



PROGETTO DEFINITIVO

**OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA
CONNESSE AL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO ADOTTATO CON
DELIBERA N.464 DEL 22/12/2020 PER UN'AREA ALL'INCROCIO
TRA VIA ARGINE E VIA PRINCIPE DI NAPOLI A PONTICELLI
REALIZZAZIONE DI UN INSEDIAMENTO COMMERCIALE E
ATTREZZATURE PUBBLICHE E DI USO PUBBLICO**

**PROGETTO CONFORME ALLE INTEGRAZIONI E MODIFICHE
RICHIESTE IN SEDE DI CONFERENZA DI SERVIZI INDETTA CON
NOTA PG/2021/793251 DEL 03.11.2021 E AL PARERE
PAESAGGISTICO**

ELABORATO:
RELAZIONE GEOLOGICA

ELABORATO:

**REL.
Geo.**

DATA: Settembre 2021

PROPRIETA':

AGGIORNAMENTI: Agosto 2022

S.A.C.I. Srl

PROMITTENTE ACQUIRENTE :
LIDL ITALIA Srl

PROGETTO:

FALANGA E MORRA ARCHITETTI
Coordinamento: Arch. Giovanni Morra



COMUNE DI NAPOLI

CITTA' METROPOLITANA DI NAPOLI

Via Argine

STUDIO DI GEOLOGIA

“Green Hills”

Geol. Massimiliano G. DE VENERE

Piazza Papa Giovanni Paolo II, 8 – 70015 Noci (Bari)

Tel./Fax: 080/4972786 – Cell.: 328/8232849; E-mail: geodevenere@virgilio.it

RELAZIONE GEOLOGICA

Relazione sulle indagini con caratterizzazione e modellazione geologica del sito

Ai sensi del D.M. n.° 47 del 11-03-1988 (punto B.5),

dell'O.P.C.M. n.° 3274 del 20-03-2003 e del D.M. 14-01-2008

Caratterizzazione lito-stratigrafica e tecnica dei terreni di fondazione dell'area su cui realizzare un edificio commerciale mediante indagini sismiche con metodologia MASW, prove penetrometriche dinamiche pesanti continue, perforazioni a carotaggio continuo, prove SPT in foro e prove di laboratorio su campione indisturbato

Committente: LIDL ITALIA S.r.l.

Geologo: Dott. Massimiliano Giovanni DE VENERE

Napoli, li 27 Febbraio 2017



SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. UBICAZIONE SITO	5
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFIA	9
4. GEOMORFOLOGIA E TETTONICA	15
5. IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA	17
6. SONDAGGIO DI SISMICA CON TECNICA DI ACQUISIZIONE MASW	19
6.1. ANALISI DEI RISULTATI SISMICI	22
Sondaggio "MASW1"	22
6.2. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLA PROSPEZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE	29
7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI	30
8. PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO	31
9. SONDAGGI DIRETTI DEI TERRENI	35
9.1. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C1"	35
9.2. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C2"	39
9.3. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C3"	43
9.4. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C4"	47
9.5. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C5"	51
9.6. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C6"	55
9.7. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C7"	59
10. PROVA SPT IN FORO	63
10.1. PROVA SPT1 IN FORO: STIMA PARAMETRI GEOTECNICI	63
Prova "SPT1"	64
11. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE	66
Penetrometro DPM 30-20	67
Correlazione con N _{spt}	67
Valutazione resistenza dinamica alla punta R _{pd}	68
Metodologia di Elaborazione.	68
Valutazioni statistiche e correlazioni	69
Elaborazione Statistica	69
Pressione ammissibile	70
Correlazioni geotecniche terreni incoerenti	71

11.1. PROVA PENETROMETRICA "DPSH1": STIMA PARAMETRI GEOTECNICI	77
11.2. PROVA PENETROMETRICA "DPSH2": STIMA PARAMETRI GEOTECNICI	84
11.3. PROVA PENETROMETRICA "DPL1": STIMA PARAMETRI GEOTECNICI	91
11.4. PROVA PENETROMETRICA "DPL2": STIMA PARAMETRI GEOTECNICI	96
12. VALUTAZIONE DELLA SCUSCETTIBILITA' A LIQUEFAZIONE	101
13. DETERMINAZIONE DELLA CAPACITA' DRENANTE DEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL SOTTOSUOLO MEDIANTE PROVA DI CARICO VARIABILE IN POZZETTO CILINDRICO	102
□ Prova di carico variabile pozzetto cilindrico da 101 mm	102
14. VALUTAZIONE DELLA STABILITA' DEL FRONTE DI SCAVO	103
15. STIMA CAPACITA' PORTANTE PALO DI FONDAZIONE	104
15.1. PALO DI FONDAZIONE DA 400 mm	104
15.2. PALO DI FONDAZIONE DA 500 mm	105
15.3. PALO DI FONDAZIONE DA 600 mm	106
16. VALUTAZIONE CEDIMENTI PALO DI FONDAZIONE	107
17. CONCLUSIONI	109
ALLEGATO "1"	114
<i>Modello Geologico del Sottosuolo</i>	114
ALLEGATO "2"	116
<i>Certificato Prove geologiche in sito</i>	116
ALLEGATO "3"	140
<i>Certificato Prove di laboratorio su campione</i>	140

1. PREMESSA

Il seguente lavoro è stato svolto su incarico conferitomi della **LIDL ITALIA S.r.l.**, con sede legale al n.° 36 di Via Augusto Ruffo in Arcole (Verona); titolare del "Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL" su un'area ubicata in Via Argine, nel Comune di Napoli.

La presente "**Relazione Geologica sulle indagini con caratterizzazione e modellazione geologica del sito**" è stata effettuata in ottemperanza al **D.M. del 11.03.1988 punto B.5, all'O.P.C.M. n.° 3274 del 20.03.2003 ed al D.M. 14.01.2008** ed è volta a **caratterizzare dal punto di vista geologico, l'area d'intervento.**

Essa deve comprendere ed illustrare la localizzazione dell'area interessata, la descrizione della litostratigrafia, dell'idrologia superficiale, dell'idrogeologia sotterranea, della natura e origine delle formazioni geologiche affioranti nell'area di studio, della geomorfologia, dell'andamento strutturale delle rocce in sito, della sismicità dell'area stessa ed i risultati delle indagini in sito.

Tale caratterizzazione è stata ottenuta dall'interpretazione di indagini geofisiche, prove penetrometriche (DPL e DPSH), perforazioni a carotaggio continuo, prove SPT, prove di laboratorio su campioni indisturbati e da un rilevamento geologico di superficie.

Le indagini geofisiche si sono articolate in un **Sondaggio di Sismica con tecnica di acquisizione MASW**, analisi spettrale mediante acquisizione con multicanali delle onde di Rayleigh, che ha consentito di individuare la profondità del **Bedrock** e le relative proprietà meccaniche ed i parametri elastici, nonché la categoria sismica del sito.

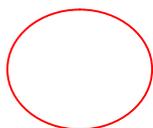
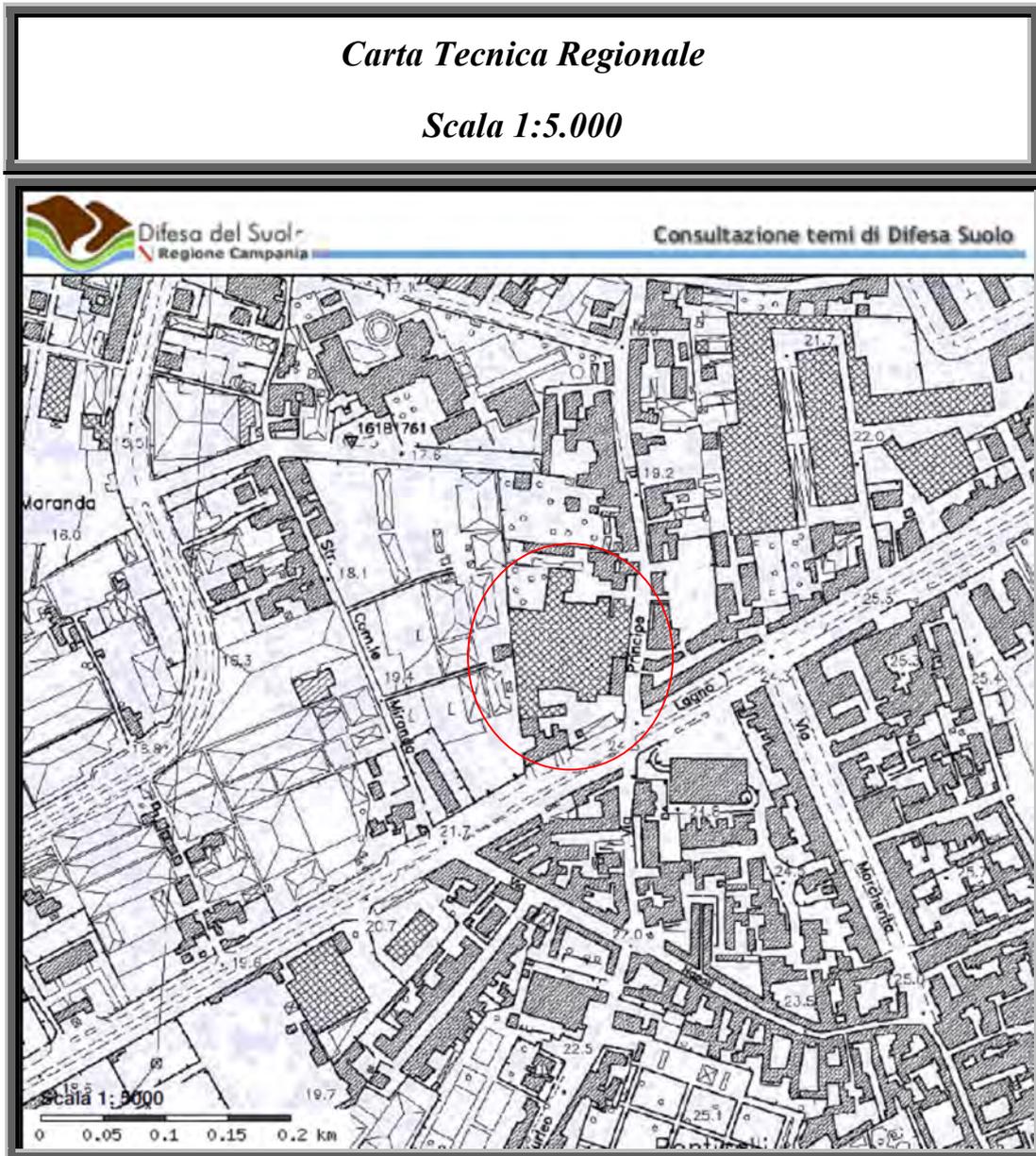
Le indagini dirette si sono articolate nell'esecuzione di sette sondaggi diretti a carotaggio continuo, con l'esecuzione di "Prove SPT in foro" al fine di determinare le caratteristiche geotecniche dei terreni in sito, e prelievo di campioni indisturbati per la determinazione dei parametri geotecnici dei terreni.

Nello specifico sono stati eseguiti i seguenti sondaggi:

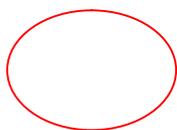
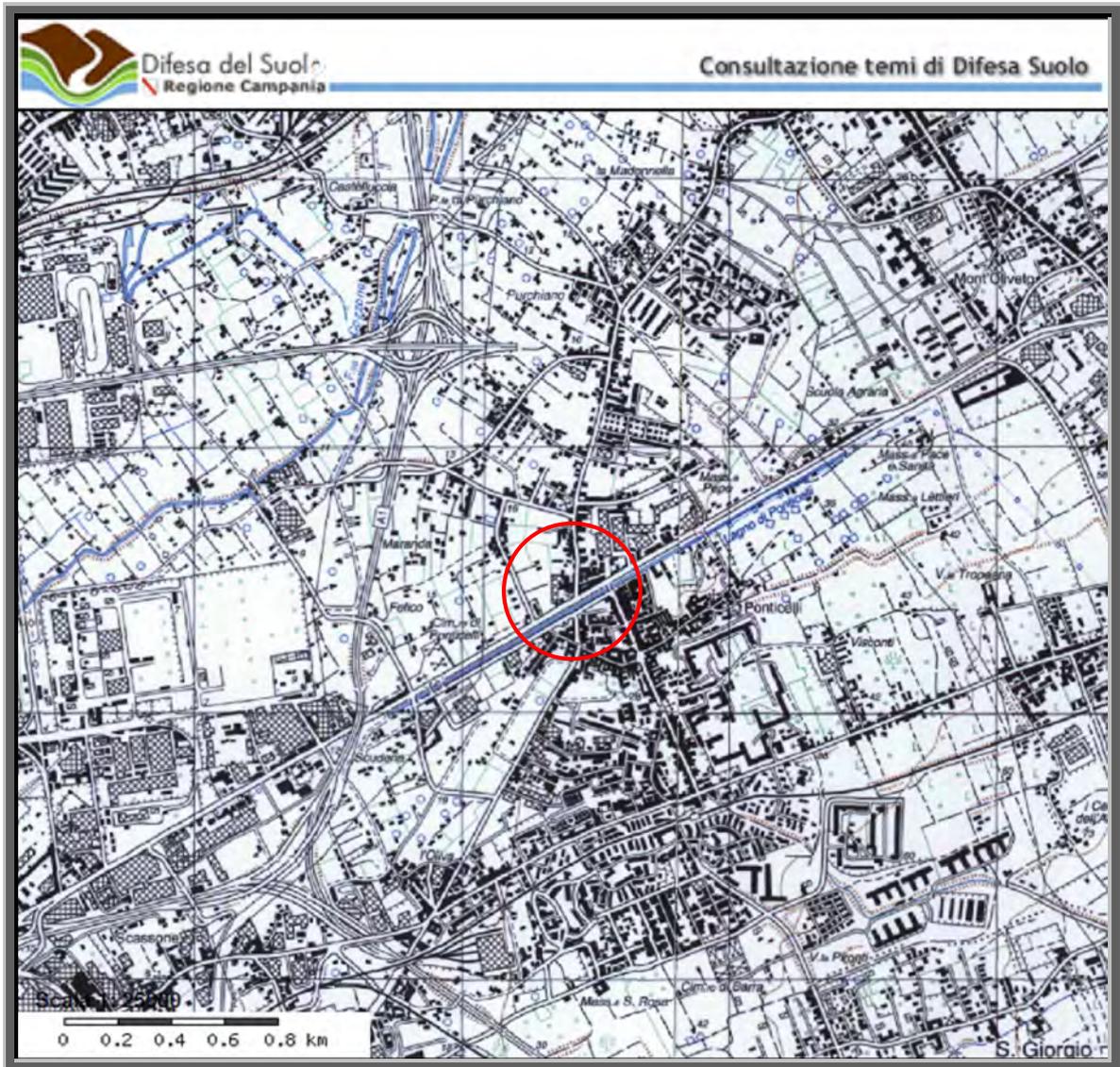
- *Sondaggio a carotaggio continuo "C1" = profondità 13,00 metri; prelievo campione indisturbato alla profondità di: 12,50-12,50 m (S1-C1); Prova SPT1 alla profondità di 12,50 m;*
- *Sondaggio a carotaggio continuo "C2" = profondità 7,00 metri;*
- *Sondaggio a carotaggio continuo "C3" = profondità 7,00 metri;*
- *Sondaggio a carotaggio continuo "C4" = profondità 7,00 metri;*
- *Sondaggio a carotaggio continuo "C5" = profondità 3,00 metri;*
- *Sondaggio a carotaggio continuo "C6" = profondità 3,00 metri;*
- *Sondaggio a carotaggio continuo "C7" = profondità 3,00 metri;*

2. UBICAZIONE SITO

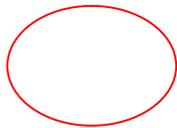
La zona di studio è ubicata nel settore orientale del centro urbano di Napoli ad una quota di 20,00 s.l.m. con coordinate $40^{\circ} 51' 29,90''$ di Latitudine N e $14^{\circ} 19' 39,24''$ di Longitudine E.



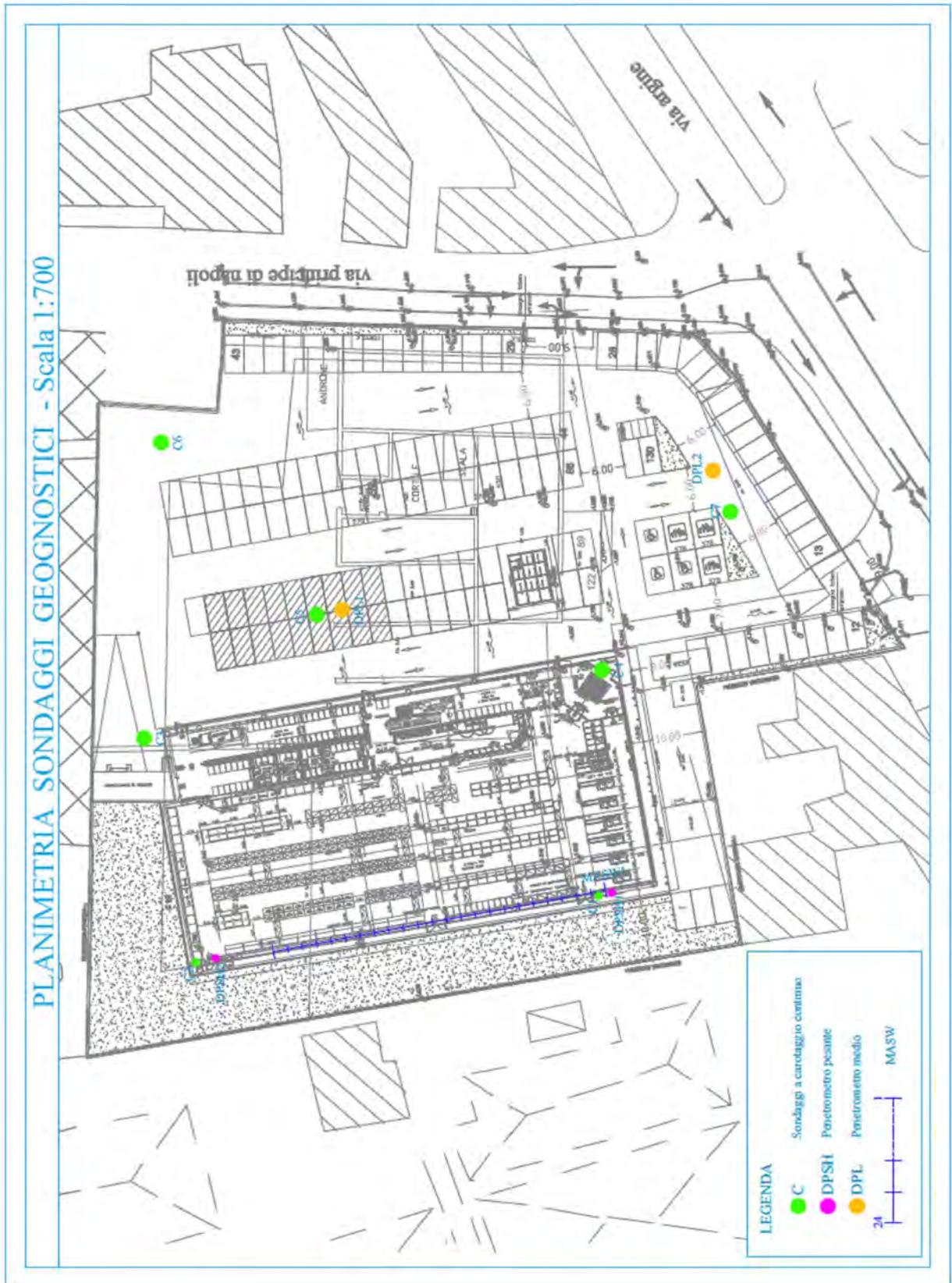
Ubicazione area di studio



Ubicazione area di studio



Ubicazione area di studio



3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFIA

L'area oggetto di studio, ubicata all'estremità orientale dell'area urbana di Napoli, è inquadrata nel *Foglio 183-184 "Isola d'Ischia-Napoli" della Carta Geologica d'Italia*.

Il territorio del Comune di Napoli è caratterizzato da materiali derivanti dalle diverse fasi eruttive dei numerosi apparati vulcanici locali, principalmente quelli appartenenti al complesso dei *Campi Flegrei* e quelli del *Somma-Vesuvio*.

Si tratta di materiali piroclastici incoerenti più o meno rimaneggiati sovrastanti un complesso di sabbie grossolane e di breccie vulcaniche riconducibili, queste ultime, alla formazione della cosiddetta "*Ignimbrite Campana*". Frequenti sono le intercalazioni di paleosuoli e di livelli di pomice eterometriche immerse in una matrice sabbiosa generalmente poco abbondante.

L'area oggetto di studio ricade nella *Piana di Volla*, zona a Est di Napoli, e occupa la porzione più prossima al mare di una più ampia piana compresa tra le colline di Napoli (NW), i rilievi carbonatici dei *Monti Avella e Pizzo d'Alvano* (NE) ed il *Somma-Vesuvio* (S). Questa piana, che ricade in una depressione strutturale (*Depressione di Volla*) delimitata da lineamenti tettonici NE-SO, rappresenta il naturale recapito dei corsi d'acqua che dai rilievi limitrofi defluiscono verso il mare.

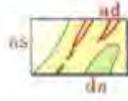
I prodotti piroclastici e lavici del *Somma-Vesuvio* che, nel corso delle molteplici eruzioni si sono riversati nella depressione hanno più volte sbarrato il deflusso delle acque creando impaludamenti e la formazione di depositi torbosi estesi e potenti. La presenza delle paludi era dovuta anche a cordoni dunari che, lungo la costa, ostacolavano il deflusso delle acque e all'evoluzione della linea di costa. Tutta l'area era disseminata di stagni e acquitrini poi bonificati in epoca borbonica e post-unitaria (1855-1895).

I terreni presenti in profondità nella *Depressione* si possono ricondurre, fondamentalmente, a *depositi alluvionali e piroclastici con granulometria variabile (da sabbie a limi)*. La loro granulometria varia verticalmente e arealmente e talvolta i sedimenti sono coesivi. In questi sedimenti sono intercalati *paleosuoli e livelli di*

torba; in prossimità della costa sono presenti depositi sabbiosi marini. Lo spessore totale è sempre superiore a 20 m e a volte raggiunge i 100 m. In questi *depositi piroclastico-alluvionali*, che costituiscono l'acquifero principale della piana ed hanno un grado di permeabilità da medio a basso, sono intercalati da lave Vesuviane (79 d.C.); prodotti piroclastici del Somma – Vesuvio; Tufo Giallo Napoletano (presente nel settore occidentale dell'area); Lave del Somma (presenti da una profondità di 40-50 m e con spessori che raggiungono i 30 m).

LEGENDA

Storico e Recente



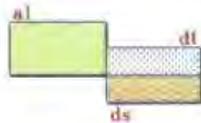
Spiagge sabbiose e duna litoranea recente (Licola, Patria); sabbie ± grossolane e ciottoli lavici (Is. Ischia, costa flegrea merid. e vesuviana); con detriti calcarei (Penis. Sorrentina; Scraio) (ns).

Duna interna stabilizzata; sbarramento sabbioso di legume (L. di Patria, Fusaro, etc.) con molluschi terrestri (*Helix*, *Helicella*, *Cochlicella*, *Papillifera*, *Cyclostoma*, *Rumina decollata* L. etc.) (ad).

Sabbie e suoli d'interduna (ida).



Discariche e suoli di varia età storica nelle zone urbane (Napoli etc.) con molluschi terrestri (*Helix*, *Papillifera*, *Rumina decollata* L., etc.) (a'). Escavato di canali per bonifica; suoli delle platee crateriche flegree (Quarto, Pianura, Agnano, etc.). Depositi limnoproclastici di Agnano e L. d'Averno; terre nere palustri, torbifere, con molluschi dolciicoli (*Limnaea*, *Bythinia*, *Planorbis*, *Physa*, *Anadonta*, etc.) del Sebeto, Patria, Agro Acerrano (a).



Sabbie e limi di colmata; argille legunari (Patria, Bonifica Vicone, Bagnoli) con molluschi di habitat salmastro e litoraneo (*Cerastoderma edule* L., *Loripes lacteus* L., *Mytilus galloprovincialis* Lmk., *Tapes*, etc.) (al).

Prodotti di dilavamento; pendici del M. Epomeo (Is. Ischia) e dei recinti craterici flegrei, detriti di falda del M. Somma (dl); è indicato il terreno sottostante se riconosciuto. Alterazione fumarolica dei prodotti della Solfatara (= "bianchetto") e serie alluvio-piroclastica (umarolizzata dei Pisciarelli); prodotti da pneumatolizzazione (detti "terre rosse di Pozzuoli") con elementi detritici sottostanti (ds).



Depositi calcarei incrostanti (a Cancelli) spongiosi (tr); travertino vacuolare e *Ciperacee*, *Phragmites*, *Characee*, etc., con molluschi dolciicoli (*Limnaea*, *Bythinia*, *Planorbis*, etc.) (tr).



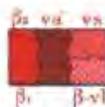
Prodotti piroclastici dei Flegrei e ceneri vesuviane d'età storica (av).

Lapilli chiari non differenziati, depositi piroclastici e loro suoli nella pianura circumflegrea (af), ricoprenti generalmente la formazione (p).



Prodotti piroclastici del Monte Nuovo (anno 1538): scorie nere trachifonolitiche, tuffi grigi chiari d'esplosione (ln).

Lave dell'Arso: trachite fonolitica con olivina e sodalite, proietti trachitici (Is. d'Ischia, anno 1302) (t).



VESUVIO - SOMMA (storico), dopo l'anno 79 (= Vulcano Vesbico, Auct.).

