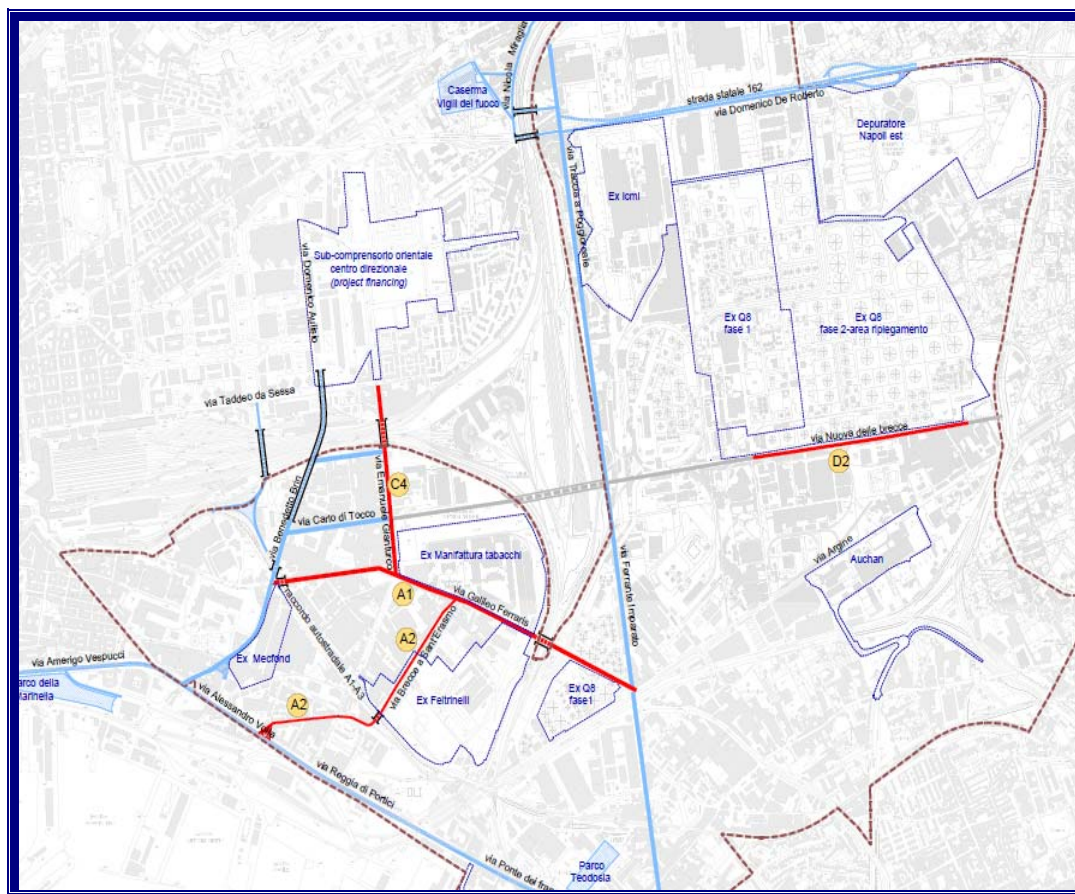


Relazione Geologica Tecnica



OGGETTO: *Riqualificazione urbanistica e ambientale via Galileo Ferraris, via Brecce a Sant'Erasmo, via Emanuele Gianturco, via Nuova delle brecce- Comune di Napoli*

LOCALITA': Napoli Est

Ottobre 2013

Rev. 00

INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE	3
2.1 Descrizione del sito	3
2.2 Inquadramento geologico e geomorfologico	5
2.3 Idrogeologia ed idrologia	9
3. FLUSSO DELLE ATTIVITÀ	12
3.1 Esecuzione sondaggio geognostico	12
3.2 Esecuzione Standard Penetration Tes (SPT)	13
3.3 Indagine geofisica - esecuzione prova Down Hole	13
4. RICOSTRUZIONE PIEZOMETRICA	14
5. RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA	16
6. CONCLUSIONI	17

Allegati

Allegato 1: Stralcio cartografico con ubicazione del sondaggio effettuato

Allegato 2: Certificati prove in sito

Elaborazione prove penetrometriche SPT

Allegato 3: Relazione indagine geofisica "Down Hole"

Allegato 4: Ricostruzione piezometria Napoli est

Indice delle figure

Figura 1: Orea oggetto di intervento

Figura 2: Stralcio ortofoto con ubicazione sondaggio realizzato

Figura 3: Stralcio foglio geologico n. 183-184 “Isola d’Ischia-Napoli” scala 1:100.000 e relativa legenda.

Figura 4: Schema dei complessi idrogeologici della Campania e relativa legenda

Tabelle

Tabelle 1: Risultati prove SPT

1. INTRODUZIONE

A seguito del formale incarico ricevuto dalla società Servizi Integrati s.r.l. relativo ai lavori di riqualificazione urbanistica e ambientale di Via Galileo Ferraris, Via Breccce a Sant'Erasmus, Via Emanuele Gianturco e Via Nuova delle Breccce del Comune di Napoli, la scrivente in data 02 ottobre 2013 è intervenuta nell'area oggetto di studio per effettuare un'indagine di caratterizzazione geotecnica.

Il presente documento relaziona in merito alle attività svolte.

2. DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE

2.1 Descrizione del sito

Il sito oggetto di indagine è ubicato nel comune di Napoli, nell'area facente parte del Sito di Interesse Nazionale "Napoli Orientale" ricadente nelle municipalità n. IV S. Lorenzo Vicaria – Poggioreale - Zona Industriale e n. VI Ponticelli – Barra - S. Giovanni a Teduccio.

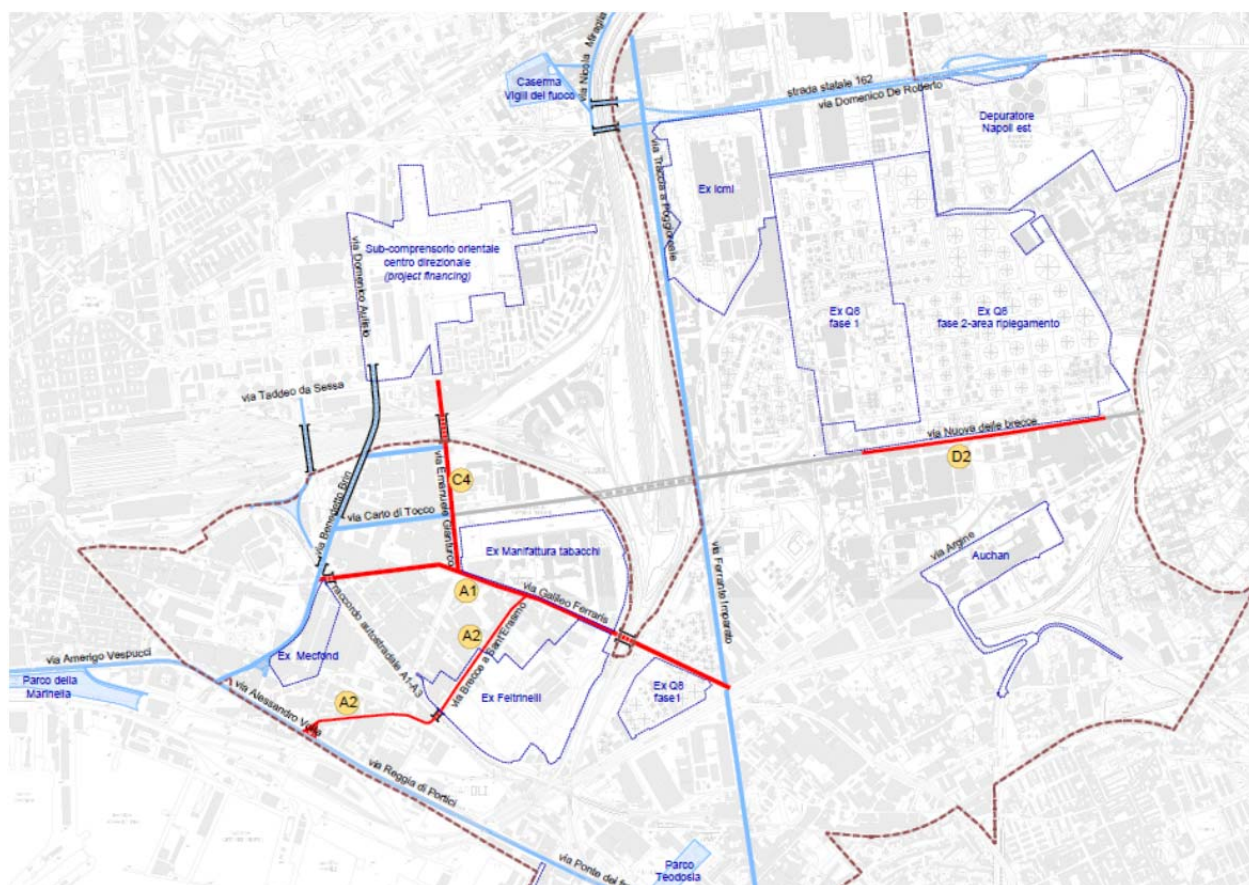


Figura 1: Area oggetto di intervento

Nello specifico, le attività di caratterizzazione geotecnica, sono state eseguite in prossimità dell'incrocio stradale di Via E. Gianturco e Via G. Ferraris. Si riporta nella figura successiva l'esatto punto di indagine.

