



COMUNE DI NAPOLI
Area Ambiente
SERVIZIO IGIENE DELLA CITTA'

R.U.P. Ing. Simona Materazzo
D.E.C. Ing. Michela Vicidomini

Progetto per la costruzione dell'impianto di compostaggio con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est(Ponticelli) - CUP B67H17000290007



PROGETTO DEFINITIVO

R.T.P. PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



Studio T.En.
Studio Associato di Ingegneria
di Teneggi e Marastoni
Ing. S.Teneggi



MANDANTI:



Ing. C. Ferone
Ing. G.M. Esposito
Arch. F.S. Visone
Ing. M.L. Ferone

SG STUDIO ASSOCIATO
Ing. G. Spaggiari



STUDIO ALFA S.p.A.
Dott. Ing. E. Davolio



GEOLOG STUDIO
DI GEOLOGIA
Geol. D. Pingitore



Ing. F. Chiatto



TITOLO:

RELAZIONE GEOLOGICA

ELABORATO:

GEN_002

Data	Emissione	Redatto	Verificato	Approvato
Settembre 2019	Emissione	VM	ST	ST
Dicembre 2020	Revisione a seguito della Richiesta di Integrazioni nel merito del 13/08/2020	VM	ST	ST

SCALA:

-

**LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI
COMPOSTAGGIO CON RECUPERO DI BIOMETANO DA
REALIZZARE NELL'AREA DI NAPOLI EST – PONTICELLI**

COMMITTENTE : A.S.I.A. Napoli spa

RELAZIONE GEOLOGICA



2	Revisione a seguito confronto con RINA		30/09/2020
1	Revisione a seguito verifica RINA		20/02/2020
0	Emissione		01/07/2019
n.° Prog. Rev.	DESCRIZIONE MODIFICA	n.° Pagine Revisionate	Data Emissione
	ELENCO REVISIONI		

INDICE

PREMESSA	4
RIFERIMENTI NORMATIVI	4
ANALISI DEI VINCOLI GRAVANTI SUI TERRENI	5
INDAGINI ESEGUITE	7
SONDAGGIO GEOGNOSTICO	7
ANALISI E PROVE DI LABORATORIO	8
PROSPEZIONI SISMICHE (DOWN – HOLE)	8
TOMOGRAFIA ELETTRICA	9
PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE	11
CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA	12
INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	12
GEOLOGIA DELL'AREA	14
CENNI DI IDROGEOLOGIA	15
CARATTERISTICHE SISMICHE DEL SITO DI INTERESSE	17
INDIVIDUAZIONE PARAMETRI SISMICI	20
VALUTAZIONE SUSCETTIBILITA' ALLA LIQUEFAZIONE	31
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DELL'AREA	25
CONCLUSIONI	34
ALLEGATI	36

A. – PREMESSA

Nell'ambito del progetto di realizzazione dell'impianto di compostaggio con recupero di biometano da realizzare in località Ponticelli a Napoli Est, la scrivente è stata incaricata di eseguire lo studio geologico dell'area interessata dall'intervento in progetto.

Per la puntuale caratterizzazione geologica, geotecnica e sismica del sottosuolo dell'area di progetto è stata condotta una approfondita campagna di indagini in sito progettata in accordo con la Committente e con il gruppo di progettazione.

Il presente rapporto riferisce quindi sull'assetto, geomorfologico ed idrogeologico del sito e comprende, sulla base delle specifiche indagini, l'identificazione delle formazioni presenti, della struttura e dei caratteri fisici del sottosuolo, definisce il modello geologico-tecnico del sottosuolo, e le caratteristiche sismiche.

B. - RIFERIMENTI NORMATIVI

Normativa e raccomandazioni tecniche

- 1) O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/03 – "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni ed integrazioni.
- 2) D.M. 17/01/2018 – "Nuove Norme tecniche per le costruzioni"
- 3) Circolare 21/012019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al DM 17/01/2018.
- 4) A.G.I. – Associazione Geotecnica Italiana – 1977 – "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche".
- 5) A.G.I. – Associazione Geotecnica Italiana – 1994 – "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio".

Normativa Regionale

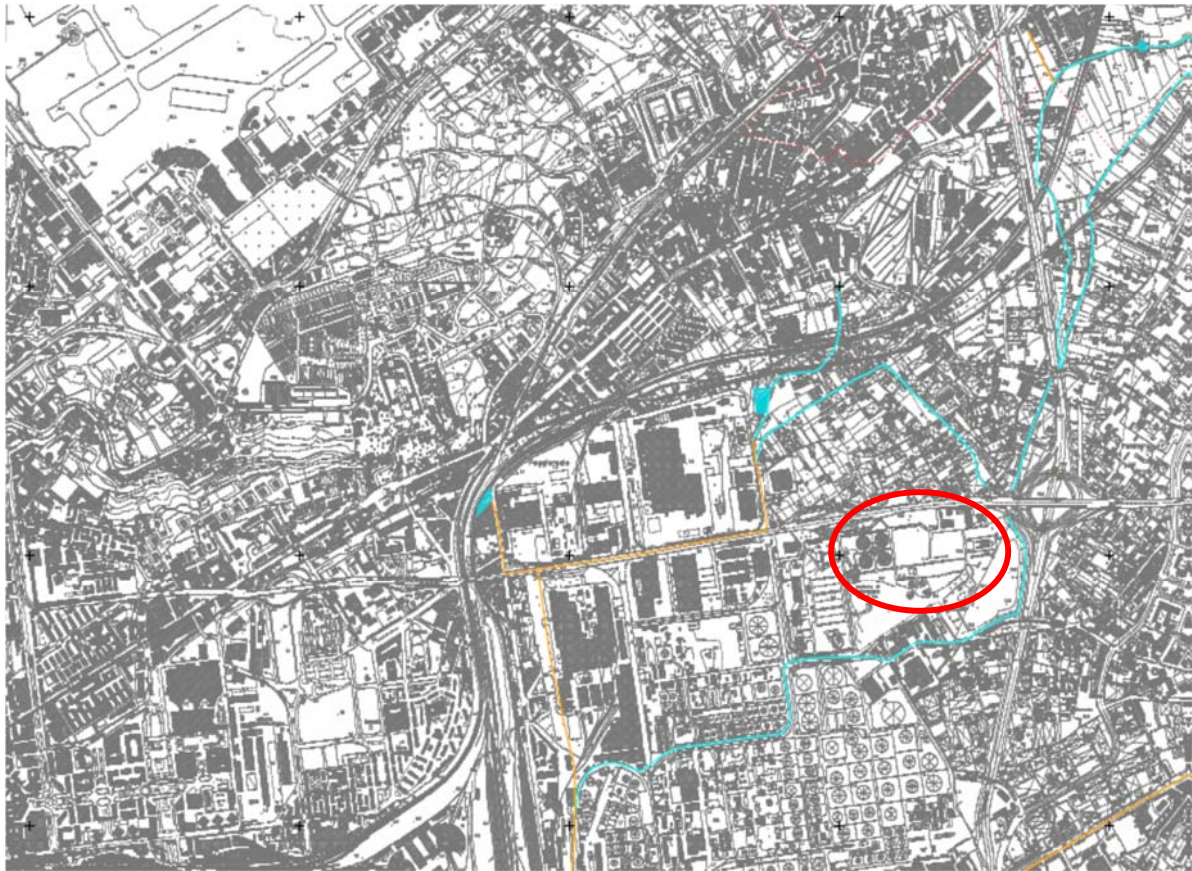
- 1) Legge Regionale n. 9 del 07/01/1983 – "Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico;
- 2) D.P.G.R. CAMPANIA N. 23-11/02/2010 – "Regolamento per l'espletamento delle attività di autorizzazione e di deposito dei progetti, ai fini della prevenzione del rischio sismico in Campania"".
- 3) Delibera Regione Campania n. 5447 Classificazione sismica "Aggiornamento della classificazione dei comuni".
- 4) REGOLAMENTO del 21 febbraio 2011, n. 2 - Integrazione al Regolamento per l'espletamento delle attività di autorizzazione e di deposito dei progetti ai fini della prevenzione dal rischio sismico in Campania n. 4 del 2010, emanato con D.P.G.R. n. 23 del 11 febbraio 2010.
- 5) LEGGE REGIONALE N. 1 DEL 27 GENNAIO 2012 – art.33 e 34
- 6) P.A.I. Autorità di Bacino - Autorità di Bacino della Campania Centrale

C. - Analisi dei vincoli gravanti sui terreni

Per la verifica dei vincoli gravanti sull'area di progetto è stata consultata la documentazione presente sul sito della Difesa del Suolo della Regione Campania. In particolare sono stati consultati gli elaborati cartografici del Piano per L'Assetto indrogeologico e della competente Autorità di Bacino della Campania Centrale, inerenti il Rischio Idraulico (Pericolosità Idraulica e Rischio idraulico) e Rischio Frane (Pericolosità Frane e Rischio Frane). La zona di intervento non risulta, come si evince dallo stralcio in figura, inserita in areali assoggettati a situazioni di Rischio.



Fig.1 – P.A.I. – Stralcio della carta 447120_RF che evidenzia l'assenza di zone di rischio frane.



Legenda

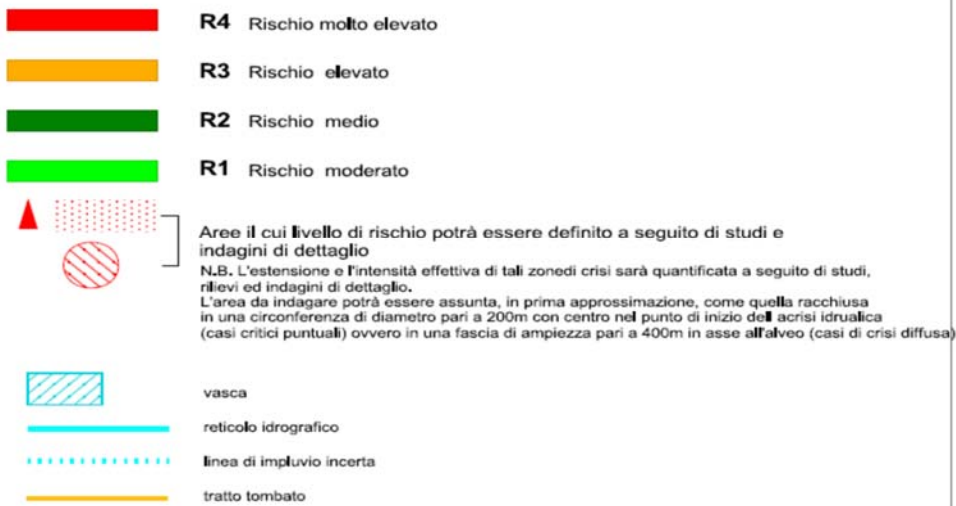


Fig.2 – P.A.I. – Stralcio della carta 447120_RI che evidenzia l'assenza di zone di rischio idraulico.

D. - INDAGINI ESEGUITE

Per la definizione delle caratteristiche geologiche del sito è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche e geofisiche.

In particolare sono stati eseguiti:

- n. 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 m dal piano campagna all'interno dei quali sono state eseguite prove penetrometriche dinamiche SPT e prelevati campioni indisturbati di terreno sui quali sono state eseguite prove di laboratorio per la caratterizzazione geotecnica del terreno.
- N.6 prove penetrometriche dinamiche continue con penetrometro SUNDA DL030
- una esaustiva indagine geofisica per la caratterizzazione sismica del sito e la determinazione della categoria del suolo di fondazione, mediante una prova "Down-hole" nonché indagini geoelettriche per individuare la eventuale presenza di cavità nel sottosuolo

Per il dettaglio dei risultati di tutte le indagini eseguite si rimanda agli elaborati di prova allegati.

a) Sondaggio geognostico

Il sondaggio è stato eseguito a secco o a limitata circolazione di fluido, in funzione delle specifiche caratteristiche dei litotipi presenti, al fine di individuare anche piccole evidenze stratigrafiche, ed ha consentito la esatta definizione dei terreni attraversati nel corso della perforazione e quindi la redazione delle relative colonne stratigrafiche nelle quale viene indicata (secondo le Raccomandazioni AGI 1977):

- la denominazione dei terreni attraversati
- le indicazioni delle profondità rispetto al p.c.
- lo spessore degli strati incontrati
- il numero e la profondità dei campioni prelevati
- il numero, la profondità ed i valori risultanti delle prove SPT
- la profondità della falda freatica
- il rivestimento del foro mediante camicie metalliche
- i valori del Pocket penetrometer (Kg/cmq)

Il sondaggio è stato eseguito utilizzando una sonda con attrezzatura a testa idraulica. E' stato utilizzato un carotiere semplice con diametro nominale di 101 mm. Il foro di sondaggio è stato rivestito con camicia metallica in acciaio di diametro 140 mm e spessore di 8 mm.

Durante le operazioni di trivellazione, alle quote indicate nelle relative stratigrafie, sono state eseguite alcune prove penetrometriche dinamiche (SPT) (v.stratigrafia in allegato). La prova SPT (Standard Penetration Test) è standardizzata sia dalla ASTM (D.1586), sia dal Sottocomitato ISSMEF (Associazione Geotecnica Internazionale) per le prove penetrometriche in Europa, nonché dalle Raccomandazioni AGI (giugno 1977) per l'esecuzione delle indagini geotecniche.

b) - Analisi e prove di laboratorio

Nel corso delle perforazioni sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati con carotiere a pareti sottili sui quali sono state eseguite, in tutto o in parte, le seguenti analisi e prove:

- caratteristiche fisiche generali, per la determinazione dei principali parametri fisici (γ_g , γ , W , e , n , S_r)
- granulometria per setacciatura ed aerometria
- taglio diretto in condizioni consolidate drenate
- prova edometrica

Le prove di laboratorio sono state eseguite dal laboratorio geotecnico CMG Testing srl (**Autorizzazione Ministeriale n.7128/2012 e succ. rinnovi**) ed i risultati relativi sono riportati nelle allegate schede di prove di laboratorio e nella tabella riassuntiva.

c) - Prospezioni sismiche (Down – Hole)

Per valutare la velocità delle onde sismiche "S" nel sottosuolo è stata effettuata n. 1 prospezioni sismiche in foro di tipo "down – hole".

La prova è stata effettuata nel foro del sondaggio S1 della profondità di ml.30 attrezzato allo scopo con un tubo in pvc cementato alle pareti. Le misure sono state effettuate ogni 2.00 mt di profondità a partire da fondo foro.

Sono stati poi effettuati n.2 stendimenti geoelettrici per valutare l'eventuale presenza di cavità nel sottosuolo.

◆ Strumentazione utilizzata

L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo di un sismografo ad incremento di segnale ECHO 12-24 dell'Ambrogeo (Piacenza), di cui di seguito vengono riportate le specifiche tecniche:

- Schede di amplificazione e registrazione di ogni canale;
- Comando inversione polarità d'ingresso per ogni geofono;
- Regolazione di amplificazione, per ogni canale, compresa da 0 a 100 a passi di 1 db;
- Possibilità di impostare il valore della frequenza di taglio passa basso con valori compresi tra 50 e 950 Hz;
- Regolazione tracce con incremento del segnale memorizzato;

- Regolazione tracce con decremento del segnale memorizzato;
- Blocco memoria che non consente l'incremento durante registrazioni successive;
- Visualizzazione grafica del rumore (disturbo) di fondo;
- Selezione della durata dei tempi di registrazione;
- Inserimento ritardo costante su tutti i canali;
- Visualizzazione dei tempi mediante cursore.
- mazza del peso di 8 Kg.
- accumulatore ricaricabile 12V 25A/h a tenuta ermetica per l'alimentazione del sistema.
- 24 geofoni verticali, con cavi di connessione

d) Tomografia elettrica

La metodologia generalmente definita "geoelettrica" rappresenta uno dei metodi geofisici più utilizzati per la caratterizzazione dei materiali e in particolare del sottosuolo. I recenti sviluppi della miniaturizzazione elettronica e delle procedure di acquisizione dati gestite "via" software, hanno consentito di applicare questa metodologia, un tempo lenta e laboriosa, ai più disparati settori dello studio del sottosuolo con tempistica e dettaglio un tempo impensabili. Il parametro di base è la resistività elettrica, proprietà fisica che esprime la "resistenza" che i materiali offrono al passaggio della corrente. Le misure geoelettriche consentono quindi, studiando le deformazioni del flusso di corrente causate dalle diverse strutture presenti nel sottosuolo, di caratterizzare le strutture stesse e ricostruirne la distribuzione spaziale.

La resistività delle diverse formazioni geolitologiche è determinata essenzialmente dai seguenti fattori:

- Porosità; forma, dimensione e continuità dei pori;
- Percentuale di contenuto d'acqua dei pori;
- Salinità del liquido di saturazione dei pori;
- Presenza di matrice a granulometria fine;
- Conducibilità intrinseca dei minerali di base.

E' quindi evidente che i materiali più addensati e grossolani presentano i valori di resistività più elevati, mentre i materiali più disaggregati, se associati a matrice argillosa o presenza d'acqua di saturazione, hanno resistività inferiore.

◆ Modalità di misura

Come accennato la misura del valore di resistività elettrica dei materiali si realizza creando un campo elettrico artificiale nel mezzo da indagare e studiandone la distribuzione nel sottosuolo.

Il dispositivo di misura classico è costituito quindi da due coppie di elettrodi metallici infissi nel terreno a distanze opportune (dispositivo quadripolare). Generalmente i dispositivi utilizzati sono simmetrici rispetto ad un punto centrale o al quale si riferisce il valore misurato.

A1-----A1 M O N B1-----B2
Dispositivo Schlumberger

$$A1 \text{---} M1 \text{---} O \text{---} N1 \text{---} B1 \Rightarrow An \text{---} Mn \text{---} O \text{---} Nn \text{---} Bn$$

Dispositivo Wenner

$$A1 \text{---} B1 \text{---} O \text{---} M1 \text{---} N1 \Rightarrow An \text{---} Bn \text{---} O \text{---} Mn \text{---} Nn$$

Dispositivo Dipolo-Dipolo

La coppia (A-B) costituisce il circuito con il quale s'immette corrente nel terreno, la coppia (M-N) è il circuito di misura della differenza di potenziale generata nel terreno stesso dal passaggio della corrente. Si misurano così le variazioni del campo elettrico, indotte dalle eterogeneità litologiche presenti nel sottosuolo: queste variazioni sono più o meno marcate in funzione del contrasto di resistività elettrica esistente fra mezzi con caratteristiche differenti.

La distribuzione della corrente in profondità e quindi la profondità dell'esplorazione è essenzialmente legata alla distanza tra i due elettrodi A e B e alle caratteristiche intrinseche del mezzo esplorato. La scelta del dispositivo più opportuno è legata alle condizioni dell'area da indagare, sia in termini strutturali sia di rapporto segnale-rumore (S/N). Dalla misura dell'intensità di corrente che fluisce tra gli elettrodi A-B e della differenza di potenziale tra gli elettrodi M-N è possibile quindi calcolare la resistività apparente e riferirla generalmente al centro del quadripolo ad una profondità che è funzione della distanza AB. L'acquisizione tomografica consiste quindi nella misura dei valori di resistività in corrispondenza di un elevato numero di punti lungo la sezione d'indagine (Figura 1).

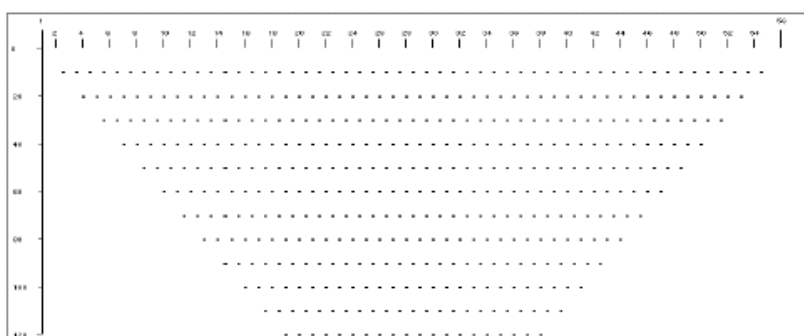


Figura 1 - Tomografia elettrica - Schema misure

La densità dei punti consente quindi di ricostruire con estremo dettaglio, anche tramite l'applicazione di algoritmi di calcolo bidimensionali, la sezione definendo in particolare gli effetti delle "variazioni laterali" e quindi restituendo una rappresentazione finale maggiormente corrispondente alla situazione reale.

◆ **Acquisizione dati**

Le operazioni di acquisizione dati si sono svolte mediante l'utilizzo di un Georesistivimetro-ElettroTomografico digitale Mangusta TMG 255E in grado di

gestire fino a 255 elettrodi singolarmente indirizzabili, con l'impiego di 4 cavi multipolari con take-out a spaziatura di 5.0m.

L'energizzazione in tensione continua è controllata da un modulo esterno in grado di gestire input fino a 1200V e 2 A.

I dati acquisiti risultano dalla media delle misure di resistività ottenute mediante la ripetizione di più cicli di misura onde minimizzare gli effetti dovuti a fenomeni transitori.

L'acquisizione e la registrazione dei segnali di corrente e di potenziale avviene tramite una scheda A/D digitale montata su PC portatile e connessa alla centralina.

Per l'area dell'indagine sono stati effettuati n. 2 stendimenti con metodologia Wenner, costituiti da allineamenti composti da 24 elettrodi, di lunghezza di circa 120 mt.

Scopo dell'indagine è stata quella di individuare eventuali cavità presenti nell'area.

L'indagine non ha individuato anomalie riconducibili alla presenza di cavità, ma solo anomalie presenti nei primi 2.00 mt di sottosuolo che anche per la forma circolare e regolare, risultano riconducibili alla presenza di impianti superficiali.

e) 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. La resistenza opposta dal terreno alla punta conica dipende dalle caratteristiche fisicomeccaniche dello stesso ed il numero dei colpi, necessari ad attraversare un livello, consente di riconoscere la stratigrafia del sottosuolo, nelle sue linee essenziali e di ricavare tutte le caratteristiche necessarie alla valutazione delle proprietà fisico-meccaniche e portanti che il terreno subisce sotto determinati carichi. Le prove penetrometriche, quindi, hanno lo scopo di riconoscere in profondità, fin dove possibile, le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni più superficiali e di definire lo spessore della coltre di copertura.

Le prove sono state realizzate con un penetrometro medio di tipo standard (DPM).

Il penetrometro è costituito da un maglio che cadendo all'altezza di 20 cm., infinge nel terreno aste della lunghezza di 1 m. e del peso di 2,4 Kg. con punta conica a perdere all'estremità di sezione pari a 10 cmq; all'occorrenza vengono infisse anche aste di rivestimento nelle quali sono, di volta in volta, immessi campionatori a pistone da 10 cm. con i quali si prelevano campioncini di terreno disturbato.

Le principali caratteristiche tecniche del penetrometro sono:

- Massa del maglio 30 Kg
- Altezza di caduta 20 cm

- *Peso testa di battuta, asta di guida, ecc. 0.24 kg*
- *Lunghezza aste 1 m*
- *Massa aste 2,5 Kg*
- *Diametro est. aste 20 mm*
- *Diametro base punta conica 35,7 mm*
- *Angolo apertura cono 60°*
- *Lunghezza complessiva punta 41 mm*

Le tabelle e i grafici relativi alle prove DP sono riportate in allegato. L'allegato comprende diagrammi che rappresentano in ascisse il numero di colpi relativi all'avanzamento della punta di 10 cm e in ordinate la profondità relativa.

E. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA

- ***Inquadramento geomorfologico***

L'area in studio fa parte dell'ampia piana nella zona Est di Napoli nel quartiere Ponticelli, ad una quota di circa 11.00 mt slm ed è caratterizzata dalla presenza di terrazzi ignimbratici bordati da scarpate morfologiche generalmente poco acclivi.



Fig. 3 - ubicazione area intervento Google earth.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area si inserisce nel bacino idrografico del Fosso Cozzone – Fosso di Volla, che si sviluppa nella depressione strutturale compresa tra i rilievi vulcanici napoletani e l'apparato vulcanico del Somma- Vesuvio (depressione di Lufrano-Volla).

L'intensa urbanizzazione ha profondamente mascherato e modificato la morfologia originaria e su ampi settori non consente di fare osservazioni dirette sui terreni affioranti.

L'area è solcata da canali artificiali e reti di drenaggio che regimentano un bacino di circa 20 Km² convogliando le acque provenienti dalle pendici vesuviane verso l'area del Porto di Napoli.

La città di Napoli è ubicata nel settore orientale dei Campi Flegrei che costituiscono un campo vulcanico attivo e che, avendo prodotto soprattutto eruzioni esplosive, ha un rilievo dominato da tufi e piroclastiti sciolte. L'eruzione poi del Tufo Giallo Napoletano ha determinato la formazione di un'ampia caldera centrale, aperta ad ingressioni del Mar Tirreno, nella quale si concentrò la successiva attività eruttiva con genesi di molti edifici minori, per lo più monogenici e del tipo tuff ring. L'evoluzione della caldera è stata caratterizzata da una significativa attività vulcano-tettonica, la quale ha indotto ulteriori e più circoscritti collassi e moti di risorgenza che, intorno a quattromila anni fa, sollevarono sino a 60 m s.l.m. il terrazzo marino de La Starza. L'area flegrea è stata poi interessata da fenomeni di bradisismo individuabili dall'epoca romana ai nostri giorni.