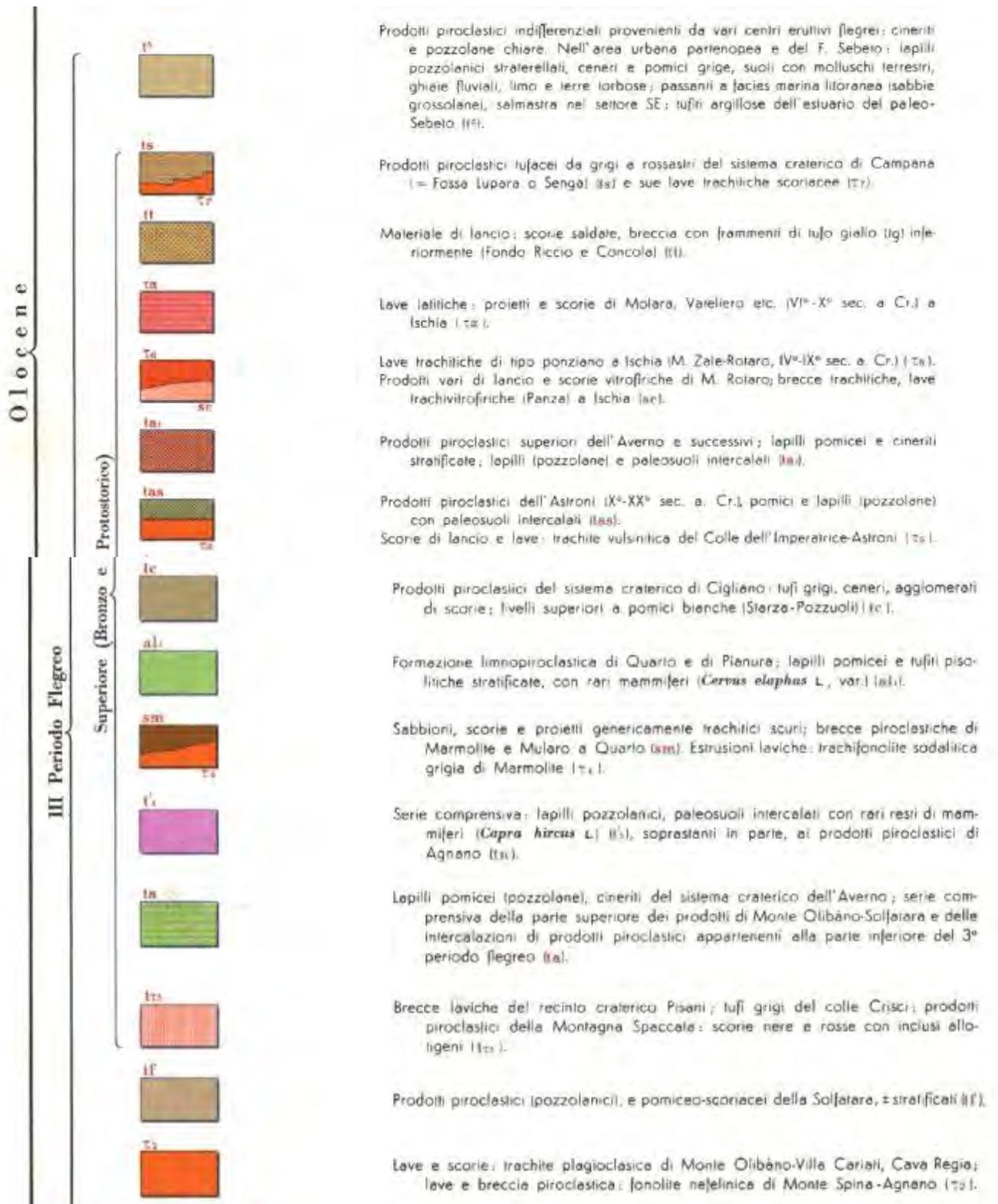
Ceneri, lapilli e scorie di lancio con effusioni laviche intercalate (Cono Vesuviano attuale) (va). Scorie di coni avventizi e bocche laterali (va').

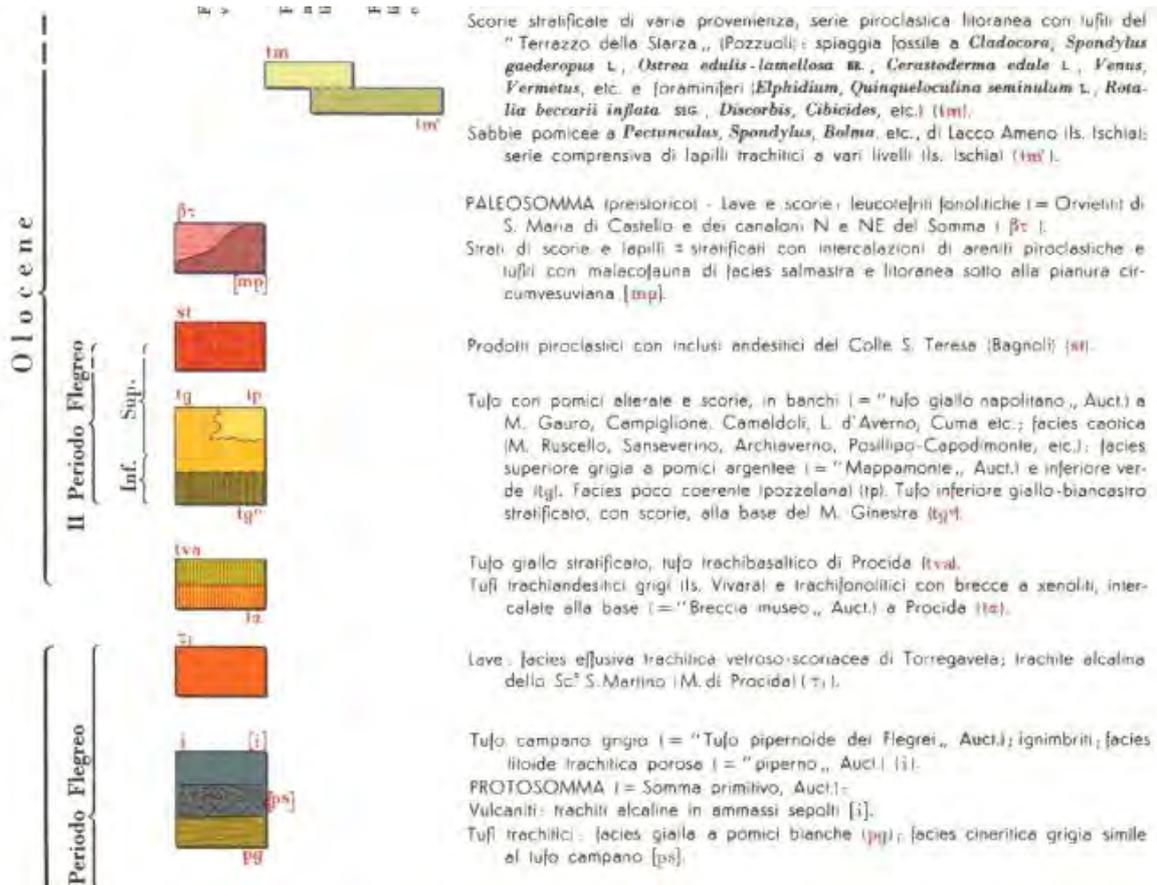
Lave dall'anno 1694 al 1944: leucititi a tendenza tefritica, diopsidiche (= Vesuviti), da grigio-ferro a scure, compatte o vacuolari, talora con grosse leuciti (lave del 1737), a fenocristalli di pirosseni, biotite e leucite (β).

Lave del 1631, compatte (lave di Villa Inglese-Torre Annunziata) a pasta di fondo grigiochiara, con sparsi fenocristalli di augite e leucite (β-vl), in parte ricoperte da (vl) (= β-vl).



Lapilli e cineriti delle pendici vesuviane inferiori ("Terre vecchie", Auct.): prodotti dell'eruzione dell'anno 79 e precedenti; areniti, lapilli e ceneri pisolitiche, esteso orizzonte di pomici chiare, paleosuoli e tuffi palustri (vl).

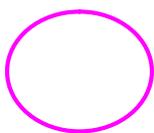
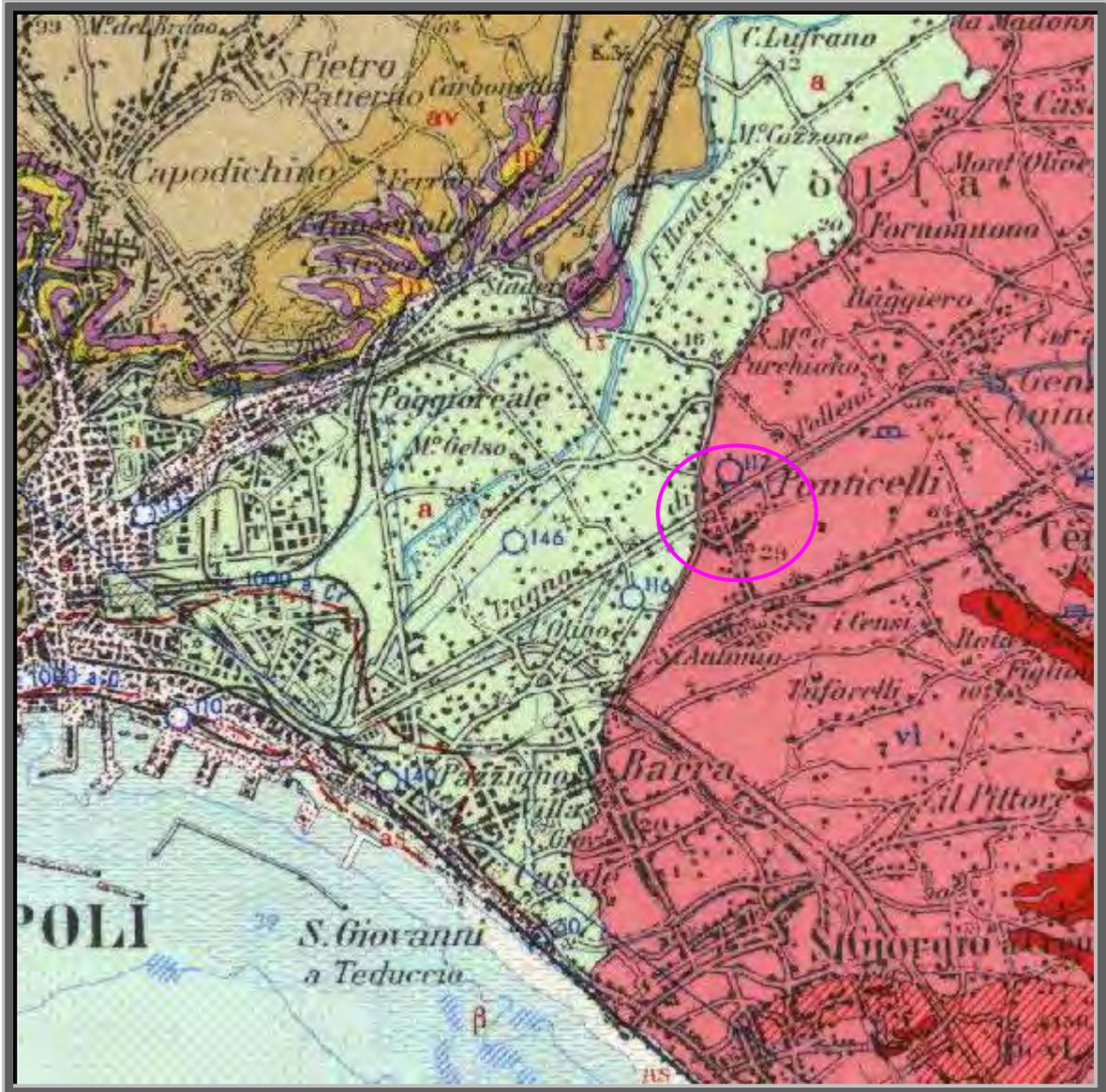




Stralcio Carta Geologica d'Italia

Foglio 183-184 "Isola d'Ischia - Napoli"

Scala 1:100.000



Area di studio

4. GEOMORFOLOGIA E TETTONICA

L’area di studio, inquadrata nel *Foglio 183-184 “Isola d’Ischia-Napoli” della Carta Geologica d’Italia*, posta all’estremità orientale dell’area urbana di Napoli, caratterizzata da una vasta depressione occupata, fino agli inizi del secolo, da paludi e solcata da una rete di corsi d’acqua, il maggiore dei quali era il Sebeto, che raccoglievano le acque provenienti dalle colline circostanti.

L’area è ribassata rispetto ai terrazzi circostanti e si sviluppa intorno a quote medie di 21-23 metri s.l.m. presentando, allo stato, una morfologia sub-pianeggiante frutto di progressivi interventi antropici di sistemazione con i quali si è provveduto a livellare l’originario profilo debolmente declinante, ma attualmente ancora tale, come tutta la zona circostante, verso i quadranti occidentali.

Il territorio del Comune di Napoli è localizzato sul margine sud-ovest della “*Piana Campana*” rappresentata da un’ampia e profonda depressione strutturale (*graben*) colmata da depositi piroclastici e alluvionali intervallati da frequenti episodi marini e palustri.

L’assetto attuale della “*Piana Campana*” è conseguenza delle fasi tettoniche verificatesi dal Pliocene superiore al Pleistocene inferiore che, in conseguenza di movimenti prevalentemente estensionali, hanno determinato lo smembramento e, durante il Quaternario, il successivo pronunciato sprofondamento di alcune migliaia di metri delle unità meso-cenozoiche dell’Appennino Campano.

Gli elementi tettonici lungo i quali è avvenuto lo sprofondamento sono orientati NW-SE, NE-SW e E-W. I blocchi monoclinali delle strutture carbonatiche, variamente ruotati e dislocati dagli eventi tettonici, degradano a gradinata verso la piana.

Tutti i terreni che colmano il “*graben*” sono costituiti, nella parte basale, da lembi residui della serie cenozoica, quindi dai prodotti del *Roccamonfina* e della prima attività dei *Campi Flegrei* nonché dai prodotti coevi dell’attività erosiva delle acque continentali che sfociavano nel braccio di mare che si estendeva tra i monti

carbonatici e gli edifici vulcanici. Successivamente furono depositati i terreni più superficiali costituiti dai prodotti vulcanici dei *Campi Flegrei* e del *Somma-Vesuvio*.

La Piana del fiume Sebeto occupa una depressione strutturale denominata Depressione di Volla, che si estende da NE a SW fino a raggiungere il mare. Questa depressione si imposta su lineamenti tettonici attivi a scala regionale.

5. IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico, come accennato precedentemente, l'area ricade nella piana posta ad Est dell'abitato di Napoli in una depressione strutturale (Depressione di Volla) delimitata da lineamenti tettonici NE-SO, che rappresenta il naturale recapito dei corsi d'acqua che dai rilievi limitrofi defluiscono verso il mare.

I prodotti piroclastici e lavici del Somma-Vesuvio che, nel corso delle molteplici eruzioni si sono riversati nella depressione hanno più volte sbarrato il deflusso delle acque creando impaludamenti e la formazione di depositi torbosi estesi e potenti. La presenza delle paludi era dovuta anche a cordoni dunari che, lungo la costa, ostacolavano il deflusso delle acque e all'evoluzione della linea di costa.

In epoca storica il corso d'acqua principale dell'area era il fiume Sebeto in cui confluivano anche le acque del Fosso Reale, del Corsea, del Lamia, dello Sbauzone e del rivo Pascariello. Tutta l'area era disseminata di stagni e acquitrini poi bonificati in epoca borbonica e post-unitaria (1855-1895). In tempi recenti il decremento nella portata del corso d'acqua è proseguito per i ripetuti interventi di bonifica dell'area, la captazione di sorgenti ed il prelievo di acque di falda mediante pozzi più o meno profondi.

L'insieme dei terreni descritti precedentemente, per le frequenti soluzioni di continuità nei terreni meno permeabili, costituisce un acquifero unico; in esso le acque sotterranee tendono a digitarsi in più livelli, variamente interconnessi, corrispondenti ai materiali più permeabili e sono da considerare parte, in quasi tutta la zona, di una falda unica ed a carattere freatico. Nel settore occidentale la presenza di spessori significativi di Tufo Giallo Napoletano poco permeabile può consentire l'individuazione di condizioni di semi-confinamento.

Le acque sotterranee che interessano la Piana di Volla sono in continuità con le falde che occupano la restante piana a NE di Napoli e ricadono all'interno di un bacino idrogeologico assai ampio. Esso si estende infatti fino ai versanti carbonatici di Nola e Canello da cui riceve significativi travasi idrici sotterranei; apporti

sotterranei pervengono al bacino anche dall'area collinare di Napoli e dal Somma-Vesuvio.

Il deflusso delle acque sotterranee del bacino è orientato verso Sud-Ovest ma, all'altezza di Napoli, viene condizionato dagli alti piezometrici del Somma-Vesuvio e delle colline flegree.

I depositi alluvionali e piroclastici con granulometria variabile (da sabbie a limi) presenti nell'area di studio, in funzione dello spessore e delle caratteristiche strutturali e tessiturali, hanno una permeabilità per porosità e fessurazione variabile da media a bassa.

6. SONDAGGIO DI SISMICA CON TECNICA DI ACQUISIZIONE MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P-Longitudinale:** onda profonda di compressione;
- **S-Trasversale:** onda profonda di taglio;
- **L-Love:** onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R-Rayleigh:** onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – "R"

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

Analisi del segnale con tecnica MASW

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio V_s , sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni) posti sulla superficie del suolo. Il contributo

predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Reyleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde.

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times \nu$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

Modi di vibrazione

Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

Profondità di indagine

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

6.1. ANALISI DEI RISULTATI SISMICI

Sondaggio "MASWI"

Al fine dell'acquisizione dei dati è stato realizzato uno stendimento della lunghezza di 46,00 metri (24 canali) con i geofoni posti ad un intervallo di 2,00 metri ed offset di battuta posti a 1,00 e a 2,00 metri.

Si è utilizzata una strumentazione PASI mod. 16SG24 con geofoni da 4,5 Hz.

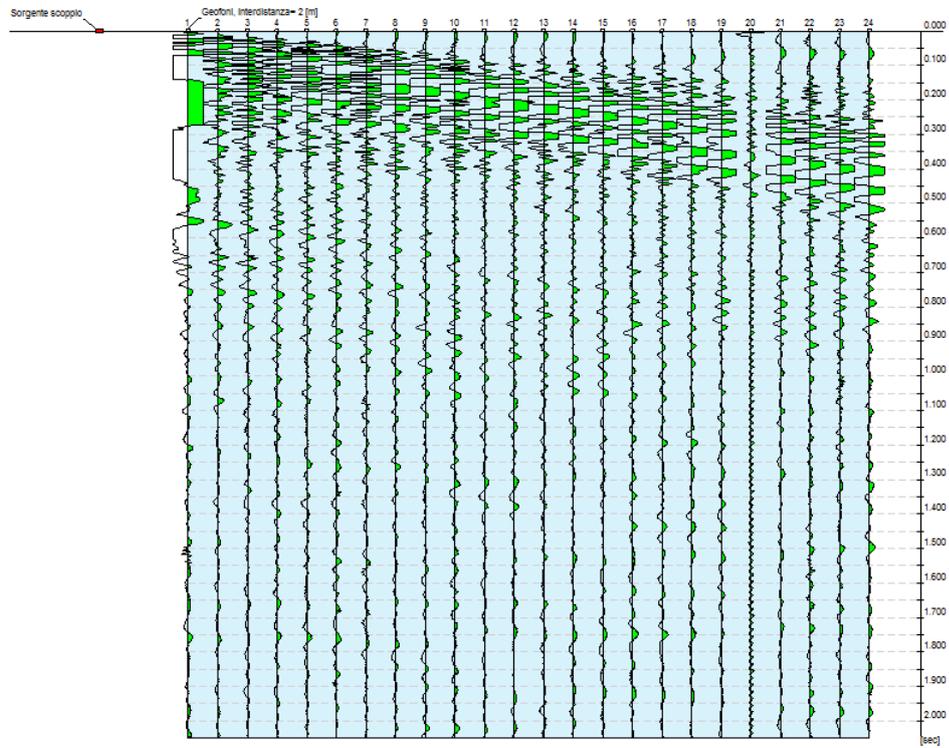


Stendimento Linea Sismica per Sondaggio "MASWI"

Tracce

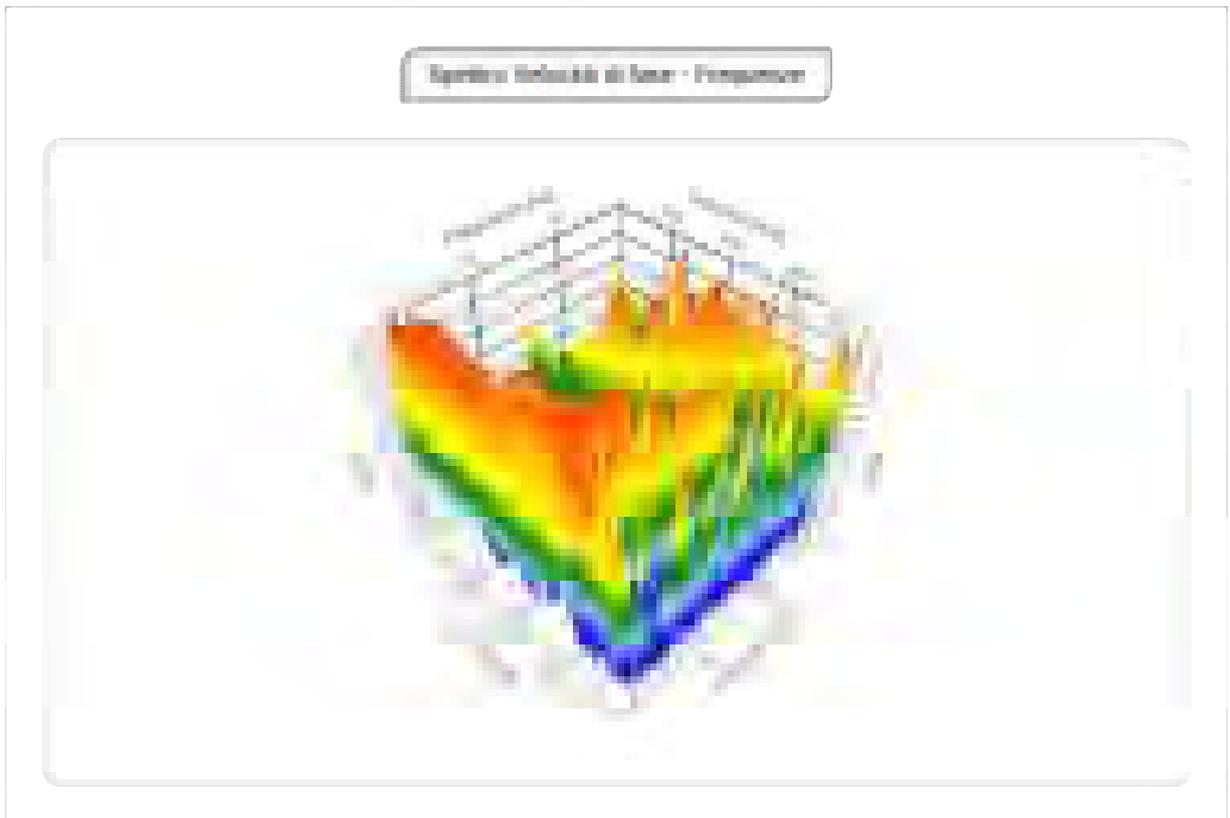
N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	2048.0
Interdistanza geofoni [m]	2.0
Periodo di campionamento [msec]	2.00

Committente: LIDL ITALIA S.r.l.
Cantiere: Napoli
Località: Via Argine
Operatore: Geol. De Venere Massimiliano Giovanni
Data: 07/03/2017



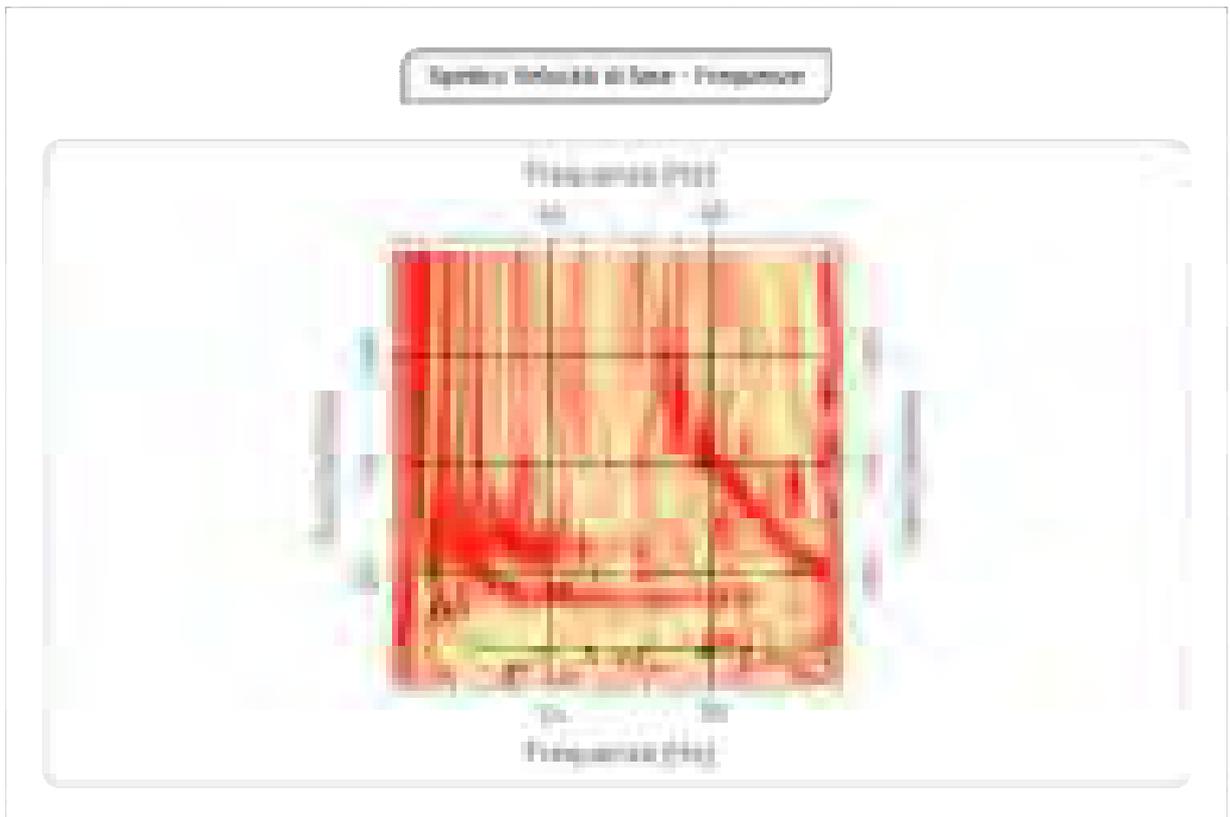
Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	70
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1