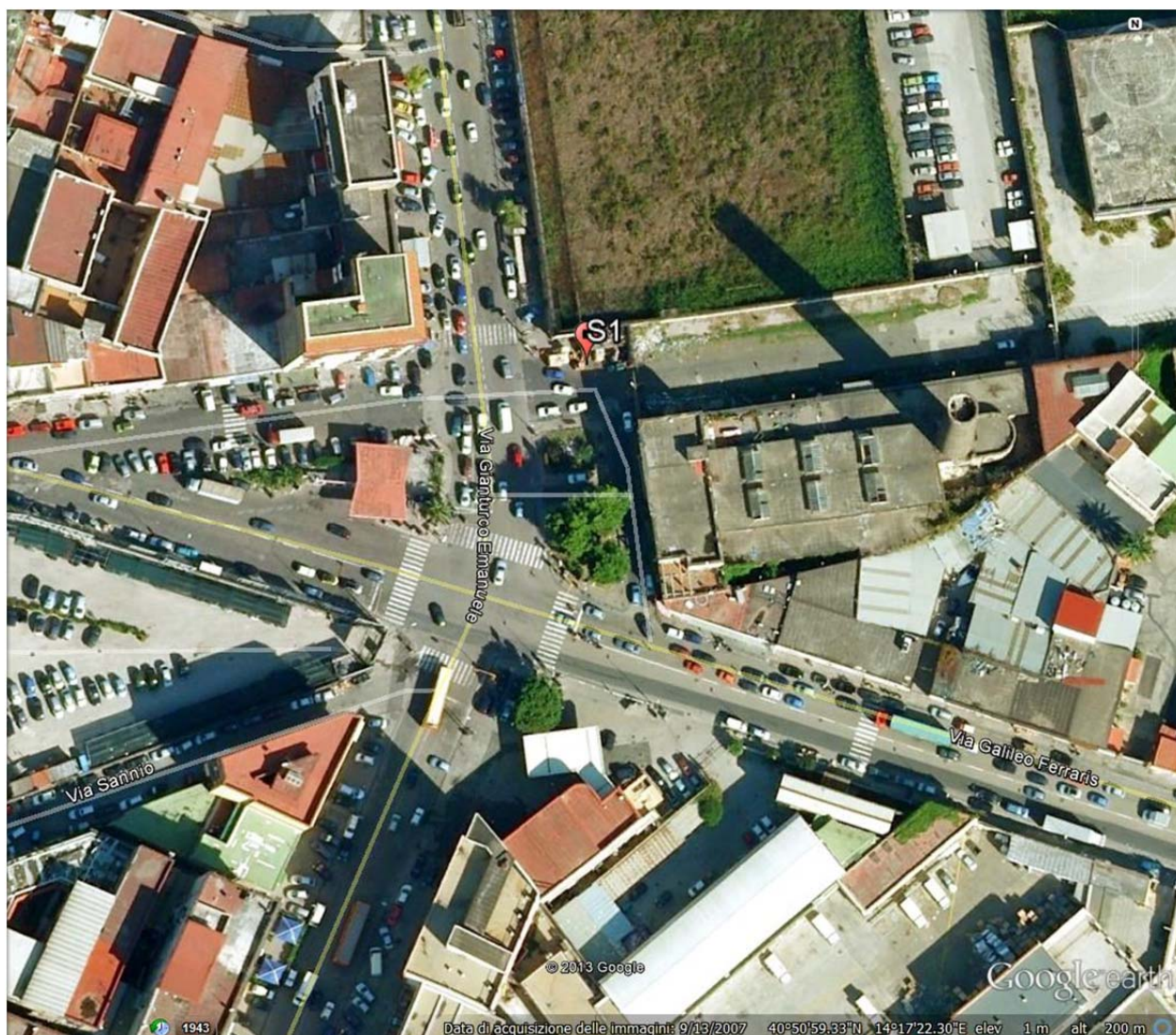


Figura 2: Stralcio ortofoto con ubicazione sondaggio realizzato

2.2 Inquadramento geologico e geomorfologico

Il capoluogo campano si colloca, a livello regionale, nell'ambito della struttura geologica della piana Campana; questa rappresenta un'ampia pianura costiera, delimitata in gran parte da rilievi carbonatici mesozoico-terziari, in particolare a N-NO dal M.te Massico e dai M.ti del Casertano, dai M.ti di Avella e del Sarno, ed a S-SE dai M.ti Lattari, che costituiscono la Penisola Sorrentina ed il suo prolungamento verso l'entroterra; infine, lungo tutto il suo margine sud-occidentale, essa è chiusa dal Mare Tirreno.

Molti autori (es. Ippolito, Ortolani & Russo 1973; Olivieri, 1966; Di Nocera, Ortolani & Torre 1976; ecc.) descrivono la Piana Campana come un grosso *graben*, impostatosi durante il Pliocene superiore e sottoposto ad un successivo sprofondamento, conseguente a fasi tettoniche quaternarie.

All'interno di tale zona ribassata si sono andati accumulando potenti depositi continentali, marini e vulcanici, come evidenziato dai sondaggi meccanici profondi trivellati nella Piana per ricerche di idrocarburi. Il basamento dell'intera struttura sarebbe invece costituito dai carbonati di piattaforma ribassati dalle faglie bordiere del Graben.

Va comunque sottolineato come i lineamenti strutturali recenti siano intimamente collegati ai numerosi fenomeni di vulcanismo antico e attuale (Roccamonfina, Campi Flegrei, Somma-Vesuvio), che si sarebbero impostati nel quaternario in corrispondenza dei massimi ribassamenti del substrato carbonatico.

La città di Napoli si estende al centro di questa regione vulcanica estremamente caratteristica e complessa, ed in particolare sul margine meridionale della Terra di Lavoro a Nord, i Campi Flegrei ad Ovest, le estreme propaggini occidentali del Somma - Vesuvio ad est ed il golfo omonimo a sud.

L'antica Partenope è una città dalla topografia e geologia alquanto articolata. La caratteristica peculiare dei depositi che ne costituiscono per la gran parte il suolo ed il sottosuolo è la natura vulcanica, in particolare piroclastica. Le rocce piroclastiche della zona napoletana sono essenzialmente di origine flegrea; circa un terzo della superficie urbana è, invece , ricoperto di formazioni rimaneggiate, alluvionali o costiere.

La storia geologica del capoluogo campano, è stata molto intensa prima della deposizione dell'unità litoide del Tufo Giallo Napoletano (TGN c.a. 12000 anni fa), che ha uniformato il sottosuolo, smantellando le precedenti morfologie.

Si osservano numerosi depositi vulcanici legati ad un'attività localizzata direttamente nella città. Sono presenti nel sottosuolo partenopeo tufi con caratteri simili ai tufi recenti che costituiscono i coni tufacei dei Campi Flegrei.

Sono presenti, inoltre, cupole laviche sotto le coltri tufacee, nell'area di S. Martino, nell'area di Chiaiano ed al C.so Vittorio Emanuele.

Tutti i prodotti precedenti alla messe in posto del TGN vengono denominati come “Tufi Antichi” della serie “Urbana”; essi, come detto, evidenzerebbero in sostanza quell’intensa attività locale “napoletana” che non dovrebbe essere stata molto diversa da quella che si è sviluppata, invece, negli ultimi 10000 anni all’interno della caldera dei Campi Flegrei.

Al di sotto di questi prodotti si riscontrano, nell’area settentrionale ed orientale della città, i depositi dell’Ignimbrite Campana (I.C.), rappresentati da tufi di colore grigio violaceo ricchi di scorie nere, più o meno saldati.

L’area di Napoli orientale rappresenta la porzione più meridionale della “Depressione di Volla”. Tale depressione, delimitata lungo il margine occidentale dalle colline orientali di Napoli e lungo il margine orientale dal Vesuvio, è una depressione strutturale impostata su lineamenti tettonici trasversali rispetto all’Appennino e collegati con l’evoluzione vulcano-tettonica dell’area negli ultimi 30.000 anni.

La morfologia presenta quote che variano da 0 m sul livello marino ad un massimo di 18-19 m nel settore più orientale dell’area. Le pendenze sono pressoché ovunque inferiori al 10 %, con un valore medio dell’1 - 2 %.

La Depressione di Volla è caratterizzata da una potente successione piroclastica - alluvionale, con intercalazioni di sedimenti marini e di transizione, i cui orizzonti principali sono rappresentati dai banchi di lave del Somma, dal Tufo Giallo Napoletano (TGN), dai tufi legati all’attività del Somma-Vesuvio e dalle lave del Vesuvio d’epoca storica.

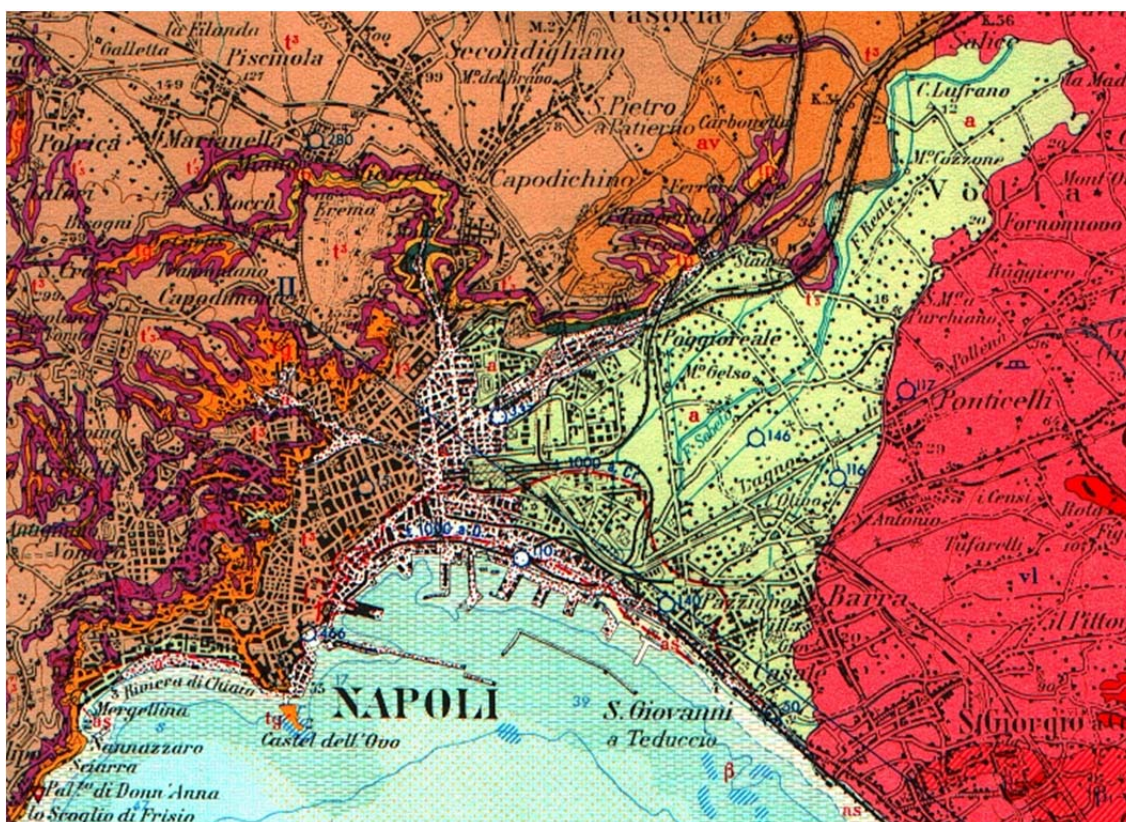
Nei primi 50-100 m del sottosuolo nell’area industriale, dall’alto verso il basso, si riconoscono i seguenti litotipi:

- *Terreni di riporto*: estremamente variabili per granulometria e tipologia, sono dovuti prevalentemente alle opere di colmata dei canali ed al generale innalzamento della superficie topografica. Spessori medi intorno a 1-2 m con valori massimi che raggiungono i 5-6 m.
- *Depositi sciolti piroclastico - alluvionali*: piroclastiti di provenienza flegrea e vesuviana rimaneggiate in ambiente fluviale, palustre e costiero, torbe.

La granulometria varia da media a fine (da sabbie a limi-sabbiosi), e le variazioni granulometriche sono frequenti sia in senso orizzontale sia verticale, così come il grado di “addensamento” dei depositi continui. Nell’ambito dei depositi piroclastici - alluvionali sono presenti livelli più o meno continui dei terreni sotto riportati:

- *Lave del Vesuvio*: di epoca storica, sono presenti solo nel settore più sud-orientale dell’area di studio ove affiorano, con spessori di circa 10 m. Sono molto permeabili per fratturazione.

