/cmc)	2,265	2,283		

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso Specifico grani	Yg =	2,27	gr/cmc	
Peso unità di volume	Y =	1,34	gr/cmc	
Contenuto in acqua	W =	16,09	%	
Peso secco	Ys =	1,15	gr/cmc	
Indice dei vuoti	e =	0,97		
Porosità	n =	49,31	%	
Grado di saturazione	Sr =	37,61	%	

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano



# ANALISI GRANULOMETRICA (TF10/14)

( ASTM D422-63 )

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

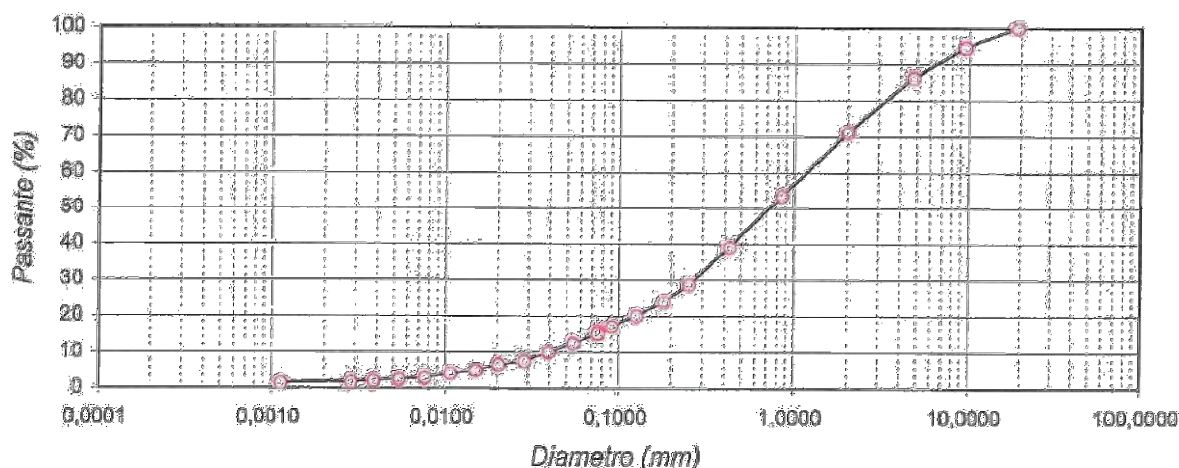
Prova n°	S1
Campione n°	2

Quota mt dal p.c.	7,40-8,00
Tipo Campione	indisturbato

Setacciatura						
Diametro	19,050	9,500	4,750	2,000	0,850	0,425
Passante	100,00	94,64	86,34	71,17	53,49	39,20
Diametro	0,250	0,180	0,125	0,090	0,075	
Passante	28,80	23,96	20,18	17,27	16,12	

Sedimentazione						
Diametro	0,0748	0,0543	0,0393	0,0283	0,0202	0,0149
Passante	15,36	12,62	10,02	7,63	6,63	5,04
Diametro	0,0106	0,0076	0,0054	0,0038	0,0028	0,0011
Passante	4,24	3,05	2,65	2,25	1,85	1,56

## CURVA GRANULOMETRICA



ARGILLA %	1,71
LIMO %	11,67

SABBIA %	57,78
GHIAIA %	28,83

DEFINIZIONE GRANULOMETRICA:  
(A.G.I. 1977)

Sabbia con ghiaia limosa

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Maria Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano

## ( ASTM D2435-80 )

Altezza Provino mm	20,00
Indice dei Vuoti e <sup>s</sup>	0,97
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,34
Pressione in sito kPa	

TABELLA DATI - pag. 1/2

[illegible]

*Il Direttore del Laboratorio  
della Geol. Maria Grazia Siano*





# PROVA EDOMETRICA (TM1 - TM2 - TM4 - TM5)

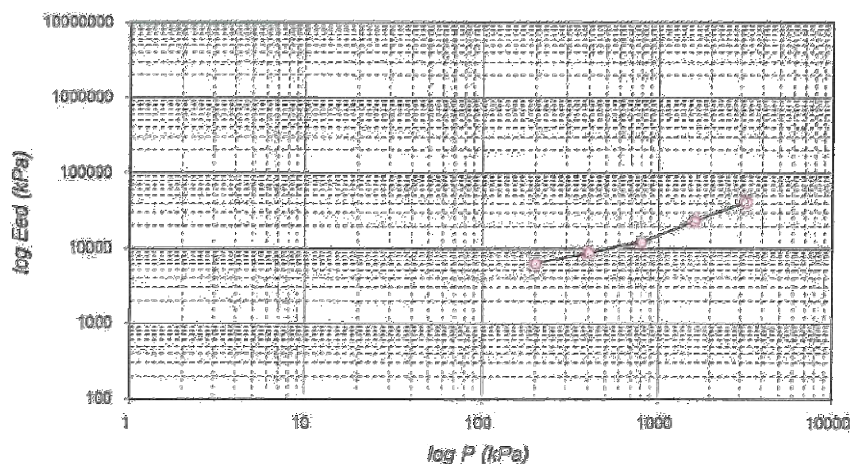
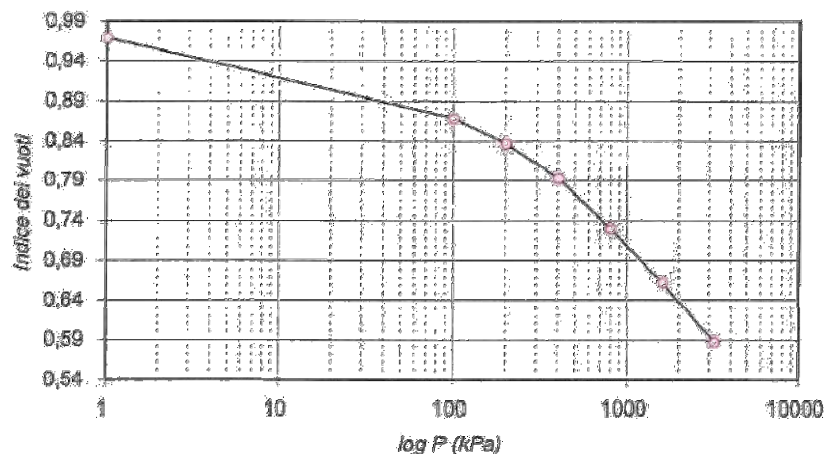
(ASTM D2435-801)

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S1
Campione n°	2
Quota mt. dal p.c.	7,40-8,00
Tipo Campione	indisturbato

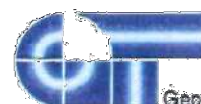
Altezza Provino mm	20,00
Indice dei Vuoti e°	0,970
Peso Volume g/cm³	1,340
Pressione in sito kPa	

## DIAGRAMMI - pag. 2/2



Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Maria Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Stano



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (TM11)

(ASTM D 3080-85)

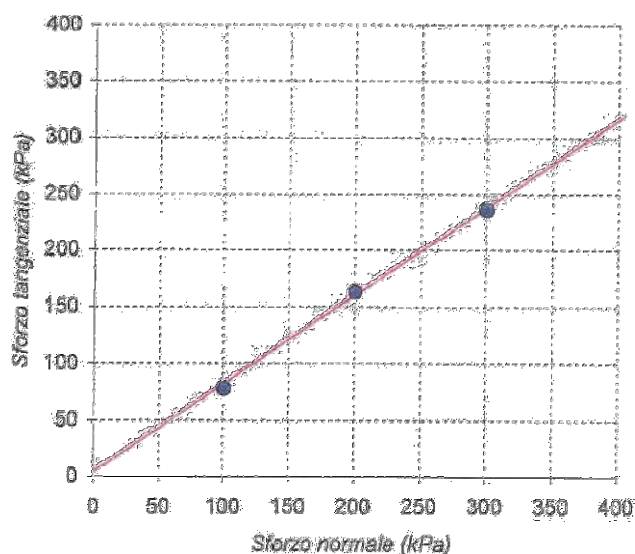
Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S1
Campione n°	2

Quota mt dal p.c.	7,40-8,00
Tipo Campione	Indisturbato

N	Sigla Provini	Velocità di Deform. (mm/min)	Pressione di Confinam. (kPa)	Area Provini (mmq)	Altezza Provini (mm)	Peso Volume (gr/cm³)
1	td0570/A	0,07	100	3600	23	1,35
2	td0570/B	0,07	200	3600	23	1,32
3	td0570/C	0,07	300	3600	23	1,34

N	Sigla Provini	Consolidamento		Valori a Rottura Tau (kPa)	Deformaz. a Rottura (mm)	
		Delta T (h)	Delta H (mm)			
1	td0570/A	24	1,23	78,4	9,62	
2	td0570/B	24	1,78	163,6	8,59	
3	td0570/C	24	2,31	236,8	9,56	



## RISULTATI DELLA PROVA

Angolo di Attrito

38,00 (°)

Coesione

5,00 (kPa)

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. *Nadia Pennino*

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. *Maria Grazia Siano*

## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO (TF1)

Raccomandazioni AGI 1990

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S2
Campione n°	1
Quota (m. dal p.c.)	3,50-4,00
Tipo Campione	Indisturbato

Lunghezza campione: 44 cm.

