



**PARCO CIMITERIALE di
POGGIOREALE
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
PRIMO STRALCIO FUNZIONALE**

PROGETTO PRELIMINARE

Elaborato

PR_RG_001

Titolo

**RELAZIONI GEOLOGICHE
E GEOTECNICHE**



COMUNE DI NAPOLI
DIREZIONE CENTRALE PATRIMONIO
SERVIZIO CIMITERI CITTADINI

DIRIGENTE SERVIZIO
CIMITERI CITTADINI
dott. Andrea de Giacomo

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
E DELLA PROGETTAZIONE
ing. Giuseppe Solari

MARZO 2015

COMUNE DI NAPOLI

PIANO CIMITERIALE DI POGGIOREALE

L.R. CAMPANIA N°14/82- N°9/83

STUDIO GEOLOGICO -TECNICO



Il geologo

Dr. Modestino Ruggieri

Modestino Ruggieri

Data: Ottobre 2005

COMUNE DI NAPOLI

PIANO CIMITERIALE DI POGGIOREALE
L.R. CAMPANIA N°14/82- N°9/83
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

RELAZIONE DI SINTESI

Il geologo

Dr. Modestino Ruggieri



A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Modestino Ruggieri".

Data: Ottobre 2005

1. PREMESSA

Dovendo provvedere, ai sensi della L.R. n° 14 del 20 marzo 1982, alla redazione del Piano Urbano Esecutivo (PUE) individuato come “ Parco Cimiteriale di Poggioreale “, l'Amministrazione Comunale di Napoli, con Determinazione Dirigenziale n° 07 del 20.12.2004, incaricava lo scrivente dott. Modestino Ruggieri di eseguire lo studio geologico - tecnico dell'area interessata dal progetto descritto in epigrafe.

L'incarico ricevuto è stato assolto, nell'ambito delle specifiche competenze attribuite ai Geologi dalla Circolare del Ministero LL. PP. N° 218/24/3 del 9.1.1966 e nel rispetto delle norme di cui alla L.R. Campania n° 9/83, al D.M.LL.PP. 11.3.1988 n° 47, alla Circ.M.LL.PP. 24.9.1988 n° 30483 ed al D.P.R. n° 285/90, mediante indagini in sito e di laboratorio, sopralluoghi preliminari alle stesse ed un rilevamento di dettaglio che ha consentito una buona conoscenza delle condizioni geomorfologiche e geostatiche dell'area d'intervento e di quelle immediatamente circostanti.

I risultati ottenuti sono stati elaborati tenendo presenti anche i dati desunti dalla letteratura specialistica e quelli derivanti sia da precedenti esperienze di lavoro di chi scrive sia da studi eseguiti per



varie finalità all'interno dell'area interessata dal progetto di Parco Cimiteriale.

Nei paragrafi che seguono verranno pertanto illustrati:

- i lineamenti geomorfologici, litologici ed idrogeologici della zona esaminata ;
- le indagini disponibili, sia quelle acquisite che quelle eseguite, le strumentazioni e le metodologie impiegate, la interpretazione dei risultati ottenuti;
- la situazione litostratigrafica locale, la natura dei litotipi presenti, le loro caratteristiche fisiche generali ed i fondamentali parametri geotecnici, sismici e chimico-petrologici che potranno indirizzare verso la più idonea scelta e progettazione delle opere da realizzare;
- le indicazioni ed i suggerimenti riguardanti gli interventi finalizzati alla eliminazione o, quanto meno, alla mitigazione degli attuali livelli di rischio.

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



STRALCIO PROGETTO PARCO CIMITERIALE DI POGGIOREALE



corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



2. GEOMORFOLOGIA E CONDIZIONI DI STABILITÀ

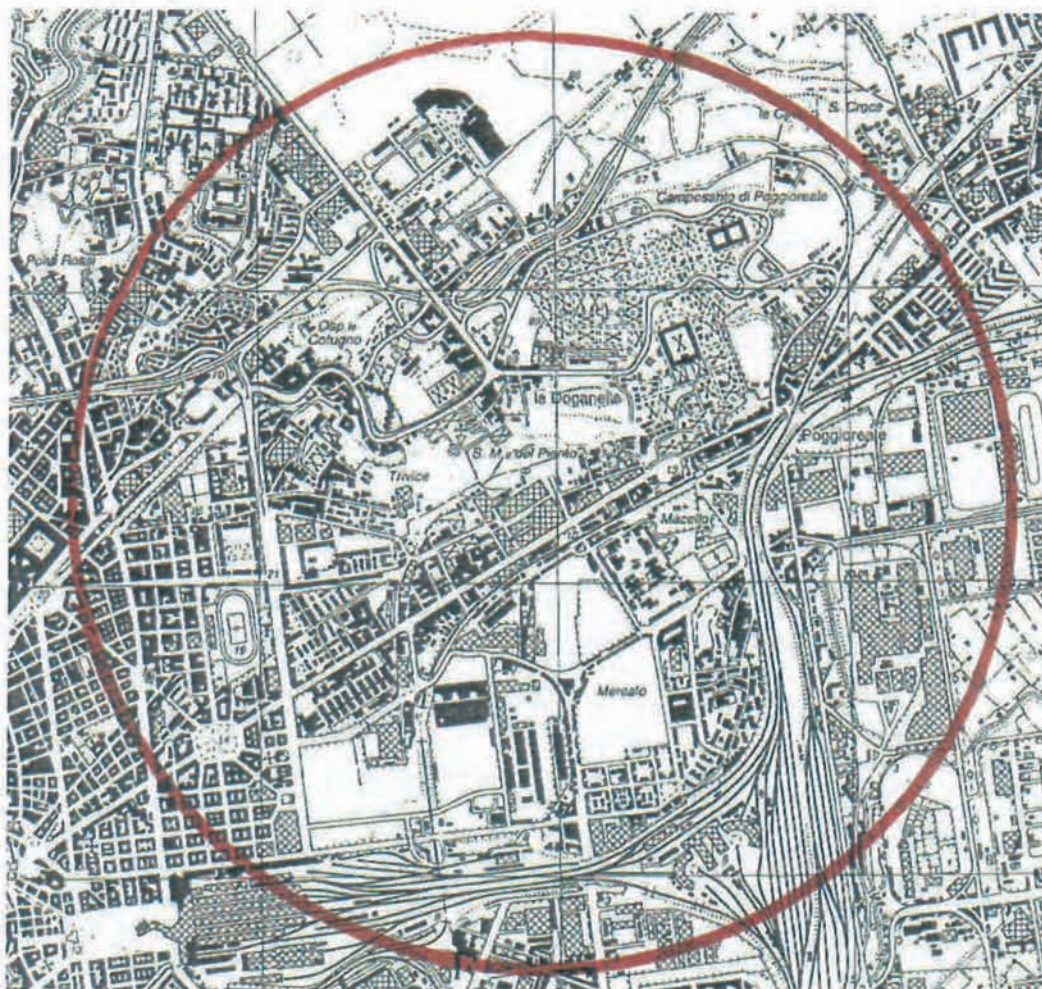
La zona prescelta, rientrante nel complesso collinare che occupa la porzione più orientale del territorio comunale di Napoli, può essere suddivisa, per comodità descrittiva e di studio, in due aree poste ad ovest e ad est dei Cimiteri Nuovo, Monumentale e della Pietà.

Nel primo caso si tratta di un ampio terrazzo derivante da fenomeni di collasso vulcano-tettonico comprendente la Doganella che, con un salto di quota di circa 70 metri, si affaccia sulla Via Poggioreale, l'area nella quale rientrano il vecchio Cimitero con la Chiesa di S. Maria del Pianto ed il cosiddetto Fondo Zevola, vasto appezzamento di terreno - attualmente oggetto di consistenti opere edilizie e di sistemazione - che., dalla quota di 80 m s.l.m. di Via S. Maria del Pianto, degrada verso i 50 metri s. l. m. della sottostante Via Lautrec o Muro del Finanziere.

Nel secondo caso, invece, si tratta di un'area di forma irregolare compresa tra le isoipse 80 e 40 m s.l.m., delimitata da Via S. Maria del Pianto, Via del Riposo, Cupa del Principe e Via della Mongolfiera che, declinante con moderata acclività verso i quadranti orientali, presenta un aspetto morfologico in genere più dolce, alquanto articolato solo nella parte di territorio che, quasi a confine con il Cimitero Israelita, coincide con una vecchia cava attualmente inattiva.



CARTA D'ITALIA - SCALA 1:25.000
FOGLIO 447 SEZ. II - NAPOLI



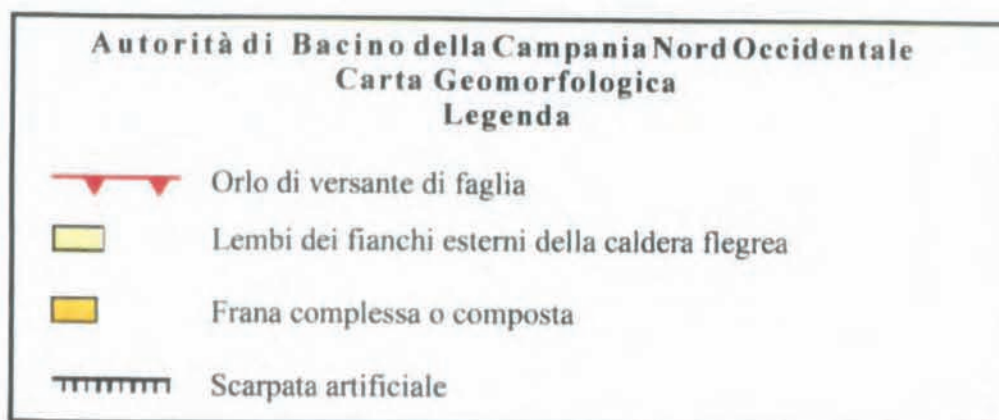
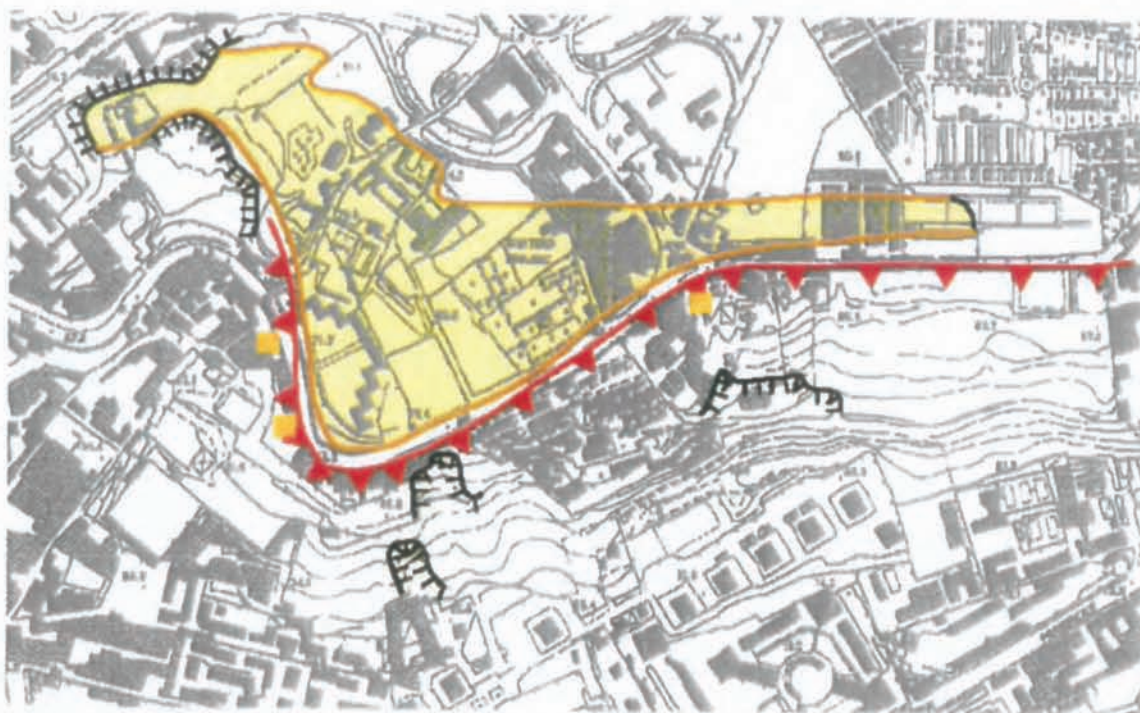
ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

Carta ufficiale dello Stato (Legge n°68 del 2-2-1960) © copyright - I.G.M. Firenze - 1997 - Edizione I
Tutti i diritti di riproduzione e di rielaborazione totale o parziale sotto qualunque forma riservati

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210





corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210

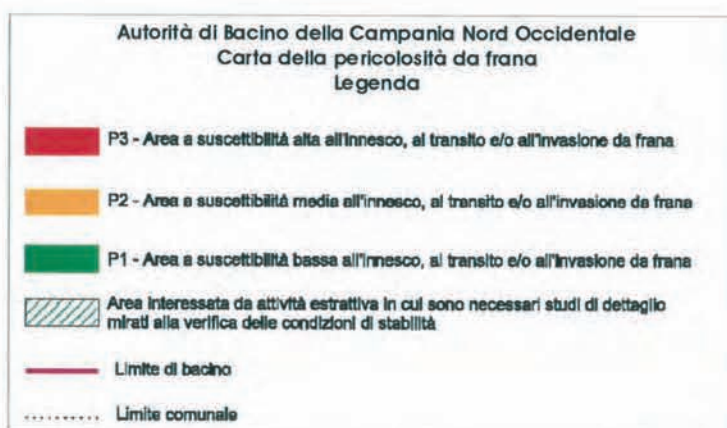
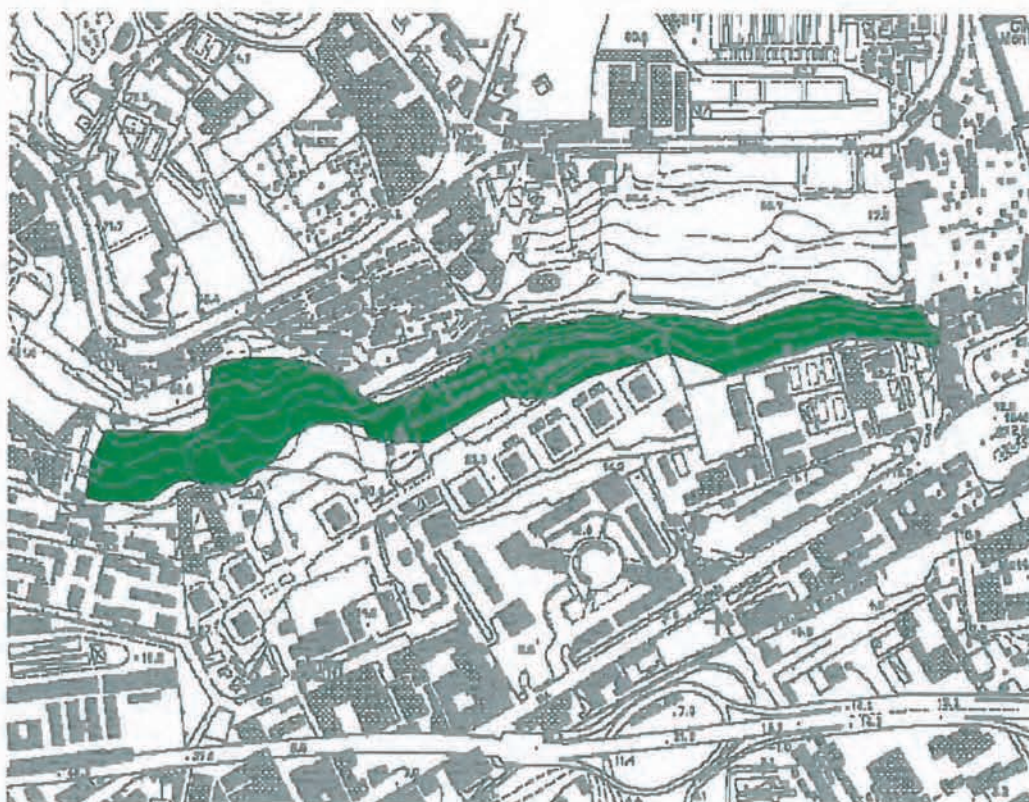


L'assetto morfologico dell'intera zona ha subito nel tempo notevoli modificazioni a causa di massicci interventi di scavo e rinterro connessi sia alla realizzazione di strutture ed infrastrutture cimiteriali che alla coltivazione di antiche cave di materiale di natura pozzolanica, pomicea e, subordinatamente, tufacea.

Tali interventi hanno alterato se non compromesso, in qualche caso, l'equilibrio naturale di suolo e sottosuolo determinando quelle situazioni di instabilità in atto o potenziale che, sulla scorta di quanto emerso dalla osservazione della cartografia di base, dal rilevamento di campagna e, soprattutto, dalle risultanze di indagini e rilievi condotti a termine da chi scrive sia attualmente che nel corso di precedenti studi, vengono riportati nella specifica Tav.2 - CARTA DELLA STABILITÀ - parzialmente correlata con l'apposita cartografia elaborata dall'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania a corredo del progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Vesuviani e Campi Flegrei, con l'avvertenza che anche nel caso della descrizione dei dissesti si ritiene opportuno tenere distinti i fenomeni riscontrati nelle due diverse zone alle quali si è fatto cenno in precedenza.

Nella prima, infatti, viene fatta rientrare tutta la fascia sottostante il fondo Zevola ed il vecchio cimitero di S. Maria del Pianto, in buon accordo con quanto riportato nella cartografia dell'Autorità di Bacino

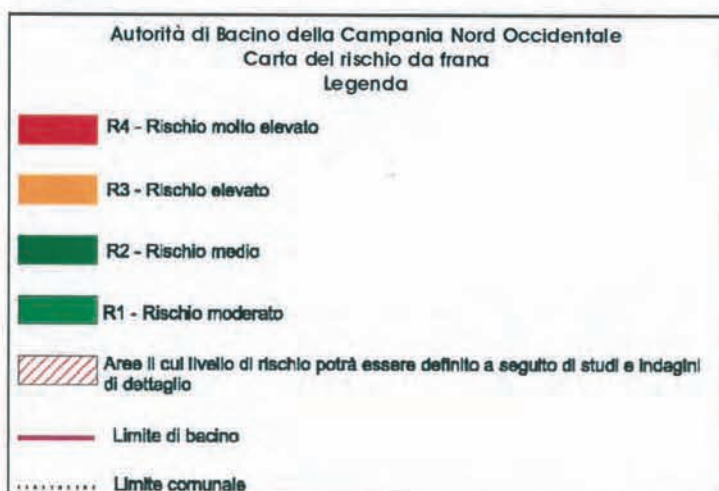
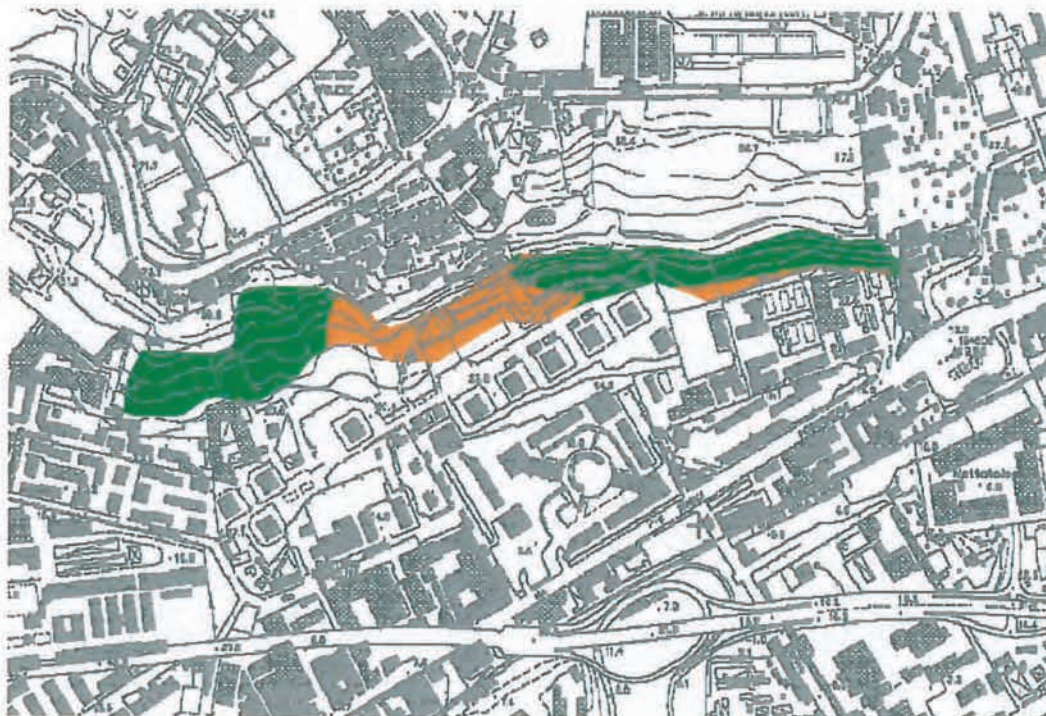




corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210





corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



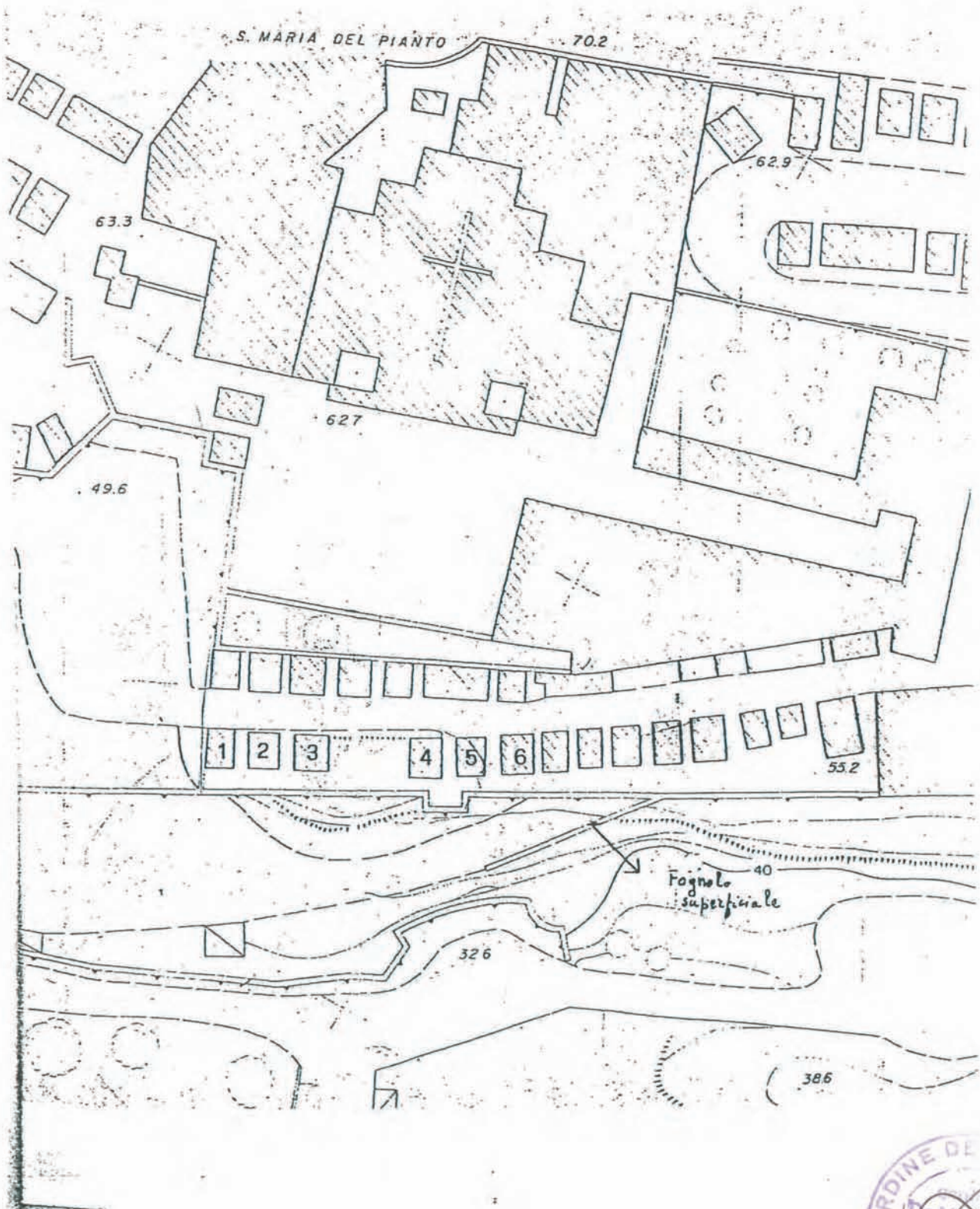
che in ordine alla pericolosità classifica questa area come P1 (cioè a bassa suscettibilità all'innescò, al transito e/o alla invasione di frana) ed in ordine al rischio frana la suddivide in tre sottozone, una, proprio in corrispondenza dell'insediamento di S. Maria del Pianto, indicata a rischio elevato - R3 - con “ possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture“ e due poste ad est ed ovest di quest'ultima, classificate R1, cioè a rischio moderato.

A tal proposito si rammenta che lo scrivente, nella qualità di consulente dell'Impresa incaricata dalla Soprintendenza Archeologica delle Province di Napoli e Caserta di eseguire gli studi per il recupero dell'antica Cava Greca ubicata nel sottosuolo cimiteriale, già nel lontano 1989 aveva segnalato lo stato di dissesto della porzione del pendio posto a valle del piazzale della Chiesa Madre, soprattutto in corrispondenza dell'ultima fila di Cappelle Sepolcrali private e del tunnel ricavato nel sottostante terrapieno, imputando quanto rilevato oltre che alla presenza di materiali eterogenei molto rimaneggiati ed a pregressi movimenti di terra, soprattutto alle notevoli infiltrazioni liquide nel sottosuolo da imputare anche alle probabili dispersioni di un fognolo di raccolta delle acque provenienti dalla parte alta del complesso cimiteriale.

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210





corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210

Successivamente alla fase di studio, fu realizzato nel banco tufaceo un proseguimento del tunnel esterno che condusse alla cosiddetta Cava Greca, ma il suo lato occidentale risultò completamente occupato da innumerevoli blocchi tufacei di notevoli dimensioni derivanti dal parziale crollo della volta della cavità.

Allo stato il sito appare del tutto abbandonato e privo di qualsiasi forma di protezione, per cui si suggerisce di procedere, con tutte le cautele imposte dal caso, ad una verifica dello stato dei luoghi ed alle necessarie opere di bonifica e messa in sicurezza degli stessi.

Sempre nell'ambito di strutture ipogee, inoltre, si segnala che nel corso di una indagine mai utilizzata eseguita a valle della Via S. Maria del Pianto per la costruzione di un impianto di cremazione oggi in via di realizzazione, furono rinvenuti dallo scrivente, a profondità compresa tra 4 e 5.50 metri rispetto al vecchio livello del suolo, alcuni cunicoli la cui escavazione, insieme alla camera nella quale vanno a confluire, derivano sicuramente dall'antica pratica di prelievo dei livelli di pomici di cui tutta l'area risulta particolarmente ricca.

Per contro, così come confermato dalle numerose verifiche di stabilità eseguite, il fondo Zevola si presenta in apparenti condizioni di maggiore tranquillità geostatica anche a seguito dei richiamati interventi, ancora in atto, di sistemazione dell'intero versante.

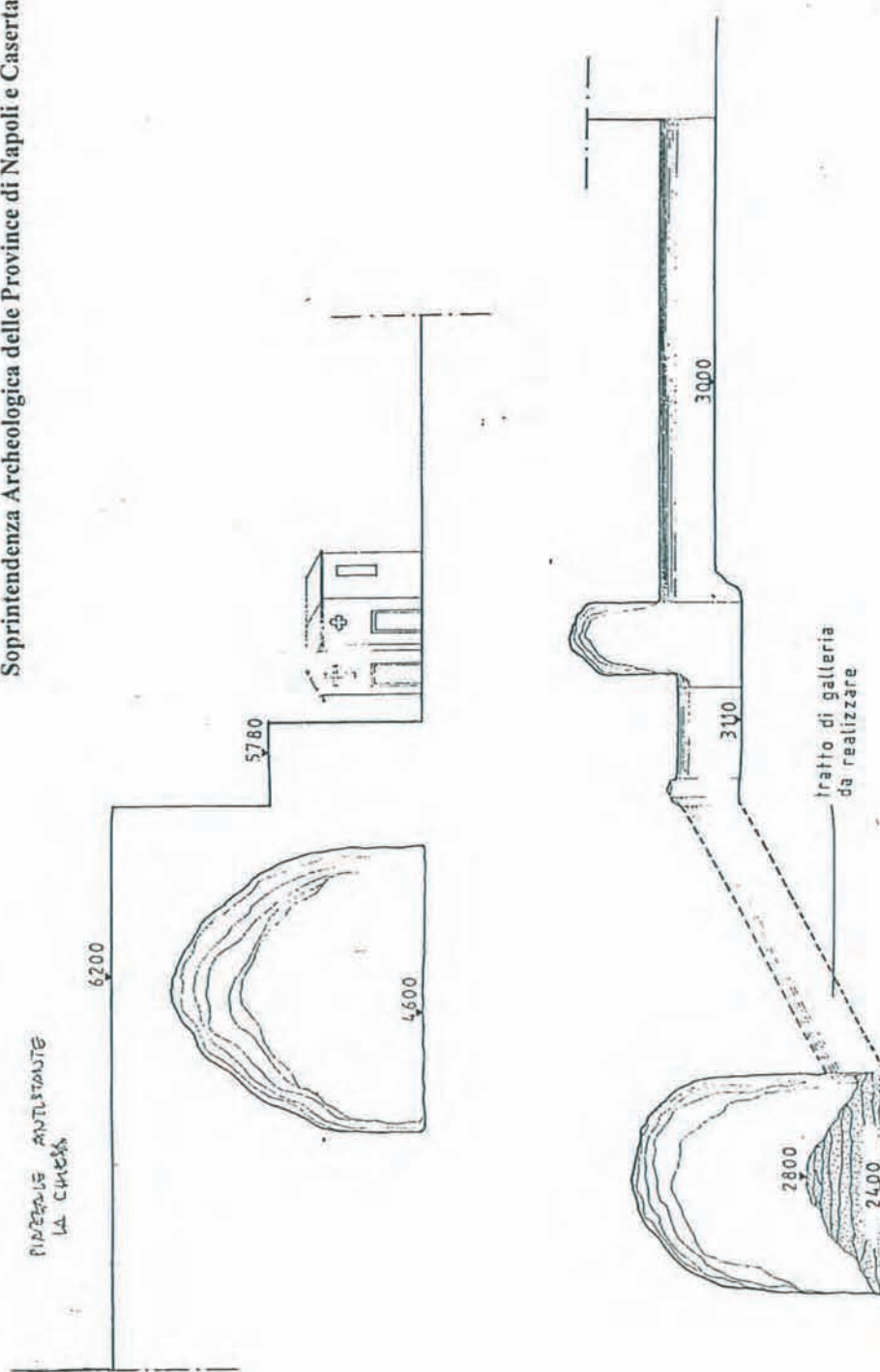
corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



Tratto dai rilievi eseguiti dal
Centro Speleologico Meridionale
per conto della
Soprintendenza Archeologica delle Province di Napoli e Caserta

NAPOLI - CHIESA DI S. MARIA DEL PIANTO
CUNICOLI E CAVITÀ TUFACEE
SEZIONE A-A LE QUOTE SONO ASSOLUTE

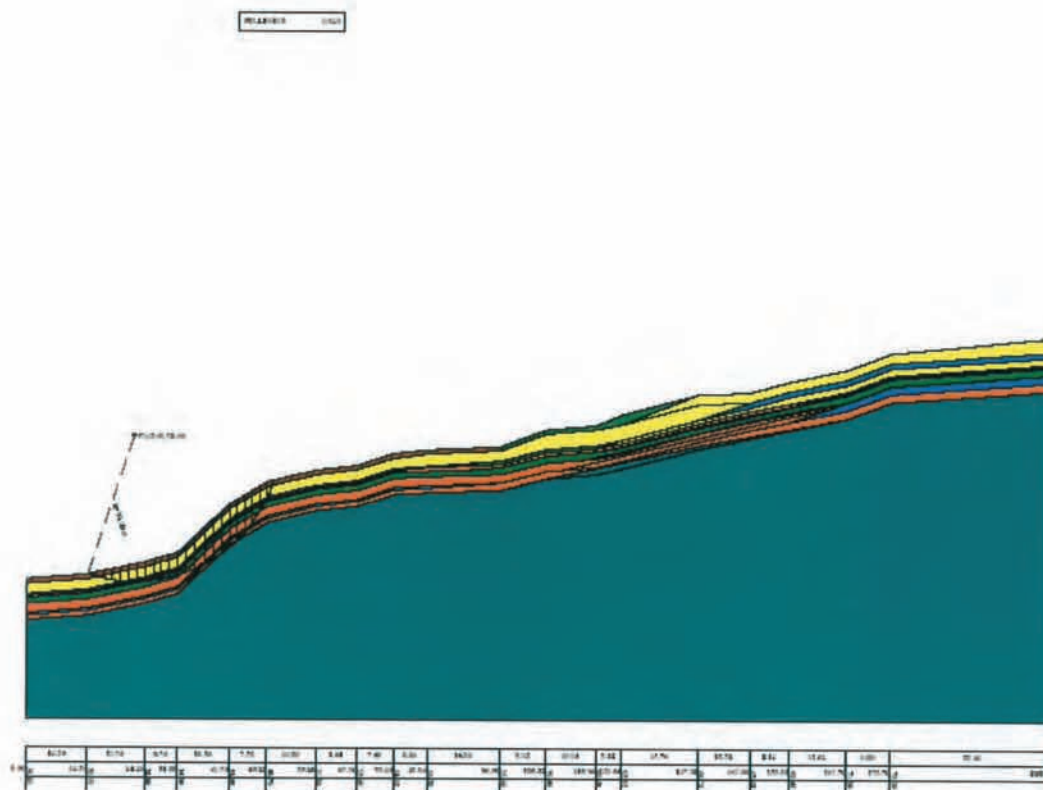


CHIESA

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210





Profilo 2 – Fondo Zevola

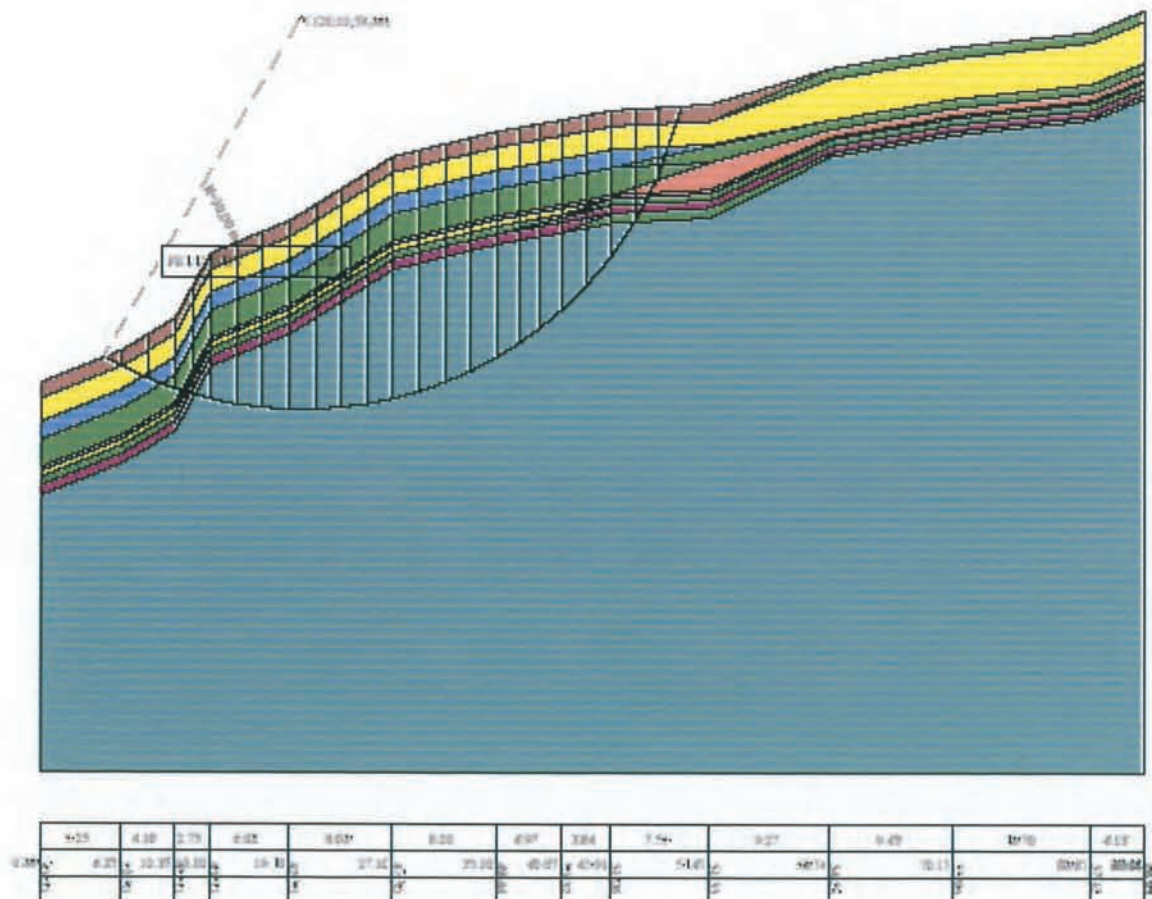
Legenda:



corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210





Profilo 4 – Fondo Zevola

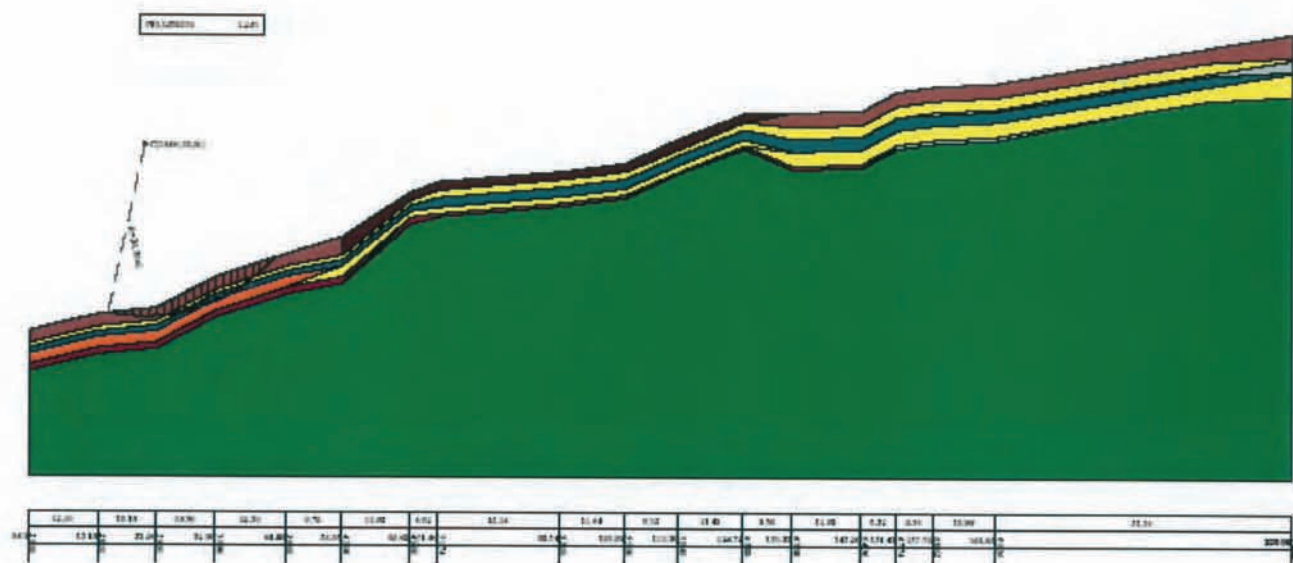
Legenda:



corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210





Profilo 17 – Fondo Zevola

Legenda:



corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



Rilievi più puntuali dell'attuale assetto del sito inducono, però, alla valutazione di alcune situazioni che vanno a costituire oggetto dei suggerimenti e delle indicazioni operative di seguito espresse.

Innanzitutto è da sottolineare come a differenza del suo tratto superiore, interrato dopo essere stato utilizzato per alloggiarvi un condotto fognario di smaltimento delle acque di superficie, l'incisione posta al confine occidentale del Fondo Zevola con i terreni vicini presenti la porzione inferiore scoperta e priva di qualsiasi forma di protezione e manutenzione; quest'ultimo tratto, pertanto, riconducibile ad un solco di ruscellamento concentrato, oltre a convogliare verso le sottostanti proprietà notevoli quantitativi di acque e terriccio, è ovviamente esposto a fenomeni erosivi alquanto intensi ed accelerati che ne provocano il progressivo approfondimento dando luogo ad una potenziale instabilità che, soprattutto in assenza di copertura vegetale e di interventi di ordinaria manutenzione, può evolvere verso fenomeni veri e propri di franamento delle scarpate.

Potenziali pericoli di alluvionamento delle zone sottostanti il Fondo Zevola si hanno, inoltre, per la particolare costituzione litologica dello stesso - piroclastiti poco addensate, con notevole presenza di livelli molto sciolti di pomici – che determina, in occasione di eventi meteorici



di una certa intensità e durata, fenomeni erosivi diffusi su tutta l'area e l'asportazione continua dei terreni costituenti gli strati più superficiali.

Stante tale situazione, pertanto, è auspicabile che i lavori di sistemazione dell'area medesima avvengano con una certa celerità consigliando di assegnare priorità alla completa sistemazione degli attuali terrazzamenti mediante la realizzazione di adeguate opere di contenimento e la ricostituzione quanto più veloce possibile di una idonea copertura vegetale.

Altrettanto ovvia, inoltre, appare la necessità di intervenire nelle zone a valle del fondo in questione e del Cimitero di S. Maria del Pianto (lungo la fascia, in pratica, indicata anche dall'Autorità di Bacino a rischio frana da medio ad elevato) ricorrendo agli usuali interventi di Ingegneria naturalistica quali ad es. inerbimento tramite la messa a dimora di essenze a rapida crescita, viminate e quanto altro ritenuto più idoneo e consentito, proprio in presenza di fenomeni franosi ed erosivi, dalla vigente legislazione in materia di tutela paesaggistica.

Nella zona orientale le forme più ricorrenti, anch'esse di origine antropica, si riferiscono invece a quelle derivanti dalle attività di scavo praticate a cielo aperto soprattutto per l'estrazione di materiali pomicei e pozzolanici. Alcune di queste strutture (tra le quali, in particolare, la cava dismessa sita a valle di Via della Mongolfiera) sono ancora



presenti, benché inattive, sia all'esterno che all'interno del perimetro del Parco cimiteriale e, proprio a causa del loro abbandono, presentano precarie condizioni igienico-sanitarie ed una morfologia alquanto accidentata risultando abbisognevole, in caso di loro utilizzo, di interventi mirati alla loro bonifica e messa in sicurezza.