- **Tufi dell'attività del Somma - Vesuvio** (messa in posto circa 5.800-12.000 anni fa): sono caratterizzati dalla presenza di inclusi carbonatici e lavici con leucite. A differenza del Tufo Giallo Napoletano questi tufi non costituiscono con certezza un elemento di separazione da un punto di vista idrogeologico. E' segnalata una facies incoerente (talora sottoposta a quella lapidea), acquifera. Si riscontrano con certezza nel settore centrale e orientale dell'area in esame, con spessori che raggiungono un massimo di 43,5 m.
- **Tufo Giallo Napoletano (TGN)** (messa in posto circa 5.800-12.000 anni fa): si presenta sia in facies litoide (tufo s.s.), che incoerente (pozzolana). E' presente nel sottosuolo nella sua facies litoide di colore giallo solo nel settore occidentale dell'area. Gli spessori medi sono di circa 30 mt. E' presente a profondità comprese fra i 12 e i 49 m dal p.c.. Nella città di Napoli, il TGN litoide costituisce un elemento di separazione a bassa permeabilità tra la falda freatica superficiale e quelle in pressione più profonde.
- **Lave del Somma:** nel settore orientale della depressione di Volla, il TGN poggia su lave d'età compresa tra i 14.000 e i 25.000 anni riferibili all'attività del Somma. Nell'area in esame sono presenti dai 40-50 m di profondità e gli spessori raggiungono mediamente i 30 m.



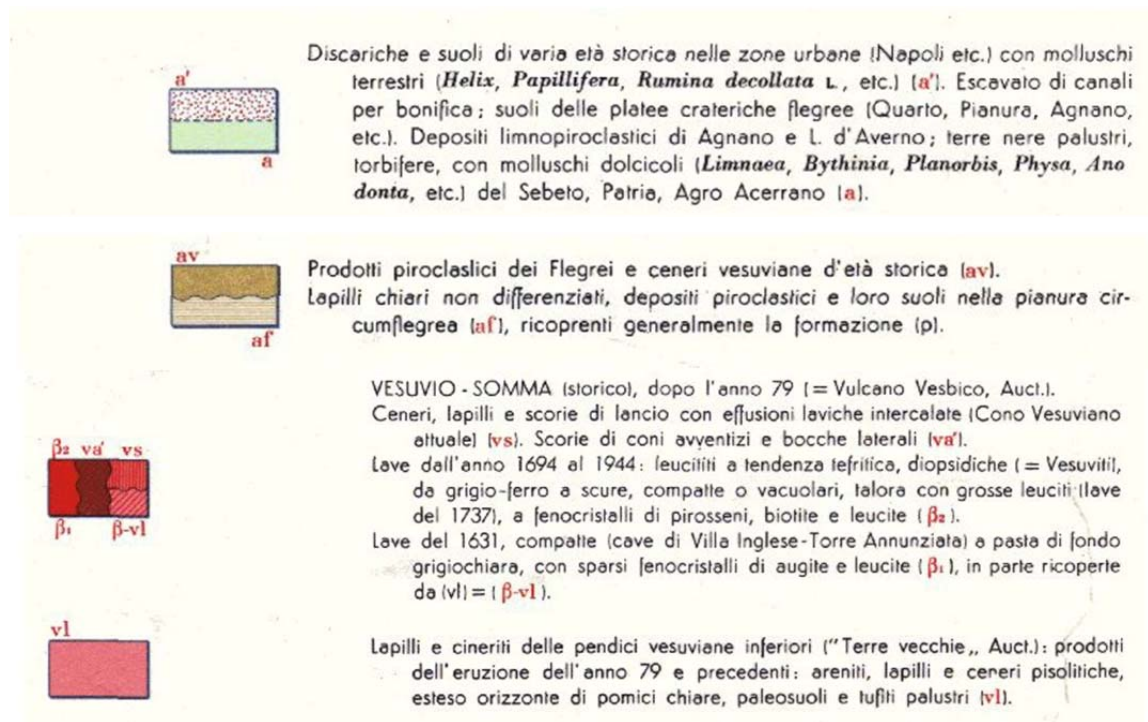


Figura 3: Stralcio foglio geologico n. 183-184 "Isola d'Ischia-Napoli" scala 1:100.000 e relativa legenda.

2.3 Idrogeologia ed idrologia

Come già detto nel precedente paragrafo, l'area di studio fa parte della Piana Campana al cui interno possono essere individuate differenti zone dotate di una certa continuità litostratigrafica e quindi assimilabili ad un'unica struttura idrogeologica di pianura (Civita, De Medici, de Riso, Nicotera, Nota d'Elogio, 1973).

Sulla base delle caratteristiche geologiche, si può affermare che gli elementi stratigrafici più salienti per la circolazione idrica sotterranea della zona occidentale della piana, quella cioè compresa tra M.te Massico ed il distretto dei Campi Flegrei, sono costituiti dall'alternanza di livelli a varia granulometria e ad andamento lenticolare dello spessore complessivo di alcune centinaia di metri, e dal substrato quasi impermeabile e notevolmente esteso di sedimenti argillosi-limosi ad essi sottostante.

La notevole eterogeneità litostratigrafica e granulometrica è causa di una circolazione idrica sotterranea che si realizza secondo lo schema delle "falde sovrapposte". I livelli acquiferi, quasi sempre in pressione, sono localizzati negli strati sabbiosi dotati di una maggiore continuità spaziale e di un grado di permeabilità relativa superiore a quello dei litotipi ad essi giustapposti.

Una concentrazione preferenziale dei livelli idrici si rinviene al di sotto della facies pipernoide dell'Ignimbrite Campana, ossia ad una profondità superiore ai 20 -25 m dal piano di campagna.

Nonostante l'individuazione di più orizzonti acquiferi, l'uniformità dei carichi idraulici, misurati in pozzi pescanti a diverse profondità, permette di riconoscere in sostanza l'esistenza di un'unica falda (Viparelli, 1967), situazione, quest'ultima resa possibile dalle numerose soluzioni di continuità degli strati meno permeabili e dai noti fenomeni di drenanza che interessano i livelli idrici.

Per quanto concerne, infine, l'alimentazione della falda di pianura, essa è principalmente riconducibile ai travasi dai massicci carbonatici che contornano la Piana Campana.

Come è possibile vedere nello schema idrogeologico di seguito riportato (figura 3), si possono distinguere tre zone con caratteristiche differenti:

1. Settore occidentale: con presenza di uno spessore del TGN superiore a 10 m, dove si ritiene che la falda freatica superficiale possa essere sufficientemente autonoma rispetto ad una circolazione idrica sotterranea più profonda ed a carattere regionale;
2. Settore centrale: caratterizzato dall'assenza di formazioni tufacee fino a una profondità di 80-90 m. In questo settore la falda è quasi certamente unica, sia pure localmente frazionata nei livelli a maggiore permeabilità.
3. Settore orientale: in cui il TGN è assente e il livello di riferimento è costituito dai Tufi Vesuviani con spessore maggiore di 3-5 m. La permeabilità è modesta ($1,3 \times 10^{-4}$ m/s) e quindi c'è una possibilità d'interscambio tra falda superficiale e falde profonde;

L'area oggetto di studi è ubicata in corrispondenza del settore "3", in cui il Tufo Giallo Napoletano è assente e il livello di riferimento è costituito dai Tufi Vesuviani.

E' possibile ipotizzare quindi che, nell'area d'interesse, vi sia uno scambio tra la falda superficiale e quella profonda (fenomeni di drenanza).

In questa zona è presente un'attiva circolazione idrica sotterranea. La struttura dell'acquifero è assai articolata: i materiali piroclastici e sedimentari che lo costituiscono presentano continue variazioni granulometriche sia in senso areale sia in verticale.

Conseguenza dell'eterogeneità granulometrica e delle caratteristiche di permeabilità dei terreni presenti, è la difficile individuazione dei livelli a bassa permeabilità con una continuità sufficiente a frazionare l'acquifero in più strati distinti. La falda tende pertanto a digitarsi in più livelli, corrispondenti ai materiali grossolani e variamente interconnessi, ma conservando sempre carattere d'unicità.

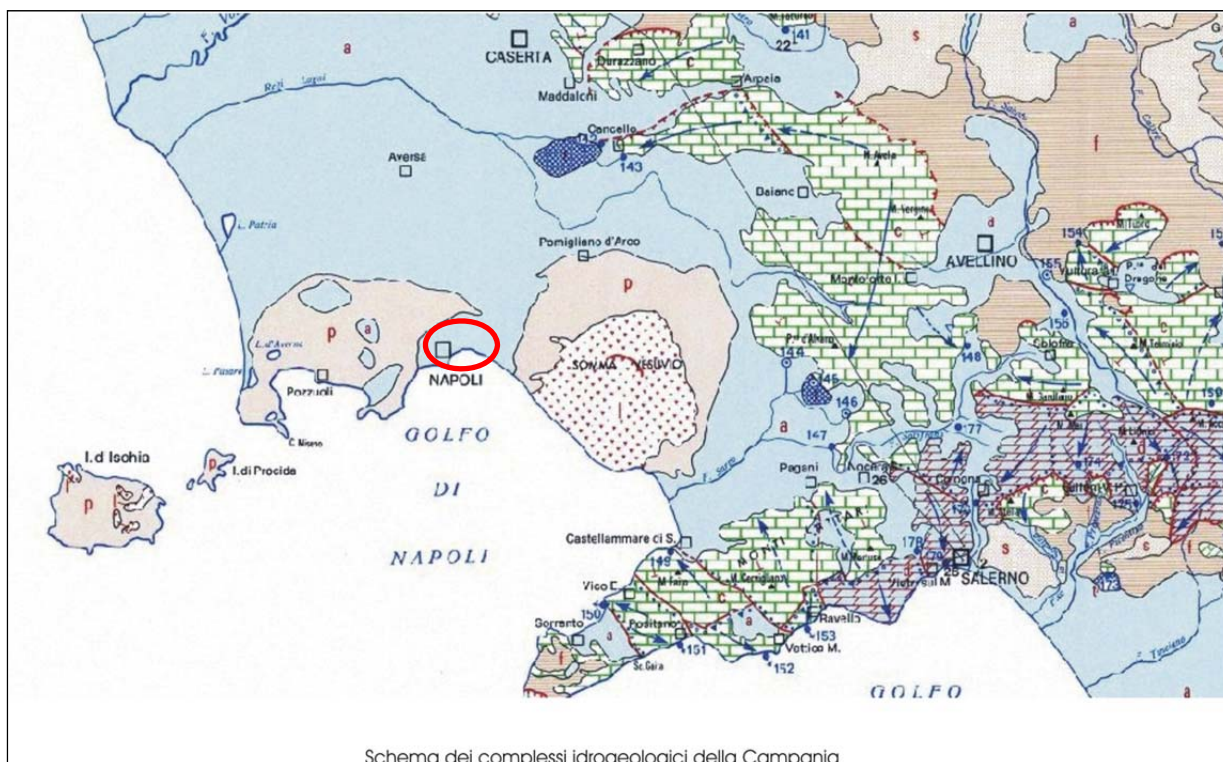
La soggiacenza attuale, nella maggior parte del territorio in esame, è inferiore ai 3-5 m dal piano campagna e quindi la falda è in grado di interagire fortemente con le opere in sotterraneo. Negli ultimi anni si è evidenziato che le quote piezometriche hanno fatto registrare un certo innalzamento, soprattutto nell'area intorno alla Stazione Centrale. Tale innalzamento è dovuto probabilmente alla diminuzione dei prelievi legata alla riduzione delle attività industriali locali.