Limo con sabbia debolmente argilloso di colore grigio-verde, di origine piroclastica, scarsamente consistente.

### CAMPIONATURA

	Pocket Penetrometer
cm 16	0,98-1,1 kg/cmq.
	Pocket Penetrometer
cm 25	1,1-1,5 kg/cmq.
	Pocket Penetrometer
cm 36	0,98-1,0 kg/cmq.
	Pocket Penetrometer
cm 44	1,2-1,5 kg/cmq.

← campione per TF6-15, TM1 e 1° provino TM10

← campione per TF5-6, TF10/14 e 2° provino TM10

← campione per TF6 e 3° provino TM10

### PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

I codici riportati afferiscono alle sigle di identificazione delle istruzioni operative contenute nel ns. Sistema di Gestione della Qualità

TF1	TF5-6-15	TF10/14	TM1	TM10		

Il Responsabile della Sperimentazione  
dot. gen. Nidia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dot. gen. Maria Grazia Siano



## CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (TF5, TF6, TF15)

(ASTM D2216-80; BS1377:1975, TEST 15; ASTM D854-83)

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S2	Quota mt dal p.c.	3,50-4,00
Campione n°	1	Tipo Campione	indisturbato

CALCOLO CONTENUTO D'ACQUA (Umidità del Campione) (TF5)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Umido	(g)	231,57		
Peso Secco	(g)	200,52		
Tara	(g)	22,95		
Umidità	(%)	17,49		

CALCOLO PESO UNITA' DI VOLUME (fustella Tarata) (TF6)				
Provino	n°	1	2	3
Peso	(g)	175,40	174,56	176,18
Tara	(g)	72,28	72,28	72,28
Volume	(cmc)	86,83	86,83	86,83
Peso Volume	(g/cmc)	1,19	1,18	1,20

CALCOLO PESO SPECIFICO DEI GRANI (TF15)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Picnometro	(g)	90,74	96,54	
Picnometro + Terra	(g)	104,56	111,33	
Temperatura (°C)		16,60	16,60	
Picnometro + acqua	(g)	234,23	213,33	
Picn. + Acqua + Terra	(g)	242,32	222,01	
Peso Specifico	(g/cmc)	2,412	2,421	

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso Specifico grani	Yg =	2,42	gr/cmc	
Peso unità di volume	Y =	1,19	gr/cmc	
Contenuto in acqua	W =	17,49	%	
Peso secco	Ys =	1,01	gr/cmc	
Indice dei vuoti	e =	1,39		
Porosità	n =	58,17	%	
Grado di saturazione	Sr =	30,38	%	

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Stano

# ANALISI GRANULOMETRICA (TF10/14)

( ASTM D422-63 )

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

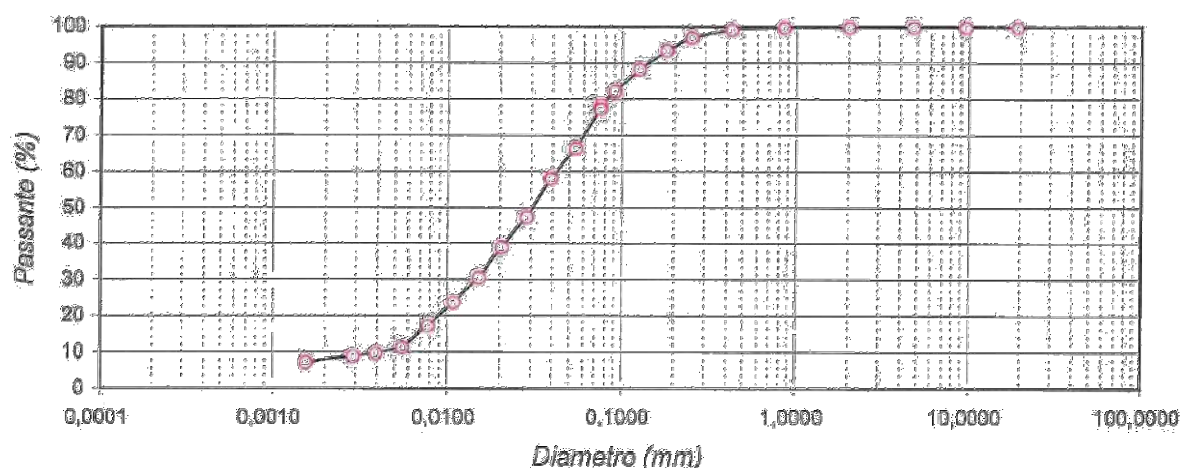
Prova n°	S2
Campione n°	1

Quota mt dal p.c.	3,50-4,00
Tipo Campione	indisturbato

Setacciatura						
Diametro	19,050	9,500	4,750	2,000	0,850	0,425
Passante	100,00	100,00	100,00	99,94	99,92	99,25
Diametro	0,250	0,180	0,125	0,090	0,075	
Passante	97,11	93,64	88,37	82,33	78,57	

Sedimentazione						
Diametro	0,0745	0,0540	0,0389	0,0282	0,0203	0,0150
Passante	77,34	66,62	58,25	47,37	39,00	30,64
Diametro	0,0108	0,0077	0,0055	0,0039	0,0029	0,0015
Passante	23,94	17,31	11,45	9,77	8,94	7,32

## CURVA GRANULOMETRICA



ARGILLA %	7,87
LIMO %	61,89

SABBIA %	30,18
GHIAIA %	0,06

DEFINIZIONE GRANULOMETRICA:  
(A.G.I. 1977)

Limo con sabbia debolmente argilloso

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano

## (ASTM D2433-801)

Altezza Provinio mm	20,00
Indice dei Vuoti $\alpha^*$	1,38
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,19
Pressione in sito kPa	

TABELLA DATI - pag. 1/2

[illegible]

*Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano*

# PROVA EDOMETRICA (TM1 - TM2 - TM4 - TM5)

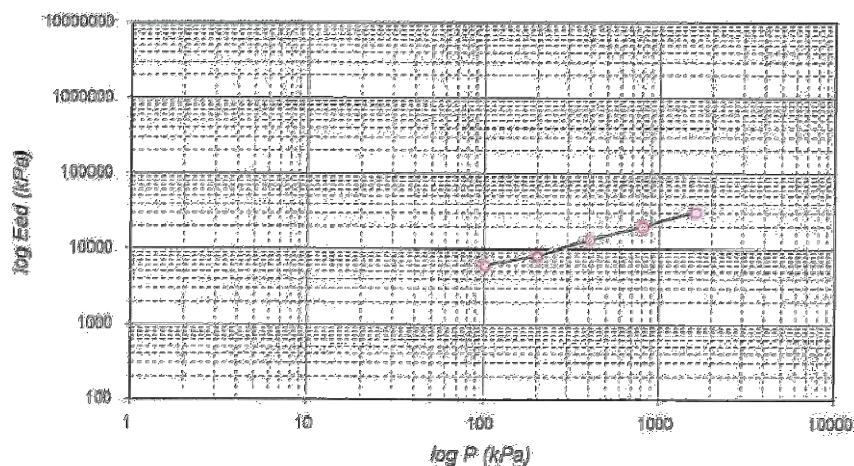
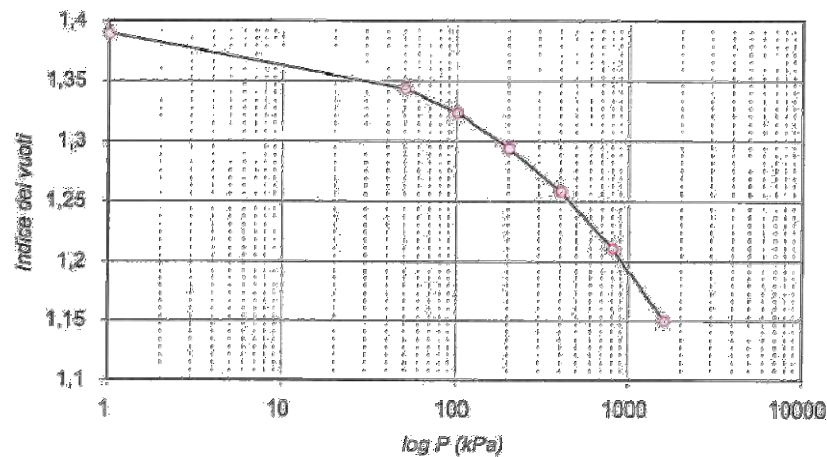
(ASTM D2435-801)

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S2
Campione n°	1
Quota mt. dal p.c.	3,50-4,00
Tipo Campione	indisturbato

Altezza Provino mm	20,00
Indice dei Vuoti e*	1,380
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,190
Pressione in sito kPa	