Altre vecchie cave, per contro, come quella attualmente occupata dal deposito giudiziario di autoveicoli Pace, sono state utilizzate come discariche e completamente colmate da residui di cava e da materiali di risulta che raggiungono sovente spessori rilevanti, come appare evidente dagli esiti dei sondaggi S.4 del presente studio, S.4 del P.R.G. di Napoli e dalle risultanze di una indagine indiretta di tipo geoelettrico per la cui esecuzione ci si è avvalsi della collaborazione dei dottorandi in Scienze ed Ingegneria del Mare Stefano Ruggieri e Salvatore Passaro che, oltre alla acquisizione dei dati di campagna, hanno provveduto alla loro successiva elaborazione, interpretazione e restituzione grafica: in particolare, sono state misurate le variazioni nella distribuzione della resistività elettrica nel sottosuolo mediante l'esecuzione di Sondaggi Elettrici Verticali (S.E.V.) che notoriamente trovano la loro migliore applicazione proprio nelle prospezioni finalizzate all'individuazione di discontinuità prevalentemente orizzontali lungo un asse verticale.



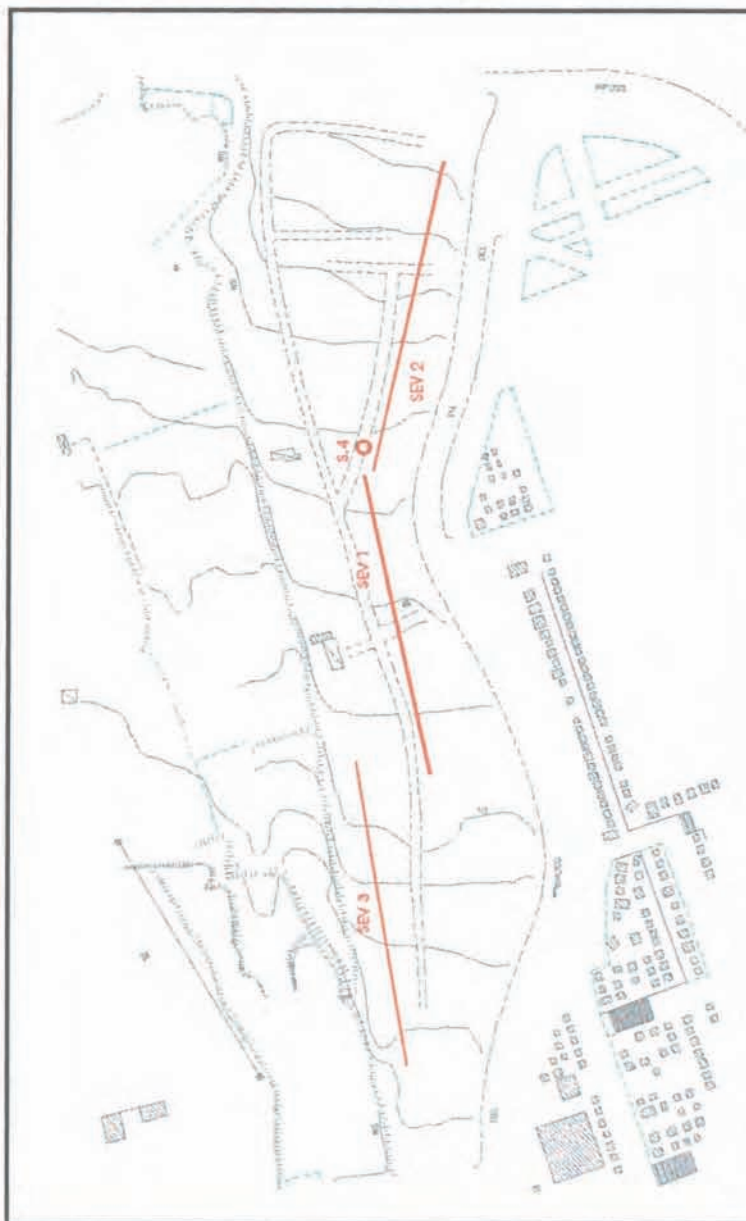
Per l'indagine specifica è stata adottata, mediante l'utilizzo di una strumentazione "Syscal Jr R1", la metodologia cosiddetta di Wenner-Schlumberger che prevede l'immissione nel terreno di corrente continua o di correnti alternate a bassa frequenza che danno vita al metodo della resistività con il quale si calcola il gradiente di potenziale tra due punti di misura provocato dalla circolazione della corrente immessa: dalla disposizione dei punti di immissione e dalla conduttività elettrica del sottosuolo, infine, dipende la forma del campo elettrico che viene misurato in superficie.

Nel corso dell'indagine sono stati eseguiti complessivamente 3 profili a 34 elettrodi ciascuno, ognuno di lunghezza pari a 100 metri e interspaziatura tra gli elettrodi di 3 metri, ubicati come riportato nella figura di seguito allegata.

I dati acquisiti, opportunamente trattati, consentono una visione d'insieme delle resistività apparenti dei terreni investigati, inquadrandone in due dimensioni le anomalie.

Dai grafici di seguito riprodotti si evince come il sottosuolo indagato sia costituito da diverse stratificazioni caratterizzate da valori della resistività decrescenti con la profondità e ben compatibili con le successioni stratigrafiche rinvenute nel corso delle indagini geognostiche eseguite.

Ubicazione sondaggi elettrici verticali

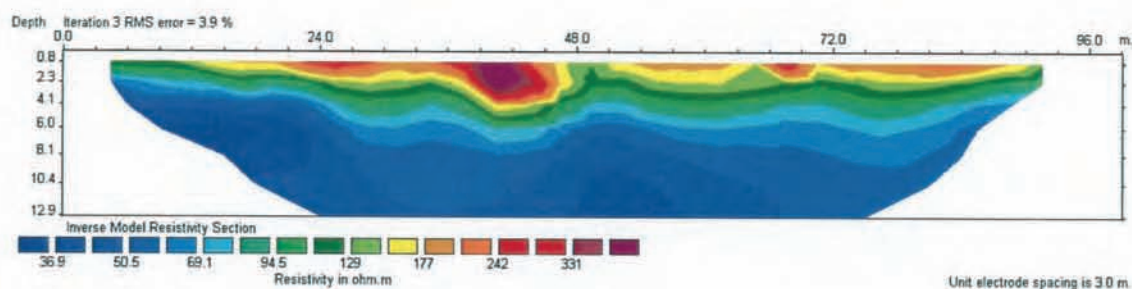


corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

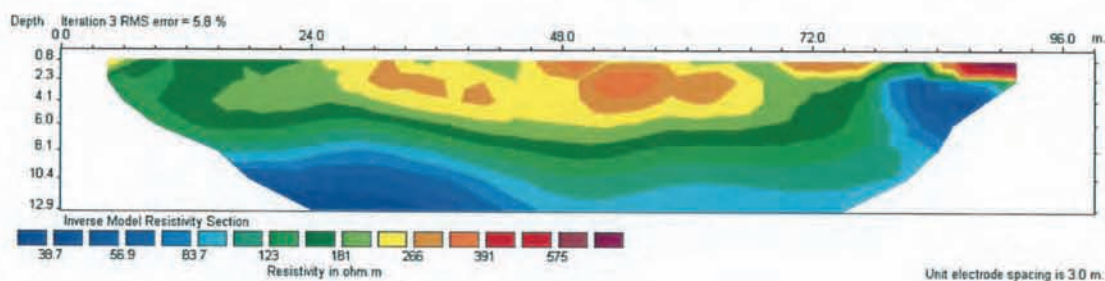
codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



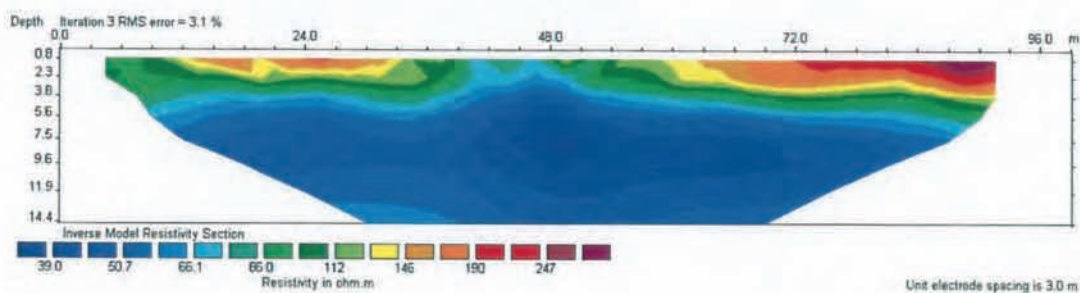
SEV. 1



SEV. 2



SEV. 3



I tecnici rilevatori:

Dott. Stefano Ruggieri

Dott. Salvatore Passaro

Stefano Ruggieri
Salvatore Passaro

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



3. LINEAMENTI DI GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Per quanto attiene alla sua costituzione geologica, la zona in esame - interamente compresa nei Fogli n° 183-184 Isola d'Ischia-Napoli della Carta Geologica d'Italia - è caratterizzata esclusivamente da materiali derivanti dalle diverse fasi eruttive dei numerosi apparati vulcanici locali, principalmente quelli appartenenti al complesso dei Campi Flegrei e marginalmente a quello del Somma - Vesuvio.

Si tratta, in pratica, di materiali piroclastici incoerenti più o meno rimaneggiati e di brecce vulcaniche alternate a livelli di tufo giallo - rosato riconducibili, questi ultimi due ed anche se depositi in facies diverse, alla formazione della cosiddetta ignimbrite campana..

Frequenti sono le intercalazioni di paleosuoli e di livelli di pomice eterometriche frammiste ad una matrice sabbiosa generalmente poco abbondante che sono state oggetto, soprattutto nel passato, di una intensa attività estrattiva eseguita sovente in maniera abusiva ed indiscriminata mediante la realizzazione, come detto in precedenza, di cunicoli che, una volta esaurita la vena del cosiddetto lapillo, venivano abbandonati ed occultati.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche generali dei materiali descritti in precedenza, le perforazioni di sondaggio ed il



rilevamento di superficie hanno permesso di individuare aree piuttosto omogenee dal punto di vista delle permeabilità che vengono riportate nella Tav. 3 – CARTA IDROGEOLOGICA insieme alle indicazioni riguardanti le acque di ruscellamento superficiale e le probabili direzioni di flusso delle acque sotterranee.

Assunto che tutte le zone ricadenti nel perimetro degli esistenti complessi cimiteriali sono state classificate come impermeabili a causa della loro completa urbanizzazione (manufatti e strade), bisogna innanzitutto distinguere tra i materiali di riporto e quelli piroclastici in sede.

Nel primo caso, l'infiltrazione delle acque superficiali è condizionata dagli interventi eseguiti dall'uomo per cui la classificazione che si basa sul grado di permeabilità risulta alquanto aleatoria, anche se da presumere spostata verso valori medio-alti, in dipendenza della eterogeneità e della eterometria dei suoi componenti oltre che del suo variabile stato di costipamento.

Nel secondo caso il grado di permeabilità dei prodotti piroclastici di origine vulcanico – detritica è generalmente modesta e variabile, comunque, in funzione della granulometria: gli stessi prodotti, infatti, presentano un grado di permeabilità relativo, sia in senso verticale che in senso orizzontale, alquanto diverso a seconda che si tratti di terreni

cineritici o a matrice cineritica prevalente (permeabilità in genere bassa o molto bassa per porosità, come nel caso dei terreni limosi e sabbioso-limosi) o di livelli, banchi, tasche e lenti di pomici, lapilli, scorie e sabbioni grossolani (elevata permeabilità per porosità).

In merito alle vie di deflusso delle acque superficiali, inoltre, si rammenta che in tutta la zona in esame risulta assente un vero e proprio reticolo idrografico di superficie per cui lo smaltimento delle acque meteoriche avviene verso sud e verso est attraverso una serie di fossi e piccole incisioni oppure attraverso il sistema fognario del complesso cimiteriale oggetto ultimamente di parziali lavori di sistemazione.

La falda acquifera, come si vedrà in seguito, non è stata rinvenuta in alcuna delle perforazioni eseguite ed esaminate, con le sole eccezioni di quella condotta a termine dalla Geotecnococonsul Costruzioni per conto della Edil 2C e del sondaggio S.4 del P.R.G

Nel primo caso la falda d'acqua è stata rinvenuta a 32.7 m dal p.c., nel secondo la falda stessa, si è stabilizzata a profondità di poco superiore a 60 m rispetto al livello del suolo, in buon accordo con l'altimetria del sito, con le notizie relative ad alcuni pozzi presenti nelle vicinanze nonché con le indicazioni riportate nella Carta Idrogeologica della Campania nord-occidentale elaborata a cura dell'Istituto di Geologia Applicata della Facoltà di Ingegneria di Napoli.

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



4. INDAGINI ESEGUITE

Premesso che per il programma generale d'indagine e soprattutto per la definizione di numero e localizzazione dei sondaggi geognostici e delle prove sismiche si è tenuto conto sia degli accertamenti eseguiti in occasione di precedenti lavori dallo scrivente sia di quelli che sono stati messi cortesemente a disposizione da soggetti diversi, (tra i quali il dott. Giuseppe Doronzo, l'Impresa Edil 2C di Fr.Castaldo, il dott. Raffaele Vitale per conto della Geotecnocostruzioni s.r.l. e la stessa Amministrazione committente), al fine di verificare ed accertare direttamente la reale costituzione del sottosuolo interessato dal progetto di ampliamento cimiteriale, nonché per determinare le caratteristiche geotecniche, geosismiche e geochimiche dei suoi componenti, si è seguito il criterio di estendere le prove stesse, compatibilmente con le non semplici possibilità di accesso ai luoghi, soprattutto alle zone d'influenza degli interventi previsti.

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



Pertanto, ad integrazione di quelle già possedute o messe a disposizione dello scrivente, è stata predisposta e condotta a termine una ulteriore campagna di indagini consistita in:

- n° 5 sondaggi spinti fino a profondità massima di 25 metri dal p.c.;
- n° 4 serie di prove penetrometriche dinamiche del tipo SPT per un totale di n° 17 prove;
- n° 4 sondaggi sismici del tipo “down - hole” eseguiti nei perfori S.1, S.2, S.3 ed S.5 appositamente predisposti;
- n° 3 sondaggi elettrici verticali;
- prelievo di campioni indisturbati;
- analisi e prove di laboratorio

Indagini e prove, ubicate come indicato nell'apposita Tavola 0, sono state affidate ad Imprese e Laboratori specializzati con l'intesa che per l'esame dei dettagli di volta in volta si rimanderà alle risultanze contenute nei distinti fascicoli che sono da considerare parte integrante e sostanziale del presente lavoro.



5. COSTITUZIONE DEL SOTTOSUOLO E LITOLOGIA DI SUPERFICIE

I sondaggi geognostici, compreso le prove penetrometriche SPT ed il prelievo di campioni indisturbati, sono stati eseguiti dall'Impresa Trivel Sondaggi s.a.s. di Crispano (Na) con la tecnica del carotaggio continuo e l'utilizzo di una sonda a rotazione CMV K200.

L'esame della campionatura rimaneggiata, sistemata in apposite cassette catalogatrici in legno, ha confermato nelle sue linee generali le successioni litostratigrafiche descritte in precedenza evidenziando un sottosuolo costituito prevalentemente da terreni incoerenti di natura vulcanica.

Si tratta, in pratica, a parte i materiali di riporto presenti in superficie un po' dappertutto e del banco tufaceo rosato poco consistente rinvenuto in corrispondenza della cosiddetta Cava Greca, di sequenze alquanto regolari di banchi di sabbie fini, ceneri e pozzolane sabbiose piuttosto uniformi (salvo variazioni nella percentuale e nelle dimensioni degli inclusi lavici e pomicei e qualche differente sfumatura di colore che varia dal beige al grigiastro) di norma a tetto di una formazione caotica costituita da scorie e proietti lavici in matrice sabbiosa grossolana di colore variabile dal grigiastro al rossastro ed al violaceo.



Caratteristiche, infine, sono le intercalazioni rappresentate dai livelli di lapillo e da quelli di materiali humificati a testimonianza, in quest'ultimo caso, degli intervalli di tempo intercorsi tra le varie fasi eruttive.

Per i dettagli descrittivi, come già detto, si rimanda comunque alla lettura delle colonne stratigrafiche relative sia alle attuali perforazioni che a quelle messe a disposizione di chi scrive, con l'avvertenza che le distinzioni operate tra i vari litotipi sabbiosi e pozzolanici rappresentano più un dettaglio formale che una sostanziale differenza, peraltro poco influente ai fini pratici, tra terreni alquanto simili fra loro tanto che nelle sezioni geologiche schematiche allegate al presente lavoro viene offerta una visione complessivamente semplificata dei rapporti stratigrafici riscontrati nel corso delle indagini geognostiche.

Analogamente omogenei per grandi linee sono di conseguenza i livelli più superficiali dell'area investigata anche se, nel dettaglio, sono da segnalare quali elementi di variabilità esclusivamente quelli rappresentati da cumuli di materiali di riporto eterogenei di spessore variabile rilevati così come riportato nella Tav. 1 - CARTA GEOLITOLOGICA.

6. CARATTERISTICHE GENERALI DEI TERRENI

6.1 Caratteristiche geotecniche

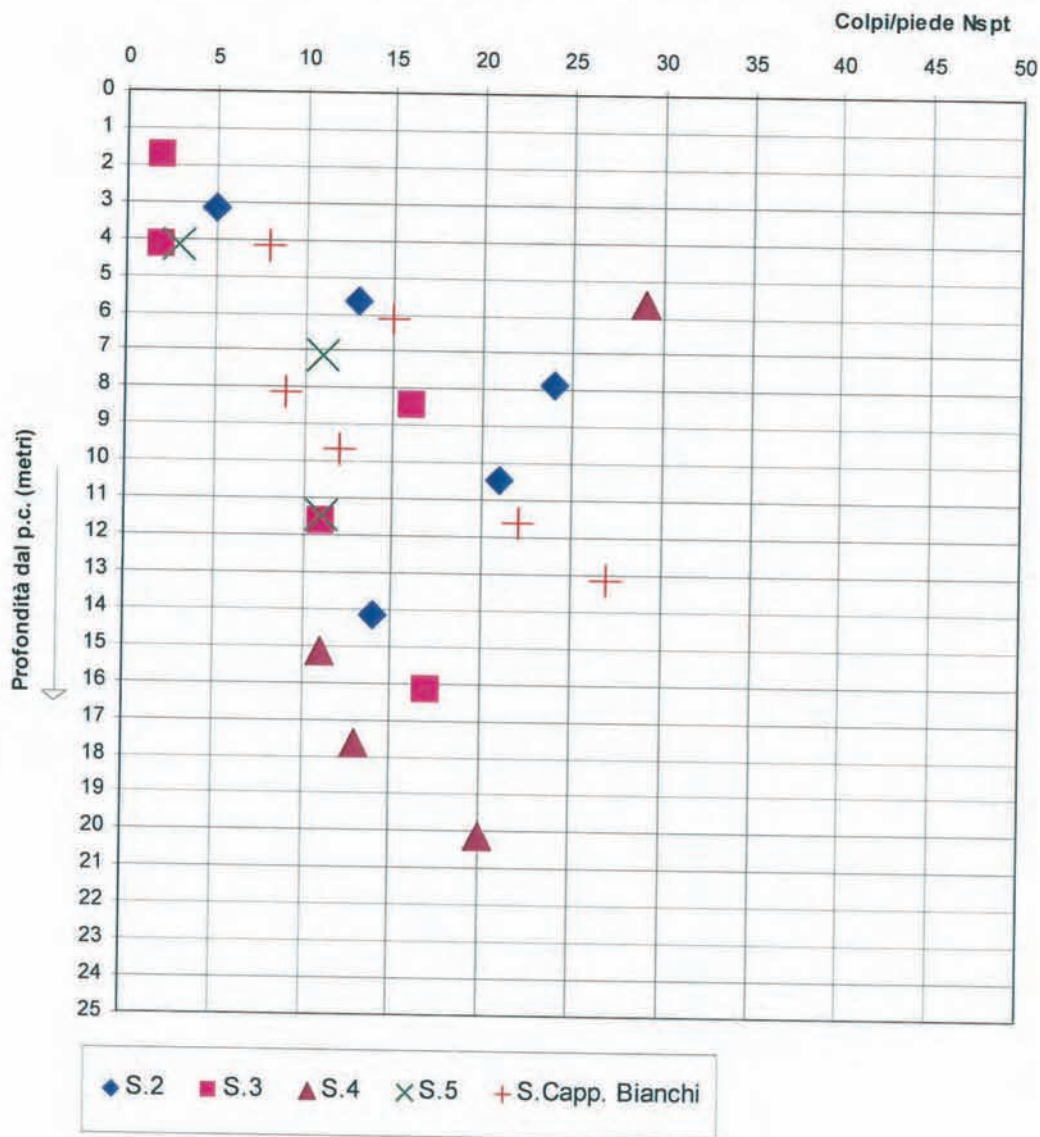
In ordine alle caratteristiche geotecniche dei litotipi rinvenuti, vista la loro natura essenzialmente sabbiosa, una prima e più speditiva conoscenza delle caratteristiche di resistenza meccanica è stata affidata a quattro serie di prove penetrometriche dinamiche del tipo Standard Penetration Test (S.P.T.) eseguite ad intervalli di profondità nei fori di sondaggio S.2, S.3, S.4, S.5.

Ritenendo superflua la descrizione minuziosa dei risultati emersi dalle singole prove, si è preferito offrire una visione globale del loro campo di variabilità (compreso quello riguardante le prove eseguite da chi scrive per l'ampliamento della Cappella dei Bianchi della Carità di S.Sofia) mediante la sintesi riprodotta nell'allegato grafico riepilogativo.

Dal suo esame si evince con immediatezza come, laddove si trascurino i valori del numero N_{SPT} (numero di colpi/piede) pari a 2 o 3 oppure a 40 – 50, rispettivamente riferibili alla presenza di terreni humificati (paleosuoli) molto compressibili e di livelli cineritici molto addensati o più ricchi di scorie e clasti di varia natura, il campo dei valori delle stesse prove penetrometriche non si discosta molto da N_{SPT} compreso tra 10 e 20, per cui ci si trova di fronte a materiali definibili, in



Napoli - Parco cimiteriale di Poggioreale
Sintesi delle prove penetrometriche



corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210

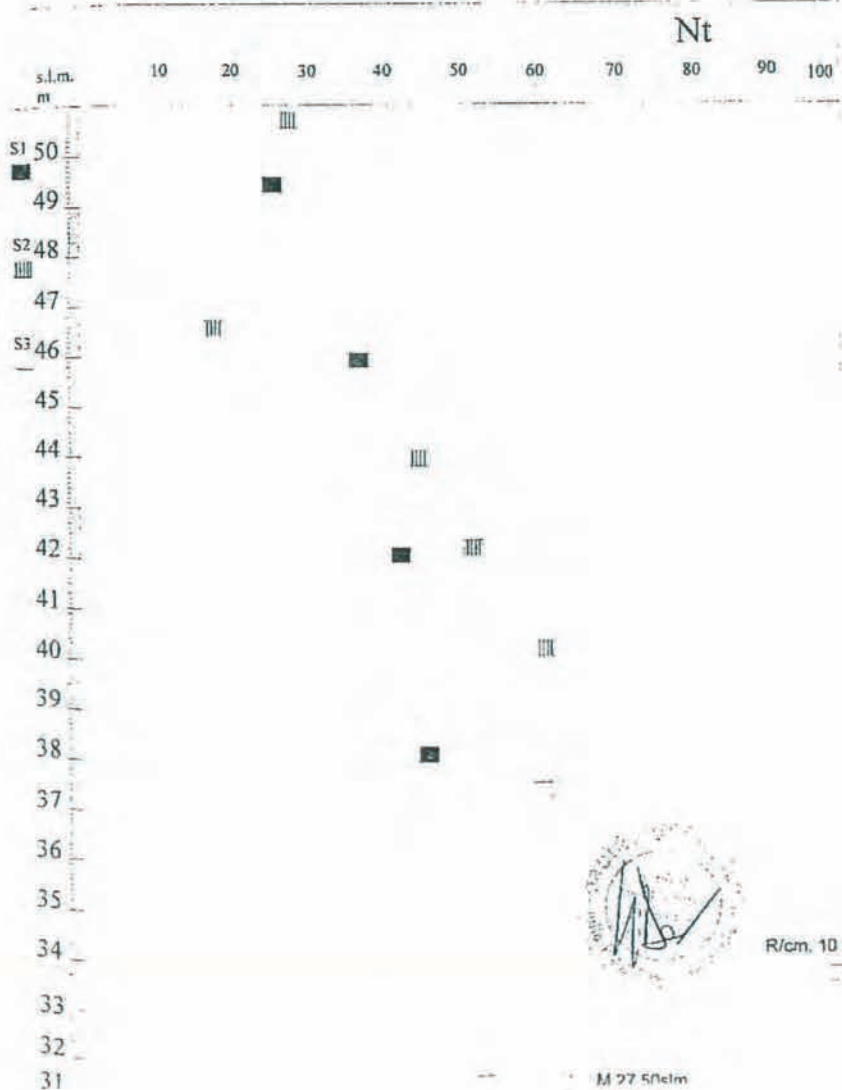


CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting

Piazza Eduardo De Filippo, 24 - 80139 Napoli

tel.: 081/8034070 3296114940 e-mail: cogidambiente@libero.it

Grafico S.P.T.**Committente :** N.E.M. s.r.l.**Cantiere :** Fondo Zevola - Muro del Finanziere**Località :** Via S. Maria del Pianto Napoli**Tav.: 7****data :** 02-03-04/04/2003

CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

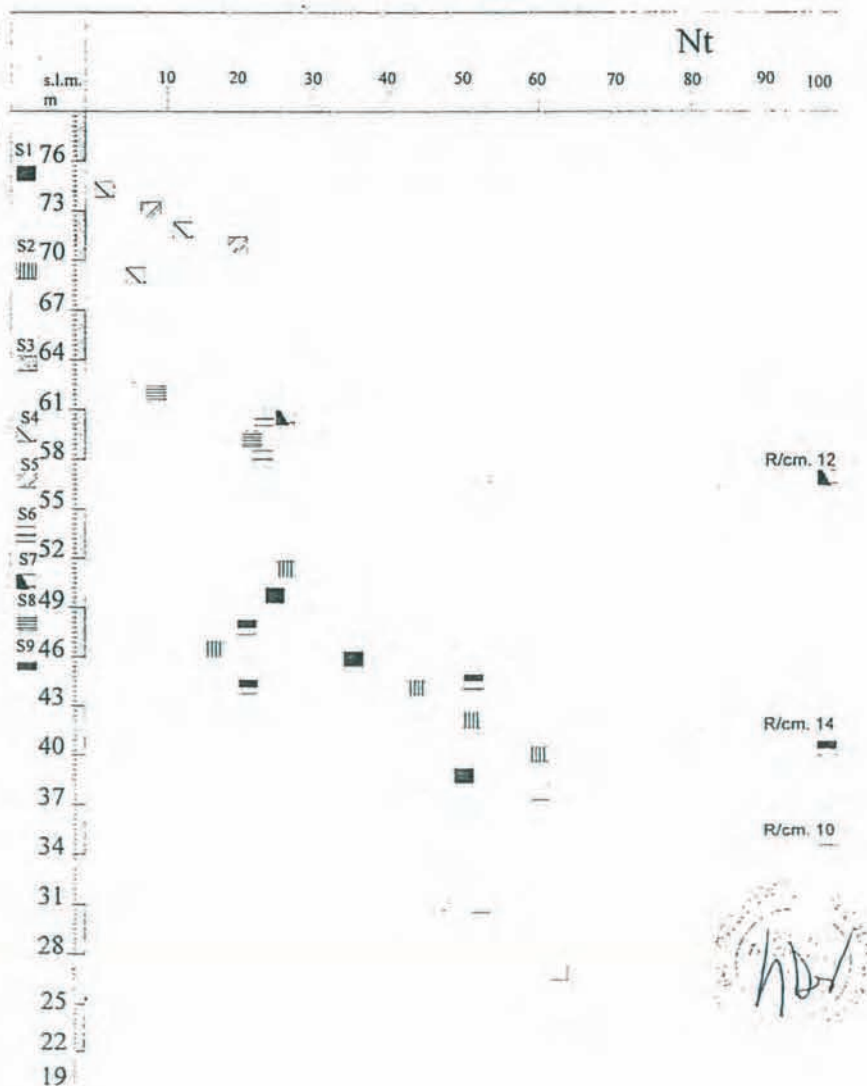
Giuseppe Doronzo Consulting

Piazza Eduardo De Filippo, 24 - 80139 Napoli

tel.: 081/8034070 3296114940 e-mail: cogidambiente@libero.it

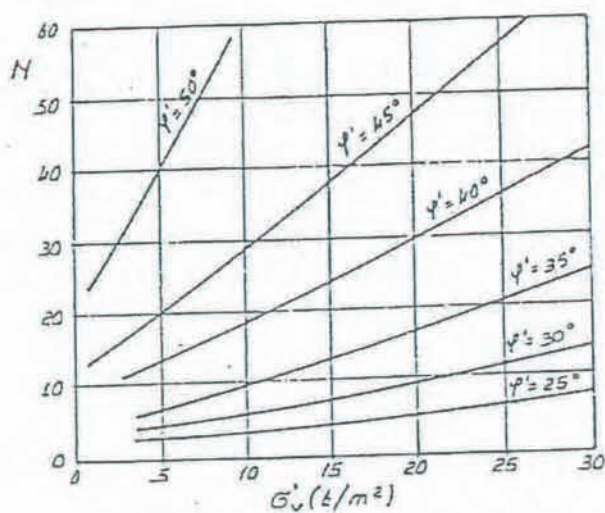
Grafico S.P.T.**Committente :** N.E.M. s.r.l.**Cantiere :** Sistemazione intera area**Località :** Via S. Maria del Pianto Napoli**Tav.: 13**

data : 29/05 - 04/06/2003

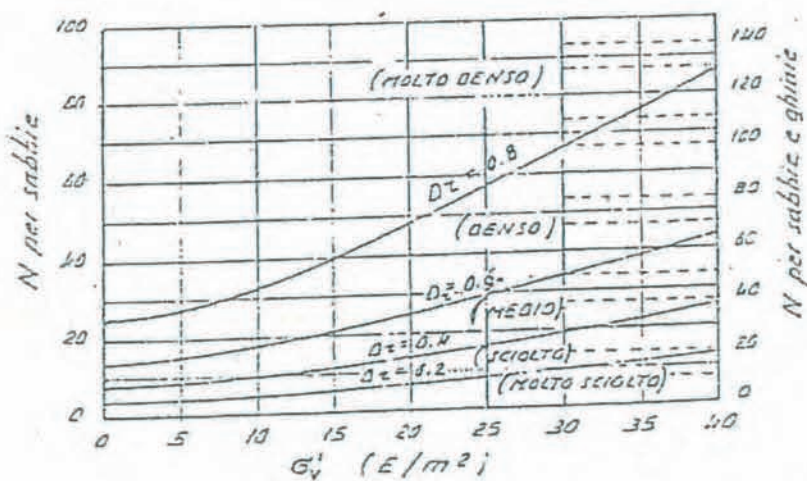


Terreni incoerenti

N	Stato di addensamento Definizione	Densità relativa (%) D_R	Angolo di attrito ϕ
< 4	molto sciolto	$< 0,2$	$< 30^\circ$
$4 + 10$	sciolto	$0,2 + 0,4$	$30^\circ + 35^\circ$
$10 + 30$	medio	$0,4 + 0,6$	$35^\circ + 40^\circ$
$30 + 50$	denso	$0,6 + 0,8$	$40^\circ + 45^\circ$
> 50	molto denso	$> 0,8$	$> 45^\circ$

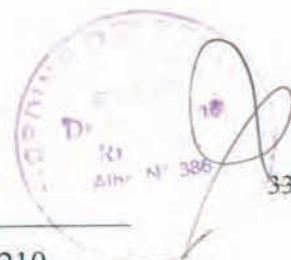


CORRELAZIONI: TRA NUMERO DEI COLPI N E ANGOLO D'ATTRITO

CORRELAZIONE TRA N e D_r (ASCE)

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



base a note correlazioni empiriche, a “medio” grado di addensamento, con una densità relativa compresa fra 0,4 e 0,6 e valori dell'angolo di attrito interno non inferiori a $30^\circ \div 35^\circ$.

Proprio per quanto attiene alla determinazione sperimentale dei principali parametri geotecnici, le prove di taglio diretto eseguite presso il laboratorio Ambiente & Territorio di Monteforte (Av) su campioni indisturbati estratti a differenti profondità lungo varie verticali forniscono modesti valori della coesione ed angoli di attrito interno pari ad almeno 35° del tutto congruenti con quelli derivanti dalle risultanze di tutte le prove penetrometriche, sia quelle dinamiche che quelle statiche, con quelli eseguiti dalla Edilsigma srl per conto del dott. Doronzo su campioni prelevati presso il Fondo Zevola e con quelli medi, infine, che caratterizzano le piroclastiti del napoletano (cfr. A. Pellegrino – 1967: Proprietà fisico-meccaniche dei terreni vulcanici nel napoletano. Atti del VII Conv. Naz. di Geotecnica, Cagliari).

6.2 Caratteristiche fisiche e chimiche

In merito alle caratteristiche fisiche generali dei terreni, nella Tabella 1 vengono riassunte le risultanze delle determinazioni eseguite rimandando anche in questo caso, per i dettagli descrittivi, agli appositi elaborati riportati nel fascicolo degli allegati:



G_s = peso specifico dei grani (g/cmc);

γ = peso dell'unità di volume (g/cmc);

γ_d = peso volume del secco (g/cmc);

W_n = umidità naturale (%);

S_r = grado di saturazione (%);

e = indice dei vuoti;

η = porosità (%).

Tabella 1

Sond.	Prof. (m)	W_n	γ	γ_d	G_s	e	η	S_r
S.2	2.40-2.90	35.22	1.22	0.91	2.56	1.85	64.87	48.80
S.2	5.00 - 5.50	44.52	1.38	0.96	2.46	1.58	61.20	69.52
S.3	11.00-11.50	14.34	1.39	1.22	2.53	1.08	51.99	33.54
S.5	7.60-8.00	27.90	1.25	0.97	2.45	1.51	60.16	45.27
S.5	24.40-24.60	20.74	1.75	1.45	2.69	0.85	46.06	65.42

Come si è appena visto, nel corso delle perforazioni di sondaggio, a parte i materiali di riporto, sono stati rinvenuti terreni incoerenti rappresentati in prevalenza da pozzolane, ceneri e sabbie con passaggi da un materiale all'altro marcati soprattutto da diverse sfumature di colore e da differenze di carattere granulometrico.

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



I terreni esaminati, infatti, si presentano generalmente, come si vede dai grafici contenuti nel citato fascicolo delle prove di laboratorio, a composizione granulometrica di “sabbia con limo con ghiaia” e/o di “ghiaia con sabbia limosa” essendo, in alcuni tratti, particolarmente ricchi di lapilli pumicei e lapidei, con scorie e frammenti di lava.

In dipendenza degli assortimenti granulometrici riscontrati - ed in relazione all'indice dei vuoti che ne caratterizza il grado di addensamento - i materiali più francamente pozzolanici presentano non elevate proprietà drenanti per porosità (tendenti ad aumentare, ovviamente, nei casi in cui più consistente diventa la frazione lapideo-scoriacea) con un coefficiente di Permeabilità “k” definibile, secondo le analisi di laboratorio e le indicazioni di Casagrande e Fadum, “medio-basso” in quanto prossimo a valori di 10^{-5} cm/sec.

Per quanto riguarda, in ultimo, la composizione chimica delle pomici e delle ceneri espulse durante le svariate eruzioni che hanno dato origine a suolo e sottosuolo d'interesse, si rimanda direttamente ai risultati delle analisi chimiche eseguite dal Laboratorio ISOGEA s.r.l. e relativi ai principali parametri (pH, conducibilità, potassio, azoto totale, silice, calcare oltre che batteri aerobi e anaerobi) riscontrati nei campioni estratti a varie profondità nei sondaggi S.2, S.3 ed S.5.



6.3 Caratteristiche sismiche

Come è noto, al territorio comunale di Napoli, già classificato sismico di terza categoria dal D.M. LL. PP. del 3 giugno 1981, la Regione Campania, con Delibera di Giunta n° 5447 del 7 novembre 2002, ha assegnato il nuovo grado di sismicità $S = 9$.

Nell'ottica della prevenzione dal rischio sismico, quindi, si è proceduto ad ulteriori esami del sottosuolo in questione attraverso quattro prospezioni eseguite con la metodologia "down - hole" nei perfori S.1, S.2, S.3 ed S.5 appositamente predisposti per le cui risultanze, in uno con le metodologie d'indagine, i dettagli numerici ed i relativi grafici si rimanda, come al solito, all'apposito fascicolo elaborato dal Laboratorio Ambiente e Territorio esecutore dei lavori.

Mediante le specifiche indagini, ancora una volta correlate con quelle condotte a termine sia nel perforo S.61 del P.R.G., sia dall'Impresa Edil 2C per la costruzione di un edificio per sepoltura di resti mortali nei pressi della Chiesa di S. Maria del Pianto, sono state calcolate, oltre alle velocità delle onde di compressione e di taglio, le principali costanti elastiche quali i Moduli di Young, di Taglio, di Incompressibilità ed il Coefficiente di Poisson e, di conseguenza, le caratteristiche sismiche e geometriche degli strati sottostanti le aree interessate dalla realizzazione del Parco Cimiteriale.



Dovendo pertanto provvedere, nel rispetto della normativa in materia, a caratterizzare dal punto di vista sismico la porzione di territorio indagato, si è ritenuto opportuno fare riferimento alle indicazioni di massima contenute nella O.P.C.M. n. 3274/03 e sue successive proroghe, modifiche ed integrazioni che segnala come parametro fisico più significativo il Modulo di Taglio dinamico G, ossia la velocità delle onde sismiche trasversali Vs.

Nonostante che dalla determinazione sperimentale dei valori delle Vs e dalla loro media ponderale, calcolata entro i primi 25 metri dal p.c. (30 m nel caso delle prove acquisite dalle altre fonti richiamate in precedenza) si evinca una risposta del sottosuolo sostanzialmente uniforme, la conoscenza dettagliata della litologia di superficie ha suggerito di suddividere l'area in esame in due sottozone omogenee alle quali sono stati assegnati incrementi sismici diversi derivanti proprio dalle differenti caratteristiche geolitologiche e geotecniche dei terreni affioranti.

Nel redigere la Tav. 4 - CARTA DELLA ZONAZIONE SISMICA si è pertanto proceduto a differenziare le aree interessate da terreni in posto cineritico-sabbiosi da quelle in cui nelle stratificazioni più superficiali prevalgono o i materiali di riporto o quelli contraddistinti da bassissimi valori del numero di colpi delle prove S.P.T.

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



Nel primo caso avremo una microzona caratterizzata in media da suoli di categoria **C** (sabbie e ghiaie mediamente addensate) con valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/sec e fattore di incremento pari a 1.25, nel secondo da suoli classificabili di categoria **D** (terreni da sciolti a poco addensati) caratterizzati da valori di N_{spt} molto bassi ed inferiori, in ogni caso, a 15, ai quali assegnare un fattore di incremento pari a 1.35

7. CARATTERISTICHE CLIMATICHE

Per completezza di informazione, in ultimo, saranno esaminati i principali elementi relativi alla pluviometria ed alla termometria che caratterizzano il clima dell'area di ampliamento cimiteriale utilizzando i dati rilevati nel corso di un trentennio presso la Stazione Meteorologica dell'aeroporto di Napoli Capodichino.

Come si evince dalla lettura degli appositi grafici, la piovosità annua è mediamente inferiore a 1000 mm mentre lo stesso andamento pluviometrico risulta caratterizzato da una forte concentrazione delle precipitazioni nel semestre ottobre-marzo (circa il 70 % del totale annuo) con punte massime nel bimestre novembre-dicembre e minime in luglio.



Per quanto riguarda la termometria, inoltre, l'analisi dei dati, anch'essi riassunti in una ulteriore Tabella, indica che le temperature medie mensili sono distribuite secondo un andamento a campana tipico dei climi mediterranei temperati, variando da circa 11°C nel semestre autunno-inverno a circa 20°C nel semestre primavera-estate con un valore medio annuo pari a 15,6°C e temperature assolute minime e massime che, concentrate nei periodi Gennaio-Febbraio e Luglio-Agosto, assumono valori che, rispettivamente, non scendono al di sotto di 4°C e non superano in genere 30°C.

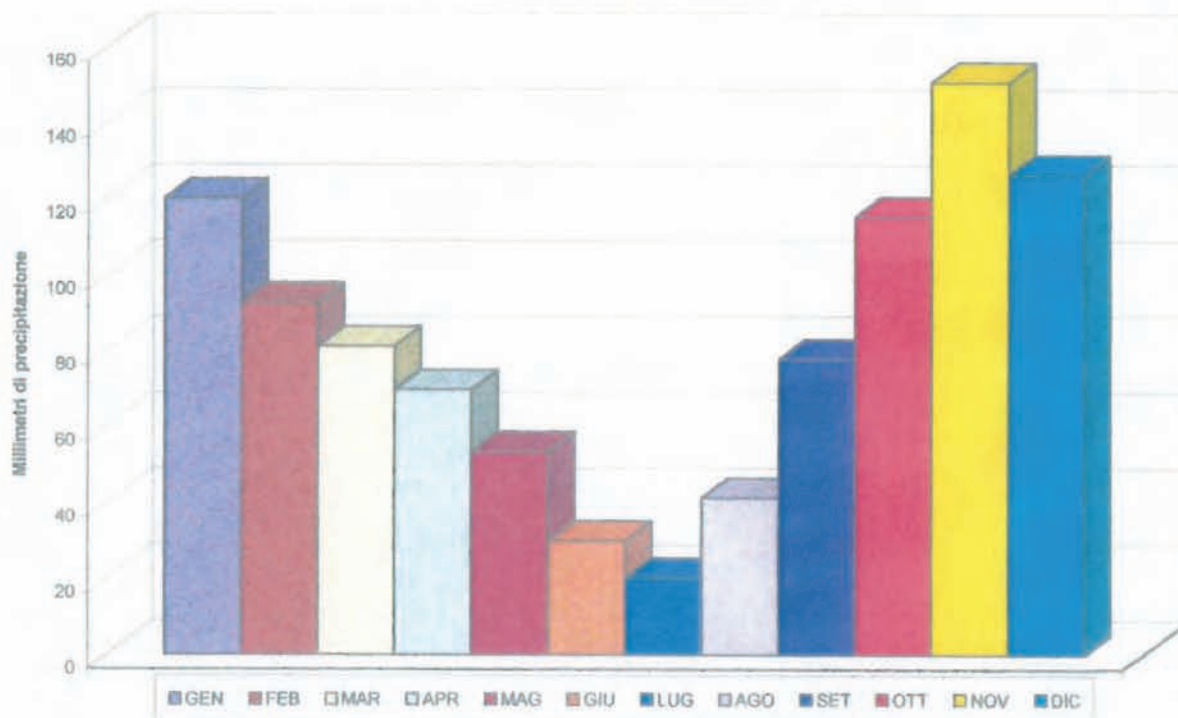
In ordine, infine, alla provenienza e frequenza dei venti così come registrate presso la Stazione Meteorologica dell'Aeronautica militare in funzione presso l'Aeroporto di Capodichino, i grafici desunti dai dati riportati nell'Annuario di Statistiche Meteorologiche edito dall'Istituto Centrale di Statistica evidenziano venti che spirano con discreta prevalenza da Sud seguiti, nella distribuzione delle frequenze, da quelli con direzione W e SW: la porzione più estesa della città risulterebbe così essenzialmente sottovento rispetto alle masse d'aria che spirano con le frequenze minori per cui, trattandosi, oltre tutto, di venti in genere abbastanza deboli, si ritiene che non si debbano temere inconvenienti legati a questa caratteristica climatica.