Il deflusso sotterraneo è, a grande scala, prevalentemente orientato da NE verso SO.

Per quanto riguarda l'aspetto idrogeochimico, l'acquifero dell'area presenta frequentemente elevate concentrazioni di Ferro e Manganese, dovuto principalmente alla bassa velocità di filtrazione nell'acquifero. Tale anomalia, inoltre, potrebbe essere correlata anche con la minore mobilizzazione di acque di fondo, dovuta alla riduzione degli emungimenti in atto nell'area di interesse, registrata negli ultimi anni. Gli effetti provocati dagli emungimenti concentrati favoriscono, infatti, la mobilizzazione delle acque circolanti alle maggiori profondità, a ricambio lento, e pertanto poco ossigenate: tali acque quindi, possono risultare particolarmente ricche in ferro ed in manganese.

Tuttavia per il manganese, oltre che per il ferro, non è da escludere una componente antropica.

Da quanto emerge dai dati bibliografici in possesso, localmente, la falda idrica superficiale dovrebbe seguire l'andamento generale dell'area. Non sono infatti noti motivi per i quali la falda dovesse avere qui un comportamento anomalo.



L E G E N D A

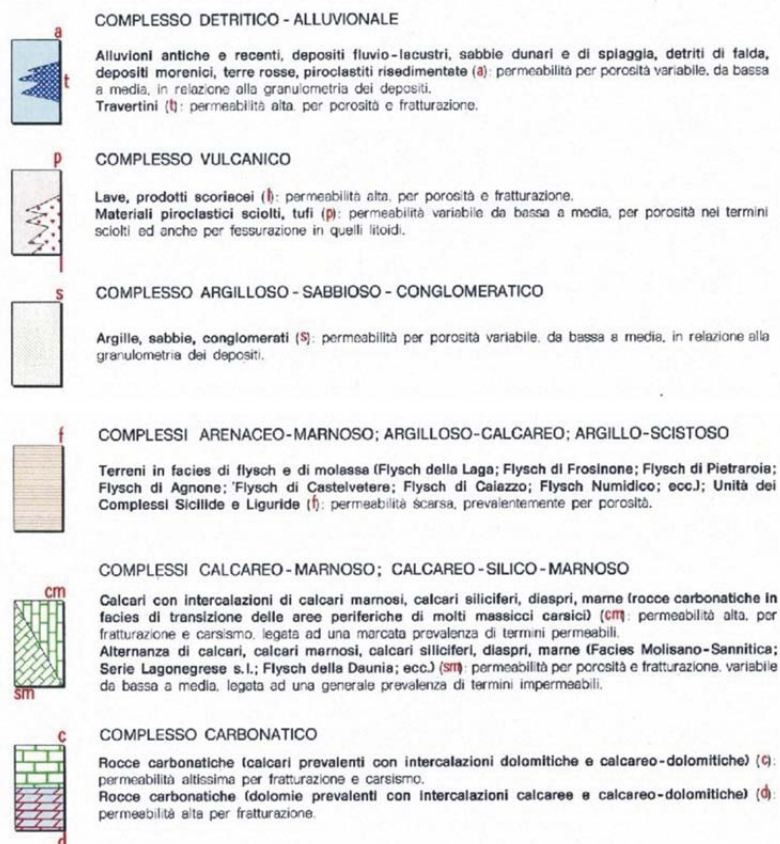


Figura 4: Schema dei complessi idrogeologici della Campania e relativa legenda

3. FLUSSO DELLE ATTIVITÀ

Al fine di caratterizzare da un punto di vista geotecnico l'area oggetto di studi e ricadente nel territorio comunale di Napoli Est, nel periodo compreso tra il 02 e 04 ottobre 2013, la scrivente si è recata sul sito realizzando le seguenti attività:

- Esecuzione sondaggio geognostico, spinto alla profondità di 30 m da p.c.;
- Esecuzione n. prove SPT in foro;
- Esecuzione indagine geofisica basata sull'impiego della sismica in foro tipo down-hole,
- Rilievo piezometro piezometri esistenti nell'intorno delle attività;
- Ricostruzione della direzione di flusso di falda;

In allegato 1 si riporta lo stralcio cartografico con l'ubicazione del sondaggio effettuato.

3.1 Esecuzione sondaggio geognostico

Durante l'esecuzione della campagna di indagine, è stato realizzato n. 1 sondaggio a carotaggio continuo spinto alla profondità di 30.0 m da p.c., mediante una sonda meccanica a rotazione, senza l'uso di fluidi di perforazione, con carotiere in acciaio del diametro di 101 mm con rivestimento di 152 mm e successivamente attrezzato con tubo in PVC per la successiva esecuzione della prova down hole .

La perforazione è stata eseguita avendo cura di procedere a basse velocità di rotazione del campionatore per evitare fenomeni di surriscaldamento del terreno.

La carota estrusa è stata depositata in apposita cassetta catalogatrice in PVC con scomparti da 1.0 m, sulla quale è stato identificato il nome del cantiere, il sondaggio, la data di esecuzione e la profondità degli strati intercettati.

Durante le attività di perforazione è stata intercettata la falda acquifera ad una profondità di 1.5 m da p.c.

3.2 Esecuzione Standard Penetration Test (SPT)

La prova Penetrometrica Dinamica (SPT) consente di determinare la resistenza che un terreno offre alla penetrazione e consiste nel far cadere ripetutamente un maglio del peso di 63,5 Kg, da un'altezza di 760 mm, su una testa di battuta fissata alla sommità di una batteria di aste alla cui estremità inferiore è avvitata una punta conica di dimensioni standardizzate, registrando durante la penetrazione il numero di colpi (n.di colpi ogni 15 cm di avanzamento).

Di seguito, si riassumono in forma tabellare i risultati ottenuti dall'esecuzione delle prove in campo; i valori della resistenza alla punta e dell'angolo di attrito sono stati valutati con l'ausilio di un software specialistico utilizzando le opportune correlazioni e, riportati in allegato 2.

Tabella 1

Denominazione sondaggio	Profondità prova m da p.c.	Numero di colpi N_c
S1	4.50/4.95	6-8-7
	9.0/9.45	25-32-rif(12cm)
	15.0/15.45	8-11-12

3.3 Indagine geofisica - esecuzione prova Down Hole

A seguito delle attività di perforazione la scrivente, al fine di caratterizzare da un punto di vista sismico le formazioni litologiche affioranti nell'area in esame, ha effettuato un'analisi delle velocità di propagazione delle onde sismiche le quali hanno permesso di definire la geometria e gli spessori dei terreni dei vari litotipi costituenti il sottosuolo e, nel contempo, ha fornito informazioni circa la natura litologica degli stessi ed il loro stato di rilassatezza e/o allentamento.

Si riporta in allegato 3 l'elaborazioni di tali prove.

4. RICOSTRUZIONE PIEZOMETRICA

Al fine di poter ricostruire la direzione di flusso di falda nell'intorno dell'area oggetto di studi, la scrivente ha effettuato un rilievo piezometrico dai 48 di 50 piezometri presenti nell'area SIN Napoli Orientale, realizzati in passato da ARPA Campania. Dai restanti n.2 piezometri, non è stato possibile effettuare il rilievo piezometrico in quanto danneggiati e non ispezionabili.

In ogni piezometro installato è stata effettuata la lettura piezometrica mediante l'utilizzo di una sonda freaticometrica. I dati piezometrici sono stati interpretati attraverso un software di interpolazione basato sull'algoritmo del Kriging che ha permesso di ricostruire la superficie piezometrica (si riporta in allegato 4 la planimetria dell'area con la ricostruzione piezometrica).

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva con la denominazione dei piezometri, la loro ubicazione mediante sistema di coordinate UTM ed il livello di falda rispetto s.l.m.m..

Nome	Indirizzo	Coord_X	Coord_Y	Livello medio mare (m)
P01	Parallela a svincolo	442493,96	4522584,78	5,4
P02	Strada Comunale Olivo	442684,392	4522265,99	5,4
P03	Pasquale Ciccarelli	442644,094	4521757,48	5,2
P04	Tavernola a Casavecchia	442089,907	4522070,38	5
P05	Luigi Volpicella	441915,444	4521842,23	2,8
P06	Stefano Barbato	441735,091	4522052,79	2,8
P07	Delle Repubbliche Marinare	442032,026	4521411,46	1,8
P08	Luigi Volpicella	441489,078	4521585,31	1,8
P09	Ferrante Imperato	441100,621	4521579,41	1,2
P10	Ravello	441365,94	4521403,08	1,2
P12	Strada Comunale Ottaviano	441113,789	4521165,31	1,15
P13	Via Sorrento	441517,405	4521251,57	1,2
P14	Corso Nicolangelo Protopisani	441727,069	4520849,28	1,2
P15	Corso San Giovanni a Teduccio	441014,253	4520968,19	1,1
P16	Della Marina Giglio	440423,714	4521116,15	1
P17	Strada Comunale Vigliena	440799,675	4520885,51	1
P18	Corso San Giovanni a Teduccio	441585,538	4520479,85	1,1
P19	Arenile di San Giovanni a Teduccio	441962,791	4519935,25	1,1
P20	Brecce a Sant'Erasmo	440324,508	4522208,67	1,2
P21	Francesco Parrillo	440223,877	4521472,91	1
P23	Reggia di Portici	439790,073	4521610,82	1
P24	Emanuele Gianturco	439988,95	4522053,25	1,15
P25	Emanuele Gianturco	440047,249	4522763,68	1,8
P26	S. Maria di Costantinopoli alle Moschee	439568,104	4522612,42	1,2
P27	Molise	439957,67	4522451,3	1,2
P28	Galileo Ferraris	440042,858	4522338,05	1,2
P29	Corso Arnaldo Lucci	438817,029	4522277,18	1
P30	Incrocio: Via Carlo Celano/Via Sebeto.	438958,386	4522147,86	1
P31	Benedetto Brin	439432,372	4522083,31	1,1
P32	Alessandro Volta	439488,519	4521785,73	1
P33	Galileo Ferraris	439656,509	4522303,26	1,15

P34	Galileo Ferraris	439234,261	4522356,57	1,1
P35	Alessandro Volta	439380,773	4521857,64	1
P36	Nuova delle Brecce	441403,007	4522720,46	2,8
P37	Francesco Sponzillo	440494,848	4521682,64	1,15
P38	Ferrante Imperato	441031,393	4521937,52	1,8
P39	Traversa Fossitelli	442247,039	4522433,38	5,2
P40	Delle Industrie	441558,428	4522446,09	2,8
P41	Nuova delle Brecce	442394,561	4522866,37	5,4
P42	Ferrante Imperato	440992,031	4522415,72	1,8
P43	Ferrante Imperato	440912,996	4522853,53	2,6
P44	Traccia a Poggioreale	440706,974	4524177,3	6,15
P45	Traccia a Poggioreale	440797,388	4523659,06	3,2
P46	Strada Vicinale Molino Vetere	442369,034	4523757,63	6,12
P47	Strada Comunale Maranda	442574,629	4523704,32	6
P48	Strada Comunale Tierzo	442318,674	4523354,25	5,6
P49	Ferrante Imperato	440918,022	4522807,73	2,6
P50	Parallela ad Autostrada	442490,893	4522971,19	5,6

5. RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA

Le indagini effettuate hanno permesso di indagare l'area fino ad una profondità massima di 30 m dal p.c. I terreni che costituiscono il substrato su cui insiste il sito sono costituiti in prevalenza da sabbie, limose e/o ghiaiose, di origine marina.