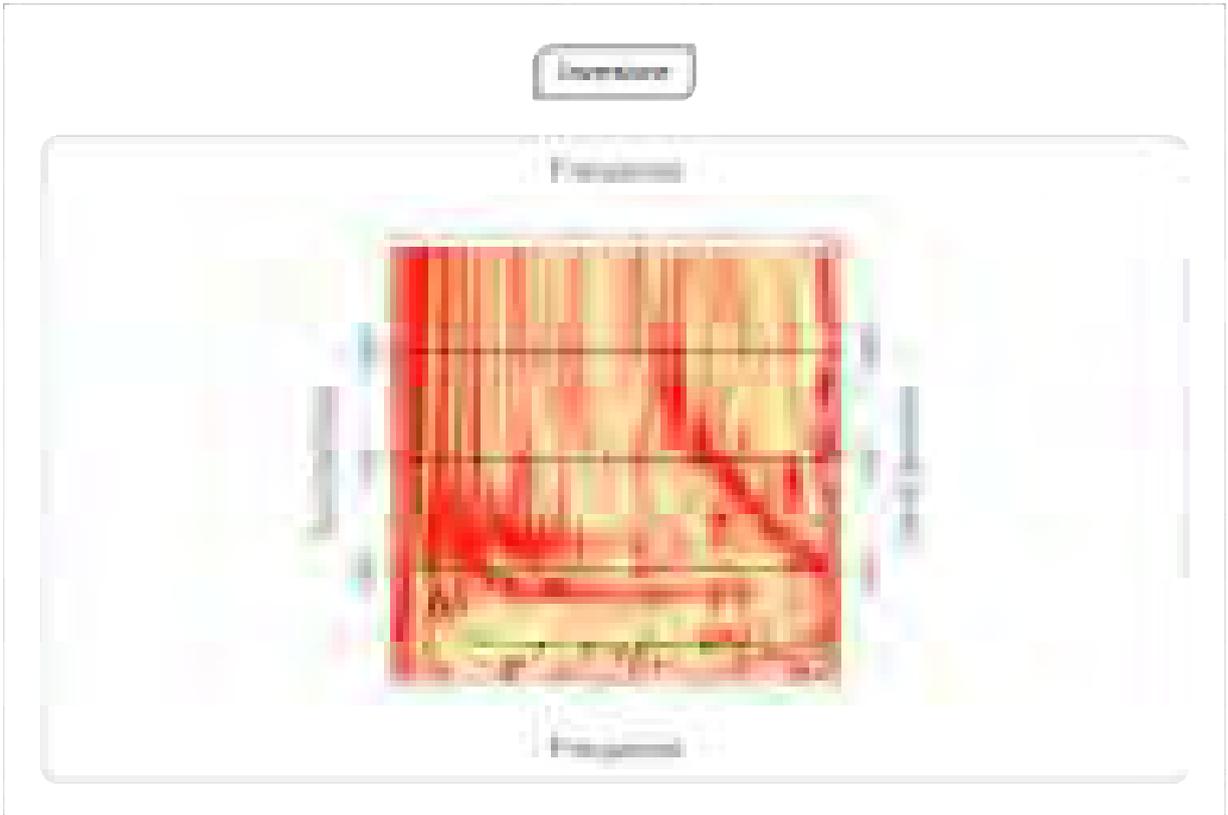
Curva di dispersione

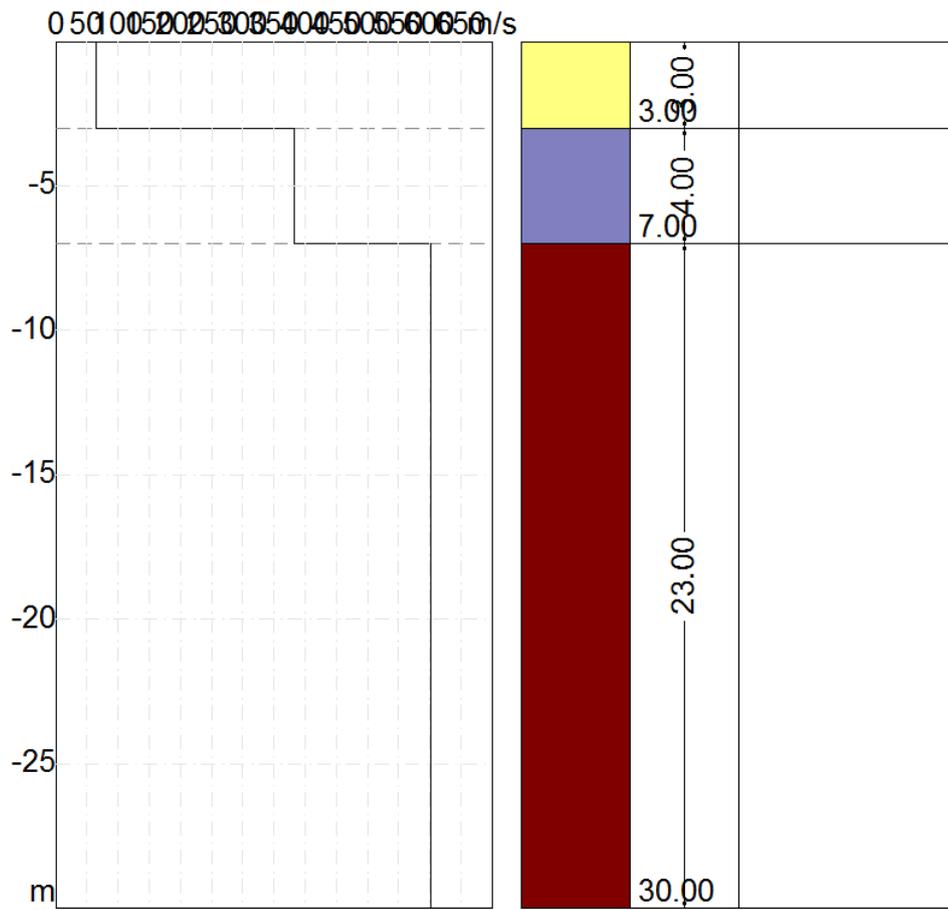
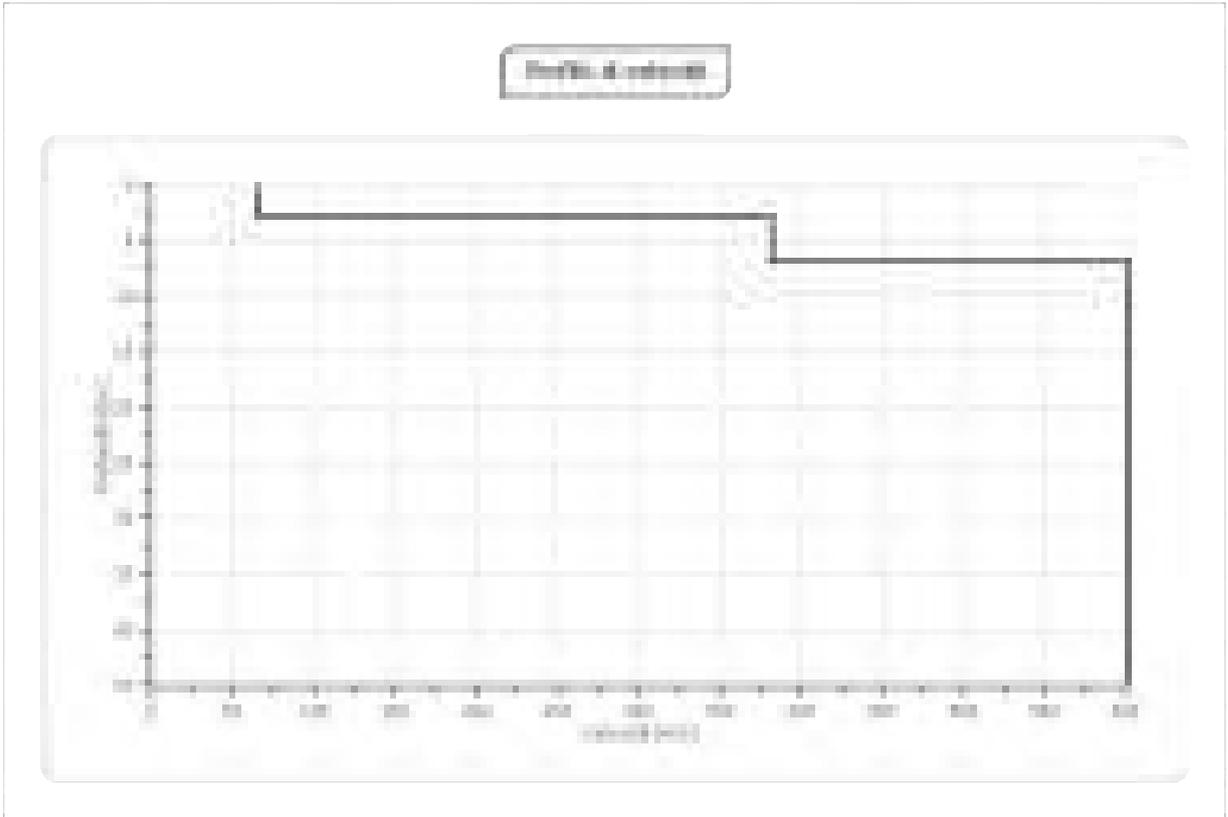
n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	4.9	517.6	0
2	5.4	439.5	0
3	5.4	313.4	0
4	6.5	214.3	0
5	9.3	133.2	0
6	14.5	70.1	0
7	23.6	64.1	0
8	31.1	64.1	0
9	39.2	61.1	0
10	48.8	61.1	0



Inversione

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		3.00	3.00	2000.0	0.5	No	238.8	65.0
2		7.00	4.00	2100.0	0.4	No	1090.1	382.0
3		oo	oo	2100.0	0.4	No	1474.6	602.0





Risultati

Vs30 [m/sec]	316.35
Categoria del suolo	C

Suolo di tipo "C": Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Altri parametri geotecnici

n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	Densità [kg/mc]	Coefficiente Poisson	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	3.00	3.00	65.00	238.83	1800.00	0.46	7.61	102.67	92.53	22.21	0	2.68
2	7.00	4.00	382.00	1090.06	2000.00	0.43	291.85	2376.48	1987.35	834.69	N/A	N/A
3	oo	oo	602.00	1474.59	2000.00	0.40	724.81	4348.85	3382.44	2029.46	0	N/A

G0: Modulo di deformazione al taglio;

Ed: Modulo edometrico;

M0: Modulo di compressibilità volumetrica;

Ey: Modulo di Young

6.2. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLA PROSPEZIONE DI SISMICA A RIFRAZIONE

Per ciò che concerne la correlazione delle caratteristiche fisico-dinamiche con quelle geologico-tecniche dell'ammasso esplorato, si possono fare le seguenti associazioni:

- **Primo sismostrato:** può correlarsi ai depositi organogeni costituiti da "*Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondate*", ricoperti da "*Materiale di riporto di origine antropica*".
- **Secondo sismostrato:** può correlarsi ai depositi di "*Sabbia vulcanica*".
- **Terzo sismostrato:** può correlarsi alla "*Sabbia da fine a grossolana limosa*".

7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI

Per la caratterizzazione dei terreni di fondazione, così come previsto dalla nuova normativa antisismica, si sono presi in considerazione i risultati dei sondaggi di sismica effettuati sui terreni oggetto di studio.

E' stata redatta una tabella, che segue, in cui si riporta il *calcolo delle Vs 30* per l'assegnazione a categoria del profilo stratigrafico del suolo di fondazione, così come contemplato dall'*O.P.C.M. n.° 3274 del 20 marzo 2003* che individua *Napoli* come *Zona "2"*.

Dall'analisi dei dati ottenuti dalle indagini geofisiche, sia in termini di stratigrafia che di velocità, il terreno di fondazione del nostro sito è associabile alla *Categoria "C"*, caratterizzata da: *"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT,30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu,30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)"*.

8. PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO

Per l'analisi della "*Pericolosità Sismica del Sito*", ai sensi del D.M. 14 Gennaio 2008 - *Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni pubblicate nella G.U. n.° 29 del 04-02-2008 Suppl. Ord. n.° 30*, si analizzeranno gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticale) delle azioni sismiche di progetto, per il sito oggetto di studio, desunti dal *documento di calcolo Excel "Spettri di Risposta ver. 1.0.3" del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici*.

La *definizione degli spettri di risposta relativi ad uno Stato Limite è articolata in 3 fasi*, ciascuna delle quali prevede la scelta dei valori di alcuni parametri da parte dell'utente:

FASE 1. Individuazione della pericolosità del sito (sulla base dei risultati del progetto S1 - INGV);

FASE 2. Scelta della strategia di progettazione;

FASE 3. Determinazione dell'azione di progetto.

Di seguito si riportano i risultati del suddetto documento di calcolo per il sito oggetto di studio.

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

Ricerca per comune

LONGITUDINE
14.2767

LATITUDINE
40.863

REGIONE
Campania

PROVINCIA
Napoli

COMUNE
Napoli

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione

superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - c_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="90"/>
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="151"/>
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="1424"/>
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="2475"/>

Elaborazioni

Grafici parametri azione

Grafici spettri di risposta

Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

Stato	Strategia per costruzioni ordinarie (TR [anni])	Strategia scelta (TR [anni])
SLO	90	90
SLD	151	151
SLV	1424	1424
SLC	2475	2475

LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie

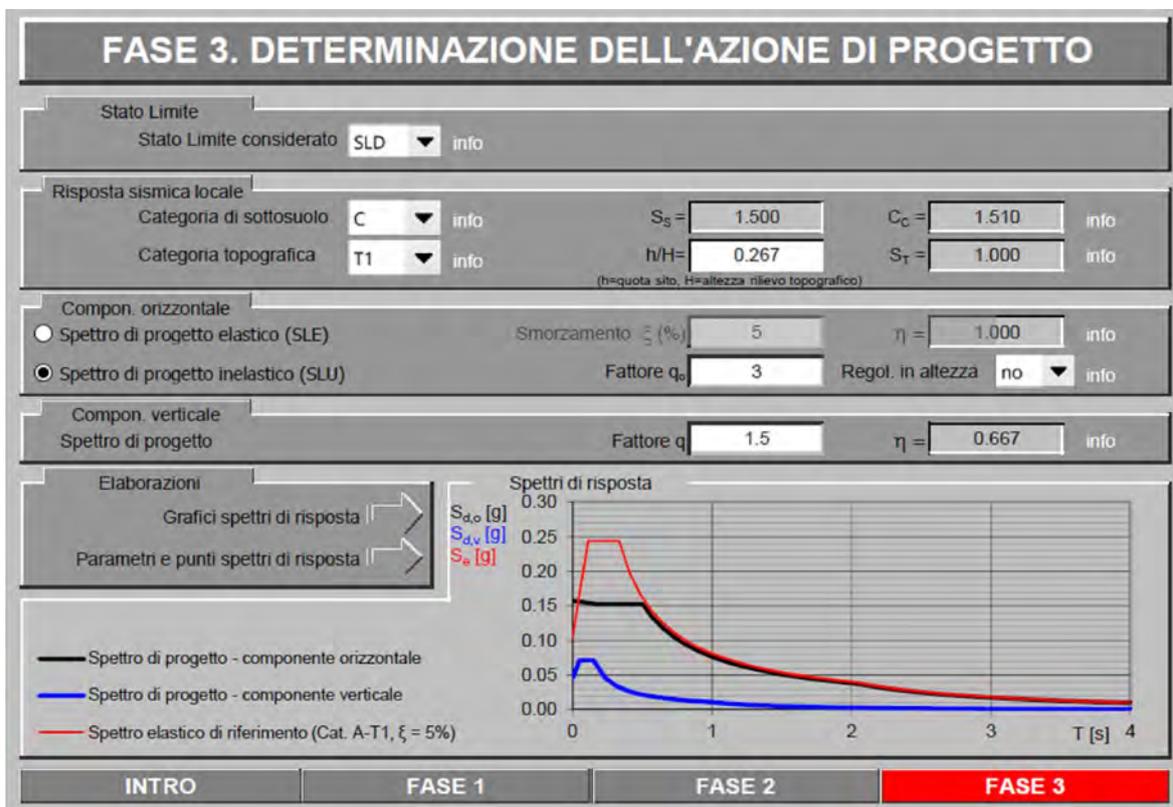
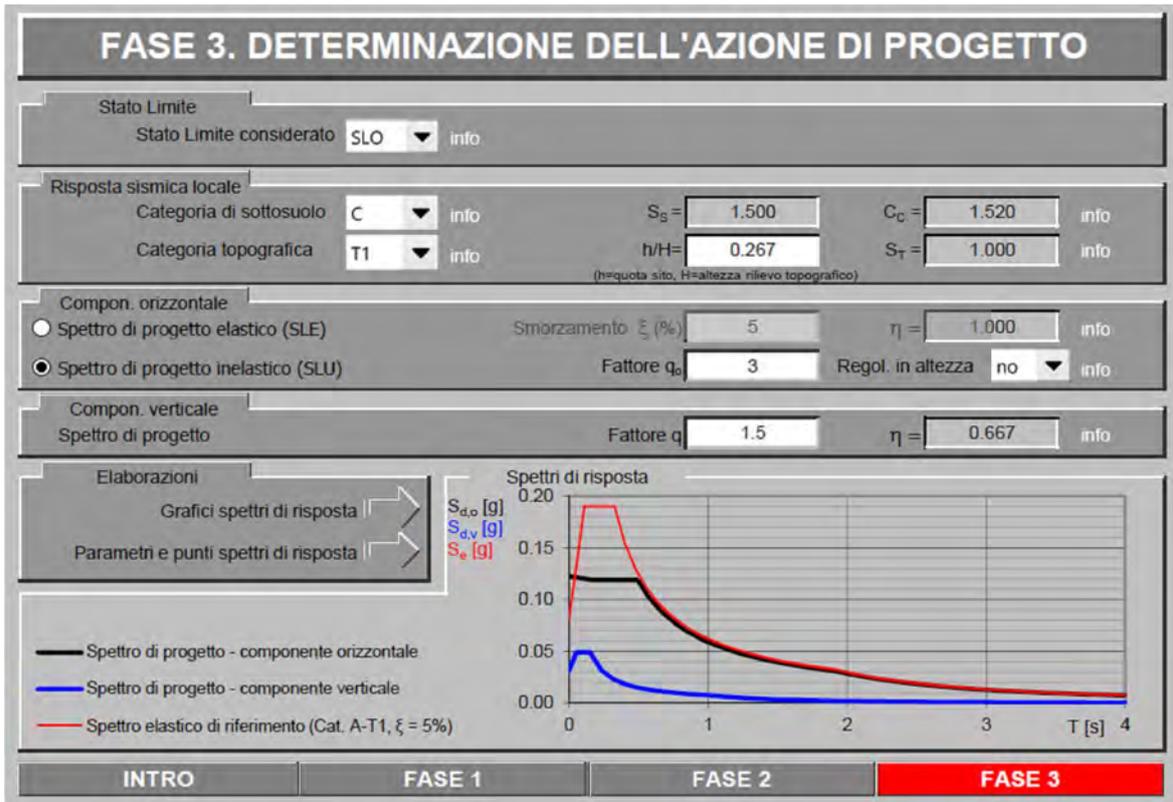
---■--- Strategia scelta

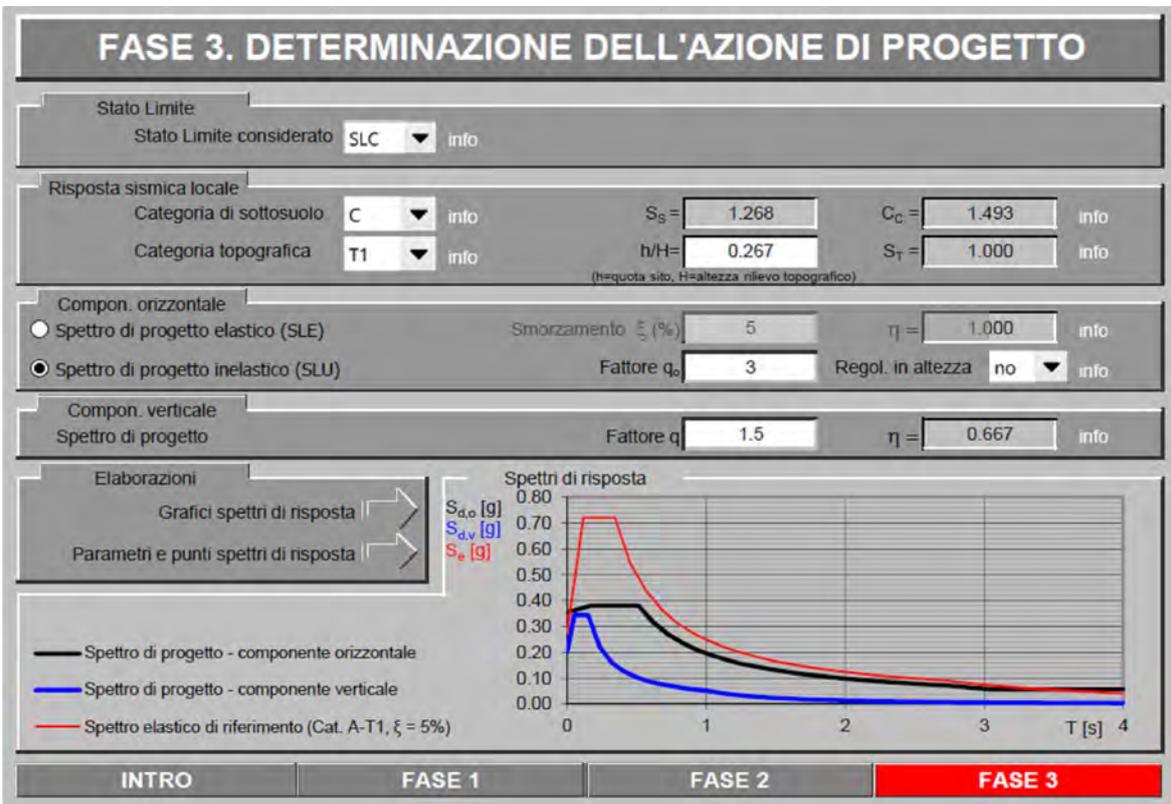
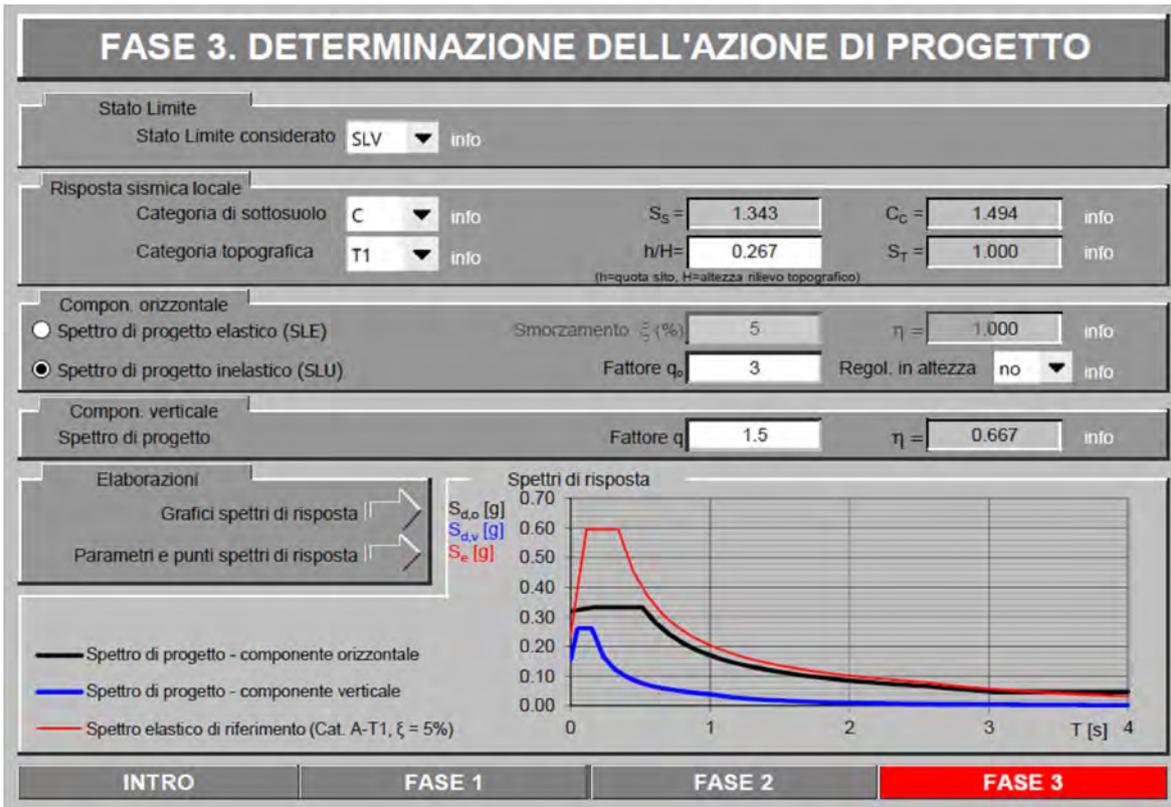
INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3





9. SONDAGGI DIRETTI DEI TERRENI

9.1. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C1"

Il *Sondaggio "C1"* è stato effettuato nell'area dove è prevista la realizzazione del fabbricato, nel settore Sud dell'allineamento Ovest dei pilastri (*vedi Planimetria sondaggi geognostici*).

Tale sondaggio è stato così eseguito:

- *Profondità 13,00 metri;*
- *Falda idrica a -11,60 m dal piano di campagna;*
- *Prelievo campione indisturbato alla profondità di 12,00-12,50 m (S1-C1);*
- *Prova SPT1 alla profondità di 12,50 m.*

Dall'analisi del sondaggio è stata riscontrata la seguente successione stratigrafica:

- *0,00-1,70 metri = Materiale di riporto di origine antropica;*
- *1,70-3,00 metri = Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore marrone);*
- *3,00-5,00 metri = Sabbia vulcanica con scorie e pomici molto addensata, colore grigio-verdastro;*
- *5,00-7,00 metri = Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro;*
- *7,00-11,00 metri = Sabbia limosa da fine a grossolana, molto addensata, colore grigio verdastro;*
- *11,00-11,60 metri = Torba;*
- *11,60-12,00 metri = Sabbia grossolana con pomici;*
- *12,00-13,00 metri = Sabbia limosa.*



Piazzamento perforatrice per esecuzione Sondaggio "C1"



Cassetta catalogatrice carote Sondaggio "C1" da 0,00 metri a 13,00 metri

COMUNE DI NAPOLI

AREA METROPOLITANA DI NAPOLI

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO "CI"

COMMITTENTE: LIDL Italia S.r.l.

LOCALITA': Via Argine

COORDINATE: 14° 19' 37,37" Longitudine E; 40° 51' 30,36" Latitudine N

QUOTA: 20,00 s.l.m.m.

METODO DI SONDAGGIO: carotaggio continuo

DIAMETRO FORO: 101 mm da 0,00 a 13,00 metri

LIVELLO FALDA IDRICA: rinvenuta a - 11,60 metri dal piano di campagna

STRATIGRAFIA	PROFONDITA'	POTENZA FORMAZIONI	LITOLOGIA	FALDA
	0,00 m			
		1,70 metri	Materiale di riporto di origine antropica	
	1,70 m			
		1,30 metri	Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore marrone	
	3,00 m			
		2,00 metri	Sabbia vulcanica con scorie e pomici, molto addensata, colore grigio-verdastro	
	5,00 m			
		2,00 metri	Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro	
	7,00 m			
		4,00 metri	Sabbia limosa da fine a grossolana, molto addensata, colore grigio verdastro	
11,00 m				
	0,60 metri	Torba		
11,60 m				11,60 m
	0,40 metri	Sabbia grossolana con pomici		
12,00 m				
12,50 m - Prova SPT				
	1,00 metri			
13,00 m				
			Prelievo campione indisturbato SI-CI (Sabbia limosa)	
			Sabbia limosa	

9.2. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C2"

Il *Sondaggio "C2"* è stato effettuato nell'area dove è prevista la realizzazione del fabbricato, nel settore Nord dell'allineamento Ovest dei pilastri (*vedi Planimetria sondaggi geognostici*).