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

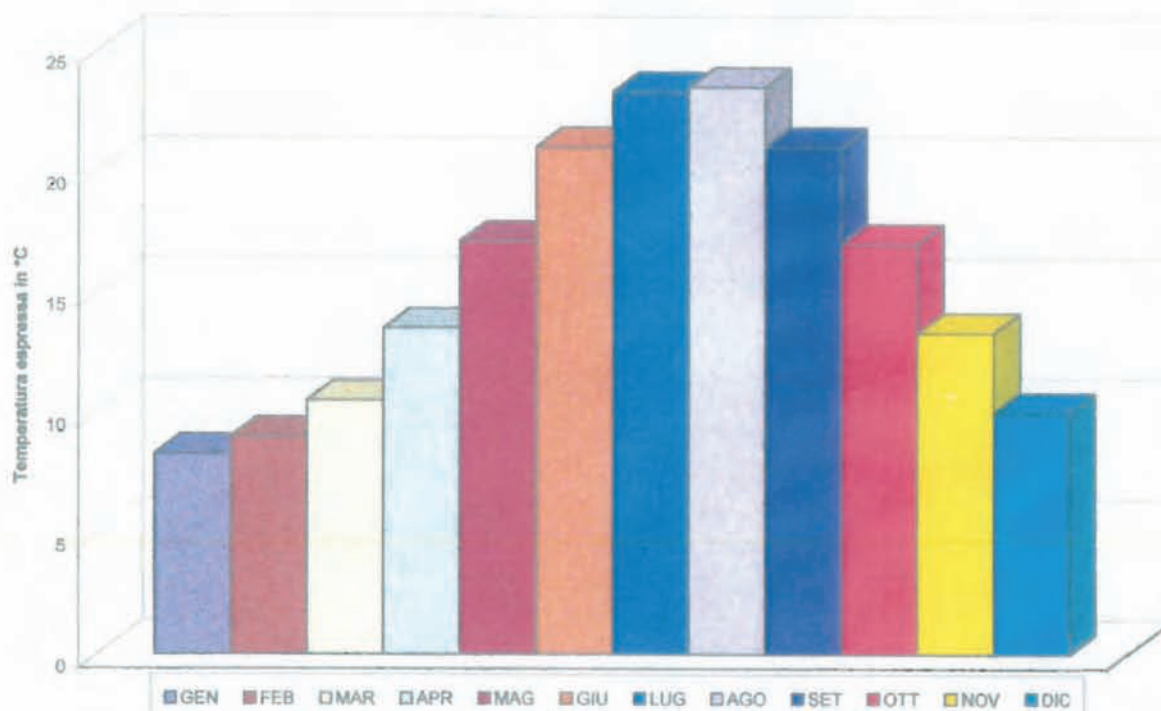
codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



Precipitazioni mm. periodo 1951-1981



Temperatura media °C periodo 1951-1981

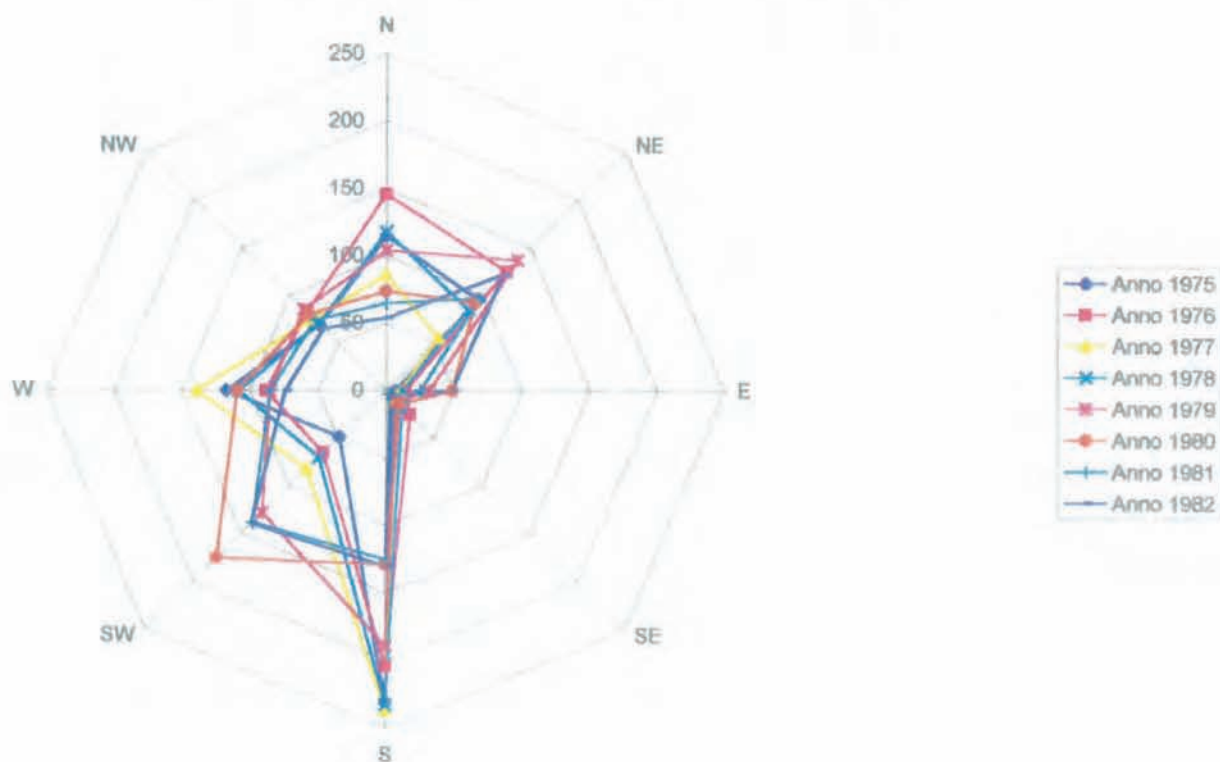


corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



Frequenza dei venti per direzione di provenienza periodo 1975-1982

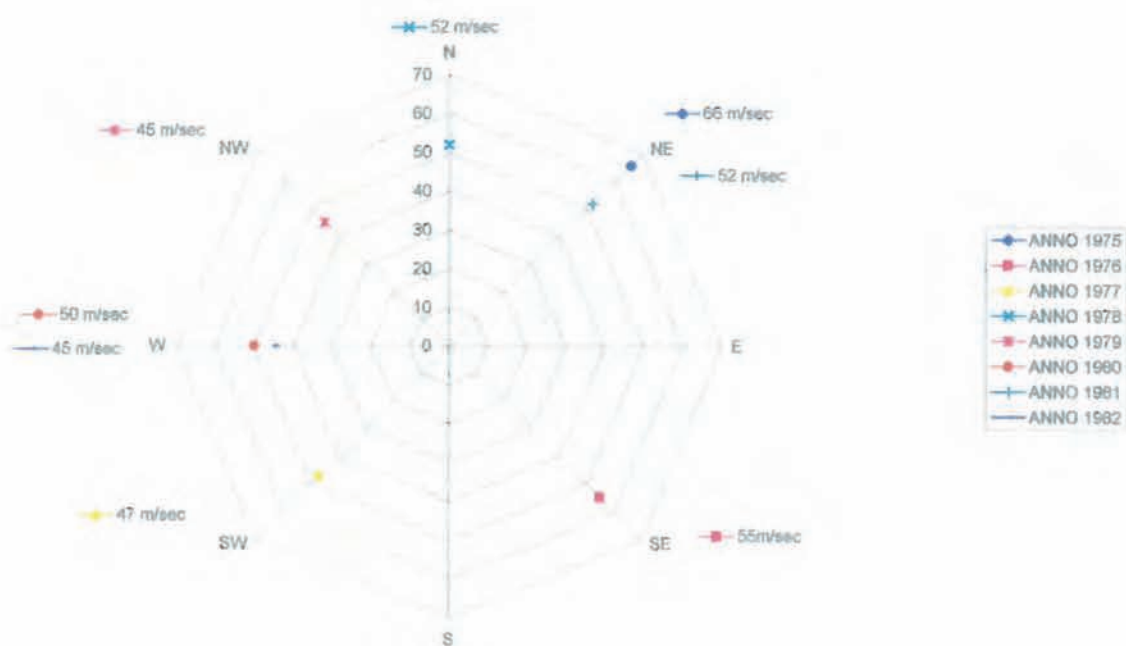


corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

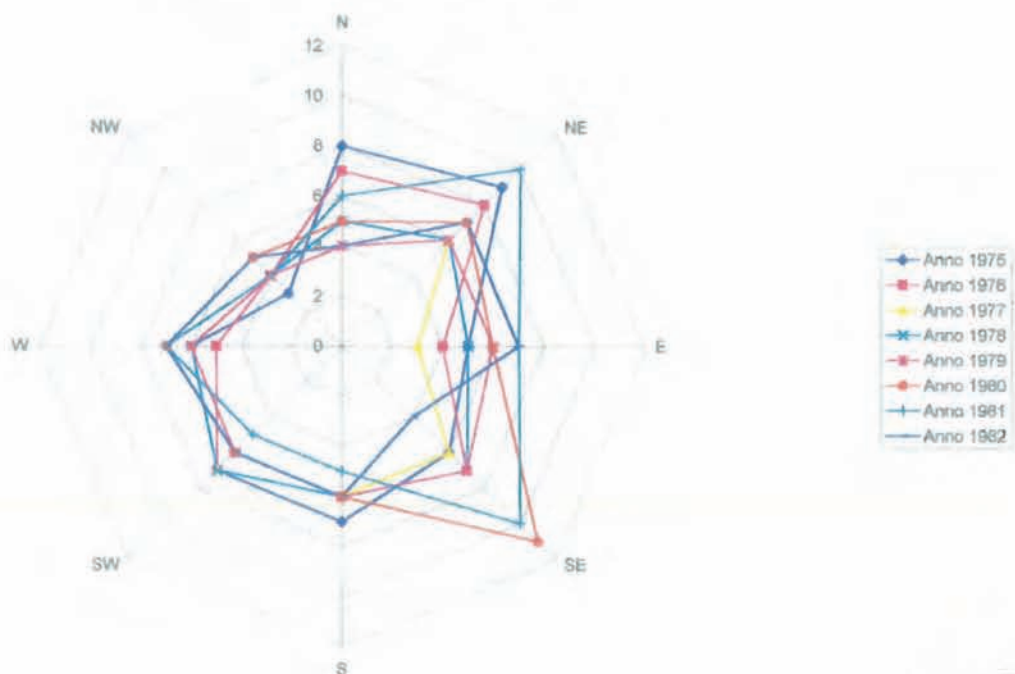
codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



Velocità massima annuale periodo 1975-1982



Velocità media periodo 1975-1982



corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



8. SOMMARIO E CONCLUSIONI

La presente relazione si riferisce alle risultanze di uno studio sulle caratteristiche strutturali dei terreni ricadenti all'interno del "Parco Cimiteriale di Poggioreale" che l'Amministrazione Comunale di Napoli ha commissionato allo scrivente con Determinazione Dirigenziale n° 07 del 20.12.2004.

Sulla scorta delle indagini di cui si è riferito nei paragrafi precedenti può concludersi, per i motivi di seguito riassunti, che, in generale, l'area in esame soddisfa sufficientemente ai requisiti richiesti dalla legislazione vigente (Leggi Regione Campania n°14/ 82 e n° 9/83, D.M.LL.PP. 11.3.88 oltre che Regolamento di polizia mortuaria emanato con il D.P.R. n° 285/90) in ordine alle esigenze di carattere geologico, geotecnico, geosismico e petrologico connesse alla fattibilità delle opere in progetto, comprese quelle destinate alla inumazione, alla infrastrutturazione ed alla edificazione.

Nel primo caso, i terreni costituenti gli strati più superficiali delle aree destinate a campi di inumazione, infatti, sono rappresentati da terreni incoerenti – in prevalenza pozzolane, pozzolane sabbiose e sabbie vulcaniche - dotati di caratteristiche fisiche quali la porosità relativa e la capacità idrica di ritenuta favorevoli al normale processo di

corso garibaldi, 254 - tel. 48 96 66 - 80055 portici (na)

codice fiscale RGG MST 40D25 H955T - part. Iva 00923991210



mineralizzazione delle salme: per il loro assortimento granulometrico ed il discreto coefficiente di permeabilità, gli stessi terreni si presentano sciolti e soffici, certamente asciutti ed areati tanto da risultare idonei alla dispersione dei prodotti della putrefazione e delle acque di dilavamento.

La profondità della falda freatica è comunque tale da non essere interessata dalle dispersioni predette e da risultare, nel contempo, di molto superiore al minimo necessario perché le fosse non vengano invase dalle acque.

Anche le condizioni microclimatiche risultano favorevoli in quanto il centro abitato è ubicato sottovento rispetto a masse d'aria che oltre tutto spirano, in genere, debolmente e con frequenze alquanto ridotte.

Per quanto riguarda infine le opere di carattere più squisitamente edificatorio, si può affermare che, nel caso siano i terreni piroclastici incoerenti a dettare le scelte progettuali, la loro realizzazione è da ritenersi compatibile con le caratteristiche medie di resistenza a rottura evidenziate nei paragrafi precedenti sottolineando, in aggiunta, la completa ininfluenza della falda d'acqua ai fini geotecnici e geosismici.

Anche se in linea di principio non si intravedono particolari problemi ostativi alla realizzazione delle opere in programma, la massima attenzione dovrà essere posta nei riguardi di quelle che possono



investire aree classificate a stabilità incerta in quanto interessate da strutture ipogee (quali cavità e cunicoli, alcune delle quali probabilmente ancora celate in quanto allo stato non rilevate e/o non segnalate), da antiche attività estrattive o da materiali di riporto di spessore consistente: potendo, però, il presente Piano essere assimilato ad uno studio di fattibilità geologico-tecnica di opere su grandi aree (Sezione H del D.M.LL.PP. 11 marzo 1988), qualora si dovesse procedere a qualsiasi programma di tipo edificatorio si dovrà ovviamente provvedere ad effettuare, al momento opportuno, indagini geognostiche, geotecniche e sismiche di dettaglio correlate con le caratteristiche dei manufatti in progetto così come suggerito dalle possibili condizioni di pericolosità innanzi ipotizzate e come d'altronde espressamente prescritto dalla normativa vigente in materia di costruzioni e riparazioni in zone sismiche.

Napoli, ottobre 2005



dott. geol. Modestino Ruggieri

COMUNE DI NAPOLI

PIANO CIMITERIALE DI POGGIOREALE
L.R. CAMPANIA N°14/82- N°9/83
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

ALLEGATI

Allegato A: Indagini geognostiche

Allegato B: Prove Penetrometriche Statiche

Allegato C: Prove geotecniche di laboratorio

Allegato D: Analisi chimiche

Allegato E: Indagini geofisiche



Il geologo

Dr. Modestino Ruggieri

Data: Ottobre 2005

Allegato A

Indagini geognostiche





STRATIGRAFIA - S.1

SCALA 1 : 100

Pagina 1/1

Riferimento: Dott. Moderstino Ruggieri - Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio: S.1

Località: Via S. Maria del Pianto - Napoli (NA)

Quota: 68 mt s.l.m.

Impresa esecutrice: Trivel Sondaggi s.a.s.

Data: 7 Giugno 2005

Coordinate:

Redattore: Dott. Moderstino Ruggieri

Perforazione: Rotazione a carotaggio continuo - Aste e carotiere semplice

s mm	R v	metri hnt.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	A r s	Pz in fora	Campioni	RP	VT	Precl. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100
											m	S.P.T.	N Pt	
		1		Pozzolana bruna con pomici. Presenza di frustoli vegetali										
		2		Pozzolana sabbiosa beige con sottili intercalazioni di sabbia fina grigiastra										
		3												
		4												
		5		Pozzolana beige uniforme										
		6		Pozzolana marrone alterata (Paleosuolo)										
		7		Sabbia grossolana da nerastra a grigio scuro con abbondanti inclusi lavici e scoriacei prevalentemente rossastri, anche di grosse dimensioni. Tra 12.40 e 14.50 m presenza di un livello a matrice cineritica più fina (Ignimbrite campana)										
		8												
		9												
		10												
		11												
		12												
		13												
		14												
		15												
		16												
		17												
		18												
		19												
		20												
		21												
		22												

Il materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 5 cassette catalogatrici.
Nel corso della perforazione non è stata rinvenuta la falda.
Il foro è stato attrezzato per tutta la sua lunghezza per prova sismica Down-Hole.









STRATIGRAFIA - S.2

SCALA 1 : 112

Pagina 1/1

Riferimento: Dott. Moderstino Ruggieri - Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio: S.2

Località: Traversa S. Maria del Pianto - Napoli (NA)

Quota: 43 mt s.l.m.

Impresa esecutrice: Trivel Sondaggi s.a.s.

Data: 8 Giugno 2005

Coordinate:

Redattore: Dott. Moderstino Ruggieri

Perforazione: Rotazione a carotaggio continuo - Aste e carotiere semplice

# metri		R	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	A	Pz	prove in loco	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pt	RQD % 0 --- 100
				Terreno vegetale misto a materiale di riporto												
1																
2				Pozzolana sabbiosa da grigiastra a beige con inclusi litici e pomicei. Tra 3.00 e 3.60 presenza di ceneri marrone scuro (Paleosuolo)				1) She < 2,40 2,60								
3												2,9	1-2-3	5	A	
4																
5				Livello di pomici biancastre (Lapillo)				2) She < 5,00 5,50								
6												5,5	6-7-6	13	A	
7				Pozzolana da scura a marrone con pomici (Paleosuolo)												
8												7,7	8-11-13	24	A	
9				Pozzolana sabbiosa beige passante a pozzolana verdognola omogenea												
10												10,3	8-10-11	21	A	
11																
12																
13																
14												14,0	9-7-7	14	A	
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22				Pozzolana terrosa bruna: color ocra con piccoli inclusi dopo 23.00 m												
23																
24																
25																

Il materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 6 cassette catalogatrici.
Nel corso della perforazione non è stata rinvenuta la falda.
Il foro è stato attrezzato per tutta la sua lunghezza per prova sismica Down-Hole.











STRATIGRAFIA - S.3

SCALA 1 : 112 Pagina 1/1

Riferimento: Dott. Moderstino Ruggieri - Parco Cimiteriale di Poggioreale	Sondaggio: S.3
Località: Via S. Maria del Pianto - Napoli (NA)	Quota: 50 mt s.l.m.
Impresa esecutrice: Trivel Sondaggi s.a.s.	Data: 9 Giugno 2005
Coordinate:	Redattore: Dott. Moderstino Ruggieri
Perforazione: Rotazione a carotaggio continuo - Aste e carotiere semplice	

R mm	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	A r s	Pz	prove in foro	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100
										m	S.P.T.	N° Pt	
1		Materiale di riporto eterogeneo											
2		Pozzolana marrone, all'inizio molle (Paleosuolo), con tracce di alterazione							1,6	1-1-1	2	A	
3													
4		Cinerite di colore bruno-marroncino debolmente humificata con pomici biancastre disfatte							4,0	3-1-1	2	A	
5													
6													
7		Ceneri grigiastre, con abbondanti inclusi pomicei											
8													
9									8,3	6-7-9	16	A	
10		Livello di pomici (Lapillo) con abbondante matrice sabbiosa bruna											
11		Sabbia fina di colore bruno											
12									11,5	5-5-6	11	A	
13		Pozzolana verdognola omogenea con abbondanti pomici											
14		Livello di pomici biancastre (Lapillo)											
15		Pozzolana terrosa marroncina con pomici (Paleosuolo nel tratto iniziale)											
16									16,0	8-8-9	17	A	
17		Sabbia grossolana da nerastra a grigio scuro con abbondanti inclusi lavici e scoriacei prevalentemente rossastri (Ignimbrite campana)											
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													

1) She < 11,00
11,50

Il materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 7 cassette catalogatrici.
Nel corso della perforazione non è stata rinvenuta la falda.
Il foro è stato attrezzato per tutta la sua lunghezza per prova sismica Down-Hole.











STRATIGRAFIA - S.4

SCALA 1:112

Pagina 1/1

Riferimento: Dott. Moderstino Ruggieri - Parco Cimiteriale di Poggioreale	Sondaggio: S.4
Località: Via del Riposo - Napoli (NA)	Quota: 64 mt s.l.m.
Impresa esecutrice: Trivel Sondaggi s.a.s.	Data: 10 Giugno 2005
Coordinate:	Redattore: Dott. Moderstino Ruggieri
Perforazione: Rotazione a carotaggio continuo - Aste e carotiere semplice	

Ø mm	R metri V hett.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	A f s	Pz in faro	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m S.P.T.	N Pt	RQD % 0 --- 100
	1		Materiale di riporto eterogeneo									
	2											
	3											
	4											
	5									5,5	8-13-16	29 A
	6											
	7											
	8											
	9											
	10											
	11											
	12											
	13											
	14											
	15								15,0	4-5-6	11 A	
	16		Pozzolana giallastro-verdognola con incluse abbondanti pomici									
	17											
	18								17,5	5-6-7	13 A	
	19		Livello di pomici (Lapillo) con abbondante matrice sabbiosa bruna									
	20								20,0	8-9-11	20 A	
	21		Pozzolana terrosa bruno scuro (Paleosuolo)									
	22		Pozzolana sabbiosa beige									
	23		Sabbia grossolana da nerastra a grigio scuro con abbondanti inclusi lavici e scoriacei prevalentemente rossastri (Ignimbrite campana)									
	24											
	25											

Il materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 7 cassette catalogatrici.
Nel corso della perforazione non è stata rinvenuta la falda.











Riferimento: Dott. Moderstino Ruggieri - Parco Cimiteriale di Poggioreale	Sondaggio: S.5
Località: Via del Riposo - Napoli (NA)	Quota: 73 mt s.l.m.
Impresa esecutrice: Trivel Sondaggi s.a.s.	Data: 13 Giugno 2005
Coordinate:	Redattore: Dott. Moderstino Ruggieri
Perforazione: Rotazione a carotaggio continuo - Aste e carotiere semplice	

Ø mm	R V	metri batt.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	A r	Pz	Prova in foro	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test m	S.P.T.	N	Pt	RQD % 0 --- 100
		1		Materiale di riporto eterogeneo												
		2		Cenerite grigiastra con pomici biancastre disfatte												
		3														
		4		Livello di pomici biancastre (Lapillo)							4,0	1-1-2	3	A		
		5														
		6		Pozzolana bruno scuro alterata (Paleosuolo)												
		7		Pozzolana verdognola omogenea con abbondanti pomici							7,0	5-5-6	11	A		
		8														
		9														
		10														
		11						1) She < 11,00 11,50				11,3	7-5-6	11	A	
		12														
		13														
		14														
		15		Sabbia grossolana da nerastra a grigio scuro con abbondanti inclusi lavici e scoriacei prevalentemente rossastri (Ignimbrite campana)												
		16														
		17														
		18														
		19														
		20														
		21														
		22														
		23		Ceneri debolmente cementate con inclusi litici e scoriacei (Tufo grigio poco compatto)												
		24						2) She < 24,00 24,60								
		25														

Il materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 7 cassette catalogatrici.
 Nel corso della perforazione non è stata rinvenuta la falda.
 Il foro è stato attrezzato per tutta la sua lunghezza per prova sismica Down-Hole.









Ampliamento della Cappella Sepolcrale dell'Arciconfraternita dei Bianchi della Carità di S. Sofia
(fonte: dott. Modestino Ruggieri)

				SONDAGGIO n° 1	
PROFONDITÀ #1 PC. m.	QUOTE ASSOLUTE m.	POTENZA STRATI m.	SIMBOLO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	FALDA ml.
5.5		5.5		Terreno di riporto eterogeneo	NON RITORNATA
8.0		2.5		Pomici biancastre e lapilli in scarsa matrice sabbiosa	
13.0		5.0		Pozzolana giallo-verdastre con rade pomicette	
15.5		2.5		Pozzolana verdastre debolmente argillificata con interstrati brunastri	
16.0		0.5		Sabbia fina brunastra	
18.0		2.0		Sabbia fina da verdastre a marroncino con rade pomici e lapilli	



Ampliamento della Cappella Sepolcrale dell'Arciconfraternita dei Bianchi della Carità di S.Sofia

(fonte: dott. Modestino Ruggieri)

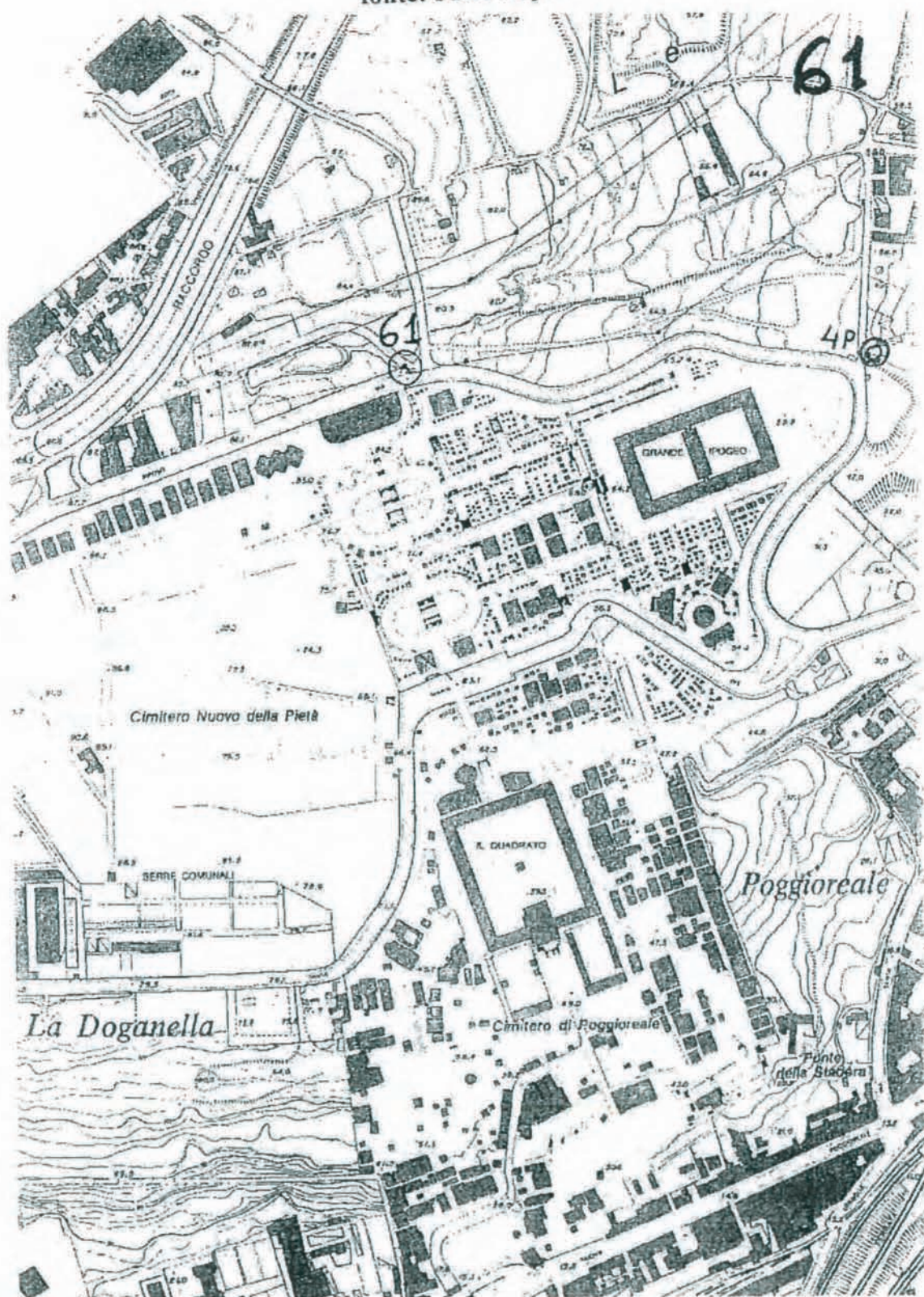
SONDAGGIO n° 2

PROFONDITÀ S.N. P.C. m.	QUOTE ASSOLUTE m.	POTERZA STRATI m.	SIMBOLO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	FALD m.
5.4		5.4		Terreno di riporto eterogeneo	
5.9		0.5		Pozzolana fina grigio - giallastra	
7.8		1.9		Pomici e lapilli in matrice sabbiosa	
9.5		1.7		Pozzolana sabbiosa grigiastrea : di colore marrone negli ultimi 50 cm	
15.0		5.5		Pozzolana grigio - verdognola con rade pomici. L'ultimo tratto di aspetto terroso, marrone, con tracce di alterazione	
16.2		1.2		Sabbia fina verdastrea e marroncino	
20.5		4.3		Sabbia vulcanica violacea con numerosi inclusi lavici prevalentemente scoria_ cei (Ø max 5 + 6 cm)	

NON RINVENUTA



fonte: PRG Napoli



REF. INT.	S51	DATA ELABORAZIONE:	14.03.92	DATA INIZIO PERFORAZIONE:	09.03.92	DATA FINE PERFORAZIONE:	09.03.92
COMMITTENTE:	COMUNE DI NAPOLI			CANTIERE:	VIA DEL RIPOSO		
NO. SONDAGGIO:	61	QUOTA BOCCAFORDO (m):	73.0	LUNGHEZZA (m):	30.0	INCLINAZIONE (gradi):	0.00
						SCALA GRAFICA:	1:200
NOTE: installati 30.0 m di tuba in PVC per sismico in foro.							

STRATIGRAFIA										CAMPIONE		TORCIA COLA		PERCENTUALE DI CARBONAZIO		ROCCIA QUALITY DESIGNATION		STANDARD PENETRATOR TEST		Descrizione litologica		Criterio Designa
Profondità dal p.c. (m)	Palanza (m)	Simbolo grafico	Descrizione vulcanologica	Numero Campioni Materie di diagnostica	Indicatore di profondità griglia (m)	Indicatore di profondità Campionato tipo di profilo	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)	Indicatore di profondità di (m)
0.0 - 4.4	4.4		Terrano di riporto di colore marrone grigiastro contenente numerosissimi frammenti calcarei, frammentini di colto e ciasti lavici.	1	-																	
4.4 - 4.7	0.3		Paleosuola di colore marrone-giallastro.	2	-																	
4.7 - 5.6	0.9		Cinerite di colore grigio ricchissima in pisoliti centimetriche e piccole pomici.	9	S																	
5.6 - 6.6	1.0		Paleosuola di colore agra.	2	-																	
6.6 - 15.7	9.1		Cinerite di colore grigio chiaro verdognolo, contenente piccole pomici di colore grigiastro, molto vetrate, e rari e piccoli frammentini lavici di colore nerastro. Verso il basso (15.5 m) aumenta la frazione pomicea e lavica. Verso 17.0 m la cinerite è debolmente humificata.	15	B																	
15.7 - 17.7	2.0		Paleosuola di colore marrone scuro ricca di pomici.	2	-																	
17.7 - 19.4	1.7		Livello di pomici di colore bianca grigiastro microvescicolato.	17	10																	
19.4 - 21.0	1.6		Paleosuola di colore marrone ricca di scorie di colore nerastro.	2	10																	
21.0 - 22.0	1.0		Cinerite di colore bianca-giallastro con piccole pomici di colore nerastro.	17	10																	
22.0 - 27.0	5.0		Paleosuola di colore marrone ricca di frammentini lavici di colore nerastro.	2	-																	
27.0 - 33.0	6.0		Breccia costituita da frammenti lavici ossidati in matrice cineritica di colore marrone rossastro (terreno Compensato).	18	br																	
33.0 - 35.0	2.0		Tufa di colore grigio poco compatto debolmente vacuolare con scorie di colore nerastro (terreno Compensato).	19	Fl																	

FINE SONDAGGIO

RE. INT.:	S4	DATA ELABORAZIONE:	09.10.91	DATA INIZIO PERFORAZIONE:	10.00.91	DATA FINE PERFORAZIONE:	04.10.91
DOCUMENTO: COMUNE DI NAPOLI				CANTIERE: SPALLE CIMITERO DI POGGIOREALE			
NO. SONDAIO:	4	DOTA BOCCAFUOCO (m):	55.7	LUNGHEZZA (m):	100.0	INCLINAZIONE (grad):	0.00
				SCALA GRAFICA:	1:200		
NOTE: Installati 55.0 m di tubo piezometrico.							

Profondità dal p.c. (m)	STRATIGRAFIA						DESCRIZIONE litologica	Coda litologica				
	Foto 73 (m)	Simbolo grafico	Descrizione vulcanologica	Indice percentuale di macerazione impurezze	Composizione chimica (%)	Caratteristiche fisiche (%)			Percentuale di carbonio	Riduzione percentuale	Spessore percentuale	Test
			Ripetto antropica costituito da materiale eterogeneo di varia natura (laterizi, pezzame calce- reo, ferrugine, frammenti di piastrelle) in matrice sabbiosa.								8	
											15	
											11	
											9	
											13	
											19	
											13	
18.8-19.8			Paleosuola di colore bruno-verde.	?	-							Paleosuola (sabbia limosa).
19.4-0.5			Cinerite di colore verticillato con rare pomici allargate.	?	-							Cinerite con rare pomici (sabbia ghiaiosa).
20.6-1.2			Paleosuola.	?	-						15	Paleosuola (ghiaia sabbio- sa).
21.0-0.4			Livello pomicea in matrice ci- neritica di colore grigiastro.	?	-							Livello di pomici (ghiaia sabbiosa).
21.6-0.6			Cinerite di colore bruno-gial- lognolo debolmente humificata con frammenti lavici.	?	-						35	Cinerite debolmente humi- ficata con frammenti lavici (sabbia debolmente ghiaio- sa).
23.3-1.7			Scorie nerastre ricche in ossi- dino, brandelli lavici ovalati e frammenti calcarei in matrice sabbiosa limosa di colore bruno-rossastro.	19	br						98	Scorie, frammenti lavici e calcarei in matrice cineriti- ca (ghiaia con sabbie e limo).
28.5-5.2			Cinerite di colore grigio-rossastro con rare pomici. Da 30.0 m a 30.5 m tufa grigia. Da 39.5 m in poi cinerite di co- lore rosso marroncina. Da 50.2 m a 52.2 m cinerite con abbondanti pomici.									Cinerite molto addensata. (Tuffa)

Costruzione di una cappella sepolcrale - Congrega S. Maria delle Grazie e Anime Purganti
(fonte: Edil 2C s.a.c.)

PROSPETTO STRATIGRAFICO						SONDAGGIO N° 1	
N.M.	QUOTE		PROFIL	DESCRIZIONE DEI TERRENI	FALDE	CAMP. IND.	OSSERV.
	ASS.	REL.					
	46,80	0,00		terreno di riporto: piroclastiti con frammenti di tufe e resti di manufatti.			
	38,80	8,00					
				sabbia da media a grossolana, sciolta o a tratti in matrice li- mosa di colore rossastra.			
	34,80	12,00		sabbia mista a pomici in matrice cineritica di colore grigio.			
	33,80	13,00		sabbia più o meno grossolana sciolta in matrice limosa; colore rossastra.			
	30,80	17,00		sabbia pozzolanica mista a pomici grossolana in matrice cineritica colore bruno tendente a rossiccio.			
	27,80	19,00		piroclastiti areniti con pomici; colore grigio.			
	24,80	22,00		pozzolana mista a sabbia sottile in matrice limosa			
	22,80	24,00		pozzolana mista a noduli di brec- cia vulcanica arrotondati in matri- ce cineritica; colore: marrone.			
	16,80	30,00					

Costruzione di una cappella sepolcrale - Congrega S. Maria delle Grazie e Anime Purganti
(fonte: Edil 2C s.a.c.)

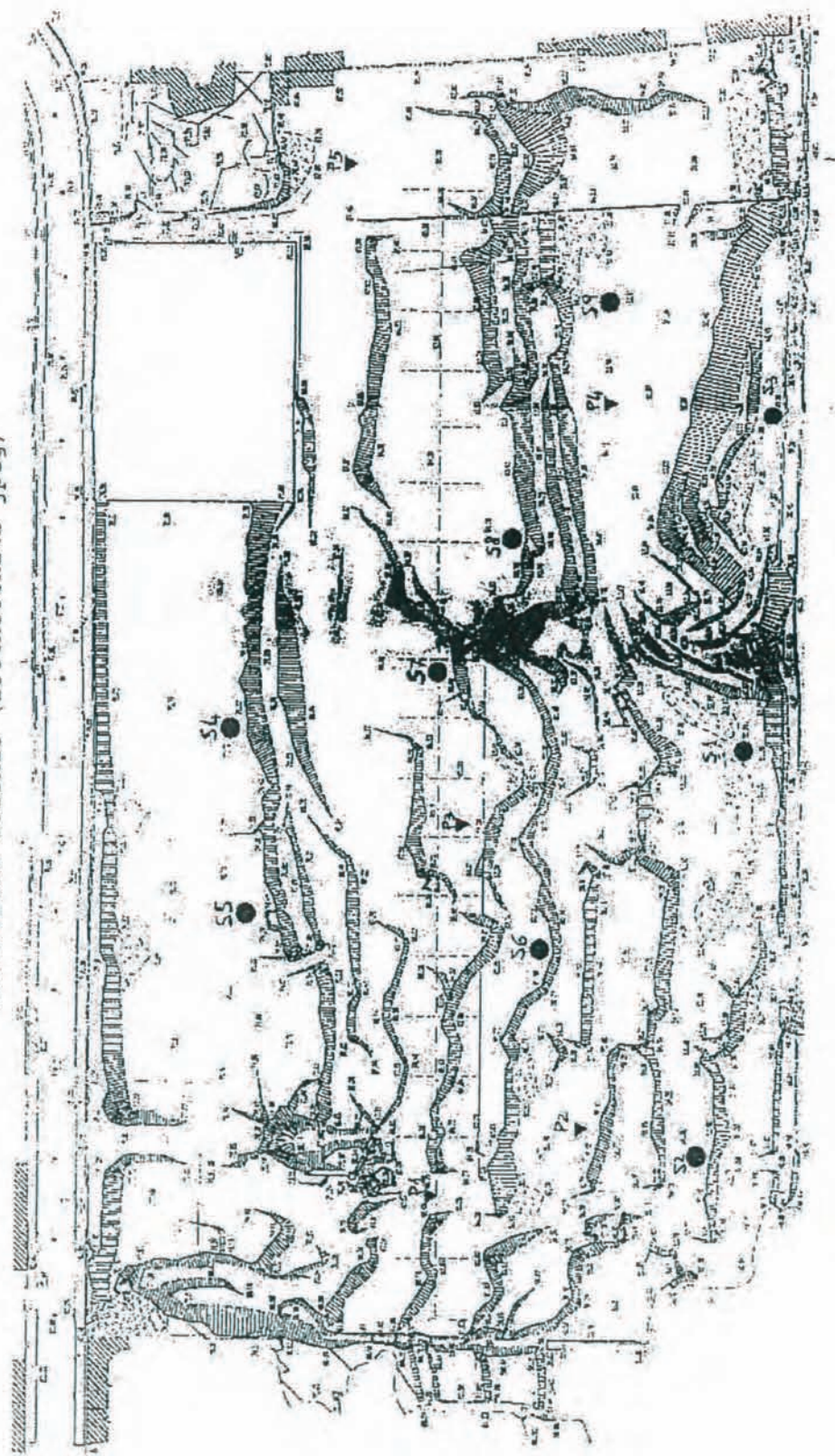
PROSPETTO STRATIGRAFICO							SONDAGGIO n° 2
DAM.	QUOTE		PROFIL.	DESCRIZIONE DEI TERRENI	FALDE	CAMP. IND.	OSSERV.
	ASS.	REL.					
	-46,80	0,00		- terreno di riporto; piroclastiti arenitiche talora frammitte a breccie ; molti resti di manufatti			
	-39,30	7,50		- sabbie di media granulometria sciolta con ciottoli.			
	-34,80	12,00		- piroclastiti arenitiche con pomici mediamente compatta (sabbia li- mosa debolmente ghiaiosa)			
	-32,10	14,70		- pozzolana sabbiosa con elementi a breccia mediamente grossolana; colore scuro-rossiccio.			
	-23,30	23,50		- pozzolana mista a breccie vulcani- ca arrotondata; colore scuro.			
	-16,80	30,00					

Costruzione di una cappella sepolcrale – Congrega S. Maria delle Grazie e Anime Purganti
(fonte: Edil 2C s.a.c.)

PROSPETTO STRATIGRAFICO							SONDAGGIO N° 3
M.M.	QUOTE		PROFIL.	DESCRIZIONE DEI TERRENI	TALDE	CAMP. IND.	OSSERV.
	ASS.	REL.					
	-16,80	0,00		- terreno di riporto: piroclastiti mista a frammenti di resti manufatti.			
	-42,80	4,00		- piroclastiti con sabbia mista a cenere.			
	-40,80	6,00		- sabbia di granulometria sciolta mista a frammenti di lapillo; colore grigio.			
	-27,80	13,00		- pozzolana sabbiosa con elementi grossolani (breccia vulcanica); colore rosso-bruno.			
	-30,80	16,00		- pozzolana sabbiosa con elementi grossolani (breccia vulcanica); colore rossiccio.			
	-25,10	21,70		- pozzolana mista a sabbia sottile mediamente compatta; rosso-bruno.			
	-23,10	23,70		- pozzolana mista a sabbia sottile in matrice cineritica argillificata.			
	-20,10	26,80		- pozzolana mista a sabbia grossolana e breccie vulcaniche con spigoli arrotondati; colore scuro.			
	-15,80	30,00					

GEOTECNOCONSUL: COSTRUZIONI s.r.l. Via A. De Gasperi, 23 80023 CAIVANO (NA)				STRATIGRAFIA		sond. n°: 1		pag. 2	
p.c. (m)	Profondità		Colonna Stratigraf.	Descrizione dei terreni	livello falda	camp. indist.	S.P.T.		
	Q. rel. (m)	Spess. (m)				(singola) quota	N	z	
21									
22									
23	23.00	5.00							
24	23.70	0.70		COME SOPRA DI COLORE GIALLASTRO.					
25	25.00	1.30		BLOCCHI E CIOTTOLI LAVICI DI VARIA PEZZATURA E COLORAZIONE IN MATRICE SABBIOSA PREVALENTEMENTE GRIGIO NERASTRO.					
26				MATERIALE PIROCLASTICO MARRONE CON PICCOLE POMICI. LIMO CON SABBIA.					
27	27.50	2.50							
28				BLOCCHI E CIOTTOLI LAVICI DI VARIA PEZZATURA E COLORAZIONE IN MATRICE SABBIOSA PREVALENTEMENTE GRIGIO NERASTRO.					
29	29.30	1.80							
30	30.00	0.70		MATERIALE PIROCLASTICO MARRONE CON POMICI BIANCASTRE. SABBIA LIMOSA.					
31									
32					32.7				
33									
34				MATERIALE PIROCLASTICO MARRONE GRIGIASTRO. SABBIA CON LIMO.					
35									
36									
37									
38									
39	39.50	9.50							
40									
41									
42									

ubicazione doronzo (1064x586x24b jpeg)



CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doranzo Consulting

Piazza Eduardo De Filippo, 24 - 80139 Napoli

tel/fax.: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libera.it

sond. n.: 1

Committente : N.E.M. s.r.l.