Nella caldera flegrea del Tufo Giallo Napoletano ricade solo la estrema porzione occidentale del territorio di Napoli, ove si hanno gli edifici della cinta di Agnano e le depressioni di Fuorigrotta, Soccavo e Pianura. Tutti gli altri rilievi collinari di Napoli appartengono, invece, all'area extra-calderica e sono limitati verso S e SE da alcuni elementi della complessa fault zone che delimita a settentrione il graben del Golfo di Napoli e la valle del F. Sebeto. Le colline di Napoli sono formate in prevalenza da vulcaniti pre-calderiche e dal TGN, quest'ultimo si presenta con spessori di almeno 100 m in prossimità dei suoi centri eruttivi e fino a 30 m circa in corrispondenza dei rilievi pre-esistenti. Questa formazione è ricoperta ovunque dalle piroclastiti distali delle eruzioni intracalderiche, che presentano una potenza complessiva di alcune decine di metri. Nelle zone basse, in prossimità della attuale linea di costa, tali materiali si presentano intercalati a piroclastiti rimaneggiate da dilavamenti di versante e da trasporti torrentizi. Lungo la costa di Napoli l'Olocene medio e superiore è rappresentato da un complesso litorale e di transizione che limita l'apice ingressivo della trasgressione post glaciale e le successive progredazioni. Nell'area del Centro Storico, infine, sono presenti strati di riporto antropico che hanno contribuito a livellare progressivamente la topografia della città.

La geomorfologia urbana di Napoli risulta quindi significativamente definita dall'attività vulcanica e tettonica che ha caratterizzato l'area nel tardo Quaternario, nonché dai modellamenti determinati dal dilavamento fluviale del rilievo strutturale ed infine dalla trasgressione post-glaciale che ha definito l'intaglio di falesie e la crescita di piane costiere.

Nella più vasta area nella quale è ubicato il sito in esame sono presenti cavità definite "tane di lapillo". Si tratta di antiche cave di pomici e lapilli la cui estrazione veniva effettuata intorno alla profondità di 10 mt per uno spessore di circa 2 mt attraverso pozzi alla base dei quali venivano scavati cunicoli a raggiera.

La pericolosità dei siti deriva dal fatto che tali cave sono state abbandonate senza alcun tipo di bonifica con la sola chiusura dei pozzi di accesso ed oggi spesso si scoprono solo quando, a causa di infiltrazioni d'acqua, cedono e danno origine a voragini che generalmente interessano le sedi stradali.

Nell'ambito del sito in esame non è segnalata alcuna cavità conosciuta e non è segnalato alcun rischio di questo tipo.

- **Geologia dell'area**

Le indagini in sito hanno evidenziato una successione geolitologica costituita da livelli di terreni di origine piroclastica, a tratti alterati, e di consistenza variabile in funzione del grado di cementazione e deposizione.

Si tratta essenzialmente di un complesso di depositi ignimbrici prodotti dal vulcanesimo campano a granulometria prevalentemente sabbiosa e sabbioso - limosa. Nella parte più superficiale sono presenti piroclastiti incoerenti presumibilmente rimaneggiate costituite da sabbie e limi con sottili intercalazioni di pomici e lapilli e scorie di dimensioni centimetriche.

Il substrato, a livello locale, è rappresentato dal Tufo Grigio intercettato nella sua facies integra alla profondità di 25.00 mt e che nella zona presenta spessori superiori a 100 mt.

- ◆ **Modello geologico**

Le indagini in sito hanno permesso di individuare la seguente successione stratigrafica:

- 1) **piroclastiti rimaneggiate:** (da p.c. - a 6 m)
terreno costituito da livelli di piroclastiti lapillose bruno grigie e giallastre a granulometria prevalentemente sabbiosa limosa, alterate e rimaneggiate
- 2) **piroclastite cineritico lapillosa :** (da 6 m- a 11 m)
Piroclastite a granulometria prevalentemente sabbiosa da mediamente addensata ad addensata, di colore grigio giallastro con presenza abbondante di scorie e pomici di dimensioni variabili generalmente centimetriche
- 3) **cineriti :** (da 11 m- a 16 m)
Piroclastite a granulometria limo- sabbiosa grigia poco addensata
- 4) **tufo giallo** alterato e fratturato (da 16m a 18m)

- 5) **"Tufo litoide"** (da 18 a 30 m)
Tufo grigio litoide e compatto; nella parte sommitale si presenta parzialmente fratturato

Nell'ambito del sondaggio eseguito non è stata rinvenuta falda freatica nei primi 30 mt di profondità

- **Cenni di idrogeologia**

Il susseguirsi dei numerosi eventi esplosivi ha determinato, nella più vasta area a Nord e ad Est di Napoli, una stratigrafia complessa derivante dalla sovrapposizione di prodotti piroclastici variabili in granulometria, spessore, stato di costipazione ed estensione laterale.

Tali litotipi possono essere raggruppati in tre complessi idrogeologici principali:

- complesso delle piroclastiti e dei detriti alluvionali incoerenti, caratterizzato da una permeabilità per porosità variabile da media a bassa, per la presenza di un'abbondante frazione cineritica;
- complesso dei tufi, costituito dalle formazioni del "Tufo Giallo Napoletano", caratterizzato da un grado di permeabilità mediamente più basso di quello dei prodotti incoerenti e da un tipo di permeabilità per porosità e fessurazione;
- complesso delle lave e delle scorie, scarsamente presenti in affioramento, il cui grado di permeabilità è elevato, sia per fessurazione (lave) che per porosità (scorie).

Dalla sequenza stratigrafica descritta consegue uno schema di circolazione idrica sotterranea che, almeno a livello locale, è rappresentato da una circolazione sotterranea per "falde sovrapposte" (a causa della successione molto variabile di litotipi a diversa permeabilità relativa), dove il deflusso preferenziale delle acque avviene nei livelli più permeabili. Nonostante ciò, a grande scala, si riconosce essenzialmente un'unica falda e ciò soprattutto per la mancanza di veri e propri orizzonti impermeabili sufficientemente estesi e spessi.

Studi di dettaglio effettuati da Celico nel 2001 indicano che nel settore in esame esiste una circolazione idrica superficiale all'interno del "Complesso piroclastico prossimale recente" costituito da una successione regolare di pomici e cineriti incoerenti nella quale si intercalano, a varie quote, più livelli di paleosuoli.

L'acquifero è di tipo mediamente trasmissivo ($10^{-2} - 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$) tamponato alla base dal TGN.

Tuttavia le recenti modifiche della rete drenante superficiale, con deviazioni ed interrimento di canali ha determinato una generale difficoltà di smaltimento delle acque meteoriche e quindi una risalita della falda freatica con fenomeni locali di alimentazione di canali di scolo, uno dei quali si trova a ridosso dell'area in esame. Tali condizioni potrebbero determinare esondazioni in occasione di eventi meteorici eccezionali.

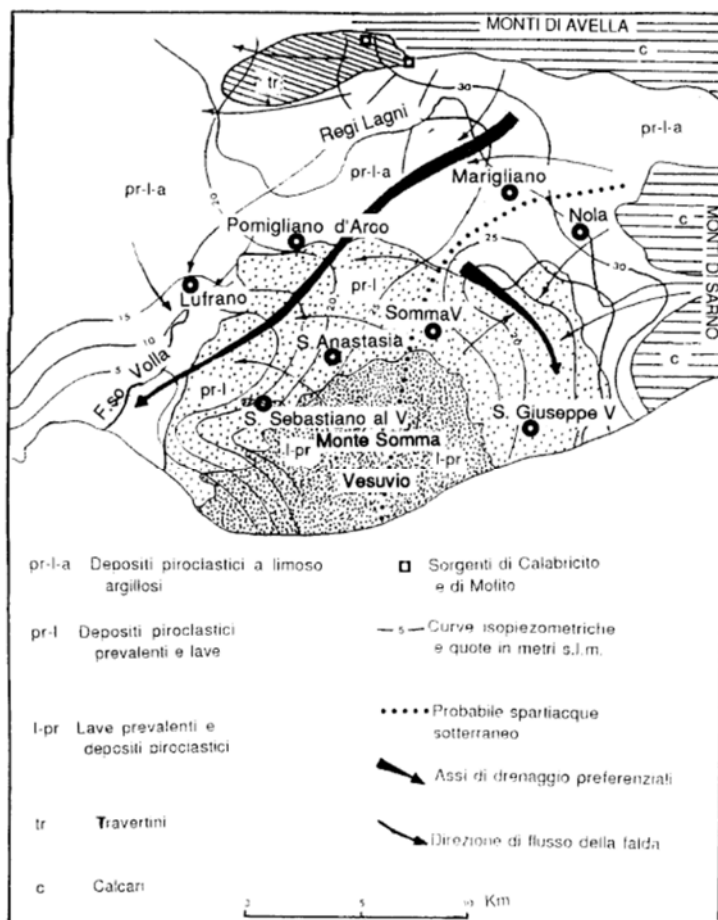


Fig. 4 - Schema idrogeologico della zona di Lufrano (Celico 1983)

Nell'ambito del Piano di Caratterizzazione dell'area SIN - sito "Depuratore Napoli Est (PS 3/145)" eseguita da ARPAC nel 2008 sull'area sono stati eseguiti numerosi sondaggi geognostici e installati alcuni piezometri. Dai dati riportati nel rapporto conclusivo (2008) si rileva che, nella gran parte dei sondaggi eseguiti ed attrezzati con piezometro, è stata individuata una falda freatica a profondità variabile da -1,00 a -5,50 mt da piano campagna cui corrisponde un'altezza compresa tra 4 e 7,5m s.l.m..

Nei fori attrezzati sono state eseguite anche prove di permeabilità con Slug Test che evidenziano valori di permeabilità dei terreni superficiali (fino a 10,00 mt) pari a 10^{-3} .

E' stata quindi redatta una carta delle isopieze, di cui si riporta di seguito stralcio, che evidenzia la presenza di circolazione sotterranea che ha una direzione prevalente da EST verso OVEST, inoltre è stato riscontrato un gradiente piezometrico tra la parte orientale ed occidentale del sito. Infatti si passa da una quota media della superficie piezometrica di 7,5 m s.l.m. nella parte orientale ai 4 m s.l.m. nella parte occidentale dell'area attualmente occupata dal Depuratore, comunque al di fuori dell'area di interesse, tale fenomeno è certamente attribuibile

a più cause ma la più significativa individuata risulta essere una probabile alimentazione della falda superficiale dovuta a perdite del canale-collettore che alimenta il Depuratore ed è ubicato ad Est dello stesso.



Fig. 5 Stralcio Carta Isopieze (ARPAC 2008)

Ovviamente tutti i dati citati sono riconducibili ad uno studio del 2008 a seguito del quale presumibilmente saranno stati adottati provvedimenti.

Si ritiene comunque importante evidenziare che da tutti i dati rilevati in bibliografia l'area, pur compresa in un SIN, non risulta destinataria di interventi di bonifica e che la falda superficiale, vista anche la scarsa permeabilità dei terreni e la presenza immediatamente a valle dell'area di canali di raccolta e drenaggio, non

è soggetta a significative variazioni. Tuttavia, immediatamente a valle idrogeologico dell'area di interesse sono presenti stabilimenti industriali attivi e/o dismessi, che in tempi recenti sono stati sottoposti a processi di bonifica della falda con barriere idrauliche mediante pozzi in emungimento; questa circostanza potrebbe aver determinato variazioni, soprattutto un significativo abbassamento della falda nella porzione occidentale del depuratore, attribuibile alle azioni di captazione.

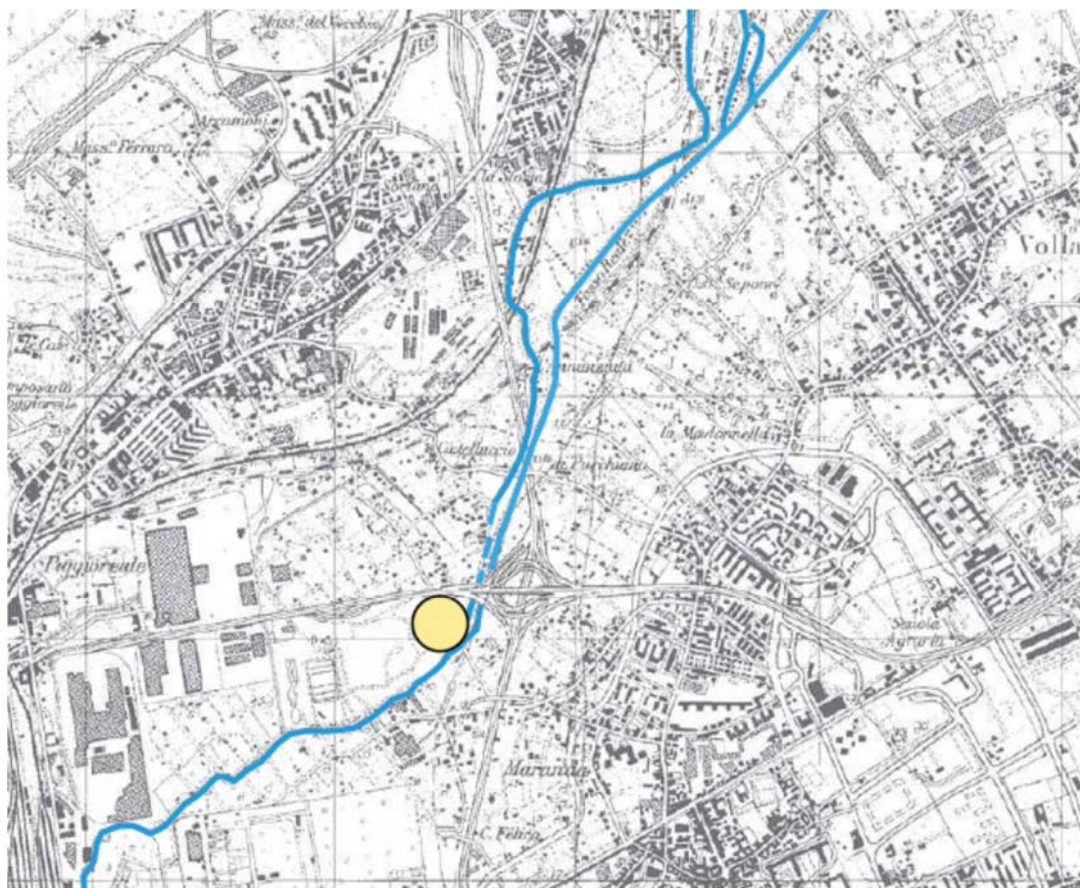


Fig. 6 – Reticolo idrografico area in esame

F. - CARATTERISTICHE SISMICHE DEL SITO DI INTERESSE

Dal punto di vista sismico il Comune di Napoli, presenta un rischio derivante dalla sua ubicazione rispetto alla catena appenninica, ai Campi Flegrei e al Somma Vesuvio. Per quanto riguarda la catena appenninica, essa è ancora in fase di prevalente sollevamento rispetto al margine tirrenico, ed è caratterizzata dalla presenza di strutture sismogenetiche responsabili dei principali eventi sismici. Le isosisme dei maggiori terremoti dell'appennino Campano-Lucano mostrano che le aree a più elevata intensità sono allungate secondo l'asse della catena (vedi figure).

Nella figure seguenti vengono illustrate le aree dei maggiori terremoti storici che hanno colpito la Campania e la Basilicata, che forniscono un immediata visione della distribuzione delle fratture oltre che delle dimensioni della zona maggiormente interessata dai terremoti.

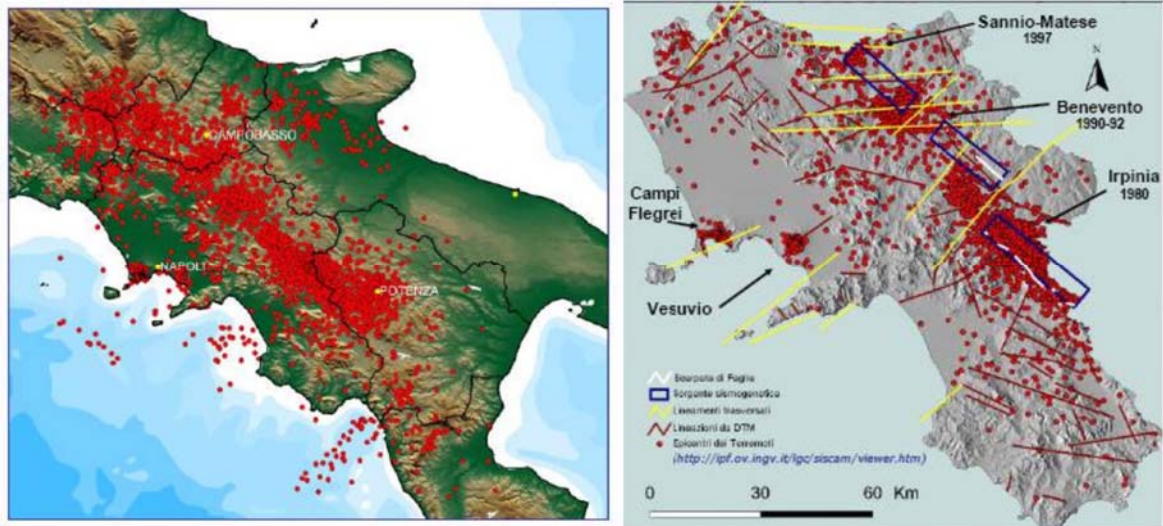
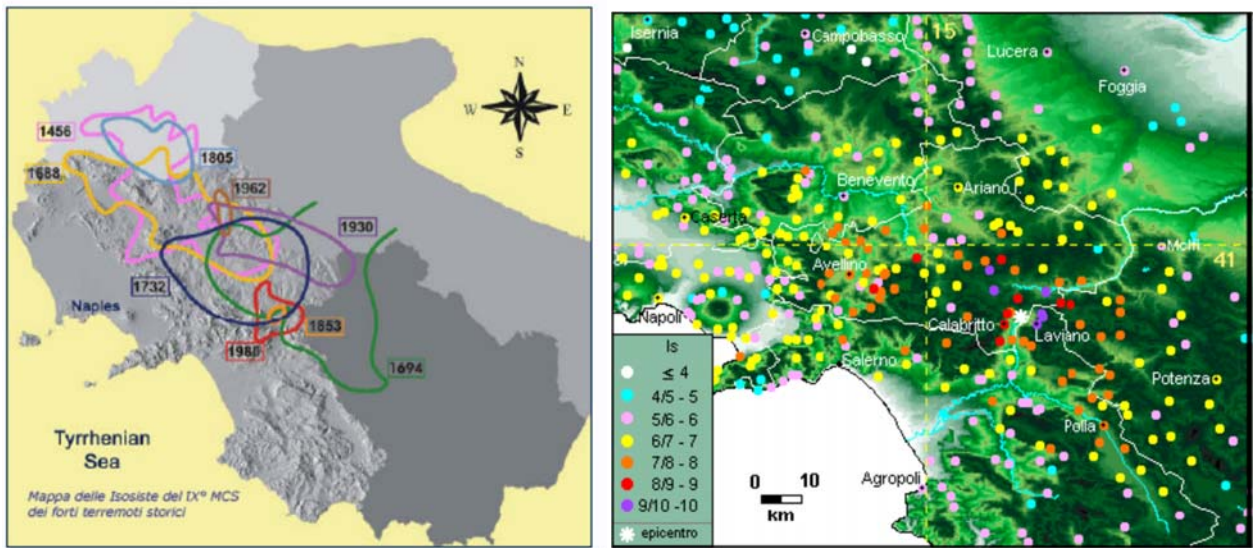
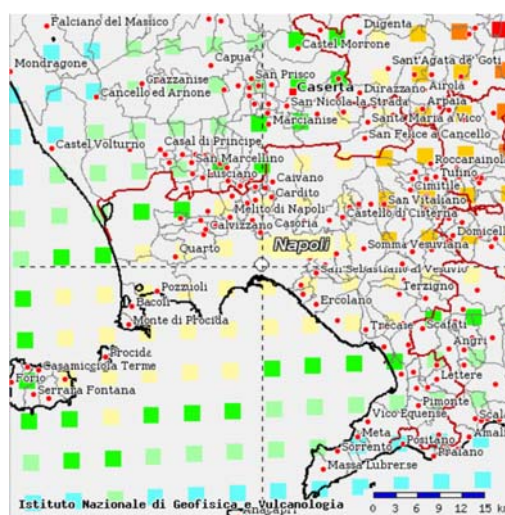
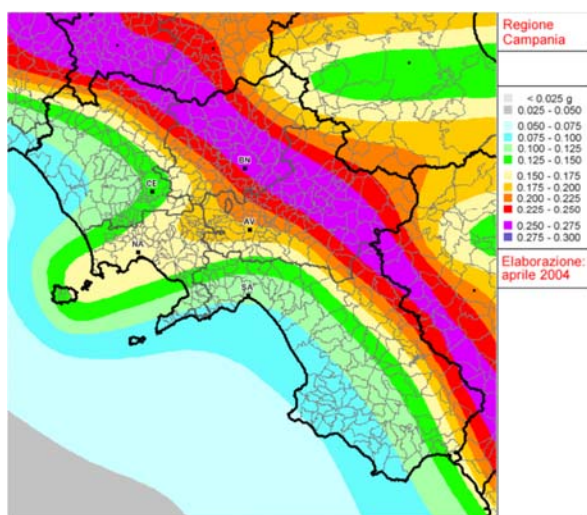


Fig. 7 - epicentri dei Terremoti storici in Campania



Il Territorio comunale di Napoli, in riferimento alla macrozonizzazione sismica del territorio italiano, rientra in zona sismica 2a indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 5447 del 7.11.2002.



I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante a_g , che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
2	Zona con pericolosità sismica media , dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$

Nel PRG di Napoli l'area rientra nella zona classificata 2b cui competono i seguenti parametri di risposta sismica locale:

coefficiente di fondazione $f = 1.00$
 coefficiente di irregolarità topografica $i = 1.00$



Fig. 8 - Napoli PRG – Zonazione del territorio in prospettiva sismica

G. - INDIVIDUAZIONE PARAMETRI SISMICI

Le Nuove NTC (2018) – individuano categorie di sottosuolo per la definizione dell'azione sismica (par. 3.2.2 – tab. 3.2.II).

L'identificazione della categoria di sottosuolo avviene in base alla misurazione diretta delle velocità delle onde trasversali Sv .

Al fine di definire puntualmente le caratteristiche sismiche dei terreni presenti, nel rispetto della nuova normativa, sull'area in studio è stata eseguita una indagine geofisica di tipo "down – hole".

I valori delle velocità sismiche registrati nell'ambito dell'indagine eseguita, possono essere riferiti, alla luce dei dati acquisiti, a n. 5 orizzonti sismici, caratterizzati dai valori di velocità medie riportati nel testo e nella tabella specifica di seguito riportata

	1° strato	2° strato	3° strato	4° strato	5° strato
Velocità onde S (m/s)	200	266	370	678	860
Spessore sismostrati (m)	2,0	5,0	9,0	3,0	11,0*
Profondità dal p.c. (m)	2,0	7,0	16,0	19,0	substrato
Categoria di suolo	E		Vs,eq (m/s)		330,3

* Spessore minimo

Le NTC 2018 propongono quindi l'adozione di un sistema di caratterizzazione sismica del suolo, mediante cinque (A - B - C - D - E) tipologie di suolo, da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio misurate in sito, mediate sui primi 30 metri di profondità dal piano campagna.

Applicando quindi la Formula per la definizione del Vs30, considerando uno spessore medio su tutta l'area dei differenti sismostrati individuati e caratterizzati attraverso le prospezioni sismiche in sito, si ricava un valore di Vs30 = 330 m/s che consente di collocare il sito in studio, ai fini della determinazione dell'azione sismica di progetto, nella categoria di suolo di fondazione definita secondo le Norme tecniche sulle costruzioni con "E":

"Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m."

La pericolosità sismica di base costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La determinazione dei parametri sismici richiesti dalla normativa vigente è stata eseguita secondo l'approccio semplificato previsto nel § 3.2.2 delle NTC, con i seguenti risultati:

Classificazione della categoria di sottosuolo secondo quanto previsto nella tabella 3.2.II delle NTC: il sottosuolo, a partire dal livello del piano di posa delle fondazioni, può essere assimilato a **categoria 'E'**:

Classificazione delle condizioni topografiche secondo quanto previsto nella tabella 3.2.III delle NTC: la superficie topografica, poiché il sito è ubicato in una ampia area pianeggiante, può essere classificata come appartenente alla **categoria 'T1'**: "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ "

I Parametri sismici vengono quindi determinati con il software Geostru PS che consente il calcolo delle mappe sismiche secondo le NTC 2018 . In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso. Gli edifici in progetto, in merito alle verifiche tecniche e alle nuove progettazioni, ricadono nella Classe d'uso II .

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

Nella presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

ag accelerazione orizzontale massima al sito;

Fo valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

T*C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Di seguito sono forniti i valori di *ag*, *Fo* e *TC* necessari per la determinazione delle azioni sismiche. Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.3.