Tale sondaggio è stato così eseguito:

- *Profondità 7,00 metri.*

Dall'analisi del sondaggio è stata riscontrata la seguente successione stratigrafica:

- *0,00-0,40 metri = Massetto in calcestruzzo;*
- *0,40-1,30 metri = Materiale di riporto di origine antropica;*
- *1,30-3,60 metri = Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore beige;*
- *3,60-5,00 metri = Sabbia vulcanica con scorie e pomici molto addensata, colore grigio-verdastro;*
- *5,00-7,00 metri = Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro.*



Piazzamento perforatrice per esecuzione Sondaggio "C2"



Cassetta catalogatrice carote Sondaggio "C2" da 0,00 metri a 7,00 metri

COMUNE DI NAPOLI

AREA METROPOLITANA DI NAPOLI

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO "C2"

COMMITTENTE: LIDL Italia S.r.l.

LOCALITA': Via Argine

COORDINATE : 14° 19' 37,11" Longitudine E; 40° 51' 32,15" Latitudine N

QUOTA: 20,00 s.l.m.m.

METODO DI SONDAGGIO: carotaggio continuo

DIAMETRO FORO: 101 mm da 0,00 a 7,00 metri

LIVELLO FALDA IDRICA: non rinvenuta

STRATIGRAFIA	PROFONDITA'	POTENZA FORMAZIONI	LITOLOGIA	FALDA
	0,00 m			
	0,40 m	0,40 metri	Massetto in calcestruzzo	
	1,30 m	0,90 metri	Materiale di riporto di origine antropica	
	2,30 m	2,30 metri	Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore beige	
	3,60 m	1,40 metri	Sabbia vulcanica con scorie e pomici, molto addensata, colore grigio-verdastro	
	5,00 m	2,00 metri	Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro	
7,00 m				

9.3. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C3"

Il *Sondaggio "C3"* è stato effettuato nell'area dove è prevista la realizzazione del fabbricato, in prossimità del suo spigolo Nord-Est e della rampa di carico/scarico (vedi *Planimetria sondaggi geognostici*).

Tale sondaggio è stato così eseguito:

- *Profondità 7,00 metri.*

Dall'analisi del sondaggio è stata riscontrata la seguente successione stratigrafica:

- *0,00-0,20 metri = Massetto in calcestruzzo;*
- *0,20-1,30 metri = Materiale di riporto di origine antropica;*
- *1,30-2,30 metri = Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore marrone chiaro;*
- *2,30-6,00 metri = Sabbia vulcanica con scorie e pomici molto addensata, colore grigio-verdastro;*
- *6,00-7,00 metri = Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro.*



Piazzamento perforatrice per esecuzione Sondaggio "C3"



Cassetta catalogatrice carote Sondaggio "C3" da 0,00 metri a 7,00 metri

COMUNE DI NAPOLI

AREA METROPOLITANA DI NAPOLI

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO "C3"

COMMITTENTE: LIDL Italia S.r.l.

LOCALITA': Via Argine

COORDINATE : 14° 19' 38,48" Longitudine E; 40° 51' 32,17" Latitudine N

QUOTA: 20,00 s.l.m.m.

METODO DI SONDAGGIO: carotaggio continuo

DIAMETRO FORO: 101 mm da 0,00 a 7,00 metri

LIVELLO FALDA IDRICA: non rinvenuta

STRATIGRAFIA	PROFONDITA'	POTENZA FORMAZIONI	LITOLOGIA	FALDA
	0,00 m	0,20 metri	Massetto in calcestruzzo	
	0,20 m	1,10 metri	Materiale di riporto di origine antropica	
	1,30 m	1,00 metri	Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore marrone chiaro	
	2,30 m	3,70 metri	Sabbia vulcanica con scorie e pomici, molto addensata, colore grigio-verdastro	
	6,00 m	1,00 metri	Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro	
	7,00 m			

9.4. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C4"

Il *Sondaggio "C4"* è stato effettuato nell'area dove è prevista la realizzazione del fabbricato, in prossimità del suo spigolo Sud-Est (vedi *Planimetria sondaggi geognostici*).

Tale sondaggio è stato così eseguito:

- *Profondità 7,00 metri.*

Dall'analisi del sondaggio è stata riscontrata la seguente successione stratigrafica:

- *0,00-0,30 metri = Pavimentazione in asfalto e sottofondo;*
- *0,30-1,50 metri = Materiale di riporto di origine antropica;*
- *1,50-3,00 metri = Sabbia debolmente limosa con infiltrazioni liquide;*
- *3,00-6,00 metri = Sabbia vulcanica con scorie e pomici molto addensata, colore grigio-verdastro;*
- *6,00-7,00 metri = Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro.*



Piazzamento perforatrice per esecuzione Sondaggio "C4"



Cassetta catalogatrice carote Sondaggio "C4" da 0,00 metri a 7,00 metri

COMUNE DI NAPOLI

AREA METROPOLITANA DI NAPOLI

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO "C4"

COMMITTENTE: LIDL Italia S.r.l.

LOCALITA': Via Argine

COORDINATE : 14° 19' 38,65" Longitudine E; 40° 51' 30,30" Latitudine N

QUOTA: 20,00 s.l.m.m.

METODO DI SONDAGGIO: carotaggio continuo

DIAMETRO FORO: 101 mm da 0,00 a 7,00 metri

LIVELLO FALDA IDRICA: non rinvenuta

STRATIGRAFIA	PROFONDITA'	POTENZA FORMAZIONI	LITOLOGIA	FALDA
	0,00 m	0,30 metri	Pavimentazione in asfalto e sottofondo	
	0,30 m	1,20 metri	Materiale di riporto di origine antropica	
	1,50 m	1,50 metri	Sabbia debolmente limosa con infiltrazioni liquide	
	3,00 m	3,00 metri	Sabbia vulcanica con scorie e pomici, molto addensata, colore grigio-verdastro	
	6,00 m	1,00 metri	Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro	
	7,00 m			

9.5. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C5"

Il *Sondaggio "C5"* è stato effettuato sul piazzale nell'area dove è prevista la realizzazione delle pensiline ombreggianti (*vedi Planimetria sondaggi geognostici*).

Tale sondaggio è stato così eseguito:

- *Profondità 3,00 metri.*

Dall'analisi del sondaggio è stata riscontrata la seguente successione stratigrafica:

- *0,00-0,20 metri = Massetto in calcestruzzo;*
- *0,20-1,70 metri = Materiale di riporto di origine antropica;*
- *1,70-3,00 metri = Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore marrone chiaro.*



Piazzamento perforatrice per esecuzione Sondaggio "C5"



Cassetta catalogatrice carote Sondaggio "C5" da 0,00 metri a 3,00 metri

COMUNE DI NAPOLI

AREA METROPOLITANA DI NAPOLI STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO "CS"

COMMITTENTE: LIDL Italia S.r.l.

LOCALITA': Via Argine

COORDINATE : 14° 19' 38,87" Longitudine E; 40° 51' 31,65" Latitudine N

QUOTA: 20,00 s.l.m.m

METODO DI SONDAGGIO: carotaggio continuo

DIAMETRO FORO: 101 mm da 0,00 a 3,00 metri

LIVELLO FALDA IDRICA: non rinvenuta

STRATIGRAFIA	PROFONDITA'	POTENZA FORMAZIONI	LITOLOGIA	FALDA
	0,00 m	0,20 metri	Massetto in calcestruzzo	
	0,20 m			
	1,70 m	1,50 metri	Materiale di riporto di origine antropica	
	3,00 m	1,30 metri	Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore marrone chiaro	

9.6. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C6"

Il *Sondaggio "C6"* è stato effettuato nel settore Nord-Est del piazzale nell'area dove è previsto il transito dell'autotreno (*vedi Planimetria sondaggi geognostici*).

Tale sondaggio è stato così eseguito:

- *Profondità 3,00 metri.*

Dall'analisi del sondaggio è stata riscontrata la seguente successione stratigrafica:

- *0,00-0,30 metri = Massetto in calcestruzzo;*
- *0,30-1,90 metri = Materiale di riporto di origine antropica;*
- *1,90-3,00 metri = Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore marrone chiaro.*



Piazzamento perforatrice per esecuzione Sondaggio "C6"



Cassetta catalogatrice carote Sondaggio "C6" da 0,00 metri a 3,00 metri

COMUNE DI NAPOLI

AREA METROPOLITANA DI NAPOLI

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO "C6"

COMMITTENTE: LIDL Italia S.r.l.

LOCALITA': Via Argine

COORDINATE : 14° 19' 40,03" Longitudine E; 40° 51' 32,21" Latitudine N

QUOTA: 20,00 s.l.m.m.

METODO DI SONDAGGIO: carotaggio continuo

DIAMETRO FORO: 101 mm da 0,00 a 3,00 metri

LIVELLO FALDA IDRICA: non rinvenuta

STRATIGRAFIA	PROFONDITA'	POTENZA FORMAZIONI	LITOLOGIA	FALDA
	0,00 m	0,30 metri	Massetto in calcestruzzo	
	0,30 m			
	1,60 m	1,60 metri	Materiale di riporto di origine antropica	
	1,90 m	1,10 metri	Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore marrone chiaro	
	3,00 m			

9.7. SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO "C7"

Il *Sondaggio "C7"* è stato effettuato nel settore Sud del piazzale (*vedi Planimetria sondaggi geognostici*).

Tale sondaggio è stato così eseguito:

- *Profondità 3,00 metri.*

Dall'analisi del sondaggio è stata riscontrata la seguente successione stratigrafica:

- *0,00-0,20 metri = Pavimentazione in asfalto e sottofondo;*
- *0,20-1,60 metri = Materiale di riporto di origine antropica;*
- *1,60-3,00 metri = Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore marrone chiaro.*



Piazzamento perforatrice per esecuzione Sondaggio "C7"



Cassetta catalogatrice carote Sondaggio "C7" da 0,00 metri a 3,00 metri

COMUNE DI NAPOLI

AREA METROPOLITANA DI NAPOLI

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO "C7"

COMMITTENTE: LIDL Italia S.r.l.

LOCALITA': Via Argine

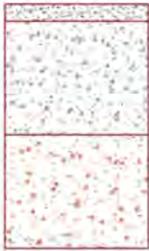
COORDINATE : 14° 19' 39,24" Longitudine E: 40° 51' 29,90" Latitudine N

QUOTA: 20,00 s.l.m.m.

METODO DI SONDAGGIO: carotaggio continuo

DIAMETRO FORO: 101 mm da 0,00 a 3,00 metri

LIVELLO FALDA IDRICA: non rinvenuta

STRATIGRAFIA	PROFONDITA'	POTENZA FORMAZIONI	LITOLOGIA	FALDA
	0,00 m	0,20 metri	Pavimentazione in asfalto e sottofondo	
	0,20 m			
	1,60 m	1,40 metri	Materiale di riporto di origine antropica	
	3,00 m	1,40 metri	Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati, debolmente addensata, colore marrone chiaro	

10. PROVA SPT IN FORO

10.1. PROVA SPT1 IN FORO: STIMA PARAMETRI GEOTECNICI



Prova SPT1 in foro alla profondità di 12,50 metri

Prova "SPT1"

Strumento utilizzato...
 Prova eseguita in data
 Falda rilevata

PROVE SPT IN FORO
 02/02/2017

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi
12.65	35
12.80	50
12.95	50

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA SPT1

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] -	116	12.95	66.1	100	100	97.02

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] -	116	12.95	65.5	45.71	38.71	46.34	31.43	42.44	42	>38	46.34	46.65	51.06	51.19

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] -	116	12.95	65.5	577.68	524.00	773.60	671.25	402.50

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] -	116	12.95	65.5	393.00	162.00	465.05	330.13

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] -	116	12.95	65.5	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
[1] -	116	12.95	65.5	Meyerhof ed altri	2.34

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
[1] -	116	12.95	65.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] -	116	12.95	65.5	(A.G.I.)	0.22

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] -	116	12.95	65.5	3312.69	1609.29

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] -	116	12.95	65.5	Ohta & Goto (1978) Limi	202.26

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] -	116	12.95	65.5	Seed e Idriss (1971)	>10

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] -	116	12.95	65.5		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] -	116	12.95	65.5		---

11. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) misurando il numero di colpi N necessari. Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica. La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α)
- avanzamento (penetrazione) δ
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente):

- tipo LEGGERO (DPL)
- tipo MEDIO (DPM)
- tipo PESANTE (DPH)

- tipo SUPERPESANTE (DPSH)

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof. max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

Penetrometro DPM 30-20

Il penetrometro utilizzato è il DPM 30-20 della PAGANI Geotechnical che ha le seguenti caratteristiche:

- PENETROMETRO DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30)
(MEDIO secondo la classifica ISSMFE);
- massa battente $M = 30$ kg;
- altezza di caduta $H = 0,20$ m;
- avanzamento $\delta = 10$ cm;
- punta conica ($\alpha = 60$);
- diametro punta conica $D = 35,68$ mm;
- area base cono $A = 10$ cm²;
- rivestimento / fango bentonitico : talora previsto.

Correlazione con N_{spt}

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N_{spt} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{spt} . Il passaggio viene dato da:

$$N_{spt} = \beta_t N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{SPT} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

M = peso massa battente;

M' = peso aste;

H = altezza di caduta;

A = area base punta conica;

δ = passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta (area A);

e = infissione media per colpo (δ/N);

M = peso massa battente (altezza caduta H);

P = peso totale aste e sistema battuta.

Metodologia di Elaborazione.

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru Software*.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981.

Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa.

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e delle resistenza alla punta.

Valutazioni statistiche e correlazioni

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono:

Media: Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima: Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo: Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo: Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio: Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata: Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media + s: Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media - s: Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Distribuzione normale R.C.: Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, secondo la seguente relazione:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

dove $s_{N_{spt}}$ è la deviazione standard di N_{spt}

Distribuzione normale R.N.C.: Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, trattando i valori medi di N_{spt} distribuiti normalmente:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}}) / \sqrt{n}$$

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente = 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 m ed immersione $d = 1$ m.

Correlazioni geotecniche terreni incoerenti

Liquefazione

Permette di calcolare utilizzando dati N_{spt} il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi). Attraverso la relazione di *SHI-MING* (1982), applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solamente se N_{spt} dello strato considerato risulta inferiore a N_{spt} critico calcolato con l'elaborazione di *SHI-MING*.

Correzione N_{spt} in presenza di falda

N_{spt} corretto = $15 + 0.5 \times (N_{spt} - 15)$

N_{spt} è il valore medio nello strato

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956 - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 mt.; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 mt. Per terreni sopra falda e < 8 mt. per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)
- Meyerhof 1956 - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers 1961 - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 mt. sopra falda e < 7 mt. per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38° .
- Malcev 1964 - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m. e per valori di angolo di attrito < 38°).

- Schmertmann 1977- Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da D_r %.
- Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION) Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $\square > 15$ t/mq.
- Shioi-Fukuni 1982 (JAPANESE NATIONALE RAILWAY) Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.
- Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $s > 15$ t/mq.
- Meyerhof 1965 - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo $< 5\%$ a profondità < 5 mt. e con % di limo $> 5\%$ a profondità < 3 mt.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie D_r viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).
- Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC, metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young (E_y)

- Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.
- Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici.

- Schultze-Menzenbach, correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970), correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia
- Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

- Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia
- Buisman-Sanglerat, correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.
- Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).
- Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume Gamma

- Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo

- Terzaghi-Peck 1948-1967

Modulo di poisson

- Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione (Stress Ratio)

- Seed-Idriss 1978-1981. Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio e

la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

Velocità onde di taglio V_s (m/sec)

- Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio (G)

- Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.
- Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione (K_0)

- Navfac 1971-1982 - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson 1983 Q_c

Correlazioni geotecniche terreni coesivi

Coesione non drenata

- Benassi & Vannelli- correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA 1983.
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con $N_{spt} < 8$, argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.

- Terzaghi-Peck (1948). *Cu min-max*.
- Sanglerat, da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi, tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 5 , per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat, (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche < 10 N, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è quella delle "argille plastiche " di Sanglerat.
- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità, (Cu-Nspt-grado di plasticità).
- Schmertmann 1975 Cu (Kg/cmq) (valori medi), valida per argille e limi argillosi con $N_c=20$ e $Q_c/N_{spt}=2$.
- Schmertmann 1975 Cu (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC.
- Fletcher 1965 - (Argilla di Chicago). Coesione non drenata Cu (Kg/cmq), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.
- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni 1982, valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.
- De Beer.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson 1983 Q_c

Modulo Edometrico-Confinato (M_o)

- Stroud e Butler (1975) - per litotipi a media plasticità, valida per litotipi argillosi a media-medio-alta plasticità - da esperienze su argille glaciali.
- Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$), valida per litotipi argillosi a m-b plasticità ($IP < 20$)-esperienze su argille glaciali .
- Vesic (1970) correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).

- Trofimov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato - M_o (Eed) (Kg/cmq)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
- Buismann- Sanglerat, valida per argille compatte ($N_{spt} < 30$) medie e molli ($N_{spt} < 4$) e argille sabbiose ($N_{spt}=6-12$).

Modulo Di Young (E_Y)

- Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. > 15
- D'Appollonia ed altri (1983) - correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume

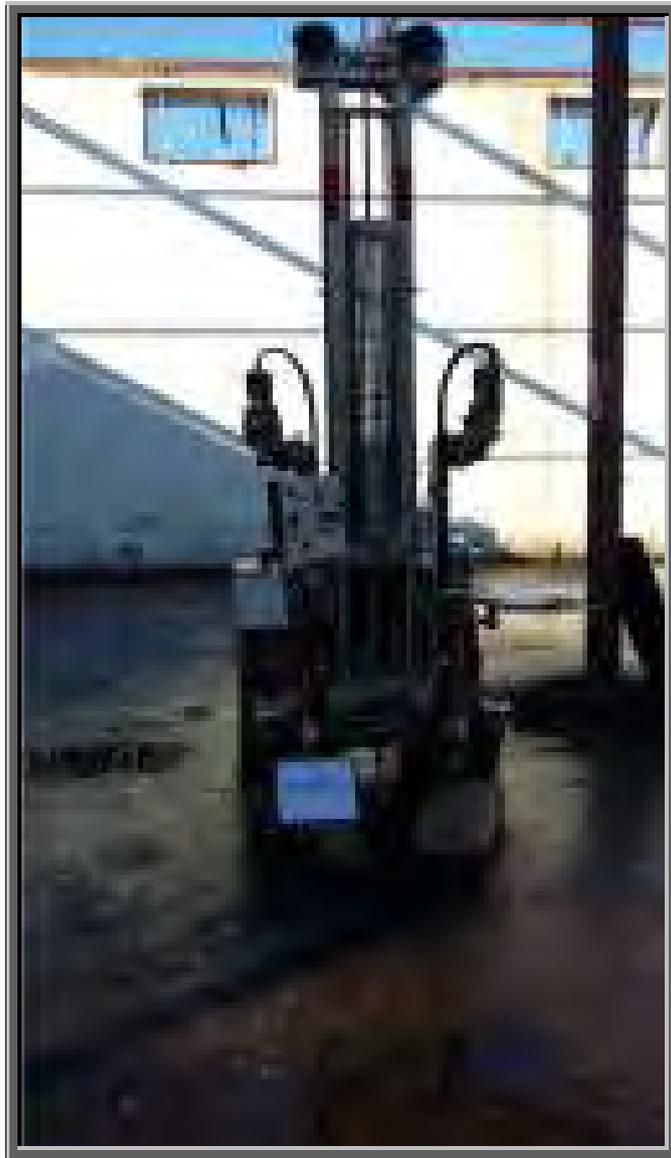
- Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo

- Meyerhof ed altri.

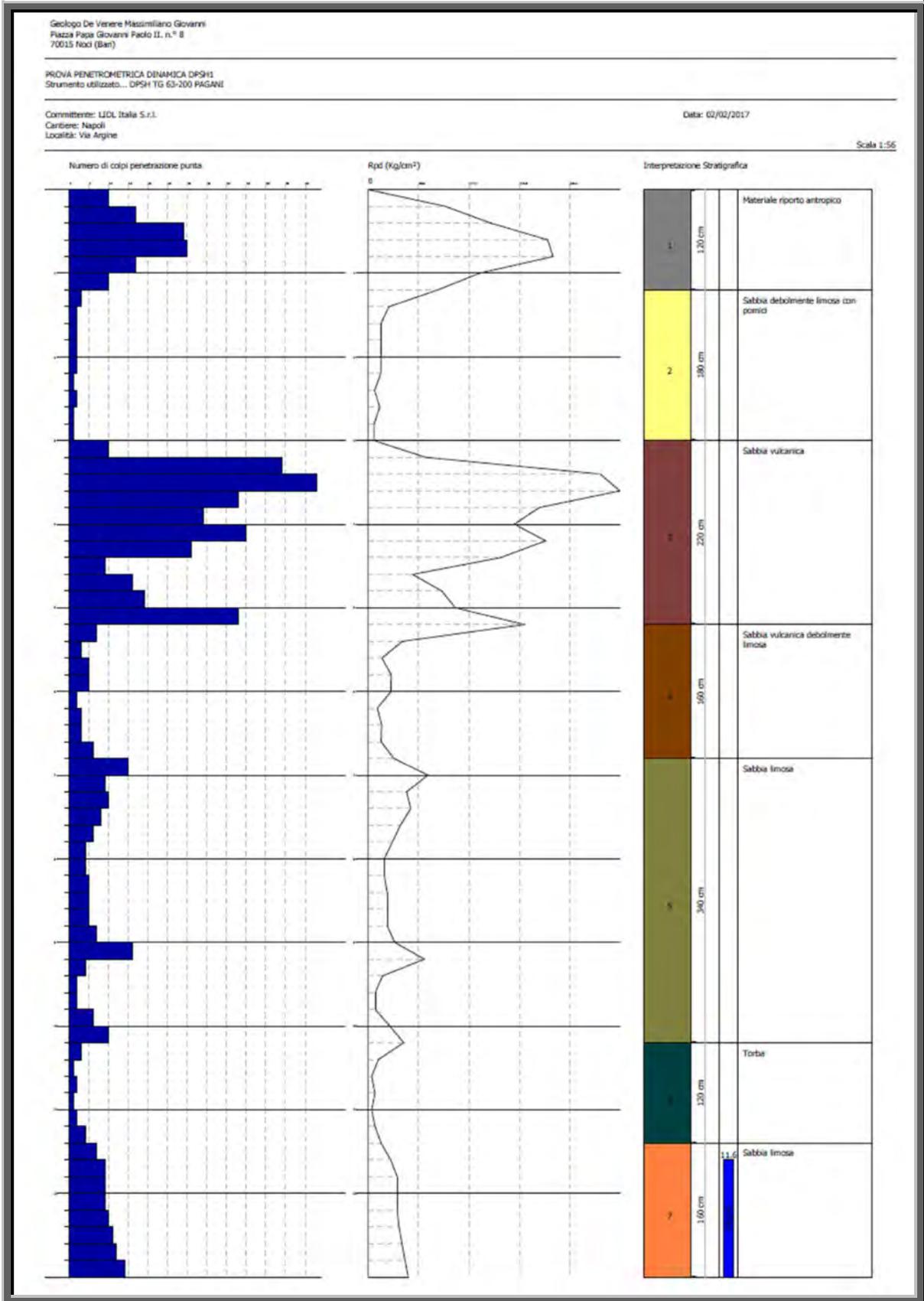
11.1. PROVA PENETROMETRICA "DPSH1": STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Per la determinazione delle caratteristiche tecniche dei terreni sono state eseguite due *Prove Penetrometriche Dinamiche Pesanti Continue (DPSH)*, con *Penetrometro Pesante Pagani TG63-100*, nell'area di futura impronta delle fondazioni dell'edificio in progetto.