Cantiere : Fondo Zevola - Muro del Finanziere

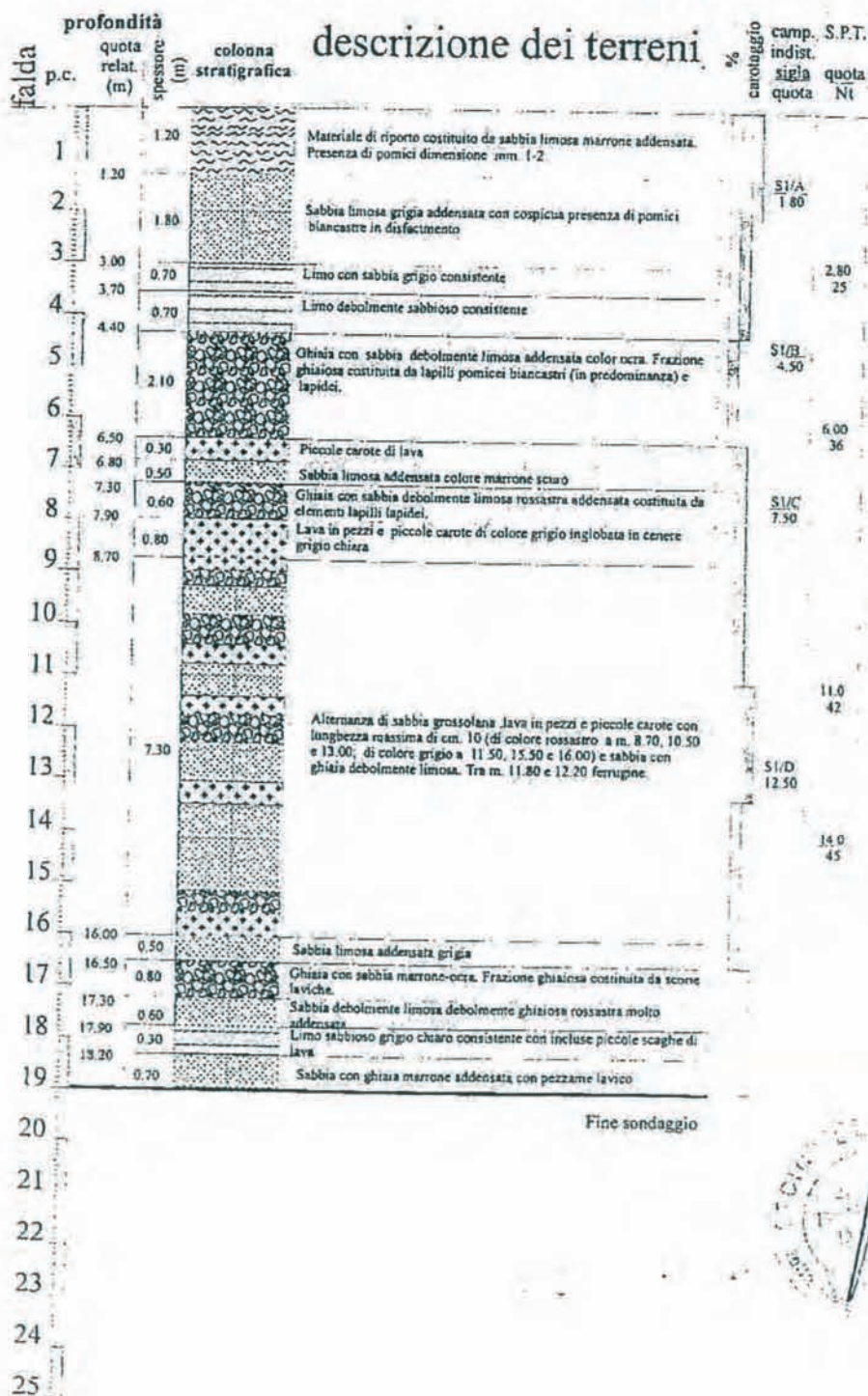
Località : Via S. Maria del Pianto Napoli

Tav.: 1

Inclinazione : 90°

Quota iniziale : m. 52 s.l.m.

data : 2 aprile 2003



CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting
 Piazza Eduardo De Filippo, 24 - 80139 Napoli
 tel/fax: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

sond. n.: 2

Committente : N.E.M. s.r.l.

Cantiere : Fondo Zevola - Muro del Finanziere

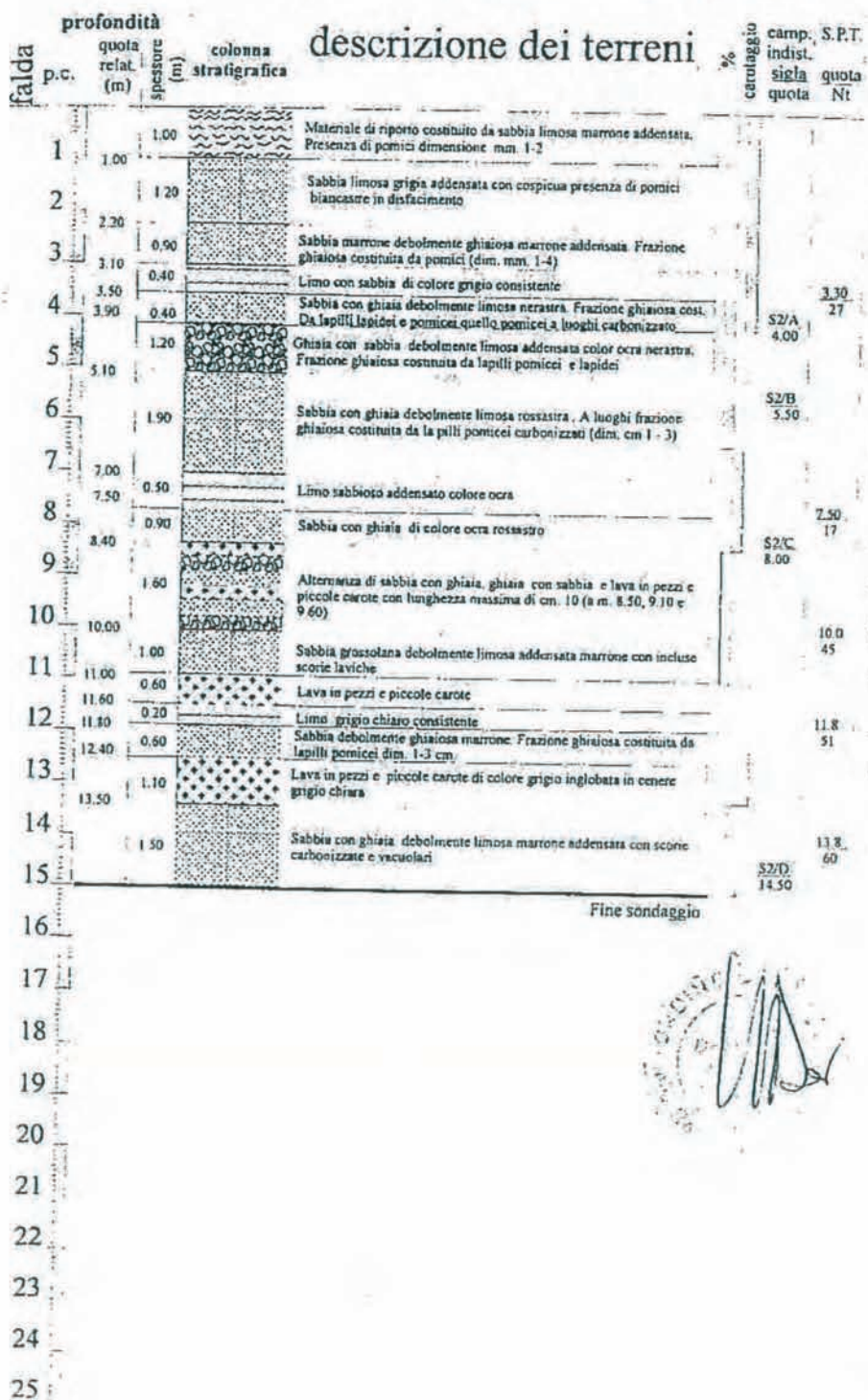
Località : Via S. Maria del Pianto Napoli

Tav.: 3

Inclinazione : 90°

Quota iniziale : m. 54 s.l.m.

data : 3 aprile 2003



CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting

Piazza Eduardo De Filippo, 24- 80139 Napoli

tel/fax: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

sond. n.: **3**

Committente : N.E.M. s.r.l.

Cantiere : Fondo Zevola - Muro del Finanziere

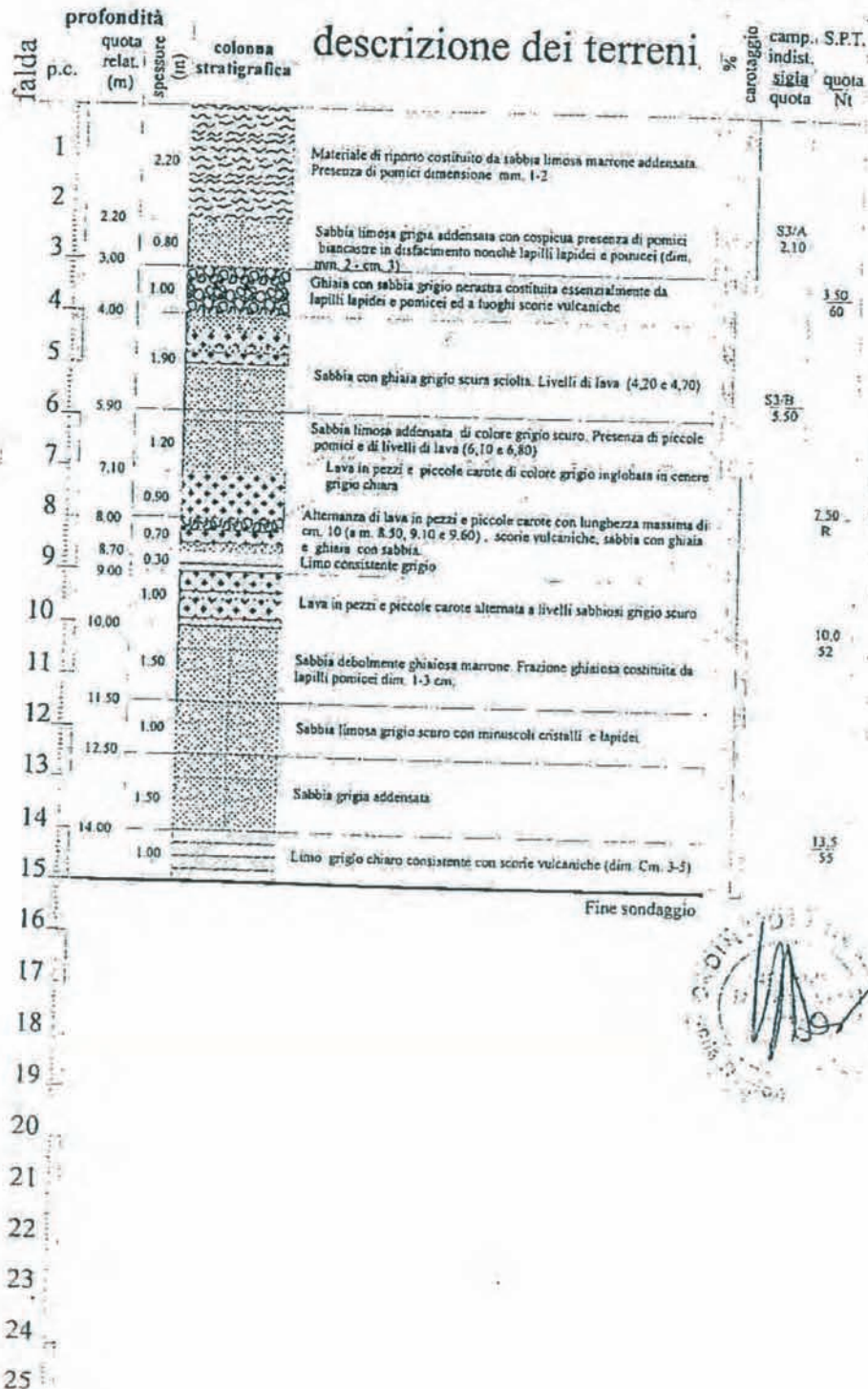
Località : Via S. Maria del Pianto Napoli

Tav.: **5**

Inclinazione : 90°

Quota iniziale : m. 41 s.l.m.

data : 4 aprile 2003



CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting
 Piazza Eduardo De Filippo, 24- 80139 Napoli
 tel/fax.: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

sond. n.: 4

Tav.: 1

Committente : N.E.M. s.r.l.
 Cantiere : Fondo Zevola
 Località : Via S. Maria del Pianto Napoli

Inclinazione : 90°

Quota iniziale : m. 75.50 s.l.m.

data : 29 maggio 2003

falda	profondità		colonna stratigrafica	descrizione dei terreni	%	camp. indist. sigla	S.P.T. quota Nt
	p.c.	quota relat. (m)					
1				Materiale di riporto costituito da sabbia limosa marrone addensata			
2		2.50					1.50 2
3		2.50	1.00	Sabbia limosa debolmente ghiaiosa addensata marrone			
4		3.50	1.00	Sabbia limosa marrone addensata. Frazione ghiaiosa costituita da pomici (dim. Mm 2-5)			3.00 12
5		4.50	0.40	Limo grigio poco consistente			
6		4.90	1.10	Ghiaia con sabbia grigia addensata. Frazione ghiaiosa costituita da pomici (dimensione mm 2 - cm 1)			
7		6.00	0.80	Ghiaia sciolta (pomici dimensione mm. 2- cm 1)			6.00 6
8		6.80	0.70	Sabbia con limo marrone scuro			
9		7.50	0.50	Sabbia deb limosa grigia addensata con minute rade pomici			
10		8.00	1.00	Sabbia grigia addensata		S4/A	8.00
11		9.00	0.30	Sabbia fine equigranulare nerastra addensata con minuscoli cristalli			
12		9.30	0.70	Limo grigio consistente		S4/B	10.0
13		10.00		Fine sondaggio			
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doranzo Consulting

Piazza Eduardo De Filippo, 24- 80139 Napoli

tel/fax: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

Committente: N.E.M. s.r.l.

Cantiere: Fondo Zevola

Località: Via S. Maria del Pianto Napoli

sond. n.: 5

Tav.: 3

Inclinazione: 90°

Quota iniziale: m. 75 s.l.m.

data: 29 maggio 2003

fald.	profondità		colonna stratigrafica	descrizione dei terreni	%	camp. indist. sigla	S.P.T. quota Nt
	p.c.	quota relat. (m)					
1	1.00	1.00		Sabbia debolmente ghiaiosa marrone scuro poco addensata. Frazione ghiaiosa pomici mm. 2 - cm 2			
2	2.00	1.00		Sabbia limosa marrone poco addensata.			
3	3.10	1.10		Limo debolmente sabbioso marrone chiaro moderatamente consistente			2.00 8
4	4.50	1.40		Sabbia limosa debolmente ghiaiosa addensata marrone			4.00 20
5	4.70	0.20		Limo debolmente sabbioso molle marrone bruno (paleosuolo)			
	5.00	0.30		Sabbia limosa grigia ocra addensata			
	5.20	0.20		Limo grigio poco consistente			
6	6.70	1.50		Ghiaia con sabbia grigia addensata. Frazione ghiaiosa costituita da pomici (dimensione mm 2 - cm 1) A letto aumento della frazione sabbiosa			S5/A 6.00
7	7.50	0.80		Limo debolmente sabbioso grigio moderatamente consistente			
8	8.30	0.80		Limo marrone bruno poco consistente (paleosuolo)			S5/B 8.00
9	8.80	0.50		Sabbia limosa grigia addensata			
	9.00	0.20		Sabbia limosa ghiaiosa addensata marrone scuro			
10	10.00	1.00		Sabbia con limo grigio chiara addensata. A tetto pomici mm. 2-4			
11				Fine sondaggio			
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting
Piazza Eduardo De Filippo, 24- 80139 Napoli
tel/fax.: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

sond. n.: **6**Tav.: **5**

Committente : N.E.M. s.r.l.
Cantiere : Fondo Zevola
Località : Via S. Maria del Pianto Napoli

Inclinazione : 90°

Quota iniziale : m. 62 s.l.m.

data : 30 maggio 2003

falda	profondità		colonna stratigrafica	descrizione dei terreni	camp. indist. sigla	S.P.T. quota
	p.c.	quota relat. (m)				
1	0.80	0.80		Ghiaia con sabbia sciola grigia, Fraz ghiaiosa lapilli pomicei (mm2- cm3) predominanti e lapidei (mm2-4)		
2	1.80	1.00		Sabbia limosa marrone scuro addensata presenza di pomici biancastri in disfacimento e pomici rotondeggianti (mm2- cm 1)		
3	1.70	1.70		Sabbia con limo grigia moderatamente addensata, a luoghi livelli limosi e lapilli pomicei (predominanti) e lapidei		2.00 23
4	3.50	0.50		Sabbia limosa marrone addensata. Presenza di pomici		
5	4.00	0.50		Ghiaia con sabbia rossastra		4.00 23
6	4.50	0.20		Ghiaia sabbiosa rossastra (Scorie vulcaniche frammentate a pomici)		
7	4.70	0.60		Sabbia ghiaiosa rossastra		
8	5.30	0.20		Scorie vulcaniche grigi a spigoli vivi. Dim cm 5-6		
9	5.50	0.50		Ghiaia con sabbia rossastra		
10	6.00	0.50		Scorie vulcaniche nere. Dim max cm 5		
11	6.50	0.30		Ghiaia con sabbia rossastra		
12	6.80	0.20		Sabbia ghiaiosa nerastra		
13	7.00	1.50		Alternanza di ghiaia con sabbia, sabbia ghiaiosa, ghiaia sabbiosa rossastra e la va in livelli decimetrici		
14	8.50	0.50		Sabbia ghiaiosa molto addensata. Fraz ghiaiosa scorie vulcaniche e lapilli essenzialmente lapidei		
15	9.00	1.00		Sabbia ghiaiosa nerastra		
16	10.00					
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

Fine sondaggio

CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting
 Piazza Eduardo De Filippo, 24- 80139 Napoli
 tel/fax.: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

sond. n.: 7

Tav.: 7

Committente : N.E.M. s.r.l.
 Cantiere : Fondo Zevola
 Località : Via S. Maria del Pianto Napoli

Inclinazione : 90°

Quota iniziale : m. 65.70 s.l.m. data : 3 giugno 2003

falda	profondità		colonna stratigrafica	descrizione dei terreni	%	camp. indist. sigla	S.P.T. quota Nt
	p.c.	quota relat. (m)					
1	0.50	0.50		Terreno vegetale			
	1.20	0.70		Sabbia equigranulare grigia addensata			
2	2.00	0.80		Sabbia limosa marrone poco add. con pomici biancastre in disfacimento			
	2.30	0.30		Sabbia ghiaiosa limosa marrone mod. add. Ghiaia pomici mm 8-10			
3	3.60	1.30		Sabbia con limo grigia addensata presenza di minute pomici			
	4.10	0.50		Sabbia con ghiaia marrone ocra moderatamente addensata		ST/A 3.00	
4	4.80	1.10		Ghiaia sabbiosa sciolti marrone ocra. Ghiaia costituita da lapilli lapidei (predominanza) e pomici dim cm 3-4			
5	5.50	0.70		Sabbia marrone rossastra addensata			
6	7.00	1.50		Ghiaia sabbiosa marrone ocra moderatamente addensata. Frazione ghiaiosa costituita da lapilli lapidei e subordinatamente pomici nonché di scorie		5.00 26	
7	7.50	0.50		Scorie vulcaniche in matrice sabbiosa			
8	8.80	1.30		Sabbia con ghiaia rossastra con a luoghi presenza di scorie			
9	9.00	0.20		Limo sabbioso debolmente ghiaioso grigio consistente			
10	10.00	1.00		Sabbia con ghiaia grigia con livelli di scorie		9.00 R	
11				Fine sondaggio			
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting
Piazza Eduardo De Filippo, 24- 80139 Napoli
tel/fax: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

Committente : N.E.M. s.r.l.
Cantiere : Fondo Zevola
Località : Via S. Maria del Pianto Napoli

sond. n.: 8

Tav.: 9

Inclinazione : 90°

Quota iniziale : m. 64 s.l.m.

data : 4 giugno 2003

falda	profondità		colonna stratigrafica	descrizione dei terreni	%	camp. indist. sigla	S.P.T. quota Nt
	p.c.	quota relat. (m)					
1		1.80		Sabbia limosa debolmente ghiaiosa poco addensata. Frazione ghiaiosa pomici dim. Min. 4-8			
2		1.80		Sabbia con limo marrone poco addensata. Presenza di pomici bianche in disfacimento			
3		2.50		Sabbia equigranulare grigia moderatamente addensata			
4		2.70		Ghiaia sabbiosa sciolta costituita da pomici (cm 1-3) rotondeggianti biancastre			
5		4.00		Ghiaia con sabbia marrone chiara costituita a luoghi da pomici biancastre (mm 2-4) a luoghi da pomici in disfacimento a luoghi pomici di maggiore dimensione (Cm 1-2)			
6		5.20		Sabbia con ghiaia sciolta			
7		5.50		Scorie vulcaniche (lapidei dim max cm 5 e pomici dim max cm 3)			
8		5.70		Lava grigia			
9		5.90		Ghiaia con sabbia sciolta (Lapilli lapidei e pomici dim mm 2-10)			
10		6.80		Ghiaia con sabbia Ghiaia lapidei dimensione mm 2-5			
11		7.10		Ghiaia con sabbia deb limosa addensata			
12		8.60		Sabbia con ghiaia addensata. Ghiaia lapilli lapidei (dim mm 5- cm 2)			
13		8.80		Sabbia ghiaiosa deb limosa addensata. (Lapilli lapidei pomici mm 2-4)			
14		9.20		Ghiaia con sabbia addensata. (Lapilli lapidei e pomici mm 4 - cm 1,5)			
15		10.00		Scorie laviche a spigoli vivi grigio chiaro			
16		10.70		Sabbia grossolana sciolta rossastra			
17		11.50		Scorie laviche vacuolari rossastre			
18		12.00		Sabbia grossolana grigia debolmente addensata			
19		12.80		Sabbia con ghiaia (Scorie in matrice sabbiosa a spigoli vivi grigio scuro)			
20		13.50		Scorie laviche sciolte a spigoli vivi sciolte di colore grigio scuro			
21		14.20		Sabbia limosa grigia scuro con incluse scorie			
22		14.30		Lava in pezzi e piccole carote			
23		15.70		Sabbia grossolana debolmente ghiaiosa mod addensata grigia scuro			
24		16.70		Sabbia sciolta costituita da lapilli lapidei (dim mm 1-2)			
25		17.00		Lava grigio scuro			
26		17.20		Sabbia con ghiaia e scorie laviche. Fraz ghiaiosa costituita da scorie dim cm 1-3			
27		18.80		Sabbia debolmente ghiaiosa grigia. Presenza di scorie.			
28		20.00		Fine sondaggio			

CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting
Piazza Eduardo De Filippo, 24 - 80139 Napoli
tel/fax: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

Committente : N.E.M. s.r.l.
Cantiere : Fondo Zevola
Località : Via S. Maria del Pianto Napoli

sond. n.: 9

Tav.: 11

Inclinazione : 90°

Quota iniziale : m. 53.60 s.l.m. data : 5 giugno 2003

falda	profondità p.c.	quota relat. (m)	spessore (m)	colonna stratigrafica	descrizione dei terreni	% curiaggio	camp. indist. sigla quota	S.P.T. quota Nt
1			1.50		Terreno vegetale			
2	1.50		1.30		Sabbia limosa debolmente ghiaiosa addensata. Frazione ghiaiosa pomici dim. Mm. 4-8			
3	2.80		0.70		Ghiaia con sabbia marrone chiara costituita da pomici (mm2-Cm 2)			
4	3.50		1.00		Ghiaia sabbiosa sciolta costituita da pomici (cm 1-3) rotondeggianti biancastre			
5	4.50		0.50		Sabbia limosa marrone addensata Presenza di pomici		5.00	
	5.00		0.60		Sabbia fine marrone giallastra addensata		21	
6	5.60		0.20		Scorie vulcaniche a spigoli vivi (lapidei dim cm 1-5)			
	5.80		0.40		Scorie laviche vacuolari rossastre (cm 2-5) A luoghi matrice sabbia rossa			
7	6.20		1.30		Sabbia grossolana rossastra debolmente limosa addensata		7.00	
8	7.50		0.80		Lava in piccoli pezzi e carote rossastra anche vacuolari		51	
9	8.30		1.20		Sabbia grossolana equigranulare rossastra addensata		9.00	
10	9.50		1.00		Scorie laviche a spigoli vivi grigia chiaro (cm2-6)		20	
11	10.50		0.90		Sabbia sciolta grigia costituita da lapilli lapidei			
12	11.40		0.60		Sabbia con ghiaia addensata rossastra Ghiaia lapilli lapidei mm2 cm 1		12.00	
13	12.00		2.00		Scorie (grigie cm 1-5) e lava in pezzi e piccole carote (rossastre)		R	
14	14.00		0.80		Sabbia equigranulare costituita da lapilli lapidei			
15	14.20		1.80		Sabbia limosa addensata marrone scuro			
16	16.00		2.20		Alternanza di sabbia con ghiaia, ghiaia con sabbia, scorie e lava nera in pezzi e piccole carote. Ghiaia costituita da lapidei dim cm 1-5			
17	18.20		1.80		Limo grigio poco consistente			
18	20.00							
19								
20								
21					Fine sondaggio			
22								
23								
24								
25								

Allegato B

Prove Penetrometriche Statiche



CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting
Piazza Eduardo De Filippo, 24 - 80139 Napoli
tel/fax: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

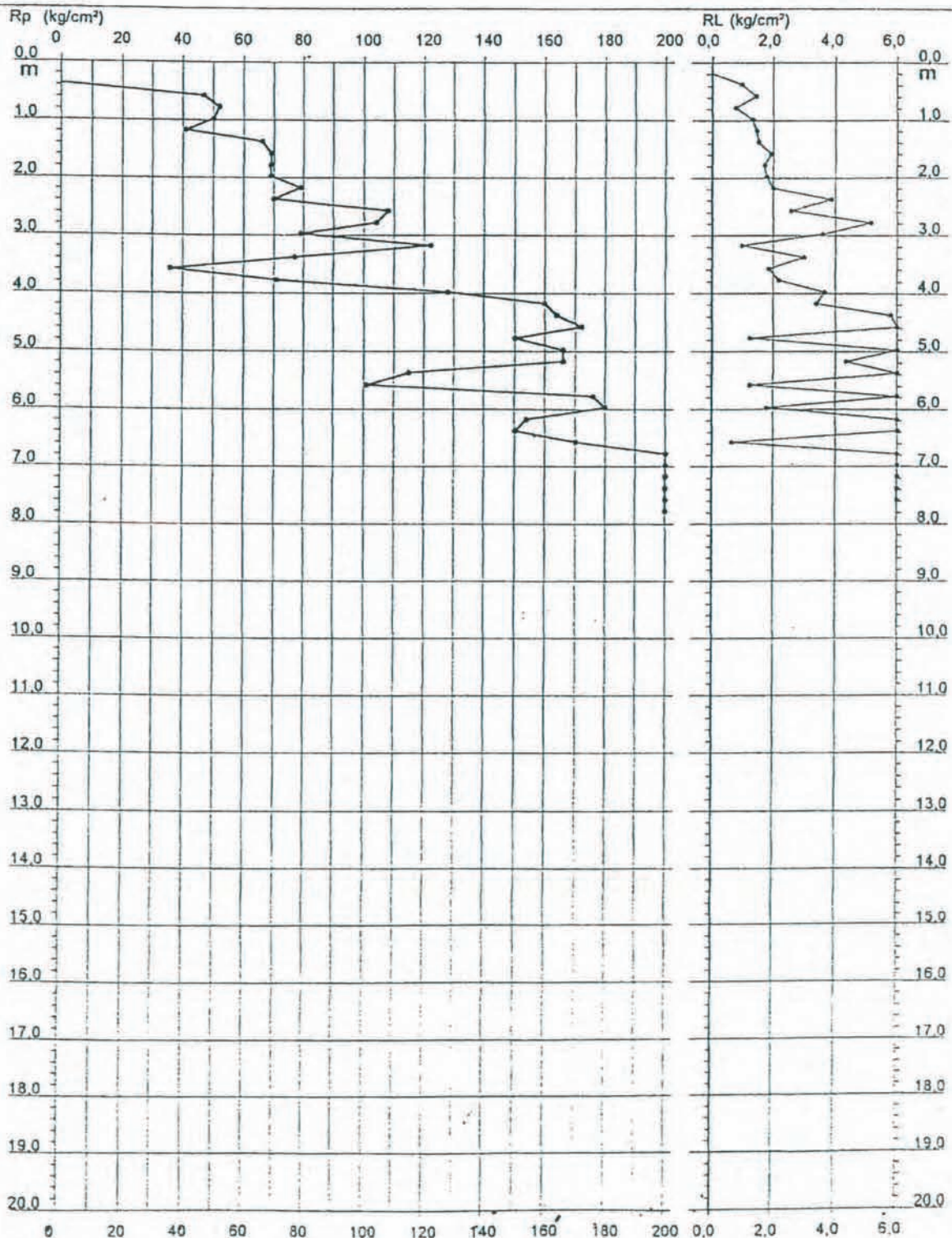
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 01

2.010496-034

- committente : N.E.M. S.r.l.
- lavoro : Fondo Zevola
- località : Via S. Maria del pianto - Napoli

- data : 09/06/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting
Piazza Eduardo De Filippo, 24- 80139 Napoli
tel/fax.: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

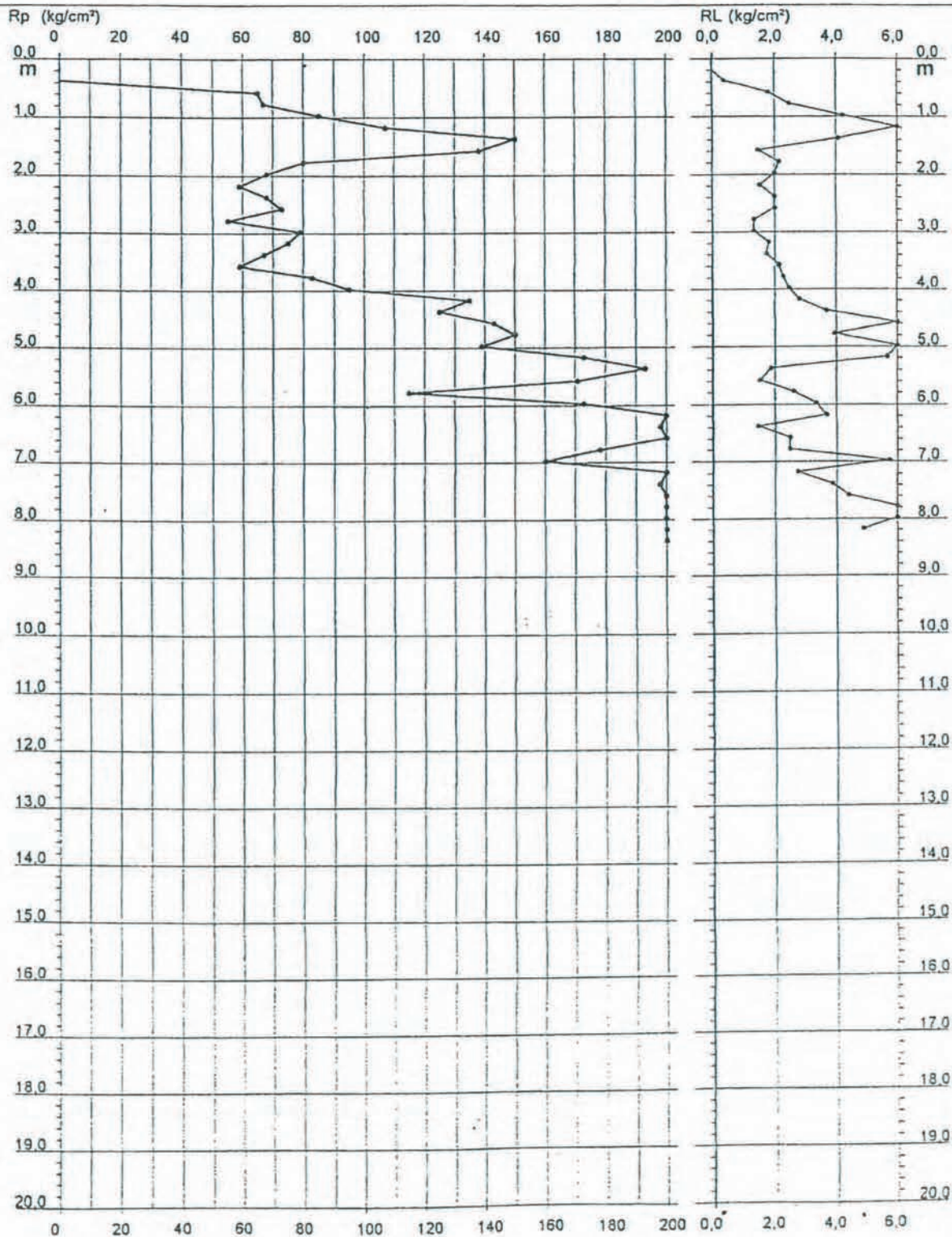
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 02

2.010496-034

- committente : N.E.M. S.r.l.
- lavoro : fondo Zevola
- località : Via S. Maria del pianto - Napoli

- data : 09/06/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting
Piazza Eduardo De Filippo, 24- 80139 Napoli
tel/fax.: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

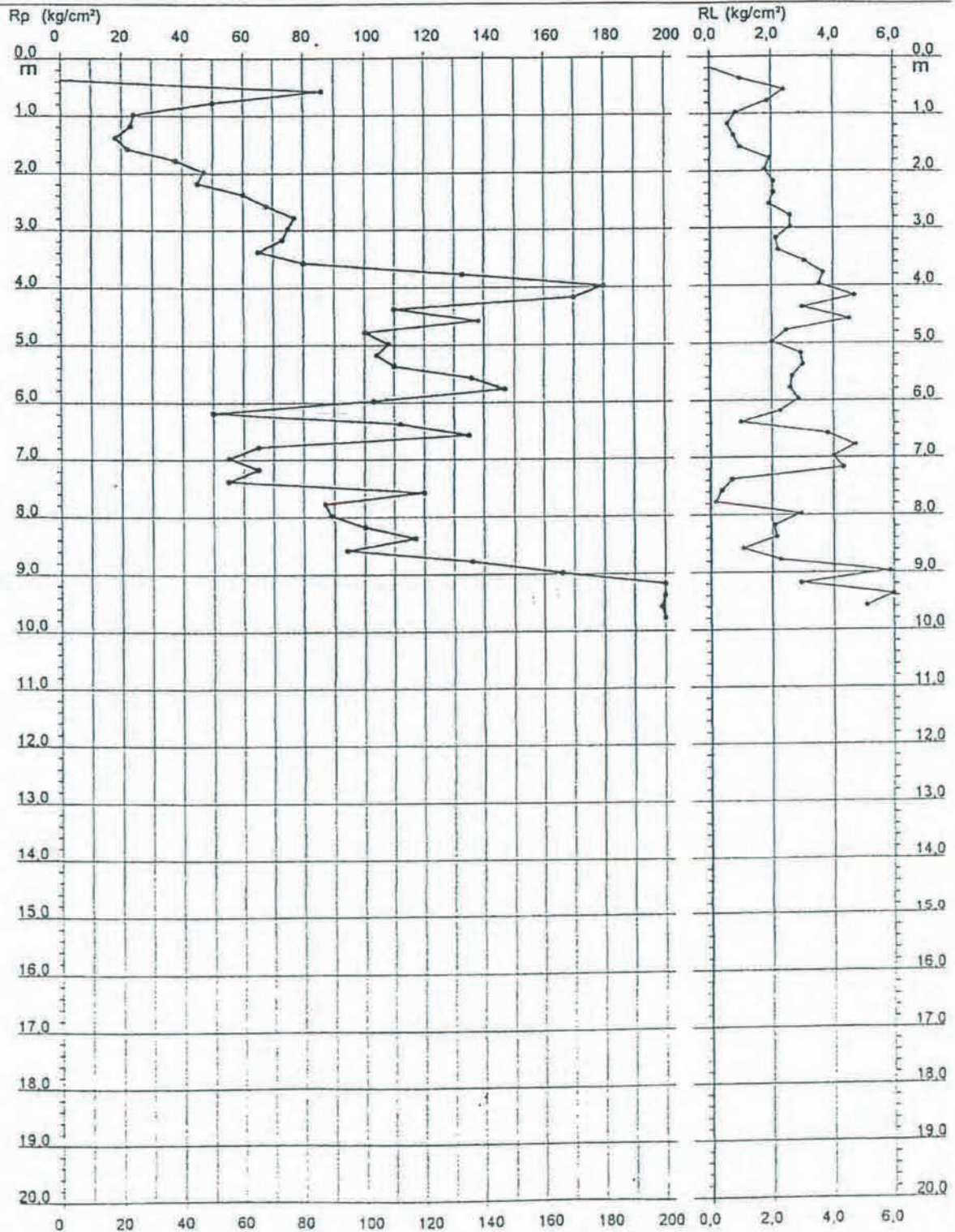
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 03

2.010496-034

- committente : N.E.M. S.r.l.
- lavoro : Fondo Zevola
- località : S. Maria del pianto - Napoli

- data : 09/06/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Daronzo Consulting

Piazza Eduardo De Filippo, 24- 80139 Napoli

tel/fax.: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

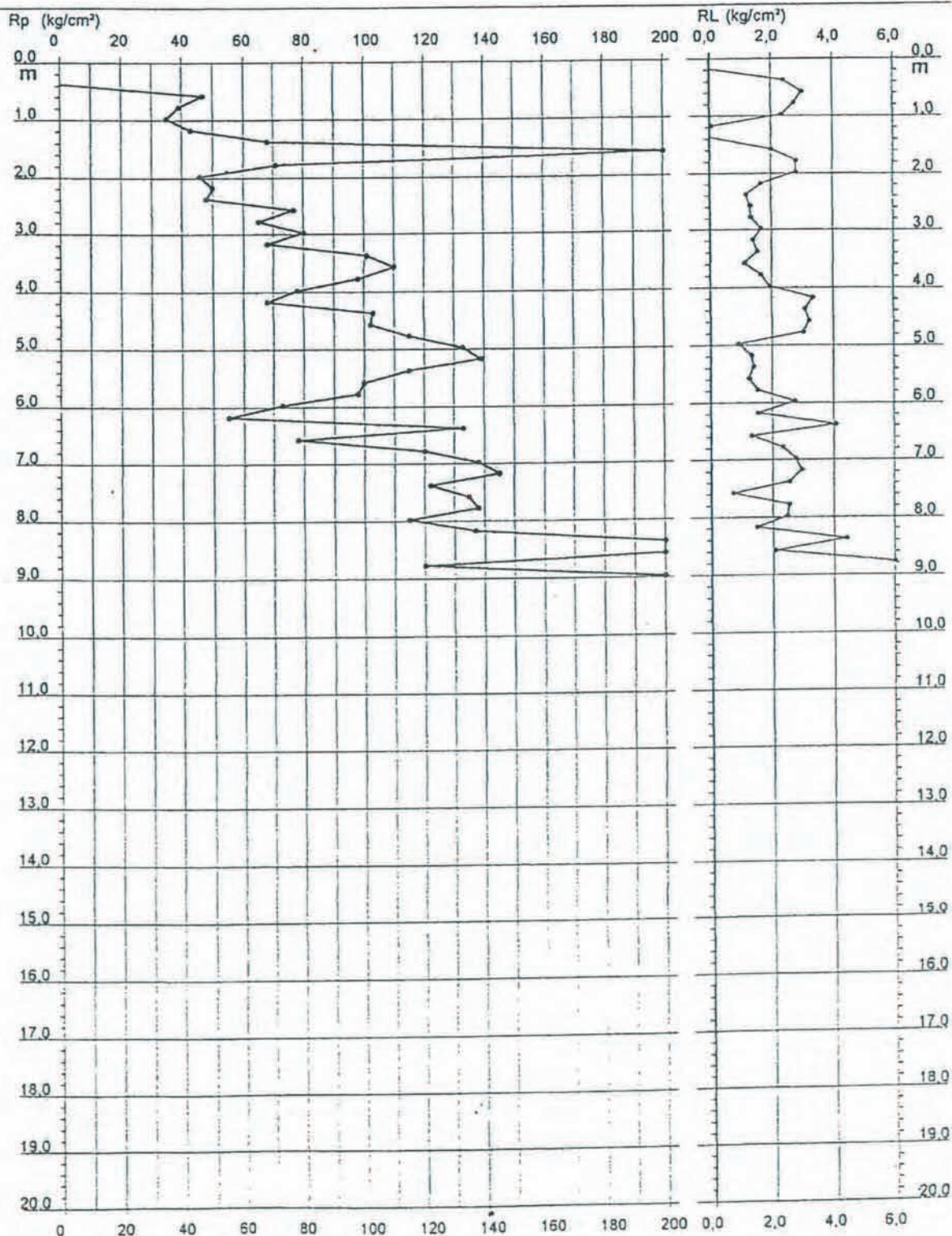
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 04

2.010496-034

- committente : N.E.M. S.r.l.
- lavoro : Fondo Zevola
- località : Via S. Maria del pianto - Napoli

- data : 09/06/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



CO.GI.D. Ambiente s.r.l.