Sito in esame.

latitudine: 40,865008
longitudine: 14,319177
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 32979	Lat: 40,8822	Lon: 14,2837	Distanza: 3541,895
Sito 2 ID: 32980	Lat: 40,8818	Lon: 14,3499	Distanza: 3182,080
Sito 3 ID: 33202	Lat: 40,8318	Lon: 14,3492	Distanza: 4477,617
Sito 4 ID: 33201	Lat: 40,8322	Lon: 14,2832	Distanza: 4739,936

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: E
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr: 30 [anni]
ag: 0,046 g
Fo: 2,336
Tc*: 0,285 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,060 g
Fo: 2,337
Tc*: 0,312 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,169 g
Fo: 2,381
Tc*: 0,341 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,214 g
Fo: 2,453
Tc*: 0,344 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,600
Cc: 1,900
St: 1,000
Kh: 0,015
Kv: 0,007
Amax: 0,719
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,600
Cc: 1,830
St: 1,000
Kh: 0,019
Kv: 0,010
Amax: 0,948
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,560
Cc: 1,770
St: 1,000
Kh: 0,063
Kv: 0,032

Amax: 2,587

Beta: 0,240

SLC:

Ss: 1,420

Cc: 1,760

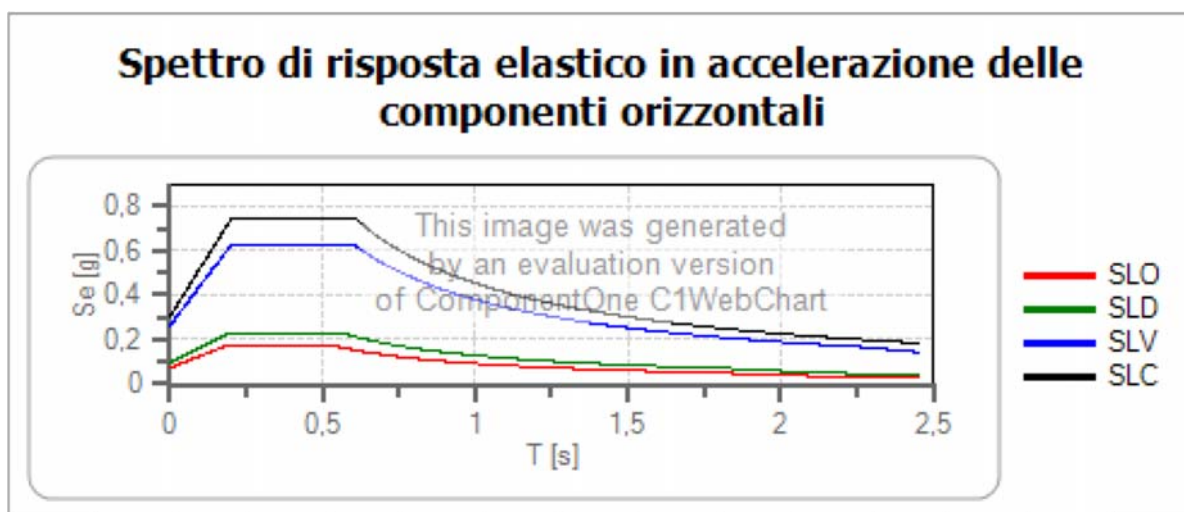
St: 1,000

Kh: 0,085

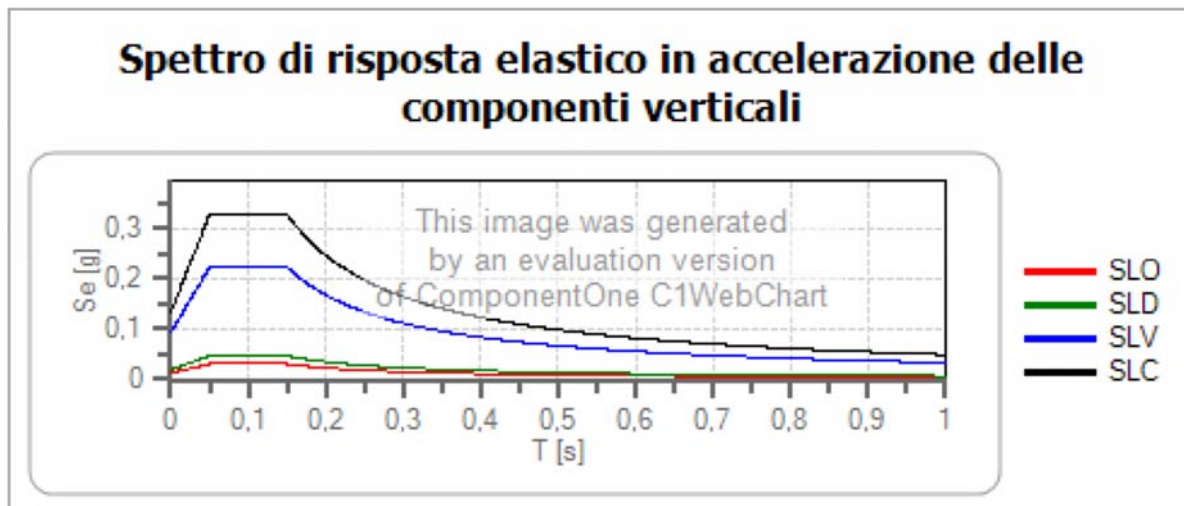
Kv: 0,043

Amax: 2,986

Beta: 0,280



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,046	2,336	0,285	1,600	1,900	1,000	1,600	1,000	0,180	0,541	1,783
SLD	1	0,060	2,337	0,312	1,600	1,830	1,000	1,600	1,000	0,190	0,571	1,842
SLV	1	0,169	2,381	0,341	1,560	1,770	1,000	1,560	1,000	0,201	0,604	2,276
SLC	1	0,214	2,453	0,344	1,420	1,760	1,000	1,420	1,000	0,202	0,606	2,458



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,046	2,336	0,285	1,000	1,900	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLD	1	0,060	2,337	0,312	1,000	1,830	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLV	1	0,169	2,381	0,341	1,000	1,770	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLC	1	0,214	2,453	0,344	1,000	1,760	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000

H. - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DELL'AREA

◆ *Struttura del sottosuolo*

Il sottosuolo dell'area in questione risulta quindi costituito dai seguenti livelli stratigrafici principali:

- *Complesso Piroclastico Cineritico pozzolanico. Costituito da litotipi sabbiosi sabbiosi-limosi con eteropie legate alle differenti fasi deposizionali vulcaniche del sistema Somma Vesuvio e dei Campi Flegrei. I terreni si presentano sotto forma di sabbia medio grossolana mediamente addensata e sabbia limosa, con abbondanti pomici minute di forma sub arrotondata e altri litici di dimensioni centimetriche. Si tratta di un litotipo costituito da granuli di superficie irregolare e scabrosa che consente al deposito di presentare una coesione detta "apparente" che si rileva nei fronti di scavo spesso verticali*

(circostanza che determina la formazione di cavità sotterranee), ma che viene a mancare in caso di saturazione. L'addensamento aumenta con la profondità. Sono presenti fino alla profondità di 16 mt.

- *Dalla profondità di 16.00 è presente il complesso del Tufo Giallo in una facies estremamente alterata e fratturata. Oltre la profondità di 18 m è presente un banco litoide rappresentato dalla formazione del Tufo Grigio.*

◆ **Proprietà dei terreni presenti**

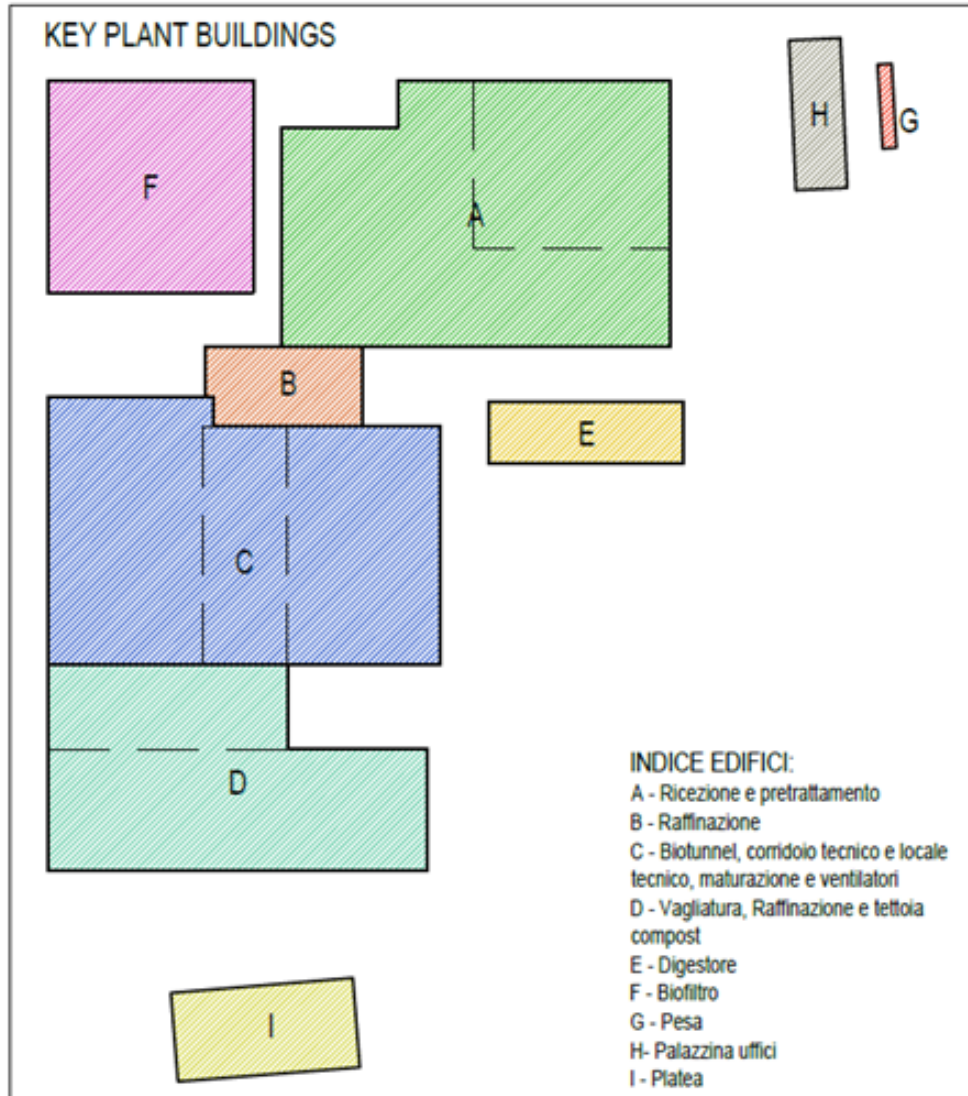
Sull'area in esame è prevista la realizzazione di alcuni capannoni di tipo industriale con fondazioni su platea o su plinti collegati da travi.

La profondità del piano di imposta delle fondazioni è ubicata ad un massimo di 1.50 m dall'attuale piano campagna.

Lo scarico massimo delle strutture sul piano di imposta delle fondazioni è stato valutato pari a 0.95 daN/cm² in corrispondenza dei plinti posti tra gli edifici A e B.

I terreni interessati dal piano di imposta delle fondazioni sono quindi rappresentati dal complesso superficiale costituito dal materiale piroclastico cineritico ed in particolare, nelle aree dove non è presente lo strato di materiale di riporto rinvenuto nel sondaggio S1 eseguito, da sabbie medio grossolane e limi sabbiosi a buona consistenza.

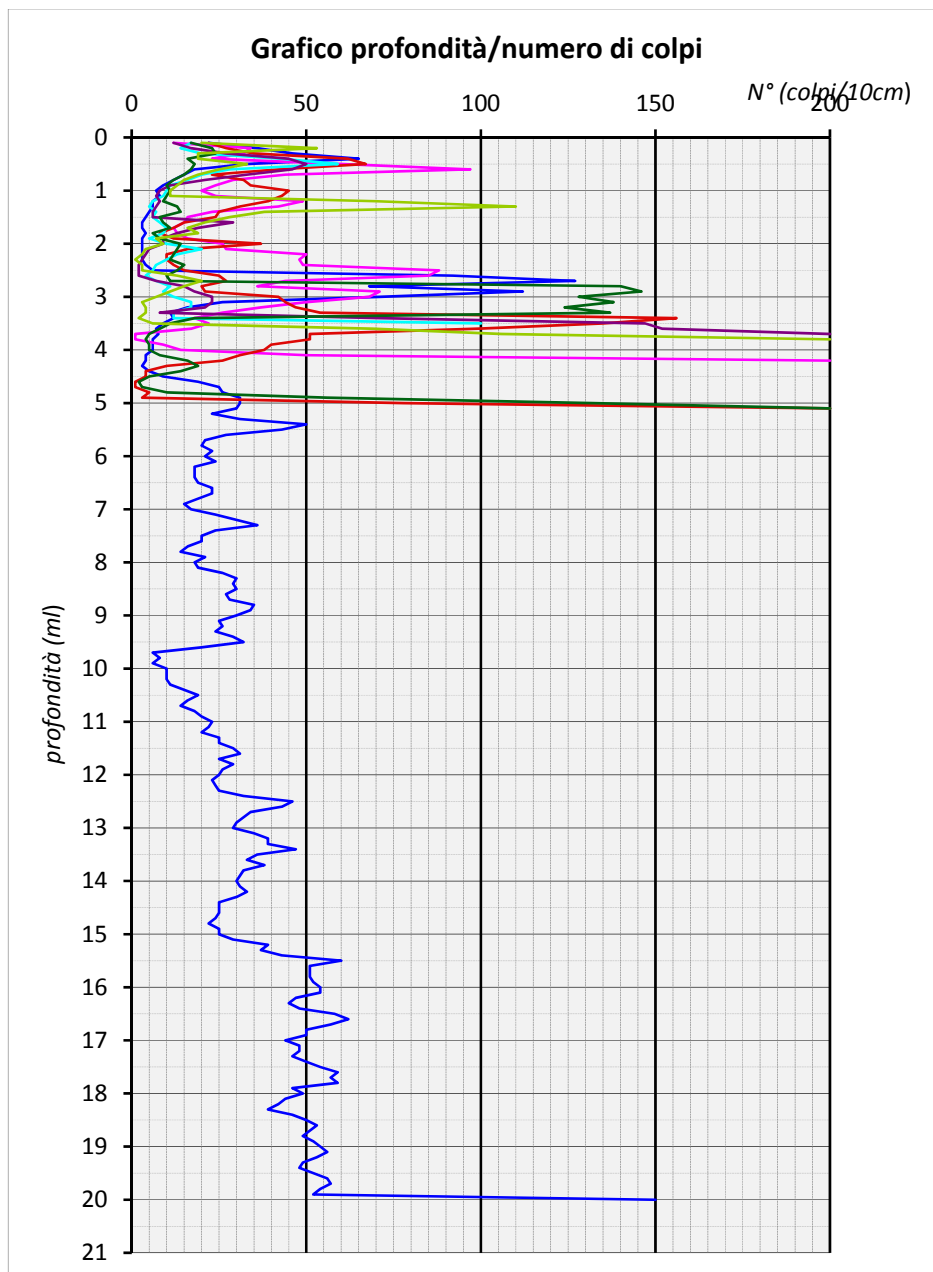
Le proprietà fisico-meccaniche dei terreni presenti all'interno del volume significativo sono di seguito schematizzate e sono state definite attraverso l'esame dei risultati delle prove in sito eseguite e delle prove di laboratorio geotecnico eseguite su campioni di terreno indisturbato



Si riporta di seguito una sintesi dei risultati delle prove eseguite il cui dettaglio è riportato nei certificati di prova allegati.

		Tabella riassuntiva prove di laboratorio			
		camp.	S1C1	S1C2	S1C3
		prof. (m)	5,2-5,7	8,5-9,0	13,2-13,7
			Ind.	Ind.	Ind.
Caratteristiche fisiche generali					
Peso specifico dei grani:	kN/m ³		25,87	26,10	25,76
Peso di volume:	kN/m ³		17,67	18,01	16,08
Contenuto naturale in acqua:	%		29,61	17,36	36,02
Peso di volume secco:	kN/m ³		13,63	15,35	11,82
Indice dei vuoti:			0,90	0,70	1,18
Porosità:	%		47,30	41,19	54,10
Grado di saturazione:	%		87,03	65,97	80,27
Granulometria					
Ghiaia :	%		9,9	12,9	1,8
Sabbia :	%		34,8	68,0	33,0
Limo :	%		40,7	19,0	52,4
Argilla :	%		14,5	0,0	12,9
Limiti di Atterberg					
Limite Liquido :	%		39,46	n.d.	57,75
Limite Plastico :	%		n.d.	n.d.	n.d.
Limite di Ritiro :	%		***	***	***
Indice Liquido:			n.d.	n.d.	n.d.
Indice Plastico :	%		n.d.	n.d.	n.d.
Indice di Consistenza:			n.d.	n.d.	n.d.
Prova di taglio diretto					
Coesione c' :	kPa		14,7	0,0	5,1
Angolo d'attrito interno ϕ' :	(°)		28,4	30,9	27,1
Prova edometrica					
σ (KPa)					
12,5	Modulo edometrico	Mpa			
25		Mpa	4,2	5,3	1,6
50		Mpa	4,6	6,0	1,8
100		Mpa	6,3	10,5	2,1
200		Mpa	7,6	13,0	3,0
400		Mpa	8,8	18,9	5,9
800		Mpa	13,7	29,3	8,4
1600		Mpa	24,3	50,7	12,4
3200		Mpa	39,4	86,3	23,3
Torvane					
		KPa	150	***	45,0
Resistenza a pocket penetrometro					
		KPa	340	***	100,0

Si riportano inoltre i risultati delle prove penetrometriche eseguite.



Le prove penetrometriche eseguite individuano un livello molto consistente a profondità variabili tra i 2.00m ed i 4.50 m, si tratta dei livelli più competenti

presenti nell'ambito del complesso cineritico superficiale e che presumibilmente sono destinati a ricevere l'imposta delle fondazioni.

A-UNITA' GEOTECNICA 1 – Complesso piroclastico cineritico pozzolanico

Questi terreni di natura piroclastica, sono stati indagati per uno spessore massimo, nell'ambito dei sondaggi eseguiti, di 16 metri; nell'ambito di questa unità, sono presenti diversi livelli con caratteristiche litologiche e grado di addensamento variabile. Intorno ai 13.00 m è presente un livello di torba.

I campioni prelevati sono essenzialmente riferibili al complesso caratterizzato granulometricamente da alternanze di sabbie e sabbie limose, più o meno addensate che, per la loro dislocazione verticale e distale, condizionano in maniera determinante la consistenza del sottosuolo in esame, cui competono le seguenti caratteristiche geotecniche:

Granulometria

Dal punto di vista granulometrico questi sedimenti risultano ascrivibili a "limo sabbioso o sabbia limosa" (definizione AGI) con una componente sottile intorno al 14/17%. La frazione sabbiosa risulta generalmente prevalente nella parte più superficiale mentre la componente ghiaiosa è generalmente subordinata. In generale la specifica distribuzione granulometrica riferita a questi sedimenti, mostra una generale disuniformità del litotipo anche in funzione della profondità, i materiali presentano dei bassi contenuti d'acqua e una porosità intorno al 50%

I materiali presenti sono inoltre caratterizzati da una discreta variabilità mineralogica e granulometrica e conseguentemente fisico-meccanica.

Caratteristiche di resistenza

Il materiale ha comportamento prevalentemente di tipo granulare con valori di coesione scarsa o pari a 0. Il materiale è dotato di caratteristiche intrinseche di coesione detta "apparente" valutata pari a 30 KPa. Il valore dell'angolo di attrito ϕ è stato ricavato attraverso le prove di laboratorio geotecnico ed assume valori variabili tra 27 a 30°.

La buona resistenza a rottura complessiva è evidenziata inoltre dai valori ottenuti dalle prove SPT da cui risultano valori di $N_{SPT} 18 < N_{SPT} < 70/R$.

Caratteristiche di permeabilità a livello di ammasso

A causa della presenza di strati e livelli sabbiosi, intercalati a materiali a componente limosa, la permeabilità a livello d'ammasso può considerarsi scarsa per flussi in direzione normale alla stratificazione e più elevata, anche di qualche ordine di grandezza, lungo la direzione di stratificazione.

A titolo di riferimento, il coefficiente di permeabilità normalmente agli strati può essere assunto dell'ordine di $K_v = 10^{-3}$ cm/s.

Il coefficiente di permeabilità in direzione parallela alla stratificazione può essere invece in un campo di valori $K_h = 10^{-4} \div 10^{-3}$ cm/s.

Le caratteristiche geotecniche desunte dall'elaborazione delle prove eseguite in laboratorio ed in sito sono quindi così sintetizzabili:

Peso di volume γ	= 16/18 KN/m ³
Angolo d'attrito ϕ	= 27-30°
Coesione	= 0 / 15 KPa
Coesione apparente	= 30 KPa
Modulo edometrico	= 3/13 MPa

B-UNITA' GEOTECNICA 2 – Tufo

Lo strato è presente su tutta l'area indagato fino alla profondità massima di indagine. Si tratta di piroclastiti da fratturate a litoidi caratterizzate da cineriti con scorie laviche nerastre e pomici grigiastre, queste ultime si presentano spesso schiacciate per effetto del carico litostatico e della temperatura elevata della coltre piroclastica durante la messa in posto. I valori di resistenza a rottura, desunti dalla letteratura, si aggirano sui 27/30 kg/cm^q

I. – VALUTAZIONE SUSCETTIBILITA' ALLA LIQUEFAZIONE

Relativamente a quanto indicato nella relazione geologica allegata al PFTE circa la possibile suscettibilità alla liquefazione dei terreni superficiali, si riportano le seguenti considerazioni.

Per liquefazione si intende un fenomeno interessante terre sabbiose sature, in depositi naturali o in accumuli artificiali, che nel corso di un evento sismico subiscono una forte riduzione della resistenza al taglio, a seguito della quale il terreno può scorrere o fluire nel caso di un pendio o assestarsi nel caso di una giacitura orizzontale.

In riferimento alla normativa sismica (NTC2018, art.7.11.3.4) viene prescritto che venga verificata la suscettibilità alla liquefazione del terreno di fondazione qualora la falda freatica si collochi in prossimità del piano fondale ed il terreno di fondazione comprenda strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, ancorché contenenti una frazione fine limo-argillosa.

In questa sezione dello studio si rimarca che la normativa dichiara che nel caso di edifici con fondazioni superficiali la verifica della suscettibilità alla liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti condizioni:

1. eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5;
2. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1 g;
3. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
4. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc1N > 180$, dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa, e $qc1N$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
5. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a), riportata nelle NTC, nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$; ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

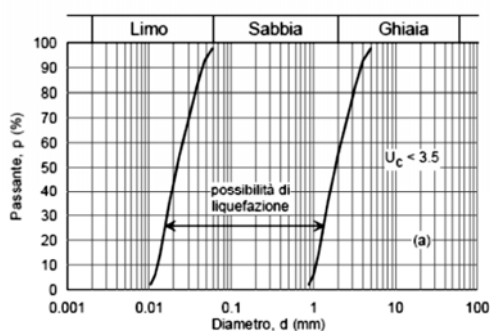


Figura 7.11.1(a)

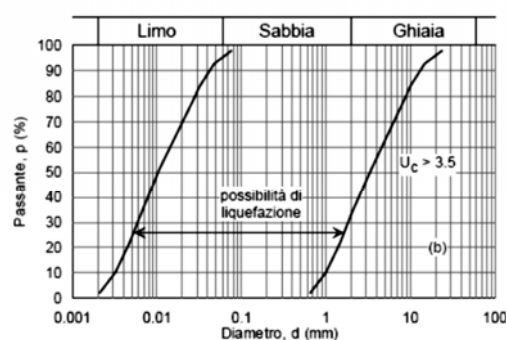
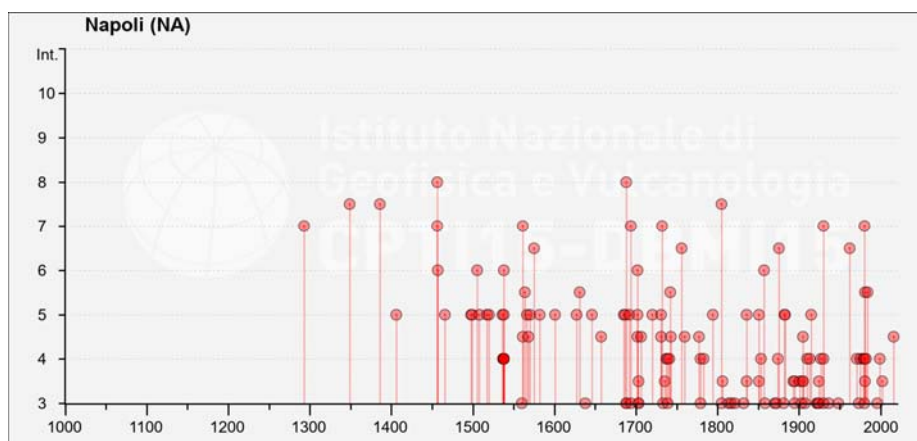


Figura 7.11.1(b)

La declaratoria dell'art.7.11.3.4.2 (Esclusione della verifica alla liquefazione) aggiunge che quando le condizioni 1 e 2 non risultino soddisfatte, le indagini geotecniche devono essere finalizzate almeno alla determinazione dei parametri necessari per la verifica delle condizioni 3, 4 e 5.