6. CONCLUSIONI

Nel periodo compreso tra il 02 e 04 ottobre 2013, la scrivente è intervenuta sul sito oggetto per effettuare un'attività di caratterizzazione da un punto di vista geotecnico –geofisico in prossimità di Via Gianturco in Napoli.

È stato effettuato un sondaggio spinto alla profondità di 30 m da p.c., l'esecuzione di n.3 prove penetrometriche in foto (SPT) ed una prova sismica in foro tipo Down Hole; successivamente è stata effettuata una misura freaticometrica da n.48 piezometri presenti nel SIN Napoli Orientale.

L'esito di tali attività ha restituito le seguenti informazioni:

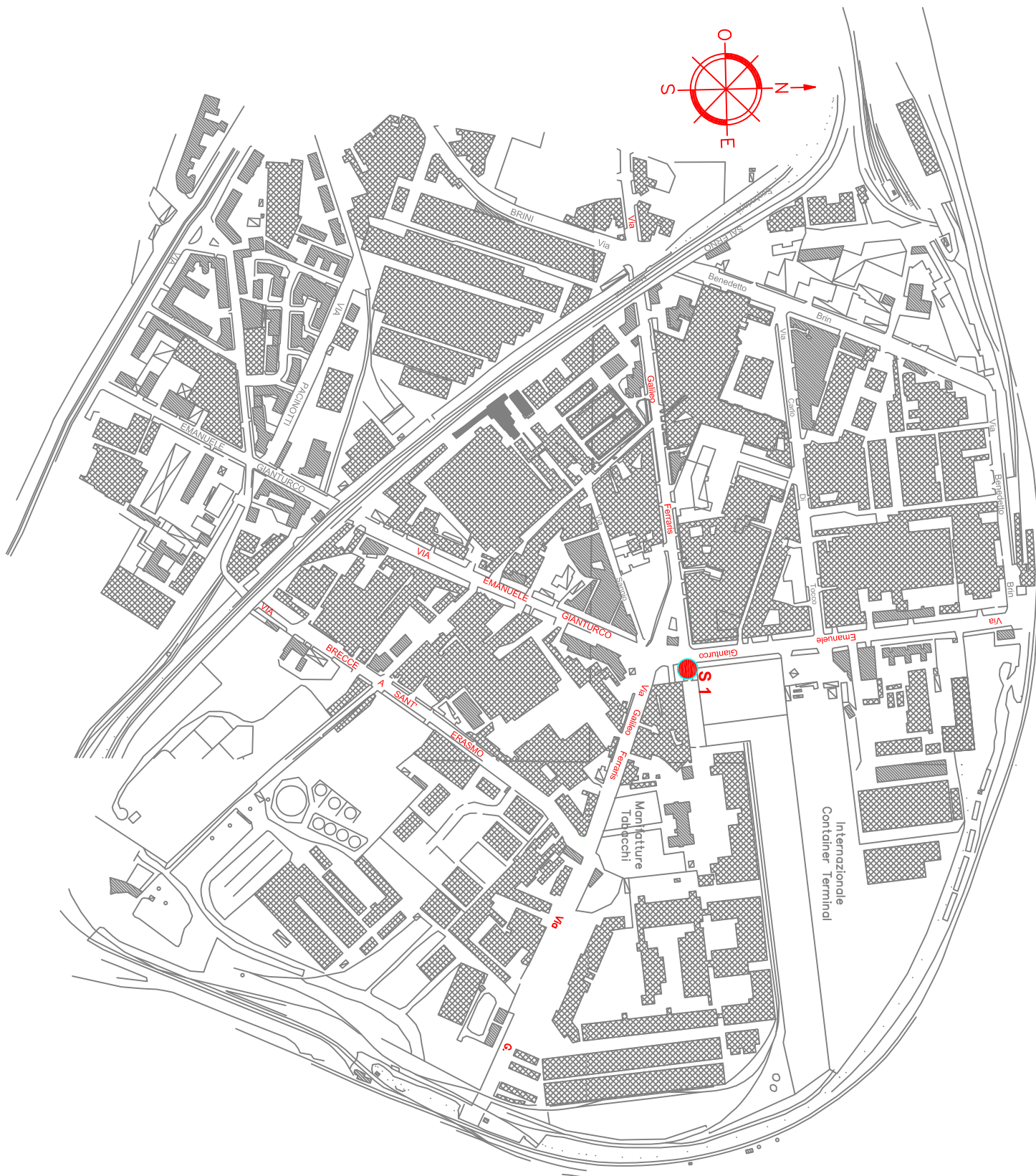
- I terreni che costituiscono il substrato su cui insiste il sito sono costituiti in prevalenza da sabbie, limose e/o ghiaiose, di origine marina.
- Il deflusso idrico della falda superficiale avviene in direzione NE-SW;
- La velocità delle onde sismiche a 30 m di profondità è di 361 m/s;
- Il sito in esame appartiene ad una Categoria di Suolo tipo B

Il Direttore Tecnico
Dr. Geol. Giovanni Caggiano
CAGGIANO
Albo N.
2229
della Regione Campania



ALLEGATO 1:

- *Stralcio cartografico con ubicazione del sondaggio effettuato.*



ALLEGATO 2:

- *Certificati prove in sito;*
- *Elaborazione prove penetrometriche (SPT).*

CERTIFICATI PROVE IN SITO



Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)
P.IVA: 03545130613
Tel. +39 0823.1902565
Fax: +39 0823.1764076
info@geoservicesrl.eu
www.geoservicesrl.eu
geo-servicesrl@legaimail.it



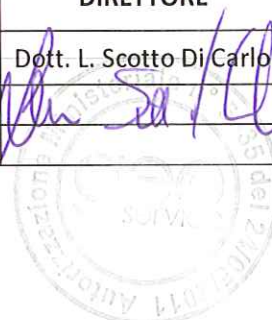
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

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	Getea Italia S.r.l.
OGGETTO	Riqualificazione urbanistica e ambientale Napoli Est
CANTIERE	Via Gianturco – Napoli

CODICE DOCUMENTO: 222-13

REV	OGGETTO	TECNICO DI LABORATORIO	DIRETTORE	DATA
1	Certificati prove in sito	Dott. G. Mancino	Dott. L. Scotto Di Carlo	Ottobre 2013
2				
3				



Nel mese di Ottobre 2013, questa società veniva incaricata dalla Getea Italia S.r.l., di eseguire prove in sito nel cantiere presso il Comune di Napoli in Via Gianturco. Le indagini sono state eseguite per la riqualificazione urbanistica e ambientale Napoli Est, precisamente è stato eseguito un sondaggio a carotaggio continuo durante il quale sono state eseguite 3 prove SPT, inoltre il sondaggio è stato attrezzato con tubo in Pvc da 80 mm di diametro per l'esecuzione della prova sismica in foro Down Hole.

Le tabelle riassumono i dati delle prove eseguite:

Sondaggio	Coordinate in WGS 84	Quota in metri s.l.m.	Profondità in m dal p.c.
S1 (sond.069-13)	Latit: 40,85012°N Long: 14,28953° E		30

SPT	Profondità in m dal p.c.	S.P.T.	N° S.P.T.	Tipo di punta
S1 SPT1(spt.153-13)	4,50-4,95	6-8-7	15	Chiusa
S1 SPT2(spt.154-13)	9,00-9,45	25-32-50/12cm	Rifiuto	Aperta
S1 SPT3(spt.155-13)	15,00-15,45	8-11-12	23	Chiusa

Per l'esecuzione del sondaggio a carotaggio continuo è stata usata una sonda di perforazione Soil Tek S5, montata su cingoli in acciaio con suole in gomma, le cui caratteristiche sono:

- Potenza motore 5 Hp
- Coppia massima 500/520 Kgm / daNm
- Velocità di rotazione 45-390 RPM
- Corsa rotare 3250 cm
- Tiro e o Spinta 2500 Kg.
- Pompa per fluidi di perforazione pressione 35 bar/ portata 120 lit.
- Morsa 60-250 mm
- Argano 1000 Kg

Il materiale estratto durante la perforazione è stato riposto in cassette catalogatrici munite di setti separatori. Durante l'esecuzione del sondaggio sono state eseguite tre prove in foro Spt, le cui caratteristiche sono:

- Diametro esterno 50,8 mm
- Diametro interno 34,9 mm
- Angolo al vertice 60°
- Peso del maglio 63,5 K
- Altezza di caduta del maglio 76 cm
- Dispositivo di battuta con agganciamento <115 kh automatico

Il presente fascicolo, di cui si rilascia al committente in n. 2 copie originali e n.1 copia conforme, si compone di n.4 certificati di prova per un totale di 5 fogli, oltre la copertina, il presente documento, il report e l'ubicazione delle indagini.

Un fascicolo a parte, ad integrazione del presente, riporta i risultati scaturiti dalla prova sismica in foro Down Hole.

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.