Giuseppe Doronzo Consulting

Piazza Eduardo De Filippo, 24- 80139 Napoli

tel/fax.: 081/ 8034070 - e-mail: cogidambiente@libero.it

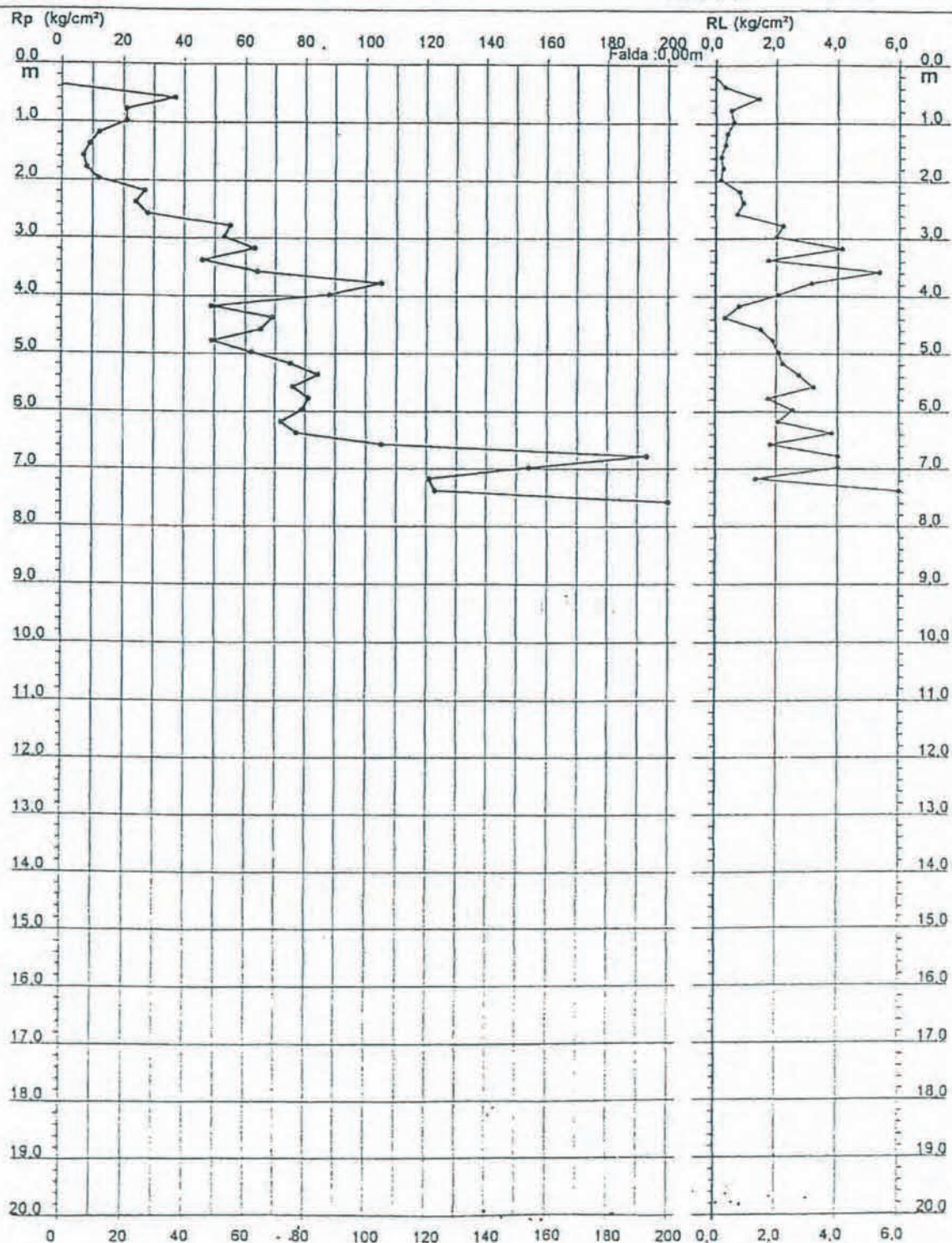
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 05

2.010496-034

- committente : N.E.M. S.r.l.
- lavoro : fondo Zevola
- località : Via S. Maria del pianto - Napoli

- data : 09/06/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 0,00 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



Allegato C

Prove Geotecniche di Laboratorio



prot.: PL/820605

Committente: Dott. Geol. Modestino RUGGIERI
Comune: NAPOLI
Oggetto: Parco Cimiteriale di Poggioreale
N° campioni: 05
Data: Giugno 2005

Nel mese di Giugno 2005 questo Laboratorio veniva incaricato di eseguire prove ed analisi di laboratorio geotecnico su n° 05 campioni provenienti dal cantiere di cui in intestazione.

Il presente fascicolo si compone di n° 16 certificati di prova, oltre le tabelle riassuntive, la copertina ed il presente documento e che in n° 7 originali si rilascia al Committente.

Monteforte Irpino, Giugno 2005



Ambiente & Territorio s.r.l.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannace
Isct. O.R.G. Campania n. 719

prof.: PL/820605

Committente: Dott. Geol. Modestino RUGGIERI
Comune: NAPOLI
Oggetto: Parco Cimiteriale di Poggioreale
N° campioni: 05
Data: Giugno 2005

Nel mese di Giugno 2005 questo Laboratorio veniva incaricato di eseguire prove ed analisi di laboratorio geotecnico su n° 05 campioni provenienti dal cantiere di cui in intestazione.

Il presente fascicolo si compone di n° 16 certificati di prova, oltre le tabelle riassuntive, la copertina ed il presente documento e che in n° 7 originali si rilascia al Committente.

Monteforte Irpino, Giugno 2005



Ambiente e Territorio s.r.l.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscri. O.R.G. Compagnia n. 714


prof.: PL/820605

Committente: Dott. Geol. Modestino RUGGIERI
Comune: NAPOLI
Oggetto: Parco Cimiteriale di Poggioreale
N° campioni: 05
Data: Giugno 2005

Nel mese di Giugno 2005 questo Laboratorio veniva incaricato di eseguire prove ed analisi di laboratorio geotecnico su n° 05 campioni provenienti dal cantiere di cui in intestazione.

Il presente fascicolo si compone di n° 16 certificati di prova, oltre le tabelle riassuntive, la copertina ed il presente documento e che in n° 7 originali si rilascia al Committente.

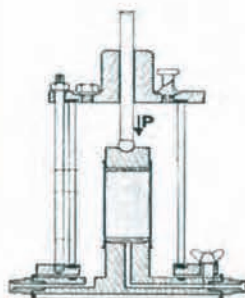
Monteforte Irpino, Giugno 2005



Ambiente & Territorio s.r.l.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Compagnia n. 719



AMBIENTE
& TERRITORIO



LABORATORIO
GEOTECNICO

Via Molinelle, 27
Monteforte I. (AV)
Tel/Fax 0825685506
e-mail :
aetmail@libero.it

COMMITTENTE:

Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

COMUNE DI NAPOLI

OGGETTO:

PARCO CIMITERIALE DI POGGIOREALE

CERTIFICATI ANALISI E PROVE
DI LABORATORIO GEOTECNICO

Giugno 2005

P.L.820605

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719

prot.: PL/820605

Committente: Dott. Geol. Modestino RUGGIERI
Comune: NAPOLI
Oggetto: Parco Cimiteriale di Poggioreale
N° campioni: 05
Data: Giugno 2005

Nel mese di Giugno 2005 questo Laboratorio veniva incaricato di eseguire prove ed analisi di laboratorio geotecnico su n° 05 campioni provenienti dal cantiere di cui in intestazione.

Il presente fascicolo si compone di n° 16 certificati di prova, oltre le tabelle riassuntive, la copertina ed il presente documento e che in n° 5 originali si rilascia al Committente.

Monteforte Irpino, Giugno 2005



Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.R.C. Campania n. 719

Committente : Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio 2 Campione 1 Prof.tà da m 2.40 a m. 2.90

Aspetto del campione : Indisturbato

Descrizione litologica : Piroclastite sabbiosa grigio-verdastra con inclusi pomicei.

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Analisi granulometrica
- Taglio diretto

TABELLA
RIASSUNTIVA
PARAMETRI
GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	35.22
Peso unità di volume	γ	g/cmc	1.216
Peso volume secco	γ^d	g/cmc	0.908
Peso specifico granl	Gs	g/cmc	2.558
Indice dei vuoti	e		1.846
Porosità	η	%	64.87
Grado di saturazione	Sr	%	48.80
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	26.77
Sabbia		%	43.58
Limo		%	29.27
Argilla		%	0.38
*Angolo di attrito	φ'	gradi	35.85
*Coesione	C'	KPa	2.20
**Angolo di attrito	φ	gradi	
**Coesione	C	KPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/sec	
Modulo edometrico tra 100 - 400 Kpa	E	Kpa	

* = Taglio diretto

** = Compressione triassiale

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Lr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.R.G. Campania n. 719

Committente : Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio 2 Campione 1 Prof.tà da m. 2.40 a m. 2.90

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata

(A.G.I. (1994) - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 20.06.05

DETERMINAZIONE			1	2
Peso fustella	gr		70.24	69.41
Peso umido totale	gr		173.32	172.65
Peso secco totale	gr		146.47	146.42
Volume fustella	cmc		84.82	84.82
Peso acqua	gr		26.85	26.23
Peso secco netto	gr		76.23	77.01
Umidità naturale	Wn	%	35.22	34.06
Peso di volume secco	γ_d	g/cmc	0.899	0.908
Peso di volume naturale	γ	g/cmc	1.215	1.217

γ g/cmc 1.216

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione 20.06.05

PICNOMETRIA		A	B
Peso secco + tara	gr	40.55	40.56
peso tara	gr	15.70	15.54
Picnometro + acqua + campione	gr	220.71	220.66
Temperatura	°C	21.10	21.00
Picnometro + acqua alla Tp	gr	205.53	205.46
Peso specifico dei granuli alla Tp	gr/cmc	2.569	2.548
Correzione alla temperatura di 20°C	gr/cmc	2.569	2.547

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C g/cmc 2.558

Certificato n°	820605 1
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore

E. Marzullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.P.S. Campania n. 719

ANALISI GRANULOMETRICA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **2** Campione **1** Prof. da m. **2.40** a m. **2.90**

Committente: Dott. Geol. MODESTINO RUGGERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale



Diametro mm	Trattenuto gr	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	18.13	96.37
4.7500	36.66	89.04
2.0000	79.07	73.23
0.4250	162.91	40.65
0.1800	29.94	34.66
0.1050	20.12	30.63
0.0750	4.92	29.65
0.0324		13.82
0.0234		12.32
0.0174		8.52
0.0130		6.33
0.0094		4.08
0.0067		2.59
0.0048		1.10
0.0034		0.36
0.0024		0.38
0.0014		0.45

Vagliatura eseguita su gr. 500 - Densimetria eseguita sul passante al 200 ASTM

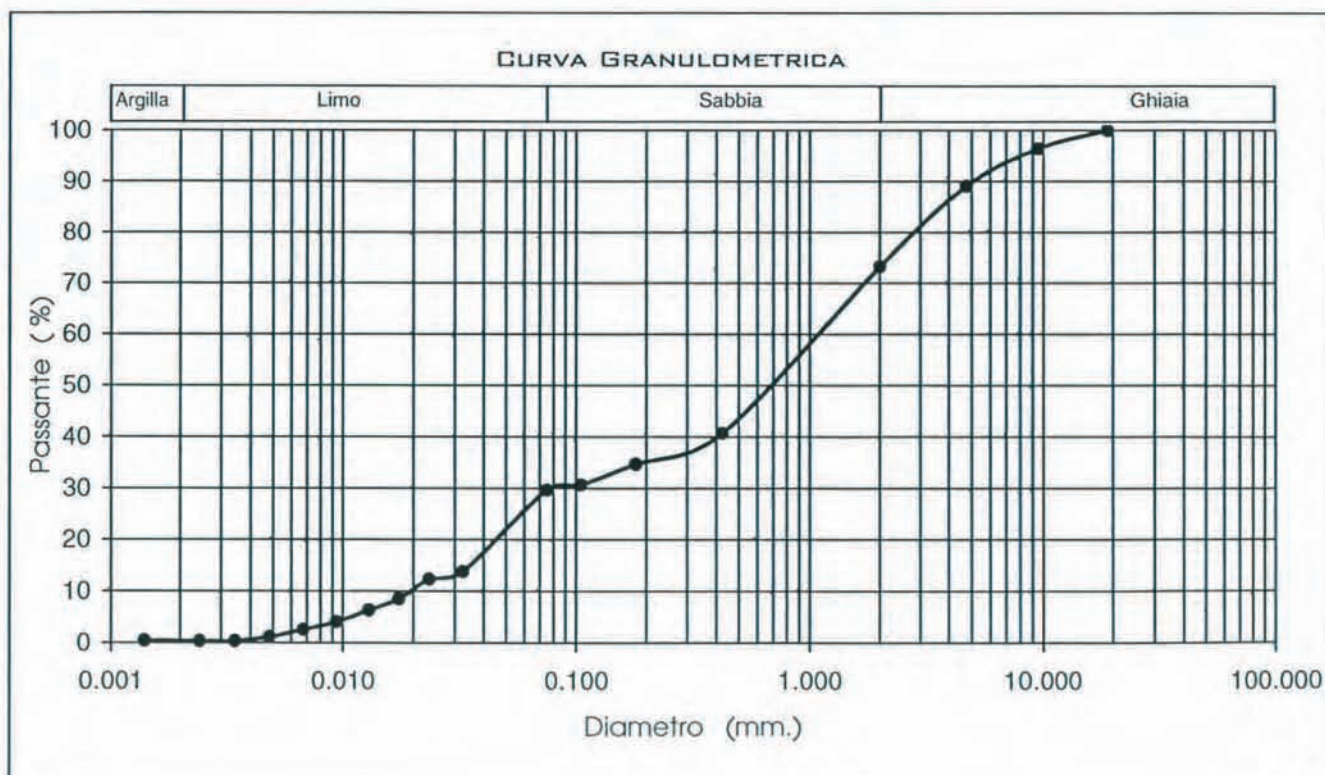
Data di esecuzione : 20.06.05

Ghiaia: 26.77% Sabbia : 43.58%

Limo : 29.27% Argilla : 0.38%

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia con limo e ghiaia



Certificato n°	820605 2
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore

Marzullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.N.B. Compagnia n. 714

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(AGI 1994 - ASTM D 3080)

Sondaggio **2** Campione **1** Prof. tà da m. **2.40** a m. **2.90**

Committente: Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

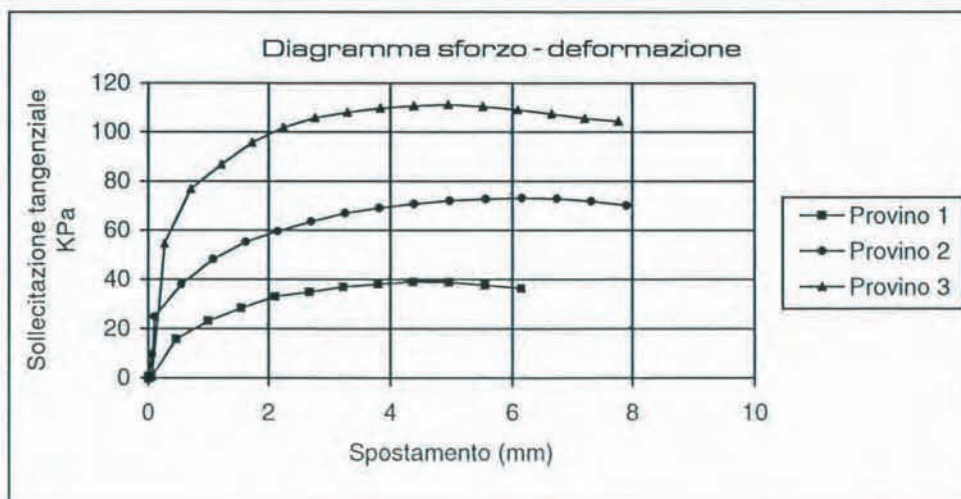
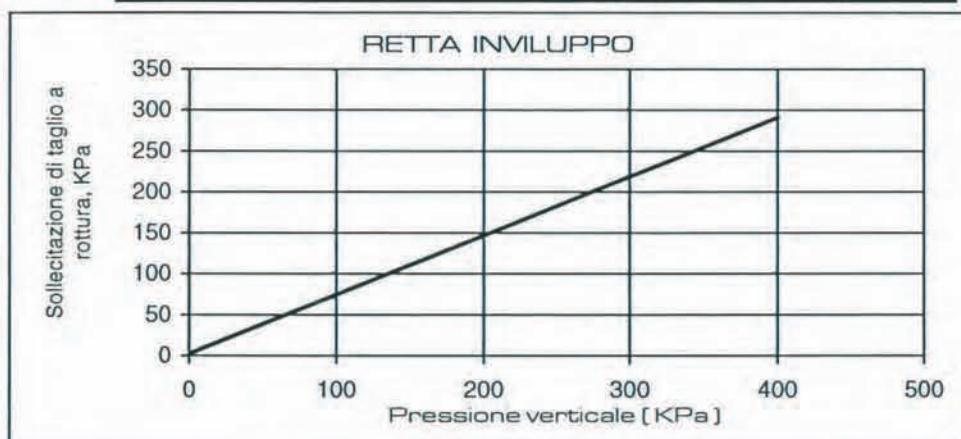
Località : NAPOLI

Oggetto: Parco Cimiteriale di Poggioreale

Tipo : C. D. Tempo di consolidazione : 24 h. Data esecuzione : 23.06.05

Macchina n°	91	Dimensione provini:	h (cm)	l (cm)
			2	6

Velocità di prova:	0.0300 mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale	KPa	50	100	150
Sollecitazione di taglio a rottura	KPa	38.97	73.14	111.22
Deformazione trasv.le a rottura	mm	4.37	6.16	4.94
Deformazione vert.le a rottura	mm	0.52	1.19	1.18



Certificato n°	820605 3
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore

P. Carullo

Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Lr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719

Committente : Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio 2 Campione 2 Prof.tà da m 5.00 a m. 5.50

Aspetto del campione : Indisturbato

Descrizione litologica : Pomici e lapilli in matrice sabbiosa grigiastra.

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Analisi granulometrica

TABELLA
RIASSUNTIVA
PARAMETRI
GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	44.52
Peso unità di volume	γ	g/cmc	1.382
Peso volume secco	γ^d	g/cmc	0.963
Peso specifico grani	Gs	g/cmc	2.463
Indice dei vuoti	e		1.577
Porosità	η	%	61.20
Grado di saturazione	Sr	%	69.52
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	51.41
Sabbia		%	31.93
Limo		%	16.01
Argilla		%	0.66
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	
*Coesione	C'	KPa	
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	KPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/sec	
Modulo edometrico tra 100 - 400 Kpa	E	Kpa	

* = Taglio diretto

** = Compressione triassiale

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscri. O.R.G. Compagnia n. 719

Committente : Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio 2 Campione 2 Prof.tà da m. 5.00 a m. 5.50

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata

(A.G.I. (1994) - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 20.06.05

DETERMINAZIONE			1	2
Peso fustella	gr		68.19	67.48
Peso umido totale	gr		185.35	184.74
Peso secco totale	gr		149.26	149.18
Volume fustella	cmc		84.82	84.82
Peso acqua	gr		36.09	35.56
Peso secco netto	gr		81.07	81.70
Umidità naturale	Wn	%	44.52	43.52
Peso di volume secco	γ_d	g/cmc	0.956	0.963
Peso di volume naturale	γ	g/cmc	1.381	1.382

γ g/cmc 1.382

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione 20.06.05

PICNOMETRIA			A	B
Peso secco + tara	gr		40.50	40.44
peso tara	gr		15.56	15.47
Picnometro + acqua + campione	gr		187.51	187.46
Temperatura	°C		21.00	20.80
Picnometro + acqua alla Tp	gr		172.69	172.63
Peso specifico dei granuli alla Tp	gr/cmc		2.465	2.463
Correzione alla temperatura di 20°C	gr/cmc		2.465	2.462

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C g/cmc 2.463

Certificato n°	820605 4
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore

E. Marzullo



Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.R.G. Campania n. 714

ANALISI GRANULOMETRICA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **2** Campione **2** Prof. da m. **5.00** a m. **5.50**

Committente: Dott. Geol. MODESTINO RUGGERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale



Diametro mm	Trattenuto gr	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	49.39	90.12
4.7500	87.58	72.61
2.0000	120.07	48.59
0.4250	122.61	24.07
0.1800	17.35	20.60
0.1050	15.71	17.46
0.0750	3.98	16.66
0.0331		8.42
0.0241		7.12
0.0175		5.83
0.0132		4.33
0.0097		2.37
0.0069		1.51
0.0050		0.85
0.0035		0.65
0.0025		0.66
0.0014		0.48

Vagliatura eseguita su gr. 500 - Densimetria eseguita sul passante al 200 ASTM

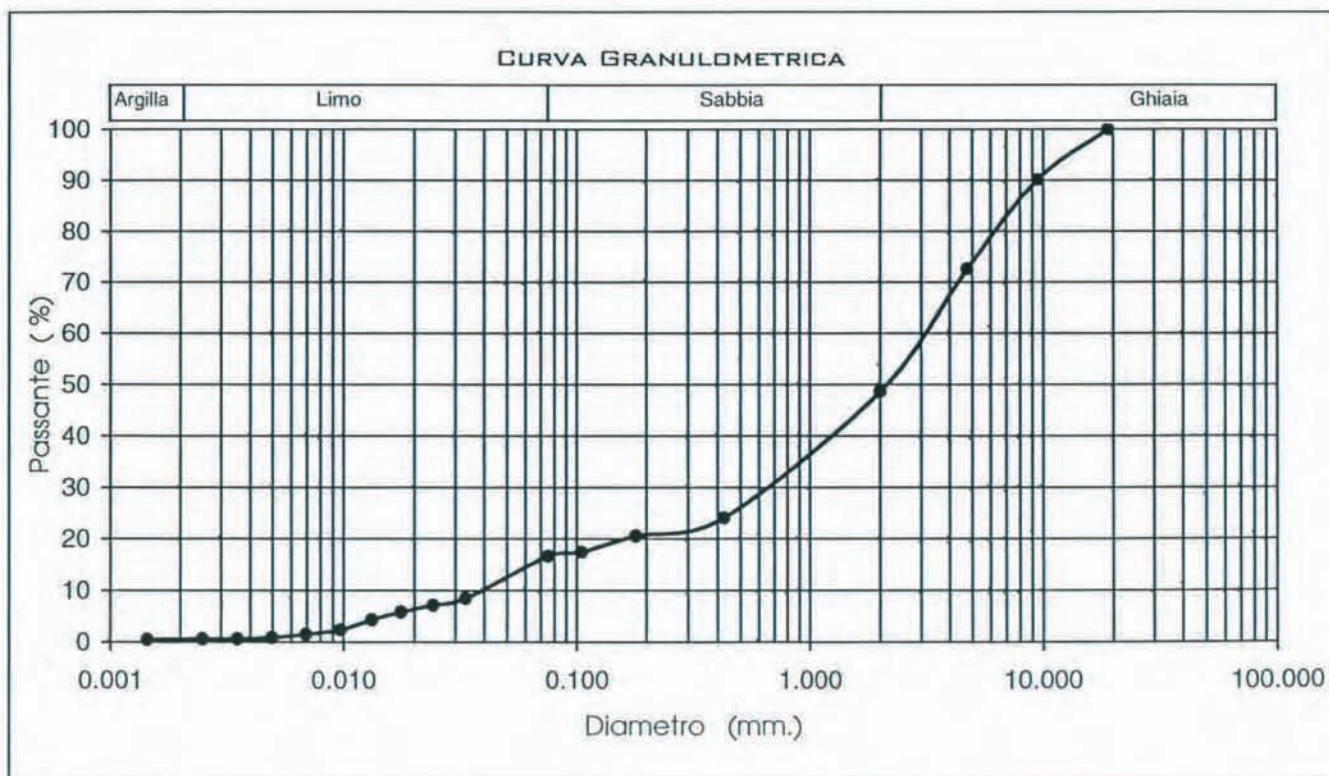
Data di esecuzione : 20.06.05

Ghiaia: 51.41% Sabbia : 31.93%

Limo : 16.01% Argilla : 0.66%

Definizione (A.G.I.) :

Ghiaia con sabbia limosa



Certificato n°	820605 5
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore

Marzullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.R.G. Campania n. 719

Committente : Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio 3 Campione 1 Prof.tà da m 11.00 a m. 11.50

Aspetto del campione : Indisturbato

Descrizione litologica : Piroclastite sabbiosa rimaneggiata grigio-nerastra con inclusi livelli pomicei.

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Analisi granulometrica
- Taglio diretto

TABELLA
RIASSUNTIVA
PARAMETRI
GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	14.34
Peso unità di volume	γ	g/cmc	1.391
Peso volume secco	γ^d	g/cmc	1.217
Peso specifico grani	Gs	g/cmc	2.532
Indice dei vuoti	e		1.083
Porosità	η	%	51.99
Grado di saturazione	Sr	%	33.54
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	9.42
Sabbia		%	62.27
Limo		%	25.40
Argilla		%	2.92
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	35.03
*Coesione	C'	KPa	0.11
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	KPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/sec	
Modulo edometrico tra 100 - 400 Kpa	E	Kpa	

* = Taglio diretto

** = Compressione triassiale

Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscri. Q.R.G. Campania n. 719

Committente : Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio **3** Campione **1** Prof.tà da m. **11.00** a m. **11.50**

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata

(A.G.I. (1994) - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 20.06.05

DETERMINAZIONE			1	2
Peso fustella	gr		82.91	82.37
Peso umido totale	gr		200.81	200.44
Peso secco totale	gr		186.02	185.63
Volume fustella	cmc		84.82	84.82
Peso acqua	gr		14.79	14.81
Peso secco netto	gr		103.11	103.26
Umidità naturale	Wn	%	14.34	14.34
Peso di volume secco	γ_d	g/cmc	1.216	1.217
Peso di volume naturale	γ	g/cmc	1.390	1.392

γ	g/cmc	1.391
----------	-------	--------------

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione 20.06.05

PICNOMETRIA			A	B
Peso secco + tara	gr		40.43	40.45
peso tara	gr		15.52	15.40
Picnometro + acqua + campione	gr		225.62	225.55
Temperatura	°C		21.10	21.30
Picnometro + acqua alla Tp	gr		210.51	210.43
Peso specifico dei granuli alla Tp	gr/cmc		2.543	2.522
Correzione alla temperatura di 20°C	gr/cmc		2.542	2.521

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C	g/cmc	2.532
--	-------	--------------

Certificato n°	820605 6
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore

E. Morzullo



Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscri. O.R.C. Compagnia n. 719

ANALISI GRANULOMETRICA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **3** Campione **1** Prof. da m. **11.00** a m. **11.50**

Committente: Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale



Diametro mm	Trattenuto gr	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	9.78	98.04
4.7500	8.96	96.25
2.0000	28.35	90.58
0.4250	160.93	58.40
0.1800	89.92	40.41
0.1050	53.26	29.76
0.0750	7.23	28.31
0.0327		13.32
0.0239		10.81
0.0173		9.02
0.0129		6.85
0.0093		5.41
0.0066		4.34
0.0047		3.97
0.0033		3.63
0.0024		2.92
0.0014		2.62

Vagliatura eseguita su gr. 500 - Densimetria eseguita sul passante al 200 ASTM

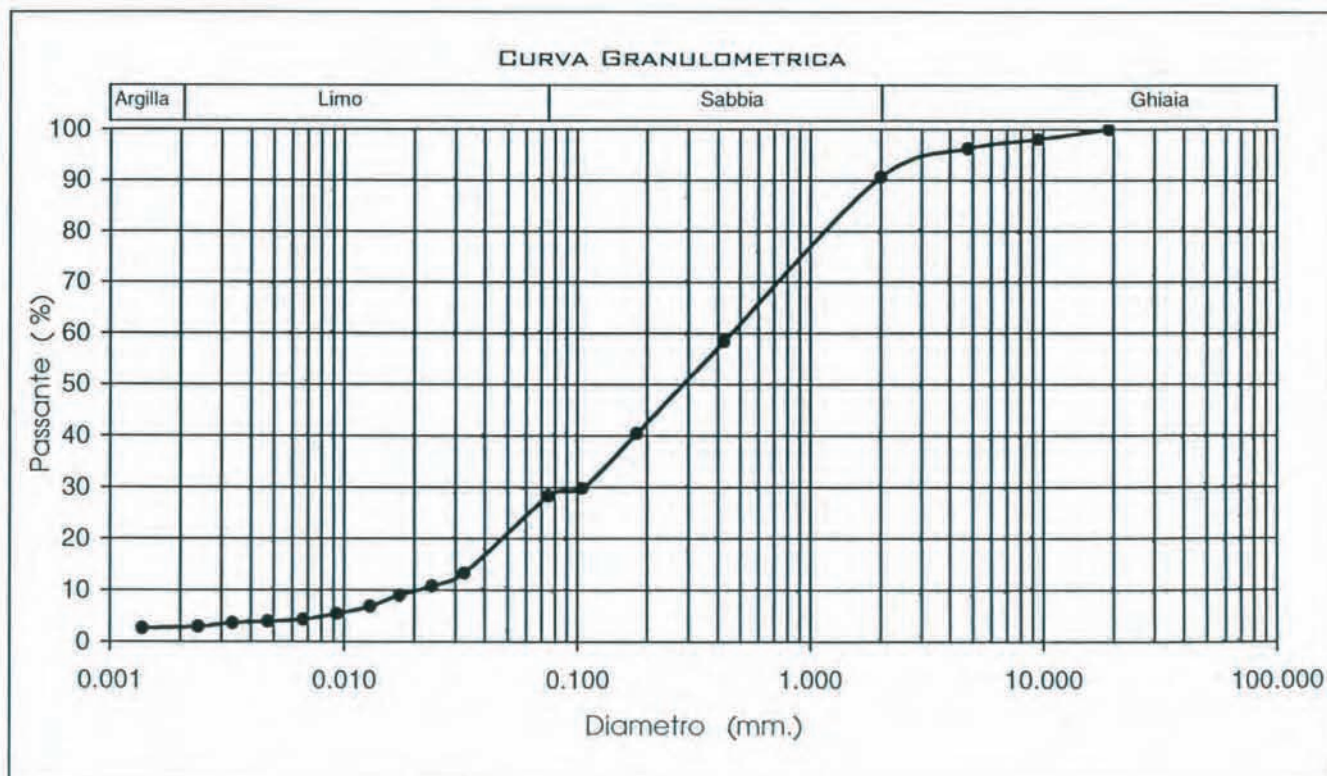
Data di esecuzione : 20.06.05

Ghiaia: 9.42% Sabbia : 62.27%

Limo : 25.40% Argilla : 2.92%

Definizione (A.G.I.) :

Sabbia con limo debolmente ghiaiosa



Certificato n°	820605 7
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore
F. Marzullo

[Signature]
Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannelli
Isct. O.R.G. Campania n. 719

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(AGI 1994 - ASTM D 3080)

Sondaggio **3** Campione **1** Prof. tà da m. **11.00** a m. **11.50**

Committente: Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

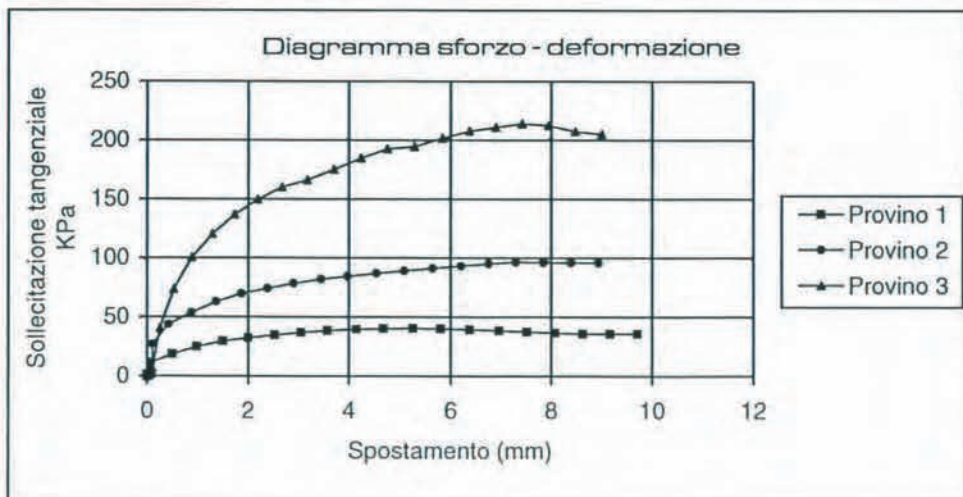
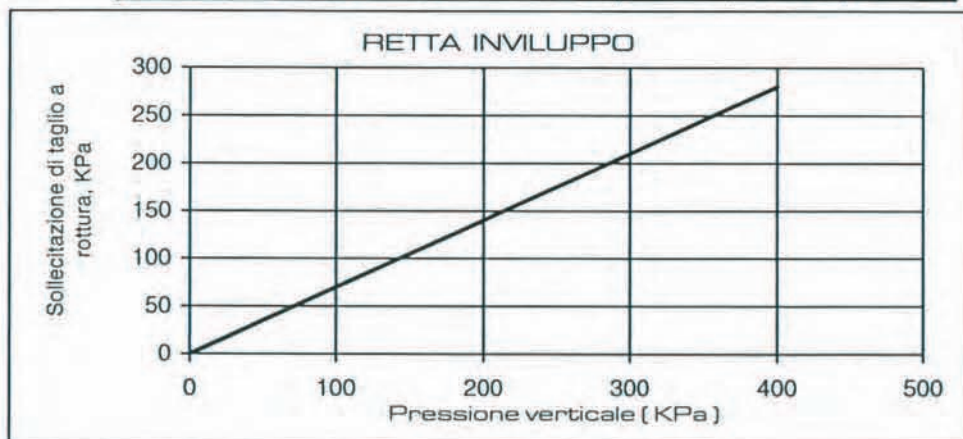
Località : NAPOLI

Oggetto: Parco Cimiteriale di Poggioreale

Tipo : C. D. Tempo di consolidazione : 24 h. Data esecuzione : 25.06.05

Macchina n°	90	Dimensione provini:	h (cm)	l (cm)
			2	6

Velocità di prova:	0.0300 mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale	KPa	50	150	300
Sollecitazione di taglio a rottura	KPa	40.43	96.43	213.89
Deformazione trasv.le a rottura	mm	5.25	7.30	7.42
Deformazione vert.le a rottura	mm	2.32	1.84	3.35



Certificato n°	820605 8
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore

P. Cerullo

Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isol. O.R.G. Campania n. 719

Committente : Dott. Geol. MODESTINO RUGGERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio 5 Campione 1 Prof.tà da m 7.60 a m. 8.00

Aspetto del campione : Indisturbato

Descrizione litologica : Piroclastite limo-sabbiosa grigio-verdastra con inclusi pomicei.

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Analisi granulometrica
- Taglio diretto
- Prova edometrica
- Prova di permeabilità edometrica

TABELLA
RIASSUNTIVA
PARAMETRI
GEOTECNICI

Umidità naturale	W _n	%	27.90
Peso unità di volume	γ	g/cmc	1.248
Peso volume secco	γ^d	g/cmc	0.975
Peso specifico grani	G _s	g/cmc	2.451
Indice dei vuoti	e		1.510
Porosità	η	%	60.16
Grado di saturazione	S _r	%	45.27
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	I _c		
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiala		%	7.66
Sabbia		%	39.89
Limo		%	46.25
Argilla		%	6.20
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	37.96
*Coesione	C'	KPa	5.87
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	KPa	
Cost. di permeabilità media	K _m	cm/sec	6.14E-05
Modulo edometrico tra 100 - 400 Kpa	E	Kpa	8257

* = Taglio diretto

** = Compressione triassiale

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. C. G. Campania n. 719

Committente : Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio 5 Campione 1 Prof.tà da m. 7.60 a m. 8.00

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata

(A.G.I. (1994) - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 20.06.05

DETERMINAZIONE			1	2
Peso fustella	gr		87.23	87.00
Peso umido totale	gr		193.14	192.72
Peso secco totale	gr		170.04	169.73
Volume fustella	cmc		84.82	84.82
Peso acqua	gr		23.10	22.99
Peso secco netto	gr		82.81	82.73
Umidità naturale	Wn	%	27.90	27.79
Peso di volume secco	γ_d	g/cmc	0.976	0.975
Peso di volume naturale	γ	g/cmc	1.249	1.246

γ	g/cmc	1.248
----------	-------	-------

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione 20.06.05

PICNOMETRIA			A	B
Peso secco + tara	gr		40.51	40.47
peso tara	gr		15.49	15.39
Picnometro + acqua + campione	gr		214.69	214.61
Temperatura	°C		20.90	21.10
Picnometro + acqua alla Tp	gr		199.85	199.79
Peso specifico dei granuli alla Tp	gr/cmc		2.458	2.444
Correzione alla temperatura di 20°C	gr/cmc		2.457	2.444

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C	g/cmc	2.451
---	-------	-------

Certificato n°	820605 9
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore

E. Morzullo



Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Gen. Alessandro Iannuzzi
Isol. O.R.C. Campania n. 719

ANALISI GRANULOMETRICA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **5** Campione **1** Prof. da m. **7.60** a m. **8.00**

Committente: Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale



Diametro mm	Trattenuto gr	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	0.00	100.00
4.7500	7.42	98.52
2.0000	30.90	92.34
0.4250	93.23	73.69
0.1800	49.26	63.84
0.1050	39.27	55.98
0.0750	17.68	52.45
0.0325		29.32
0.0238		24.58
0.0176		18.45
0.0132		14.35
0.0095		11.63
0.0068		8.88
0.0048		7.50
0.0034		6.85
0.0024		6.20
0.0014		6.33

Vagliatura eseguita su gr. 500 - Densimetria eseguita sul passante al 200 ASTM

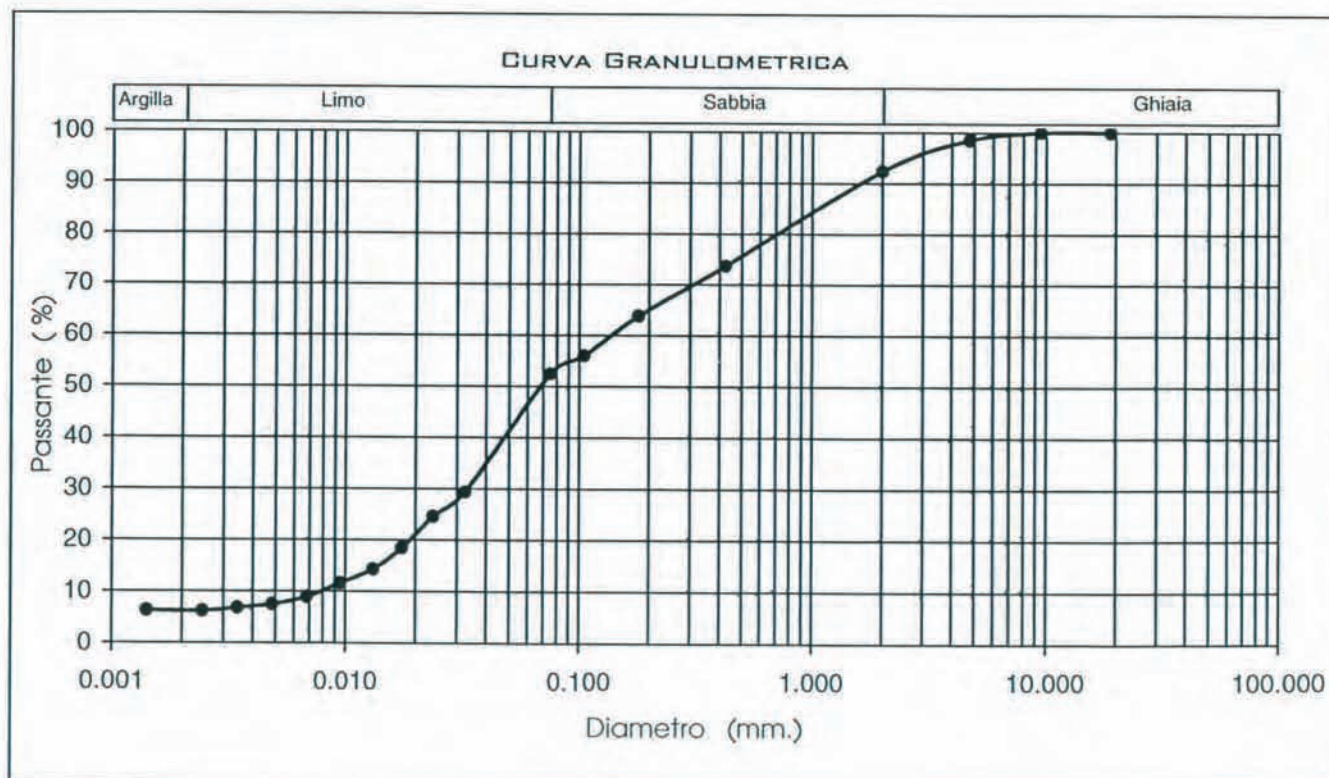
Data di esecuzione : 20.06.05

Ghiaia: 7.66% Sabbia : 39.89%

Limo : 46.25% Argilla : 6.20%

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia debolmente ghiaioso argilloso



Certificato n°	820605 10
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore
E. Marzullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Lr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. G.R.G. Campania n. 719

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(AGI 1994 - ASTM D 3080)

Sondaggio **5** Campione **1** Prof. tà da m. **7.60** a m. **8.00**

Committente: Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

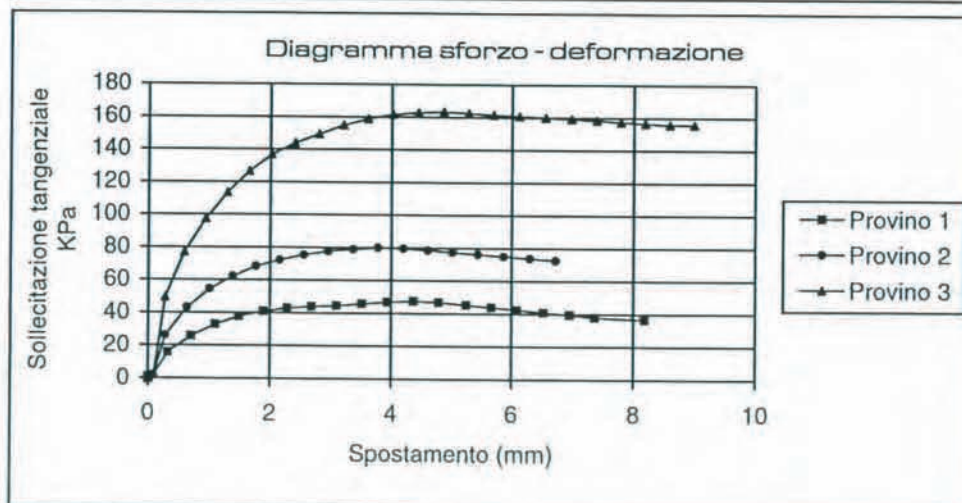
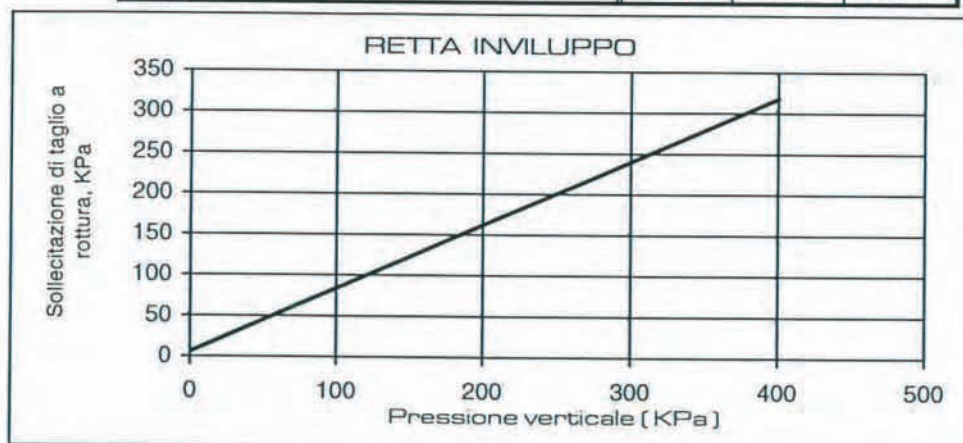
Località : NAPOLI

Oggetto: Parco Cimiteriale di Poggioreale

Tipo : C. D. Tempo di consolidazione : 24 h. Data esecuzione : 25.06.05

Macchina n°	92	Dimensione provini:	h (cm)	l (cm)
			2	6

Velocità di prova:	0.0200 mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale	KPa	50	100	200
Sollecitazione di taglio a rottura	KPa	47.47	79.98	163.18
Deformazione trasv.le a rottura	mm	4.37	3.78	4.86
Deformazione vert.le a rottura	mm	1.49	1.93	2.55



Certificato n°	820605 11
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore

P. G. G. G.

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi
Via O. G. Campania n. 719

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

(AGI 1994 - ASTM D 2435 - 4186 - 4546)

Sondaggio **5** Campione **1** Prof. da m. **7.60** a m. **8.00**

Committente: Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località: NAPOLI

Oggetto: Parco Cimiteriale di Poggioreale

Data di esecuzione: 26.06.05 Edometro n° **5**



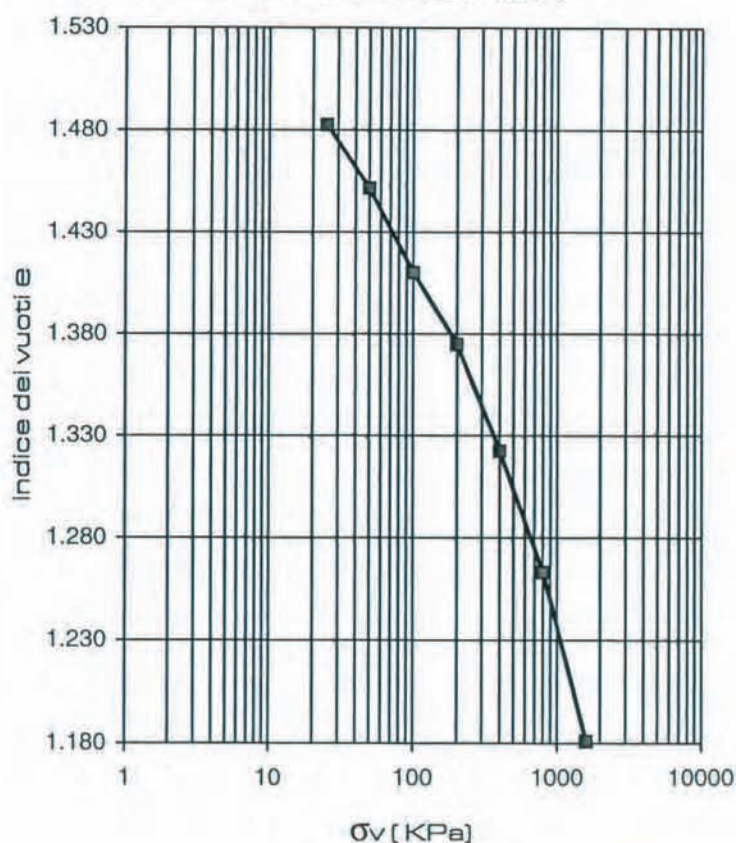
Umidità	27.90 %	Indice dei vuoti	1.513
Peso di volume	1.248 g/cmc	Porosità	60.20 %
Peso specifico	2.451 g/cmc	Saturazione	45.19 %
Peso di volume secco	0.975 g/cmc	Altezza del solido	7.96 mm

σ_v KPa	Δh mm	indice e	E KPa
25	0.241	1.482	
50	0.487	1.452	2008
100	0.817	1.410	2957
200	1.098	1.375	6827
400	1.514	1.323	9088
800	1.986	1.263	15666
1600	2.641	1.181	22002

Altezza provino: h = 2 cm

σ_v	94.81	pressione litostatica Kpa
$\sigma_v \text{ max}$		press. preconsolid.ne Kpa
Or		grado sovraconsolid.ne
cc	0.16	indice di compressione
cr		indice di ricomprensione

CURVA EDOMETRICA



Certificato n°	820605 12
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore

P. G. G. G.

Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.R.G. Campania n. 719

PROVA DI PERMEABILITA' A BATTENTE VARIABILE SU CELLA EDMETRICA

(ASTM D 2434)

 Sondaggio **5** Campione **1** Prof.tà da m. **7.60** a m. **8.00**


Committente: Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto: Parco Cimiteriale di Poggioreale

Dimensioni del provino			Area della buretta
A (cmq):	20.00	h (cm): 2	V (cmc): 40.00
			0.95 cmq
Data di esecuzione:	22.06.05	Edometro n°	5
Umidità	27.90 %	Indice dei vuoti	1.513
Peso di volume	1.248 g/cmc	Porosità	60.20 %
Peso specifico	2.451 g/cmc	Saturazione	45.19 %
Densità secca	0.975 g/cmc	Altezza del solido	7.96 mm

P'	Δh	L	H ₀	H ₁	t	K
Kpa	cm	cm	cm	cm	sec	cm/sec
100	0.0817	1.9183	50.00	48.30	30	1.05E-04
		1.9183	50.00	47.30	60	8.43E-05
		1.9183	50.00	45.20	120	7.66E-05
		1.9183	50.00	41.80	240	6.80E-05
		1.9183	50.00	36.40	480	6.03E-05
		1.9183	50.00	27.70	900	5.98E-05
		1.9183	50.00	20.20	1800	4.59E-05
		1.9183	50.00	21.10	3600	2.18E-05
		1.9183	50.00	4.40	7200	3.08E-05

 Costante di permeabilità media Km **6.14E-05 cm/sec**

P'	= Pressione verticale
Δh	= Cedimento
L	= Altezza provino
H ₀	= Altezza iniziale acqua
H ₁	= Altezza acqua al tempo t

Certificato n°	820605	13
data di emissione	30.06.05	
Accettazione n°	820605	del 14.06.05

 Lo sperimentatore
P. Carullo

 Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
l.r. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.R.G. Campania n. 719

Committente : Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio 5 Campione 2 Prof.tà da m 24.40 a m. 24.60

Aspetto del campione : Indisturbato

Descrizione litologica : Piroclastite limo-sabbiosa debolmente cementata di colore grigio scuro con inclusi pomicei, scoriacei e lapillici.