## DIAGRAMMI - pag. 2/2



Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano



# PROVA TRIASSIALE CD (TM10)

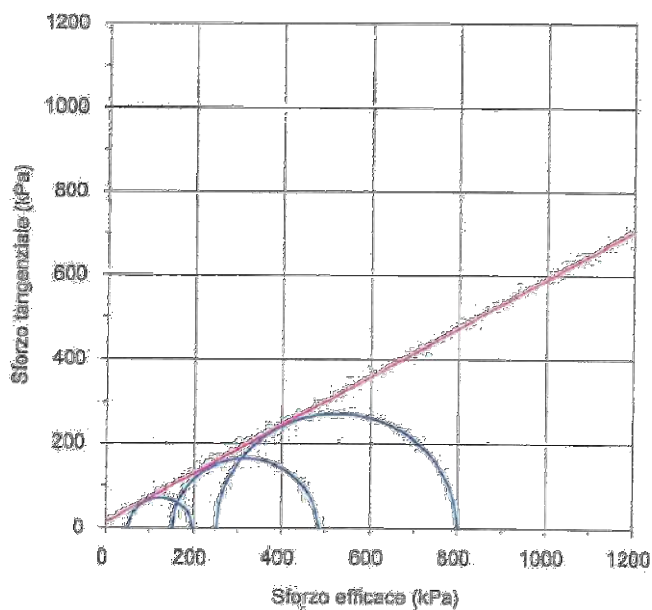
(DIN 18137-183)

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S2	Quota mt dal p.c.	3,50-4,00
Campione n°	1	Tipo Campione	Indisturbato

Provino n°	Diametro Provino (mm)	Altezza Provino (mm)	Peso Volume (gr/cmc)	Velocita' di Deform. (mm/min)	Pressione di Cella (kPa)	Back Pressure (kPa)
1	38,1	76,2	1,19	0,025	250	200
2	38,1	76,2	1,18	0,025	350	200
3	38,1	76,2	1,20	0,025	450	200

Provino n°	Consolidamento	Valori a Rottura (S1-S3) kPa	Deformaz. a Rottura (%)	Variazioni di Volume (%)		
	Delta V (cmc)					
1	-3,1	145	5,26	-0,17		
2	-4,8	332	15,13	-0,34		
3	-6,4	547	12,66	-0,59		



RISULTATI DELLA PROVA		
$\phi'$	30,00	gradi
Coesione	16,00	kPa

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Nicola Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano

## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO (TF1)

Raccomandazioni ACI 1990

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S2
Campione n°	2
Quota (m dal p.c.)	7,20-7,70
Tipo Campione	Indisturbato

Lunghezza campione: 43 cm.

Limo con sabbia di colore grigio-verde, di origine piroclastica, scarsamente consistente, con rare tracce di ossidazione.

### CAMPIONATURA

cm 12	Pocket Penetrometer 1,1-1,15 kg/cmq	← campione per TM1
cm 23	Pocket Penetrometer 0,98-1,0 kg/cmq	← campione per TF5-6, TF10/14 e 1° provino TM11
cm 33	Pocket Penetrometer 1,12-1,15 kg/cmq	← campione per TF6-15 e 2° provino TM11
cm 43	Pocket Penetrometer 1,16-1,18 kg/cmq	← campione per TF6 e 3° provino TM11

### PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

I codici riportati afferiscono alle sigle di identificazione delle istruzioni operative contenute nel ns. Sistema di Gestione della Qualità

TF1	TF5-6-15	TF10/14	TM1	TM11		

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. *Nicola Pennino*

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. *Valeria Cristina Stano*

## CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (TF5, TF6, TF15)

(ASTM D2216-80; BS1377:1975, TEST 15; ASTM D854-83)

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S2	Quota mt dal p.c.	7,20-7,70
Campione n°	2	Tipo Campione	indisturbato

CALCOLO CONTENUTO D'ACQUA (Umidità del Campione) (TF5)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Umido	(g)	246,92		
Peso Secco	(g)	209,42		
Tara	(g)	22,08		
Umidità	(%)	20,02		

CALCOLO PESO UNITA' DI VOLUME (fustella Tarata) (TF6)				
Provino	n°	1	2	3
Peso	(g)	237,13	236,28	238,67
Tara	(g)	141,46	141,46	141,46
Volume	(cmc)	82,80	82,80	82,80
Peso Volume	(g/cmc)	1,16	1,15	1,17

CALCOLO PESO SPECIFICO DEI GRANI (TF15)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Picnometro	(g)	95,12	97,24	
Picnometro + Terra	(g)	110,72	111,83	
Temperatura (°C)		16,60	16,60	
Picnometro + acqua	(g)	219,04	213,45	
Picn. + Acqua + Terra	(g)	228,05	221,91	
Peso Specifico	(g/cmc)	2,367	2,380	

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso Specifico grani	Yg =	2,37	gr/cmc	
Peso unità di volume	Y =	1,16	gr/cmc	
Contenuto in acqua	W =	20,02	%	
Peso secco	Ys =	0,97	gr/cmc	
Indice dei vuoti	e =	1,46		
Porosità	n =	59,34	%	
Grado di saturazione	Sr =	32,55	%	

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano

# ANALISI GRANULOMETRICA (TF10/14)

( ASTM D422-63 )

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

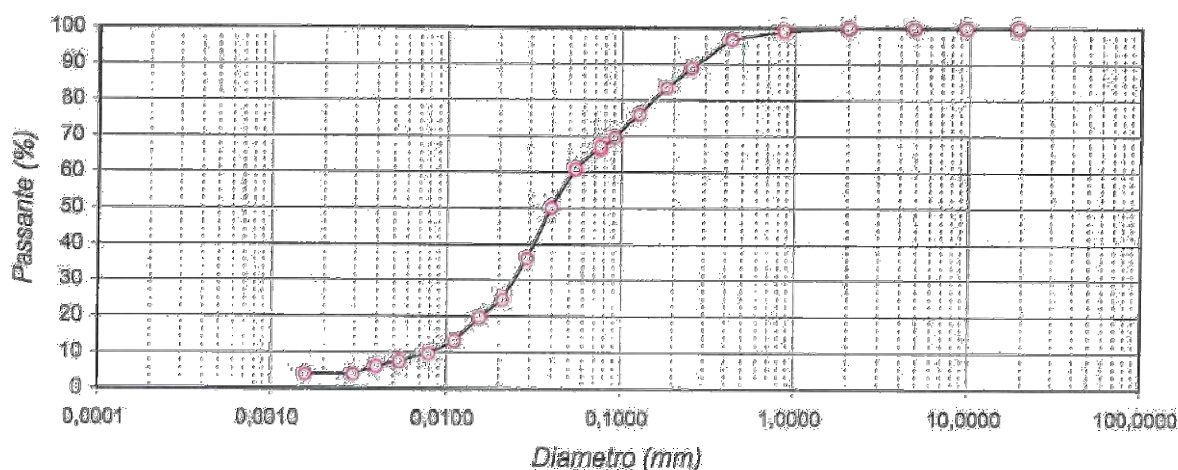
Prova n°	S2
Campione n°	2

Quota mt dal p.c.	7,20-7,70
Tipo Campione	indisturbato

Setacciatura						
Diametro	19,050	9,500	4,750	2,000	0,850	0,425
Passante	100,00	100,00	100,00	99,97	99,21	96,89
Diametro	0,250	0,180	0,125	0,090	0,075	
Passante	88,96	83,59	76,21	69,87	66,57	

Sedimentazione						
Diametro	0,0747	0,0538	0,0391	0,0287	0,0208	0,0154
Passante	67,35	61,06	50,36	36,10	24,69	19,69
Diametro	0,0110	0,0078	0,0053	0,0039	0,0029	0,0016
Passante	13,27	9,76	7,62	6,19	4,05	4,10

## CURVA GRANULOMETRICA



ARGILLA %	4,09
LIMO %	58,85

SABBIA %	37,03
GHIAIA %	0,03

DEFINIZIONE GRANULOMETRICA:  
 (A.G.I. 1977)

Limo con sabbia

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Nicola Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano



(ASTM D2435-801)

Altezza Provino mm	20,00
Indice dei Vuoti $e^*$	1,46
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,16
Pressione in sito kPa	

TABELLA DATI - pag. 1/2

[illegible]