Casagiove, li 02/10/2013

Il direttore



GEO-SERVICE S.r.l

Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)
P.IVA: 03545130613
Tel. +39 0823.1902565
Fax: +39 0823.1902564

Certificato n° 515/13 del 02/10/2013	Verbale di accettazione n° 222/13 del 30/09/2013	Commessa: 298/13
Committente: Getea Italia S.r.l.		Sondaggio: S1 (Sond. 069-13)
Riferimento: Via Gianturco - Napoli		Data: 01/10/2013
Coordinate: Latit. 40,85012°N – Longit. 14,28953° E		Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1 :100

STRATIGRAFIA

Pagina 1/2

o mm	R v	A Pz	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	metri bott.	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	Campioni	Standard Penetration Test			
											m	S.P.T.	N	Pt
							0.2	Basoli lavici						
							0.7	Materiale di riporto costituito da sabbia e ghiaia incoerente, umida, di colore nocciola.						
							1.5	Sabbia limosa debolmente argillosa, coerente, satura, di colore nocciola chiaro.						
							2	Sabbia limosa, coerente, umida, di colore grigio, con elevata presenza di conchiglie (ambiente palustre).	1					
							3							
							3.0	Sabbia medio fine, di origine marina, poco coerente, satura, di colore grigio.			4.5	6-8-7	15	C
							4							
							5							
							6							
							6.0	Sabbia grossa di origine marina, incoerente, satura, di colore grigio scuro.						
							7		2					
							8							
							8.0	Sabbia medio fine, di origine marina, incoerente, satura, di colore grigio. Presenza di conchiglie marine bivalvi.			9.0	25-32-50/12cm	Rf	A
							9							
							10							
							11							
							12							
							12.1	Sabbia medio fine, incoerente, satura, di colore grigio verde. Presenza di conchiglie di dimensioni max. 0.5 cm.	3					
							13							
							14							
							15				15.0	8-11-12	23	C
							16							
							16.3	Scorie tufacee, miste a sabbia tufacea incoerente, satura, di colo grigio.						
							17							
							17.0	Sabbia fine, di origine marina, ben classata, poco coerente, satura, di colore grigio verde.	4					
							18							
							18.0	Sabbia grossa di origine marina, incoerente, satura, di colore grigio-verde.						
							19							
							20							

Il Responsabile di sito
dott. Geol. Giovanni Mancino

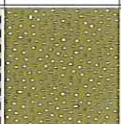
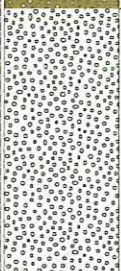
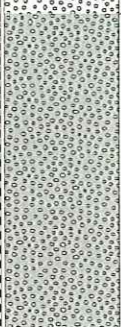
Il Direttore
dott. Geol. Luciano Scotto Di Carlo

Certificato n° 515/13 del 02/10/2013	Verbale di accettazione n° 222/13 del 30/09/2013	Commessa: 298/13
Committente: Getea Italia S.r.l.		Sondaggio: S1 (Sond. 069-13)
Riferimento: Via Gianturco - Napoli		Data: 01/10/2013
Coordinate: Latit. 40,85012°N – Longit. 14,28953° E		Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 2/2

o mm		R v	A Pz	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	Campioni	Standard Penetration Test			
												m	S.P.T.	N	Pt
101						21		21.7	Sabbia grossa di origine marina, incoerente, satura, di colore grigio-verde.	5					
						22		25.5	Sabbia grossa di origine marina, incoerente, satura, di colore grigio chiaro.						
						23									
						24									
						25									
						26			Sabbia grossa di origine marina, incoerente, satura, di colore grigio scuro.	6					
						27									
						28									
						29									
						30									

Modello sonda : Soil Tek 550

Coordinate:Sistema WGS 84

Il sondaggio è stato attrezzato con tubo in PVC dal diametro di 80 mm per poter eseguire la prova sismica in foto Down Hole.

Il Responsabile di sito
dott. Geol. Giovanni Mancino



Il Direttore
dott. Geol. Luciano Scotto Di Carlo



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

Committente:	Getea Italia S.r.l.	Cantiere:	Via Gianturco – Napoli
Oggetto:	Riqualificazione urbanistica e ambientale Napoli Est		
Codice commessa nr.	298/13	Accettazione nr	222/13 del 30/09/2013
Certificato nr	516/13 del 02/10/2013		

Strumento utilizzato:	Soil Tek 550	Sondaggio:	S1
Sigla Prova:	S1SPT1 (SPT 153-13)	Data prova	01/10/2013
Tipo Punta	Chiusa	Falda	1,50 metri dal p.c.

Profondità (m)		Nr. Colpi
da	A	
4.50	4.65	6
4.65	4.80	8
4.80	4.95	7
Nspt		15

Note:

Il Responsabile in sito



Il direttore di Laboratorio



STANDARD PENETARTION TEST

SPT

(A.G.I. 1977)

Committente:	Getea Italia S.r.l.	Cantiere:	Via Gianturco – Napoli
Oggetto:	Riqualificazione urbanistica e ambientale Napoli Est		
Codice commessa nr.	298/13	Accettazione nr	222/13 del 30/09/2013
Certificato nr	517/13 del 02/10/2013		

Strumento utilizzato:	Soil Tek 550	Sondaggio:	S1
Sigla Prova:	S1SPT2 (SPT 154-13)	Data prova	01/10/2013
Tipo Punta	Aperta	Falda	1,50 metri dal p.c.

Profondità (m)		Nr. Colpi
da	A	
9.00	9.15	25
9.15	9.30	32
9.30	9.45	50/12cm
Nspt		Rifiuto

Note:

Il Responsabile in sito



Il direttore di Laboratorio



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

Committente:	Getea Italia S.r.l.	Cantiere:	Via Gianturco – Napoli
Oggetto:	Riqualificazione urbanistica e ambientale Napoli Est		
Codice commessa nr.	298/13	Accettazione nr	222/13 del 30/09/2013
Certificato nr	518/13 del 02/10/2013		

Strumento utilizzato:	Soil Tek 550	Sondaggio:	S1
Sigla Prova:	S1SPT3 (SPT 155-13)	Data prova	01/10/2013
Tipo Punta	Chiusa	Falda	1,50 metri dal p.c.

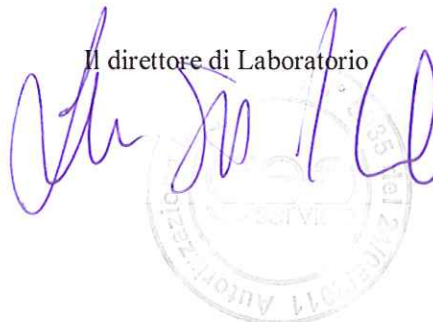
Profondità (m)		Nr. Colpi
da	A	
15.00	15.15	8
15.15	15.30	11
15.30	15.45	12
Nspt		23

Note:

Il Responsabile in sito



Il direttore di Laboratorio



Certificato n° 515/13 del 02/10/2013	Verbale di accettazione n° 222/13 del 30/09/2013	Commessa: 298/13
Committente: Getea Italia S.r.l.	Sondaggio: S1 (Sond. 069-13)	
Riferimento: Via Gianturco - Napoli	Data: 01/10/2013	
Fotografie - Pagina 1/2	Pagina 1	



Postazione sondaggio S1



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 15,00



Cassetta n° 4 - profondità da m 15,00 a m 20,00

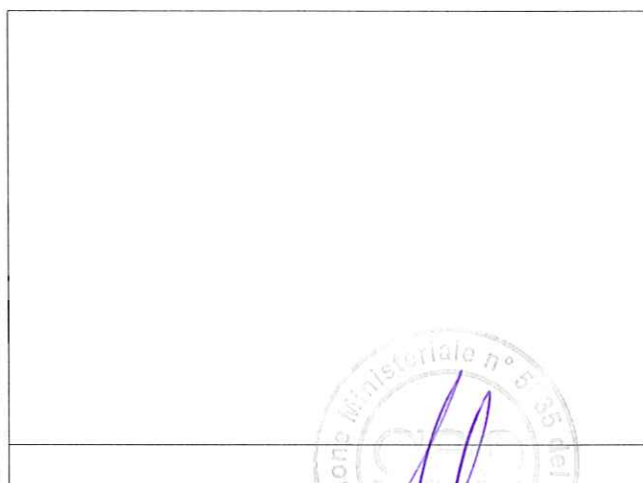
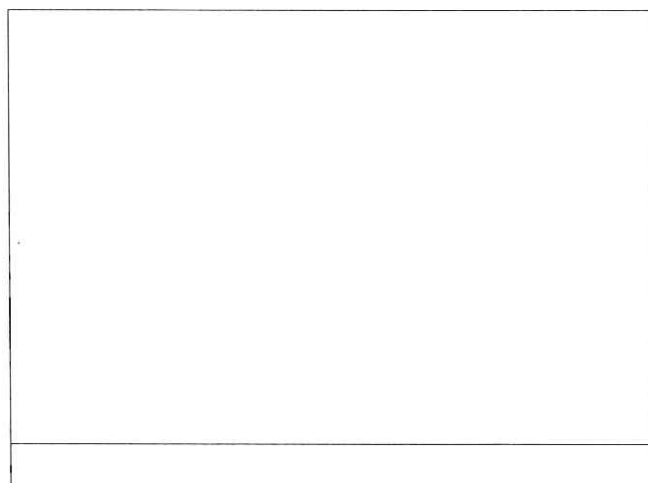
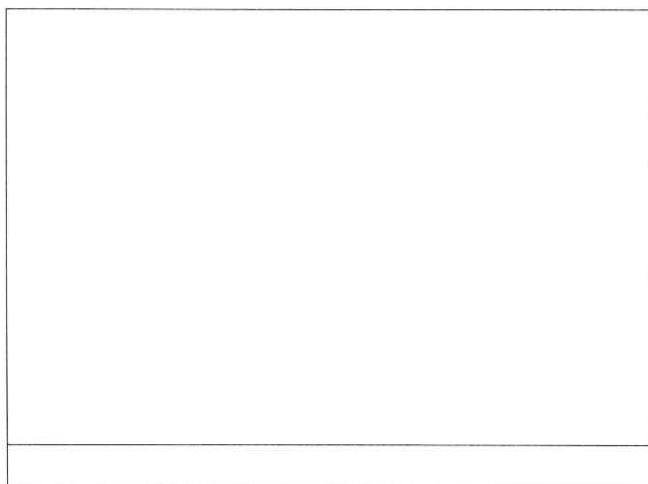
Certificato n° 515/13 del 02/10/2013	Verbale di accettazione n° 222/13 del 30/09/2013	Commessa: 298/13
Committente: Getea Italia S.r.l.		Sondaggio: S1 (Sond. 069-13)
Riferimento: Via Gianturco - Napoli		Data: 01/10/2013
Fotografie - Pagina 2/2		Pagina 2