Per verificare la necessità dell'esecuzione della suscettività alla liquefazione si pongono a confronto le condizioni imposte dalla normativa con i caratteri sismici del sito individuati nella campagna di indagini puntuali eseguita, unitamente ai parametri geotecnici dei terreni di fondazione:

condizione 1. eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5: si ricorda che il valore massimo registrato per eventi sismici in prossimità del Comune di Napoli è pari a 8 di magnitudo momento (M_w);



condizione 2. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di $0,1g$: si rammenta che le accelerazioni massime attese in superficie, per $T = 0$, stimate con l'analisi speditiva, è pari a $0,214 g$;

condizione 3. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna suborizzontale e strutture con fondazioni superficiali: il livello della falda freatica principale durante la campagna di indagini del 2019 non è stato individuato, ma studi pregressi individuano la falda a profondità variabili da 1.5 a 5.5 m da p.c.;

condizione 4. i depositi costituenti il suolo di fondazione sono alternanze di ghiaie, limi sabbiosi, limi argillosi e non sabbie pulite come richieste dalla condizione in oggetto. Alcuni livelli sabbiosi, ancorché con matrice coesiva sono stati osservati ad una profondità inferiore a 15 m da p.c.;

condizione 5. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a), riportata nel nuovo TU (NTC 2018), nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$, ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$ (cfr. NTC2018, art.7.11.3.4). Si confrontano quindi le curve granulometriche dei campioni prelevati con i fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione riportati in Figura 1: da un semplice confronto grafico si osserva che

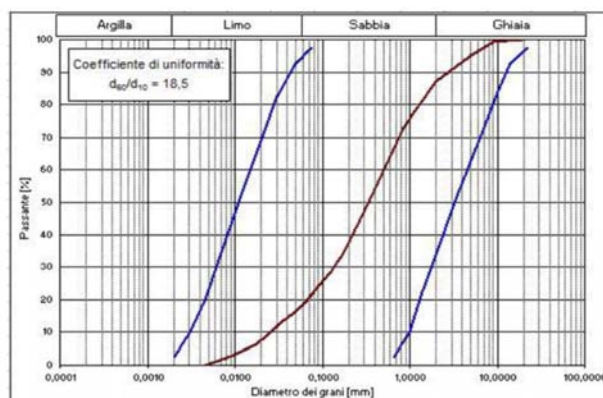
solo il campione S1 C2 (prof. 8.50 – 9.00 mt) presenta una curva granulometrica rientrante nei fusi di sedimenti potenzialmente liquefacibili e ricompresa all'interno delle aree segnalate con suscettività di liquefazione.

S1C2 8,50-9,00 m

Distribuzione granulometrica

Ghiaia	12,9 %
Sabbia	68,0 %
Limo	19,0 %
Argilla	0,0 %

Definizione (AGI)
Sabbia limosa ghiaiosa



Tutto ciò premesso si evidenzia che la condizione 5 è verificata (il campione S1 C2 (prof. 8.50 – 9.00 mt) ha una granulometria che rientra nel fuso riportato in normativa) e sull'area è indicata la presenza di falda freatica con profondità media stagionale inferiore a 15 mt, si ritiene che il livello litologico in questione, dove peraltro i valori della resistenza penetrometrica sono elevati, arrivando a Rifiuto, possa comunque essere suscettibile di liquefazione.

Si rimanda comunque al progettista geotecnico l'eventuale verifica numerica.

J. - CONCLUSIONI

In conclusione gli studi e le indagini eseguite sull'area interessata dagli interventi in progetto consentono di affermare che, sull'area **non sono presenti situazioni di rischio o problematiche riconducibili alla natura geologico-tecnica** dei terreni in affioramento.

Nell'ambito del PAI l'area non è inserita in **zona a rischio**

Sulla base dei risultati delle indagini geofisiche la microzona relativa all'area in esame può essere classificata con la **categoria di suolo di fondazione** (DM 14-01-2008) "**tipo E**".

Il sottosuolo dell'area in questione risulta quindi costituito dai seguenti livelli stratigrafici principali:

- *Complesso Piroclastico Cineritico. Costituito da **litotipi limo-sabbiosi e sabbiosi-limosi** con eteropie legate alle differenti fasi deposizionali vulcaniche del sistema Somma Vesuvio e dei Campi Flegrei, presenti fino alla profondità di 16.00 mt.*
- *Dalla profondità di 16.00 è presente una **fascia di tufo giallo alterato e fratturato** e quindi oltre la profondità di 18 m è presente un banco litoide rappresentato dalla formazione del **Tufo Grigio***

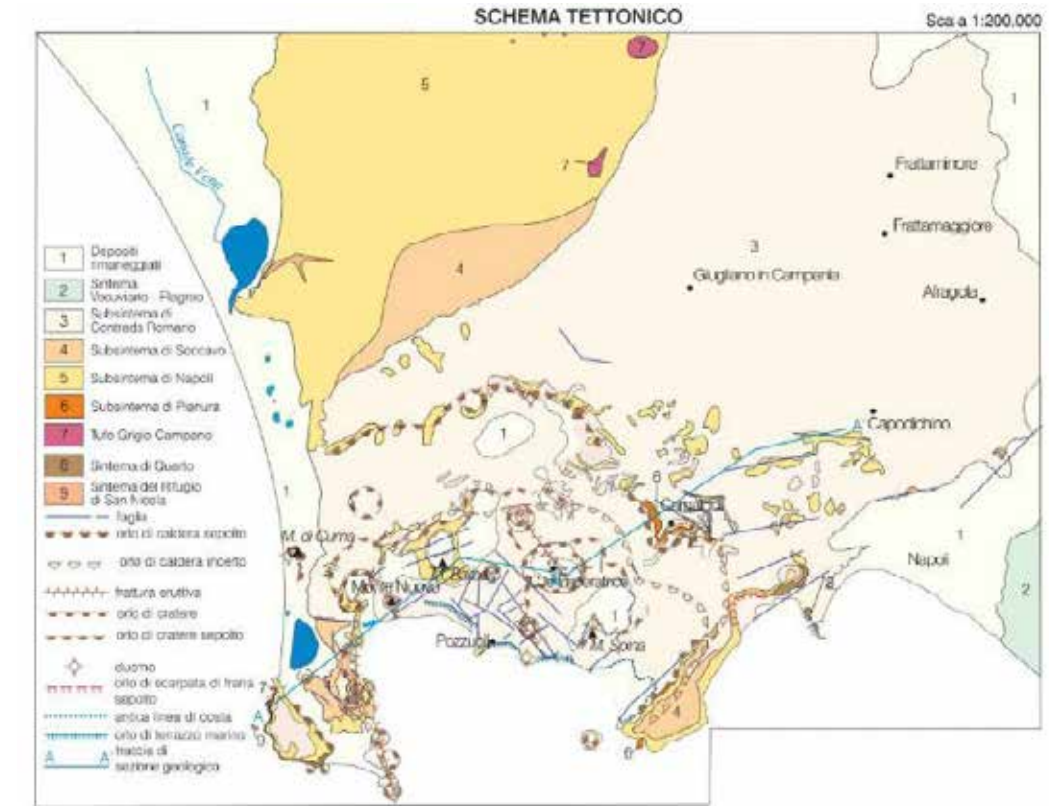
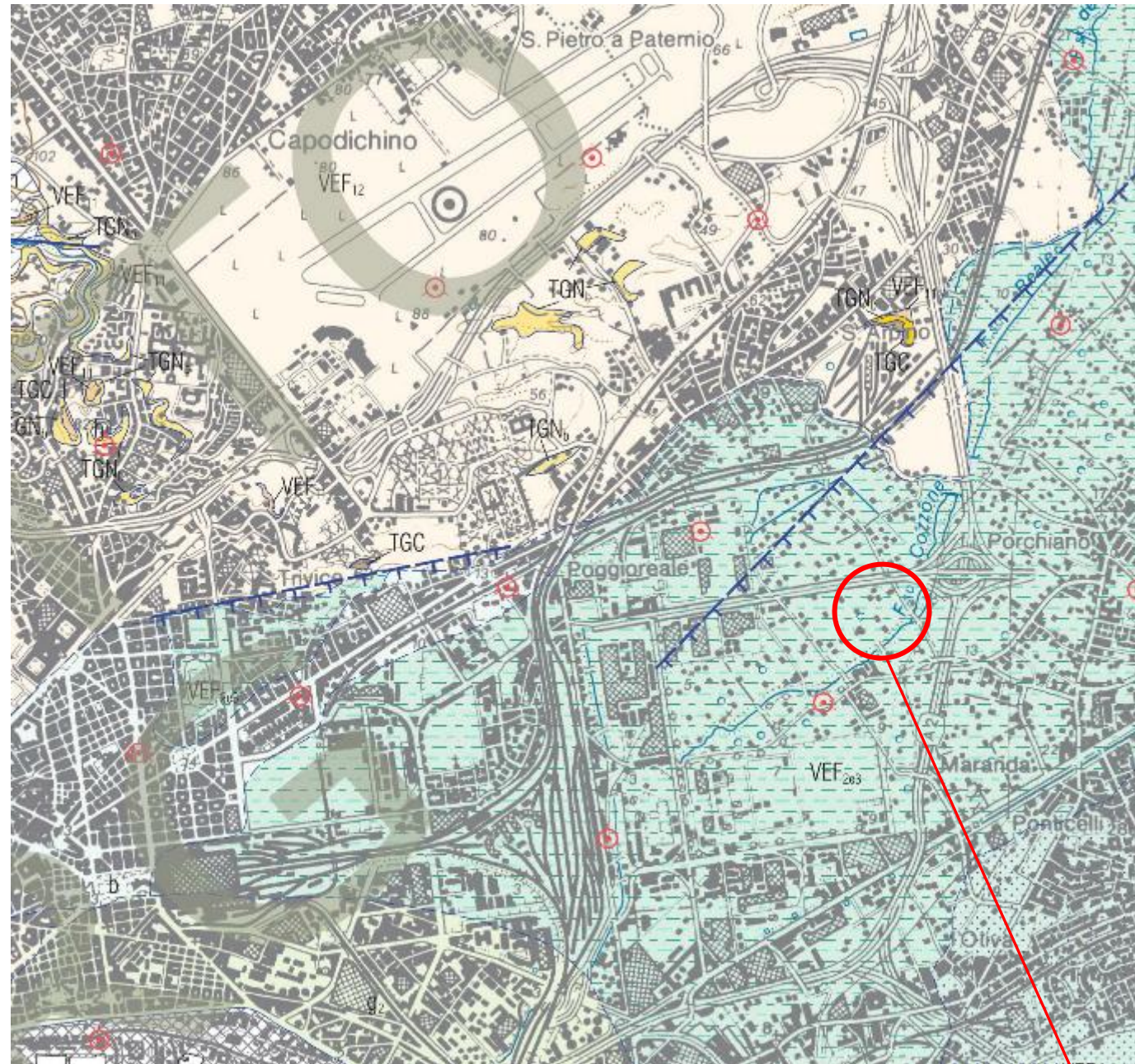
*Nell'ambito dei sondaggi eseguiti **non è stata intercettata la falda freatica** che dalla bibliografia risulta presente alla profondità media di 3.50 mt.*

Particolare attenzione dovrà essere posta nella regimentazione delle acque superficiale nell'ambito della più vasta area di intervento in quanto gli interventi antropici eseguiti nella zona hanno determinato una generale difficoltà di smaltimento delle acque meteoriche e quindi una risalita della falda freatica con fenomeni locali di alimentazione di canali di scolo, uno dei quali si trova a ridosso dell'area in esame. Tali condizioni potrebbero determinare esondazioni in occasione di eventi meteorici eccezionali.

ALLEGATI

Cartografia Geologica
Cartografia Idrogeologica
Carta Geolitologica
Sezione Geolitologica
Ubicazione indagini geognostiche e sismiche
Stratigrafie di sondaggio
Documentazione fotografica cassette catalogatrici
Prova Down Hole
Prospezioni geoelettriche
Prove di laboratorio geotecnico

- Stralcio di cartografia geologica e schemi provenienti dalla foglio Geologico n, 446- 447 NAPOLI (ISPRA)



SUPERSISTEMA FLEGREO-ISCHITANO (FI)

Comprende le unità sedimentarie, vulcaniche ed epiclastiche che formano il riempimento del Graben della Piana Campana. È delimitato alla base dalla superficie strutturale presente a tetto delle unità sedimentarie pioceniche e più antiche coinvolte nella formazione del graben. A tetto è delimitato dalla superficie erosiva (all'esterno della caldera flegrea) e tettonica (all'interno della caldera) presente regionalmente a tetto del Tufo Grigio Campano.

TUFO GRIGIO CAMPANO ("Ignimbrite Campana" Auctt.)

Sequenza piroclastica complessa costituita nella parte basale da un deposito pomiceo da caduta stratificato ampiamente distribuito ad est dei Campi Flegrei, a cui si sovrappongono banchi a differente grado di saldatura, composti da scorie nerastre, grossolane e a differente grado di schiacciamento (fiamme), in abbondante matrice cineritica di colore grigio chiaro (Piperno Auctt, TGC₁), localmente sormontati da breccie eterometriche, grossolane (Breccia Museo Auctt, TGC₂) e depositi ignimbritici a basso grado di litificazione, di colore grigio-rosastro. La Breccia Museo comprende livelli di breccia da massiva a debolmente stratificata ricca in clasti litici eterogenei, lapilli e bombe pomicee da afiriche a porfiriche, blocchi densi vitrofirici ricchi in cristalli di feldspato, e clasti di ossidiane. Nella Piana Campana e sui rilievi appenninici circostanti si sviluppa lateralmente alla facies saldata ricca in fiamme la facies cineritica grigia ricca in matrice a vario grado di saldatura (Tufo Grigio Auctt.); questa contiene pomice e bombe pomicee grigio piombo subafiriche. In queste aree la sequenza comprende anche tufi cineritici quasi totalmente zeolitizzati di colore giallo ricchi in scorie nere appiattite e pomice grigie, con composizione trachitica. Localmente questi depositi sono attraversati da strutture da degassamento di tipo verticali. L'intera sequenza è stata prodotta prevalentemente da correnti piroclastiche e in subordine da ... Spessore massimo visibile nell'area di Soccavo di circa 100m. Età ⁴⁰Ar/³⁹Ar di 39,28±0.11 ka (DE VVO ... 2001).

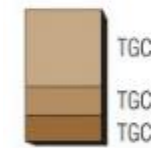
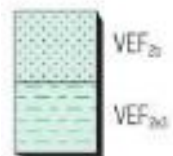
PLEISTOCENE SUPERIORE p.p. (pre-LGM)

aree perivulcaniche

SUBSISTEMA DELL'AGRO NOCERINO-SARNESE (VEF₂)

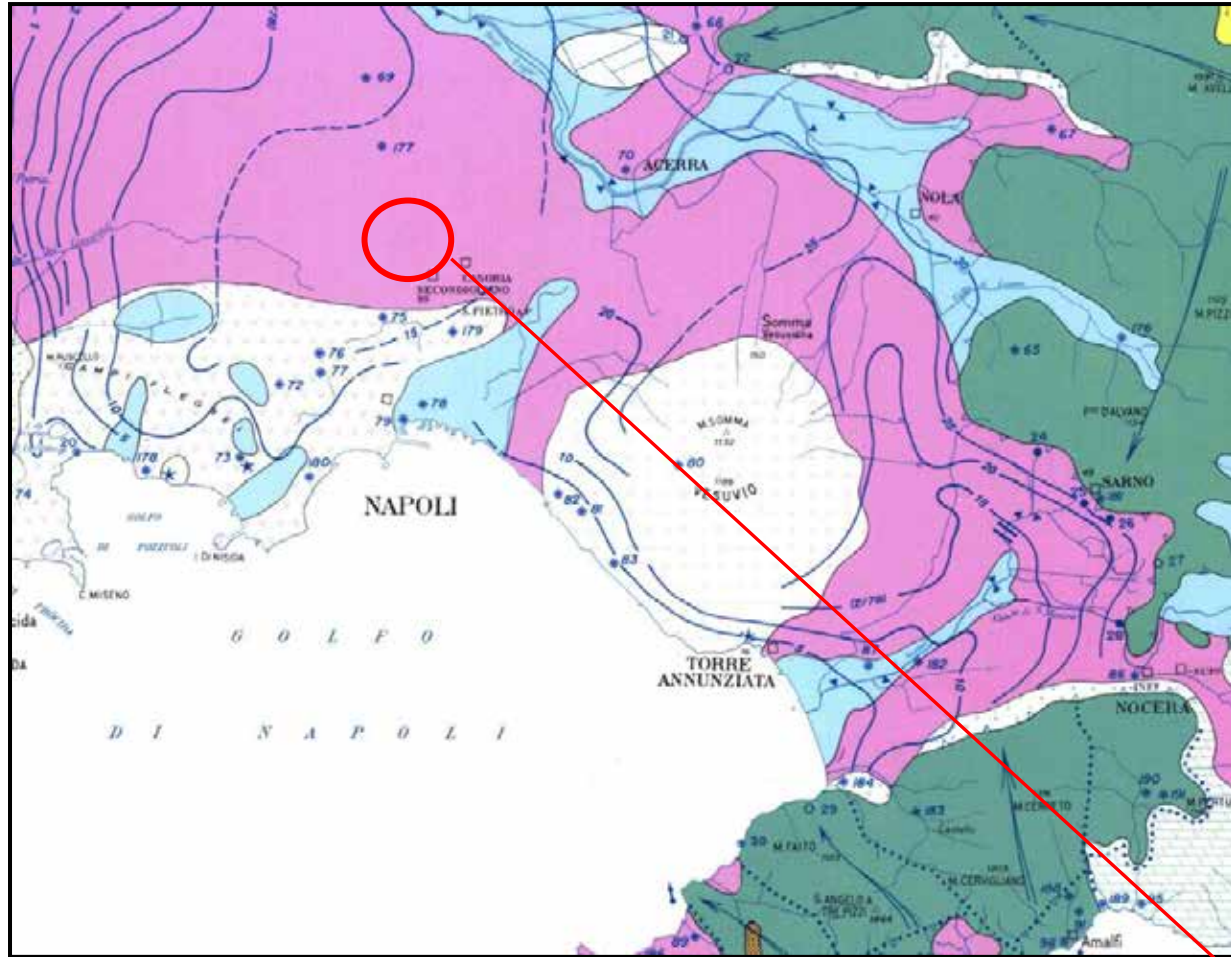
Il subsistema è compreso tra una superficie di erosione o di non deposizione che interessa il tetto del sottostante subsistema di Scanzano (cfr. Foglio Ercolano) e la superficie topografica. Al suo interno sono riconoscibili i depositi piroclastici distali, medio distali e vulcano-sedimentari presenti nella parti esterne dell'edificio vulcanico del Somma-Vesuvio ed i depositi fluviali di piana di esondazione, di fondovalle, di conca endoreica e di conoidi ad alimentazione mista sia carbonatica che vulcanoclastica (VEF_{2a}). Includono limi sabbiosi palustri con livelli torbosi della piana del Volto e del Sebeto, sabbie e limi di colmata e delle bonifiche di Licola, Patria, Regi Lagni. Si rinvengono a luoghi limi argillosi lagunari e lacustri e livelli sabbiosi marini (VEF_{2b}).

OLOCENE - ATTUALE



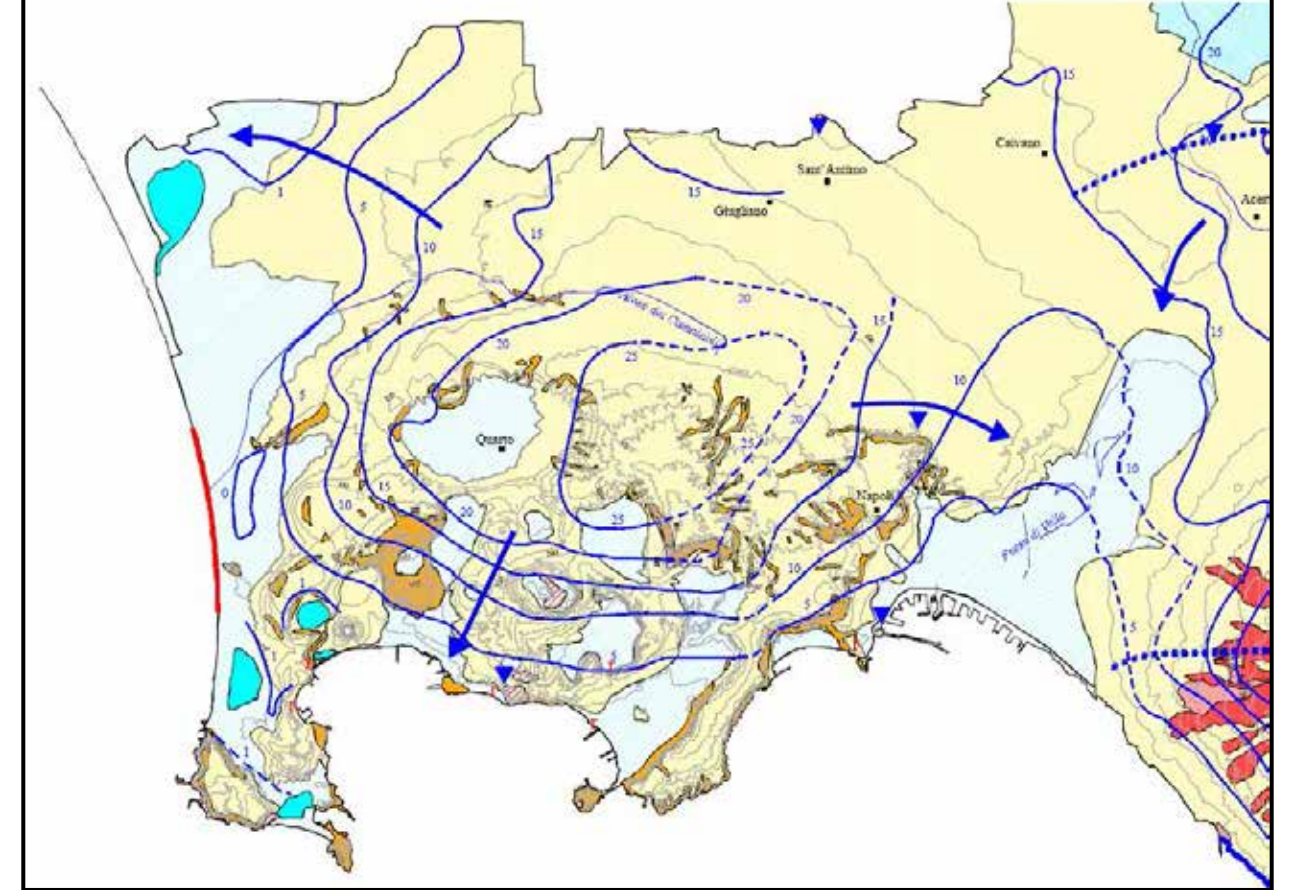
AREA DI INTERVENTO

- stralcio della carta Idrogeologica Di Napoli



CARTA IDROGEOLOGICA DELLA PROVINCIA DI NAPOLI (1/250.000)

Corniello A., de Riso R., Ducci D.



Depositi piroclastici sciolti flegrei s.l. e vesuviani con granulometria in genere medio-fine e discontinui livelli più grossolani (a), idem c.s. a copertura dei rilievi carbonatici (b). Ad Ischia (a) associati a piroclastiti rimaneggiate sovente con grossi blocchi di Tufo Verde



Pleistocene Sup.-Olocene

Permeabilità variabile legata alla granulometria prevalente

Unità degli apparati vulcanici



Terreni piroclastici "sciolti" e tufi litoidi dell'area flegrea-ischitana. Permeabilità medio-bassa. Circolazione idrica sotterranea, di fondo, lenta ma diffusa e con locali apporti di fluidi di origine endogena.

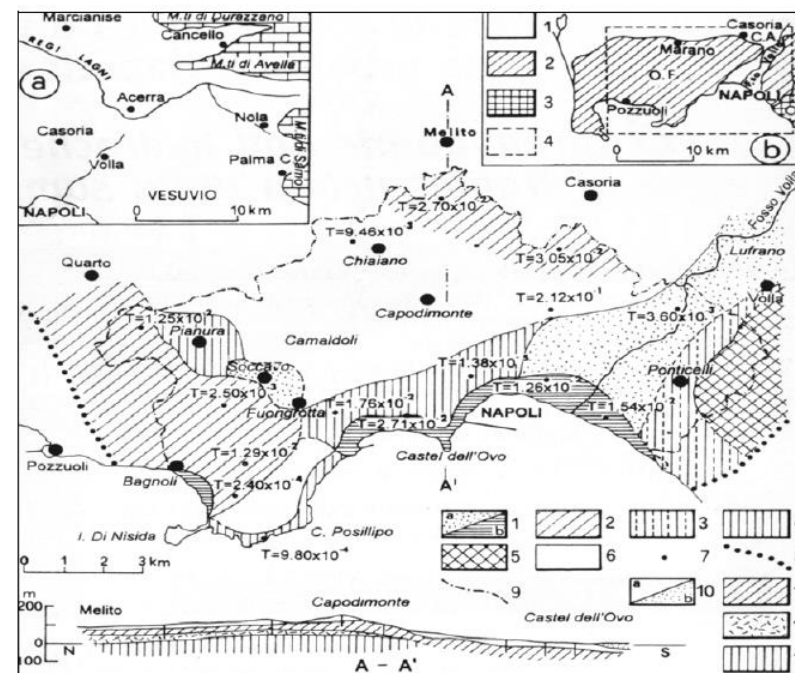


Corpi lavici del Somma-Vesuvio, dell'area flegrea-ischitana, del Roccamonfina, talora sepolti o intercalati a prodotti di lancio e di flusso. Permeabilità medio-alta per frattura (nelle lave), medio-bassa per porosità nelle piroclastiti. Circolazione idrica "sospesa" e di fondo (quest'ultima dotata talora di chimismo influenzato da apporti gassosi di origine endogena).