*Il Direttore del Laboratorio  
dott. genl. Mario Grazia Siano*

# PROVA EDOMETRICA (TM1 - TM2 - TM4 - TM5)

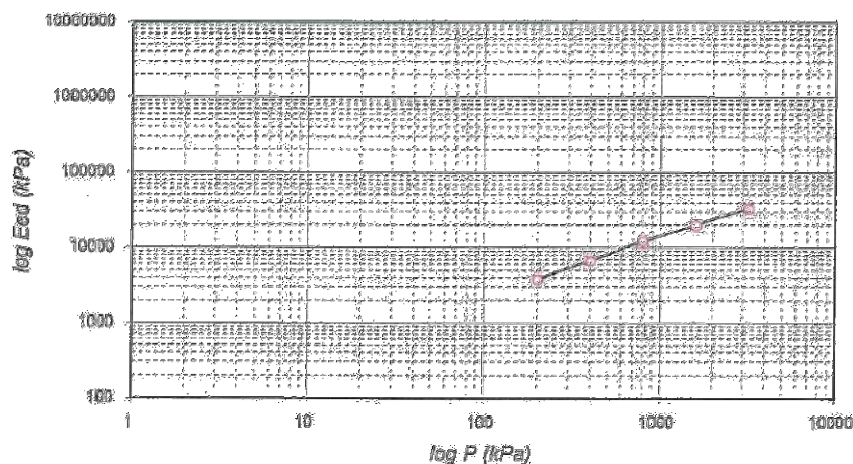
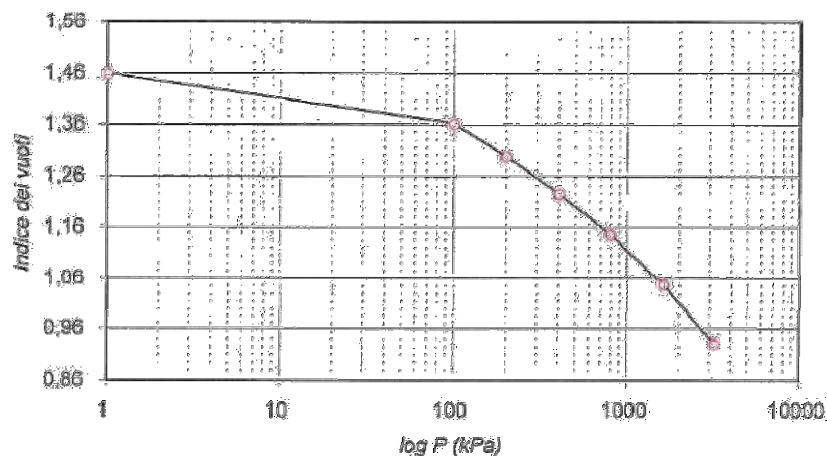
( ASTM D2435-801 )

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S2
Campione n°	2
Quota mt. dal p.e.	7,20-7,70
Tipo Campione	Indisturbato

Altezza Provino mm	20,00
Indice dei Vuoti e°	1,460
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,160
Pressione in sito kPa	

## DIAGRAMMI - pag. 2/2



Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (TM11)

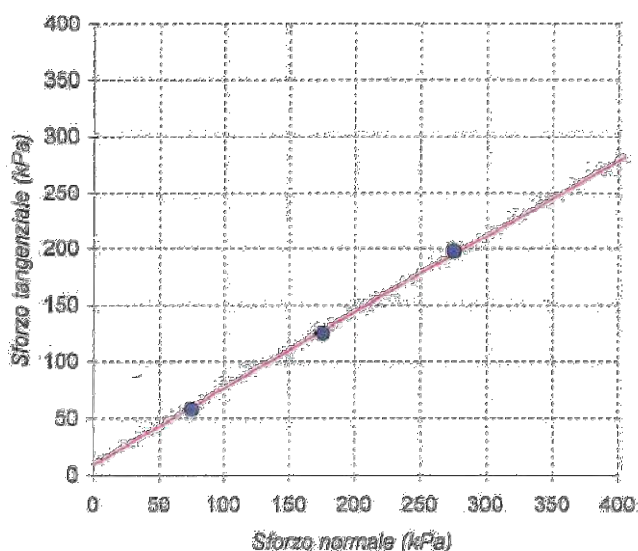
(ASTM D-3080-85)

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S2	Quota mt dal p.c.	7,20-7,70
Campione n°	2	Tipo Campione	indisturbato

N	Sigla Provini	Velocita' di Deform. (mm/min)	Pressione di Confinam. (kPa)	Area Provini (mmq)	Altezza Provini (mm)	Peso Volume (gr/cmc)
1	td0571/A	0,04	75	3600	23	1,16
2	td0571/B	0,04	175	3600	23	1,15
3	td0571/C	0,04	275	3600	23	1,17

N	Sigla Provini	Consolidamento		Valori a Rottura Tau (kPa)	Deformaz. a Rottura (mm)	
		Delta T (h)	Delta H (mm)			
1	td0571/A	24	1,10	58,5	8,68	
2	td0571/B	24	1,92	125,4	9,21	
3	td0571/C	24	2,40	198,0	9,65	



## RISULTATI DELLA PROVA

Angolo di Attrito

34,00 (°)

Coesione

10,00 (kPa)

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano

# DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO (TF1)

Raccomandazioni AGI 1990

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	53
Campione n°	1
Quota (m dal p.c.)	4,00-4,50
Tipo Campione	Indisturbato

Lunghezza campione: 39 cm.

Limo con sabbia debolmente argilloso di colore grigio-verde, di origine piroclastica, mediamente consistente.

Sono presenti diffuse tracce di ossidazione e accenni di laminazione piano-parallela..

## CAMPIONATURA

cm 16	Pocket Penetrometer 0,9-0,9 kg/cmq	← campione per TF6-15, TM1 e 1° provino TM10
cm 27	Pocket Penetrometer 1,91-0,9 kg/cmq	← campione per TF5-6, TF10/14 e 2° provino TM10
cm 39	Pocket Penetrometer 0,7-0,9 kg/cmq	← campione per TF6 e 3° provino TM10

## PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

I codici riportati afferiscono alle sigle di identificazione delle istruzioni operative contenute nel ns. Sistema di Gestione della Qualità

TF1	TF5-6-15	TF10/14	TM1	TM10		

 Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Nadia Perrino

 Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano



## CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (TF5, TF6, TF15)

(ASTM D2216-80; BS1377:1975, TEST 15; ASTM D854-83)

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S3	Quota mt dal p.c.	4,00-4,50
Campione n°	1	Tipo Campione	indisturbato

CALCOLO CONTENUTO D'ACQUA (Umidità del Campione) (TF5)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Umido	(g)	264,62		
Peso Secco	(g)	221,77		
Tara	(g)	22,34		
Umidità	(%)	21,49		

CALCOLO PESO UNITA' DI VOLUME (fustella Tarata) (TF6)				
Provino	n°	1	2	3
Peso	(g)	179,23	179,86	178,55
Tara	(g)	72,28	72,28	72,28
Volume	(cmc)	86,83	86,83	86,83
Peso Volume	(g/cmc)	1,23	1,24	1,22

CALCOLO PESO SPECIFICO DEI GRANI (TF15)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Picnometro	(g)	90,10	96,52	
Picnometro + Terra	(g)	114,65	110,89	
Temperatura (°C)		15,10	15,00	
Picnometro + acqua	(g)	218,54	213,10	
Picn. + Acqua + Terra	(g)	232,81	221,39	
Peso Specifico	(g/cmc)	2,388	2,363	

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso Specifico grani	Yg =	2,38	gr/cmc	
Peso unità di volume	Y =	1,23	gr/cmc	
Contenuto in acqua	W =	21,49	%	
Peso secco	Ys =	1,01	gr/cmc	
Indice dei vuoti	e =	1,34		
Porosità	n =	57,33	%	
Grado di saturazione	Sr =	37,99	%	

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano

# ANALISI GRANULOMETRICA (TF10/14)

( ASTM D422-63 )

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

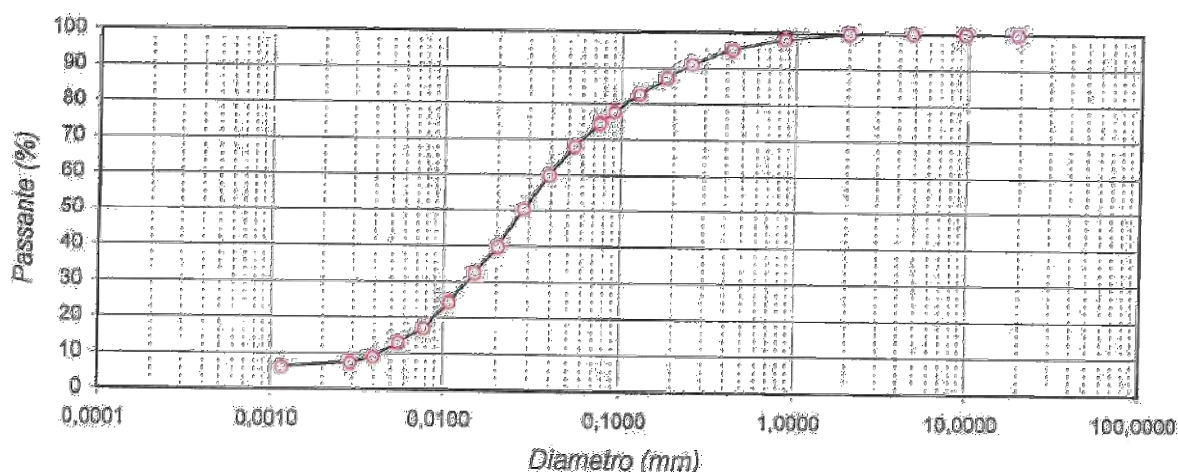
Prova n°	S3
Campione n°	1

Quota mt dal p.c.	4,00-4,50
Tipo Campione	indisturbato

		Setacciatura				
Diametro	19,050	9,500	4,750	2,000	0,850	0,425
Passante	100,00	100,00	99,96	99,93	98,33	95,31
Diametro	0,250	0,180	0,125	0,090	0,075	
Passante	91,30	87,38	82,68	77,87	74,91	