Cassetta n° 5 - profondità da m 20,00 a m 25,00



Cassetta n° 6 - profondità da m 25,00 a m 30,00

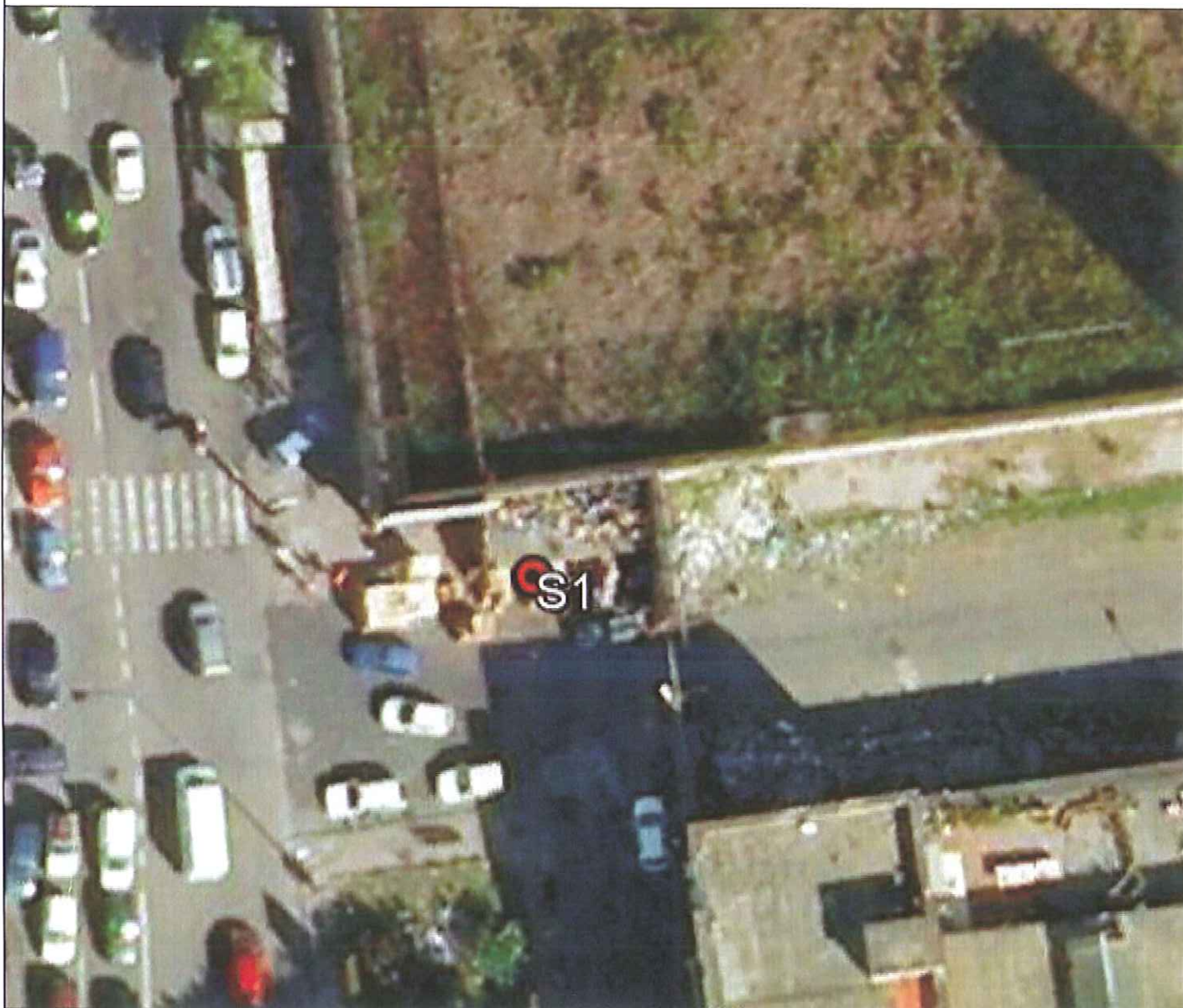


COMUNE DI NAPOLI

Committente: Getea Italia S.r.l.

Oggetto: Riqualificazione urbanistica e ambientale Napoli Est

Ubicazione: Via Gianturco



Via S. D'Acquisto (pal. Zigurella)
81047 Curti (CE)
tel +39 0823.1902565
fax +39 0823.1764076

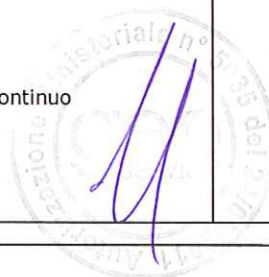
CARTA UBICAZIONE INDAGINI

LEGENDA



Sondaggio a carotaggio continuo

TAV. 1
Disegno fuori scala



ELABORAZIONE PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Getea Italia S.r.l.
Cantiere: Riqualificazione urbanistica e ambientale Napoli Est
Località: Via Gianturco - Napoli

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PROVE SPT IN FORO

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,76 m
Peso sistema di battuta	4,2 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	7 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,30 m
Numero colpi per punta	N(30)
Coeff. Correlazione	1
Rivestimento/fanghi	No

PROVA S1 Spt

Strumento utilizzato...
Prova eseguita in data
Falda rilevata

PROVE SPT IN FORO
01/10/2013

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
4,65	6
4,80	8
4,95	7
9,15	25
9,30	32
9,45	50
15,15	8
15,30	11
15,45	12

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S1 Spt**TERRENI INCOERENTI I**

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - Strato	15	4,95	15	Skempton 1986	43,02
[2] - Strato	82	9,45	82	Skempton 1986	100
[3] - Strato	23	15,45	23	Skempton 1986	55,43

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - Strato	15	4,95	15	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	30
[2] - Strato	82	9,45	82	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	50,07
[3] - Strato	23	15,45	23	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	33,57

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
[1] - Strato	15	4,95	15	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	292,50
[2] - Strato	82	9,45	82	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	795,00
[3] - Strato	23	15,45	23	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	352,50

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
[1] - Strato	15	4,95	15	Farrent 1963	106,50
[2] - Strato	82	9,45	82	Farrent 1963	582,20
[3] - Strato	23	15,45	23	Farrent 1963	163,30

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	15	4,95	15	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - Strato	82	9,45	82	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[3] - Strato	23	15,45	23	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
[1] - Strato	15	4,95	15	Meyerhof ed altri	1,88
[2] - Strato	82	9,45	82	Meyerhof ed altri	2,50
[3] - Strato	23	15,45	23	Meyerhof ed altri	2,05

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
[1] - Strato	15	4,95	15	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,95
[2] - Strato	82	9,45	82	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[3] - Strato	23	15,45	23	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,46

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	15	4,95	15	(A.G.I.)	0,32
[2] - Strato	82	9,45	82	(A.G.I.)	0,19
[3] - Strato	23	15,45	23	(A.G.I.)	0,31

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm ²)
[1] - Strato	15	4,95	15	Ohsaki (Sabbie pulite)	828,78
[2] - Strato	82	9,45	82	Ohsaki (Sabbie pulite)	4091,65
[3] - Strato	23	15,45	23	Ohsaki (Sabbie pulite)	1238,62

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	15	4,95	15	Ohta & Goto (1978) Limi	130,18
[2] - Strato	82	9,45	82	Ohta & Goto (1978) Limi	214,62
[3] - Strato	23	15,45	23	Ohta & Goto (1978) Limi	191,46

Liquefazione

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs liquefazione
[1] - Strato	15	4,95	15	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Strato	82	9,45	82	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Strato	23	15,45	23	Seed e Idriss (1971)	--

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	15	4,95	15	Navfac 1971-1982	3,12
[2] - Strato	82	9,45	82	Navfac 1971-1982	11,93
[3] - Strato	23	15,45	23	Navfac 1971-1982	4,56

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Strato	15	4,95	15	Robertson 1983	30,00
[2] - Strato	82	9,45	82	Robertson 1983	164,00
[3] - Strato	23	15,45	23	Robertson 1983	46,00

ALLEGATO 3:

- *Relazione indagine geofisica “Down Hole”;*

CERTIFICATI PROVE IN SITO



Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)
P.IVA: 03545130613
Tel. +39 0823.1902565
Fax: +39 0823.1764076
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	Getea Italia S.r.l.
OGGETTO	Riqualficazione urbanistica e ambientale Napoli Est
CANTIERE	Via Gianturco – Napoli

RELAZIONE INDAGINE GEOFISICA "DOWN HOLE"

REV	OGGETTO	TECNICO DI LABORATORIO	DIRETTORE	DATA
1	Certificati prove in sito	Dott. G. Mancino	Dott. L. Scotto Di Carlo	Ottobre 2013
2				
3				



INDICE

pagina

INDAGINE GEOFISICA	2
1. PROVA SISMICA DOWN-HOLE	3
2. ESAME DEI RISULTATI	4
3. DETERMINAZIONE DEL V_{S30}	5
4. ALLEGATI.....	6

GEO-SERVICE S.r.l

Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)
P.IVA: 03545130613
Tel. +39 0823.1902565
Fax: +39 0823.1764076

1

INDAGINE GEOFISICA

A seguito dell'incarico ricevuto dalla Società GETEA ITALIA S.r.l., è stata eseguita una indagine geofisica basata sull'impiego della sismica in foro tipo *down-hole*, alla via Gianturco nel comune di Napoli per il progetto di "Riqualificazione urbanistica e ambientale Napoli Est".

Tale indagine è stata eseguita allo scopo di caratterizzare, da un punto di vista sismico, le varie formazioni litologiche affioranti nel sottosuolo dell'area in esame.

L'analisi delle velocità di propagazione delle onde sismiche ha permesso di definire la geometria e gli spessori dei terreni dei vari litotipi costituenti il sottosuolo e, nel contempo, ha fornito informazioni circa la natura litologica degli stessi ed il loro stato di rilassatezza e/o allentamento.

GEO-SERVICE S.r.l

Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)
P.IVA: 03545130613
Tel. +39 0823.1902565
Fax: +39 0823.1764076

1. PROVA SISMICA DOWN-HOLE

L'indagine sismica in foro, tipo *down-hole*, è stata eseguita nel foro di sondaggio S. 1 della lunghezza di 30 metri.

L'indagine è stata eseguita utilizzando un sismografo a 24 canali della PASI di Torino, modello *I6SG24*, con processore Pentium 200, display VGA a colori in LCD-TFT 10.4", trattamento del segnale a 16 bit, risoluzione di acquisizione a 16 bit, con funzione di incremento multiplo del segnale ed opzione per l'inversione di polarità, attivazione di filtri "passa alto", "passa basso" e "notch" e registrazione automatica dei dati. Inoltre, è stato utilizzato un geofono tridimensionale da foro (o sonda geofonica); quest'ultimo è dotato di cinque geofoni da 10 Hz, di cui uno verticale per la registrazione delle onde P, e quattro geofoni orizzontali, disposti a 45° fra di loro, atti a registrare meglio le onde S. L'ancoraggio della sonda geofonica alla parete della tubazione (PVC ϕ 80 mm) è stato garantito da un pistone pneumatico azionato da un dispositivo ad aria compressa.

Il punto di scoppio, costituito da una traversina in legno, contrastata dal peso di un'automobile, è situato in superficie ad una distanza di 3,00 m dal centro del foro, e di ciò se ne è tenuto conto per la correzione dei tempi di arrivo. L'energizzazione è stata generata colpendo la traversina nelle tre direzioni con una massa battente da 5 Kg.

Calando la sonda geofonica nel tubo e posizionandola a diverse profondità (con passo di 2 metri) sono stati registrati i sismogrammi da cui sono stati individuati i tempi di arrivo delle onde P e S.

Sul tabulato relativo alla prova effettuata si riportano i tempi registrati e le velocità calcolate per i singoli intervalli indagati. Inoltre, si riportano i valori dei moduli dinamici (Coefficiente di Poisson, Modulo di Young, Modulo di Taglio e Modulo di Bulk o di Incompressibilità).

Infine, i valori suddetti sono stati schematizzati su 2 grafici in cui si evidenzia l'andamento dei tempi e delle velocità sismiche con la profondità.