DETERMINAZIONI ESEGUITE

- Descrizione litologica
- Caratteristiche fisiche generali
- Analisi granulometrica
- Taglio diretto

TABELLA
RIASSUNTIVA
PARAMETRI
GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	20.74
Peso unità di volume	γ	g/cmc	1.754
Peso volume secco	γ_d	g/cmc	1.448
Peso specifico grani	Gs	g/cmc	2.694
Indice dei vuoti	e		0.854
Porosità	η	%	46.06
Grado di saturazione	Sr	%	65.42
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiala		%	13.43
Sabbia		%	37.56
Limo		%	42.89
Argilla		%	6.13
*Angolo di attrito	φ'	gradi	40.16
*Coesione	C'	KPa	5.06
**Angolo di attrito	φ	gradi	
**Coesione	C	KPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/sec	
Modulo edometrico tra 100 - 400 Kpa	E	Kpa	

* = Taglio diretto

** = Compressione triassiale

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.R.G. Campania n. 719

Committente : Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale

Sondaggio 5 Campione 2 Prof.tà da m. 24.40 a m. 24.60

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata

(A.G.I. (1994) - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 20.06.05

DETERMINAZIONE

		1	2
Peso fustella	gr	69.85	69.45
Peso umido totale	gr	218.64	218.15
Peso secco totale	gr	193.08	192.26
Volume fustella	cmc	84.82	84.82
Peso acqua	gr	25.56	25.89
Peso secco netto	gr	123.23	122.80
Umidità naturale	Wn %	20.74	21.09
Peso di volume secco	γ_d g/cmc	1.453	1.448
Peso di volume naturale	γ g/cmc	1.754	1.753

γ g/cmc 1.754

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione 20.06.05

PICNOMETRIA

		A	B
Peso secco + tara	gr	40.66	40.58
peso tara	gr	15.62	15.53
Picnometro + acqua + campione	gr	225.36	225.30
Temperatura	°C	21.00	20.80
Picnometro + acqua alla Tp	gr	209.61	209.55
Peso specifico dei granuli alla Tp	gr/cmc	2.695	2.693
Correzione alla temperatura di 20°C	gr/cmc	2.695	2.693

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C g/cmc 2.694

Certificato n°	820605 14
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore
E. Marzullo



Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
l.r. Geol. Alessandro Iannelli
Isct. O.R.G. Campagna n. 719

ANALISI GRANULOMETRICA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **5** Campione **2** Prof. da m. **24.40** a m. **24.60**

Committente: Dott. Geol. MODESTINO RUGGERI

Località : NAPOLI

Oggetto : Parco Cimiteriale di Poggioreale



Diametro mm	Trattenuto gr	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	3.31	99.34
4.7500	18.23	95.69
2.0000	45.62	86.57
0.4250	100.03	66.56
0.1800	53.26	55.91
0.1050	29.53	50.00
0.0750	4.96	49.01
0.0297		27.32
0.0221		21.26
0.0161		17.64
0.0120		14.58
0.0087		10.94
0.0062		9.13
0.0045		7.29
0.0032		6.71
0.0022		6.13
0.0013		5.05

Vagliatura eseguita su gr. 500 - Densimetria eseguita sul passante al 200 ASTM

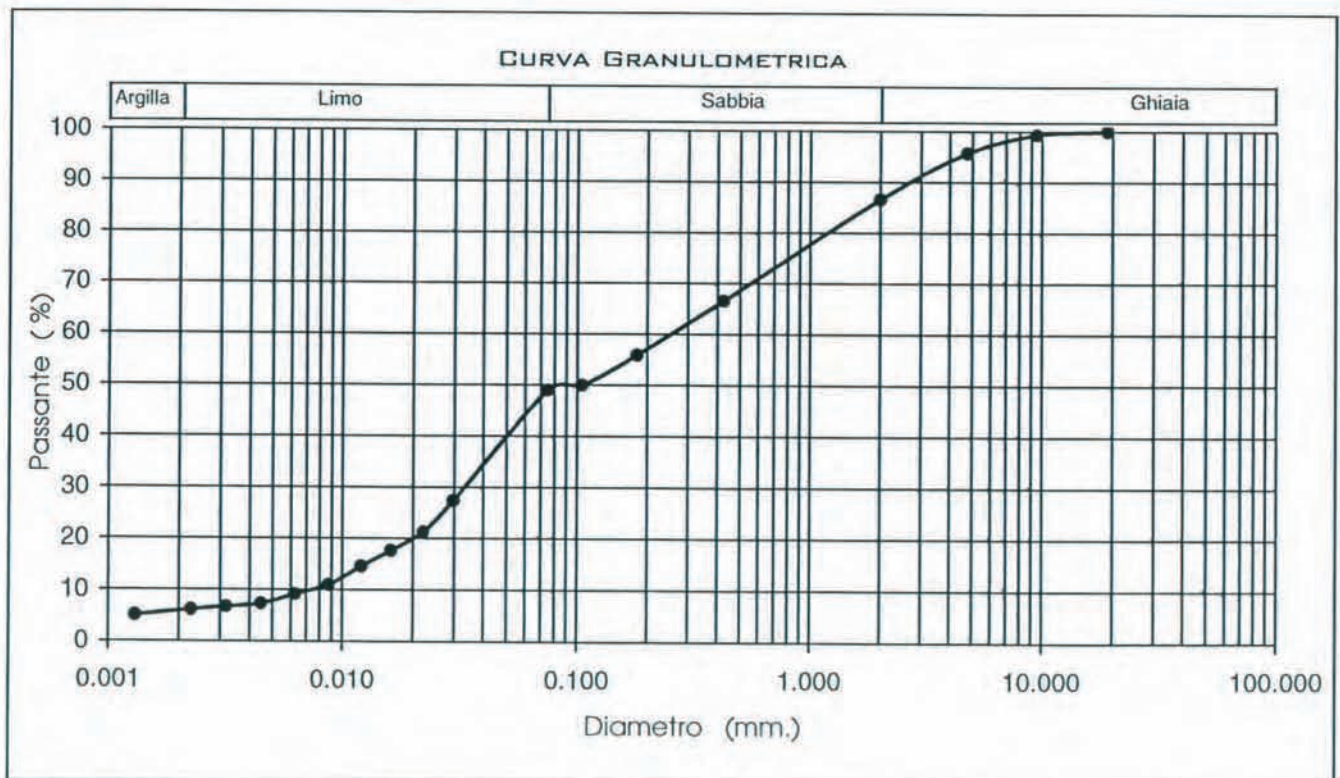
Data di esecuzione : 20.06.05

Ghiaia: 13.43% Sabbia : 37.56%

Limo : 42.89% Argilla : 6.13%

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia debolmente ghiaioso argilloso



Certificato n°	820605	15
data di emissione	30.06.05	
Accettazione n°	820605	del 14.06.05

Lo sperimentatore
E. Marzullo

Ambiente & Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
l'rt. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.R.G. Campania n. 719

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(AGI 1994 - ASTM D 3080)



Sondaggio **5** Campione **2** Prof. tà da m. **24.40** a m. **24.60**

Committente: Dott. Geol. MODESTINO RUGGIERI

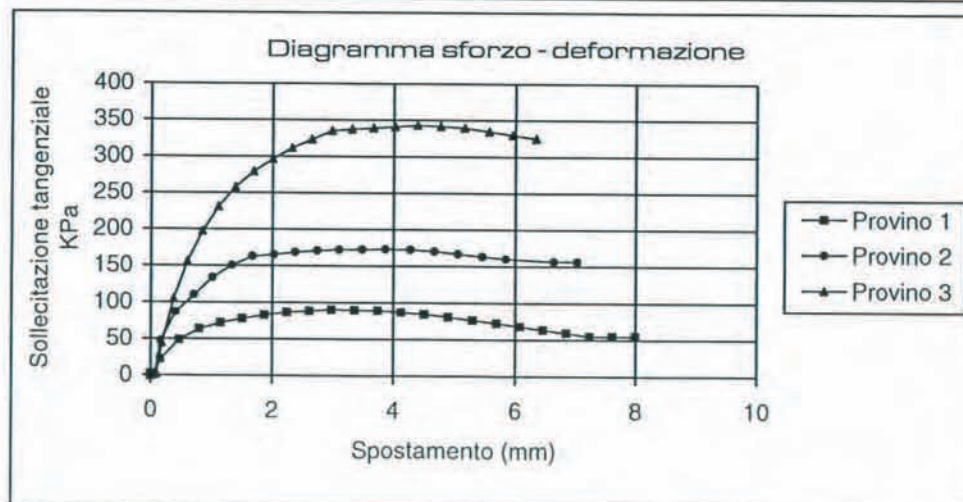
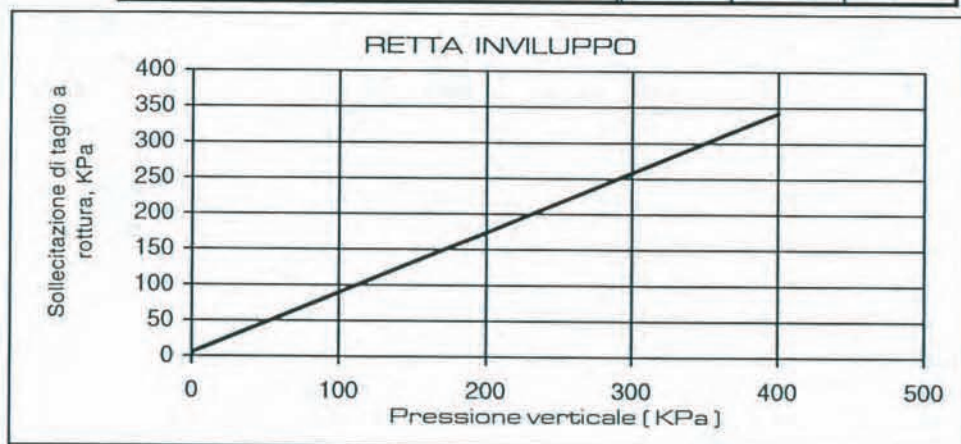
Località : NAPOLI

Oggetto: Parco Cimiteriale di Poggioreale

Tipo : C. D. Tempo di consolidazione : 24 h. Data esecuzione : 25.06.05

Macchina n°	92	Dimensione provini:	h (cm)	l (cm)
			2	6

Velocità di prova:	0.0200 mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale	KPa	100	200	400
Sollecitazione di taglio a rottura	KPa	89.99	172.99	342.86
Deformazione trasv.le a rottura	mm	2.98	3.86	4.39
Deformazione vert.le a rottura	mm	1.32	1.37	1.91



Certificato n°	820605 16
data di emissione	30.06.05
Accettazione n°	820605 del 14.06.05

Lo sperimentatore

R. Cerullo

Ambiente e Territorio s.a.s.
Il Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Isct. O.R.G. Compagnia n. 719



EDILSIGMA

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Protocollo: 28/2003
 Data: 10/04/2003
 Committente: Dott. Geol. Giuseppe DORONZO
 Cantiere: Fondo Zevola - Muro del Finanziere
 Località: Via S. Maria del Pianto (NA)
 Sondaggio: 1
 Campione: B
 Profondità: 4,50 - 4,80 m dal p.c.
 Tipo campione: Indisturbato
 Mod. certificazione: GEO-21

Peso specifico dei grani (1)	$Y_g =$	2,58	gr/cmc
Peso dell'unità di volume (2)	$Y =$	1,38	gr/cmc
Contenuto in acqua (3)	$W =$	10,58	%
*Peso secco	$Y_s =$	1,25	gr/cmc
*Indice dei vuoti	$e =$	1,07	
*Porosità	$n =$	51,65	%
*Grado di saturazione	$S =$	25,55	%
*Peso volume sommerso	$Y_{somm} =$	0,76	gr/cmc
*Peso volume saturo	$Y_{sat} =$	1,76	gr/cmc

* determinate analiticamente
 Peso volume dell'acqua posto uguale a 1 gr/cmc
 (1) UNI 10013 racc. AGI
 (2) CNR 67, Racc. AGI
 (3) Racc. AGI, UNI 10008



Il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Ing. Carlo RAUCCI)

Lo Sperimentatore

Carlo Raucci

TRAV. CAPPUCCINI 81055 S. MARIA C.V.
 Tel. 0823/842583 pbx FAX 843138

AUTORIZZAZIONE MINISTERO LAVORI PUBBLICI

CAPITALE SOC. INT. VERS. 110.000.000 R. IVA 01/12/90617



EDIL SIGMA

CERTIFICATO GRANULOMETRIA PER SETACCIATURA

(C.N.R. n.23 - uni 10006 -Racc. AGI)

Committente	Dott. Geol. Giuseppe DORONZO	Sede	S.Maria C.V.
Cantiere	Fondo Zevola - Muro del Finanziere	Divisione	Geotecnica
Località	Via S. Maria del Pianto (NA)	Mod. Cert.	GEO-09
Sondaggio	1	Data cert.	04/04/2003
Campione	B	Protocollo	28/2003
Profondità	4,50 - 4,80 m dal p.c.		

RISULTATI DELLA PROVA

Apertura Setacci (mm)	Passante (%)
100,000	100,00
71,000	100,00
60,000	100,00
40,000	100,00
31,500	100,00
25,000	66,04
19,500	60,70
9,500	53,77
4,750	50,61
2,000	41,09
0,850	33,56
0,425	28,03
0,180	18,14
0,125	13,84
0,090	10,46
0,075	7,73

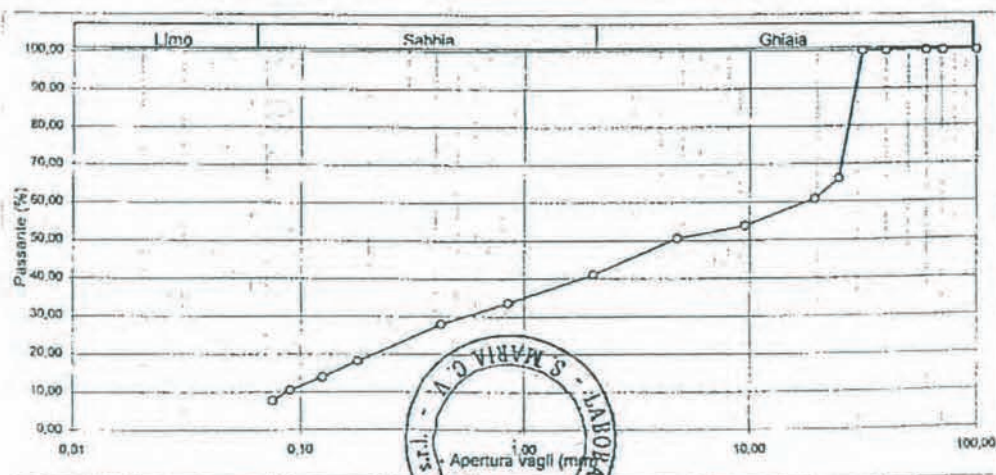
Vagliatura : Per via umida e meccanica

Peso campione 912,26 gr

	Ghiaia	Sabbia	Limo
%	58,91	33,35	7,73

Def. granulometrica: Ghiaia con sabbia debil, limosa

NOTES:



Lo sperimentatore
Giuseppe Doronzo
 11 TRAV. CAPPUCCINI 81055 S. MARIA C.V.
 TEL. 0823/843583 fax 843138

AUTORIZZAZIONE MINISTERO LAVORI PUBBLICI

Il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Ing. Carlo RAUCCI)

CAPITALE SOC. INT. VERS. 110.000.000 P. IVA 01132790617
 C.C.I.A.A. 100408 REG. TRIB. S. MARIA C.V. 370/1979



EDIL SIGA

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Protocollo: 28/2003
 Data: 10/04/2003
 Committente: Dott. Geol. Giuseppe DORONZO
 Cantiere: Fondo Zevola - Muro del Finanziere
 Località: Via S. Maria del Pianto (NA)
 Sondaggio: 2
 Campione: B
 Profondità: 5,50 - 5,90 m dal p.c.
 Tipo campione: Indisturbato
 Mod. certificazione: GEO-21

Peso specifico dei grani (1)	Y _g =	2,63	gr/cmc
Peso dell'unità di volume (2)	Y =	1,41	gr/cmc
Contenuto in acqua (3)	W =	11,60	%
*Peso secco	Y _s =	1,26	gr/cmc
*Indice dei vuoti	e =	1,09	
*Porosità	n =	52,07	%
*Grado di saturazione	S =	28,09	%
*Peso volume sommerso	Y _{somm} =	0,78	gr/cmc
*Peso volume saturo	Y _{sat} =	1,78	gr/cmc

* determinate analiticamente

Peso volume dell'acqua posto uguale a 1 gr/cmc

(1) UNI 10013 racc. AGI

(2) GNR 62, Racc. AGI

(3) Racc. AGI, UNI 10008



Lo Sperimentatore

Il Direttore del Laboratorio

(Dott. Ing. Carlo BAUCCI)



EDIL SIGMA

CERTIFICATO GRANULOMETRIA PER SETACCIATURA

(C.N.R. n.23 - uni 10006 -Racc. AGI)

Committente	Dott. Geol. Giuseppe DORONZO	Sede	S.Maria C.V.
Cantiere	Fondo Zevola - Muro del Finziere	Divisione	Geotecnica
Località	Via S. Maria del Pianto (NA)	Mod. Cert.	GEO-09
Sondaggio	2	Data cert.	04/04/2003
Campione	B	Protocollo	28/2003
Profondità	5,50 - 5,90 m dal p.c.		

RISULTATI DELLA PROVA

Apertura Setacci (mm)	Passante (%)
100,000	100,00
71,000	100,00
60,000	100,00
40,000	100,00
31,500	100,00
25,000	89,27
19,500	86,08
9,500	81,44
4,750	77,06
2,000	68,88
0,850	55,52
0,425	41,08
0,180	20,96
0,125	13,68
0,090	9,81
0,075	7,66

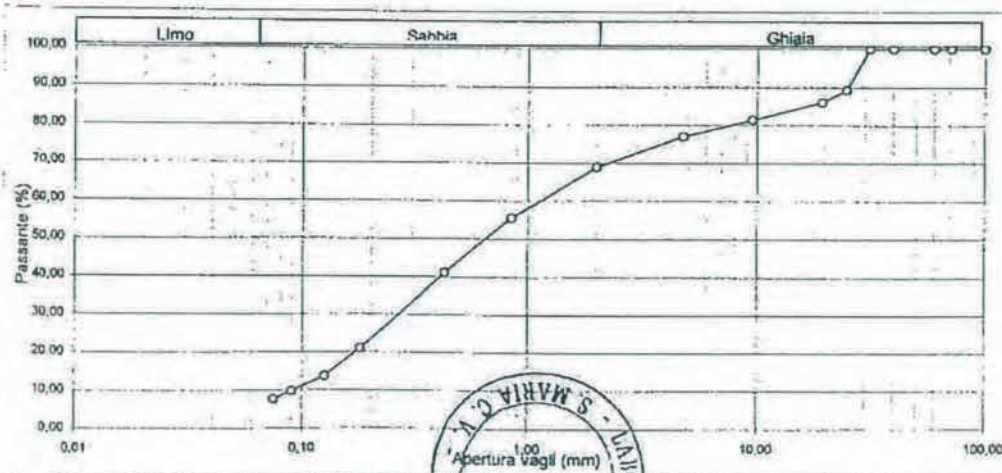
Vagliatura: Per via umida e meccanica

Peso campione 393,84 gr

	Ghiaia	Sabbia	Limo
%	31,12	61,23	7,66

Def. granulometrica: Sabbia con ghiaia debil. limosa

NOTES:



Lo sperimentatore
Giuseppe Doronzo
 S. MARIA C.V. 81055 S. MARIA C.V.
 TEL. 0823/843583 FAX 843138

Il Direttore del Laboratorio

Dott. Ing. Carlo RANDELLI

CAPITALE SOC. INT. VERS. 110.000.000 P. IVA 01132790617
 C.C.I.A.A. 100408 REG. TRIB. S. MARIA C.V. 370/1979

EDIL

Protocollo:	28/2003
Data:	10/04/2003
Committente:	Dott. Geol. Giuseppe DORONZO
Cantiere:	Fondo Zevola - Muro del Finanziere
Località:	Via S. Maria del Pianto (NA)
Sondaggio:	3
Campione:	B
Profondità:	5,50 - 5,90 m dal p.c.
Tipo campione:	Indisturbato
Mod. certificazione:	GEO-21

Peso specifico dei grani (1)	$\gamma_g =$	2,56	gr/cm ³
Peso dell'unità' di volume (2)	$\gamma =$	1,99	gr/cm ³
Contenuto in acqua (3)	$W =$	14,18	%
*Peso secco	$\gamma_s =$	1,75	gr/cm ³
*Indice dei vuoti	$e =$	0,47	
*Porosità	$n =$	31,81	%
*Grado di saturazione	$S =$	77,83	%
*Peso volume sommerso	$\gamma_{somm} =$	1,06	gr/cm ³
*Peso volume saturo	$\gamma_{sat} =$	2,06	gr/cm ³

* determinate analiticamente

Lo Sperimentatore

Lo Sperimentatore
Incarico Nazionale



Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Ing. Carlo RAUCCI)

[Signature]



EDILSIGMA

CERTIFICATO GRANULOMETRIA PER SETACCIATURA

(C.N.R. n.23 - uni 10006 -Racc. AGI)

Committente	Dott. Geol. Giuseppe DORONZO	Sede	S.Maria C.V.
Cantiere	Fondo Zevola - Muro del Finziere	Divisione	Geotecnica
Località	Via S. Maria del Pianto (NA)	Mod. Cert.	GEO-09
Sondaggio	3	Data cert.	04/04/2003
Campione	B	Protocollo	28/2003
Profondità	5,50 - 5,90 m dal p.c.		

RISULTATI DELLA PROVA

Vagliatura: Per via umida e meccanica

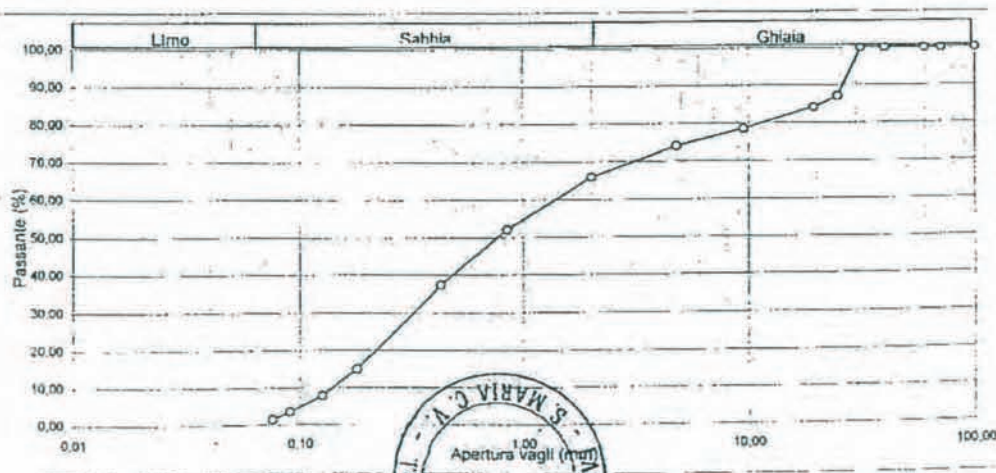
Peso campione 356,86 gr

Apertura Setacci (mm)	Passante (%)
100,000	100,00
71,000	100,00
60,000	100,00
40,000	100,00
31,500	100,00
25,000	87,08
19,500	84,05
9,500	78,48
4,750	74,11
2,000	65,91
0,850	52,12
0,425	37,30
0,180	14,81
0,125	7,82
0,090	3,41
0,075	1,41

	Ghiaia	Sabbia	Limo
%	34,09	64,50	1,41

Def. granulometrica: Sabbia con ghiaia

NOTES:



Lo sperimentatore

 II TRAV. CAPPUCCINI 81055 S. MARIA C.V.
 TEL. 0823/843593 COD. FAX 843138


Il Direttore del Laboratorio

(Dott. Ing. Carlo Rucione)

 CAPITALE SOC. INT. VERS. 110.000.000 P. IVA 01/13279617
 CCIAA 100408 REG. TRIB. S. MARIA C.V. 370/1979



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(Norme di riferimento: Raccomandazioni AGI BS 1377, 1990, parte 70)

Protocollo Terre: 28/2003
 Data: 10/04/2003
 Committente: Dott. Geol. Giuseppe DORONZO
 Cantiere: Fondo Zevola - Muro del Finanziere
 Via S. Maria del Pianto (NA)
 Sondaggio: 3
 Camp.: B Prof.: 5,50 - 5,90 m dal p.c.

TIPO DI PROVA

Consolidata Drenata	X
Consolidata non Drenata	
Non Consolidata non Drenata	

TABELLA RIASSUNTIVA

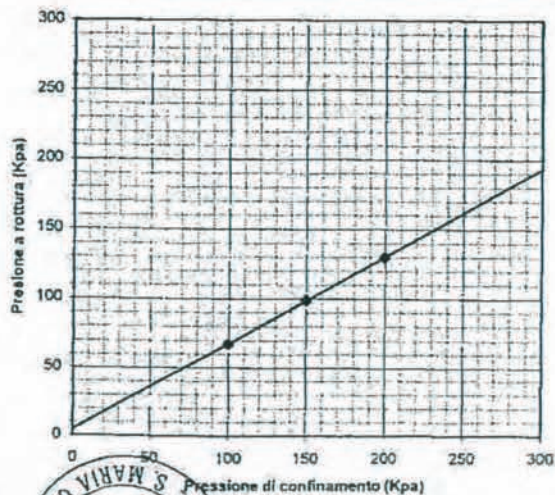
Numero Provino	Sigla Provino	Velocità di Deformazione (mm/min)	Sezione (mmq)	Altezza (mm)	Peso Volume (gt/cm ³)	CONSOLIDAZIONE		
						Delta T (h)	Pressione di Confinamento (KPa)	Cedimento (mm)
1	TD055-03	0,08	3600	30,00	1,99	24	100,00	0,29
2	TD056-03	0,08	3600	30,00	1,98	24	150,00	0,56
3	TD057-03	0,08	3600	30,00	1,99	24	200,00	0,98

VALORI A ROTTURA

Numero Provino	Tau Max (KPa)	Ef (mm)
1	57,10	4,38
2	99,20	4,18
3	130,10	4,05

RISULTATI DELLA PROVA

Angolo attrito Interno:	32,1
Coesione: (KPa)	4,30



Lo Sperimentatore

Luigi Neri



Il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Ing. Carlo RAUCCI)

Carlo Raucci



EDIL SIGMA

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Protocollo: 63/2003
 Data: 24/06/2003
 Committente: Dott. Geol. Giuseppe DORONZO
 Cantiere: Fondo Zevoia
 Località: Via S. Maria del Pianto (NA)
 Sondaggio: 5
 Campione: A
 Profondità: 6,00 - 6,50 m dal p.c.
 Tipo campione: Indisturbato
 Mod. certificazione: GEO-21

Peso specifico dei granuli (1)	Yg =	2,43	gr/cmc
Peso dell'unità di volume (2)	Y =	1,11	gr/cmc
Contenuto in acqua (3)	W =	15,26	%
*Peso secco	Ys =	0,96	gr/cmc
*Indice dei vuoti	e =	1,52	
*Porosità	n =	60,37	%
*Grado di saturazione	S =	24,34	%
*Peso volume sommerso	Ysomm =	0,57	gr/cmc
*Peso volume saturo	Ysat =	1,57	gr/cmc

* determinate analiticamente
 Peso volume dell'acqua posto uguale a 1 gr/cmc
 (1) UNI 10013 racc. AGI
 (2) CNR 67, Racc. AGI
 (3) Racc. AGI, UNI 10008



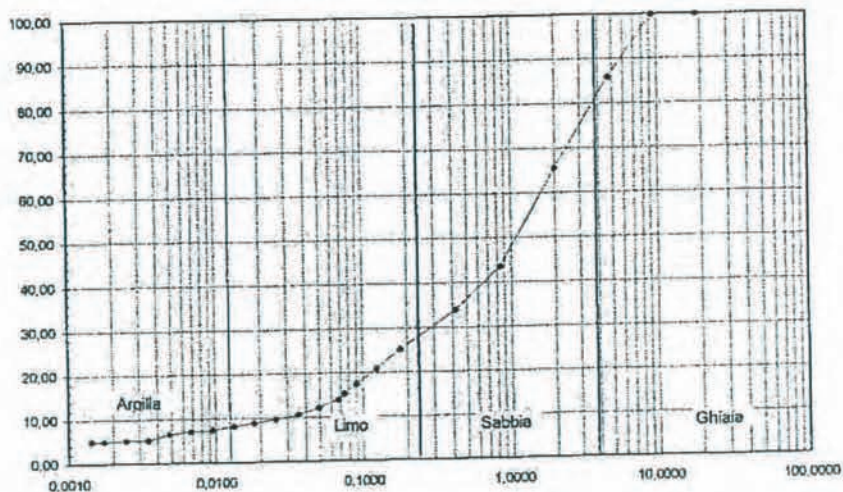
Lo Sperimentatore
 (Dott. Geol. V. Marciano)

Il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Ing. Carlo RAUCCI)

**EDIL SIGMA** s.r.l.**ANALISI GRANULOMETRICA**

(setacciatura e sedimentazione)

Prot. 63/2003
 Data 24/06/2003
 Committente: Dott. Geol. Giuseppe DORONZO
 Cantiere: Fondo Zevola
 Località: Via Santa Maria del Piano (NA)
 Sondaggio: 5
 Campione: A
 Profondità: 6,00 - 6,50 mt dal p.c.
 Mod. Certificazione: GEO-20

Peso dei grani: 2.43 gr/cm³**Rappresentazione grafica**

SETACCIATURA										
Diámetro mm	19,000	9,500	4,750	2,500	1,250	625	315	150	75	37,5
Passante %	100,00	100,00	94,62	85,85	43,17	33,94	25,74	22,96	17,66	15,39
SEDIMENTAZIONE										
Diámetro mm	0,0475	0,025	0,015	0,0075	0,00375	0,0019	0,00095	0,000475	0,0002375	0,00011875
Passante %	14,06	12,50	10,78	9,74	8,83	8,29	7,53	7,18	6,66	6,32
COMPOSIZIONE %										
Argilla	34,35									
Sabbia	51,16									
Limo	8,81									
Argilla	5,24									

Definizione:

Sabbia con ghiaia debil, limosa debil, argillosa

VIA AGI 1980, UNA 1234, C/FR 23-18713

Lo sperimentatore

Dott. Geol. V. Marciano



Il Direttore del Laboratorio

Dott. Ing. Carlo PAUCCI

**EDIL SIGMA** s.d**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(Norme di riferimento: Raccomandazioni AGI, BS 1377, 1990, parte 70)

Protocollo Terre: 63/2003
Data: 24/06/2003
Committente: Dott. Geol. Giuseppe DORONZO
Cantiere: Fondo Zevola
 Via S. Maria del Pianto (NA)

Sondaggio: 5
Camp.: A **Prof.:** 6,00 - 6,50 m dal p.c.

TIPO DI PROVA

Consolidata Drenata	X
Consolidata non Drenata	
Non Consolidata non Drenata	

TABELLA RIASSUNTIVA

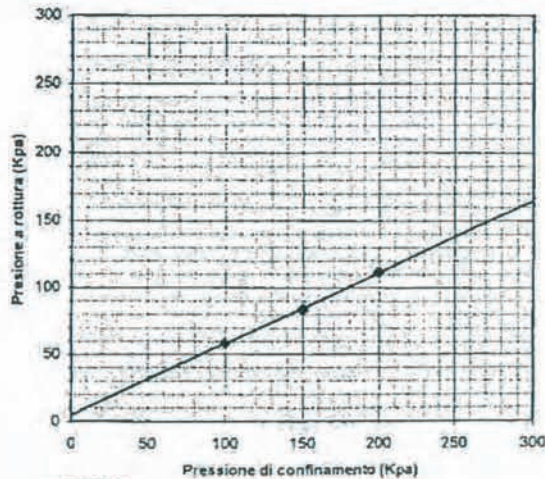
Numero Provino	Sigla Provino	Velocità di Deformazione (mm/min)	Spessore (mm)	Altezza (mm)	Peso Volume (gt/cm ³)	CONSOLIDAZIONE		
						Delta T (h)	Pressione di Confinamento (KPa)	Cedimento (mm)
1	TD082-03	0,20	3600	30,00	1,00	24	100,00	1,10
2	TD083-03	0,20	3600	30,00	1,01	24	150,00	1,42
3	TD084-03	0,20	3600	30,00	1,00	24	200,00	1,53

VALORI A ROTTURA

Numero Provino	Tau Max (KPa)	E/ (mm)
1	58,48	5,18
2	84,31	5,63
3	111,77	5,48

RISULTATI DELLA PROVA

Angolo attrito interno:	28,2
Coesione: (KPa)	4,91



Lo Sperimentatore

(Dott. Geol. V. Maricucci)

Il Direttore del Laboratorio

(Dott. Ing. Carlo PAUCCI)



VIA CAPUA, III, TRAV. CAPPUCCINI 81055 S. MARIA C.V.
CASERTA TEL. 0823/841383 pba FAX 842139

CAPITALE SOC. INT. VERS. 110.000.000 P. IVA 01132790617
C.C.I.A.A. 100408 REG. TRIB. S. MARIA C.V. 370/1979



EDIL SIGMA S.p.A.

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Protocollo: 63/2003
 Data: 24/06/2003
 Committente: Dott. Geol. Giuseppe DORONZO
 Cantiere: Fondo Zevola
 Località: Via S. Maria del Pianto (NA)
 Sondaggio: 5
 Campione: B
 Profondità: 8,00 - 8,50 m dal p.c.
 Tipo campione: Indisturbato
 Mod. certificazione: GEO-21

Peso specifico dei gran (1)	$\gamma_g =$	2,41	gr/cm ³
Peso dell'unità di volume (2)	$\gamma =$	1,28	gr/cm ³
Contenuto in acqua (3)	$W =$	13,28	%
*Peso secco	$\gamma_s =$	1,13	gr/cm ³
*Indice dei vuoti	$e =$	1,13	
*Porosità	$n =$	53,11	%
*Grado di saturazione	$S =$	28,25	%
*Peso volume sommerso	$\gamma_{somm} =$	0,66	gr/cm ³
*Peso volume saturo	$\gamma_{sat} =$	1,66	gr/cm ³

* determinate analiticamente

Peso volume dell'acqua posto uguale a 1 gr/cm³

(1) UNI 10613 racc. AGI

(2) CNR 67, Racc. AGI

(3) Racc. AGI, UNI 10008



Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. V. Marciano)

V. Marciano

Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Ing. Carlo RAUCCI)

Carlo Raucci

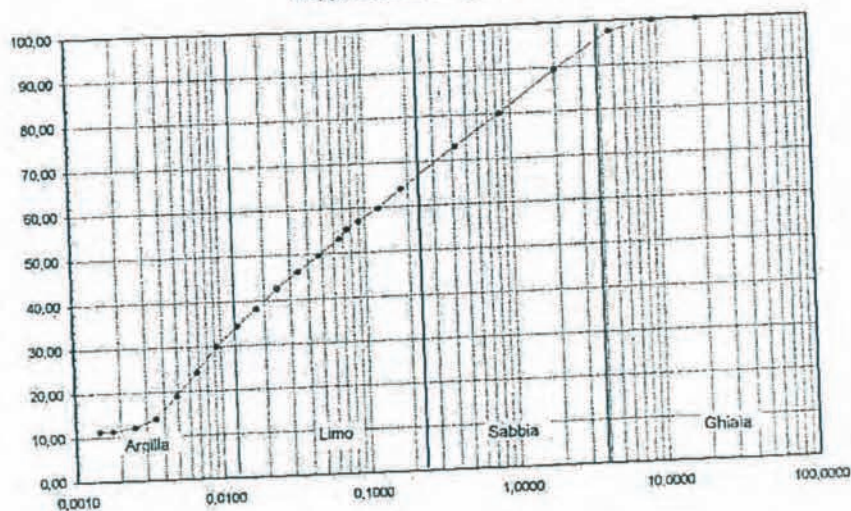
EDIL SIGMA

(saccatura e sedimentazione)

Prot.	63/2003	
Data	24/06/2003	
Committente:	Dott. Geol. Giuseppe DORONZO	
Cantiere	Fondo Zevola	
Località:	Via Santa Maria del Pianto (NA)	
Sondaggio:	5	
Campione:	B	
Profondità:	8,00 - 8,50	mt dal p.o.
Mod. Certificazione:	GEO-20	

Peso dei grani: 2,41 gr/cm³

Rappresentazione grafica



RETACCIATURA										
Diámetro mm	16,000	8,500	4,750	2,000	900	6,425	3,180	0,125	0,090	0,075
Porcentaje %	100,00	100,00	97,90	86,52	80,08	73,23	64,12	48,96	37,11	26,49

SEDIMENTACIÓN										
Diámetro mm	0,0630	0,0475	0,0340	0,0245	0,0178	0,0131	0,0094	0,0068	0,0048	0,0035
Porcentaje %	53,10	49,70	46,20	42,90	39,30	36,40	30,00	24,30	18,10	14,00

COMPOSICIÓN %	
Grava	12,48
Sabba	28,72
Limo	41,21
Argila	17,59

Definizione: *Limo con sabba argilloso ghiaioso*

SIGMA S.p.A.