		Sedimentazione				
Diametro	0,0744	0,0535	0,0385	0,0278	0,0201	0,0149
Passante	74,45	68,18	60,08	50,36	39,83	32,55
Diametro	0,0107	0,0077	0,0055	0,0039	0,0029	0,0012
Passante	24,45	17,19	13,20	9,15	7,53	6,34

## CURVA GRANULOMETRICA



ARGILLA %	6,92
LIMO %	63,22

SABBIA %	29,80
Ghiaia %	0,07

DEFINIZIONE GRANULOMETRICA:  
 (A.G.I. 1977)

Limo con sabbia debolmente argilloso

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano

## ( ASTM D2435-80 )

Altezza Provino mm	20,00
Indice del Vuoto $e^*$	1,34
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,23
Pressione in sito kPa	

TABELLA DATI - pag. 1/2

[illegible]

Il Direttore del Laboratorio  
dott. ing. Maria Grazia Siano



# PROVA EDOMETRICA (TM1 - TM2 - TM4 - TM5)

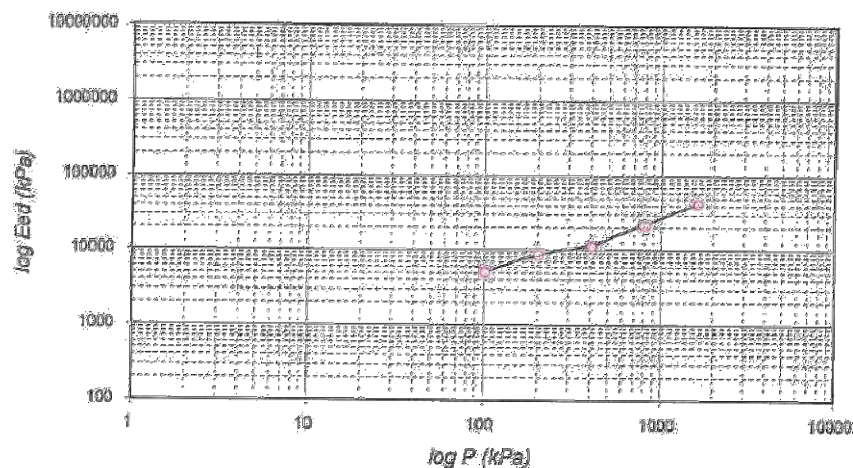
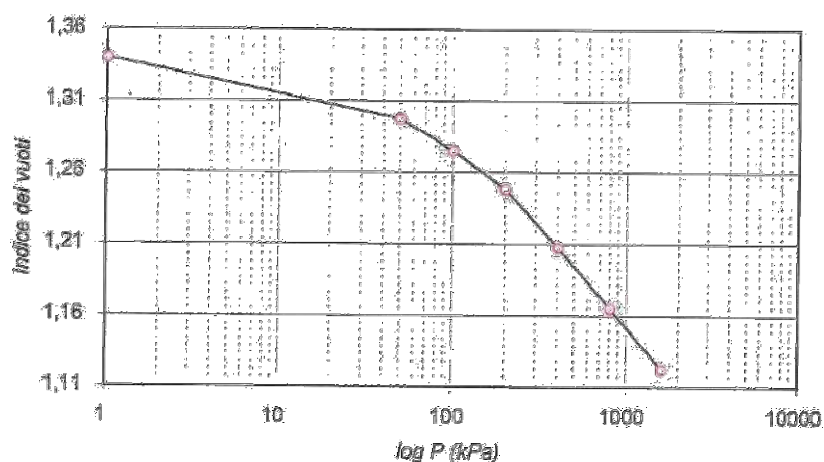
(ASTM D2435-801)

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S3
Campione n°	1
Quota mt. dal p.c.	4,00-4,50
Tipo Campione	Indisturbato

Altezza Provino mm.	20,00
Indice dei Vuoti e°	1,340
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,230
Pressione in sito kPa	

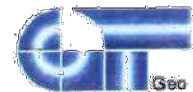
## DIAGRAMMI - pag. 2/2



Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Anna Pennino

Il Dirigente del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano





# PROVA TRIASSIALE CD (TM10)

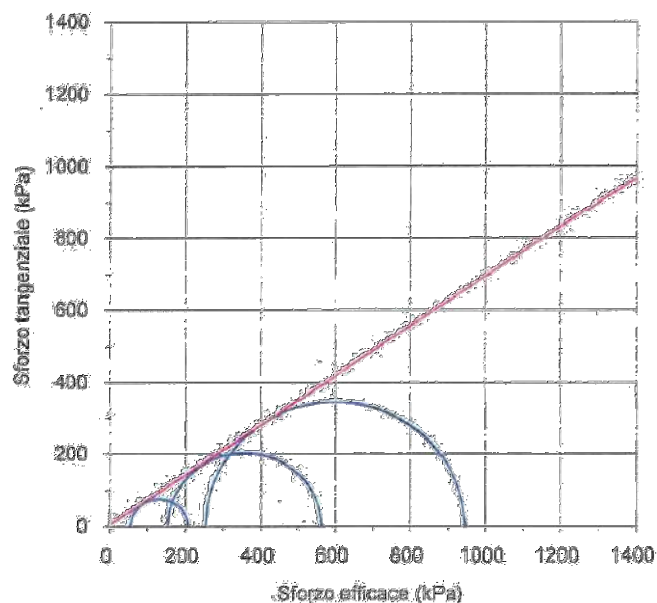
(DIN 18137-183)

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S3	Quota mt dal p.c.	4,00-4,50
Campione n°	1	Tipo Campione	indisturbato

Provino n°	Diametro Provino (mm)	Altezza Provino (mm)	Peso Volume (gr/cmc)	Velocità di Deform. (mm/min)	Pressione di Cella (kPa)	Back Pressure (kPa)
1	38,1	76,2	1,23	0,025	250	200
2	38,1	76,2	1,24	0,025	350	200
3	38,1	76,2	1,22	0,025	450	200

Provino n°	Consolidamento Delta V (cmc)	Valori a Rottura (S1-S3) kPa	Deformaz. a Rottura (%)	Variazioni di Volume (%)		
1	-4,1	155	9,26	-0,36		
2	-5,9	410	13,14	-1,84		
3	-7,4	692	16,53	-2,22		



## RISULTATI DELLA PROVA

 $\phi'$  **34,50** gradi

**Coesione** **10,00** kPa

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Madda Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano

## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO (TF1)

Raccomandazioni AGI 1990

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croca di Piperno

Sondaggio n°	53
Campione n°	2
Quota (m dal p.o.)	7,60-8,10
Tipo Campione	indisturbato

Lunghezza campione: 44 cm.

Limo con sabbia di colore marrone, di origine piroclastica, mediamente consistente, con rare tracce di ossidazione.

### CAMPIONATURA

cm 15	Pocket Penetrometer 1,29-1,28 kg/cmq	← campione per TF6, TM1 e 1° provino TM11
cm 25	Pocket Penetrometer 1,31-1,28 kg/cmq	← campione per TF5-6, TF10/14 e 2° provino TM11
cm 35	Pocket Penetrometer 1,29-1,28 kg/cmq	← campione per TF6-15 e 3° provino TM11
cm 44	Pocket Penetrometer 1,25-1,29 kg/cmq	

### PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

I codici riportati afferiscono alle sigle di identificazione delle istruzioni operative contenute nel ns. Sistema di Gestione della Qualità

TF1	TF5-6-15	TF10/14	TM1	TM11		

Il Responsabile della Spedimentazione  
 dott. geol. Nicola Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Chiara Siano

## CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (TF5, TF6, TF15)

(ASTM D2216-80; BS1377:1975, TEST 13; ASTM D854-83)

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S3	Quota mt dal p.c.	7,60-8,10
Campione n°	2	Tipo Campione	indisturbato

CALCOLO CONTENUTO D'ACQUA (Umidità del Campione) (TF5)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Umido	(g)	339,28		
Peso Secco	(g)	274,96		
Tara	(g)	22,47		
Umidità	(%)	25,47		

CALCOLO PESO UNITA' DI VOLUME (fustella Tarata) (TF6)				
Provino	n°	1	2	3
Peso	(g)	276,74	275,36	277,02
Tara	(g)	141,46	141,46	141,46
Volume	(cmc)	82,80	82,80	82,80
Peso Volume	(g/cmc)	1,63	1,62	1,64

CALCOLO PESO SPECIFICO DEI GRANI (TF15)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Picnometro	(g)	97,20	97,26	
Picnometro + Terra	(g)	111,30	111,21	
Temperatura	(°C)	15,00	14,90	
Picnometro + acqua	(g)	213,51	213,48	
Picn. + Acqua + Terra	(g)	221,67	221,48	
Peso Specifico	(g/cmc)	2,374	2,345	