Terreni piroclastici limo-sabbiosi, in sede o rimaneggiati, delle aree circostanti agli apparati vulcanici del C. Flegrei, del Somma-Vesuvio e del Roccamonfina. Nella piana Campana e di Sorrento sovrastano sovente un banco di tufo litoidi di spessore crescente in direzione dei rilievi circostanti. Modesta circolazione idrica collegata al reticolo idrografico superficiale e all'acquifero vulcano-sedimentario sottostante al banco di tufo (quando quest'ultimo esercita una insufficiente azione di confinamento).

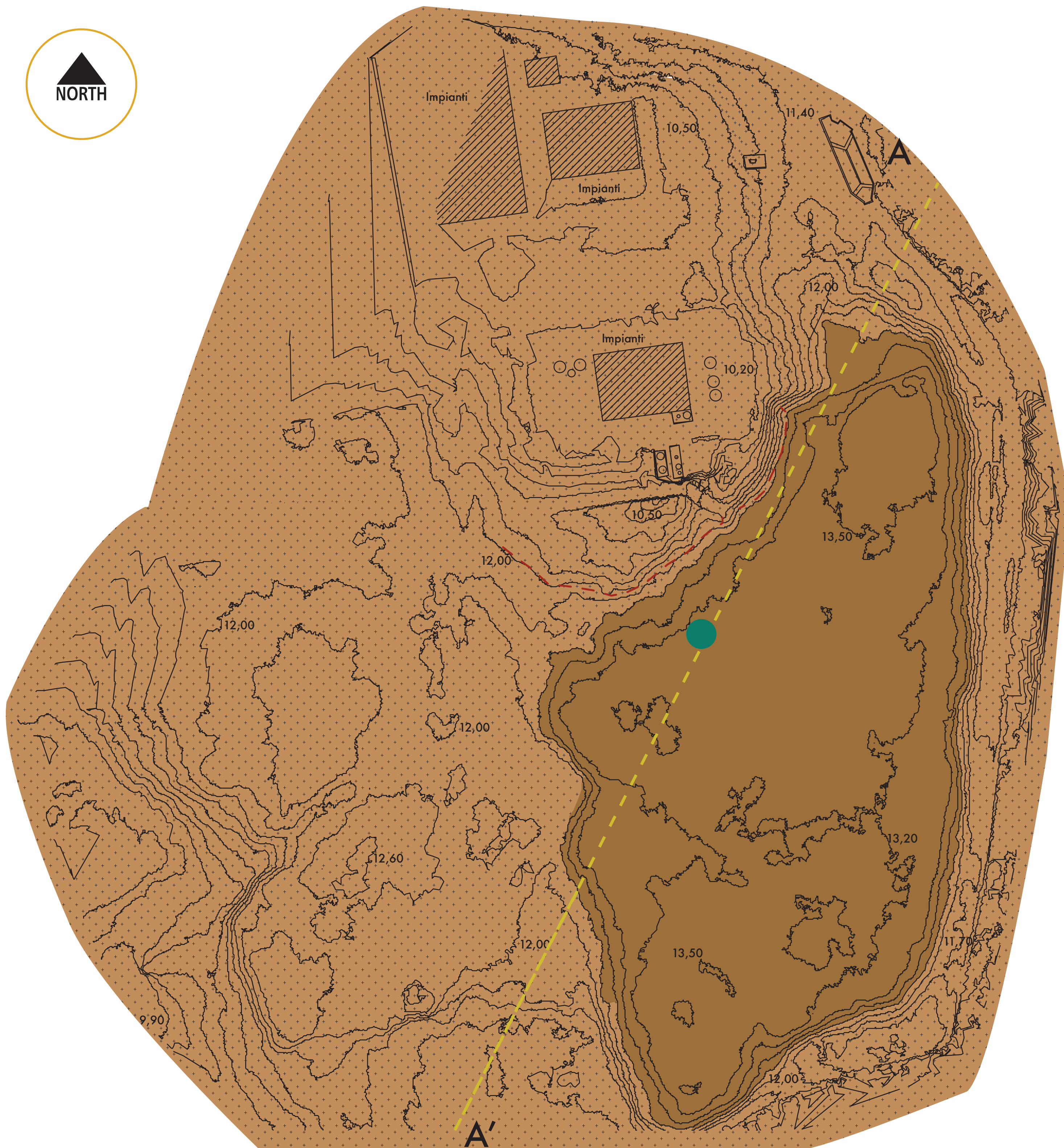
AREA DI INTERVENTO

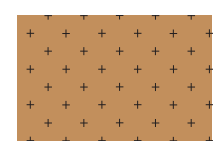


Carta dei complessi acquiferi sede della porzione più alta della falda idrica sotterranea.

1) Piroclastiti rimaneggiate in ambiente continentale (a) e costiero-marino (b); 2) Complesso piroclastico "prossimale recente" del settore "Occidentale-Flegreo"; 3) tufo "Vesuviano"; 4) Tufo Giallo Napoletano e tufi della "Serie Urbana"; 5) piroclastiti e lave vesuviane; 6) punti di misura della trasmissività (in m²/s); 7) limite dell'area di studio; 8) limite comunale dell'area urbana di Napoli; 9) depositi vulcano-clastiti rimaneggiati in ambiente continentale (a) e/o costiero-marino (b); 10) Tufo Giallo Napoletano; 11) "Ignimbrite Campana" e "Breccia Museo-Piperno"; 12) piroclastiti antiche.

- ▲ Travasi sotterranei nel verso indicato dalle frecce
- Zone idrominerali
- Sorgenti principali
- Sorgenti minori (alcune decine di l/s)
- Aree di possibile ingressione marina
- Possibilità di perdita a mare di acque continentali
- ⋯ Limiti presunti di bacini sotterranei ove noti
- Direzione e verso di flusso delle falde
- Isopiezometriche in m s.l.; tratteggiate se l'andamento è presunto
- Doline
- ▼ Stazioni pluviometriche



 Piroclastiti - Sabbie limose grossolane con abbondante presenza di scorie e pomici di dimensioni centimetriche

 Terreni di riporto

 Ciglio scarpata

 Sondaggio S1

 Traccia Sezione



COMUNE DI NAPOLI
Area Ambiente
SERVIZIO IGIENE DELLA CITTA'

R.U.P. Ing. Simona Materazzo
D.E.C. Ing. Michela Vicidomini

Progetto per la costruzione dell'impianto di compostaggio con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est(Ponticelli) - CUP B67H17000290007



PROGETTO DEFINITIVO

R.T.P. PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



Studio T.En.
Studio Associato di Ingegneria
di Teneggi e Marestani
Ing. S.Teneggi



MANDANTI:



Ing. C. Ferone
Ing. G.M. Esposito
Arch. F.S. Visone
Ing. M.L. Ferone

SG STUDIO ASSOCIATO
Ing. G. Spaggiari

STUDIO ALFA S.p.A.
Dott. Ing. E. Davolio

GEOLOG STUDIO
DI GEOLOGIA
Geol. D. Pingitore

Ing. F. Chiatto



TITOLO:

Carta Geolitologica

ELABORATO:

Revisione	Data	Emissione	Redatto	Verificato	Approvato	SCALA:
00	Settembre 2019	Prima emissione	VM	ST	ST	1:1000

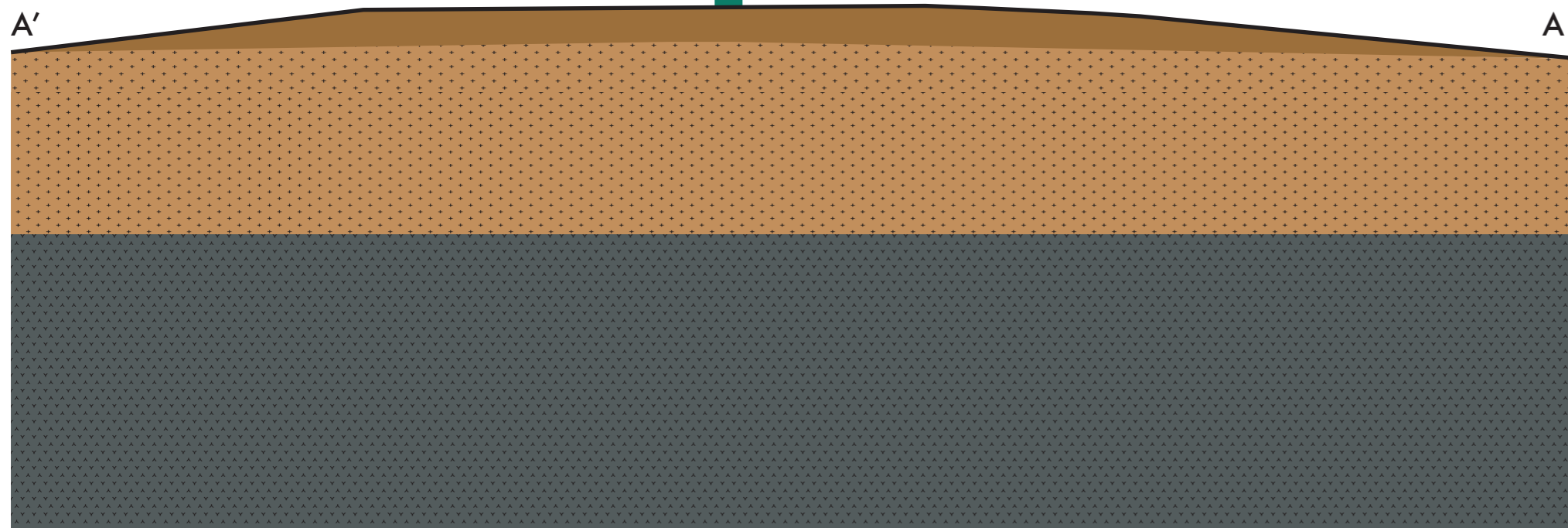
50 m

15 m

S1

A'

A



Terreni di riporto



Piroclastiti - Sabbie limose grossolane con abbondante presenza di scorie e pomici di dimensioni centimetriche



Tufo Grigio



COMUNE DI NAPOLI
Area Ambiente
SERVIZIO IGIENE DELLA CITTA'

R.U.P. Ing. Simona Materazzo
D.E.C. Ing. Michela Vicidomini

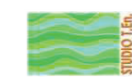
Progetto per la costruzione dell'impianto di compostaggio con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est(Ponticelli) - CUP B67H17000290007



PROGETTO DEFINITIVO

R.T.P. PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



Studio T.En.
Studio Associato di Ingegneri
di Terzaghi e Marzadoni
Ing. S.Teneggi



MANDANTI:



Ing. C. Ferone
Ing. G.M. Esposito
Arch. F.S. Visone
Ing. M.L. Ferone

SG STUDIO ASSOCIATO
Ing. G. Spaggiari



STUDIO ALFA S.p.A.
Dott. Ing. E. Davolio



GEOLOG STUDIO
DI GEOLOGIA
Geol. D. Pingitore



Ing. F. Chiatto

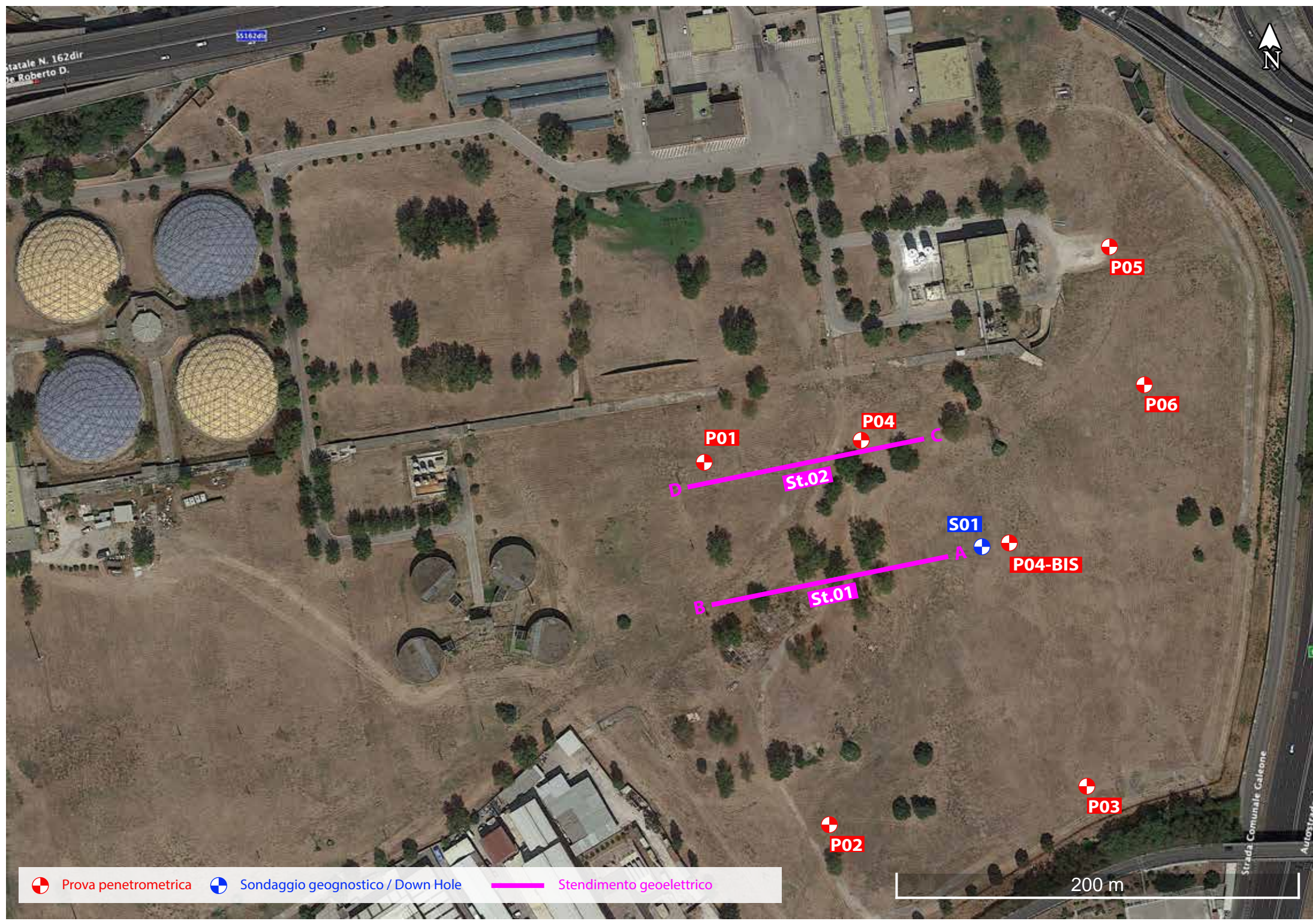


TITOLO:

Sezione Geolitologica A-A'

ELABORATO:

Revisione	Data	Emissione	Redatto	Verificato	Approvato	SCALA:
01	Settembre 2010	Prima emissione	SM	ST	ST	



Statale N. 162dir
De Roberto D.



P05

P06

P04

P01

S01

P04-BIS

P03

P02

St.02

St.01

200 m

Prova penetrometrica Sondaggio geognostico / Down Hole Stendimento geoelettrico

Strada Comunale Galeone
Autostrada

INDAGINE: Servizi di progettazione e realizzazione impianto compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli
COMMITTENTE: Studio T.En
RESPONSABILE: Dott. A. Meo
SONDA: CMV 420

SONDAGGIO: S1
INIZIO PERFORAZIONE: 14/03/2019
FINE PERFORAZIONE: 15/03/2019
PROFONDITA' RAGGIUNTA: - 30 m P.C.

[m]	Descrizione	Profondità [m]	Campioni	Pocket P. Test [MPa]	SPT	DH	% Carotaggio 0 - 100
0,00 - 2,40	Terreno di riporto con resti vegetali ed elementi lapidei						
2,40 - 3,50	Sabbia media-grossolana poco addensata di colore marrone con inclusioini pomicee e scorie	2,40					
3,50 - 6,15	Limo sabbioso addensato di colore marrone scuro con scorie e pomici millimetriche.	3,50	S1C1 5,20 - 5,70	← 0,25 → ← 0,30 →	SPT 1 (3-3-15)		
6,15 - 12,80	Sabbia limosa grossolana addensata di colore grigio con abbondante presenza di scorie e pomici di dimensioni variabili (in prevalenza centimetriche). Nella porzione basale aumenta la componente sabbiosa ed il grado di addensamento.	6,15	S1C2 8,50 - 9,00	← 0,25 → ← 0,30 → ← 0,35 →	SPT 2 (18-25-45)		
12,80 - 13,20	Livello di Torba	12,80					
13,20 - 16,00	Sabbia limosa di colore grigio scuro poco addensata con scorie e pomici di dimensioni millimetriche.	13,20	S1C3 13,20 - 13,70	← 0,10 → ← 0,20 → ← 0,50 →			
16,00 - 18,00	Tufo Giallo alterato e fratturato	16,00					
18,00 - 30,00	Tufo Grigio litoide e compatto. Si presenta parzialmente fratturato nella porzione sommitale.	18,00					
30,00		30,0					

INDAGINE: Servizi di progettazione e realizzazione impianto compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli

COMMITTENTE: Studio T.En

RESPONSABILE: Dott. A. Meo

SONDA: CMV 420

SONDAGGIO: S1

INIZIO PERFORAZIONE: 14/03/2019

FINE PERFORAZIONE: 15/03/2019

PROFONDITA' RAGGIUNTA: - 30 m P.C.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

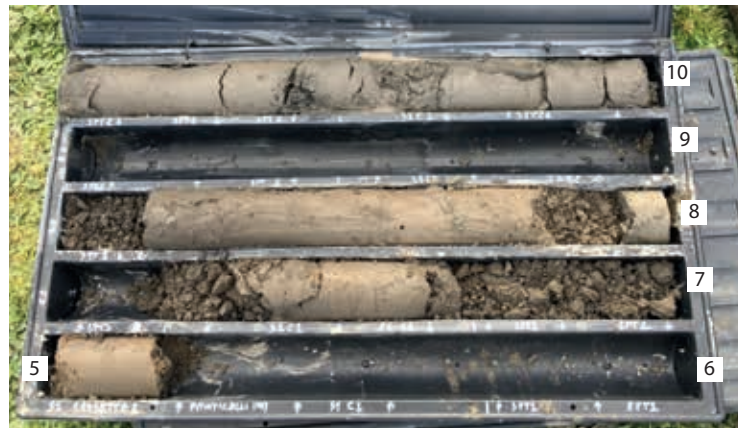
Postazione Sondaggio



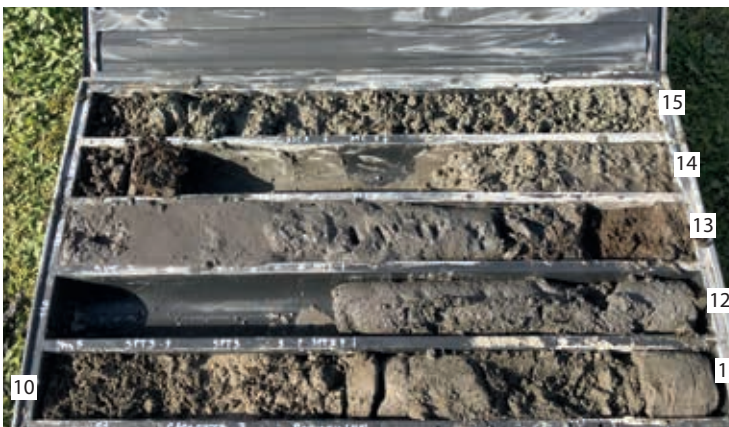
Cassetta n.1 - da 0.00 m a 5.00 m



Cassetta n.2 - da 5.00 m a 10.00 m



Cassetta n.3 - da 10.00 m a 15.00 m



Cassetta n.4 - da 15.00 m a 20.00 m



INDAGINE: Servizi di progettazione e realizzazione impianto compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli

COMMITTENTE: Studio T.En

RESPONSABILE: Dott. A. Meo

SONDA: CMV 420

SONDAGGIO: S1

INIZIO PERFORAZIONE: 14/03/2019

FINE PERFORAZIONE: 15/03/2019

PROFONDITA' RAGGIUNTA: - 30 m P.C.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta n.5 - da 20.00 m a 25.00 m



Cassetta n.6 - da 25.00 m a 30.00 m



Commissa 1689/19 Divisione Geofisica
Verbale Intervento 120/19 del 12/04/2019
Rapporto di Prova GF/19/369 del 15/04/2019

pag. 1/3

Prospezione Sismica DOWN-HOLE

Committente Studio T.EN.
Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
Sigla prova DH-1
Data Prova 12/04/2019

Attrezzatura utilizzata:

Sismografo AMBROGEO ECHO 24
 Massa battente Kg 8
 Geofoni 14 Hz

Base sismica:

Profondità massima investigata: 30,0 m Quota di battuta: Piano campagna
 Intervallo di misura: 1,0 m
 Distanza sorgente dal foro: 2,0 m

Profondità (m)	Tempi onde P (ms)	Velocità onde P (m/s)	Tempi onde S (ms)	Velocità onde S (m/s)	Parametri elastici (valori medi)					
					VP _m (m/s)	VS _m (m/s)	v	E (kg/cm ²)	G (kg/cm ²)	K (kg/cm ²)
1	5,1	472	10,5	197						
2	6,3	494	13,4	204	483	200	0,40	1795,5	643,2	2873,3
3	7,7	555	16,5	251						
4	9,0	667	19,5	289						
5	10,5	609	23,0	261	596	266	0,38	3497,8	1271,1	4699,9
6	12,2	553	26,8	247						
7	13,8	597	30,2	281						
8	15,1	743	33,0	345						
9	16,4	749	35,9	336						
10	17,6	815	38,6	362						
11	18,7	893	41,0	409						
12	19,8	896	43,5	394	823	370	0,37	6399,3	2330,2	8407,1
13	21,1	760	46,6	319						
14	22,3	824	49,5	341						
15	23,4	901	51,9	413						
16	24,6	826	54,3	413						
17	25,3	1.418	55,8	662						
18	26,1	1.242	57,3	662	1360	678	0,33	20865,4	7817,0	21026,3
19	26,8	1.420	58,7	710						
20	27,5	1.421	60,0	765						
21	28,2	1.422	61,2	829						
22	28,8	1.659	62,4	830						
23	29,4	1.660	63,6	830						
24	30,0	1.661	64,7	906						
25	30,7	1.424	65,9	831	1575	860	0,29	32394,5	12583,3	25372,4
26	31,3	1.662	67,0	906						
27	31,9	1.662	68,2	831						
28	32,6	1.425	69,4	831						
29	33,2	1.663	70,5	907						
30	33,8	1.663	71,5	998						

v - Coefficiente di Poisson;
E - Modulo di Young;

VP_m - Velocità media onde P;
G - Modulo di taglio;

VS_m - Velocità media onde SH;
K - Modulo di incompressibilità

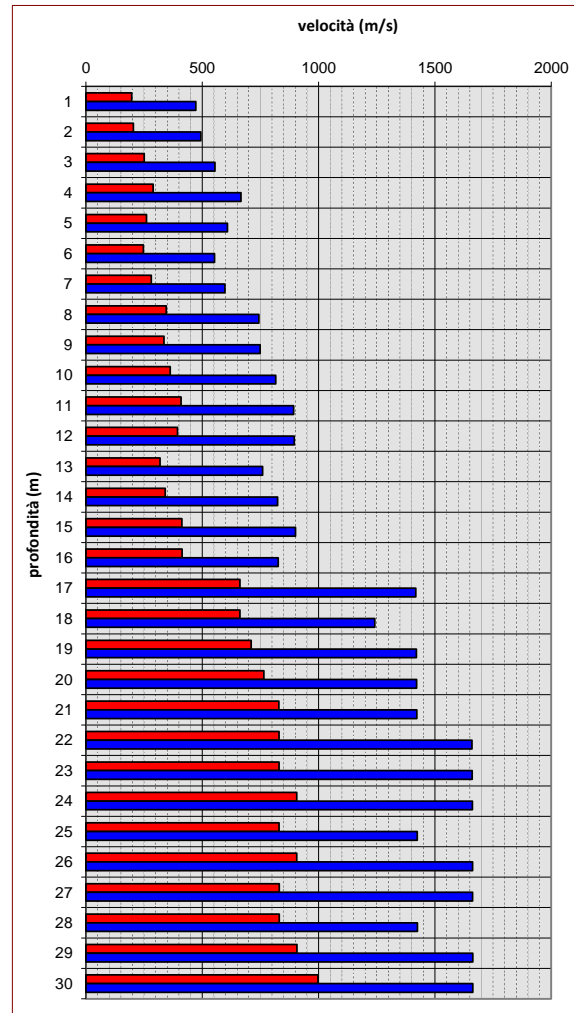
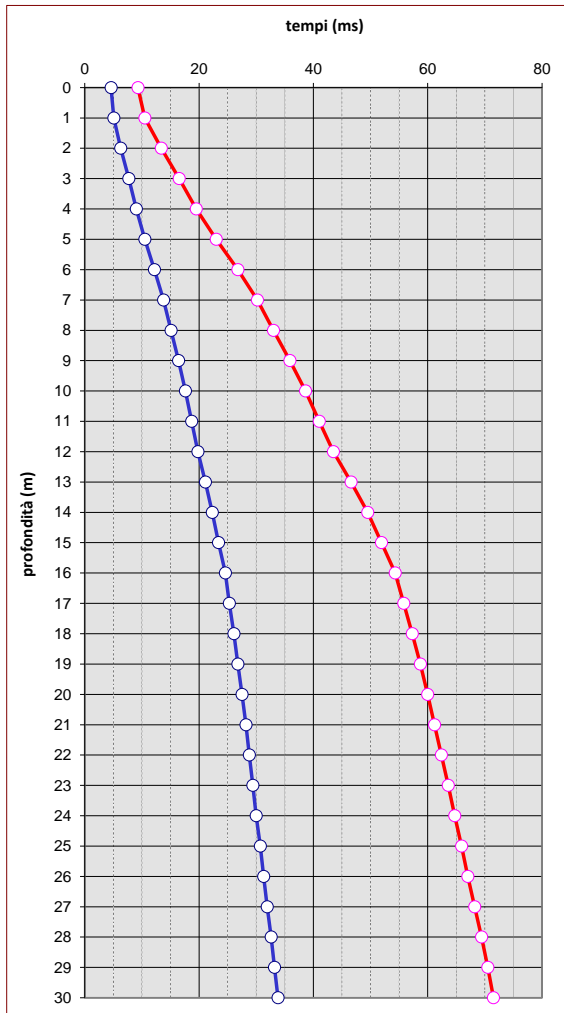
Commissa
 Verbale Intervento
 Rapporto di Prova