Definizione:

Limo con sabbia argilloso ghiaioso

REF ID: A611902, LINE 2334: CDR 23 (1971)

Lo sperimentatore
Dott. Geol. V. Magliano

Dott. Geol. V. Magliano
V. Enrico Peresano



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Ing. Carlo RAUCCI

Dott. Ing. Carlo RAUCCI

EDILSIGMA

Protocollo:	63/2003
Data:	24/06/2003
Committente:	Dott. Geol. Giuseppe DORONZO
Cantiere:	Fondo Zevola
Località:	Via S. Maria del Pianto (NA)
Sondaggio:	7
Campione:	A
Profondità:	3,00 - 3,50 m dal p.c.
Tipo campione:	Indisturbato
Mod. certificazione:	GEO-21

Peso specifico dei grani (1)	$Y_g =$	2,45	gr/cmc
Peso dell'unità di volume (2)	$Y =$	1,50	gr/cmc
Contenuto in acqua (3)	$W =$	15,92	%
*Peso secco	$Y_s =$	1,29	gr/cmc
*Indice dei vuoti	$e =$	0,89	
*Porosità	$n =$	47,18	%
*Grado di saturazione	$S =$	43,68	%
*Peso volume sommerso	$Y_{somm} =$	0,77	gr/cmc
*Peso volume saturo	$Y_{sat} =$	1,77	gr/cmc

* determinate analiticamente
Presso volume dell'acqua posto uguale a 1 gr/cm³

- (1) UNI 10013 racc. AGI
- (2) CNR 62, Racc. AGI
- (3) Racc. AGI, UNI 10008

Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. V. Marciano)



Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Ing. Carlo RAUCCI)

VIA CAPUA, III. TRAV. CAPPUCCINI 61055 S. MARIA C.V.
CASERTA TEL. 0823/843583 pda FAX 843138

[illegible]

CAPITALE SOC. INT. VERS. 110.000.000 P. IVA 01132790617
C.C.I.A.A. 100408 REG. TRIB. S. MARIA C.V. 370/1979

EDILSIGMA

(setacciatura e sedimentazione)

Peso dei grani: 2,45 gr/cmc

The graph illustrates the relationship between the coefficient of permeability (K) and the grain size (D) for different soil types. The y-axis represents K in cm/sec on a logarithmic scale from 0.00 to 100.00. The x-axis represents D in mm on a logarithmic scale from 0.001 to 100,000. The soil types are categorized into Argilla (Clay), Limo (Silt), Sabbia (Sand), and Ghiaia (Gravel). The curve shows that permeability increases significantly with grain size, starting around 0.01 cm/sec for clay and reaching 100 cm/sec for gravel.

Grain Size (D in mm)	Coefficient of Permeability (K in cm/sec)	Soil Type
0.001	0.01	Argilla
0.002	0.02	Argilla
0.005	0.05	Argilla
0.01	0.1	Argilla
0.02	0.2	Limo
0.05	0.5	Limo
0.1	1.0	Limo
0.2	2.0	Limo
0.5	5.0	Sabbia
1.0	10.0	Sabbia
2.0	20.0	Sabbia
5.0	50.0	Sabbia
10.0	100.0	Ghiaia

SETACCATURA										
Diámetro mm	19,000	9,500	4,750	2,500	1,000	0,425	0,180	0,125	0,090	0,075
Porcentaje %	100,00	100,00	98,96	95,34	96,48	91,10	70,83	65,44	61,35	60,05
SEDIMENTACIÓN										
Diámetro mm	0,0648	0,0483	0,0333	0,0235	0,0171	0,0125	0,0091	0,0085	0,0045	0,0033
Porcentaje %	57,48	54,40	50,80	47,90	45,18	41,98	37,96	34,61	31,70	29,00
COMPOSICIÓN %										
Grava	4,95									
Esfera	37,95									
Limo	29,95									
Argila	27,90									

Definizione:

Sabbia con limo e argilla

(R/ AGI 1900, LAR 2334, CNR 23-1871)

La sperimentatore
Dott. Geol. V. Mazzino

Dot. Geol. V. Marzulli
Vincenzo Marzulli



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Ing. Carlo RAUCCI

Dott. Ing. Carlo RAUCCI

**EDILSIGMA s.r.l.****PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

(Norme di riferimento: Raccomandazioni AGI; BS 1377: 1990, parte 7D)

Protocollo Terre: **63/2003**
 Data: **24/06/2003**
 Committente: **Dott. Geol. Giuseppe DORONZO**
 Cantiere: **Fondo Zevola**
Via S. Maria del Pianto (NA)

Sondaggio: **7**
 Camp.: **A** **Prof.: 3,00 - 3,50 m dal p.c.**

TIPO DI PROVA

Consolidata Drenata	X
Consolidata non Drenata	
Non Consolidata non Drenata	

TABELLA RIASSUNTIVA

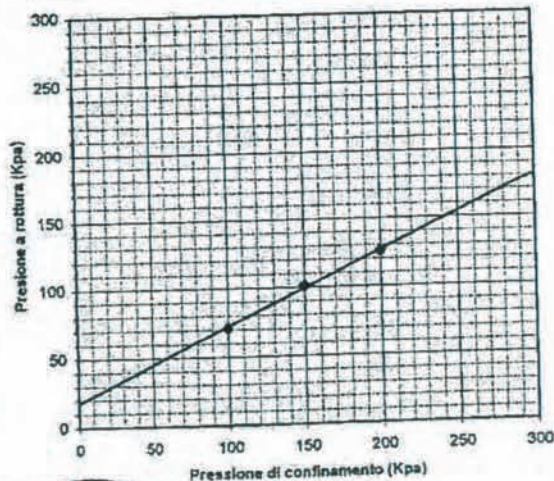
Numero Provino	Sigla Provino	Velocità di Deformazione (mm/min)	Sezione (mmq)	Altezza (mm)	Peso Volume (g/cm ³)	CONSOLIDAZIONE		
						Delta T (h)	Pressione di Confinamento (KPa)	Cedimento (mm)
1	TD079-03	0,05	3600	30,00	1,64	24	100,00	0,32
2	TD080-03	0,05	3600	30,00	1,82	24	150,00	0,72
3	TD081-03	0,05	3600	30,00	1,85	24	200,00	1,10

VALORI A ROTTURA

Numero Provino	Tau Max (KPa)	El (mm)
1	71,48	2,16
2	101,24	2,28
3	126,10	2,34

RISULTATI DELLA PROVA

Angolo attrito interno: **28,3**
 Coesione: (KPa) **17,67**



Lo Sperimentatore

(Dott. Geol. V. Marciano)



Il Direttore del Laboratorio

(Dott. Ing. Carlo RAUCCI)

VIA CAPUA, III. TRAV. CAPPUCINI 81055 S. MARIA C.V.
 CASERTA TEL. 0823/843583 pbx FAX 843136

22855 del 14/10/1992 n. 10854 del 31/1/1993

CAPITALE SOC. INT. VERS. 110.000.000 P. IVA 01132790617
 C.C.I.A.A. 100400 REG. TRIB. S. MARIA C.V. 370/1979



EDIL SIGMA

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Protocollo: 63/2003
 Data: 24/06/2003
 Committente: Dott. Geol. Giuseppe DORONZO
 Cantiere: Fondo Zevola
 Località: Via S. Maria del Pianto (NA)
 Sondaggio: 8
 Campione: A
 Profondità: 3,20 - 3,70 m dal p.c.
 Tipo campione: Indisturbato
 Mod. certificazione: GEO-21

Peso specifico dei granuli (1)	$\gamma_g =$	2,44	gr/cmc
Peso dell'unità di volume (2)	$\gamma =$	1,10	gr/cmc
Contenuto in acqua... (3)	$W =$	14,66	%
*Peso secco	$\gamma_s =$	0,96	gr/cmc
*Indice dei vuoti	$e =$	1,54	
*Porosità	$n =$	60,66	%
*Grado di saturazione	$S =$	23,18	%
*Peso volume sommerso	$\gamma_{sommi} =$	0,57	gr/cmc
*Peso volume saturo	$\gamma_{sat} =$	1,57	gr/cmc

* determinate analiticamente

Peso volume dell'acqua posto uguale a 1 gr/cmc

(1) UNI 10013 racc. AGI

(2) CNR 82, Racc. AGI

(3) Racc. AGI, UNI 10006

Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. V. Marciano)



Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Ing. Carlo RAUCCI)

VIA CAPUA, III TRAV. CAPPUCINI 81055 S. MARIA C.V.
CAUSERTA TEL. 0823/843593 p.h. FAX 843138



CAPITALE SOC. INT. VERS. 110.000.000 P. NA. 01132790617
C.C.I.A.A. 100408 REG. TRIB. S. MARIA C.V. 370/1979

ANALISI GRANULOMETRICA

(setacciatura e sedimentazione)



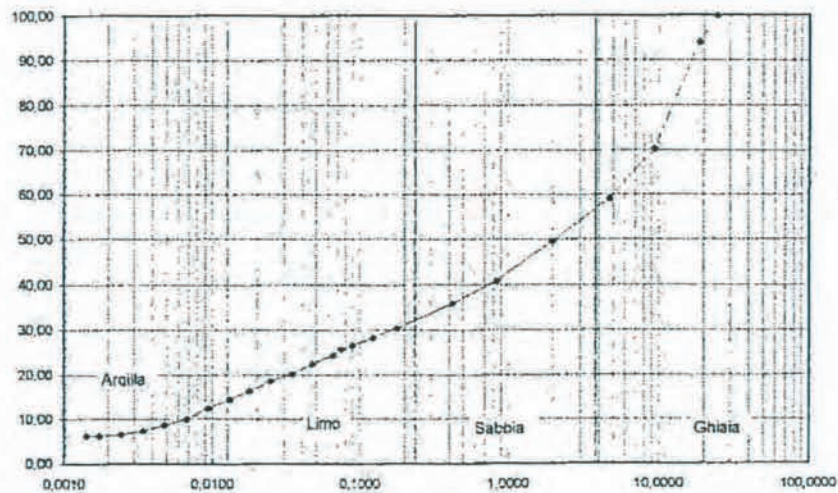
EDIL SIGMA

Prot. 63/2003
 Data 24/06/2003
 Committente: Dott. Geol. Giuseppe DORONZO
 Cantiere Fondo Zevola
 Località: Via Santa Maria del Pianto (NA)
 Sondaggio: 8
 Campione: A

Profondità: 3,20 - 3,70 mt dal p.c.
 Mod. Certificazione: GEO-20

Peso dei grani: 2,44 g/cmc

Rappresentazione grafica



SETACCIATURA										
Diámetro mm	18,000	9,500	4,750	2,300	0,850	0,425	0,180	0,125	0,060	0,025
Passante %	94,54	79,58	58,24	43,75	31,00	23,96	10,54	28,31	26,82	25,98
SEDIMENTAZIONE										
Diámetro mm	0,0053	0,0475	0,0341	0,0245	0,0177	0,0131	0,0084	0,0058	0,0035	0,0025
Passante %	34,30	27,40	25,35	19,80	16,40	14,50	12,90	10,00	8,70	7,40
COMPOSIZIONE %										
Ghiaia	50,30									
Sabbia	29,40									
Limo	17,70									
Argilla	8,50									

Definizione: Ghiaia con sabbia limosa debolm. argillosa

(N° AGI 1990; UNI 7234; ENR 23-1971)

Lo sperimentatore
 Dott. Geol. V. Mariani

V. Mariani



Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Ing. Carlo RAUCCI

Carlo Raucci



Allegato D
Analisi Chimiche



**ISOGEA S.r.l.**Indagini, monitoraggio e prove geologiche, geotecniche,
geofisiche, strutturali, chimiche, ambientali - Qualità - Sicurezza**RAPPORTO DI PROVA N. 01340003MR/05 DEL 30/06/05****COMMITTENTE: DOTT. MODESTINO RUGGIERI**

TIPOLOGIA DEL CAMPIONE: campione di terreno contenuto in sacchetto di PEHD, prelevato presso il P.co Cimiteriale di Poggioreale nel sondaggio S2 e pervenuto in laboratorio in data 8 giugno '05. Il campione composito è stato prelevato tra 2.40 - 2.90 m dal piano campagna.

DETERMINAZIONE	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO
PH	--	7.62
CONDUCIBILITÀ	$\mu\text{S}/\text{cm}$	1685
POTASSIO	mg/kg	15.76
AZOTO TOTALE	mg/kg	46.51
CALCARE (COME CO_3^{2-})	mg/kg	13.90
SILICATI (COME SiO_2)	mg/kg	89.36
BATTERI AEROBI	UFC/100ml	7.00×10^5
BATTERI ANAEROBI	UFC/100ml	70
AEROBI/ANAEROBI	--	1.00×10^4

IL CHIMICO**DOTT. CHIM. ANTONIO SALVIONE**

**ISOGEA S.r.l.**Indagini, monitoraggio e prove geologiche, geotecniche,
geofisiche, strutturali, chimiche, ambientali - Qualità - Sicurezza**RAPPORTO DI PROVA N. 01350004MR/05 DEL 30/06/05****COMMITTENTE: DOTT. MODESTINO RUGGIERI**

TIPOLOGIA DEL CAMPIONE: campione di terreno contenuto in sacchetto di PEHD, prelevato presso il P.co Cimiteriale di Poggioreale nel sondaggio S2 e pervenuto in laboratorio in data 8 giugno '05. Il campione composito è stato prelevato tra 5.00 - 5.50 m dal piano campagna.

DETERMINAZIONE	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO
PH	--	7.85
CONDUCIBILITÀ	μS/cm	1770
POTASSIO	mg/kg	18.24
AZOTO TOTALE	mg/kg	41.12
CALCARE (COME CO ₃ ²⁻)	mg/kg	18.67
SILICATI (COME SiO ₂)	mg/kg	98.41
BATTERI AEROBI	UFC/100ml	6.00x10 ⁵
BATTERI ANAEROBI	UFC/100ml	50
AEROBI/ANAEROBI	--	8.33 x10 ³

IL CHIMICO
DOTT. CHIM. ANTONIO SALVIONE



**ISOGEA S.r.l.**Indagini, monitoraggio e prove geologiche, geotecniche,
geofisiche, strutturali, chimiche, ambientali - Qualità - Sicurezza**RAPPORTO DI PROVA N. 01360005MR/05 DEL 30/06/05****COMMITTENTE: DOTT. MODESTINO RUGGIERI**

TIPOLOGIA DEL CAMPIONE: campione di terreno contenuto in sacchetto di PEHD, prelevato presso il P.co Cimiteriale di Poggioreale nel sondaggio S3 e pervenuto in laboratorio in data 9 giugno '05. Il campione composito è stato prelevato tra 11.00 - 11.50 m dal piano campagna.

DETERMINAZIONE	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO
PH	--	7.81
CONDUCIBILITÀ	μS/cm	1224
POTASSIO	mg/kg	14.05
AZOTO TOTALE	mg/kg	48.04
CALCARE (COME CO ₃ ²⁻)	mg/kg	14.17
SILICATI (COME SiO ₂)	mg/kg	87.24
BATTERI AEROBI	UFC/100ml	7.00x10 ⁵
BATTERI ANAEROBI	UFC/100ml	80
AEROBI/ANAEROBI	--	8.75 x10 ³

IL CHIMICO
DOTT. CHIM. ANTONIO SALVIONE



**ISOGEA S.p.A.**Indagini, monitoraggio e prove geologiche, geotecniche,
geofisiche, strutturali, chimiche, ambientali - Qualità - Sicurezza**RAPPORTO DI PROVA N. 01370006MR/05 DEL 30/06/05****COMMITTENTE: DOTT. MODESTINO RUGGIERI**

TIPOLOGIA DEL CAMPIONE: campione di terreno contenuto in sacchetto di PEHD, prelevato presso il P.co Cimiteriale di Poggioreale nel sondaggio S5 e pervenuto in laboratorio in data 13 giugno '05. Il campione composito è stato prelevato tra 7.60 - 8.00 m dal piano campagna.

DETERMINAZIONE	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO
PH	--	8.30
CONDUCIBILITÀ	μS/cm	1210
POTASSIO	mg/kg	18.57
AZOTO TOTALE	mg/kg	36.40
CALCARE (COME CO ₃ ²⁻)	mg/kg	15.30
SILICATI (COME SiO ₂)	mg/kg	118.60
BATTERI AEROBI	UFC/100ml	8.00x10 ⁵
BATTERI ANAEROBI	UFC/100ml	80
AEROBI/ANAEROBI	--	1.00 x10 ⁴

IL CHIMICO**DOTT. CHIM. ANTONIO SALVIONE**

Allegato E
Indagini Geofisiche





**A M B I E N T E
& T E R R I T O R I O**
Servizi e consulenze

COMUNE DI NAPOLI

Committente: Dott. Modestino Ruggieri

Oggetto: Parco Cimiteriale di Poggioreale

**Prospezioni sismiche in foro
di tipo Down Hole**

Via Molinelle, 27
Monteforte L. (AV)
Tel/Fax 0825685506
e-mail :
aetmail@libero.it

Giugno 2005



prot.: DH/GIU2005/35

Committente: Dott. Geol. Modestino Ruggieri
Comune: Napoli
Oggetto: Parco cimiteriale di Poggioreale
N° Down Hole: 4
Data: Giugno 2005

Nel mese di Giugno 2005 questa Società veniva incaricata di eseguire prospezioni sismiche in foro, di supporto ai lavori di cui in intestazione.

Tali indagini sono state eseguite con metodologia Down Hole in n. 4 perfori già condizionati, per una lunghezza complessiva pari a 92 m.

Il presente fascicolo si compone di n° 8 schede di elaborazione, di una relazione esplicativa sui metodi di indagine, oltre il presente dattiloscritto e si rilascia al Committente in n. 7 originali.

Il direttore tecnico
Dott. Geol. Alessandro Iannuzzi



RELAZIONE ESPLICATIVA SULLE PROSPEZIONI SISMICHE

SOMMARIO

Principi fondamentali e tipologia delle indagini sismiche.....	1
Metodologia di esecuzione delle indagini.	3
Metodologie d'interpretazione.	4
Tecniche di rilevamento	5
Restituzione dei risultati.	7
Appendice - Parametri dinamici	i

Relazione esplicativa

Principi fondamentali e tipologia delle indagini sismiche

a) Analisi del fenomeno.

Se in un punto di un terreno si provoca una eccitazione meccanica [colpo prodotto da una massa battente, scoppio, urto tra due corpi di cui uno almeno appoggiato al suolo] si determina una perturbazione di tipo meccanico-acustico che si propaga nel mezzo secondo superfici che nel caso più semplice [mezzo omogeneo ed isotropo] sono rappresentate da superfici emisferiche.

La velocità di tali onde [o più precisamente treni d'onda], come la distanza alla quale tali perturbazioni possono essere avvertite, dipende da diversi fattori, quali omogeneità, isotropia e rigidità del mezzo nelle tre dimensioni, presenza di falda acquifera, morfologia, profondità, dal p.c., dell'ipocentro, disturbo dovuto a rumore di fondo.

Si può, genericamente, affermare che il tempo necessario perché l'impulso iniziale sia attinto o registrato da dispositivi di registrazione da esso diversamente distanti, è funzione della natura e della disposizione delle formazioni geologiche.

La prospezione sismica si pone appunto la finalità di riconoscere le strutture geologiche di una successione stratigrafica utilizzando opportunamente tali valori di ritardo.

b) Differenti tipi d'onda determinati da una perturbazione.

Una eccitazione [che da questo momento chiameremo scoppio, in analogia a quanto viene eseguito nelle condizioni ideali di esecuzione] si traduce in una emissione di onde di deformazione, ed onde elastiche in cui è possibile distinguere:

a) Onde di Rayleigh, che si propagano solamente lungo la superficie del suolo;

b) Onde longitudinali, od onde di compressione e dilatazione;

c) Le onde trasversali, od onde di taglio [la deformazione del terreno è perpendicolare alla direzione di propagazione]

La velocità di propagazione delle onde trasversali è variabile nell'ambito di 1/3- 1/2 di quella delle onde longitudinali.

Le onde di Rayleigh sono ancora più lente.

Il tipo d'onda più importante, su cui si basa essenzialmente la sismica a rifrazione, è quello longitudinale.

Ad esso, a meno di non essere altrimenti specificato, ci si riferirà quando si parlerà di onde o treni d'onda

c) Definizione di onda sismica e meccanica.

Tutti i punti del suolo, che iniziano a vibrare simultaneamente a seguito di uno scoppio, individuano superfici d'onda che, nel caso più semplice, abbiamo visto essere emisferi concentrici nel punto di scoppio.

I raggi di tali emisferi sono definiti raggi sismici, privi di significato fisico, ma utili per le successive implicazioni teoriche cui di seguito si farà riferimento.

A contatto di due mezzi a velocità differenti V_1 e V_2 , i raggi sismici si rifrangono e riflettono secondo precise leggi [analoghe a quelle dell'ottica] e così riassumibili:

- i raggi rifratti e riflessi sono situati nel piano definito dal raggio incidente e dalla normale al contatto al punto d'incidenza;
- l'angolo di riflessione è eguale all'angolo d'incidenza;
- l'angolo di rifrazione "R" è legato all'angolo d'incidenza "I" dalla relazione generale:

$$\sin I / \sin R = V_1 / V_2$$

Metodologia di esecuzione delle indagini.

Il più semplice dispositivo di sismica a rifrazione è rappresentato da una centralina registratrice, di un mezzo atto a provocare uno sparo o comunque una eccitazione nel terreno e di uno o più dispositivi di ricezione del segnale, disposti ordinatamente a terra a distanze conosciute e generalmente lungo una retta.

In caso di terreno omogeneo, i ritardi d'arrivo del segnale ai ricettori [geofoni] disposti lungo un raggio dell'emisfero d'onda saranno ovviamente proporzionali alla distanza da esso, ed ancora legati da una costante di proporzionalità che rappresenta appunto la velocità caratteristica della formazione attraversata.

Premesso che le onde di Rayleigh sono estremamente deboli e quelle trasversali lente e di esigua capacità di trasmissione, i tempi progressivi d'arrivo ai geofoni saranno, ovviamente, da riferire alle onde longitudinali

Se però ci troviamo di fronte a due terreni sovrapposti con $V_1 < V_2$ i geofoni potranno rilevare anche onde non provenienti dalla semplice trasmissione lungo lo strato superiore.

In effetti è possibile che, ad una certa distanza dallo scoppio, la perturbazione raggiunga i geofoni più rapidamente attraversando il primo strato, rifrangendosi, propagandosi lungo quello sottostante [$V_2 > V_1$] ed emergendo più rapidamente delle semplici onde trasmesse attraverso lo strato superficiale.

Ciò è possibile, evidentemente, in funzione degli spessori delle coltri, della distanza di sparo, delle caratteristiche delle rispettive velocità longitudinali; inoltre appare evidente come condizioni di non parallelismo degli strati concorrano in maniera determinante a modificare i tempi d'arrivo ai geofoni.

Per semplicità non verrà qui riportata la effettiva dimostrazione matematica dei principi di distribuzione e sviluppo nel semispazio dei treni d'onda generati dagli scoppi per la quale si rimanda alla bibliografia specializzata.

Il metodo della sismica a rifrazione parte però da due presupposti essenziali:

- la velocità della coltre "n" è superiore a quella della coltre "n - 1", in tal modo sarà possibile avere rifrazione totale o, più semplicemente, esistono i presupposti perché le onde percorrenti

strati inferiori possano, con adeguate distanze di sparo, attingere i dispositivi di registrazione prima delle onde trasmesse attraverso la coltre superficiale.

Tale condizione si verifica quasi sempre, essendo generalmente le velocità proporzionali alla profondità. In ogni caso, comunque, in certe condizioni, la presenza di terreni a velocità minore di quelli sottiacenti determina particolari tipologie di registrazione.

I tempi registrati, da cui discendono le dromocrone, corrispondono alle onde effettivamente rilevate dagli apparati di registrazione. Ciò è tanto più vero in considerazione del fatto che l'analisi di tali arrivi consente le effettive interpretazioni [generalmente stratigrafiche] richieste ad indagini di tal tipo.

Metodologie d'interpretazione.

Per ciò che riguarda il metodo di interpretazione, si rimanda alla bibliografia specializzata, precisando che si è utilizzato il metodo reciproco di Hawkins^(*), riconosciuto come il più valido ed aggiornato per ricerche a piccola e media profondità e per l'individuazione di superfici di discontinuità non piane.

L'apparecchiatura utilizzata in campagna consiste in un sismografo a 12 canali incrementali, digitale a 16 bit, basato su processore di calcolo Pentium 200MMX Intel, con memorizzazione dei dati, filtri passa bassa su tre tagli di frequenze, Notch su quattro tagli di frequenza e Passa alto su 9 tagli di frequenza.

Trattasi di dispositivo supportante 12 canali collegati ad altrettanti geofoni allineati secondo intervalli massimi di 10 m.

L'apparecchiatura, dotata di incremento automatico del segnale con algoritmo di sommatoria, consente la visione simultanea dei dati su schermo grafico VGA a colori in LCD-TFT 10.4". Inoltre è possibile verificare il livello di rumori generati da sorgenti estranee [echi lontani, generalmente dovuti a mezzi meccanici, vento, rumori di origine naturale, quali ad esempio, acque circolanti a piccola profondità ecc.].

Il tempo di scoppio $[T_0]$, vale a dire il momento relativo di eccitazione del terreno è ottenuto mediante un interruttore di starting [time break] posto nell'immediata prossimità del punto di scoppio stesso.

I ricettori sono costituiti da geofoni verticali, il cui principio di funzionamento è rappresentato da una bobina ed un magnete oscillante coassiali, equipaggiati con dispositivi meccanici per la eliminazione dei moti composti.

^(*) (Hawkins L.V., 1961 = *The reciprocal method of seismic refraction interpretation.* = Geoph., v.26, n°6)

I geofoni vengono infissi nel terreno alla profondità di 3-6 cm e, comunque, ad esso saldamente ancorati.

Il metodo ottimale per determinare l'eccitazione, è rappresentato dalla brillatura di una piccola carica esplosiva, posta a modesta profondità, tale metodo possiede i più elevati vantaggi, determinando treni d'onda netti, dotati di notevole energia, ed attingenti, pertanto a notevoli distanze ed elevate profondità.

A tali vantaggi si contrappone la scarsa utilizzabilità del metodo in prossimità di centri abitati; precise norme di prudenza [dove non sono precedute da quelle di legge] limitano l'uso di tali metodi, altrimenti ottimali e di insostituibile efficacia,

Alternativa a tale metodo, di efficacia comunque più ridotta, è rappresentata dall'uso di un esploditore che fa opportunamente deflagrare una cartuccia od un petardo in un foro all'uopo predisposto. L'energia trasmessa al terreno è, inevitabilmente, più modesta, ed i problemi evidenziati in precedenza vanno accuratamente valutati, ed opportunamente ridotti tramite i dispositivi della centralina.

Un ulteriore metodo è rappresentato dalla caduta di una mazza battente (nel caso specifico è quello da noi utilizzato), del peso di 8 Kg, lasciata cadere su una piastra metallica appoggiata a terra o, addirittura, su una grossa roccia affiorante.

Tecniche di rilevamento

Alla sismica a rifrazione sono applicabili molteplici tecniche di rilevamento che prevedono diverse disposizioni geometriche dei rilevatori di superficie [geofoni] che consentono il rilevamento di ulteriori informazioni utili all'interpretazione e alla risoluzione di varie problematiche.

Oltre allo stendimento rettilineo con esecuzione di un profilo diretto ed uno coniugato per il rilevamento delle onde P, più comunemente utilizzato, che consente la ricostruzione della sezione sismostratigrafica del sito e la determinazione delle velocità di ogni singolo strato riconosciuto sono, infatti, eseguibili stendimenti ugualmente rettilinei ma con rilevamento dei tempi sia delle onde P che S mediante l'utilizzo di ricettori specifici.

Tale tecnica di rilevamento consente la determinazione dei parametri necessari per il calcolo dei principali moduli elastici dinamici secondo le relazioni successivamente riportate(**).

(**) Vedi appendice "Determinazione dei Moduli elastici dinamici"

E' ancora possibile eseguire stendimenti ad arco o a ventaglio per mettere in evidenza corpi o strutture di forma geometrica più o meno regolare immersi in corpi litologici caratterizzati da proprietà elastiche spiccatamente diverse.

La tecnica consiste nel disporre i geofoni lungo un arco a distanza costante dal punto di energizzazione. In corrispondenza dei percorsi che attraversano le strutture incassate si registrano tempi di percorrenza (e quindi velocità di propagazione delle onde P) nettamente differenziati da quelli rilevati lungo le direttrici adiacenti, maggiori o minori a seconda delle caratteristiche elastiche dei mezzi attraversati. Nei casi più frequenti tali tecniche d'indagine vengono impiegate per la individuazione di cavità sotterranee anche parzialmente o totalmente interrato, in corrispondenza delle quali si registrano, generalmente, bruschi decrementi delle velocità di propagazione delle onde P.

Prospezioni sismiche in foro con il metodo Down - Hole

Il metodo "Down - Hole" prevede che una sorgente energizzante venga disposta in superficie, mentre all'interno del perforo siano posizionati appositi sensori idonei alla ricezione delle onde longitudinali e di quelle trasversali.

Energizzando il terreno in superficie e misurando i tempi di arrivo del primo impulso ai geofoni, si ha possibilità di determinare la velocità verticale dei litotipi riscontrati nella perforazione ed i loro moduli elastici.

Spesso, per motivi logistici e per evitare che le perturbazioni si propaghino lungo i materiali di condizionamento del foro, l'energizzazione viene eseguita ad una distanza "d" dall'asse del foro stesso denominata "offset".

In tal caso, se "z" è la profondità di misura, sarà necessario apportare una correzione ai tempi d'arrivo rilevati:

$$t_v = t \cos a$$

dove

"t" è il tempo di ricezione rilevato e $a = \arctan d/z$

La rilevazione dei tempi si ottiene mediante un particolare geofono composto da tre rilevatori disposti ortogonalmente nelle tre direzioni dello spazio, così da poter intercettare sia le onde di compressione (prime o P) che quelle di taglio (secondo o S) che si propagano nel piano ortogonale alle prime.

Dai dati ottenuti con questo tipo di prospezione è dunque, possibile risalire alle caratteristiche elastiche del mezzo indagato (vedi appendice "calcolo dei moduli dinamici")

rilevando anche gli strati che non rispettano il principio della densità crescente del mezzo con la profondità, fondamentale per l'interpretazione delle sismiche a rifrazione di superficie.

Restituzione dei risultati.

L'analisi dei risultati di campagna e la relativa elaborazione è affidata ad un Personal Computer IBM

La scheda di restituzione dei risultati si differenzia a seconda del tipo di indagine condotta.

Generalmente essa riporta i dati identificativi del sito indagato, oltre allo scopo delle indagini, al tipo di tecnica di rilevamento utilizzata e all'identificativo dello stendimento cui ci si riferisce.

Profilo	
topografico	Comm.: XXX
20,00	Cantiere XXXX
20,00	
20,00	Comune: XXX
20,00	Prospezione sismica a rifrazione,
20,00	rilevamento onde P
20,00	Profilo n°: 4
20,00	
20,00	

Seguono le informazioni relative alle dimensioni dello stendimento

Dati dimensionali dello stendimento	
	(ml)
Offset	5
Dist. Intergeof	10
N° geofoni	6
Lunghezza	60

Nel caso di prospezioni sismiche di superficie con stendimenti lineari (sia con rilevamento delle sole onde P che delle onde P ed S) la scheda di restituzione riporta un quadro sinottico che riassume: le distanze progressive tra i geofoni e i punti di energizzazione ([A] e [B]) i tempi rilevati in corrispondenza di ogni geofono, sia per il profilo diretto che per quello coniugato,

nonché le profondità calcolate sotto ogni punto di rilevamento per ogni rifrattore individuato e le quote topografiche dello stendimento sotto ogni geofono.

n°	Geof.	Distanze	Tempi Dir.	Tempi Con.	Profondità		Profilo topografico
					I rifratt.	II rifratt.	
	A	0	0				20,00
	1	5	15	175	1,65		20,00
	2	15	70	144	4,12		20,00
	3	25	98	118	4,33		20,00
	4	35	121	95	4,33		20,00
	5	45	151	70	4,85		20,00
	6	55	173	19	1,86		20,00
	B	60		0			20,00

Comm.:
Cantiere

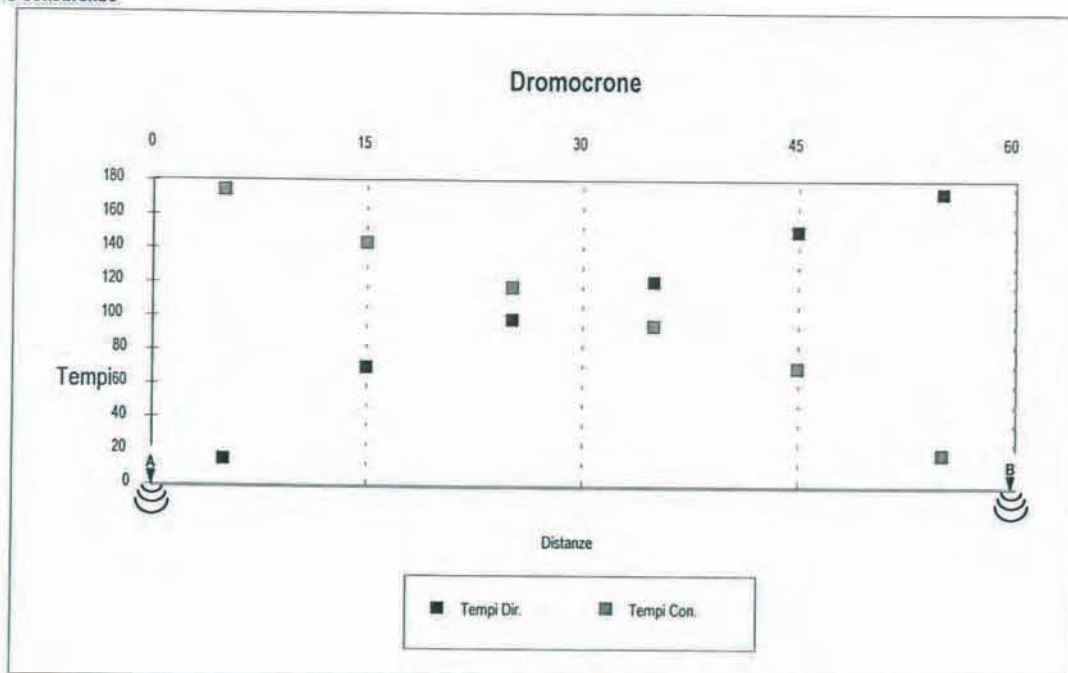
Comune:
Prospezioni
rilevamenti
Profilo n°:

I dati di impostazione utilizzati sia per l'identificazione dei rifrattori che per il calcolo delle velocità sono indicate nelle sezioni denominate "punti di ginocchio" e "geofoni reciproci"

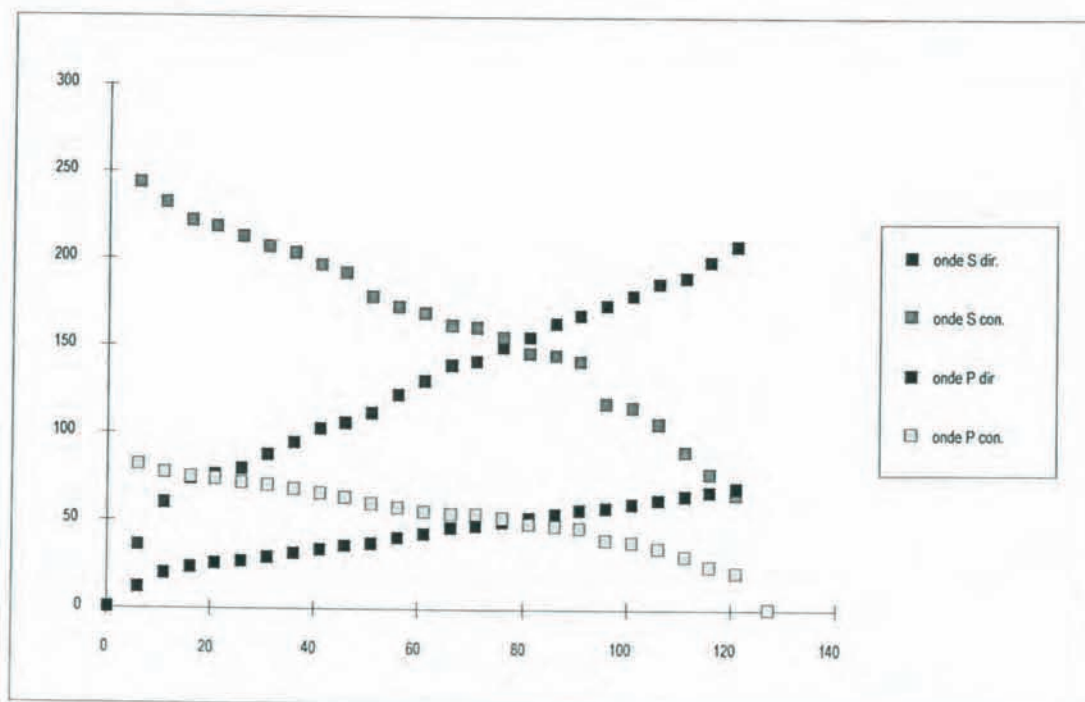
Punti di ginocchio	P. diretto	P. coniug.
	2	5

Geofoni reciproci		
strato 2	3	4
strato 3		

e si riferiscono ai grafici delle dromocrone (grafici sovrapposti nel caso di prospezioni con rilevamento delle onde P ed S).



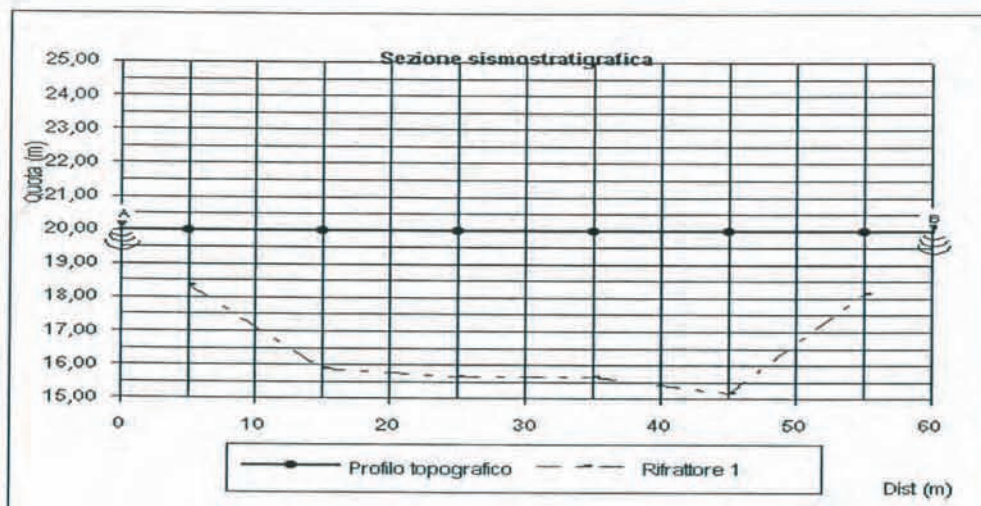
Dromocrone relativa ad una prospezione con rilevamento delle sole onde P



Dromocrone relativa ad una prospezione con rilevamento delle onde P ed S

di seguito, infine, vengono riportate le velocità di propagazione delle onde elastiche e la sezione litostratigrafica lungo lo stendimento, identificata in base alle stesse velocità [VI] .

n° strato	I	II	III
	(m/sec)	(m/sec)	(m/sec)
Vel. strato	254,2	434,8	-



Nel caso di stendimenti sismici con rilevamento delle onde P ed S in un'ulteriore sezione della scheda di restituzione vengono riportate oltre alle velocità i valori assunti dai diversi Moduli elastici dinamici calcolati in funzione delle velocità rilevate.

Strato	I	II	III
Velocità	(m/sec)	(m/sec)	(m/sec)
onde P	416,5	2328,8	-
onde S	136,2	803,7	-

Strato	I	II	III
Poisson	0,4401385	0,432386	-
E/dens	534257688	1,851E+10	-
G/dens	185488298	6,46E+09	-
K/dens	1,487E+09	4,562E+10	-

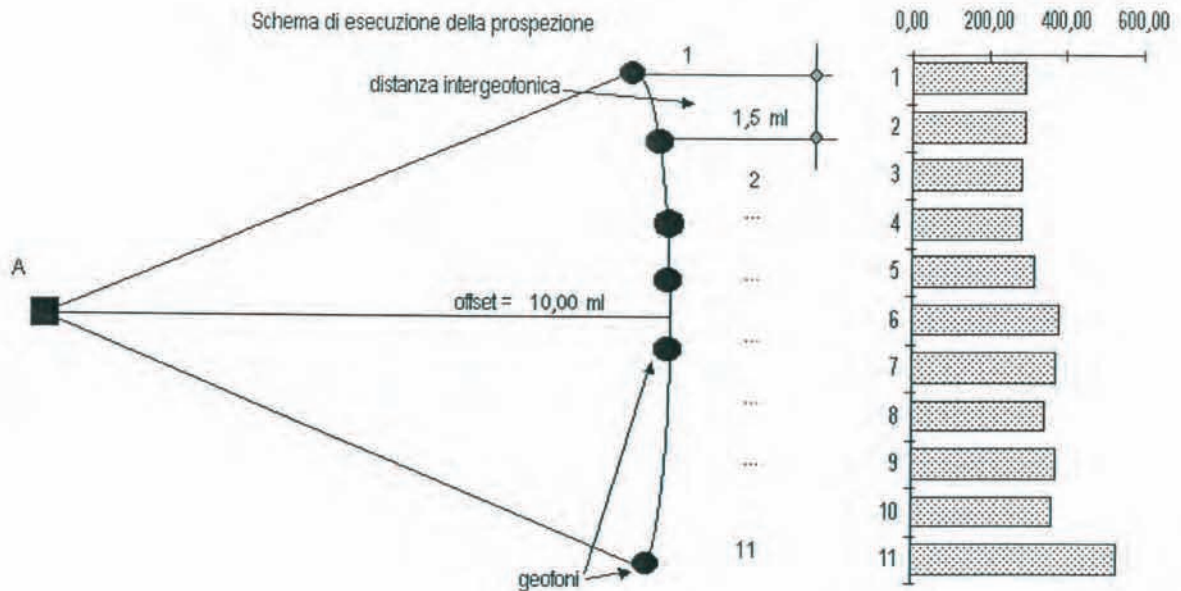
Pesi nat. dei terreni in sito	
Strato 1	Kg/cm3
Strato 2	Kg/cm3
Strato 3	Kg/cm3

Essendo generalmente incogniti i pesi di volume dei terreni indagati i moduli di Young di Taglio e di Incompressibilità risultano espressi in funzione di tale parametro in unità di misura pari a Kg/cm. Qualora la densità del mezzo fosse nota il software di elaborazione consente l'introduzione del valore assunto da tale parametro in corrispondenza di ogni strato individuato, e opera in maniera consueta il calcolo dei moduli elastici precedentemente citati (espressi in Kg/cm²).

Nel caso in cui le prospezioni siano state eseguite secondo le modalità del rilievo ad arco o a ventaglio (fan shooting), i settori dell'elaborato di restituzione relativi alla dromocrona e alla sezione sismostratigrafica sono sostituiti da un grafico esemplificativo della geometria dello stendimento cui è affiancato un istogramma che rappresenta la distribuzione delle velocità in prossimità di ogni punto di rilevamento.



AMBIENTE
& TERRITORIO
Servizi e consulenze



I sismogrammi, rilevati in campagna sono stampati su carta termica per ogni tipo di stendimento sismico condotto. Questi stampati sono conservati, per 3 mesi, nel nostro archivio e successivamente, senza ulteriore avviso, distrutti.