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso Specifico grani	Yg =	2,36	gr/cmc
Peso unità di volume	Y =	1,63	gr/cmc
Contenuto in acqua	W =	25,47	%
Peso secco	Ys =	1,30	gr/cmc
Indice dei vuoti	e =	0,82	
Porosità	n =	44,96	%
Grado di saturazione	Sr =	73,59	%

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Maria Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano

# ANALISI GRANULOMETRICA (TF10/14)

( ASTM D422-63 )

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

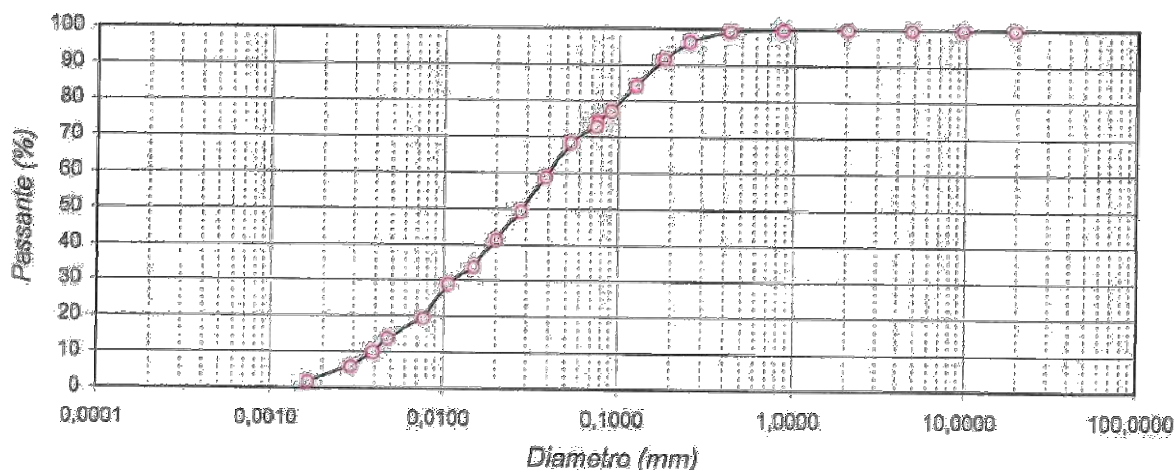
Prova n°	S3
Campione n°	2

Quota mt dal p.c.	7,60-8,10
Tipo Campione	indisturbato

Setacciatura						
Diametro	19,050	9,500	4,750	2,000	0,850	0,425
Passante	100,00	100,00	100,00	99,96	99,82	99,33
Diametro	0,250	0,180	0,125	0,090	0,075	
Passante	96,53	91,61	84,30	77,29	74,38	

Sedimentazione						
Diametro	0,0739	0,0529	0,0383	0,0277	0,0199	0,0148
Passante	73,08	68,50	59,02	49,54	41,64	33,74
Diametro	0,0106	0,0076	0,0047	0,0039	0,0029	0,0016
Passante	29,00	19,55	13,97	10,02	6,07	1,78

## CURVA GRANULOMETRICA



ARGILLA %	3,03
LIMO %	67,02

SABBIA %	29,91
GHIAIA %	0,04

DEFINIZIONE GRANULOMETRICA:  
 (A.G.I. 1977)

Limo con sabbia

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano





# PROVA EDOMETRICA (TM1 - TM2 - TM4 - TM5)

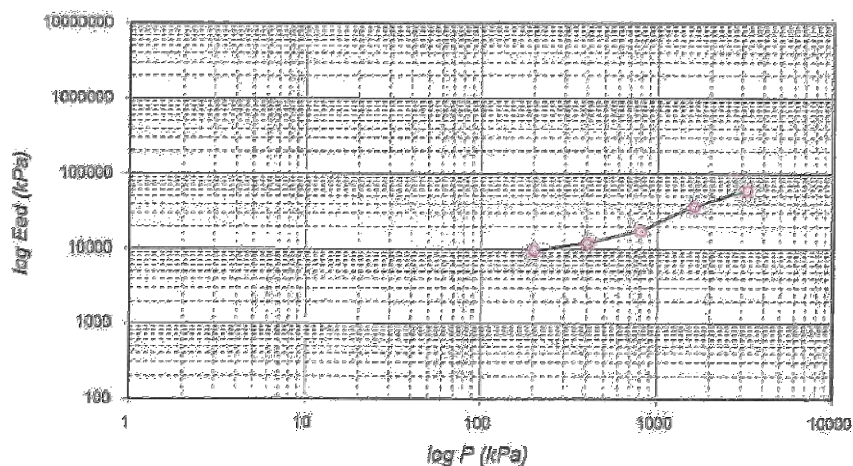
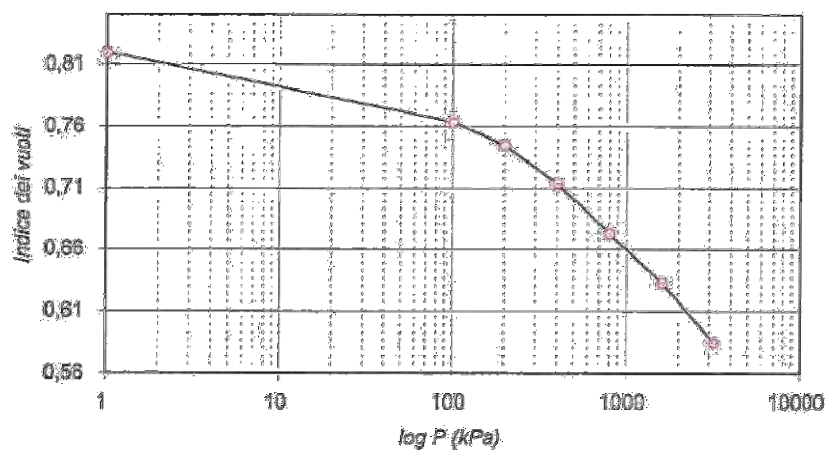
(ASTM D2435-801)

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S3
Campione n°	2
Quota mt. dal p.c.	7,60-8,10
Tipo Campione	indisturbato

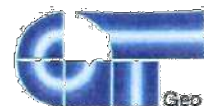
Altezza Provino mm	20,00
Indice dei Vuoti e*	0,820
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,630
Pressione in sito kPa	

## DIAGRAMMI - pag. 2/2



Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geo. Maria Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geo. Maria Grazia Siano



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO (TM11)

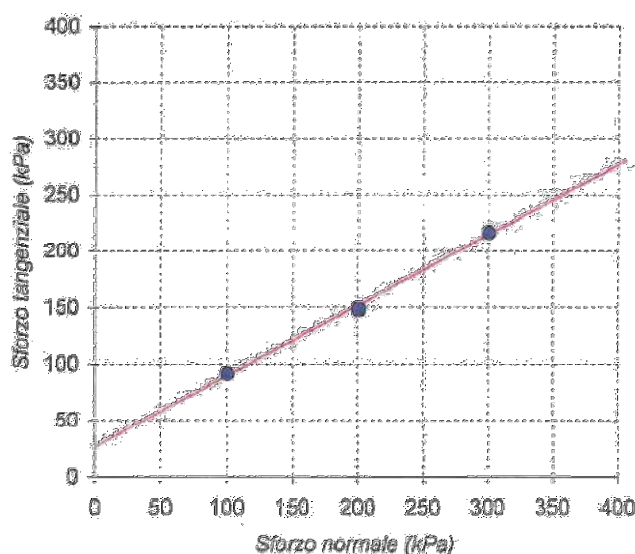
(ASTM D 3080-85)

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S3	Quota mt dal p.c.	7,60-8,10
Campione n°	2	Tipo Campione	indisturbato

N	Sigla Provini	Velocità di Deform. (mm/min)	Pressione di Confinam. (kPa)	Area Provini (mmq)	Altezza Provini (mm)	Peso Volume (gr/cmc)
1	td0573/A	0,04	100	3600	23	1,63
2	td0573/B	0,04	200	3600	23	1,62
3	td0573/C	0,04	300	3600	23	1,64

N	Sigla Provini	Consolidamento		Valori a Rottura Tau (kPa)	Deformaz. a Rottura (mm)	
		Delta T (h)	Delta H (mm)			
1	td0573/A	24	0,70	91,6	7,55	
2	td0573/B	24	1,10	148,6	8,97	
3	td0573/C	24	1,88	216,3	9,23	



## RISULTATI DELLA PROVA

Angolo di Attrito

32,00 (°)

Coesione

28,00 (kPa)

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano

## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO (TF1)

Raccomandazioni AGI 1990

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S4
Campione n°	1
Quota (m dal p.c.)	3,00-3,50
Tipo Campione	Indisturbato

Lunghezza campione: 40 cm.

Limo con sabbia debolmente argilloso di colore grigio-verde, di origine piroclastica, mediamente consistente.