1689/19
 120/19
 GF/19/369

Divisione Geofisica
 del 12/04/2019
 del 15/04/2019

Prospezione Sismica DOWN-HOLE

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sigla prova DH-1
 Data Prova 12/04/2019



— onde P — onde S

Profilo riassuntivo e calcolo Vs,eq

	1° strato	2° strato	3° strato	4° strato	5° strato
Velocità onde S (m/s)	200	266	370	678	860
Spessore sismostrati (m)	2,0	5,0	9,0	3,0	11,0*
Profondità dal p.c. (m)	2,0	7,0	16,0	19,0	substrato
Categoria di suolo	E		Vs,eq (m/s)		330,3

* Spessore minimo

Commessa
Verbale Intervento
Rapporto di Prova

1689/19
120/19
GF/19/369

Divisione Geofisica
del 12/04/2019
del 15/04/2019

pag. 3/3

Prospezione Sismica DOWN-HOLE

Committente
Cantiere
Sigla prova
Data Prova

Studio T.EN.
Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
DH-1
12/04/2019

Documentazione fotografica



STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Committente: ASIA - Napoli Spa

Data Rapp. 16/04/19

Lavoro: CDC/001/17 Servizi di progettazione e realizzazione impianto compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli

Data prova 11/04/19

Sigla Prova: P1

Rapp. N. PS-19-373

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LEGGERA
Attrezzatura Utilizzata:
PENETROMETRO LEGGERO SUNDA DL030
Pag. 1/2
Peso maglio:
30 kg
Altezza di caduta:
20 cm

Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi	Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi	Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi	Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi	Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi	Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi
0,1	22	4,1	4	8,1	19	12,1	23	16,1	54	-	-
0,2	36	4,2	4	8,2	26	12,2	24	16,2	47	-	-
0,3	46	4,3	3	8,3	30	12,3	25	16,3	45	-	-
0,4	65	4,4	5	8,4	29	12,4	32	16,4	48	-	-
0,5	33	4,5	9	8,5	30	12,5	46	16,5	58	-	-
0,6	18	4,6	19	8,6	27	12,6	43	16,6	62	-	-
0,7	15	4,7	25	8,7	28	12,7	34	16,7	57	-	-
0,8	12	4,8	26	8,8	35	12,8	32	16,8	50	-	-
0,9	9	4,9	31	8,9	34	12,9	30	16,9	50	-	-
1	7	5	31	9	30	13	29	17	44	-	-
1,1	8	5,1	30	9,1	25	13,1	35	17,1	48	-	-
1,2	6	5,2	23	9,2	26	13,2	39	17,2	48	-	-
1,3	6	5,3	31	9,3	24	13,3	39	17,3	46	-	-
1,4	5	5,4	50	9,4	29	13,4	47	17,4	50	-	-
1,5	4	5,5	43	9,5	32	13,5	36	17,5	54	-	-
1,6	3	5,6	27	9,6	20	13,6	33	17,6	59	-	-
1,7	3	5,7	21	9,7	6	13,7	38	17,7	57	-	-
1,8	4	5,8	20	9,8	8	13,8	32	17,8	59	-	-
1,9	3	5,9	23	9,9	6	13,9	31	17,9	46	-	-
2	3	6	21	10	10	14	30	18	49	-	-
2,1	3	6,1	24	10,1	10	14,1	31	18,1	44	-	-
2,2	3	6,2	18	10,2	10	14,2	33	18,2	42	-	-
2,3	3	6,3	18	10,3	11	14,3	30	18,3	39	-	-
2,4	4	6,4	18	10,4	15	14,4	25	18,4	46	-	-
2,5	6	6,5	19	10,5	19	14,5	25	18,5	50	-	-
2,6	92	6,6	23	10,6	16	14,6	25	18,6	53	-	-
2,7	127	6,7	23	10,7	14	14,7	24	18,7	51	-	-
2,8	68	6,8	19	10,8	18	14,8	22	18,8	49	-	-
2,9	112	6,9	15	10,9	20	14,9	25	18,9	52	-	-
3	71	7	17	11	23	15	25	19	54	-	-
3,1	26	7,1	24	11,1	22	15,1	29	19,1	56	-	-
3,2	16	7,2	30	11,2	20	15,2	39	19,2	53	-	-
3,3	11	7,3	36	11,3	25	15,3	37	19,3	49	-	-
3,4	12	7,4	24	11,4	25	15,4	43	19,4	48	-	-
3,5	9	7,5	20	11,5	29	15,5	60	19,5	52	-	-
3,6	7	7,6	20	11,6	31	15,6	51	19,6	56	-	-
3,7	7,6	7,7	16	11,7	25	15,7	51	19,7	57	-	-
3,8	6	7,8	14	11,8	29	15,8	51	19,8	54	-	-
3,9	6	7,9	21	11,9	26	15,9	52	19,9	52	-	-
4	6	8	18	12	25	16	54	20	150	-	-

Committente: ASIA - Napoli Spa

Data Rapp. 16/04/19

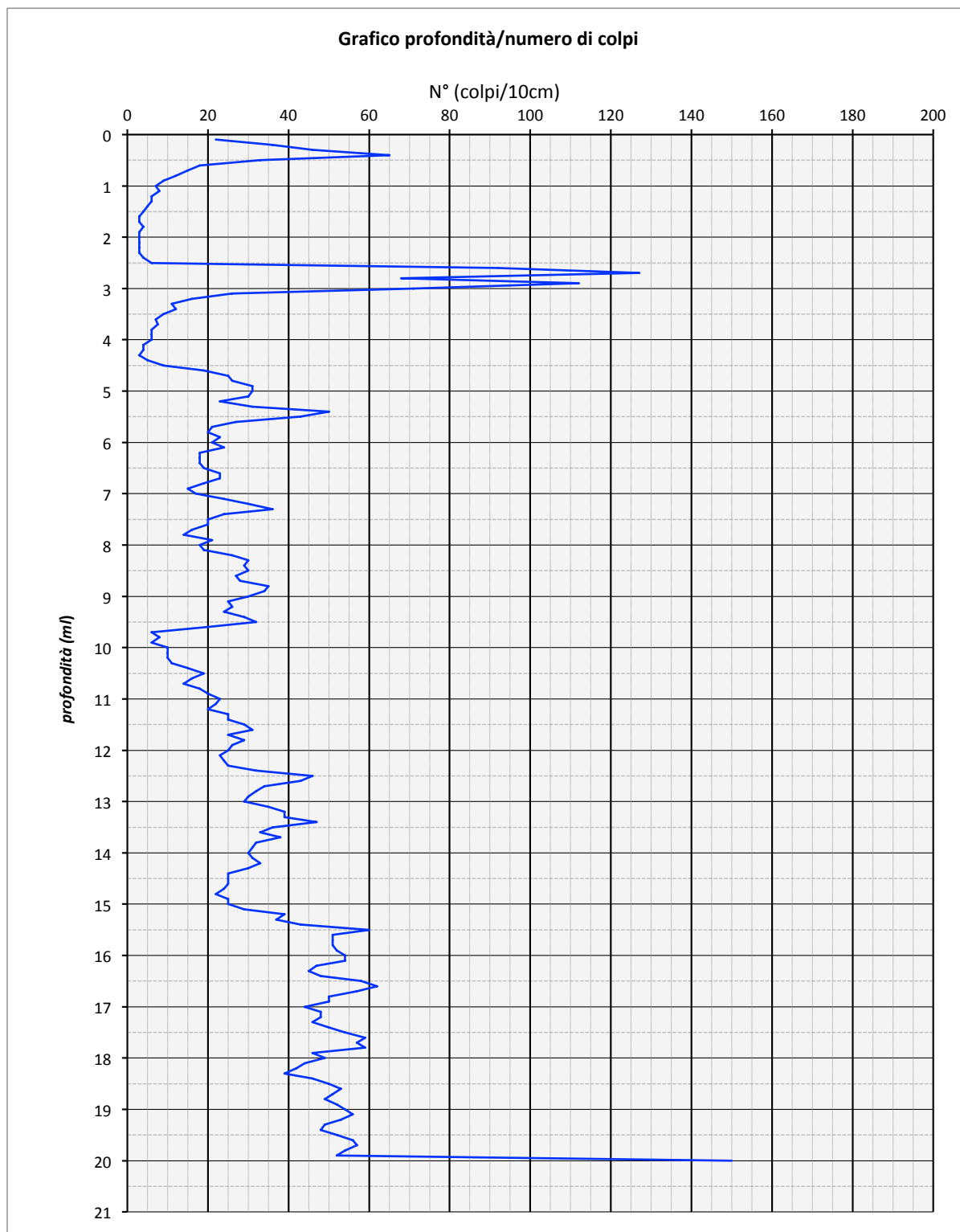
Lavoro: CDC/001/17 Servizi di progettazione e realizzazione impianto compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli

Data prova 11/04/19

Sigla Prova: P1

Rapp. N. PS-19-373

Pag.2/2



Committente: ASIA - Napoli Spa

Data Rapp. 16/04/19

Lavoro: CDC/001/17 Servizi di progettazione e realizzazione impianto compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli

Data prova 15/04/19

Sigla Prova: P2

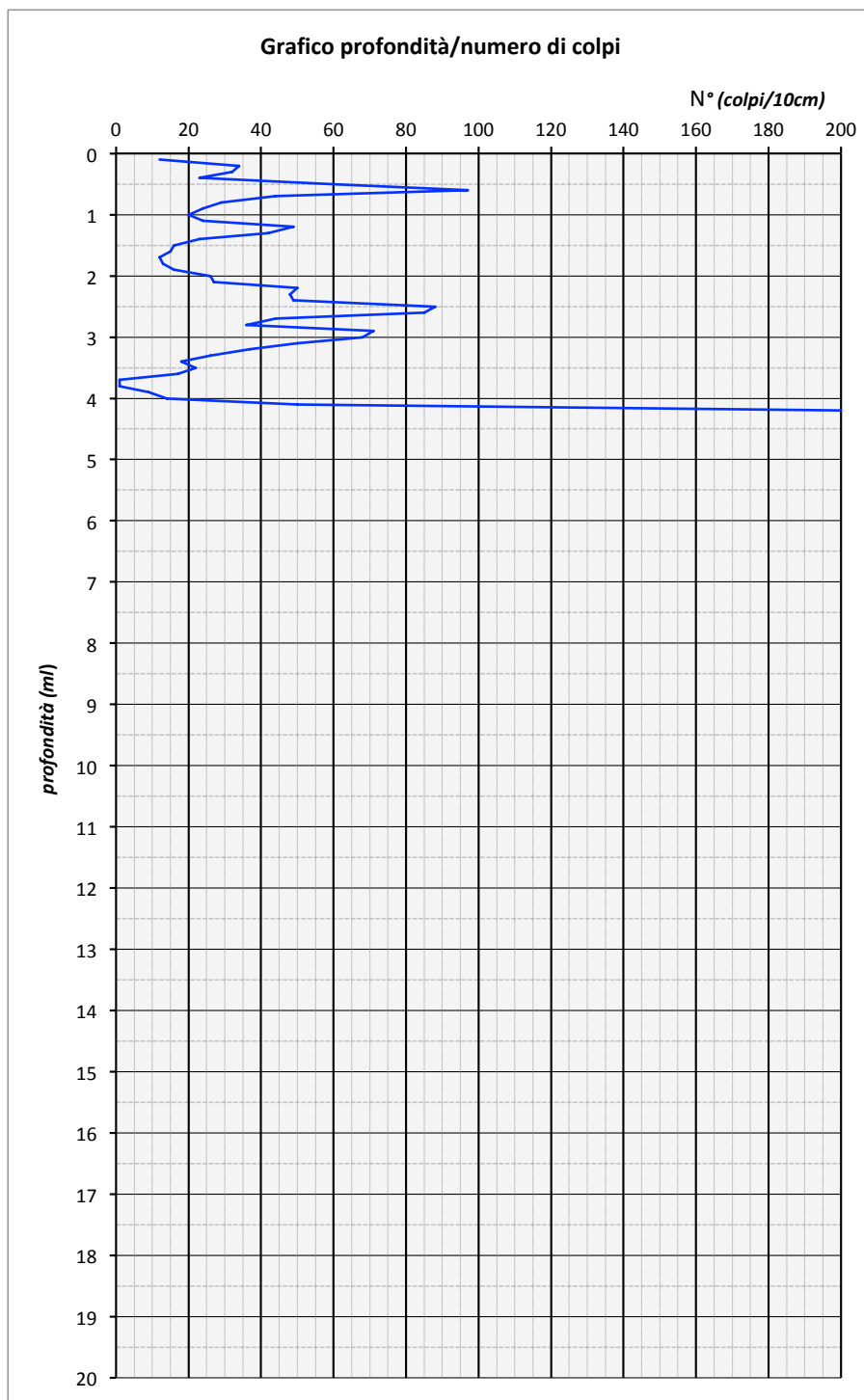
Rapp. N. PS-19-374

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LEGGERA
Attrezzatura Utilizzata: PENETROMETRO LEGGERO SUNDA DL030

Peso maglio: 30 kg
Altezza di caduta: 20 cm

Pag. 1/1

Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi	Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi
0,1	12	4,1	50
0,2	34	4,2	200
0,3	32	-	-
0,4	23	-	-
0,5	60	-	-
0,6	97	-	-
0,7	44	-	-
0,8	29	-	-
0,9	24	-	-
1,0	20	-	-
1,1	24	-	-
1,2	49	-	-
1,3	42	-	-
1,4	23	-	-
1,5	16	-	-
1,6	15	-	-
1,7	12	-	-
1,8	13	-	-
1,9	16	-	-
2,0	26	-	-
2,1	27	-	-
2,2	50	-	-
2,3	48	-	-
2,4	49	-	-
2,5	88	-	-
2,6	85	-	-
2,7	44	-	-
2,8	36	-	-
2,9	71	-	-
3,0	68	-	-
3,1	50	-	-
3,2	37	-	-
3,3	26	-	-
3,4	18	-	-
3,5	22	-	-
3,6	17	-	-
3,7	1	-	-
3,8	1	-	-
3,9	9	-	-
4,0	14	-	-



Committente: ASIA - Napoli Spa

Data Rapp. 16/04/19

Lavoro: CDC/001/17 Servizi di progettazione e realizzazione impianto compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli

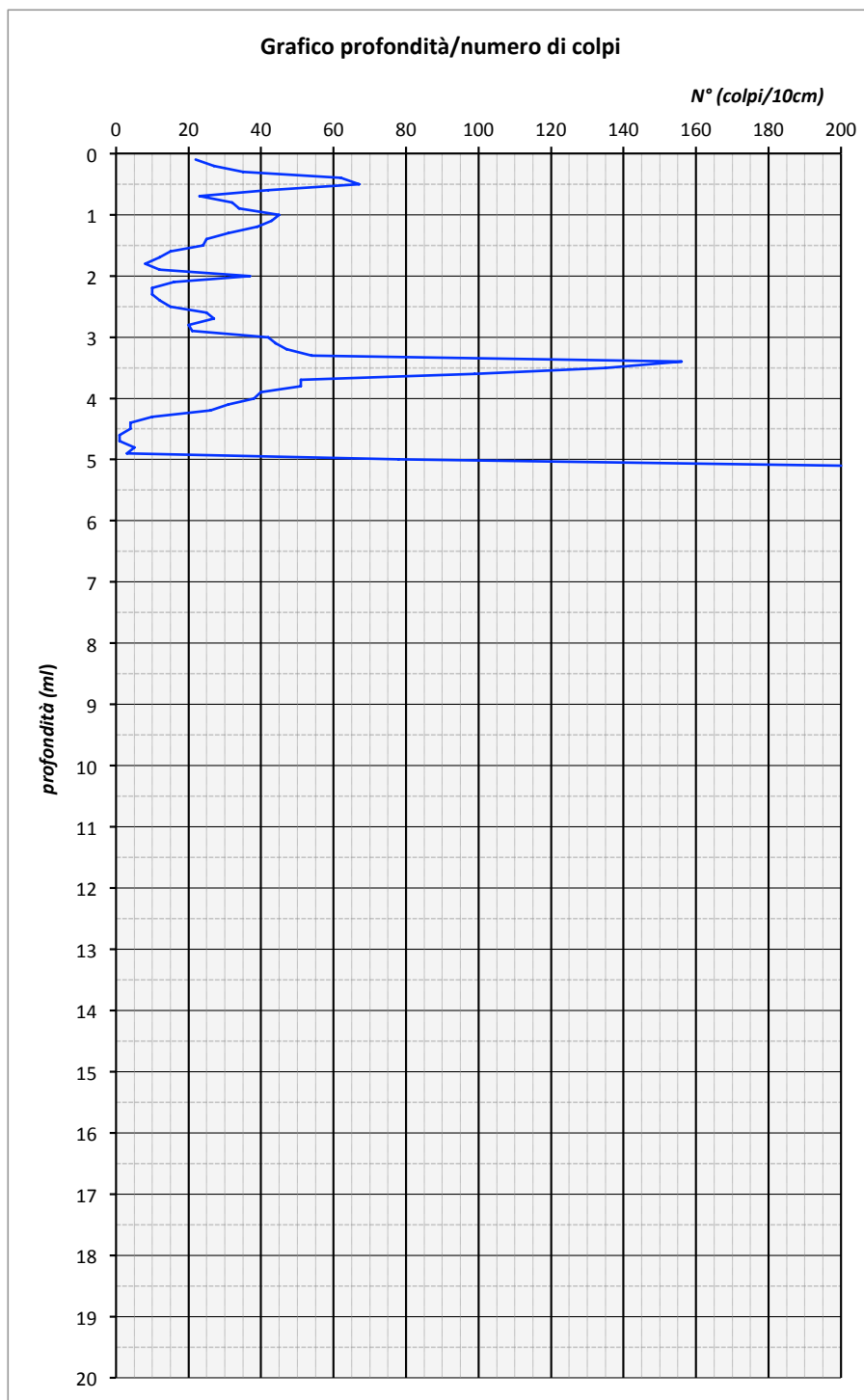
Data prova 15/04/19

Sigla Prova: P3

Rapp. N. PS-19-375

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LEGGERA
Attrezzatura Utilizzata:
PENETROMETRO LEGGERO SUNDA DL030
Peso maglio:
30 kg
Pag. 1/1
Altezza di caduta:
20 cm

Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi	Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi
0,1	22	4,1	31
0,2	27	4,2	26
0,3	35	4,3	10
0,4	62	4,4	4
0,5	67	4,5	4
0,6	42	4,6	1
0,7	23	4,7	1
0,8	32	4,8	5
0,9	34	4,9	3
1,0	45	5	78
1,1	43	5,1	200
1,2	39	-	-
1,3	31	-	-
1,4	25	-	-
1,5	24	-	-
1,6	15	-	-
1,7	12	-	-
1,8	8	-	-
1,9	12	-	-
2,0	37	-	-
2,1	16	-	-
2,2	10	-	-
2,3	10	-	-
2,4	12	-	-
2,5	15	-	-
2,6	25	-	-
2,7	27	-	-
2,8	20	-	-
2,9	21	-	-
3,0	42	-	-
3,1	44	-	-
3,2	47	-	-
3,3	54	-	-
3,4	156	-	-
3,5	135	-	-
3,6	99	-	-
3,7	51	-	-
3,8	51	-	-
3,9	40	-	-
4,0	38	-	-



Committente: ASIA - Napoli Spa

Data Rapp. 16/04/19

Lavoro: CDC/001/17 Servizi di progettazione e realizzazione impianto compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli

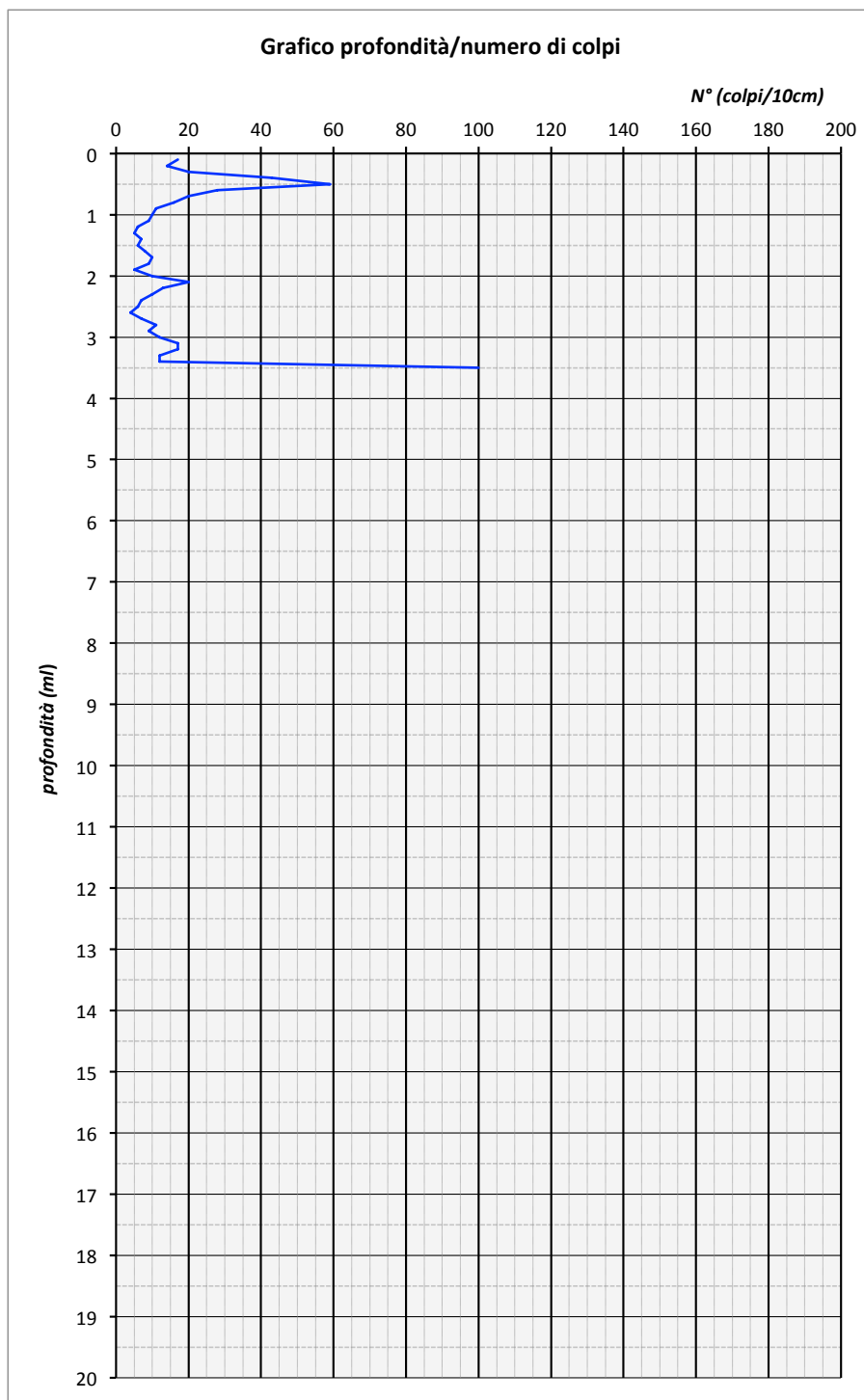
Data prova 12/04/19

Sigla Prova: P4

Rapp. N. PS-19-376

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LEGGERA
Attrezzatura Utilizzata:
PENETROMETRO LEGGERO SUNDA DL030
Peso maglio:
30 kg
Pag. 1/1
Altezza di caduta:
20 cm

Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi	Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi
0,1	17	-	-
0,2	14	-	-
0,3	20	-	-
0,4	43	-	-
0,5	59	-	-
0,6	28	-	-
0,7	20	-	-
0,8	16	-	-
0,9	11	-	-
1,0	10	-	-
1,1	9	-	-
1,2	6	-	-
1,3	5	-	-
1,4	7	-	-
1,5	6	-	-
1,6	8	-	-
1,7	10	-	-
1,8	9	-	-
1,9	5	-	-
2,0	10	-	-
2,1	20	-	-
2,2	13	-	-
2,3	10	-	-
2,4	7	-	-
2,5	6	-	-
2,6	4	-	-
2,7	7	-	-
2,8	11	-	-
2,9	9	-	-
3,0	12	-	-
3,1	17	-	-
3,2	17	-	-
3,3	12	-	-
3,4	12	-	-
3,5	100	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-



Committente: ASIA - Napoli Spa

Data Rapp. 16/04/19

Lavoro: CDC/001/17 Servizi di progettazione e realizzazione impianto compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli

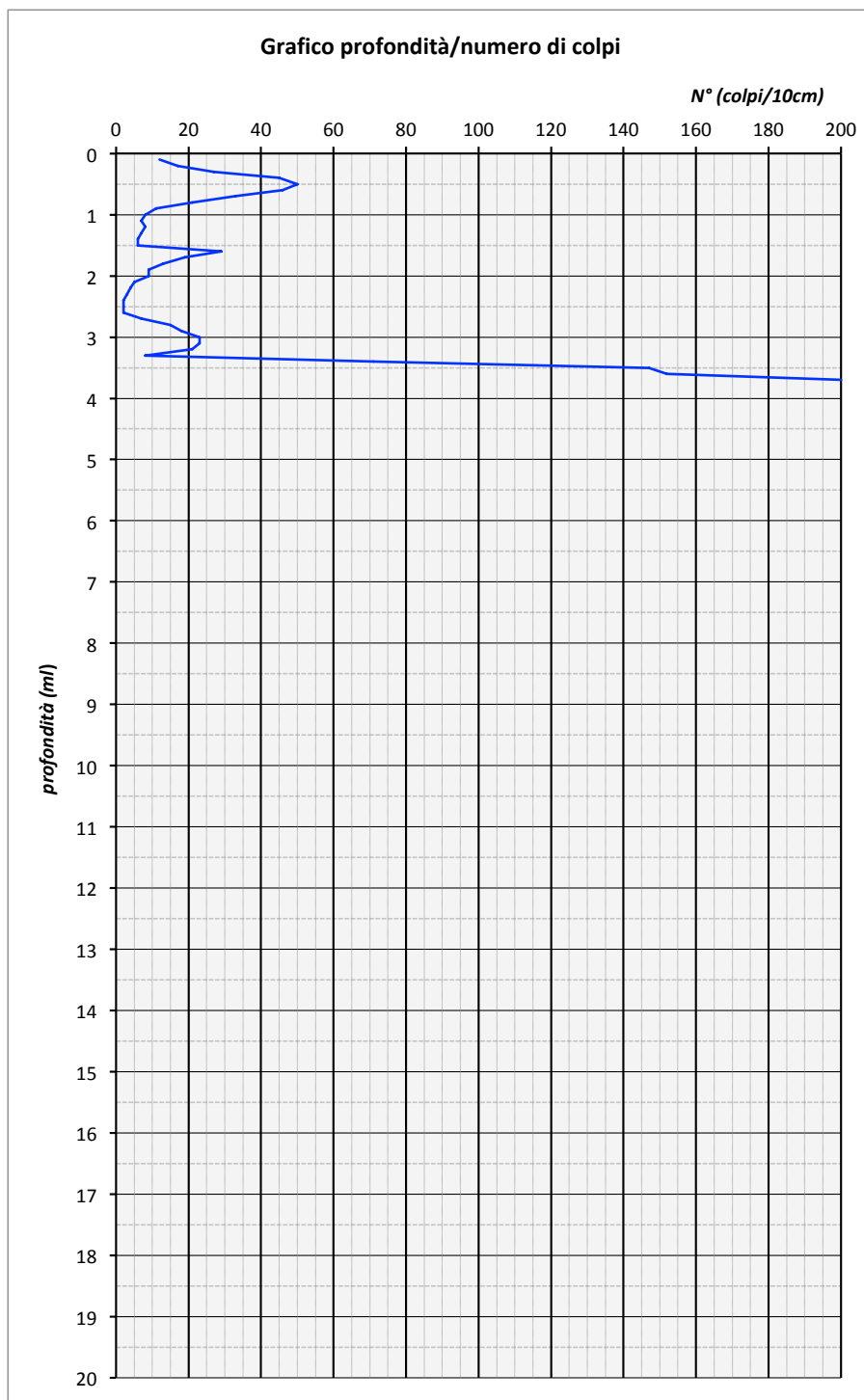
Data prova 15/04/19

Sigla Prova: P4-BIS

Rapp. N. PS-19-377

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LEGGERA
Attrezzatura Utilizzata:
PENETROMETRO LEGGERO SUNDA DL030
Peso maglio:
30 kg
Pag. 1/1
Altezza di caduta:
20 cm

Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi	Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi
0,1	12	-	-
0,2	17	-	-
0,3	27	-	-
0,4	45	-	-
0,5	50	-	-
0,6	46	-	-
0,7	33	-	-
0,8	21	-	-
0,9	11	-	-
1,0	8	-	-
1,1	7	-	-
1,2	8	-	-
1,3	7	-	-
1,4	6	-	-
1,5	6	-	-
1,6	29	-	-
1,7	19	-	-
1,8	13	-	-
1,9	9	-	-
2,0	9	-	-
2,1	5	-	-
2,2	4	-	-
2,3	3	-	-
2,4	2	-	-
2,5	2	-	-
2,6	2	-	-
2,7	7	-	-
2,8	15	-	-
2,9	18	-	-
3,0	23	-	-
3,1	23	-	-
3,2	21	-	-
3,3	8	-	-
3,4	71	-	-
3,5	147	-	-
3,6	152	-	-
3,7	200	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-



Committente: ASIA - Napoli Spa

Data Rapp. 16/04/19

Lavoro: CDC/001/17 Servizi di progettazione e realizzazione impianto compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli

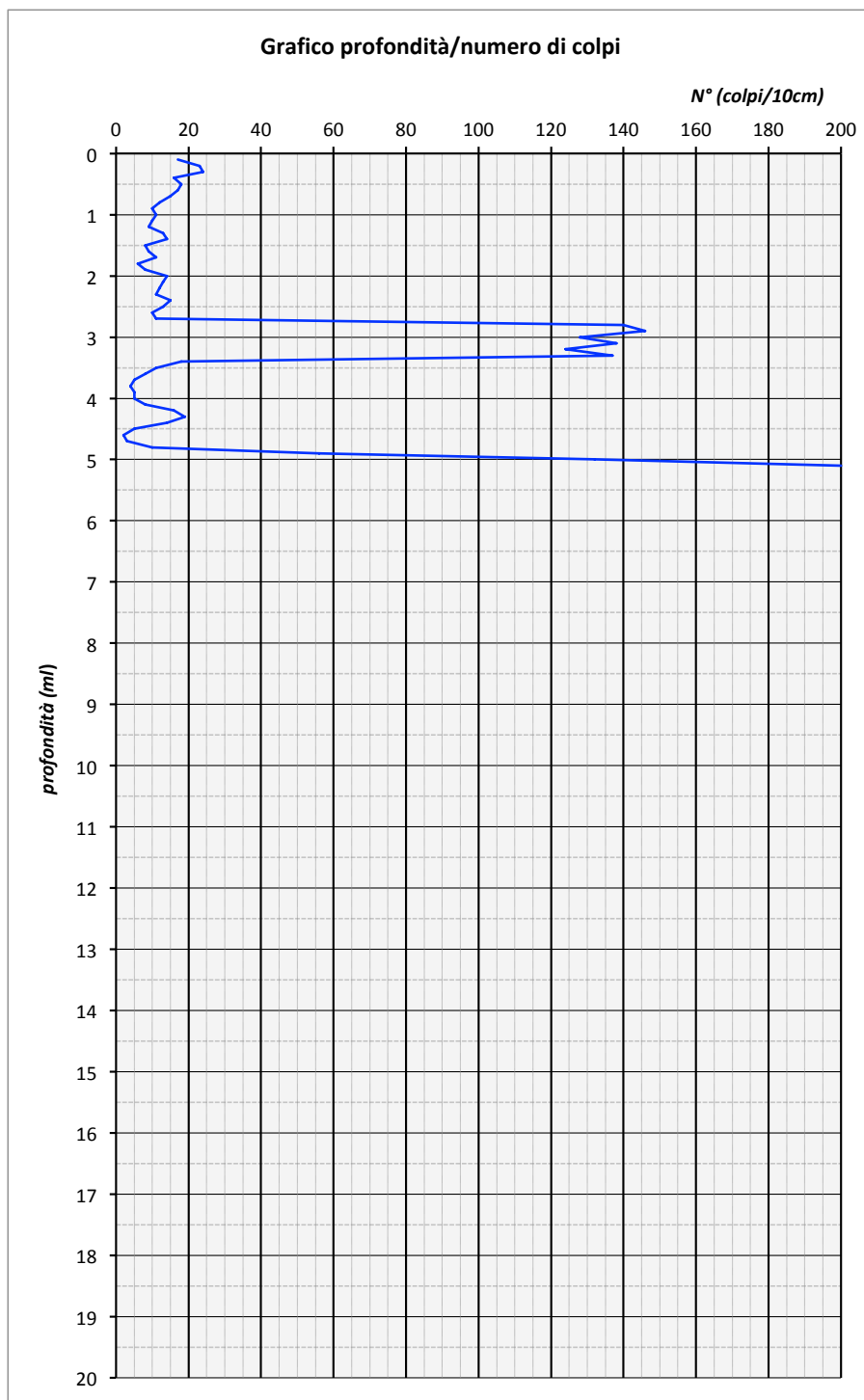
Data prova 12/04/19

Sigla Prova: P5

Rapp. N. PS-19-378

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LEGGERA
Attrezzatura Utilizzata:
PENETROMETRO LEGGERO SUNDA DL030
Peso maglio:
30 kg
Pag. 1/1
Altezza di caduta:
20 cm

Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi	Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi
0,1	17	4,1	8
0,2	23	4,2	16
0,3	24	4,3	19
0,4	16	4,4	14
0,5	18	4,5	5
0,6	17	4,6	2
0,7	15	4,7	3
0,8	12	4,8	10
0,9	10	4,9	56
1,0	11	5	132
1,1	10	5,1	200
1,2	9	-	-
1,3	13	-	-
1,4	14	-	-
1,5	8	-	-
1,6	9	-	-
1,7	11	-	-
1,8	6	-	-
1,9	8	-	-
2,0	14	-	-
2,1	13	-	-
2,2	12	-	-
2,3	11	-	-
2,4	15	-	-
2,5	13	-	-
2,6	10	-	-
2,7	11	-	-
2,8	140	-	-
2,9	146	-	-
3,0	128	-	-
3,1	138	-	-
3,2	124	-	-
3,3	137	-	-
3,4	18	-	-
3,5	11	-	-
3,6	8	-	-
3,7	5	-	-
3,8	4	-	-
3,9	5	-	-
4,0	5	-	-



Committente: ASIA - Napoli Spa

Data Rapp. 16/04/19

Lavoro: CDC/001/17 Servizi di progettazione e realizzazione impianto compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli

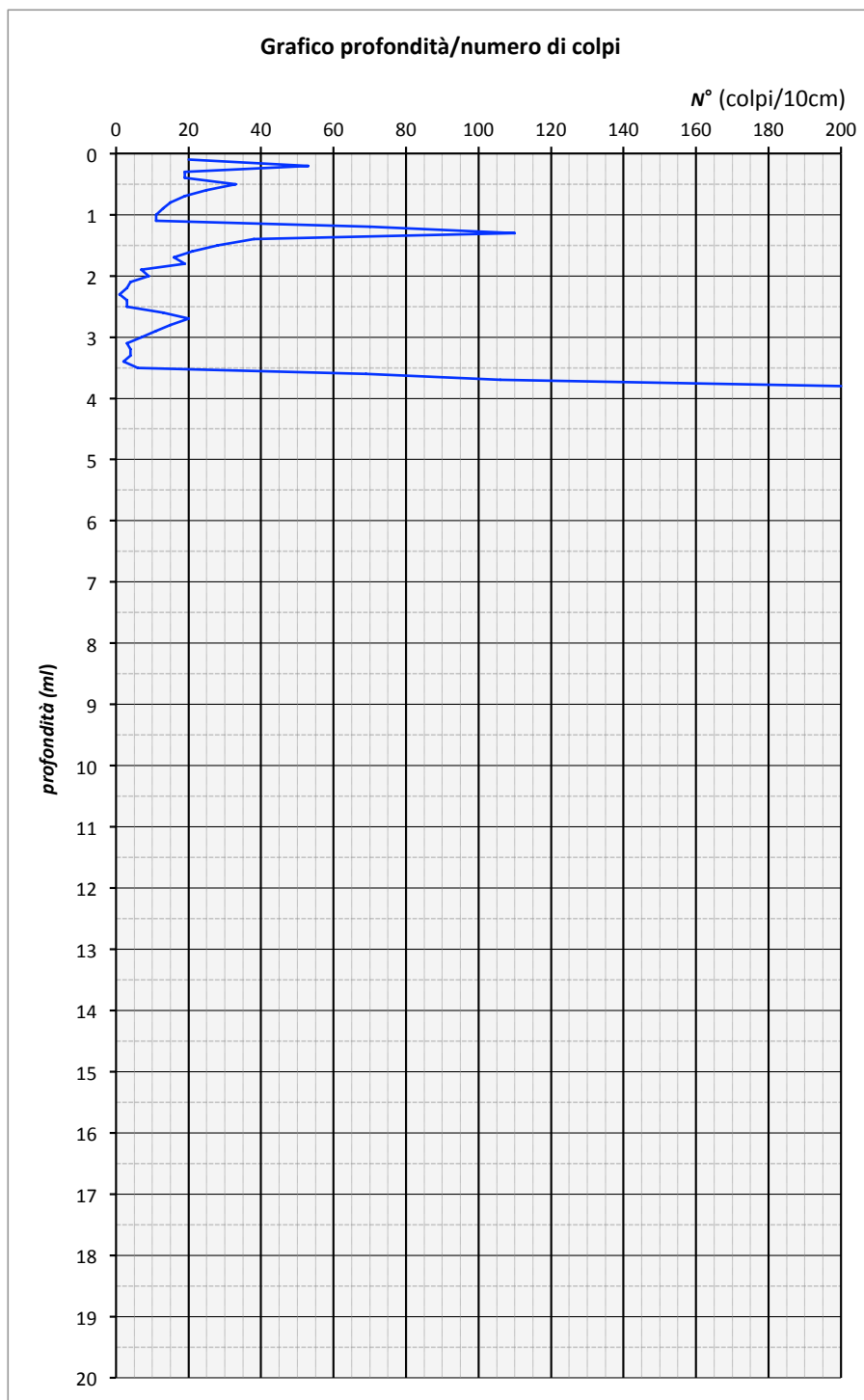
Data prova 15/04/19

Sigla Prova: P6

Rapp. N. PS-19-379

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LEGGERA
Attrezzatura Utilizzata:
PENETROMETRO LEGGERO SUNDA DL030
Peso maglio:
30 kg
Pag. 1/1
Altezza di caduta:
20 cm

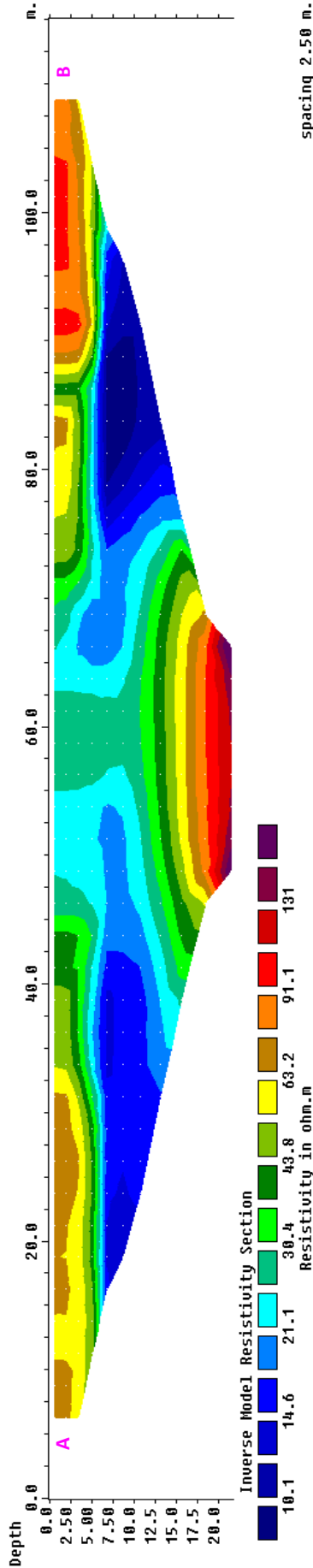
Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi	Profondità dal p. c. (ml)	Numero colpi
0,1	20	-	-
0,2	53	-	-
0,3	19	-	-
0,4	19	-	-
0,5	33	-	-
0,6	25	-	-
0,7	19	-	-
0,8	15	-	-
0,9	13	-	-
1,0	11	-	-
1,1	11	-	-
1,2	70	-	-
1,3	110	-	-
1,4	38	-	-
1,5	28	-	-
1,6	21	-	-
1,7	16	-	-
1,8	19	-	-
1,9	7	-	-
2,0	9	-	-
2,1	4	-	-
2,2	3	-	-
2,3	1	-	-
2,4	3	-	-
2,5	3	-	-
2,6	13	-	-
2,7	20	-	-
2,8	15	-	-
2,9	11	-	-
3,0	7	-	-
3,1	3	-	-
3,2	4	-	-
3,3	4	-	-
3,4	2	-	-
3,5	6	-	-
3,6	69	-	-
3,7	106	-	-
3,8	200	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-



Commissa 1689/19 Divisione Geofisica
Verbale intervento 161/19 del 17/05/2019
Rapporto di Prova GF/19/528 del 24/05/2019
Committente Studio T.EN.
Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
Sigla prova St1 - A/B
Data Prova 17/05/2019

Tomografia Goelettrica

St. 1



Allineamento geoelettrico



Strumentazione utilizzata

Attrezzatura utilizzata:
Georesistivimetro-ElettroTomografico digitale Mangusta TMG 255E

Energizzazione 1200V e 2 A

Geometria di acquisizione:

Lunghezza stendimento: 115,0 m

Interdistanza elettrodi: 5,0 m

N. elettrodi: 24

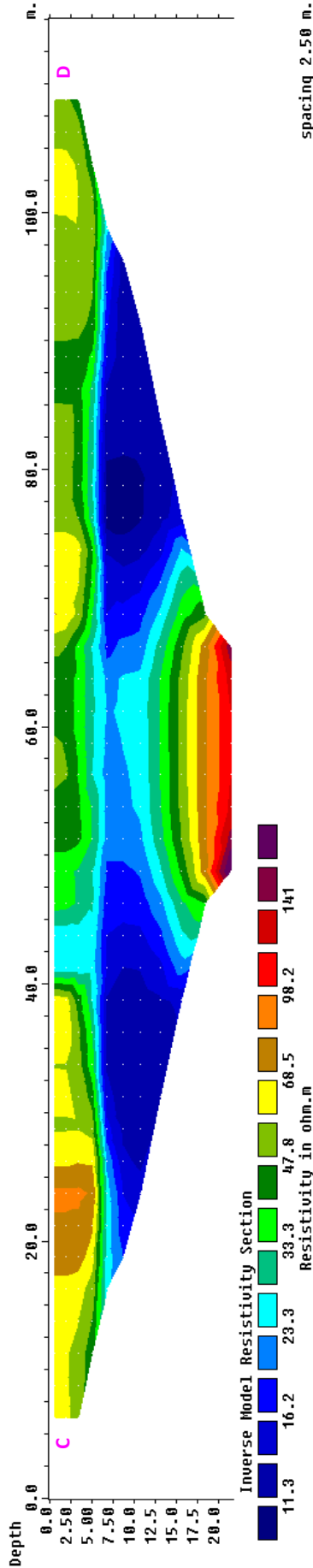
Tipo dispositivo: Wenner

St1 - A/B

Commissa 1689/19 Divisione Geofisica
Verbale intervento 161/19 del 17/05/2019
Rapporto di Prova GF/19/529 del 24/05/2019
Committente Studio T.EN.
Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
Sigla prova St2 - C/D
Data Prova 17/05/2019

Tomografia Geoelettrica

St. 2



Allineamento geoelettrico



Strumentazione utilizzata

Attrezzatura utilizzata:
 Georesistivimetro-ElettroTomografico digitale Mangusta TMG 255E
 Energizzazione 1200V e 2 A

Geometria di acquisizione:
 Lunghezza stendimento: 115,0 m
 Interdistanza elettrodi: 5,0 m
 N. elettrodi: 24
 Tipo dispositivo: Wenner

St2 - C/D

Prot. N. 088

del 15/03/2019

(I.D.) 1689

CERTIFICATI DI PROVA

Laboratorio Geotecnico sui terreni

PROVE RICHIESTE DA: Studio T.EN.**CANTIERE:** Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli

Il Direttore del Laboratorio



ELENCO REVISIONI

N.° Prog. Re.	Descrizione Modifica	N. Pagine Revisionate	Data Emissione
0	Emissione		17/04/2019

Prot. 088 del 15/03/2019

Richiedente: Studio T.EN.
Cantiere: zona di Napoli Est -
Ponticelli

Nell'ambito della campagna di indagini geognostiche effettuate per la progettazione e realizzazione di un impianto di compostaggio con recupero di biometano nella zona di Napoli Est - Ponticelli, siamo stati incaricati di eseguire prove di laboratorio su n. 3 campioni di terreno. I campioni, prelevati a cura della Committenza nel corso delle operazioni di perforazione, opportunamente siglati e sigillati, sono pervenuti presso il laboratorio di questo centro in data 15/03/2019 così identificati:

<i>Campione</i>	<i>Profondità m.</i>	<i>Tipo campione</i>
<i>S1C1</i>	<i>5,2-5,7</i>	<i>indisturbato</i>
<i>S2C1</i>	<i>8,5-9,0</i>	<i>indisturbato</i>
<i>S2C2</i>	<i>13,2-13,7</i>	<i>indisturbato</i>

Sono state indicate dalla Committenza le prove da eseguire sui campioni consegnati ed è stato redatto il verbale di accettazione n. 458 opportunamente firmato dal richiedente. Le prove hanno avuto inizio il giorno 20/03/2019 e terminate il giorno 05/04/2019.

Sui campioni pervenuti sono state eseguite analisi e prove secondo le seguenti norme:

<i>Apertura e identificazione</i>	<i>ASTM D2488</i>
<i>Contenuto d'acqua</i>	<i>UNI CEN ISO/TS 17892-1</i>
<i>Peso di volume</i>	<i>UNI CEN ISO/TS 17892-2</i>
<i>Peso specifico</i>	<i>UNI CEN ISO/TS 17892-3</i>
<i>Analisi granulometrica</i>	<i>UNI CEN ISO/TS 17892-4</i>
<i>Limiti di Atterberg</i>	<i>UNI CEN ISO/TS 17892-12</i>
<i>Taglio diretto</i>	<i>UNI CEN ISO/TS 17892-10</i>
<i>Prova edometrica</i>	<i>UNI CEN ISO/TS 17892-5</i>

La certificazione delle prove è avvenuta il giorno 17/04/2019.

Protocollo n. 088/19
Accettazione n° 458 del 18/03/2019
Commessa 1689/19

MODULO RIASSUNTIVO

Committente	Studio T.EN.	Sondaggio	S1
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli	Campione	C1
Data ricevimento campione	15/03/2019	Profondità	5,2-5,7 m

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	25,87
Peso di volume:	kN/m ³	17,67
Contenuto naturale in acqua:	%	29,61
Peso di volume secco:	kN/m ³	13,63
Indice dei vuoti:		0,90
Porosità:	%	47,30
Grado di saturazione:	%	87,03

Prova di taglio diretto (consolidata drenata)

Coesione c' [KPa]:	14,7
Angolo d'attrito interno ϕ' [°]:	28,4

Prova edometrica

σ [KPa]	Ed [MPa]	K [m/s]	Cv [cm ² /s]
12,5			3,3E-04
25	4,20	6,5E-11	2,8E-04
50	4,64	5,8E-11	2,7E-04
100	6,27	7,4E-11	4,7E-04
200	7,57	6,0E-11	4,6E-04
400	8,76	4,9E-11	4,4E-04
800	13,70	3,0E-11	4,2E-04
1600	24,31	8,9E-12	2,2E-04
3200	39,42	5,9E-12	2,4E-04

Contenuto sostanza organica

Contenuto CaCO₃

Contenuto solfati

Resistenza a pocket penetrometro

KPa	340
-----	-----

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	39,46
Limite Plastico %:	n.d.
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	n.d.
Indice Plastico %:	n.d.
Indice di Consistenza:	n.d.