Prova Penetrometrica "DPSH1"

Studio di Geologia "Green Hills"



Prova penetrometrica "DPSH1"

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 02/02/2017
 Profondità prova 13.00 mt
 Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	10	0.855	89.80	105.07	4.49	5.25
0.40	17	0.801	143.04	178.62	7.15	8.93
0.60	29	0.747	208.91	279.66	10.45	13.98
0.80	30	0.743	215.05	289.30	10.75	14.47
1.00	17	0.790	129.47	163.94	6.47	8.20
1.20	10	0.836	80.64	96.43	4.03	4.82
1.40	3	0.833	24.10	28.93	1.20	1.45
1.60	2	0.830	14.78	17.82	0.74	0.89
1.80	2	0.826	14.73	17.82	0.74	0.89
2.00	2	0.823	14.67	17.82	0.73	0.89
2.20	2	0.820	14.62	17.82	0.73	0.89
2.40	1	0.817	7.28	8.91	0.36	0.45
2.60	2	0.814	13.49	16.56	0.67	0.83
2.80	1	0.811	6.72	8.28	0.34	0.41
3.00	1	0.809	6.70	8.28	0.33	0.41
3.20	10	0.806	66.75	82.82	3.34	4.14
3.40	54	0.603	269.85	447.21	13.49	22.36
3.60	63	0.601	292.83	487.34	14.64	24.37
3.80	43	0.598	199.05	332.63	9.95	16.63
4.00	34	0.646	169.91	263.01	8.50	13.15
4.20	45	0.594	206.66	348.10	10.33	17.40
4.40	31	0.641	153.82	239.80	7.69	11.99
4.60	9	0.789	51.55	65.31	2.58	3.27
4.80	16	0.737	85.59	116.11	4.28	5.81
5.00	19	0.735	101.35	137.88	5.07	6.89
5.20	43	0.583	181.93	312.05	9.10	15.60
5.40	7	0.781	39.68	50.80	1.98	2.54
5.60	3	0.779	15.97	20.50	0.80	1.03
5.80	5	0.777	26.56	34.17	1.33	1.71
6.00	5	0.775	26.50	34.17	1.32	1.71
6.20	2	0.774	10.58	13.67	0.53	0.68
6.40	3	0.772	15.83	20.50	0.79	1.03
6.60	3	0.770	14.92	19.37	0.75	0.97
6.80	6	0.769	29.79	38.75	1.49	1.94
7.00	15	0.717	69.47	96.87	3.47	4.84
7.20	9	0.766	44.50	58.12	2.22	2.91
7.40	10	0.764	49.35	64.58	2.47	3.23
7.60	8	0.763	37.35	48.97	1.87	2.45
7.80	6	0.761	27.96	36.73	1.40	1.84
8.00	4	0.760	18.61	24.48	0.93	1.22
8.20	4	0.759	18.57	24.48	0.93	1.22
8.40	5	0.757	23.18	30.60	1.16	1.53
8.60	5	0.756	21.99	29.09	1.10	1.45
8.80	5	0.755	21.95	29.09	1.10	1.45
9.00	7	0.753	30.68	40.72	1.53	2.04
9.20	16	0.702	65.37	93.08	3.27	4.65
9.40	4	0.751	17.48	23.27	0.87	1.16
9.60	2	0.750	8.31	11.08	0.42	0.55

Studio di Geologia "Green Hills"

9.80	2	0.749	8.30	11.08	0.42	0.55
10.00	6	0.748	24.86	33.25	1.24	1.66
10.20	10	0.747	41.38	55.42	2.07	2.77
10.40	3	0.746	12.40	16.63	0.62	0.83
10.60	1	0.744	3.94	5.29	0.20	0.26
10.80	2	0.743	7.87	10.58	0.39	0.53
11.00	1	0.742	3.93	5.29	0.20	0.26
11.20	2	0.741	7.85	10.58	0.39	0.53
11.40	4	0.740	15.67	21.17	0.78	1.06
11.60	7	0.739	26.20	35.45	1.31	1.77
11.80	9	0.738	33.64	45.57	1.68	2.28
12.00	9	0.737	33.60	45.57	1.68	2.28
12.20	9	0.736	33.55	45.57	1.68	2.28
12.40	10	0.735	37.23	50.64	1.86	2.53
12.60	11	0.734	39.20	53.40	1.96	2.67
12.80	12	0.733	42.71	58.25	2.14	2.91
13.00	14	0.682	46.36	67.96	2.32	3.40

Liquefazione Metodo di Shi-Ming (1982)

Strato	VII Nspt critico	VIII Nspt critico	IX Nspt critico	X Nspt critico	Condizione
Strato 1	0	0	0	0	
Strato 3	0	0	0	0	
Strato 4	0	0	0	0	
Strato 6	0	0	0	0	
Strato 7	13.68	22.8	36.48	54.72	Liquefazione possibile al VII° Mercalli

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi- Peck	Sanglerat	Terzaghi- Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertm ann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi – Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	2.1	3.00	0.13	0.26	0.15	0.09	0.20	0.24	0.19	0.59	0.11	0.04	0.26
[5] - Sabbia limosa	7.91	10.20	0.49	0.99	0.25	0.32	0.77	0.84	0.71	1.03	0.40	0.03	0.99

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	2.1	3.00	Robertson (1983)	4.20
[5] - Sabbia limosa	7.91	10.20	Robertson (1983)	15.82

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	2.1	3.00	9.64	31.50	23.21	26.25
[5] - Sabbia limosa	7.91	10.20	36.29	--	82.47	98.88

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	2.1	3.00	3.75	21.00
[5] - Sabbia limosa	7.91	10.20	70.57	79.10

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	2.1	3.00	Classificaz. A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[5] - Sabbia limosa	7.91	10.20	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	2.1	3.00	Meyerhof ed altri	1.57
[5] - Sabbia limosa	7.91	10.20	Meyerhof ed altri	1.90

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	2.1	3.00	Meyerhof ed altri	1.85
[5] - Sabbia limosa	7.91	10.20	Meyerhof ed altri	1.90

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	2.1	3.00		0
[5] - Sabbia limosa	7.91	10.20		0

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	54.58	100	100	50.8
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	56.81	100	100	69.46
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	11.16	34.25	35.31	20.43
[6] - Torba	2.13	11.40	0	18.73	20.55	12.77
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	20.24	45.09	47.98	39.55

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71	32.63	25.63	33.52	34.44	36.98	42	30-32	32.19	32.91	44.57	34.85
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46	37.42	30.42	38.21	31.42	40.92	42	32-35	38.39	37.94	47.5	42
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85	28.39	21.39	29.36	27.31	31.61	0	<30	23.53	28.45	28.52	24.85
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13	27.61	20.61	28.6	24.75	30.43	0	<30	20.65	27.64	18.09	21.53
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16	30.76	23.76	31.68	27.51	34.83	34.31	30-32	29.05	30.95	33.31	31.22

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71	316.89	157.68	233.28	327.82	173.55
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46	431.00	291.68	430.93	453.45	257.30
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85	---	38.80	---	---	---
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13	---	17.04	---	---	---
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16	258.94	105.28	155.99	278.70	140.80

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71	118.26	67.95	139.94	125.91
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46	218.76	102.35	258.87	200.61
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85	---	37.43	34.43	59.63
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13	---	31.84	15.12	47.50
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16	78.96	54.50	93.44	96.69

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71	Meyerhof ed altri	1.99
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46	Meyerhof ed altri	2.18
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85	Meyerhof ed altri	1.53
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13	Meyerhof ed altri	1.41
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16	Meyerhof ed altri	1.83

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.39
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.89
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.87
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.94

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71	(A.G.I.)	0.32
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46	(A.G.I.)	0.28
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85	(A.G.I.)	0.34
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13	(A.G.I.)	0.35
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16	(A.G.I.)	0.33

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71	1071.32	772.62
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46	1909.95	1125.07
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85	286.75	328.02
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13	132.31	198.40
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16	732.85	603.64

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71	Ohta & Goto (1978) Limi	103.82
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46	Ohta & Goto (1978) Limi	167.33
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85	Ohta & Goto (1978) Limi	127.04
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13	Ohta & Goto (1978) Limi	123.42
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16	Ohta & Goto (1978) Limi	173.15

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71	Seed e Idriss (1971)	---
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46	Seed e Idriss (1971)	---
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85	Seed e Idriss (1971)	---
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13	Seed e Idriss (1971)	---
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16	Seed e Idriss (1971)	0.855

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71		---
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46		---
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85		---
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13		---
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

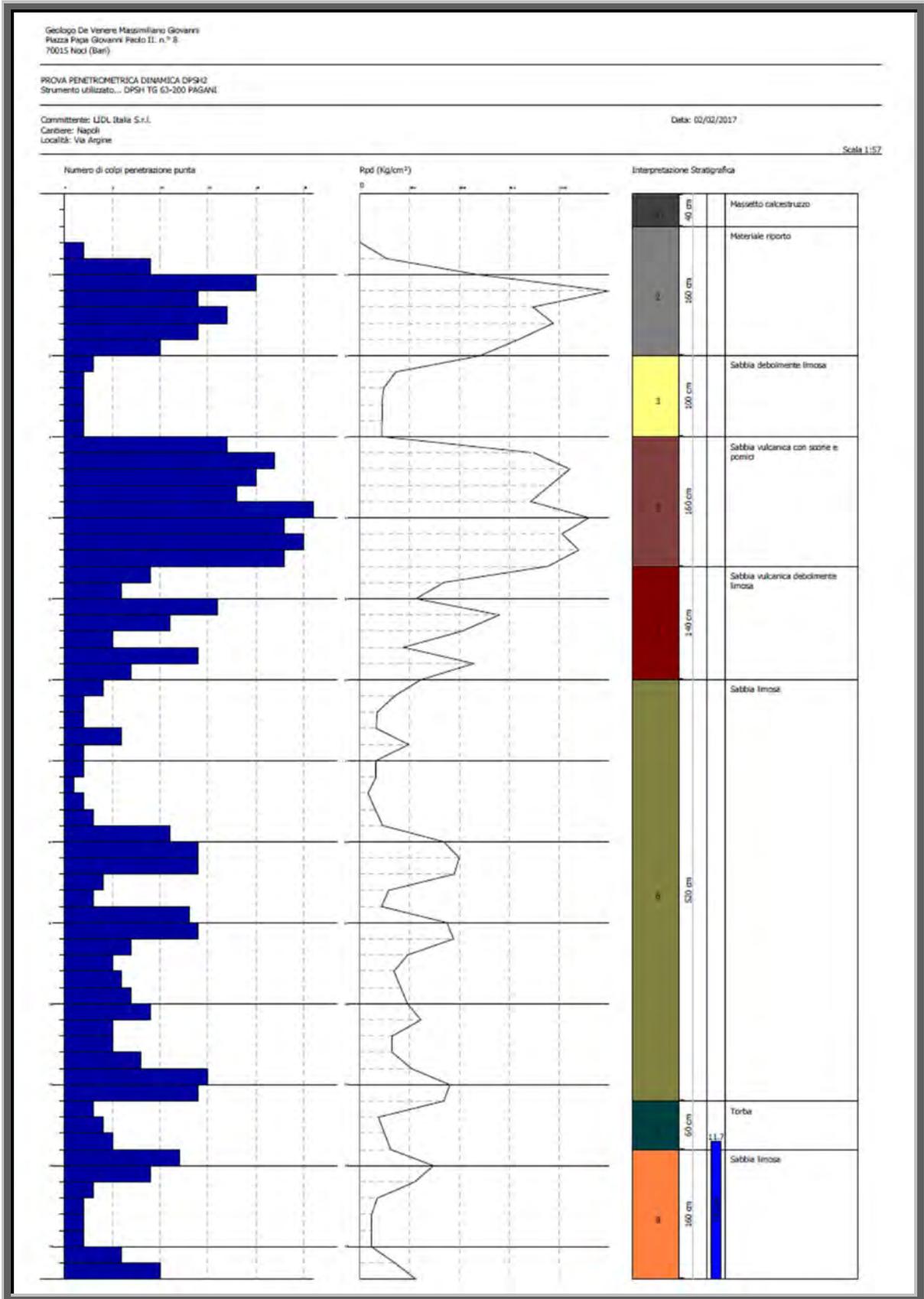
	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Materiale riporto antropico	19.71	1.20	19.71		---
[3] - Sabbia vulcanica	36.46	5.20	36.46		---
[4] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	4.85	6.80	4.85		---
[6] - Torba	2.13	11.40	2.13		---
[7] - Sabbia limosa	13.16	13.00	13.16		---

11.2. PROVA PENETROMETRICA "DPSH2": STIMA PARAMETRI GEOTECNICI



Prova Penetrometrica "DPSH2"

Studio di Geologia "Green Hills"



Prova penetrometrica "DPSH2"

Strumento utilizzato...
 Prova eseguita in data
 Profondità prova
 Falda rilevata

DPSH TG 63-200 PAGANI
 02/02/2017
 13.40 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	0	0.855	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	0	0.851	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	0	0.847	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	2	0.843	16.27	19.29	0.81	0.96
1.00	9	0.840	72.88	86.79	3.64	4.34
1.20	20	0.786	151.65	192.87	7.58	9.64
1.40	14	0.783	105.69	135.01	5.28	6.75
1.60	17	0.780	118.09	151.48	5.90	7.57
1.80	14	0.776	96.85	124.75	4.84	6.24
2.00	10	0.823	73.35	89.11	3.67	4.46
2.20	3	0.820	21.92	26.73	1.10	1.34
2.40	2	0.817	14.56	17.82	0.73	0.89
2.60	2	0.814	13.49	16.56	0.67	0.83
2.80	2	0.811	13.44	16.56	0.67	0.83
3.00	2	0.809	13.39	16.56	0.67	0.83
3.20	17	0.756	106.44	140.79	5.32	7.04
3.40	22	0.703	128.16	182.20	6.41	9.11
3.60	20	0.751	116.17	154.71	5.81	7.74
3.80	18	0.748	104.21	139.24	5.21	6.96
4.00	26	0.696	139.99	201.12	7.00	10.06
4.20	23	0.694	123.42	177.92	6.17	8.90
4.40	25	0.691	133.72	193.39	6.69	9.67
4.60	23	0.689	115.04	166.91	5.75	8.35
4.80	9	0.787	51.41	65.31	2.57	3.27
5.00	6	0.785	34.18	43.54	1.71	2.18
5.20	16	0.733	85.11	116.11	4.26	5.81
5.40	11	0.781	62.35	79.83	3.12	3.99
5.60	5	0.779	26.62	34.17	1.33	1.71
5.80	14	0.727	69.58	95.68	3.48	4.78
6.00	7	0.775	37.10	47.84	1.85	2.39
6.20	4	0.774	21.15	27.34	1.06	1.37
6.40	2	0.772	10.55	13.67	0.53	0.68
6.60	2	0.770	9.95	12.92	0.50	0.65
6.80	6	0.769	29.79	38.75	1.49	1.94
7.00	2	0.767	9.91	12.92	0.50	0.65
7.20	2	0.766	9.89	12.92	0.49	0.65
7.40	1	0.764	4.93	6.46	0.25	0.32
7.60	2	0.763	9.34	12.24	0.47	0.61
7.80	3	0.761	13.98	18.36	0.70	0.92
8.00	11	0.760	51.16	67.33	2.56	3.37
8.20	14	0.709	60.72	85.69	3.04	4.28
8.40	14	0.707	60.61	85.69	3.03	4.28
8.60	4	0.756	17.59	23.27	0.88	1.16
8.80	3	0.755	13.17	17.45	0.66	0.87
9.00	13	0.703	53.20	75.62	2.66	3.78
9.20	14	0.702	57.20	81.44	2.86	4.07
9.40	7	0.751	30.59	40.72	1.53	2.04
9.60	5	0.750	20.78	27.71	1.04	1.39
9.80	6	0.749	24.90	33.25	1.25	1.66
10.00	7	0.748	29.01	38.80	1.45	1.94
10.20	9	0.747	37.24	49.88	1.86	2.49
10.40	5	0.746	20.66	27.71	1.03	1.39
10.60	5	0.744	19.70	26.46	0.98	1.32
10.80	8	0.743	31.47	42.34	1.57	2.12
11.00	15	0.692	54.96	79.39	2.75	3.97
11.20	14	0.691	51.22	74.09	2.56	3.70
11.40	3	0.740	11.75	15.88	0.59	0.79

11.60	4	0.739	14.97	20.26	0.75	1.01
11.80	5	0.738	18.69	25.32	0.93	1.27
12.00	12	0.737	44.80	60.77	2.24	3.04
12.20	9	0.736	33.55	45.57	1.68	2.28
12.40	3	0.735	11.17	15.19	0.56	0.76
12.60	2	0.734	7.13	9.71	0.36	0.49
12.80	2	0.733	7.12	9.71	0.36	0.49
13.00	2	0.732	7.11	9.71	0.36	0.49
13.20	6	0.731	21.29	29.13	1.06	1.46
13.40	10	0.730	35.44	48.54	1.77	2.43

Liquefazione Metodo di Shi-Ming (1982)

Strato	VII Nspt critico	VIII Nspt critico	IX Nspt critico	X Nspt critico	Condizione
Strato 1	0	0	0	0	
Strato 2	0	0	0	0	
Strato 4	0	0	0	0	
Strato 5	0	0	0	0	
Strato 7	13.17	21.95	35.12	52.68	Liquefazione possibile al VII° Mercalli
Strato 8	13.89	23.15	37.04	55.56	Liquefazione possibile al VII° Mercalli

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi Fukui 1982	Begeman	De Beer
[3] - Sabbia debolmente limosa	2.81	3.00	0.18	0.35	0.15	0.12	0.27	0.20	0.26	0.64	0.14	0.16	0.35
[6] - Sabbia limosa	7.89	11.20	0.49	0.99	0.25	0.32	0.77	0.87	0.71	1.03	0.39	0.00	0.99

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[3] - Sabbia debolmente limosa	2.81	3.00	Robertson (1983)	5.62
[6] - Sabbia limosa	7.89	11.20	Robertson (1983)	15.78

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[3] - Sabbia debolmente limosa	2.81	3.00	12.89	42.15	30.45	35.13
[6] - Sabbia limosa	7.89	11.20	36.20	--	82.27	98.63

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[3] - Sabbia debolmente limosa	2.81	3.00	11.92	28.10
[6] - Sabbia limosa	7.89	11.20	70.34	78.90

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[3] - Sabbia debolmente limosa	2.81	3.00	Classificaz. A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[6] - Sabbia limosa	7.89	11.20	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[3] - Sabbia debolmente limosa	2.81	3.00	Meyerhof ed altri	1.62
[6] - Sabbia limosa	7.89	11.20	Meyerhof ed altri	1.90

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
[3] - Sabbia debolmente limosa	2.81	3.00	Meyerhof ed altri	1.86
[6] - Sabbia limosa	7.89	11.20	Meyerhof ed altri	1.90

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[3] - Sabbia debolmente limosa	2.81	3.00		0
[6] - Sabbia limosa	7.89	11.20		0

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0	0	0	6.23
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	37.43	71.11	80.2	33.47
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	53.02	97.56	95.97	62.9
[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	26.72	53.52	53.91	34.64
[7] - Torba	4.73	11.80	4.15	27.23	29.57	20.11
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	4.83	27.91	30.43	21.29

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0	27	20	28	32.93	29.47	0	<30	0	27	0	15
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22	29.92	22.92	30.86	32.36	33.75	37.96	<30	27.38	30.07	38.56	29.3
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41	35.4	28.4	36.23	31.37	39.54	41.66	32-35	36	35.82	46	39.25
[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	10.76	30.07	23.07	31.01	28.95	33.96	35.49	<30	27.7	30.23	36.11	29.67
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73	28.35	21.35	29.32	25.89	31.56	0	<30	23.42	28.42	24.53	24.73
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17	28.48	21.48	29.45	25.92	31.74	0	<30	23.81	28.55	24.88	25.17

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0	---	---	---	---	---
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22	228.19	81.76	121.30	256.65	126.10
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41	387.10	235.28	347.74	400.58	222.05
[5] - Sabbia	10.76	6.00	10.76	234.14	86.08	127.67	260.70	128.80

Studio di Geologia "Green Hills"

vulcanica debolmente limosa								
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73	---	37.84	---	---	---
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17	---	41.36	---	---	---

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0	---	27.46	---	38.00
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22	61.32	48.46	72.56	83.58
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41	176.46	87.87	208.81	169.17
[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	10.76	64.56	49.57	76.40	85.99
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73	---	37.18	33.58	59.10
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17	---	38.08	36.71	61.06

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	10.76	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0	Meyerhof ed altri	1.30
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22	Meyerhof ed altri	1.74
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41	Meyerhof ed altri	2.13
[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	10.76	Meyerhof ed altri	1.76
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73	Meyerhof ed altri	1.53
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17	Meyerhof ed altri	1.55

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.86
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.92
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41	Terzaghi-Peck 1948-1967	2.50
[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	10.76	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.92
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.89
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.89

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0	(A.G.I.)	0.35
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22	(A.G.I.)	0.33
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41	(A.G.I.)	0.3

Studio di Geologia "Green Hills"

[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	10.76	(A.G.I.)	0.33
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73	(A.G.I.)	0.34
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0	---	---
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22	577.83	517.23
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41	1560.63	986.64
[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	10.76	606.48	533.76
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73	280.08	323.04
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17	304.51	341.08

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0	Ohta & Goto (1978) Limi	0
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22	Ohta & Goto (1978) Limi	105.93
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41	Ohta & Goto (1978) Limi	158.88
[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	10.76	Ohta & Goto (1978) Limi	142.37
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73	Ohta & Goto (1978) Limi	143.41
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17	Ohta & Goto (1978) Limi	148.23

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0	Seed e Idriss (1971)	---
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22	Seed e Idriss (1971)	---
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41	Seed e Idriss (1971)	---
[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	10.76	Seed e Idriss (1971)	---
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73	Seed e Idriss (1971)	---
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17	Seed e Idriss (1971)	0.526

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0		---
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22		---
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41		---
[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	10.76		---
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73		---
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Massetto calcestruzzo	0	0.40	0		---
[2] - Materiale riporto	10.22	2.00	10.22		---
[4] - Sabbia vulcanica con scorie e pomici	29.41	4.60	29.41		---
[5] - Sabbia vulcanica debolmente limosa	10.76	6.00	10.76		---
[7] - Torba	4.73	11.80	4.73		---
[8] - Sabbia limosa	5.17	13.40	5.17		---

11.3. PROVA PENETROMETRICA "DPL1": STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

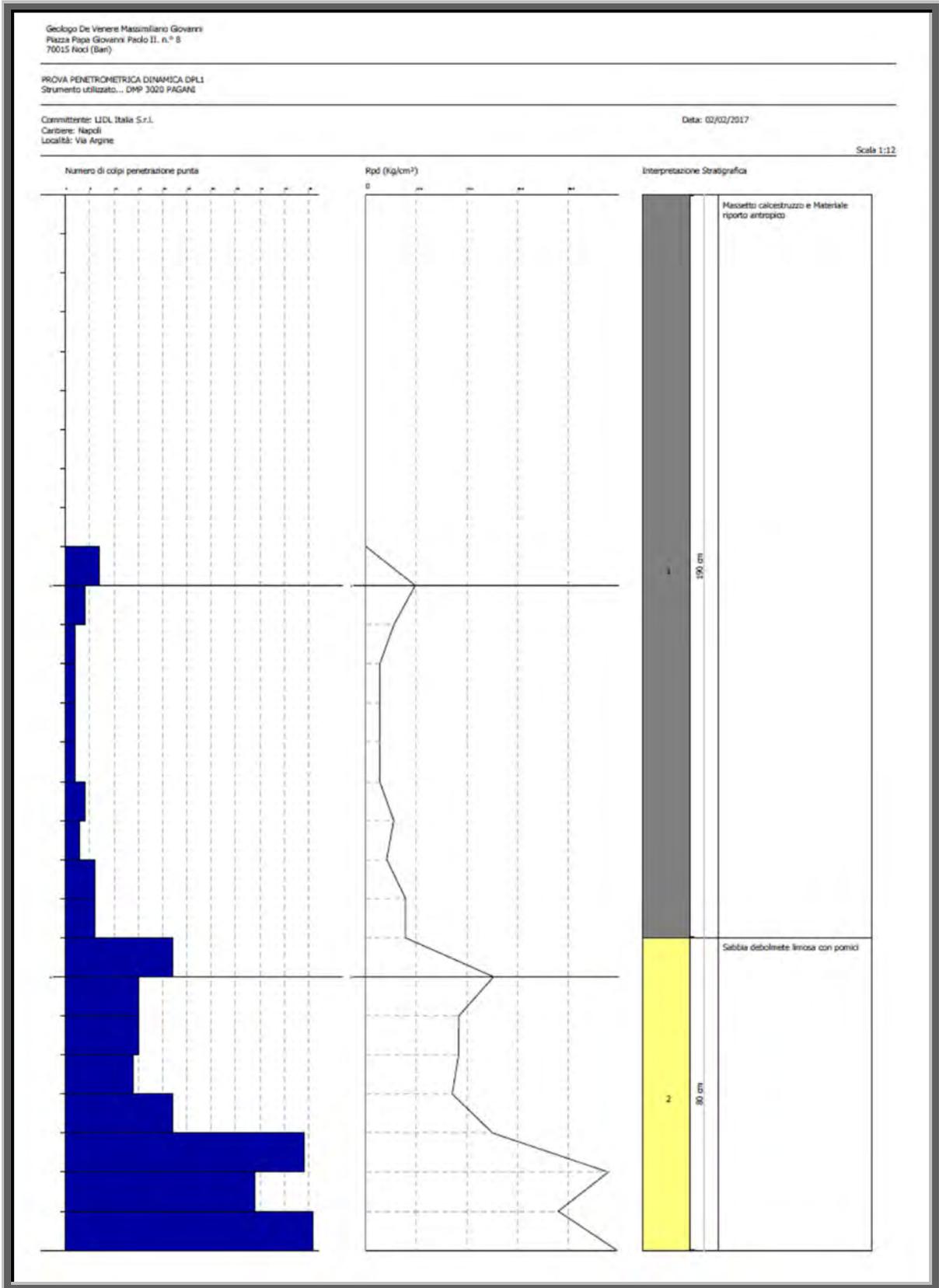
Per la determinazione delle caratteristiche tecniche dei terreni nell'area del piazzale, sono state eseguite due *Prove Penetrometriche Dinamiche Leggere Continue (DPL)*, con *Penetrometro Pagani DMP30-20*.

La prova penetrometrica "*DPL1*" è stata effettuata nell'area dove è prevista la realizzazione delle pensiline ombreggianti (*vedi Planimetria sondaggi geognostici*).



Prova Penetrometrica "DPL1"

Studio di Geologia "Green Hills"



Prova penetrometrica "DPL1"

Strumento utilizzato...