2. ESAME DEI RISULTATI

I risultati di campagna, e la loro interpretazione in chiave sismica, sono riportati in appendice. Si riporta un tabulato con i tempi registrati in campagna, i valori di velocità V_p e V_s alle varie profondità e, infine, i moduli elastici.

Inoltre, si riportano i grafici tempi/profondità e velocità/profondità. Il primo grafico può essere interpretato come delle dromocrone, che da l'idea del numero di sismostrati in cui può essere suddiviso il sottosuolo investigato.

In particolare, come si può osservare sulla tabella sismostratigrafica riepilogativa, possiamo suddividere il sottosuolo in cinque sismostrati:

- il primo orizzonte, dello spessore di 2 m, ha fatto registrare una velocità delle onde longitudinali di poco superiore a 400 m/s e una velocità delle onde S di 134 m/s;
- il secondo orizzonte, rilevato fino alla profondità di 6 m, è caratterizzato da V_p di poco superiore a 800 m/s e V_s di 253 m/s;
- il terzo sismostrato, dello spessore di 8 m, è caratterizzato da V_p di circa 1.160 m/s e V_s di 406 m/s;
- il quarto sismostrato, che si segue da 14 a 18 m di profondità, ha fatto registrare una velocità delle onde longitudinali di 1.252 m/s e una velocità delle onde S di circa 460 m/s;
- infine, il quinto ed ultimo sismostrato, rilevato da 18 m fino a fondo foro, è caratterizzato da V_p di 1.302 m/s e V_s di 501 m/s.

3. DETERMINAZIONE DEL V_{S30}

La nuova normativa sismica italiana (Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003) prevede una classificazione del sito in 5 classi in funzione della velocità delle onde S nei 30 metri di terreno (V_{S30}). Per V_{S30} si intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 metri di profondità a partire dalla base della fondazione, determinata secondo la seguente formula:

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

Considerando la sismostratigrafia ricavata dall'indagine eseguita, il calcolo effettuato a partire dal piano di campagna ha determinato il seguente valore:

- $V_{S30} = 361$ m/s.

Pertanto, il sito in esame appartiene ad una Categoria di Suolo B.

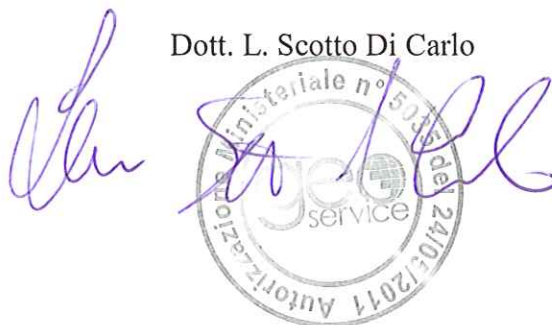
TECNICO DI LABORATORIO

Dott. G. Mancino



DIRETTORE

Dott. L. Scotto Di Carlo




GEO-SERVICE S.r.l.

Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)
P.IVA: 03545130613
Tel. +39 0823.1902565
Fax: +39 0823.1764076

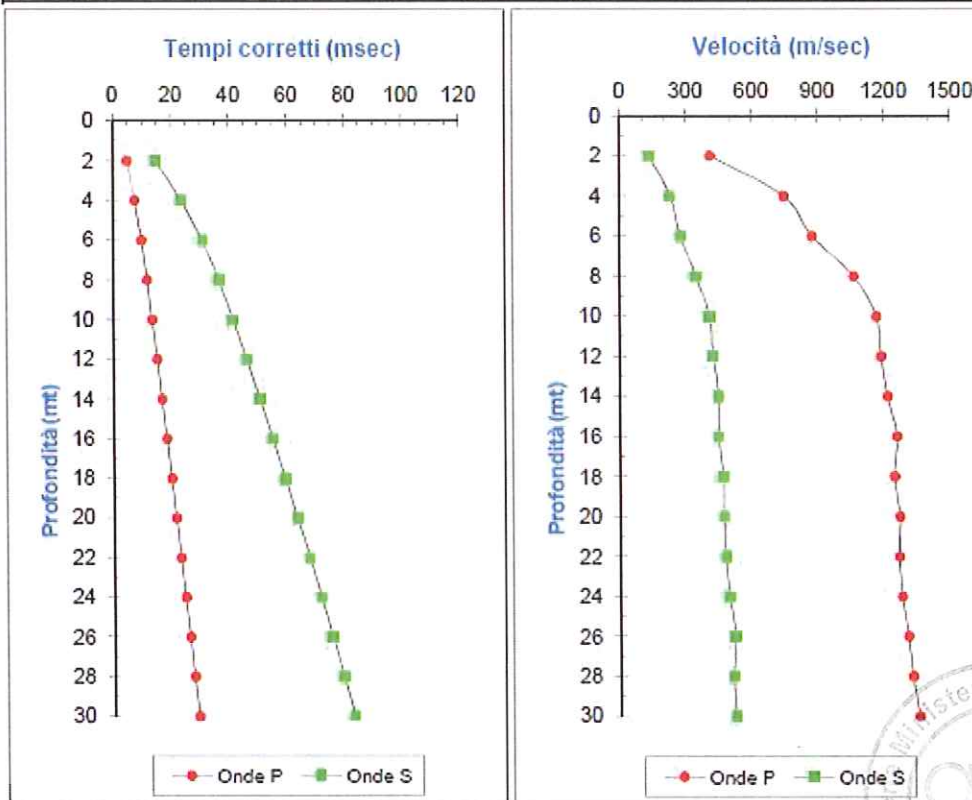
5

PROVA SISMICA DOWN-HOLE - N° 1

COMMITTENTE
CANTIERE
DATA
FORO N°

GETEA ITALIA S.r.l.
Via Gianturco - NAPOLI
08/10/2013
S. 1

Profondità dal p.c. mt	ONDE P		ONDE S		MODULI DINAMICI				γ g/cm ³
	Tempi msec	Velocità m/sec	Tempi msec	Velocità m/sec	Coeff. Poisson	Young Kg/cm ²	Taglio Kg/cm ²	Bulk Kg/cm ²	
2	8,83	408	26,81	134	0,44	796	277	2183	1,50
4	9,48	745	29,48	230	0,45	2488	860	7905	1,60
6	11,04	873	34,47	276	0,44	3701	1282	11127	1,65
8	12,56	1061	39,08	347	0,44	5838	2029	16232	1,65
10	14,07	1165	43,33	407	0,43	7981	2793	19139	1,65
12	15,63	1186	47,65	423	0,43	8602	3017	19649	1,65
14	17,19	1216	51,84	448	0,42	9606	3383	20375	1,65
16	18,72	1257	56,12	447	0,43	9615	3371	22113	1,65
18	20,28	1246	60,25	468	0,42	10456	3691	21232	1,65
20	21,82	1270	64,38	472	0,42	10640	3751	22165	1,65
22	23,37	1268	68,47	479	0,42	10940	3865	21924	1,65
24	24,91	1280	72,43	496	0,41	11703	4150	22072	1,65
26	26,42	1309	76,21	521	0,41	12848	4574	22737	1,65
28	27,91	1329	80,05	515	0,41	12575	4458	23777	1,65
30	29,37	1358	83,83	524	0,41	13029	4616	24881	1,65



Prospezione sismica eseguita con sismografo PASI mod. 16SG24 e sonda geofonica a cinque componenti da 10 Hz

GEO-SERVICE S.r.l

Via S. D'Acquisto (Pal. Ziguella)

81040 Curti (CE)

P.IVA: 03545130613

Tel. +39 0823.1902565

Fax: +39 0823.1764076

7

www.geoservicesrl.eu

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

la soatech s.p.a.
ogni tipo di soluzione

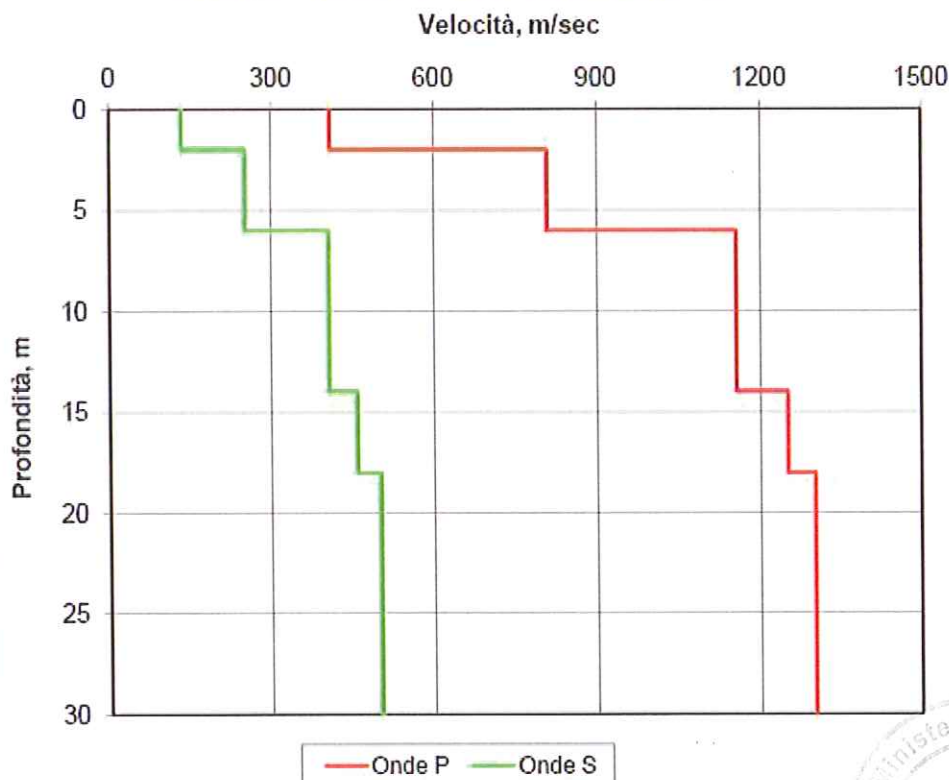
PROVA SISMICA DOWN-HOLE - N° 1

COMMITTENTE GETEA ITALIA S.r.l.
LOCALITA' Via Gianturco - NAPOLI
FORO N° S. 1

TABELLA SISMOSTRATIGRAFICA RIEPILOGATIVA

STRATO n°	PROFONDITA' LETTO m	VELOCITA' Onde P m/sec	VELOCITA' Onde S m/sec	V _{S30}
1	2,00	408	134	361 m/sec (dal p.c.)
2	6,00	809	253	
3	14,00	1157	406	
4	18,00	1252	458	
5	30,00	1302	501	

SCHEMA SISMOSTRATIGRAFICO



GEO-SERVICE S.r.l.

Via S. D'Acquisto (Pal. Zigurella)
81040 Curti (CE)
P.IVA: 03545130613
Tel. +39 0823.1902565
Fax: +39 0823.1764076

8

www.geoservicesrl.eu

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



Esecuzione prova geofisica in foro "Down Hole"



ALLEGATO 4:

➤ *Ricostruzione piezometrica Napoli Est”;*