Monteforte Irpino,



Parametri dinamici

Esiste la seguente relazione tra il modulo di Young "E" e le velocità delle onde sismiche longitudinali "Vp" e trasversali "Vs" è la seguente:

$$E = \gamma V_s^2 [(3V_p^2 - 4V_s^2) / (V_p^2 - V_s^2)] \quad [x]$$

dove

γ = densità del mezzo

Il coefficiente di Poisson corrisponde al rapporto tra la contrazione laterale e la estensione longitudinale di un cilindro sottoposto a tensione assiale ed è uguale a:

$$\mu = \{0,5 [(V_p/V_s)^2 - 1]\} / [(V_p/V_s)^2 - 1]$$

Il valore della velocità delle onde longitudinali è correntemente rilevabile in sismica a rifrazione. Per quanto riguarda le onde trasversali esse si propagano con velocità inferiori ed è molto difficile distinguerle su registrazioni già perturbate dall'arrivo di onde longitudinali.

Tuttavia, come nel caso specifico, è però possibile ottenerne separatamente il rilievo utilizzando appositi geofoni di superficie.

In funzione delle velocità delle onde di taglio così determinate è possibile anche calcolare:

- il modulo di taglio G

$$G = V_s^2 \gamma$$

- il modulo di incompressibilità K

$$K = \gamma V_s^2 [(V_p/V_s)^2 - 4/3]$$

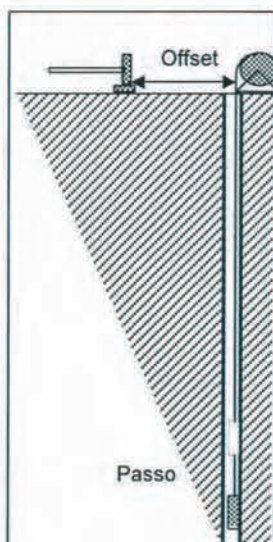
Misurando dunque la densità del mezzo e note le velocità sismiche è applicabile la relazione [x].

**Prospezioni Sismiche Down Hole
con rilevamento delle onde P e onde S**



Committente: Dott. Modestino Ruggieri
Cantiere: Parco cimiteriale di Poggioreale
Comune: Napoli
Sondaggio : S1
Prot.: DH/GIU2005/35

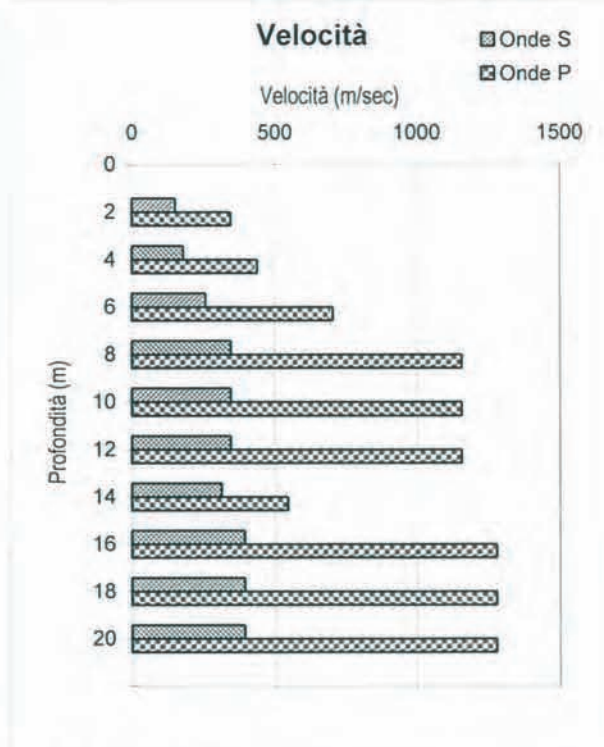
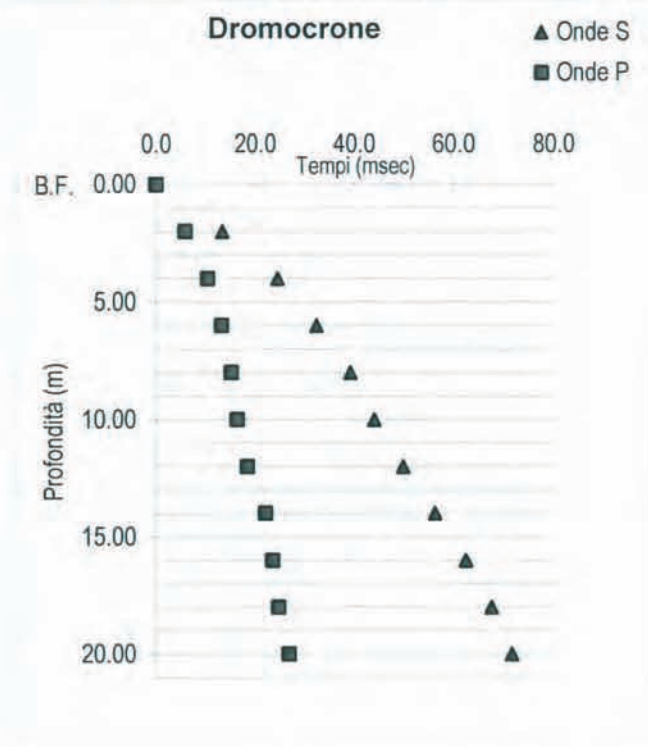
Passo:	2	ml
Offset:	3	ml



Prof. (ml)	Tempi (msec)			Tempi corretti (msec)	
	Onde P	Onde S1	Onde S2	onde P	Onde S
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	10.5	24.1	24.1	5.8	13.4
4.00	13.0	30.8	30.6	10.4	24.6
6.00	14.8	36.2	36.2	13.2	32.4
8.00	16.2	41.9	41.9	15.2	39.2
10.00	17.1	46.0	46.0	16.4	44.1
12.00	19.0	51.4	51.4	18.4	49.9
14.00	22.6	57.5	57.6	22.1	56.3
16.00	23.9	63.5	63.5	23.5	62.4
18.00	25.1	68.4	68.4	24.8	67.5
20.00	27.1	72.3	72.4	26.8	71.5

Prospezioni Sismiche Down Hole con rilevamento delle onde P e onde S

Committente: Dott. Modestino Ruggieri
Cantiere: Parco cimiteriale di Poggioreale
Comune: Napoli
Sondaggio : S1



INDIVIDUAZIONE DEI SISMOSTRATI

Profondità (m)	Tempi corretti (msec)		Velocità (m/sec)		Moduli dinamici				γ (g/cm ³)
	Onde P	Onde S	Onde P	Onde S	Poisson	E	m	k	
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00E+00	0.00	0.00	-
2.00	5.8	13.4	343.4	149.6	0.38	4.89E+05	176870.7	695948.3	1.50
4.00	10.4	24.6	437.1	178.7	0.40	8.56E+05	305685.5	1421208.6	1.60
6.00	13.2	32.4	704.8	255.8	0.42	2.33E+06	819719.6	5130149.7	1.65
12.00	18.4	49.9	1154.9	343.1	0.45	6.58E+06	2267510.9	22667647.9	1.7
14.00	22.1	56.3	545.6	312.1	0.26	1.31E+06	520956.5	897021.2	1.75
20.00	26.8	71.5	1276.1	392.7	0.45	7.78E+06	2686894.7	24783069.9	1.65

Note:

I parametri dinamici qui riportati sono :

- Coefficiente di Poisson
- Modulo di Young (E Kg/cmq)
- Modulo di taglio (m Kg/cmq)
- Coefficiente di incompressibilità (k Kg/cmq)

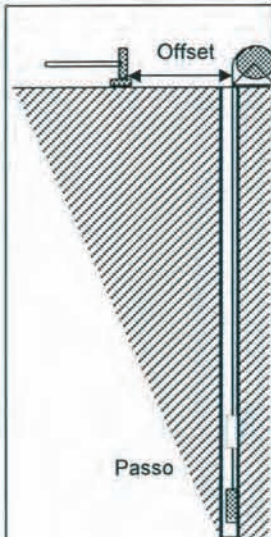
Gli ultimi tre parametri in mancanza di dati relativi alla densità del mezzo, come indicato in legenda, sono espressi in funzione della densità γ del mezzo.

**Prospezioni Sismiche Down Hole
con rilevamento delle onde P e onde S**



Committente: Dott. Modestino Ruggieri
 Cantiere: Parco cimiteriale di Poggioreale
 Comune: Napoli
 Sondaggio : S2
 Prot.: DH/GIU2005/35

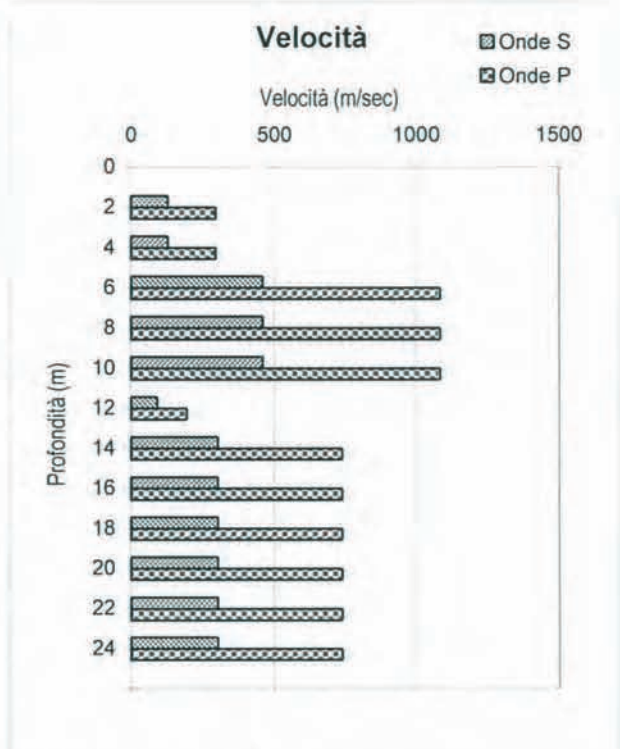
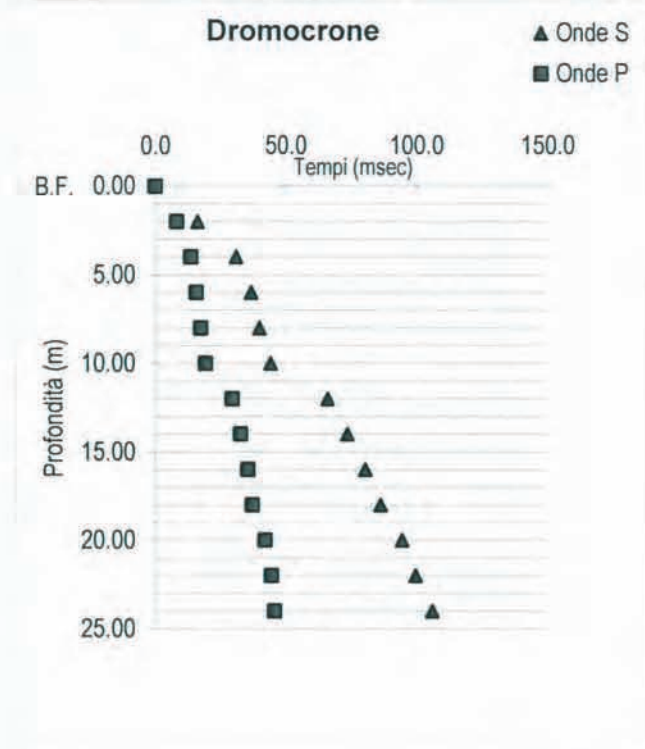
Passo:	2	ml
Offset:	3	ml



Prof. (ml)	Tempi (msec)			Tempi corretti (msec)	
	Onde P	Onde S1	Onde S2	onde P	Onde S
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	14.8	29.1	29.1	8.2	16.1
4.00	17.0	38.8	38.6	13.6	31.0
6.00	17.5	40.9	41.0	15.7	36.6
8.00	18.5	42.4	42.6	17.3	39.8
10.00	20.0	46.0	46.0	19.2	44.1
12.00	30.4	68.3	68.2	29.5	66.2
14.00	33.4	75.6	75.4	32.7	73.8
16.00	36.0	82.1	82.0	35.4	80.6
18.00	37.6	87.6	87.6	37.1	86.4
20.00	42.5	95.6	95.5	42.0	94.5
22.00	44.9	100.8	100.5	44.5	99.7
24.00	46.1	107.0	106.8	45.7	106.1

Prospezioni Sismiche Down Hole con rilevamento delle onde P e onde S

Committente: Dott. Modestino Ruggieri
Cantiere: Parco cimiteriale di Poggioreale
Comune: Napoli
Sondaggio : S2



INDIVIDUAZIONE DEI SISMOSTRATI

Profondità (m)	Tempi corretti (msec)		Velocità (m/sec)		Moduli dinamici				γ (g/cm ³)
	Onde P	Onde S	Onde P	Onde S	Poisson	E	m	k	
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00E+00	0.00	0.00	-
4.00	13.6	31.0	294.1	129.2	0.38	3.22E+05	116782.0	449492.2	1.35
10.00	19.2	44.1	1079.8	458.0	0.39	5.19E+06	1865588.4	7881918.8	1.60
12.00	29.5	66.2	193.5	90.3	0.36	1.68E+05	61781.0	201417.7	1.65
24.00	45.7	106.1	738.4	301.0	0.40	2.60E+06	926861.8	4340441.8	1.7

Note:

I parametri dinamici qui riportati sono :

- Coefficiente di Poisson
- Modulo di Young (E Kg/cm²)
- Modulo di taglio (m Kg/cm²)
- Coefficiente di incompressibilità (k Kg/cm²)

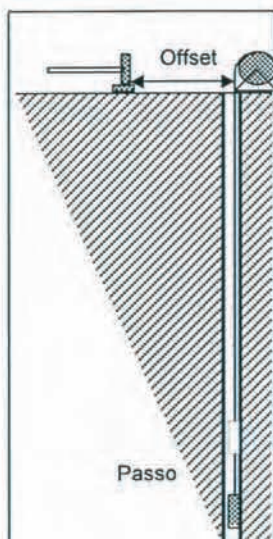
Gli ultimi tre parametri in mancanza di dati relativi alla densità del mezzo, come indicato in legenda, sono espressi in funzione della densità γ del mezzo.

**Prospezioni Sismiche Down Hole
con rilevamento delle onde P e onde S**



Committente: Dott. Modestino Ruggieri
Cantiere: Parco cimiteriale di Poggioreale
Comune: Napoli
Sondaggio : S3
Prot.: DH/GIU2005/35

Passo:	2	ml
Offset:	3	ml

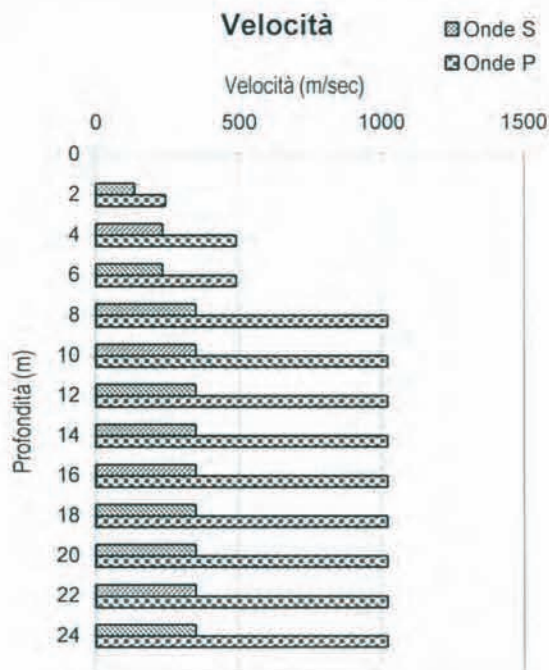
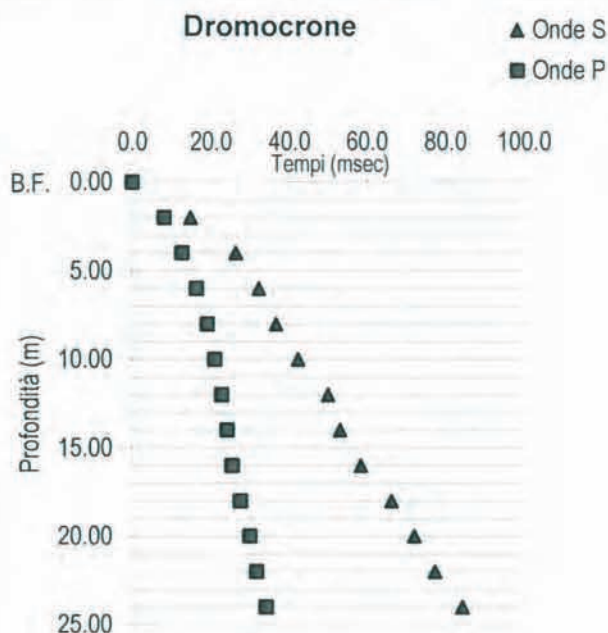


Prof. (ml)	Tempi (msec)			Tempi corretti (msec)	
	Onde P	Onde S1	Onde S2	onde P	Onde S
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	14.9	26.9	26.9	8.3	14.9
4.00	16.0	32.8	33.1	12.8	26.4
6.00	18.4	36.0	35.9	16.5	32.2
8.00	20.5	39.2	38.9	19.2	36.6
10.00	22.0	44.1	44.1	21.1	42.2
12.00	23.6	51.6	51.4	22.9	50.0
14.00	24.8	54.3	54.3	24.2	53.1
16.00	25.9	59.4	59.5	25.5	58.4
18.00	28.0	67.2	67.4	27.6	66.4
20.00	30.3	72.9	73.0	30.0	72.1
22.00	32.0	78.0	78.2	31.7	77.4
24.00	34.4	85.0	84.8	34.1	84.2



Prospezioni Sismiche Down Hole con rilevamento delle onde P e onde S

Committente: Dott. Modestino Ruggieri
Cantiere: Parco cimiteriale di Poggioreale
Comune: Napoli
Sondaggio : S3



INDIVIDUAZIONE DEI SISMOSTRATI

Profondità (m)	Tempi corretti (msec)		Velocità (m/sec)		Moduli dinamici				γ (g/cm ³)
	Onde P	Onde S	onde P	Onde S	Poisson	E	m	k	
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00E+00	0.00	0.00	-
2.00	8.3	14.9	242.0	134.0	0.28	2.02E+05	79050.5	152253.2	1.35
6.00	16.5	32.2	488.3	232.1	0.35	1.03E+06	381429.9	1179232.8	1.60
24.00	34.1	84.2	1018.3	345.6	0.43	4.91E+06	1710869.2	12575082.5	1.65

Note:

I parametri dinamici qui riportati sono :

- Coefficiente di Poisson
- Modulo di Young (E Kg/cm²)
- Modulo di taglio (m Kg/cm²)
- Coefficiente di incompressibilità (k Kg/cm²)

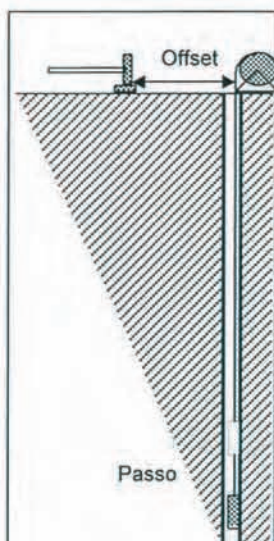
Gli ultimi tre parametri in mancanza di dati relativi alla densità del mezzo, come indicato in legenda, sono espressi in funzione della densità γ del mezzo.

**Prospezioni Sismiche Down Hole
con rilevamento delle onde P e onde S**



Committente: Dott. Modestino Ruggieri
 Cantiere: Parco cimiteriale di Poggioreale
 Comune: Napoli
 Sondaggio : S5
 Prot.: DH/GIU2005/35

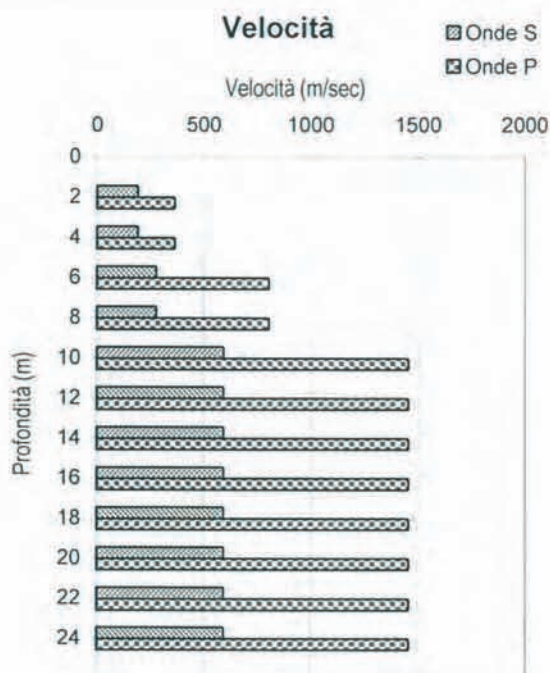
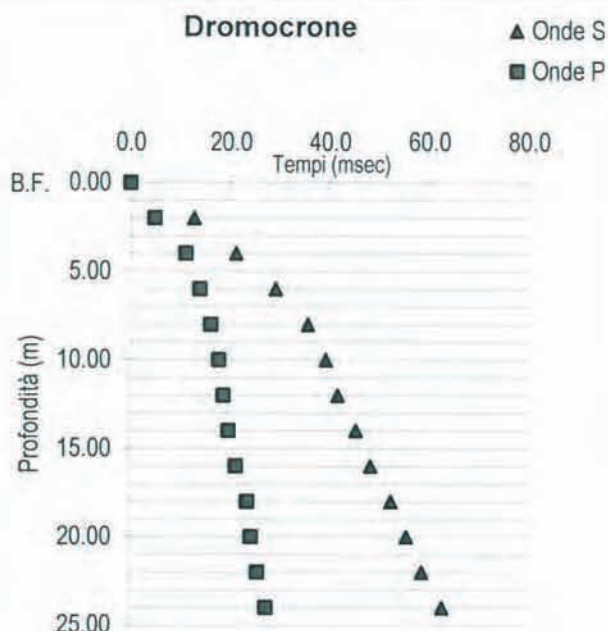
Passo:	2	ml
Offset:	3	ml



Prof. (ml)	Tempi (msec)			Tempi corretti (msec)	
	Onde P	Onde S1	Onde S2	onde P	Onde S
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.00	8.8	23.0	22.8	4.9	12.7
4.00	13.8	26.3	26.4	11.0	21.1
6.00	15.5	32.4	32.5	13.9	29.0
8.00	17.1	37.9	38.0	16.0	35.5
10.00	18.4	40.9	41.0	17.6	39.2
12.00	19.1	42.9	43.0	18.5	41.7
14.00	20.0	46.2	46.4	19.6	45.3
16.00	21.4	49.1	49.1	21.0	48.3
18.00	23.6	53.0	53.0	23.3	52.3
20.00	24.3	56.0	56.0	24.0	55.4
22.00	25.6	59.0	59.0	25.4	58.5
24.00	27.2	63.0	63.0	27.0	62.5

Prospezioni Sismiche Down Hole con rilevamento delle onde P e onde S

Committente: Dott. Modestino Ruggieri
Cantiere: Parco cimiteriale di Poggioreale
Comune: Napoli
Sondaggio : S5



INDIVIDUAZIONE DEI SISMOSTRATI

Profondità (m)	Tempi corretti (msec)		Velocità (m/sec)		Moduli dinamici				γ (g/cm ³)
	onde P	Onde S	onde P	Onde S	Poisson	E	m	k	
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00E+00	0.00	0.00	-
4.00	11.0	21.1	362.3	189.8	0.31	4.65E+05	177221.2	409833.3	1.35
8.00	16.0	35.5	804.6	276.7	0.43	2.97E+06	1035887.1	7375558.4	1.60
24.00	27.0	62.5	1457.4	593.0	0.40	9.82E+06	3504449.1	16491194.0	1.65

Note:

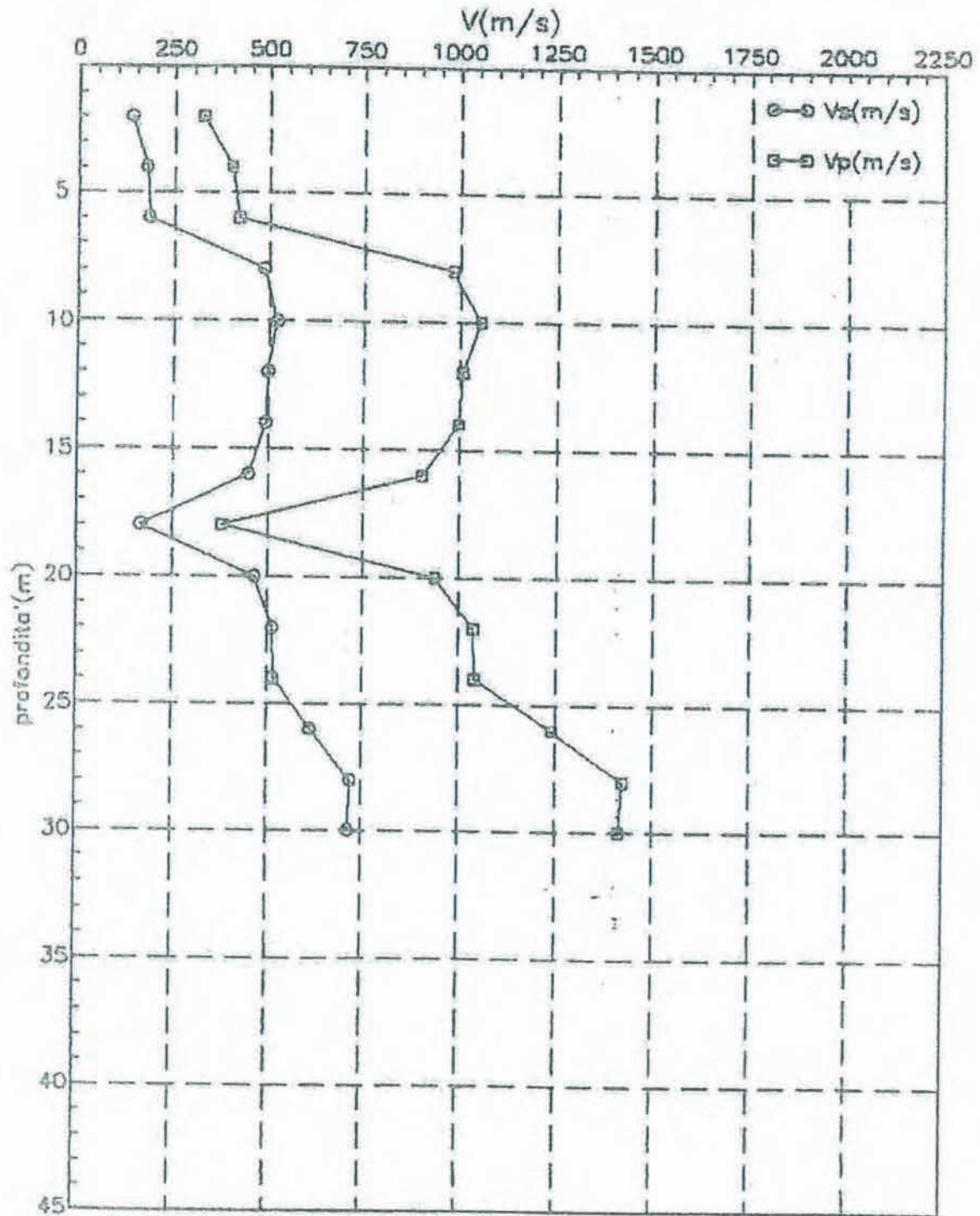
I parametri dinamici qui riportati sono :

- Coefficiente di Poisson
- Modulo di Young (E Kg/cm²)
- Modulo di taglio (m Kg/cm²)
- Coefficiente di incompressibilità (k Kg/cm²)

Gli ultimi tre parametri in mancanza di dati relativi alla densità del mezzo, come indicato in legenda, sono espressi in funzione della densità γ del mezzo

fonte: PRG Napoli

PROVA DINAMICA IN FORO: PDH61



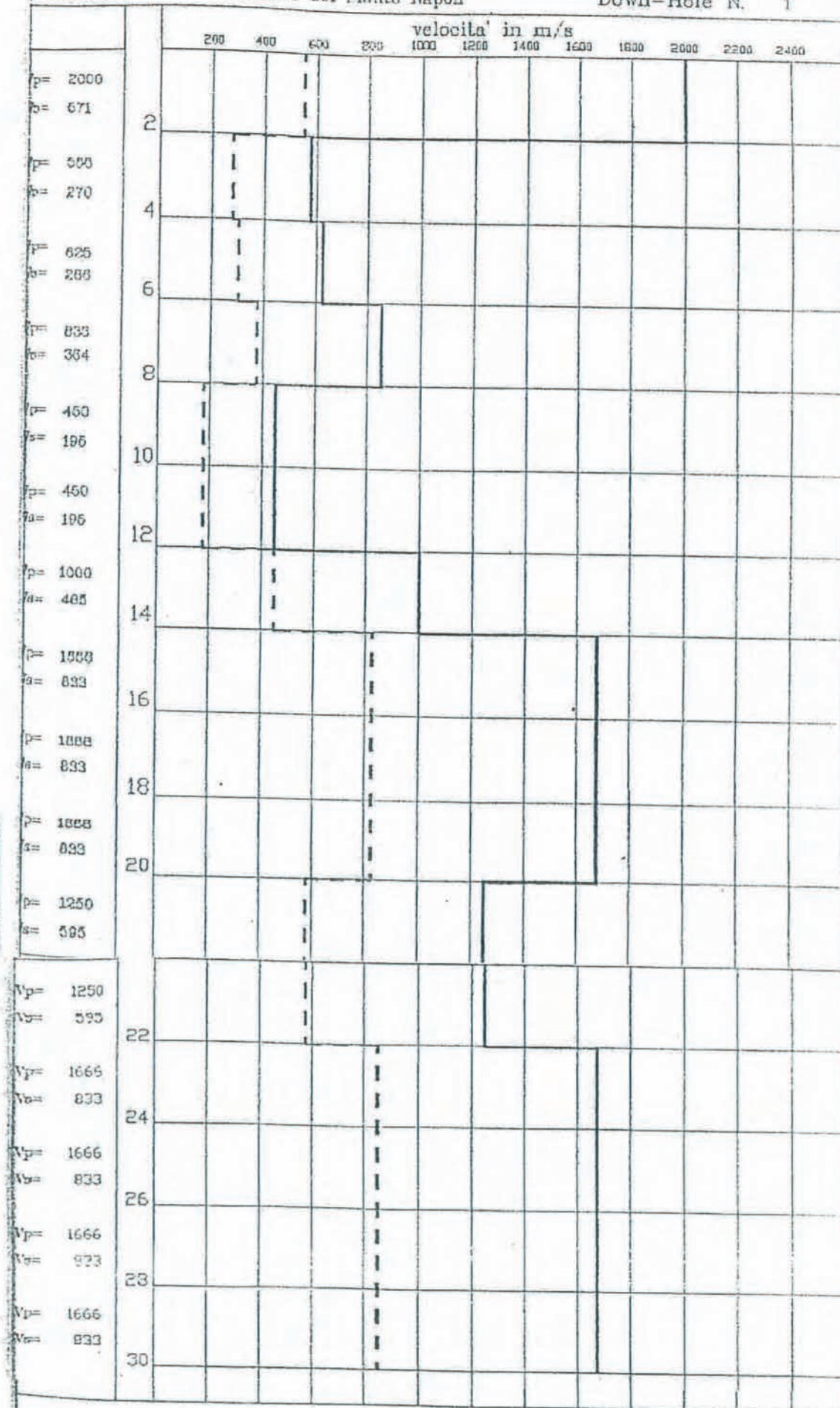
Committente EDIL 2 C

Sondaggio N. 2

Localita'

Cimitero del Pianto Napoli

Down-Hole N. 1

——— V_p - - - - - V_s



COMUNE DI NAPOLI

AMPLIAMENTO CIMITERO DI POGGIOREALE INSISTENTE SULLA ZONA DENOMINATA "FONDO ZEVOLA" SISTEMAZIONE COMPLESSIVA

RELAZIONE GEOLOGICA

Committente : N.E.M. s.r.l. Nuova Edilizia Monumentale
Corso Malta 150/B
Napoli

CO.GI.D. Ambiente s.r.l.
Giuseppe Doronzo Consulting - Società di servizi per l'ambiente
Piazza Eduardo De Filippo 24 - 80139 Napoli

Geologo Giuseppe Doronzo

Socio Esperto dell'Associazione Italiana Per l'Ingegneria Naturalistica
Via Terracciano, 198 - 80038 - Pomigliano D'Arco (NA)
Tel./fax 0818034070 - 3296114940
www.geologodoronzo.it e-mail: gdoronzo@inwind.it



Protocollo: LG - 415/MAG-03

IL DIRETTORE DEI LAVORI
Ing GIUSEPPE SCIALI

TAV.:

ALL.:

DATA: Giugno 2003

Geologo Giuseppe Doronzo

Via F. Terracciano, 198— 80038 Pomigliano D'Arco (NA)

Pagina 2

INDICE

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO GENERALE	3
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-MORFOLOGICO	4
4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	7
5. INDAGINI SVOLTE	9
6. PROVE PENETROMETRICHE STATICHE	10
7. SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO	11
8. S.P.T.	12
9. ANALISI E PROVE DI LABORATORIO	14
10. CARATTERIZZAZIONE FISICO - MECCANICA DEI TERRENI	17
11. CONCLUSIONI	24



1. PREMESSA

La presente relazione geologica è stata eseguita, su incarico della N.E.M. s.r.l. con sede in Corso Malta 150/b Napoli nella persona dell'Amministratore Sig. Franco Pecorella, per dare seguito alla AMPLIAMENTO CIMITERO DI POGGIOREALE INSISTENTE SULLA ZONA DENOMINATA "FONDO ZEVOLA" (SISTEMAZIONE COMPLESSIVA), sito alla via S. Maria del Pianto nell'ambito del territorio comunale di Napoli.

Nella presente relazione si sono analizzati sia gli aspetti tecnici delle opere a realizzarsi, esaminandone l'utilizzo, che quelli di inquadramento generale territoriale prendendo in esame gli aspetti geologici, geomorfologici, pedologici, idrogeologici, idrologici. Ciò premesso con il presente studio si è inteso: accertare la costituzione del sottosuolo dal punto di vista geologico ed idrogeologico; valutare la stabilità per le aree ove sono previste le opere richiamate in premessa; individuare eventuali problemi legati alla natura ed alle caratteristiche dei terreni. Lo studio è stato condotto nel rispetto delle normative vigenti ed in particolare della normativa di cui al D.M. del 11/03/88 emanato ai sensi dell'art. 1 della legge 02/02/74 n.° 64.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

L'area ove saranno realizzati i lavori citati in oggetto è al momento dislocata su più piani con pendenza verso sud, a quote che vanno da circa m. 82,00 s.l.m. a nord-ovest sino a circa m. 40 s.l.m. ad sud-est, ed è sottoposta rispetto alla Via S.Maria del Pianto. La zona a cui si fa riferimento è denominato fondo Zevola, risulta delimitata a nord dalla citata Via S.Maria del Pianto a sud è delimitata dal muro del Finziere (che in parte risulta rimosso). Come detto il fondo Zevola degrada, con vari salti e scarpate realizzati in passato con ampi scavi di sbancamento, sino al limite sud del fondo che risulta essere ad una quota di circa m. 40,00 s.l.m. Sugli altri lati si rinvenivano proprietà terze in maggioranza fondi agricoli e si ribadisce come per i lavori a farsi vi sia bisogno di verifiche specifiche la stabilità e per la sistemazione complessiva dell'area. Nello specifico tali ultimi aspetti, cioè la verifica di stabilità dell'intera area nonché il dimensionamento di vari rilevati e muri di contenimento, saranno a cura del geotecnico e Ingegnere progettista incaricati.

Al fine di far comprendere l'esatta ubicazione dell'area citata nonché l'articolazione del fondo Zevola di seguito si riporta l'elenco della cartografia allegata:

- Carta topografica Foglio 184 della Carta d'Italia Tavoleta I S.O. Napoli a cura dell'Istituto Geografico Militare con rilievo fotogrammetrico del 1957. Scala 1:25.000
- Planimetria dello stato dei luoghi con ubicazione delle indagini realizzate



Geologo Giuseppe Doronzo

Via F. Terracciano, 198 - 80038 Pomigliano D'Arco (NA)

Pagina 4

Con riferimento ai dati delle indagini geognostiche eseguite ed alle conoscenze ed ai dati in possesso dello scrivente, si è potuto studiare il territorio in ottemperanza delle seguenti norme tecniche vigenti: Legge 02/02/1974 G.U. 21/03/1974 n.64; D.M. 03/03/1975 G.U. 08/04/1975 n. 93; D.M. 21/01/1981 G.U. n. 37 Circ. LL.PP. 03/06/1981 n.21597; D.M. 03/06/1981 n.177; D.M. 12/02/1982 e Circ. LL.PP. 24/05/1982 N.226311; L.R. 07/10/1983 n. 8; D.L. 26/04/1984 G.U. 114 art. 3 comma C; D.M. LL.PP. 24/01/1986 G.U. 12/05/1986 n.108; D.M. LL.PP. 11/03/1988 N.47 G.U. 01/06/1988 N.127; D.M. LL.PP. 16/01/1996 G.U. 05/02/1996 N.29; D.M. LL.PP. 10/04/1997 G.U. 28/04/1997 N.97; D.M. 07/03/1981 G.U. N. 79; D.P.G.R. Campania N. 574 del 22/07/2002 relativo al regolamento per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica (concetti e principi vincolanti ai quali dovranno attenersi gli uffici regionali che operano in materia di difesa del suolo, bonifiche e recupero ambientale, infrastrutture e opere idrauliche, tutela dell'ambiente); Delibera n. 5447 del 7 novembre 2002 della G.R. della Campania (B.U.R.C. n. 56/2002) "Aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della Regione Campania" che classifica il territorio comunale di Napoli tra quelli con S=9.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-MORFOLOGICO

L'area in esame è situata nell'ambito provinciale di Napoli ed è inclusa nel Foglio 184 Napoli - Isola d'Ischia della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 edita dal Servizio Geologico d'Italia precisamente afferisce alla Tavoletta I S.O. Napoli a cura dell'Istituto Geografico Militare con rilievo fotogrammetrico del 1957. Geograficamente risulta ubicata nella Piana Campana, una zona morfologicamente ribassata rispetto le coltri appenniniche che, dal punto di vista strutturale, viene definita una zona di sprofondamento limitata da faglie i cui andamenti principali sono NW-SE (direzione appenninica) lungo il bordo NE della piana, e NE-SW (direzione antiappenninica) lungo i bordi settentrionali e meridionali (Monte Massico e Monti Lattari) al cui interno si è insediato il vulcanismo potassico dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio. I terreni della Piana Campana sono rappresentati oltre che da depositi piroclastici flegrei e vesuviani da depositi marini ed alluvionali generati dal disfacimento sia delle vulcanoclastiti sia dei rilievi carbonatici circostanti. I **Campi Flegrei** ed il **Somma-Vesuvio** sono le aree di vulcanismo attivo della Campania. Queste due zone si differenziano completamente per motivi strutturali, vulcanologici e petrografici. Il Somma-Vesuvio è un apparato centrale misto localizzato all'intersezione di sistemi di fratture orientate in senso appenninico ed antiappenninico. I Campi Flegrei, con Ischia e Procida, rappresentano un sistema vulcanico complesso formato da un insieme di piccoli

Geologo Giuseppe Doronzo

Via F. Terracciano, 198 - 80038 Pomigliano D'Arco (NA)

Pagina 5

apparati piroclastici monogenici, disposti secondo un allineamento est-ovest. Nella Piana Campana il basamento carbonatico risulta smembrato in una serie di horst e graben o secondo strutture monoclinatiche orientate in direzione E-W. Il vulcanismo flegreo continentale ed insulare si è impostato su un alto strutturale continuo che si estende da Ischia a Parete, proseguendo verso nord fino a Caserta, i cui bassi strutturali sono rappresentati dal golfo di Napoli e dalla Piana del Volturno. A Nord dei Campi Flegrei (tra Parete ed il Volturno), sotto la serie di vulcaniti potassiche, sono presenti sequenze di lave e piroclastiti andesitiche (spessore massimo 2.000 m) intercalate a sedimenti alluvionali di mare sottile denotanti una velocità di subsidenza di circa 1.600 m/m.a.

Il **Somma-Vesuvio** è un vulcano centrale composito costituito da un antico strato-vulcano, il monte Somma, e da un cono più recente, il Vesuvio. Si stima per i prodotti più antichi un'età di circa 25.000 anni e si segnalano in perforazioni profonde (m 1.125) lave con età di circa 0,3-0,5 milioni di anni. Il Somma è costituito essenzialmente da lave con una morfologia risultato di differenti episodi di collasso causa della rimozione della parte apicale dell'edificio vulcanico. La caldera polifasica risulta costituita da almeno cinque orli di collasso con l'attività recente del Vesuvio che si è sviluppata all'interno del recinto calderico del monte Somma anche se si segnalano eruzioni, come quella del 1760, localizzate all'esterno. Comunque la storia eruttiva del Somma-Vesuvio è stata caratterizzata da eruzioni di diversa intensità e tipologia che possiamo inglobare in tre grosse gruppi: eruzioni a piccola scala caratterizzate da un'attività effusiva o mista (effusiva-esplosiva); eruzioni di media scala di carattere esclusivamente esplosivo (sub-pliniane); eruzioni a grande scala (pliniane) come ad esempio quella di Pompei del 79 d.c. Tre di queste (Pompei 79 d.c.; Avellino 3.360 anni dal presente e Mercato 7.900 anni dal presente) hanno prodotto collassi calderici. Gli eventi a media e grande scala sono i meno frequenti; si stimano sei pliniane negli ultimi 18.000 anni e circa una decina di sub-pliniane.

Per ciò che riguarda i **Campi Flegrei** si può suddividere l'attività in quattro cicli:

I° Ciclo – Formazione dei vulcani di Vivara, Terra Murata, Punta Serra, Fiumicello; della cupola lavica e brecce di Punta Ottimo, delle brecce della Lingua e di Marina di Vita Fumo, dello small scale pyroclastic flow dello Scoglio di S. Martino, della Formazione di Monte Grillo e delle cupole laviche di S. Martino, Cuma e Marmolite. A questo ciclo sono ascrivibili anche i tufi di Torre Franco ed un livello di pomici da caduta che spesso si rinvengono alla base dell'Ignimbrite Campana (tutti questi prodotti hanno un'età superiore ai 35.000 anni)

II° Ciclo - messa in posto dell'Ignimbrite Campana e dello small scale pyroclastic flow con breccia poligenica associata, nota come formazione del *Piperno-Breccia Museo* (35.000-30.000 anni)

III° Ciclo - formazione del vulcano di Solchiaro; messa in posto dei *tufi biancastri stratificati* e dei *tufi antichi* affioranti a Soccavo e nella zona urbana di Napoli; rispettivamente. Formazione del vulcano di Torregaveta probabilmente 18.000-15.000 anni e messa in posto del *Tufo Giallo Napoletano* circa 13.000