DMP 3020 PAGANI

Prova eseguita in data

02/02/2017

Profondità prova

2.70 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.10	0	0.857	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	0	0.855	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	0	0.853	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	0	0.851	0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	0	0.849	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	0	0.847	0.00	0.00	0.00	0.00
0.70	0	0.845	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0	0.843	0.00	0.00	0.00	0.00
0.90	0	0.842	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	7	0.840	21.14	25.17	1.06	1.26
1.10	4	0.838	12.06	14.39	0.60	0.72
1.20	2	0.836	6.02	7.19	0.30	0.36
1.30	2	0.835	6.00	7.19	0.30	0.36
1.40	2	0.833	5.99	7.19	0.30	0.36
1.50	2	0.831	5.98	7.19	0.30	0.36
1.60	4	0.830	11.93	14.39	0.60	0.72
1.70	3	0.828	8.93	10.79	0.45	0.54
1.80	6	0.826	17.83	21.58	0.89	1.08
1.90	6	0.825	16.98	20.59	0.85	1.03
2.00	22	0.723	54.60	75.50	2.73	3.78
2.10	15	0.772	39.72	51.48	1.99	2.57
2.20	15	0.770	39.64	51.48	1.98	2.57
2.30	14	0.769	36.93	48.05	1.85	2.40
2.40	22	0.717	54.14	75.50	2.71	3.78
2.50	49	0.616	103.53	168.16	5.18	8.41
2.60	39	0.614	82.21	133.84	4.11	6.69
2.70	51	0.613	107.26	175.02	5.36	8.75

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPLI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi Fukui 1982	Begeman	De Beer
[2] - Sabbia debolmete limosa con pomici	15.59	2.70	1.05	1.95	1.00	0.61	1.54	1.69	1.35	1.68	0.78	2.39	1.95

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[2] - Sabbia debolmete limosa con pomici	15.59	2.70	Robertson (1983)	31.18

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[2] - Sabbia debolmete limosa con pomici	15.59	2.70	71.53	--	160.80	155.90

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[2] - Sabbia debolmete limosa con pomici	15.59	2.70	158.89	155.90

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[2] - Sabbia debolmete limosa con pomici	15.59	2.70	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[2] - Sabbia debolmete limosa con pomici	15.59	2.70	Meyerhof ed altri	2.07

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
[2] - Sabbia debolmete limosa con pomici	15.59	2.70	Meyerhof ed altri	2.28

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[2] - Sabbia debolmete limosa con pomici	15.59	2.70		0

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0	21.65	27.58	8.99

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0.88	27.25	20.25	28.25	29.25	29.87	0	<30	18.63	27.26	17.4	19.2

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0.88	---	7.04	---	---	---

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0.88	---	29.27	6.25	41.92

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0.88	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0.88	Meyerhof ed altri	1.35

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0.88	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.86

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0.88	(A.G.I.)	0.35

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0.88	57.64	115.61

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0.88	Ohta & Goto (1978) Limi	66.25

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0.88		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Massetto calcestruzzo e Materiale riporto antropico	0.88	1.90	0.88		---

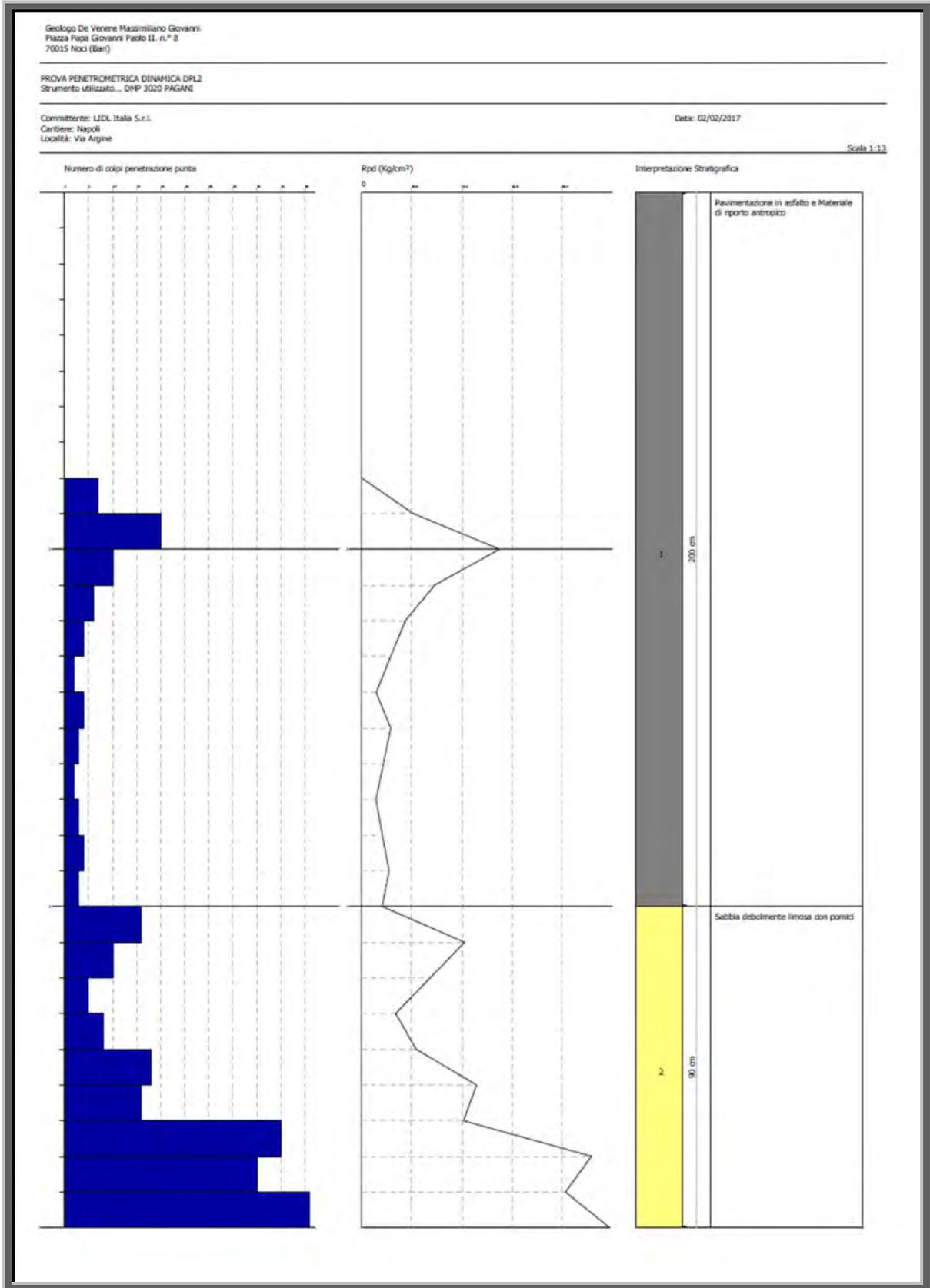
11.4. PROVA PENETROMETRICA "DPL2": STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

La prova penetrometrica "**DPL2**" è stata effettuata nell'area dove è prevista la realizzazione del piazzale (*vedi Planimetria sondaggi geognostici*).



Prova Penetrometrica "DPL2"

Studio di Geologia "Green Hills"



Prova penetrometrica "DPL2"

Strumento utilizzato...
 Prova eseguita in data
 Profondità prova
 Falda non rilevata

DMP 3020 PAGANI
 02/02/2017
 2.90 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Distribuzione normale R.C.

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.10	0	0.857	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	0	0.855	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	0	0.853	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	0	0.851	0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	0	0.849	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	0	0.847	0.00	0.00	0.00	0.00
0.70	0	0.845	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0	0.843	0.00	0.00	0.00	0.00
0.90	7	0.842	21.19	25.17	1.06	1.26
1.00	20	0.790	56.81	71.93	2.84	3.60
1.10	10	0.838	30.14	35.96	1.51	1.80
1.20	6	0.836	18.05	21.58	0.90	1.08
1.30	4	0.835	12.01	14.39	0.60	0.72
1.40	2	0.833	5.99	7.19	0.30	0.36
1.50	4	0.831	11.96	14.39	0.60	0.72
1.60	3	0.830	8.95	10.79	0.45	0.54
1.70	2	0.828	5.96	7.19	0.30	0.36
1.80	3	0.826	8.92	10.79	0.45	0.54
1.90	4	0.825	11.32	13.73	0.57	0.69
2.00	3	0.823	8.48	10.30	0.42	0.51
2.10	16	0.772	42.37	54.91	2.12	2.75
2.20	10	0.820	28.15	34.32	1.41	1.72
2.30	5	0.819	14.05	17.16	0.70	0.86
2.40	8	0.817	22.43	27.45	1.12	1.37
2.50	18	0.766	47.30	61.77	2.36	3.09
2.60	16	0.764	41.96	54.91	2.10	2.75
2.70	45	0.613	94.64	154.43	4.73	7.72
2.80	40	0.611	83.93	137.27	4.20	6.86
2.90	51	0.610	102.10	167.37	5.10	8.37

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPL2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertm ann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	11.17	2.90	0.75	1.40	0.50	0.45	1.10	1.41	0.98	1.30	0.56	1.58	1.40

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	11.17	2.90	Robertson (1983)	22.34

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	11.17	2.90	51.25	--	115.72	111.70

Studio di Geologia "Green Hills"

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	11.17	2.90	108.06	111.70

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	11.17	2.90	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	11.17	2.90	Meyerhof ed altri	2.00

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	11.17	2.90	Meyerhof ed altri	2.20

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[2] - Sabbia debolmente limosa con pomici	11.17	2.90		0

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	2.61	26.37	32.9	10.34

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	1.32	27.38	20.38	28.37	29.77	30.07	0	<30	19.45	27.4	20.9	20.14

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Apollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	1.32	---	10.56	---	---	---

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	1.32	---	30.18	9.37	43.89

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	1.32	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	1.32	Meyerhof ed altri	1.37

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	1.32	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.86

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	1.32	(A.G.I.)	0.35

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	1.32	84.38	148.11

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	1.32	Ohta & Goto (1978) Limi	71.78

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	1.32		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Pavimentazione in asfalto e Materiale di riporto antropico	1.32	2.00	1.32		---

12. VALUTAZIONE DELLA SUSCETTIBILITA' A LIQUEFAZIONE

Di seguito si riportano le valutazioni del potenziale di liquefazione desunti dalle prove eseguite. Da esse, il sito risulta essere suscettibile a liquefazione.

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE				
(da prove dinamiche SPT)				
Metodo semplificato				
Metodo di Seed e Idris (1982)				
PARAMETRI:				
γ	=	1.83		g/cm ³
σ _{vo}	=	2.38		kg/cm ²
σ _{vo'}	=	1.09		kg/cm ²
profondità della prova	=	1300		cm
N _{SPT}	=	13.16		
profondità falda	=	11.6		cm
γ _{H₂O}	=	1		g/cm ³
Pressione neutra	=	1.288		kg/cm ²
z	=	13		m
FORMULE:				
Na		=	$(N_{SPT} \cdot (1.7 / (\sigma_{vo} + 0.7))) + N_f$	=
			19.99413604	Na
RISULTATI:				
N _t		=	7.5	
R		=	Na/90	=
			0.222157067	R
T		=	$0.65 \cdot ((a_{max}/g) \cdot (\sigma_{vo}/\sigma_{vo'})) \cdot r_d$	=
			0.285350209	T
a _{max} /g		=	0.25	
r _d		=	0.805	
1.3	≤	Fs=R/T	Sabbie sature	=
			0.778541807	Liquefacibile

13. DETERMINAZIONE DELLA CAPACITA' DRENANTE DEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL SOTTOSUOLO MEDIANTE PROVA DI CARICO VARIABILE IN POZZETTO CILINDRICO

Per stabilire la capacità drenante degli strati superficiali del sottosuolo si è proceduto ad analizzare una prova di assorbimento eseguita sul foro del Sondaggio geognostico "C7" avente una profondità di 3,00 metri e quindi realizzato nello strato del "*Materiale di riporto di origine antropica*" e nella "*Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati*" portando a saturazione solamente il secondo strato.

La prova di assorbimento è consistita in una **prova di carico variabile**. Tale prova si esegue riempiendo d'acqua il foro e misurando l'abbassamento del livello in funzione di intervalli di tempo ben definiti. Il valore di acqua che il foro è in grado di drenare è dato dalla seguente formula:

$$K = d/32 \times h1-h2/t2-t1 \times 1/hm$$

dove:

d: diametro del pozzetto circolare;

hm: altezza media dell'acqua nel pozzetto durante la prova a carico variabile;

h1 e h2: altezze dell'acqua nel pozzetto, misurate dalla base del pozzetto, all'inizio e alla fine della prova a carico variabile;

t2-t1: durata della prova a carico variabile.

▪ **Prova di carico variabile pozzetto cilindrico da 101 mm**

$$q = K = d/32 \times h1-h2/t2-t1 \times 1/hm = 1,62 \times 10^{-7} \text{ m/s}$$

d = 0,101 m;

h1 = 1,40 m;

h2 = 1,20 m;

hm = 1,30 m;

t2-t1 = 300 s.

14. VALUTAZIONE DELLA STABILITA' DEL FRONTE DI SCAVO

Sulla base dei parametri geotecnici desunti dai sondaggi eseguiti in sito è possibile calcolare l'*Altezza Critica del Fronte di Scavo "Hc"*, dove essa rappresenta la massima altezza alla quale una scarpata naturale o artificiale, verticale o molto inclinata, è stabile senza sostegno. Tale condizione è possibile solo in terreni dotati di coesione e la cui morfologia al di sopra della scarpata risulti essere pianeggiante. Nel nostro caso le suddette condizioni risultano essere rispettate ad eccezione della coesione in quanto abbiamo considerato lo strato superficiale costituito da "*Materiale di riporto di origine antropica*" incoerente e quindi privo di coesione. Ai fini del calcolo considereremo il suddetto strato dotato di una minima coesione C' legata all'umidità del materiale stesso che consente di garantire la stabilità del fronte di scavo in condizioni di assenza di precipitazioni, di carichi posti in sua prossimità e per brevi periodi di esposizione all'aria.

Quindi, applicando la *Relazione di Terzaghi & Peck*; si ha:

$$\begin{aligned} H_c &= (4c'/\gamma_v) \times \tan [45^\circ + (\varphi'/2)] = \\ &= (4 \times 1 / 19,90) \tan [45^\circ + (25,63^\circ/2)] = 0,32 \text{ metri} \end{aligned}$$

dove:

- γ_v = peso di volume del terreno = 19,90 kN/mc;
- c' = coesione del terreno = 1 kN/m²;
- φ' (angolo d'attrito) = 25,63°.

Dai risultati sopra esposti appare evidente che tutte le operazioni di scavo da eseguire dovranno essere accompagnate da adeguati sistemi di contenimento da realizzarsi mediante l'infissione di opere provvisorie.

15. STIMA CAPACITA' PORTANTE PALO DI FONDAZIONE

15.1. PALO DI FONDAZIONE DA 400 mm

Capacità portante di un palo trivellato in terreni incoerenti			
<i>Formula di Terzaghi</i>			
angolo di attrito terreno	ϕ	23.8	gradi
peso di volume del terreno	γ	1.8	t/m ³
peso di volume immerso	γ_s	1.9	t/m ³
profondità falda	p.l.	11.6	m
lunghezza del palo	h	13.0	m
Area di base del palo	A_p	0.1	m ²
fattore di cap portante	N_q	8.7	
Cap portante di punta	Q_p	26.1	ton
diametro del palo	d	0.4	m
coeff. di spinta orizz del terreno	k_s	0.6	
tratto di palo considerato	h_c	1.0	m
di cui immerso	h_{ci}	2.4	m
profondità della mezzeria dello strato considerato	h_m	3.5	m
angolo di attrito terreno-palo	δ	30.0	gradi
Cap portante laterale	Q_l	1.7	ton
Cap portante limite	Q_{lim}	23.9	ton
Coeff di sicurezza	C_s	3.0	
Cap portante ammissibile	Q_{amm}	5.4	ton

15.2. PALO DI FONDAZIONE DA 500 mm

Capacità portante di un palo trivellato in terreni incoerenti			
<i>Formula di Terzaghi</i>			
angolo di attrito terreno	ϕ	23.8	gradi
peso di volume del terreno	γ	1.8	t/m ³
peso di volume immerso	γ_s	1.9	t/m ³
profondità falda	p.l.	11.6	m
lunghezza del palo	h	13.0	m
Area di base del palo	A_p	0.2	m ²
fattore di cap portante	N_q	8.7	
Cap portante di punta	Q_p	40.7	ton
diametro del palo	d	0.5	m
coeff. di spinta orizz del terreno	k_s	0.6	
tratto di palo considerato	h_c	1.0	m
di cui immerso	h_{ci}	2.4	m
profondità della mezzeria dello strato considerato	h_m	3.5	m
angolo di attrito terreno-palo	δ	30.0	gradi
Cap portante laterale	Q_l	2.2	ton
Cap portante limite	Q_{lim}	36.8	ton
Coeff di sicurezza	C_s	3.0	
Cap portante ammissibile	Q_{amm}	8.2	ton

15.3. PALO DI FONDAZIONE DA 600 mm

Capacità portante di un palo trivellato in terreni incoerenti			
<i>Formula di Terzaghi</i>			
angolo di attrito terreno	ϕ	23.8	gradi
peso di volume del terreno	γ	1.8	t/m ³
peso di volume immerso	γ_s	1.9	t/m ³
profondità falda	p.l.	11.6	m
lunghezza del palo	h	13.0	m
Area di base del palo	A_p	0.3	m ²
fattore di cap portante	N_q	8.7	
Cap portante di punta	Q_p	58.6	ton
diametro del palo	d	0.6	m
coeff. di spinta orizz del terreno	k_s	0.6	
tratto di palo considerato	h_c	1.0	m
di cui immerso	h_{ci}	2.4	m
profondità della mezzeria dello strato considerato	h_m	3.5	m
angolo di attrito terreno-palo	δ	30.0	gradi
Cap portante laterale	Q_l	2.6	ton
Cap portante limite	Q_{lim}	52.5	ton
Coeff di sicurezza	C_s	3.0	
Cap portante ammissibile	Q_{amm}	11.6	ton

16. VALUTAZIONE CEDIMENTI PALO DI FONDAZIONE

Il calcolo dei cedimenti viene condotto con il metodo degli elementi finiti.

Determinata la portanza laterale e di punta del palo lo stesso viene discretizzato in n elementi tipo trave aventi area ed inerzia corrispondenti alla sezione trasversale del palo e lunghezza pari ad l_e . Vengono disposte, inoltre, lungo il fusto del palo una serie di molle (una per ogni elemento), coassiali al palo stesso, aventi rigidità opportuna. Una ulteriore molla viene disposta alla base del palo. Le suddette molle hanno un comportamento elastoplastico. In particolare le molle lungo il fusto saranno in grado di reagire linearmente fino a quando la pressione in corrispondenza di esse non raggiunge il valore limite dell'aderenza palo terreno. Una volta raggiunto tale valore le molle non saranno più in grado di fornire ulteriore resistenza. La molla posta alla base del palo avrà invece una resistenza limite pari alla portanza di punta del palo stesso.

Per la determinazione delle rigidità delle molle si assume uno spostamento di riferimento pari a $\Delta Y=0.500$.

La rigidità della generica molla, posta a profondità z rispetto al piano campagna sarà data da:

$$R_l = \frac{(c_a + \sigma_h K_s \operatorname{tg} \delta) \pi D l_e}{\Delta Y}$$

In questa espressione c_a è l'aderenza palo terreno, σ_h è la pressione orizzontale alla profondità z, δ è l'angolo d'attrito palo terreno, K_s è il coefficiente di spinta e D è il diametro del palo.

Indicando con Q_p la portanza alla punta del palo, la rigidità della molla posta alla base dello stesso è data da:

$$R_p = \frac{Q_p}{\Delta Y}$$

Il processo di soluzione è, naturalmente, di tipo iterativo: a partire da un carico iniziale N_0 si determinano gli spostamenti assiali e quindi le reazioni delle molle. La reazione della molla dovrà essere corretta per tener conto di eventuali plasticizzazioni rispettando le equazioni di equilibrio per ogni passo di carico. Il carico iniziale verrà allora incrementato di un passo opportuno ΔN e si ripeterà il procedimento. Il processo iterativo termina quando tutte le molle risultano plasticizzate.

Dall'analisi della geometria del palo tipo in esame si è potuto stimare un cedimento in testa del palo pari a: $w = 0,279$ cm.

17. CONCLUSIONI

Lo studio ha interessato la caratterizzazione lito-stratigrafica e geotecnica dei terreni posti in *Via Argine nel Comune di Napoli* interessati dal “*Progetto per la realizzazione di un edificio commerciale LIDL*”. Tale opera sarà realizzata con una ***struttura portante costituita da travi e pilastri in c.a.p. poggianti su una fondazione superficiale continua realizzata in opera ed attestata su una fondazione profonda a pali.***

Le indagini sono state eseguite nell’area di futura impronta delle fondazioni, libere dal fabbricato esistente, e si sono articolate in sondaggi di sismica, con tecnica di acquisizione MASW, prove penetrometriche e perforazioni a carotaggio continuo con prelievo di campioni indisturbati e prove SPT in foro.

L’obiettivo di tali indagini è stato quello di mettere in evidenza:

1. la successione lito-stratigrafica dell’area di studio;
2. individuare la profondità della falda idrica;
3. caratterizzare tecnicamente i terreni su cui poggieranno le fondazioni.

Dall’analisi delle indagini geofisiche e dai carotaggi effettuati nell’area d’intervento, è emersa la seguente successione litostratigrafica:

- ***Primo sismostrato***: può correlarsi ai depositi organogeni costituiti da “*Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondate*”, ricoperti da “*Materiale di riporto di origine antropica*”.
- ***Secondo sismostrato***: può correlarsi ai depositi di “*Sabbia vulcanica*”.
- ***Terzo sismostrato***: può correlarsi alla “*Sabbia da fine a grossolana limosa*”.

Durante le attività di perforazione la presenza di ***falda idrica*** è stata rinvenuta ad una profondità minima di ***-11,60 metri dal piano di campagna*** in corrispondenza del ***foro del sondaggio “C1”***. Eventuali emergenze idriche che si manifestassero durante le attività di scavo nelle frazioni di terreno più superficiali saranno da ricollegare alla circolazione idrica superficiale derivante dalla corrivazione delle acque meteoriche provenienti dalle aree limitrofe agli scavi stessi.

L'O.P.C.M. n.° 3274 del 20 marzo 2003 (Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – Individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone) individua **Napoli** come **Zona "2"**.

Mediante il calcolo delle V_s 30 l'area d'intervento è risultata associabile alla **Categoria "C"**, caratterizzata da: **"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_s ,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT,30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu,30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina)"**.

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

Dall'analisi della Valutazione del potenziale di liquefazione desunto sulla base delle prove eseguite, il sito risulta essere suscettibile a liquefazione.

Dalla prova di assorbimento eseguita sul foro del Sondaggio geognostico "C7" avente una profondità di 3,00 metri portando a saturazione lo strato della "Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondati", dotato di una scarsa porosità si è desunto un valore della **Permeabilità** pari a: $K = 1,62 \times 10^{-7}$ m/s.

Lo strato superficiale oggetto di scavo è costituito dal "Materiale di riporto di origine antropica" avente varia natura, dalle scarse caratteristiche geotecniche e privo di coesione. Infatti il valore dell'**Altezza Critica del Fronte di Scavo** è risultato essere pari a: $H_c = 0,32$ metri. Per cui, necessiterà provvedere alla realizzazione di opere provvisorie di contenimento durante le operazioni di scavo onde evitare franamenti dello stesso che precluderebbero la stabilità delle aree limitrofe e la sicurezza dei lavoratori.

Dall'analisi della capacità portante dei pali di fondazione attestati ad una profondità di 13,00 metri dall'attuale piano di campagna, risulta che ciascuno di essi, in base al diametro ed applicando un coefficiente di sicurezza pari a 3, sarà in grado di garantire le seguenti portanze: palo da 400 mm = 5,70 T; palo da 500 mm = 8,60 T; palo da 600 mm = 12,10 T.

Dal calcolo dei cedimenti con il metodo degli elementi finiti applicato alla geometria del palo tipo in esame si è potuto stimare un cedimento in testa del palo pari a: $w = 0,279$ cm.

Ai fini della dispersione delle acque meteoriche zenitali ricadenti sull'insediamento, nel caso non risultasse possibile l'allaccio alla pubblica fognatura pluviale, si consiglia la realizzazione di un sistema di dispersione nello strato superficiale costituito da "Materiale di riporto di origine antropica" mediante subirrigazione da realizzarsi nelle aree a verde presenti escludendo la possibilità di perforazioni negli strati sottostanti data la presenza di litologie considerabili impermeabili e della falda idrica.

Dall'analisi delle suddette informazioni e del "Modello Geologico del Sottosuolo" riassunto nella tabella che segue, si può asserire che i carichi derivanti dal fabbricato in progetto, saranno trasmessi alle fondazioni attestate superficialmente sulla formazione litologicamente rappresentata dalla "Sabbia debolmente limosa con pomici" ed in profondità mediante la realizzazione di una serie di pali trivellati nella formazione della "Sabbia vulcanica" litologicamente rappresentata da "Limo sabbioso". La profondità di attestazione dei pali sarà di 13,00 metri dall'attuale piano di campagna; quindi, occorrerà tener conto sia dell'innalzamento del piazzale esistente rispetto a quello di progetto che dell'altezza della fondazione.

Nell'area di realizzazione delle pensiline ombreggianti, dal sondaggio geognostico effettuato (C5), è risultata la presenza dello stesso "Materiale di riporto di origine antropica" riscontrato nell'area del fabbricato. Per cui, viste le scarse caratteristiche geotecniche si consiglia l'implementazione della fondazione superficiale con una fondazione profonda atta a garantirne la stabilità.

Nella realizzazione del cassonetto dei piazzali, vista la previsione di progetto dell'innalzamento della quota dei piazzali stessi, si dovrà procedere alla posa di un sottofondo, realizzato mediante l'impiego di materiale proveniente dalle attività di demolizione opportunamente selezionato (eliminando eventuale ferro, plastica, vetro, legno, ecc.) e ridotto volumetricamente oppure "misto granulare naturale" (il tutto verificato per la capacità portante come da capitolato LIDL), per lo spessore idoneo a giungere alla quota per la posa del cassonetto secondo standards LIDL Italia S.r.l. (40 cm strato di fondazione + 15 cm strato di base + spessore pavimentazione finale rappresentata asfalto per la viabilità (spessore 10+4 cm) e masselli autobloccanti per gli stalli di parcheggio (3+8 cm)).

Nelle aree interessate dalla realizzazione del nuovo fabbricato, si dovrà procedere anche in questo caso alla posa di un sottofondo, realizzato mediante l'impiego di materiale proveniente dalle attività di demolizione opportunamente selezionato (eliminando eventuale ferro, plastica, vetro, legno, ecc.) e ridotto volumetricamente oppure "misto granulare naturale" (il tutto verificato per la capacità portante come da capitolato LIDL), per lo spessore idoneo a giungere alla quota per la posa del cassonetto secondo standards LIDL Italia S.r.l. (40 cm strato di fondazione + 10 cm strato di base + spessore pavimentazione finale rappresentata da; Masseto in cls + foglio PVC + Sottofondo + Piastrelle per l'area vendita (spessore 15+5+1,5cm); Masseto in cls + Piastrelle (spessore 18,5 +1,5 cm) per l'area T.M/Porticato).

Nell'area interessata dalla realizzazione della nuova rampa di carico/scarico merci, si dovrà procedere anche in questo caso alla posa di un sottofondo, realizzato mediante l'impiego di materiale proveniente dalle attività di demolizione opportunamente selezionato (eliminando eventuale ferro, plastica, vetro, legno, ecc.) e ridotto volumetricamente oppure "misto granulare naturale" (il tutto verificato per la capacità portante come da capitolato LIDL), per lo spessore idoneo a giungere alla quota per la posa del cassonetto secondo standards LIDL Italia S.r.l. (40 cm strato di fondazione + 10 cm strato di base + spessore pavimentazione finale rappresentata da Masseto in cls dello spessore di 20 cm armato con rete elettrosaldata $\varnothing 8$ 20x20 cm).

Si prescrive l'esecuzione di idonee prove su piastra al fine della verifica dei moduli di deformazione del cassonetto. Esse saranno eseguite una ogni 500 mq, sia sull'area del fabbricato che del piazzale, ed in particolare nelle corsie di maggior transito ed almeno una sulla rampa di carico/scarico. Tali prove saranno eseguite nel rispetto della Norma CNR 146/92 metodo "B" a tre comparatori e saranno articolate su due cicli di misurazioni intervallate da una fase di scarico, da cui si otterranno i valori del Modulo di deformazione per il 1° ciclo (Md1) e per il 2° ciclo (Md2). I parametri da rispettare, imposti dal capitolato LIDL Italia S.r.l., sono:

- o modulo di deformazione $Md2 \geq 150$ Mpa;*
- o grado di compattazione $Md2/Md1 \leq 2,20$.*

Il Geologo



Dott. Massimiliano Giovanni DE VENERE

ALLEGATO "1"

Modello Geologico del Sottosuolo

LIDL Italia S.r.l.