### CAMPIONATURA

	Pocket Penetrometer
cm 10	1,9-2,1 kg/cmq
	Pocket Penetrometer
cm 20	1,9-1,9 kg/cmq
	Pocket Penetrometer
cm 30	2,0-1,9 kg/cmq
	Pocket Penetrometer
cm 40	1,85-1,91 kg/cmq

← campione per TF6-15, TM1 e 1° provino TM10

← campione per TF5-6, TF10/14 e 2° provino TM10

← campione per TF6 e 3° provino TM10

← campione per TF6 e 3° provino TM10

### PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

I codici riportati afferiscono alle sigle di identificazione delle istruzioni operative contenute nel no. Sistema di Gestione della Qualità

TF1	TF5-8-15	TF10/14	TM1	TM10		

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. G. M. Maria Perrino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. G. M. Maria Gracis Siano



## CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (TF5, TF6, TF15)

(ASTM D2216-80; BS1377:1975, TEST 15; ASTM D854-83)

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S4	Quota mt dal p.c.	3,00-3,50
Campione n°	1	Tipo Campione	Indisturbato

CALCOLO CONTENUTO D'ACQUA (Umidità del Campione) (TF5)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Umido	(g)	234,63		
Peso Secco	(g)	192,68		
Tara	(g)	22,65		
Umidità	(%)	24,67		

CALCOLO PESO UNITA' DI VOLUME (fustella Tarata) (TF6)				
Provino	n°	1	2	3
Peso	(g)	189,23	188,56	188,21
Tara	(g)	72,28	72,28	72,28
Volume	(cmc)	86,83	86,83	86,83
Peso Volume	(g/cmc)	1,35	1,34	1,34

CALCOLO PESO SPECIFICO DEI GRANI (TF15)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Picnometro	(g)	90,71	97,22	
Picnometro + Terra	(g)	108,26	110,78	
Temperatura (°C)		16,70	16,80	
Picnometro + acqua	(g)	234,21	213,13	
Picn. + Acqua + Terra	(g)	243,30	221,13	
Peso Specifico	(g/cmc)	2,407	2,439	

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso Specifico grani	Yg =	2,42	gr/cmc	
Peso unità di volume	Y =	1,34	gr/cmc	
Contenuto in acqua	W =	24,67	%	
Peso secco	Ys =	1,08	gr/cmc	
Indice dei vuoti	e =	1,25		
Porosità	n =	55,63	%	
Grado di saturazione	Sr =	47,68	%	

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geol. Maria Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geol. Maria Grazia Siano

# ANALISI GRANULOMETRICA (TF10/14)

( ASTM D422-63 )

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

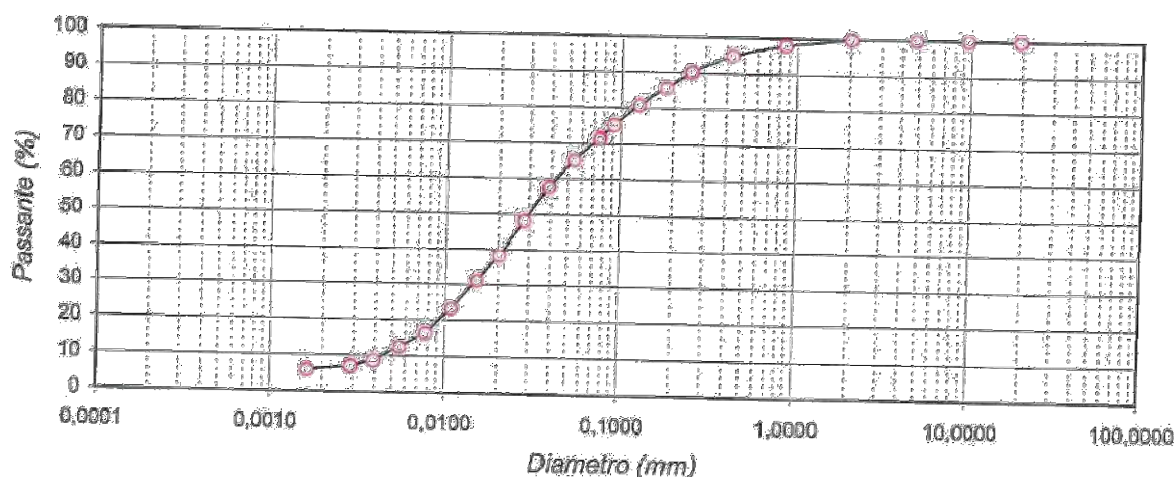
Prova n°	S4
Campione n°	1

Quota mt dal p.c.	3,00-3,50
Tipo Campione	indisturbato

		Setacciatura				
Diametro	19,050	9,500	4,750	2,000	0,850	0,425
Passante	100,00	100,00	100,00	99,97	98,08	95,14
Diametro	0,250	0,180	0,125	0,090	0,075	
Passante	90,44	85,84	81,01	75,37	71,90	

		Sedimentazione				
Diametro	0,0744	0,0535	0,0385	0,0278	0,0201	0,0149
Passante	71,46	65,44	57,67	48,34	38,23	31,24
Diametro	0,0107	0,0077	0,0055	0,0039	0,0029	0,0016
Passante	23,46	16,50	12,67	8,78	7,22	6,08

## CURVA GRANULOMETRICA



ARGILLA %	6,42
LIMO %	60,90

SABBIA %	32,65
GHIAIA %	0,03

DEFINIZIONE GRANULOMETRICA:  
(A.G.I. 1977)

Limo con sabbia debolmente argilloso

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano

**PROVA EDOMETRICA (TM1 - TM2 - TM4 - TM5)**

( ASTM D2435-80 )

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S4
Campione n°	1
Quota mt. dal p.c.	3,00-3,50
Tipo Campione	indisturbato

Altezza Provine mm	20,00
Indice dei Vuoti e*	1,26
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,34
Pressione in sito kPa	

TABELLA DATI - pag. 1/2

[illegible]

*Il Responsabile della Sperimentazione*  
dott. *gest.* Nadia Pennino

*Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano*





# PROVA EDOMETRICA (TM1 - TM2 - TM4 - TM5)

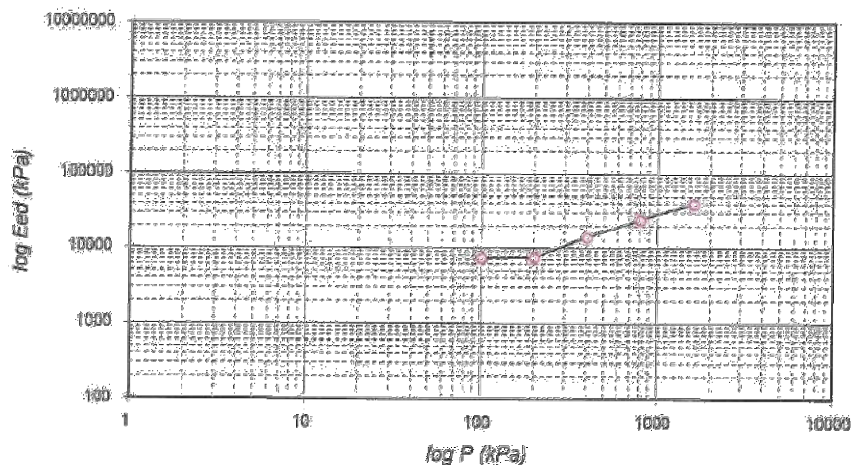
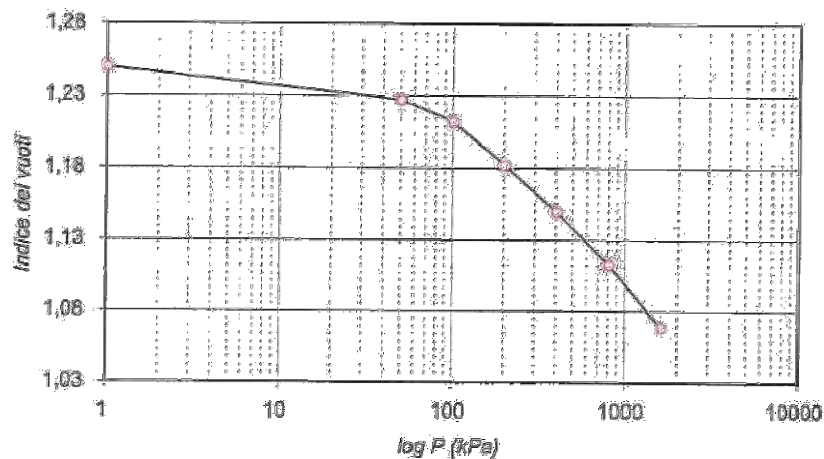
(ASTM D2435-801)

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S4
Campione n°	1
Quota mt. dal p.c.	3,00-3,50
Tipo Campione	indisturbato

Altezza Provino mm	20,00
Indice dei Vuoti e*	1,250
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,340
Pressione in sito kPa	