Napoli

Via Argine

Modello Geologico del sottosuolo

Zona Sismica 2

Categoria terreni di fondazione "C"

Strato	Litologia	Spessore (m)	Profondità (m)	Profondità prova SPT (m)	Profondità prelievo Campione (m)	Peso di volume (DPSH) (SPT) (t/mc)	Peso di volume Campione (t/mc)	Peso di volume saturo (DPSH) (SPT) (t/mc)	Angolo attrito DPSH	Angolo attrito Campione	Coesione non drenata Cu (DPSH)(SPT) Schmertmann (kg/cmq)	Coesione drenata C' Campione (kg/cmq)	Modulo Edometrico DPSH-SPT (kg/cmq)	Modulo di Young (DPSH) (SPT) Apollonia (kg/cmq)	Pressione ammissibile DPSH (kg/cmq) (profondità)
1	Materiale di riporto antropico	1,20	1,20	-	-	1,99 (DPSH)	-	2,39 (DPSH)	25,63°	-	-	-	125,91 (DPSH Menzenbach)	157,68 (DPSH Schmertmann)	4,03 (1,20 m)
2	Sabbia debolmente limosa con pomizi	1,80	3,00	-	-	1,57 (DPSH)	-	1,85 (DPSH)	-	-	0,20 (DPSH)	-	23,21 (DPSH Tofimenkov)	23,21 (DPSH Schultze)	0,33 (3,00 m)
3	Sabbia vulcanica	2,20	5,20	-	-	2,18 (DPSH)	-	2,50 (DPSH)	30,42°	-	-	-	200,61 (DPSH Menzenbach)	291,68 (DPSH Schmertmann)	5,07 (5,00 m)
4	Sabbia vulcanica debolmente limosa	1,60	6,80	-	-	1,53 (DPSH)	-	1,89 (DPSH)	21,39°	-	-	-	59,63 (DPSH Menzenbach)	38,80 (DPSH Schmertmann)	0,75 (6,60 m)
5	Sabbia limosa	3,40	10,20	-	-	2,90 (DPSH)	-	1,90 (DPSH)	-	-	0,77 (DPSH)	-	82,47 (DPSH Tofimenkov)	70,57 (DPSH Schultze)	1,24 (10,00 m)
6	Torba	1,20	11,40	-	-	1,41 (DPSH)	-	1,87 (DPSH)	20,61°	-	-	-	47,50 (DPSH Menzenbach)	17,04 (DPSH Schmertmann)	0,78 (11,40 m)
7	Limo sabbioso	1,60	13,00	12,50 – 12,95	12,00 – 12,50	1,83 (DPSH)	1,69	1,94 (DPSH)	23,76°	28,10°	-	0,028	96,69 (DPSH Menzenbach)	105,28 (DPSH Schmertmann)	2,32 (13,00 m)

ALLEGATO "2"

Certificato Prove geologiche in sito

CERTIFICATI PROVE IN SITO



Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)
P.IVA: 03545130613
Tel. e Fax: +39 0823.83.10.00
info@geoservicesrl.eu
www.geoservicesrl.eu
geo-servicesrl@legalmail.it



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Autorizzazione Ministero delle
Infrastrutture e dei Trasporti n. 5035 del
24/05/2011 per l'esecuzione e
certificazione di indagini geognostiche,
prelievo campioni e prove in sito
-Art. 59 D.P.R. 380/2001-

COMMITTENTE	Lidl Italia S.r.L.
OGGETTO	Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.
CANTIERE	Via Argine - Napoli

CODICE DOCUMENTO: 03-17

REV	OGGETTO	TECNICO DI LABORATORIO	DIRETTORE	DATA
1	Certificati prove in sito	Dott. G. Mancino	Dott. L. Scotto Di Carlo	Febbraio 2017
2				
3				





Sondaggi
Trivellazioni



Decreto n. 5035 del 24 Maggio 2011
ai sensi dell'art. n.59 del D.P.R.
n.380/2001

Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti

Richiedente: Dott. Geol. Massimiliano Giovanni De Venere

Committente: LIDL Italia S.r.l.

Cantiere: Via Argine - Napoli

Oggetto: Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.

Accettazione: 03_17 **data** 31/01/2017

Numero e tipologia Prove in sito:

1. n.2 prove penetrometriche dinamiche continue a punta chiusa DPSH;
2. n. 7 sondaggi a carotaggio continuo;
3. n. 1 prova in foro SPT.

Nel mese di Febbraio 2017, questa società veniva incaricata di eseguire prove in sito nel cantiere di cui in intestazione.

Il presente fascicolo, di cui si rilascia al committente in n. 2 copie originali e n. 1 copia conforme, si compone di n.10 certificati di prova per un totale di 12 fogli, oltre la copertina, il presente documento e l'ubicazione e report delle indagini.

Nel ringraziarVi cogliamo l'occasione per inviare cordiali saluti e per ricordarVi che i ns tecnici saranno ben lieti di ascoltare eventuali osservazioni, richieste di chiarimenti o suggerimenti in merito.

Marcianise, li 17/02/2017



GEO-SERVICE S.r.l
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)
P.IVA: 03545130613
Tel. e Fax: +39 0823.83.10.00

www.geoservicesrl.eu

info@geoservicesrl.eu
geo-servicesrl@legalmail.it





GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 04/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.l.	Sondaggio: C1 (sond. 02-17)	
Riferimento: Via Argine - Napoli	Data: 01/02/2016	
Coordinate: Latit. 40° 51' 30,36" N; Longit. 14° 19' 37,37" E	Quota: 23 m. s.l.m.	
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1:110

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

o mm	R VA	Pz	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	metri bas.	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	Campioni	Standard Penetration Test			
											m	S.P.T.	N	Pt
					1			Materiale di riporto di natura antropica						
					2		1.7	Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondate, debolmente addensata, colore marrone	1					
					3		3.0	Sabbia vulcanica con scorie e pomici molto addensata, colore grigio-verdastro.						
					4		5.0	Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro						
					5		7.0	Sabbia limosa da fine a grossolana, molto addensata, colore grigio verdastro.	2					
					6		11.0	Torba						
					7		11.6	Sabbia grossolana con pomici						
					8		12.0	Sabbia limosa	3	51 C1) S _{12.00} S _{12.50}	12.5	35-50-55/8m	Rf	C
					9									
					10									
					11									
					12				4					
					13									
					14									
					15									
					16									
					17									
					18									
					19									
					20		20.0							

Modello sonda : FRANZA MAF 550
Coordinate nel sistema WGS 84

Il Responsabile di sito
dot. Geol. Giovanni Mancino





Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti DPR 380/01 Art. 59 Circolare 7619/STC del 08/09/2010 Concessione per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche prelievo di campioni e prove in situ Decreto n° 5035, del 25.05.2011.

STANDARD PENETARTION TEST
SPT
(A.G.I. 1977)

Committente:	LIDL Italia S.r.l.	Cantiere:	Via Argine - Napoli
Oggetto:	Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.		
Codice commessa nr.	29/17	Accettazione nr	03/17 del 31/01/2017
Certificato nr	05/17 del 08/02/2017		

Strumento utilizzato:	FRANZA MAF 550	Sondaggio:	C1
Sigla Prova:	C1SPT1 (SPT 01-17)	Data prova	01/12/2017
Tipo Punta	Chiusa	Falda	11,60 metri

Profondità (m)		Nr. Colpi
da	A	
12.50	12.65	35
12.65	12.80	50
12.80	12.95	50/8cm
Nspt		Rifiuto

Note:

Il Responsabile di sito



(LIDL Italia S.r.l.- Napoli)



GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 04/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidi Italia S.r.L.		Sondaggio: C1 (sond. 02-17)
Riferimento: Via Argine - Napoli		Data: 01/02/2016
Fotografie - Pagina 1/1		Pagina 1



Postazione sondaggio C1



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 10,00



Cassetta n° 3 - profondità da m 10,00 a m 12,00





GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 06/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidi Italia S.r.L.	Sondaggio: C2 (sond. 03-17)	
Riferimento: Via Argine - Napoli	Data: 01/02/2016	
Coordinate: Latit. 40° 51' 32,15" N; Longit. 14° 19' 37,11" E	Quota: 22 m. s.l.m.	
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1 : 50

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

Ø mm	R v	A	Pz	PreL. % 0 - 100	RQD % 0 - 100	metri font	LITOLOGIA	prof m	DESCRIZIONE	Cass.	Campioni	Standard Penetration Test	Test		
												m	SPT	N	Pt
								0.4	Materiale in calcestruzzo						
						1		1.3	Materiale di riporto di origine antropica						
						2		3.6	Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondate, debolmente addensata, colore beige	1					
						3		5.0	Sabbia vulcanica con scorie e pomici molto addensata, colore grigio - verdastro.						
						4		7.0	Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro	2					
101						5									
						6									
						7									

Modello sonda : FRANZA MAF 550
Coordinate nel sistema WGS 84

Il Responsabile di sito
dott. Geol. Giovanni Mancino

Il Direttore
dott. Geol. Luciano Scato Di Carlo



GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 06/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.l.		Sondaggio: C2 (sond. 03-17)
Riferimento: Via Argine - Napoli		Data: 01/02/2016
Fotografie - Pagina 1/1		Pagina 1



Postazione sondaggio C2



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 7,00





GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 07/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.L.	Sondaggio: C3 (sond. 04-17)	
Riferimento: Via Argine - Napoli	Data: 01/02/2016	
Coordinate: Latit. 40° 51' 32,17" N; Longit. 14° 19' 38,48" E	Quota: 22 m. s.l.m.	
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1:50

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

α mm	R V	Pz	Prel. % 0 - 100	RQD % 0 - 100	metri Esel	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	Cass	Campioni	Standard Penetration Test			
											m	S.P.T.	N	Pi
							0.2	Materiale in calcestruzzo						
							1.3	Materiale di riporto di origine antropica						
					1			Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondate, debolmente addensata, colore marrone chiaro	1					
					2									
					3									
					4		3.6	Sabbia vulcanica con scorie e pomici molto addensata, colore grigio - verdastro.						
					5									
					6		6.0	Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro	2					
					7		7.0							

Modello sonda : FRANZA MAF 550
Coordinate nel sistema WGS 84

Il Responsabile di sito
dott. Geol. Giovanni Mancino





GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 07/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.L.		Sondaggio: C3 (sond. 04-17)
Riferimento: Via Argine - Napoli		Data: 01/02/2016
Fotografie - Pagina 1/1		Pagina 1



Postazione sondaggio C3



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 7,00





GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 08/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.l.	Sondaggio: C4 (sond. 05-17)	
Riferimento: Via Argine - Napoli	Data: 01/02/2016	
Coordinate: Latit. 40° 51' 30,30" N; Longit. 14° 19' 38,65" E	Quota: 23 m. s.l.m.	
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1:50

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

α mm	R V	A Pz	Prel. % 0 - 100	ROD % 0 - 100	metri batt.	LITOLOGIA prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	Campioni	Standard Penetration Test			
										m	S.P.T.	N	Pt
						0,3	Pavimentazione in asfalto e sottofondo						
					1		Materiale di riporto di origine antropica						
					2	1,5	Sabbia debolmente limosa con infiltrazioni liquide	1					
					3	3,0	Sabbia vulcanica con scorie e pomici molto addensata, colore grigio - verdastro.						
					4								
					5								
					6	6,0	Sabbia vulcanica debolmente limosa, colore marrone chiaro	2					
					7	7,0							

Modello sonda : FRANZA MAF 550
Coordinate nel sistema WGS 84

Il Responsabile di sito
dott. Geol. Giovanni Mancino



dott. Geol. Luciano Scotto Di Carlo

Studio di Geologia "Green Hills"



GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 08/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.L.		Sondaggio: C4 (sond. 05-17)
Riferimento: Via Argine - Napoli		Data: 01/02/2016
Fotografie - Pagina 1/1		Pagina 1



Postazione sondaggio C4



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 5,00



Cassetta n° 2 - profondità da m 5,00 a m 7,00





GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 09/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.L.	Sondaggio: C5 (sond. 06-17)	
Riferimento: Via Argine - Napoli	Data: 01/02/2016	
Coordinate: Latit. 40° 51' 31,65" N; Longit. 14° 19' 38,87" E	Quota: 23 m. s.l.m.	
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1:40

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

α mm	R V	Pz	PreL. % 0 - 100	RQD % 0 - 100	metri fati	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	Campioni	Standard Penetration Test			
											m	S.P.T.	N	Pi
							0,3	Massetto in calcestruzzo						
					1		1,7	Materiale di riporto di origine antropica		1				
					2		3,0	Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondate, debolmente addensata, colore marrone chiaro						
101					3									

Modello sonda : FRANZA MAF 550
Coordinate nel sistema WGS 84

Il Responsabile di sito
dott. Geol. Giovanni Mancino



Il Direttore
dott. Geol. Luciano Scotto Di Carlo



GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 09/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.L.		Sondaggio: C5 (sond. 06-17)
Riferimento: Via Argine - Napoli		Data: 01/02/2016
Fotografie - Pagina 1/1		Pagina 1



Postazione Sondaggio C5



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 3,00





GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CDN
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 10/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.l.	Sondaggio: C6 (sond. 07-17)	
Riferimento: Via Argine - Napoli	Data: 01/02/2016	
Coordinate: Latit. 40° 51' 32,21" N; Longit. 14° 19' 40,03" E	Quota: 23 m. s.l.m.	
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1:25

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

α mm	R V	Pz	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	metri bat.	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	Campioni	Standard Penetration Test			
											m	S.P.T.	N ₆₀	
							0.3	Massetto in calcestruzzo						
					1			Materiale di riporto di origine antropica		1				
					2		1.9	Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondate, debolmente addensata, colore marrone chiaro						
101					3		3.0							

Modello sonda : FRANZA MAF 550
Coordinate nel sistema WGS 84

Il Responsabile di sito
dott. Geol. Giovanni Mancino





GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ:
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 10/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.L.		Sondaggio: C6 (sond. 07-17)
Riferimento: Via Argine - Napoli		Data: 01/02/2016
Fotografie - Pagina 1/1		Pagina 1



Postazione Sondaggio C6



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 3,00





GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 11/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.l.	Sondaggio: C7 (sond. 08-17)	
Riferimento: Via Argine - Napoli	Data: 01/02/2016	
Coordinate: Latit. 40° 51' 29,90" N; Longit. 14° 19' 39,24" E	Quota: 23 m. s.l.m.	
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1:40

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

α mm	R v	Pz	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	metri sond.	LITOLOGIA	prof m	DESCRIZIONE	Casi	Campioni	Standard Penetration Test		
											m	S.P.T.	N
							0.2	Pavimentazione in asfalto e sottofondo Materiale di riporto di origine antropica					
					1		1.6	Sabbia debolmente limosa con pomici arrotondate, debolmente addensata, colore marrone chiaro	1				
101					3		3.0						

Modello sonda : FRANZA MAF 550
Coordinate nel sistema WGS 84

Il Responsabile di sito
dott. Geol. Giovanni Mancino



Il Direttore
dott. Geol. Luciano Scotto Di Carlo






GEO-SERVICE srl
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA SGS

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture n. 5035 del 25/05/2011
esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni
e prove in sito art. 59 D.P.R. 380/2001 - Circolare 7619/STC del 08/09/10

Certificato n° 11/17 del 08/02/2017	Verbale di accettazione n° 03/17 del 31/02/2017	Commessa: 29/17
Committente: Lidl Italia S.r.L.		Sondaggio: C7 (sond. 08-17)
Riferimento: Via Argine - Napoli		Data: 01/02/2016
Fotografie - Pagina 1/1		Pagina 1



Postazione sondaggio C7



Cassetta n° 1 - profondità da m 0,00 a m 3,00

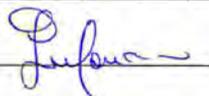


	PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUPER PESANTE (DPSH)	M-DPSH Revisione 00 data: 01/01/2007 Pag. 1 di 1
	<small>DECRETO DI CONCESSIONE DEL MIN. INF - CSLP N°5035 DEL 24.05. 2011</small>	

COMMITTENTE	Lidl Italia S.r.L.	LOCALITA'	Via Argine - Napoli
OGGETTO DEL LAVORO	Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.		
COMMESSA	29-17	SIGLA PROVA	DPSH 02-17
N. ACCETTAZIONE	03-17	DEL	31/01/2017
CERTIFICATO N°	12-17	DATA EMISSIONE	08/02/2017
PROVA N°:	PI	DATA DI PROVA	01/02/2017
PROFONDITA' FALDA	11,60 metri	TIPO DI PENETROMETRO	Pagani TG63-200KN
COORDINATE	Latit. 40°52'30,24" N Long. 14° 19'37,39" E		PRELIEVO CAMPIONE

Profondità	N° di colpi								
0.20	13	6.20	2	12.20	9	18.20		24.20	
0.40	17	6.40	3	12.40	10	18.40		24.40	
0.60	29	6.60	3	12.60	11	18.60		24.60	
0.80	30	6.80	6	12.80	12	18.80		24.80	
1.00	17	7.00	15	13.00	14	19.00		25.00	
1.20	10	7.20	9	13.20		19.20		25.20	
1.40	3	7.40	10	13.40		19.40		25.40	
1.60	2	7.60	8	13.60		19.60		25.60	
1.80	2	7.80	6	13.80		19.80		25.80	
2.00	2	8.00	4	14.00		20.00		26.00	
2.20	2	8.20	4	14.20		20.20		26.20	
2.40	1	8.40	5	14.40		20.40		26.40	
2.60	2	8.60	5	14.60		20.60		26.60	
2.80	1	8.80	5	14.80		20.80		26.80	
3.00	1	9.00	7	15.00		21.00		27.00	
3.20	10	9.20	16	15.20		21.20		27.20	
3.40	54	9.40	4	15.40		21.40		27.40	
3.60	63	9.60	2	15.60		21.60		27.60	
3.80	43	9.80	2	15.80		21.80		27.80	
4.00	34	10.00	6	16.00		22.00		28.00	
4.20	45	10.20	10	16.20		22.20		28.20	
4.40	31	10.40	3	16.40		22.40		28.40	
4.60	9	10.60	1	16.60		22.60		28.60	
4.80	16	10.80	2	16.80		22.80		28.80	
5.00	19	11.00	1	17.00		23.00		29.00	
5.20	43	11.20	2	17.20		23.20		29.20	
5.40	7	11.40	4	17.40		23.40		29.40	
5.60	3	11.60	7	17.60		23.60		29.60	
5.80	5	11.80	9	17.80		23.80		29.80	
6.00	5	12.00	9	18.00		24.00		30.00	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



Geo-Service S.r.L.
 Tel. e fax 0823 83.10.00
 Email: info@geoservicesrl.eu sito web www.geoservicesrl.eu



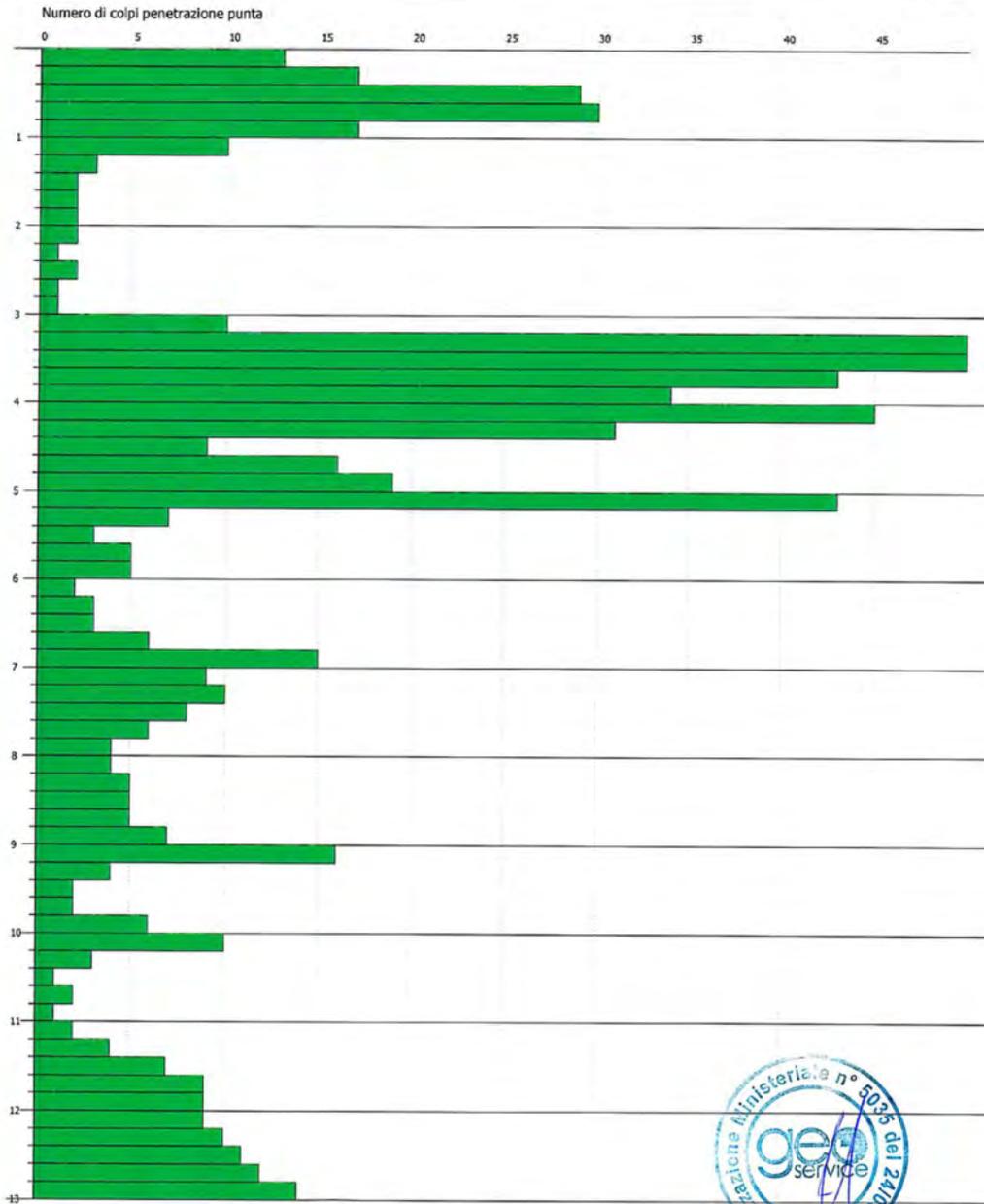
Geo-Service S.r.l.
Via S. O'Acazzo (Frat. Ziguetta)
81040 Carri (CE)
www.geoservice.it tel e fax +39 0823.81.10.00

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
DPR 330/01 Art. 59 Circolare 7619/STC del 08/09/2010
Concessione per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche prelievo di campioni e prove in situ
Decreto n° 5035, del 24/05/2011.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P1 (DPS402-17)
Strumento utilizzato... DPS1 (Dynamic Probing Super Heavy)

Committente: Lidl Italia S.r.l.
Cantiere: Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.
Località: Via Argine - Napoli

Data: 01/02/2017

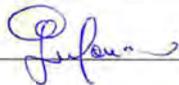


	PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUPER PESANTE (DPSH)	M-DPSH Revisione 00 data: 01/01/2007 Pag. 1 di 1
	<small>DECRETO DI CONCESSIONE DEL MIN. INF - CSLP N°5035 DEL 24.05. 2011</small>	

COMMITTENTE	Lidl Italia S.r.L.	LOCALITA'	Via Argine - Napoli
OGGETTO DEL LAVORO	Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.		
COMMESSA	29-17	SIGLA PROVA	DPSH 03-17
N. ACCETTAZIONE	03-17	DEL	31/01/2017
CERTIFICATO N°	12-17	DATA EMISSIONE	08/02/2017
PROVA N°:	P2	DATA DI PROVA	01/02/2017
PROFONDITA' FALDA	11,60 metri	TIPO DI PENETROMETRO	Pagani TG63-200KN
COORDINATE	Latit. 40°51'31,73" N Long. 14° 19'37,14" E		PRELIEVO CAMPIONE

Profondità	N° di colpi								
0.20	/	6.20	4	12.20	9	18.20		24.20	
0.40	/	6.40	2	12.40	3	18.40		24.40	
0.60	/	6.60	2	12.60	2	18.60		24.60	
0.80	2	6.80	6	12.80	2	18.80		24.80	
1.00	9	7.00	2	13.00	2	19.00		25.00	
1.20	20	7.20	2	13.20	6	19.20		25.20	
1.40	14	7.40	1	13.40	10	19.40		25.40	
1.60	17	7.60	2	13.60		19.60		25.60	
1.80	14	7.80	3	13.80		19.80		25.80	
2.00	10	8.00	11	14.00		20.00		26.00	
2.20	3	8.20	14	14.20		20.20		26.20	
2.40	2	8.40	14	14.40		20.40		26.40	
2.60	2	8.60	4	14.60		20.60		26.60	
2.80	2	8.80	3	14.80		20.80		26.80	
3.00	2	9.00	13	15.00		21.00		27.00	
3.20	17	9.20	14	15.20		21.20		27.20	
3.40	22	9.40	7	15.40		21.40		27.40	
3.60	20	9.60	5	15.60		21.60		27.60	
3.80	18	9.80	6	15.80		21.80		27.80	
4.00	26	10.00	7	16.00		22.00		28.00	
4.20	23	10.20	9	16.20		22.20		28.20	
4.40	25	10.40	5	16.40		22.40		28.40	
4.60	23	10.60	5	16.60		22.60		28.60	
4.80	9	10.80	8	16.80		22.80		28.80	
5.00	6	11.00	15	17.00		23.00		29.00	
5.20	16	11.20	14	17.20		23.20		29.20	
5.40	11	11.40	3	17.40		23.40		29.40	
5.60	5	11.60	4	17.60		23.60		29.60	
5.80	14	11.80	5	17.80		23.80		29.80	
6.00	7	12.00	12	18.00		24.00		30.00	

SPERIMENTATORE



DIRETTORE



Geo-Service S.r.L.
 Tel. e fax 0823 83.10.00
 Email: info@geoservicesrl.eu sito web www.geoservicesrl.eu



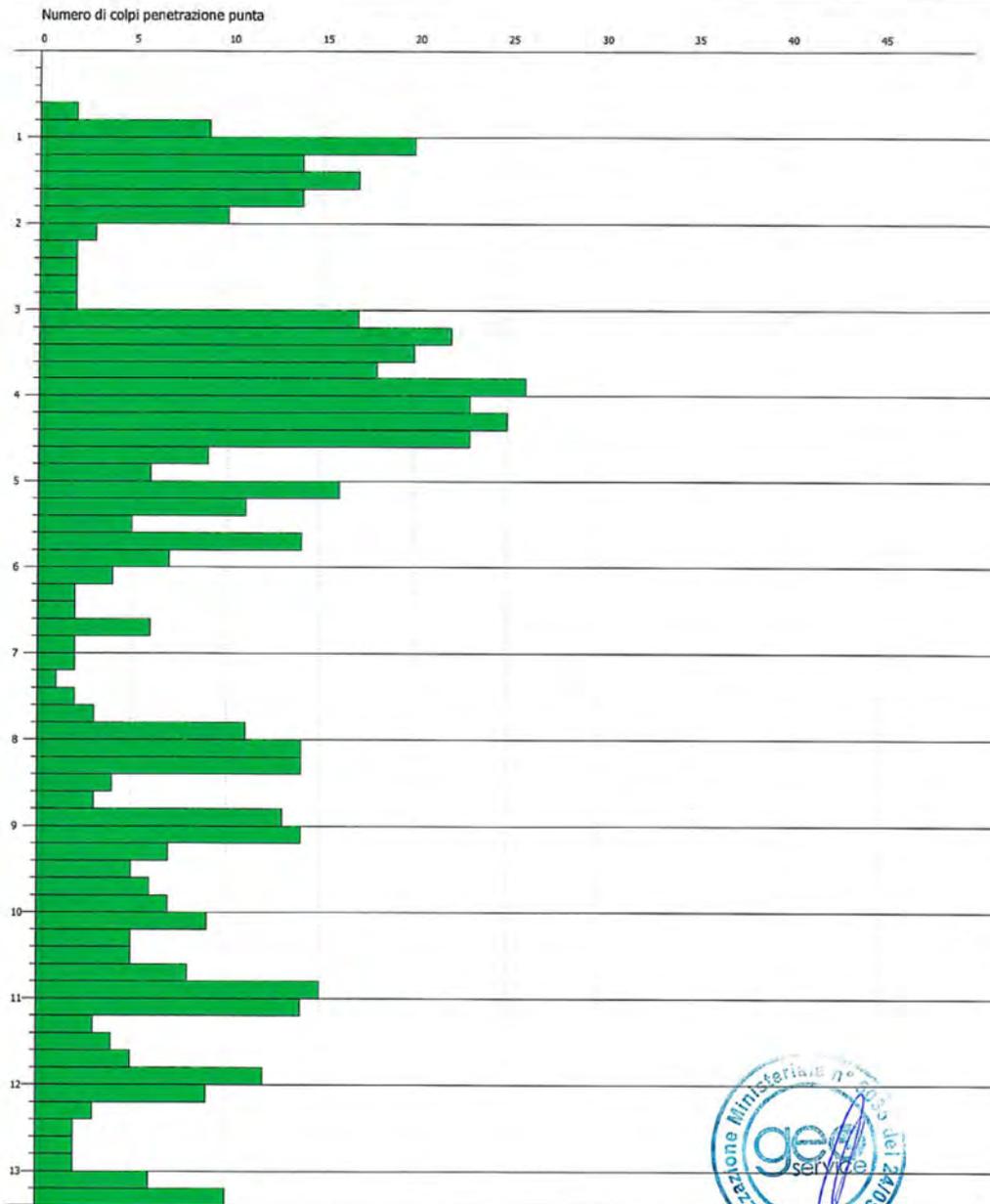
Geo-Service s.r.l.
Via S. Oronzo (Pia. Ziguella)
81040 Caserta (CE)
www.geoservice.it
tel e fax +39 0823 83.18.00

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
DPR 350/01 Art. 59 Circolare 7619/STC del 08/09/2010
Concessione per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche prelievo di campioni e prove in situ
Decreto n° 5035, del 24/05/2011.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P2 (DPSH3-17)
Strumento utilizzato... DP58 (Dynamic Probing Super Heavy)

Committente: Lidl Italia S.r.l.
Cantiere: Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.
Località: Via Argine - Napoli

Data: 01/02/2017





Decreto n. 5035 del 24 Maggio 2011
ai sensi dell'art. n.59 del D.P.R.
n.380/2001

Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti



Particolare esecuzione prova DPSH P1



Particolare esecuzione prova DPSH P2

GEO-SERVICE S.r.l
Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)
P.IVA: 03545130613
Tel. e Fax: +39 0823.83.10.00

www.geoservicesrl.eu

info@geoservicesrl.eu
geo-servicesrl@legalmail.it





ALLEGATO "3"

Certificato Prove di laboratorio su campione



LABORATORIO TERRE – CONTROLLI STRUTTURALI
GEOGNOSTICA – PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Aut. N° 5608 del 04/07/2013 – Circ. 7618/STC
Prove sulle terre e Prove esterne
Art. 59 DPR 380/01

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE

Norma di riferimento: - ASTM D 2488-00

MC-41 Rev. 00
del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: TR 035/17
del: 09.02.2017
Certificato n°: 562-2017
Data certificato: 16.02.2017

Richiedente: Geo-service S.r.l.
Committente: Lidl Italia S.r.l.
Cantiere: Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.
Località: Via Argine - Napoli (NA)
Data di prova: 13.02.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S1	C1	12,00-12,50	indisturbato	01.02.2017

DATI GENERALI

PROVE SPEDITIVE

Contenitore:	Fustella	Pocket penetrometer Test (MPa)	***
Diametro (cm):	9,5	Pocket vane Test (MPa)	***
Lunghezza (cm):	40,0	Classe di Qualità (AGI)	Q5
Peso netto campione estratto (N)	47,8	Colore (Tabella colori Munsell)	7,5 YR Dark Brown 2,5/3

DESCRIZIONE LITOLOGICA

Limo sabbioso di colore marrone scuro nerastro, poco addensato.

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARFONE

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO



Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
Tel/Fax 0823.341739 – e-mail info@soiltestsr.it – p.e.c. info@pec.soiltestsr.it
sito web www.soiltestsr.it

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI

Norma di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-1, 2, 3 - ASTM D854 - ASTM D2216

MC-01 Rev. 01
 del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: **TR 035/17** Certificato n°: **563-2017**
 del: **09.02.2017** Data certificato: **16.02.2017**

Richiedente: Geo-service S.r.l.
 Committente: Lidl Italia S.r.l.
 Cantiere: Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.
 Località: Via Argine - Napoli (NA)
 Data di prova: 13.02.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S1	C1	12,00-12,50	indisturbato	01.02.2017

RISULTATI DELLE PROVE

Grandezze indici rilevate in laboratorio

γ_n	Peso dell'unità di volume naturale	KN/m ³	16,88
γ_s	Peso specifico dei granuli	KN/m ³	25,72
w	Contenuto di acqua naturale	%	47,42

Grandezze indici derivate analiticamente

γ_d	Peso dell'unità di volume secco	KN/m ³	11,45
n	Porosità	%	55,48
e	Indice dei vuoti	---	1,25
s_r	Grado di saturazione	%	99,79
γ_{sat}	Peso dell'unità di volume saturo	KN/m ³	16,89
γ'	Peso dell'unità di volume sommerso	KN/m ³	7,08

Tecnico sperimentatore
 Dr. Geol. E. MARTONE

Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. G. VERRILLO



Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
 C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
 Tel/Fax 0823.341739 - e-mail info@soiltestsr.it - p.e.c. info@pec.soiltestsr.it
 sito web www.soiltestsr.it

ANALISI GRANULOMETRICA
 Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - ASTM D422 - CNR 23

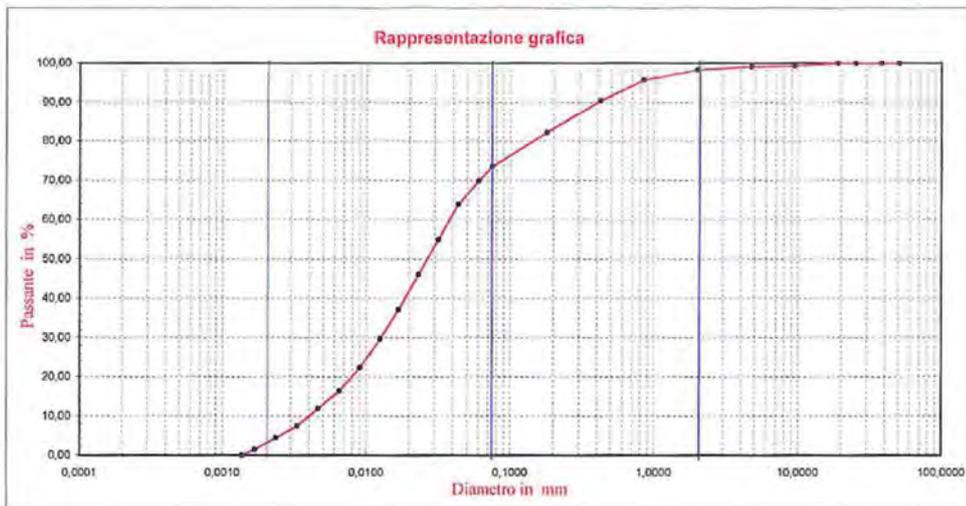
MC - 03 Rev. 01
 del 03/01/2013

Pag. 1 di 1

Verbale di accettazione n°: **TR 035/17** Certificato n°: **564-2017**
 del: **09.02.2017** Data certificato: **16.02.2017**

Richiedente: Geo-service S.r.l.
 Committente: Lidl Italia S.r.l.
 Cantiere: Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.
 Località: Via Argine - Napoli (NA)
 Data di prova: 13.02.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE				
Sondaggio	Campione	Profondità (m dal p.c.)	Tipo campione	Data prelievo
S1	C1	12,00-12,50	indisturbato	01.02.2017



SETACCIATURA											
Diametro (mm)	50,00	37,50	25,40	19,00	9,50	4,75	2,00	0,85	0,425	0,180	0,075
Passante (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	99,28	99,09	98,29	95,69	90,39	82,18	73,46

SEDIMENTAZIONE													
D. (mm)	0,0603	0,0436	0,0317	0,0231	0,0168	0,0125	0,0090	0,0065	0,0046	0,0033	0,0024	0,0017	0,0014
P. (%)	69,75	63,82	54,91	46,01	37,10	29,68	22,26	16,33	11,87	7,42	4,45	1,48	0,00

Composizione granulometrica				Definizione granulometrica:
Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Limo (%)	Argilla (%)	
1,71	28,53	65,30	4,45	Limo con sabbia

Tecnico sperimentatore
 Dr. Geol. F. MARTONE

Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. G. VERRILLO



Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
 C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
 Tel/Fax 0823.341739 - e-mail info@soiltestsr.it - p.e.c. info@pec.soiltestsr.it
 sito web www.soiltestsr.it

LIMITI DI ATTERBERG Norma di riferimento: CNR UNI 10014 - UNI CEN ISO/TS 17892-12	MC - 04 Rev. 01 del 03/01/2013
---	-----------------------------------

Pag. 1 di 1

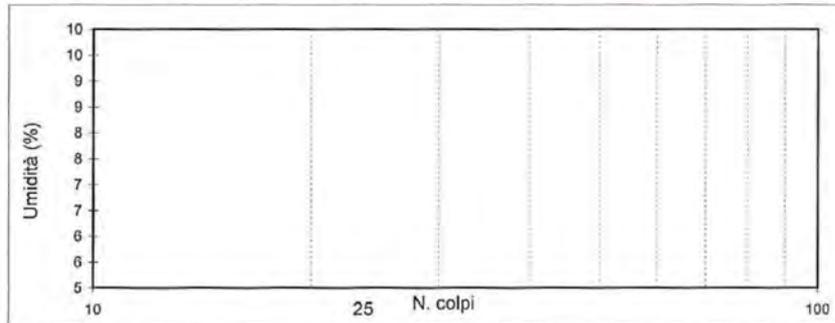
Verbale di accettazione n°: TR 035/17 Certificato n°: 565-2017
 del: 09.02.2017 Data certificato: 16.02.2017

Richiedente: Geo-service S.r.l.
 Committente: Lidl Italia S.r.l.
 Cantiere: Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.
 Località: Via Argine - Napoli (NA)
 Data di prova: 13.02.2017

DATI IDENTIFICATIVI DEL CAMPIONE				
Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data prelievo
S1	CI	12,00-12,50	indisturbato	01.02.2017

Limite Liquido (LL)

Determinazione		P1	P2	P3	P4
Umidità	%				
N. colpi	n				
LL		N.D.			



Limite Plastico (LP)

Determinazione		P1	P2
Umidità	%		
LP	media	N.D.	

Indice di Plasticità (IP) - (LL-LP)

IP	N.D.
-----------	-------------

Tecnico sperimentatore
 Dr Geol. F. MARTONE

Direttore del Laboratorio
 Dr Geol. G. VERRILLO



Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
 C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
 Tel/Fax 0823.341739 – e-mail info@soiltestsril.it – p.e.c. info@pec.soiltestsril.it
 sito web www.soiltestsril.it



LABORATORIO TERRE – CONTROLLI STRUTTURALI
GEOGNOSTICA – PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Aut. N° 5608 del 04/07/2013 – Circ. 7618/STC
Prove sulle terre e Prove esterne
Art. 59 DPR 380/01

PROVA DI TAGLIO DIRETTO <i>Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10</i>	MC - 08 Rev. 01 del 03/01/2013
--	-----------------------------------

Pag. 1 di 6

Verbale di accettazione n°: **TR 035/17** Certificato n°: **566-2017**
del: **09.02.2017** Data certificato: **16.02.2017**
Richiedente: Geo-service S.r.l.
Committente: Lidl Italia S.r.l.
Cantiere: Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.
Località: Via Argine - Napoli (NA)
Data di prova: 13.02.2017

Dati identificativi del campione				
Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	12,00-12,50	indisturbato	01.02.2017

Tipo di prova	Consolidata drenata	
Velocità di prova	0,0117	mm/min

Caratteristiche del campione					
	Sezione (cm ²)	Altezza iniziale (mm)	Peso Volume (KN/m ³)	Contenuto acqua iniziale (%)	Contenuto acqua finale (%)
Provino 1	36,00	23,00	17,08	46,93	44,68
Provino 2	36,00	23,00	16,90	47,91	44,59
Provino 3	36,00	23,00	16,65	45,42	42,78

Fase di consolidazione			
	Tempo (ore)	Carico applicato (KPa)	Cedimento (mm)
Provino 1	24	100	0,42
Provino 2	24	200	0,81
Provino 3	24	300	1,26

ATTREZZATURA UTILIZZATA: MATEST n/s S277-01/AD/0004

Tecnico sperimentatore
Dr. Geol. F. MARTONE



Direttore del Laboratorio
Dr. Geol. G. VERRILLO



Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
Tel/Fax 0823.341739 – e-mail info@soiltestsl.it – p.e.c. info@pec.soiltestsl.it
sito web www.soiltestsl.it

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013

Verbale di accettazione n°: **TR 035/17** Pag. 2 di 6
 del: **09.02.2017** Certificato n°: **566-2017**
 Richiedente: **Geo-service S.r.l.** Data certificato: **16.02.2017**
 Committente: **Lidl Italia S.r.l.**
 Cantiere: **Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.**
 Località: **Via Argine - Napoli (NA)**
 Data di prova: **13.02.2017**

Dati identificativi del campione				
Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	12,00-12,50	indisturbato	01.02.2017

Dati relativi al provino I

σ_v 100 KPa														
dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ
min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa
0	0,00	0,000	0,000	0,0										
20	0,23	0,024	0,033	9,1										
40	0,47	0,047	0,064	17,8										
60	0,70	0,066	0,095	26,5										
80	0,94	0,086	0,122	33,9										
100	1,17	0,103	0,146	40,5										
120	1,40	0,122	0,167	46,4										
140	1,64	0,137	0,182	50,6										
160	1,87	0,153	0,192	53,3										
180	2,11	0,167	0,198	55,0										
200	2,34	0,179	0,201	55,9										
220	2,57	0,192	0,203	56,5										
240	2,81	0,203	0,201	55,9										
260	3,04	0,216	0,198	55,0										
280	3,28	0,226	0,195	54,3										
300	3,51	0,235	0,192	53,4										
320	3,74	0,245	0,189	52,5										
340	3,98	0,254	0,185	51,5										
360	4,21	0,262	0,182	50,5										
380	4,45	0,270	0,179	49,6										
400	4,68	0,279	0,175	48,7										
420	4,91	0,286	0,172	47,9										
440	5,15	0,291	0,170	47,3										
460	5,38	0,297	0,167	46,5										
480	5,62	0,301	0,164	45,6										
500	5,85	0,305	0,162	45,1										

Pressione a rottura	56,5 (KPa)
Deformazione a rottura	2,57 (mm)

Tecnico sperimentatore
 Dr Geol. E. MARTONE


 Direttore del Laboratorio
 Dr Geol. G. VERRILLO



Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
 C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
 Tel/Fax 0823.341739 - e-mail info@soiltestsl.it - p.e.c. info@pec.soiltestsl.it
 sito web www.soiltestsl.it



LABORATORIO TERRE – CONTROLLI STRUTTURALI
GEOGNOSTICA – PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Aut. N° 5608 del 04/07/2013 – Circ. 7618/STC
Prove sulle terre e Prove esterne
Art. 59 DPR 380/01

PROVA DI TAGLIO DIRETTO	MC - 08 Rev. 01 del 03/01/2013
<small>Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10</small>	

Verbale di accettazione n°: TR 035/17
del: 09.02.2017

Certificato n°: 566-2017
Data certificato: 16.02.2017

Pag. 3 di 6

Richiedente: Geo-service S.r.l.
Committente: Lidl Italia S.r.l.
Cantiere: Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.
Località: Via Argine - Napoli (NA)
Data di prova: 13.02.2017

Dati identificativi del campione				
Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
SI	C1	12,00-12,50	indisturbato	01.02.2017

Dati relativi al provino 2

σ_v 200 KPa														
dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ
min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa
0	0,00	0,000	0,000	0,0										
20	0,23	0,040	0,060	16,7										
40	0,47	0,068	0,113	31,4										
60	0,70	0,097	0,161	44,8										
80	0,94	0,122	0,208	57,8										
100	1,17	0,146	0,249	69,2										
120	1,40	0,165	0,284	79,0										
140	1,64	0,182	0,317	88,0										
160	1,87	0,200	0,338	93,9										
180	2,11	0,216	0,359	99,8										
200	2,34	0,231	0,373	103,5										
220	2,57	0,244	0,384	106,7										
240	2,81	0,256	0,390	108,2										
260	3,04	0,268	0,392	108,9										
280	3,28	0,278	0,388	107,7										
300	3,51	0,290	0,384	106,7										
320	3,74	0,297	0,380	105,5										
340	3,98	0,305	0,373	103,7										
360	4,21	0,314	0,367	102,0										
380	4,45	0,323	0,362	100,5										
400	4,68	0,333	0,356	99,0										
420	4,91	0,340	0,351	97,6										
440	5,15	0,348	0,348	96,6										
460	5,38	0,356	0,344	95,6										
480	5,62	0,364	0,340	94,4										
500	5,85	0,367	0,336	93,4										

Pressione a rottura	108,9 (KPa)
Deformazione a rottura	3,04 (mm)

Tecnico sperimentatore
Dr Geol. F. MARTONE

Direttore del Laboratorio
Dr Geol. G. VERRILLO



Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
Tel/Fax 0823.341739 - e-mail info@soiltestsr.it - p.e.c. info@pec.soiltestsr.it
sito web www.soiltestsr.it

PROVA DI TAGLIO DIRETTO MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013
 Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

Verbale di accettazione n°: **TR 035/17** Pag. 4 di 6
 del: **09.02.2017** Certificato n°: **566-2017**
 Richiedente: **Geo-service S.r.l.** Data certificato: **16.02.2017**
 Committente: **Lidl Italia S.r.l.**
 Cantiere: **Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.**
 Località: **Via Argine - Napoli (NA)**
 Data di prova: **13.02.2017**

Dati identificativi del campione				
Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	12,00-12,50	indisturbato	01.02.2017

Dati relativi al provino 3

σ_v 300 KPa														
dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ	dt	Sh	Sv	F	τ
min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa	min	mm	mm	KN	KPa
0	0,00	0,000	0,000	0,0										
20	0,23	0,064	0,099	27,5										
40	0,47	0,107	0,184	51,0										
60	0,70	0,139	0,256	71,1										
80	0,94	0,167	0,318	88,4										
100	1,17	0,191	0,375	104,2										
120	1,40	0,213	0,419	116,5										
140	1,64	0,235	0,461	128,0										
160	1,87	0,255	0,495	137,4										
180	2,11	0,273	0,527	146,3										
200	2,34	0,289	0,553	153,7										
220	2,57	0,304	0,571	158,5										
240	2,81	0,318	0,581	161,5										
260	3,04	0,330	0,585	162,6										
280	3,28	0,343	0,588	163,3										
300	3,51	0,354	0,585	162,6										
320	3,74	0,364	0,580	161,1										
340	3,98	0,376	0,576	160,0										
360	4,21	0,389	0,569	158,1										
380	4,45	0,400	0,563	156,3										
400	4,68	0,408	0,556	154,4										
420	4,91	0,416	0,549	152,6										
440	5,15	0,421	0,541	150,4										
460	5,38	0,427	0,535	148,5										
480	5,62	0,433	0,531	147,4										
500	5,85	0,441	0,527	146,3										

Pressione a rottura	163,3	(KPa)
Deformazione a rottura	3,28	(mm)

Tecnico sperimentatore
 Dr. Geol. **E. ALBANESE**


 Direttore del Laboratorio
 Dr. Geol. **G. VERRILLO**



Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
 C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
 Tel/Fax 0823.341739 – e-mail info@soiltestsr.it – p.e.c. info@pec.soiltestsr.it
 sito web www.soiltestsr.it

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
 Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

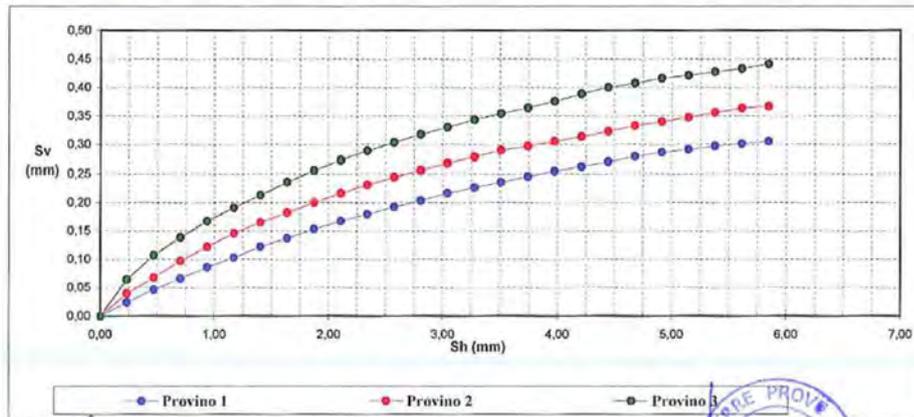
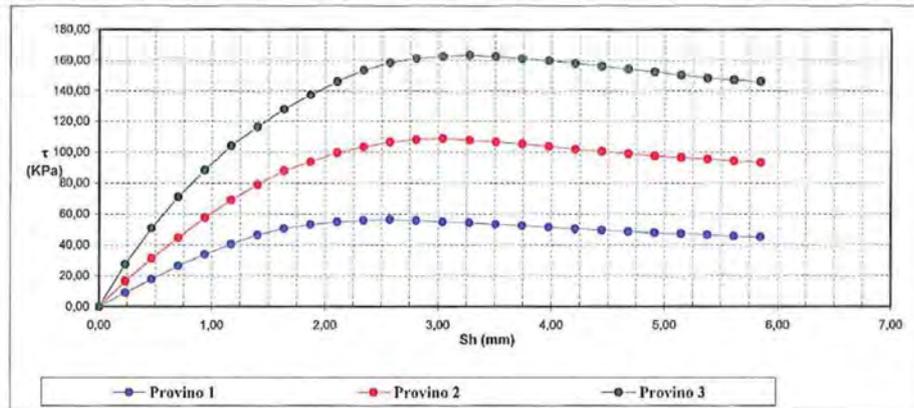
MC - 08 Rev. 01
 del 03/01/2013

Pag. 5 di 6

Verbale di accettazione n°: **TR 035/17** Certificato n°: **566-2017**
 del: **09.02.2017** Data certificato: **16.02.2017**
 Richiedente: Geo-service S.r.l.
 Committente: Lidl Italia S.r.l.
 Cantiere: Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.
 Località: Via Argine - Napoli (NA)
 Data di prova: 13.02.2017

Dati identificativi del campione

Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
S1	C1	12,00-12,50	indisturbato	01.02.2017



Tecnico sperimentatore
 Dr Geol. F. MARTONE

Direttore del Laboratorio
 Dr Geol. G. VERRILLO



Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
 C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
 Tel/Fax 0823.341739 – e-mail info@soiltestsr.it – p.e.c. info@pec.soiltestsr.it
 sito web www.soiltestsr.it

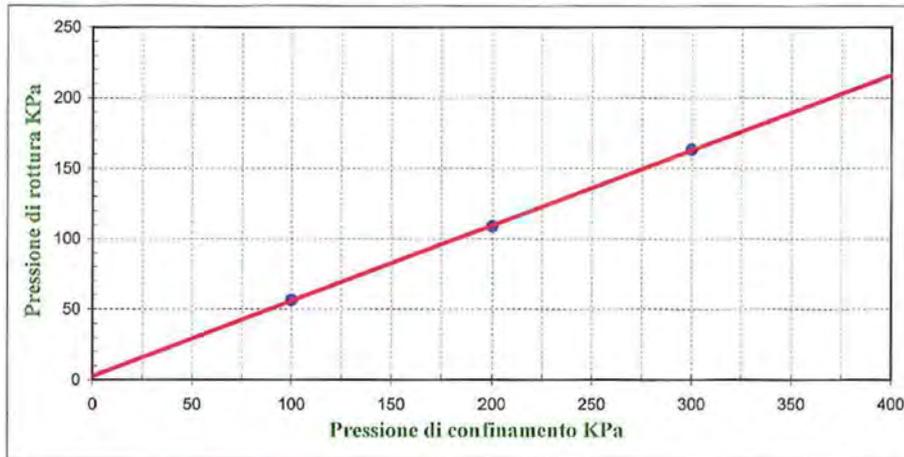
PROVA DI TAGLIO DIRETTO MC - 08 Rev. 01
del 03/01/2013
 Norma di riferimento: Raccomandazioni AGI - UNI CEN ISO/TS 17892-10

Pag. 6 di 6

Verbale di accettazione n°: TR 035/17 Certificato n°: 566-2017
 del: 09.02.2017 Data certificato: 16.02.2017
 Richiedente: Geo-service S.r.l.
 Committente: Lidl Italia S.r.l.
 Cantiere: Progetto per la realizzazione di una filiale LIDL Italia S.r.l.
 Località: Via Argine - Napoli (NA)
 Data di prova: 13.02.2017

Dati identificativi del campione				
Sondaggio	Campione	Profondità (m dal pc)	Tipo campione	Data di prelievo
SI	CI	12,00-12,50	indisturbato	01.02.2017

Parametri meccanici a rottura			
	Press. di consolidazione (KPa)	Press. di rottura (KPa)	Def. a rottura (mm)
Provino 1	100,00	56,50	2,57
Provino 2	200,00	108,90	3,04
Provino 3	300,00	163,30	3,28



Risultati sperimentali		
Angolo di attrito	28,10	Gradi
Coesione	2,76	KPa

Tecnico sperimentatore
 Dr Geol. F. MARYONE

Director del Laboratorio
 Dr Geol. G. VERRILLO



Sede Legale ed Operativa: Via Assunta n°47 fraz. Falciano - CASERTA
 C.F./P.IVA e numero di iscrizione R.I. CE: 03794560619 R.E.A. CE 273059
 Tel/Fax 0823.341739 – e-mail info@soiltestsl.it – p.e.c. info@pec.soiltestsl.it
 sito web www.soiltestsl.it