## DIAGRAMMI - pag. 2/2



Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano



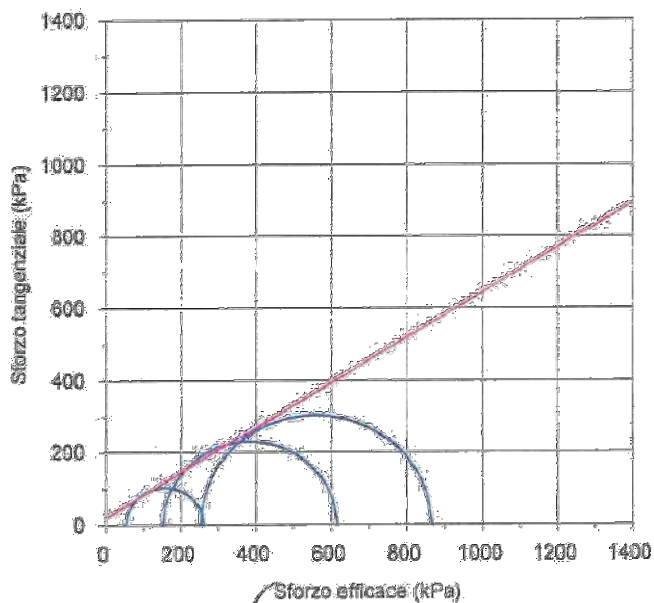
# PROVA TRIASSIALE CD (TM10) (DIN 18137-183)

Data	Febbraio 2006
Protocollo n°	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S4	Quota mt dal p.c.	3,00-3,50
Campione n°	1	Tipo Campione	indisturbato

Provino n°	Diametro Provino (mm)	Altezza Provino (mm)	Peso Volume (gr/cmc)	Velocità di Deform. (mm/min)	Pressione di Cella (kPa)	Back Pressure (kPa)
1	38,1	76,2	1,35	0,025	250	200
2	38,1	76,2	1,34	0,025	350	200
3	38,1	76,2	1,34	0,025	450	200

Provino n°	Consolidamento	Valori a Rottura (S1-S3) kPa	Deformaz. a Rottura (%)	Variazioni di Volume (%)		
	Delta V (cmc)					
1	-1,8	209	17,89	-0,65		
2	-2,5	462	19,23	-1,21		
3	-3,9	612	20,14	-1,96		



RISULTATI DELLA PROVA		
$\Phi'$	32,00	gradi
Coesione	23,00	kPa

Il Responsabile della Sperimentazione  
 dott. geom. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
 dott. geom. Maria Grazia Siano

## DESCRIZIONE CAMPIONE INDISTURBATO (TF1)

Raccomandazioni AGI 1990

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Sondaggio n°	S4
Campione n°	2
Quota (m dal p.o.)	7,00-7,50
Tipo Campione	indisturbato

Lunghezza campione: 44 cm.

Per 20 cm: sabbia con limo di colore grigiastro, mediamente addensata, con tracce di ossidazione. Segue  
sabbia con limo ghiaiosa, di colore marrone, humificata, mediamente addensata.

### CAMPIONATURA

	Pocket Penetrometer
cm 10	0,60-0,60 kg/cmq
	Pocket Penetrometer
cm 20	0,65-0,72 kg/cmq
	Pocket Penetrometer
cm 34	0,62-0,70 kg/cmq
	Pocket Penetrometer
cm 44	0,59-0,56 kg/cmq

← campione per TF6-15, TM1, 1° e 2° provino TM11

← campione per TF6, TF10/14 e 3° provino TM11

### PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

I codici riportati afferiscono alle sigle di identificazione delle istruzioni operative contenute nel ns. Sistema di Gestione della Qualità

TF1	TF5-6-15	TF10/14	TM1	TM11		

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. ing. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. ing. Maria Grazia Suoro

## CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (TF5, TF6, TF15)

(ASTM D2216-80; BS1377:1975, TEST 15; ASTM D854-83)

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

Prova n°	S4	Quota mt dal p.c.	7,00-7,50
Campione n°	2	Tipo Campione	indisturbato

CALCOLO CONTENUTO D'ACQUA (Umidità del Campione) (TF5)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Umido	(g)	188,44		
Peso Secco	(g)	148,55		
Tara	(g)	23,31		
Umidità	(%)	31,85		

CALCOLO PESO UNITA' DI VOLUME (fustella Tarata) (TF6)				
Provino	n°	1	2	3
Peso	(g)	248,97	249,03	249,61
Tara	(g)	141,46	141,46	141,46
Volume	(cmc)	82,80	82,80	82,80
Peso Volume	(g/cmc)	1,30	1,30	1,31

CALCOLO PESO SPECIFICO DEI GRANI (TF15)				
Provino	n°	1	2	3
Peso Picnometro	(g)	97,21	90,31	
Picnometro + Terra	(g)	112,08	114,35	
Temperatura (°C)		14,80	14,90	
Picnometro + acqua	(g)	213,54	243,21	
Picn. + Acqua + Terra	(g)	222,22	257,32	
Peso Specifico	(g/cmc)	2,402	2,421	

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso Specifico grani	Yg =	2,41	gr/cmc
Peso unità di volume	Y =	1,30	gr/cmc
Contenuto in acqua	W =	31,85	%
Peso secco	Ys =	0,99	gr/cmc
Indice dei vuoti	e =	1,44	
Porosità	n =	59,08	%
Grado di saturazione	Sr =	53,21	%

Il Responsabile della Sperimentazione

dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio

dott. geol. Maria Grazia Siano

# ANALISI GRANULOMETRICA (TF10/14)

( ASTM D422-63 )

Data	Febbraio 2006
Protocollo	010/06
Committente	COMUNE DI NAPOLI
Cantiere	Via Croce di Piperno

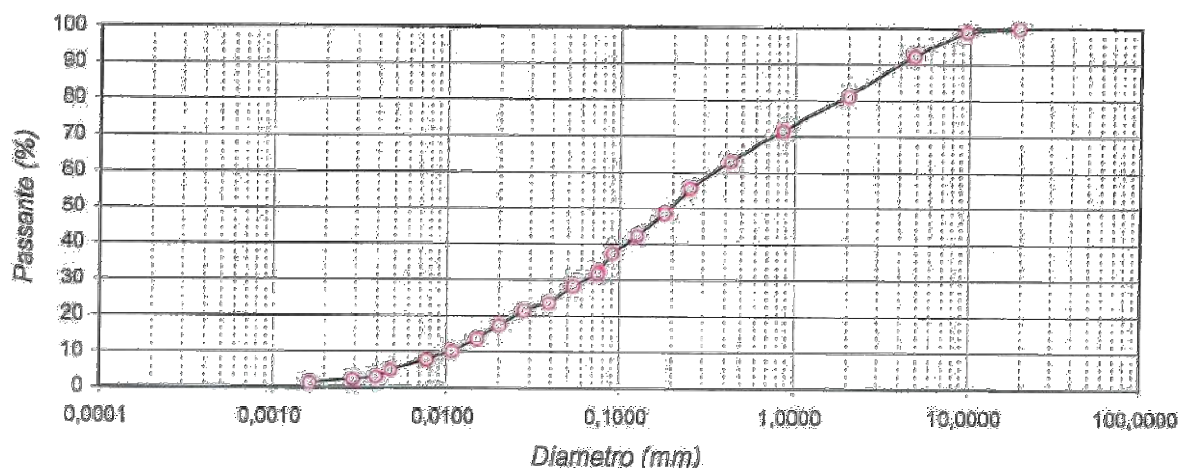
Prova n°	S4
Campione n°	2

Quota mt dal p.c.	7,00-7,50
Tipo Campione	indisturbato

		Setacciatura				
Diametro	19,050	9,500	4,750	2,000	0,850	0,425
Passante	100,00	99,02	92,47	81,27	71,64	63,07
Diametro	0,250	0,180	0,125	0,090	0,075	
Passante	55,86	48,56	42,35	37,46	32,41	

		Sedimentazione				
Diametro	0,0739	0,0533	0,0387	0,0277	0,0200	0,0149
Passante	31,84	28,47	23,65	21,59	17,46	13,67
Diametro	0,0107	0,0076	0,0047	0,0039	0,0029	0,0016
Passante	10,23	7,83	5,05	2,99	2,30	1,46

## CURVA GRANULOMETRICA



ARGILLA %	1,71
LIMO %	27,86

SABBIA %	51,71
GHIAIA %	18,73

DEFINIZIONE GRANULOMETRICA:  
(A.G.I. 1977)

Sabbia con limo ghiaiosa

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Maria Pennino

Il Direttore del Laboratorio  
dott. geol. Maria Grazia Siano



(ASTM D2435-801)

Altezza Provino mm	20,00
Indice dei Vuoti e*	1,44
Peso Volume g/cm <sup>3</sup>	1,30
Pressione in sito kPa	

TABELLA DATI - pag. 1/2

[illegible]

Il Responsabile della Sperimentazione  
dott. geol. Nadia Pennino

Il Direttore del Laboratorio:  
dott. geo. Maria Grazia Siano