Granulometria

Ghiaia %:	9,90
Sabbia %:	34,84
Limo %:	40,73
Argilla %:	14,52

Prova Triassiale

Consolidata drenata
c [KPa]
ϕ [°]
Consolidata non drenata
c [KPa]
ϕ [°]
Non consolidata non drenata
c [KPa]
ϕ [°]

Prova Espansione Laterale Libera

Resistenza σ_a [KPa]

Permeabilità

Prova CBR

Torvane	
KPa	150

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azenda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n. 088/19

Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Studio T.EN.	data prova	inizio 20/03/2019	fine 20/03/2019
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli			
Sondaggio	S1			
Campione	C1			
Profondità	5,2-5,7 m			

Contenitore campione: fustella metallica	Dimensioni campione: Lunghezza 30,0 cm Diametro 8,0 cm
--	---

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI): Q5	Tipo campione: indisturbato
--	-----------------------------

DESCRIZIONE VISIVA

Litologia:	fimo sabbioso	Consistenza:	alta
Colore (Munsell soil color chart):	7.5YR 3/2 - marrone scuro	Addensamento:	***
Struttura:	lenticolare	Comportamento:	solido

Resistenza a pocket penetrometro:	340 KPa	
Torvane:	150 KPa	

Note:

Foto campione e distribuzione prove effettuate


Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Cmg testing s.r.l.

 Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

 Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n. **088/19**
Certificato n. **PL8669** del **17/04/2019**
Accettazione n° **458** del **18/03/2019**

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Dati Committente**

Committente	Studio T.EN.	inizio	fine
		data prova	20/03/2019 21/03/2019
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli		
Sondaggio	S1		
Campione	C1		
Profondità	5,2-5,7 m		

Descrizione litologica:

Limo sabbioso molto consistente

Determinazione contenuto naturale in acqua

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara [g]	31,26	31,86	32,26
Massa camp.umido +tara [g]	328,44	273,40	286,77
Massa camp. secco + tara [g]	261,30	218,70	227,49
Massa camp. Secco [g]	230,04	186,83	195,23
Massa acqua [g]	67,14	54,71	59,29
Contenuto d'acqua [%]	29,18	29,28	30,37

Contenuto naturale in acqua: VALORE MEDIO
% **29,61**

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del LaboratorioIl direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo**Cmg testing s.r.l**Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n. 088/19
Certificato n. PL8671 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO SPECIFICO DEI GRANI (UNI CEN ISO/TS 17892-3)**Dati Committente**

Committente	Studio T.EN.	inizio	22/03/2019	fine	22/03/2019
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli				
Sondaggio	S1				
Campione	C1				
Profondità	5,2-5,7 m				

Descrizione litologica:

Limo sabbioso molto consistente


Determinazione peso specifico dei grani

	provino 1	provino 2
Massa picnom. vuoto [g]	68,151	54,558
Massa picnom.+acqua [g]	170,589	160,624
Massa picnom. + camp. [g]	85,622	71,224
Massa picnom.+camp.+acqua[g]	181,425	170,973
Temp. di prova [°C]	16,0	16,0
Fattore di correzione Temp.	1,001	1,001
Peso specifico [kN/m ³]	25,841	25,891

Peso specifico dei grani: **kN/m³** VALORE MEDIO **25,87**

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.lVia Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n. 088/19
Certificato n. PL8672 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Studio T.EN. data prova 25/03/2019 inizio fine 26/03/2019
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio **S1**
 Campione **C1**
 Profondità 5,2-5,7 m

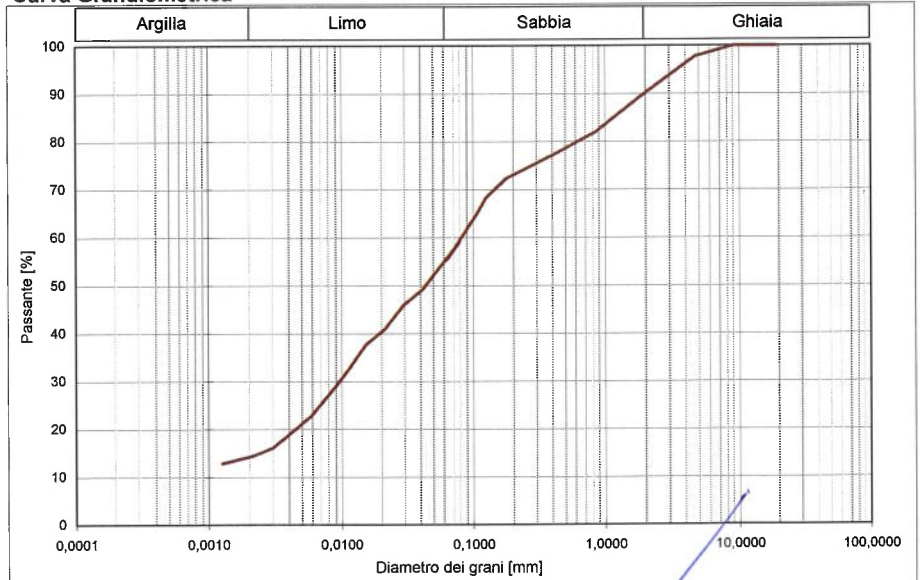
Descrizione litologica:
 Limo sabbioso molto consistente

FASE DI SETACCIATURA					FASE DI SEDIMENTAZIONE					
Apertura setacci (mm)	Residuo		Passante		Tempi min.	Lettura densimetro	Lettura effettiva	Lettura corretta (R')	Diametri mm	Passante %
	g	%	g	%						
50,00	0,000	0,00	111,038	100,00	0,25	40	9,72	35,8	0,079	59,07
37,50	0,000	0,00	111,038	100,00	0,5	37	10,21	32,8	0,057	54,12
25,00	0,000	0,00	111,038	100,00	1	34	10,71	29,8	0,041	49,17
19,00	0,000	0,00	111,038	100,00	2	32	11,04	27,8	0,030	45,87
9,00	0,000	0,00	111,038	100,00	4	29	11,53	24,8	0,022	40,92
4,75	2,394	2,16	108,644	97,84	8	27	11,86	22,8	0,015	37,62
2,00	8,604	7,75	100,040	90,10	15	24	12,35	19,8	0,011	32,67
0,850	9,053	8,15	90,987	81,94	30	21	12,85	16,8	0,008	27,72
0,400	5,345	4,81	85,642	77,13	60	18	13,34	13,8	0,006	22,77
0,180	5,310	4,78	80,332	72,35	120	16	13,67	11,8	0,004	19,47
0,125	4,495	4,05	75,837	68,30	240	14	14,00	9,8	0,003	16,17
0,106	3,935	3,54	71,902	64,75	480	13	14,16	8,8	0,002	14,52
0,063	10,552	9,50	61,350	55,25	1440	12	14,33	7,8	0,001	12,87
FONDO	61,350	55,25								

MASSA INIZIALE [g]: 111,038

Distribuzione granulometrica		
Ghiaia	9,9	%
Sabbia	34,8	%
Limo	40,7	%
Argilla	14,5	%

Definizione (AGI)
 Limo argilloso con sabbia, debolmente ghiaioso

Curva Granulometrica


Lo sperimentatore
 Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
 Il direttore del laboratorio
 dott. geol. Augusto Meo

Protocollo n. 088/19
Certificato n. PL8673 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Dati Committente

Committente Studio T.EN. inizio fine
data prova 25/03/2019 25/03/2019
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio **S1**
 Campione **C1**
 Profondità 5,2-5,7 m

Descrizione litologica:
 Limo sabbioso molto consistente

Limite Liquido: 39,46 %
 Limite Plastico: n.d. %
 Limite di Ritiro: *** %
 Indice Liquido: n.d.
 Indice Plastico: n.d. %
 Ritiro: ,

Prova	Limite Liquido		Limite Plastico	
	Penetrazione media	W media	W	
n°	[mm]	[%]	[%]	
1	17,7	37,21	***	
2	19,6	39,12	***	
3	23,8	42,78	***	
4	25,5	44,79		

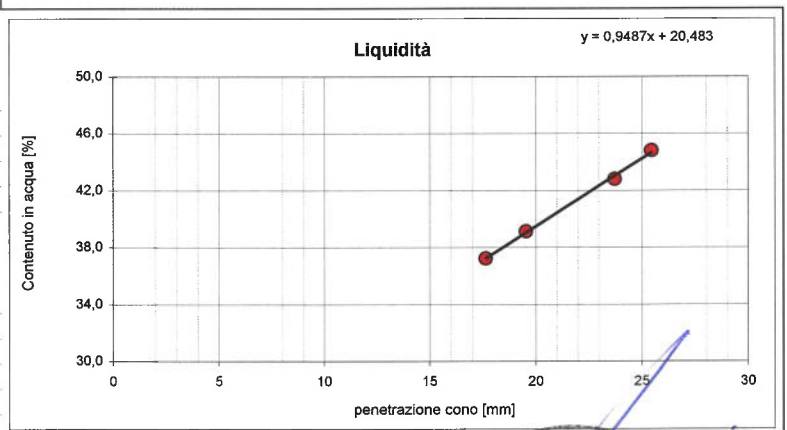
Indice di Consistenza: n.d.
 Classifica n.d.
 Grado di plasticità: n.d.

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono

PROVA 1	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	17,8	17,5	***
penetrazione effettiva	17,8	17,5	***
Massa tara (L1) [g]	9,428	9,501	***
L1+campione umido [g]	22,315	26,440	***
L1+campione secco [g]	18,824	21,841	***
PROVA 2	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	19,5	19,6	***
penetrazione effettiva	19,5	19,6	***
Massa tara (L2) [g]	9,433	9,276	***
L2+campione umido [g]	26,728	27,126	***
L2+campione secco [g]	21,872	22,100	***
PROVA 3	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	23,9	23,6	***
penetrazione effettiva	23,9	23,6	***
Massa tara (L3) [g]	9,507	9,513	***
L3+campione umido [g]	30,953	29,198	***
L3+campione secco [g]	24,504	23,321	***
PROVA 4	provino 1	provino 2	provino 3
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	25,3	25,6	***
penetrazione effettiva	25,3	25,6	***
Massa tara (L4) [g]	9,520	9,467	***
L4+campione umido [g]	28,554	27,889	***
L4+campione secco [g]	22,718	22,141	***

Determinazione limite plastico

NON DETERMINABILE



Lo sperimentatore
 Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Protocollo n. 088/19
Certificato n° PL8674 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Studio T.EN. inizio fine
data prova 20/03/2019 21/03/2019
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio **S1**
 Campione **C1**
 Profondità 5,2-5,7 m

Descrizione litologica:
 Limo sabbioso molto consistente

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	P_TD6	P_TD5	P_TD4	P_TD6	P_TD5	P_TD4
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua [%]:	35,08	35,77	37,04	31,96	32,43	35,32
Peso di volume [Kn/m ³]:	17,63	17,59	17,78			
Peso specifico dei grani [Kn/m ³]:	25,87	25,87	25,87	25,87	25,87	25,87
Peso di volume secco [Kn/m ³]:	13,05	12,96	12,98	13,36	13,29	13,14
Indice dei vuoti :	0,98	1,00	0,99	0,94	0,95	0,97
Saturazione [%]:	94,21	94,73	98,37	90,03	90,33	96,22

Caratteristiche Geometriche dei provini

Tipo di scatola: quadrata

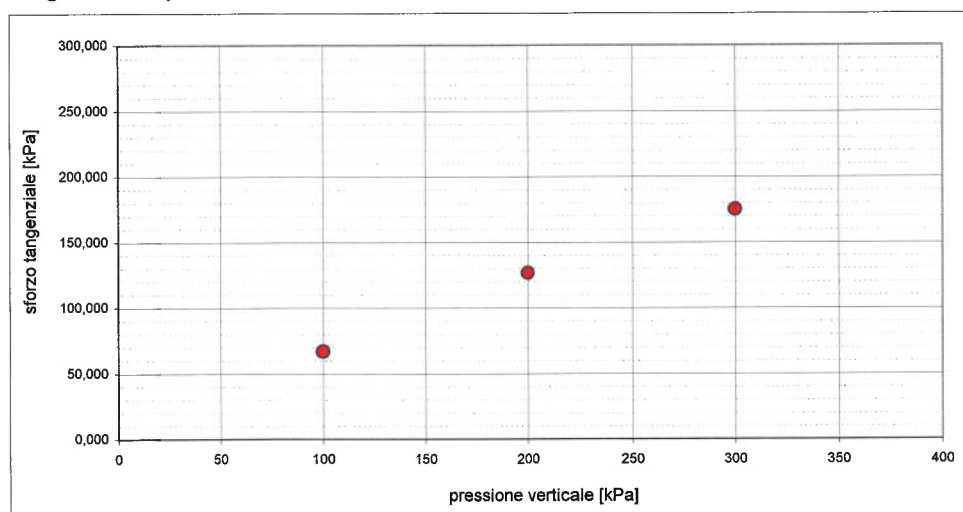
PROVINO	P_TD6	P_TD5	P_TD4
Altezza [cm]	2,00	2,00	2,00
Lato [cm]	6,00	6,00	6,00
Area [cm ²]	36,00	36,00	36,00
Volume [cm ³]	72,00	72,00	72,00

Condizioni di prova

Tipo di Prova: Consolidata drenata

PROVINO	P_TD6	P_TD5	P_TD4
σ_v [kPa]	100	200	300
V [mm/min]	0,0492	0,0492	0,0492
C. max [mm]	1,25	1,81	2,3

σ_v : tensione verticale V: velocità di deformazione
 C. max: cedimento massimo in fase di consolidazione

Diagramma τ/σ_v


● Valori di picco fase di rottura

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
 - UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione
088/19
PL8674
n° 458
del 17/04/2019
del 18/03/2019

pag 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.

 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio **S1**
 Campione **C1**
 Profondità 5,2-5,7 m

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura
 (acquisizione dati automatizzata)

P_TD4			P_TD5			P_TD6		
PRESSIONE 300 kPa			PRESSIONE 200 kPa			PRESSIONE 100 kPa		
Sh [mm]	τ [kPa]	Sv [mm]	Sh [mm]	τ [kPa]	Sv [mm]	Sh [mm]	τ [kPa]	Sv [mm]
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,15	22,78	0,09	0,11	11,67	0,07	0,14	6,73	0,04
0,39	50,05		0,18	17,61		0,39	19,11	
0,63	71,67		0,39	34,84		0,67	28,28	
0,87	88,89		0,64	53,64		0,96	35,53	
1,13	101,67	0,14	0,95	71,97	0,11	1,23	40,78	0,06
1,38	113,13		1,24	86,52		1,52	44,94	
1,71	125,54		1,53	96,64		1,82	48,28	
2,03	135,67		1,82	103,73		2,11	51,89	
2,33	144,24	0,18	2,06	110,01	0,14	2,40	55,78	0,08
2,63	152,43		2,34	115,44		2,69	58,83	
2,89	159,64		2,62	119,52		2,99	61,89	
3,15	165,28		2,91	123,24		3,28	64,67	
3,41	168,94	0,21	3,21	125,89	0,16	3,57	66,33	0,09
3,68	171,91		3,51	126,61		3,87	66,89	
3,96	173,80		3,79	125,52		4,16	66,33	
4,23	175,04		4,10	124,34		4,46	66,11	
4,51	173,83	0,23	4,39	123,23	0,17	4,76	65,05	0,10
4,82	172,74		4,69	122,84		5,06	64,64	
5,10	172,36		4,99	122,12		5,36	63,52	
5,39	171,59		5,29	121,34		5,66	62,84	
5,68	171,22	0,24	5,59	120,27	0,18	5,96	61,73	0,11
5,98	169,74		5,89	119,16		6,26	60,54	
6,28	169,37		6,18	118,25		6,56	59,44	
6,46	168,52	0,25	6,37	117,24	0,19	6,74	57,52	0,12

τ : sforzo tangenziale
 Sh : spostamenti orizzontali
 Sv : cedimenti verticali

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

cmg testing s.r.l.

 Via Piano Alvanello s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

 Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
 Certificato n°
 Accettazione

088/19
 PL8674
 n° 458

del 17/04/2019
 del 18/03/2019

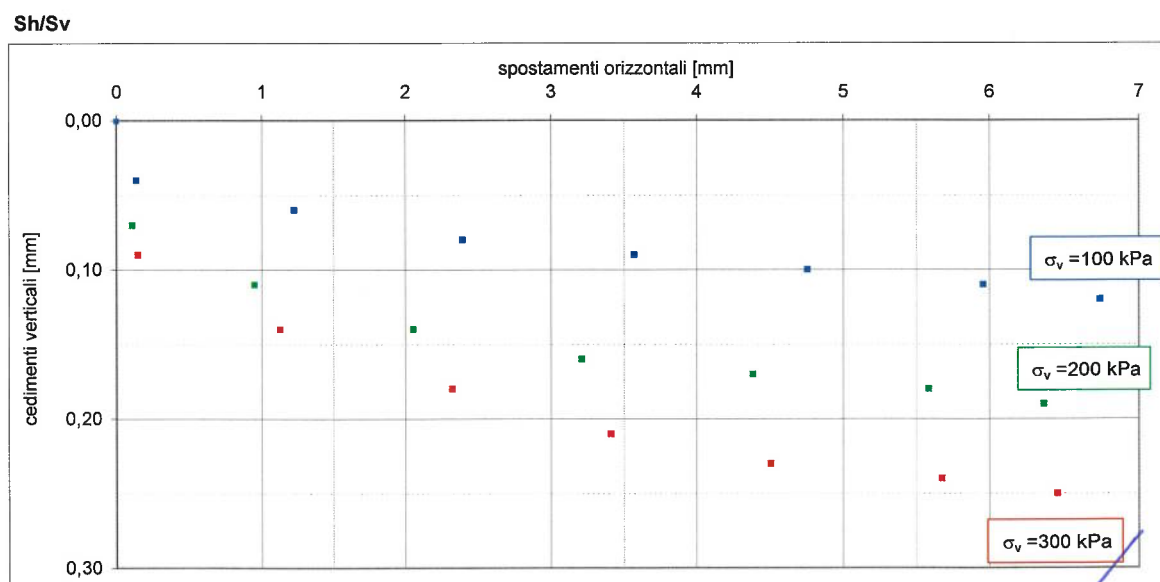
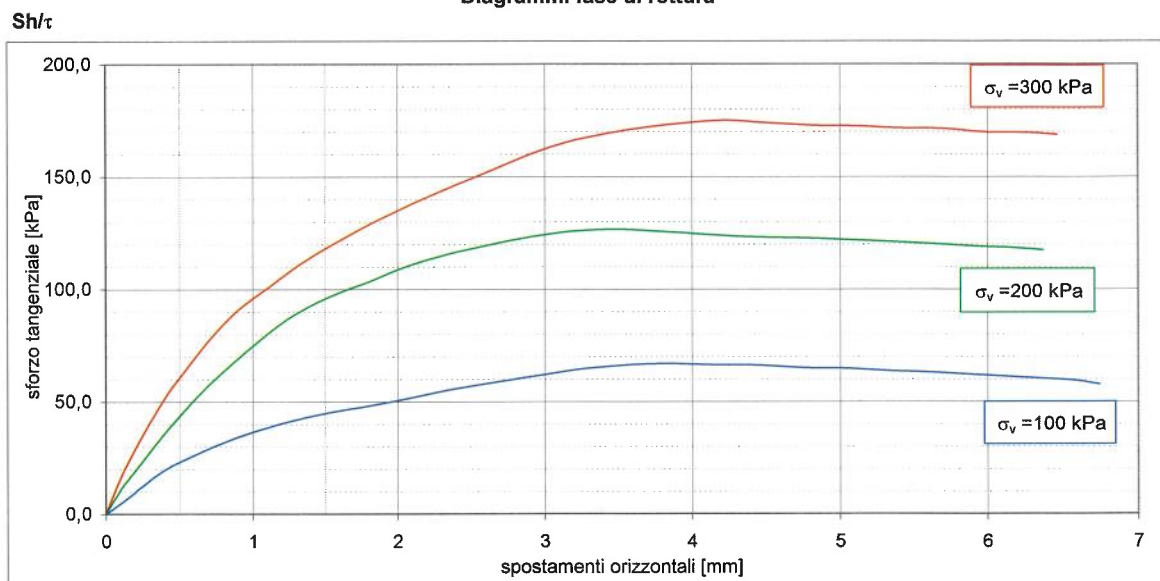
pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C1
 Profondità 5,2-5,7 m

Diagrammi fase di rottura



Lo sperimentatore
 Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione
088/19
PL8674
n° 458
del 17/04/2019
del 18/03/2019

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

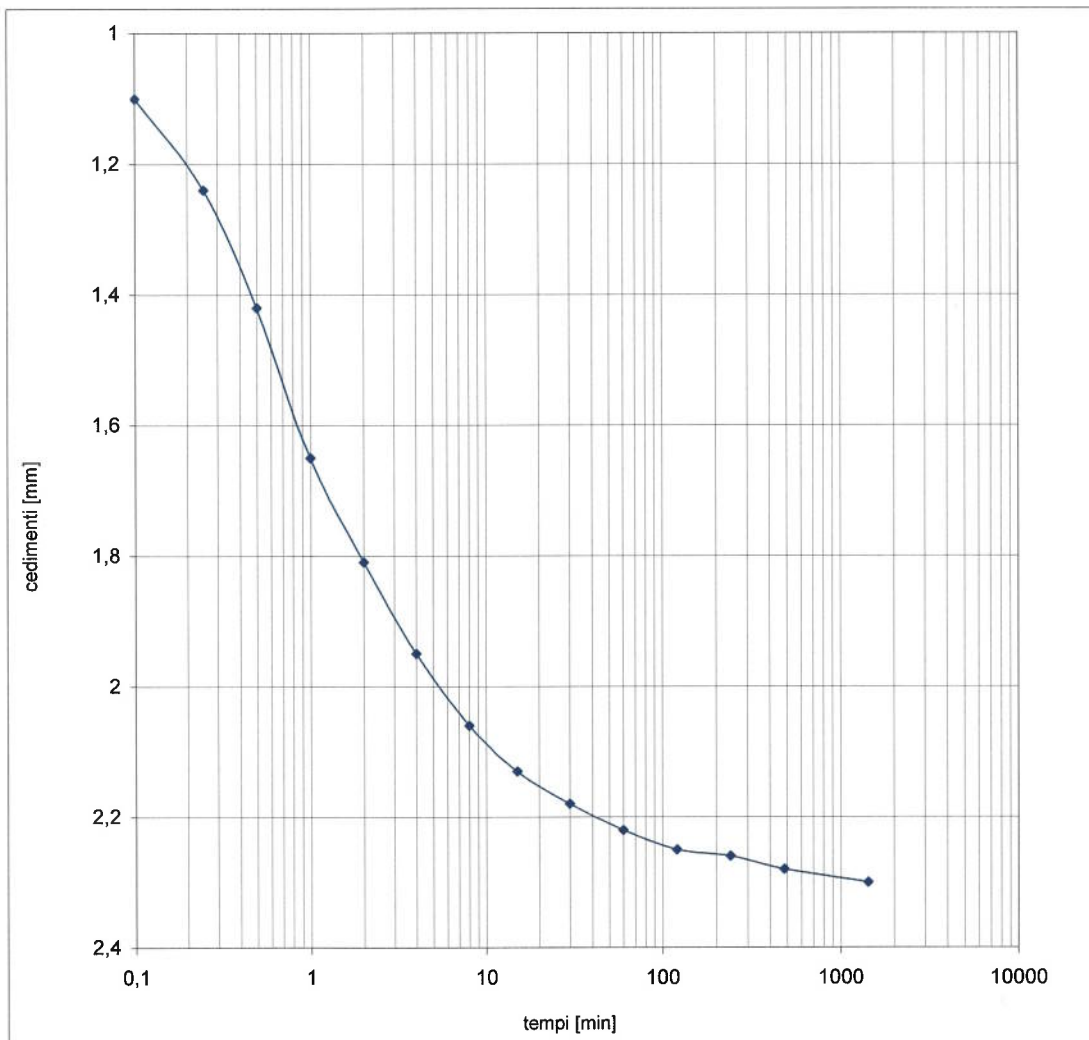
Dati Committente

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio **S1**
 Campione **C1**
 Profondità 5,2-5,7 m

Diagramma fase di consolidazione
Dati acquisiti

Pressione di consolidazione

300 kPa



tempi min	cedimenti mm
0,1	1,10
0,3	1,24
0,5	1,42
1,0	1,65
2,0	1,81
4,0	1,95
8,0	2,06
15,0	2,13
30,0	2,18
60,0	2,22
120,0	2,25
240,0	2,26
480,0	2,28
1440,0	2,30

 t₁₀₀ = 8 min.

Lo sperimentatore

 Dott. Geol. *Federico Ambresino*
Il Direttore del Laboratorio

 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Cmg testing s.r.l

 Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

 Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n. 088/19
Certificato n° PL8675 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente	Studio T.EN.	inizio	fine
		data prova	21/03/2019 05/04/2019
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli		
Sondaggio	S1		
Campione	C1		
Profondità	5,2-5,7 m		

Descrizione litologica:
 Limo sabbioso molto consistente

Dimensioni Provino:	D = 50,0 mm	H = 20,0 mm		
Peso di volume:	17,62	kNm ³	Massa Fustella:	58,945 g
Peso specifico dei grani:	25,87	kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua iniziale:	29,30	%	Contenuto in acqua finale:	21,72 %
Indice dei vuoti iniziale:	0,90		Indice dei vuoti finale:	0,63
Saturazione iniziale:	86,03	%	Saturazione finale:	91,07 %
Densità umida iniziale	17,62	kNm ³	Densità secca iniziale	13,63 kNm ³

Pressione [Kpa]	ε [%]	e	M [Mpa]	Cv [cm ² /sec]	K [m/sec]	Cα [%]
12,5	0,58	0,887		3,3E-04		***
25	0,88	0,881	4,20	2,8E-04	6,5E-11	***
50	1,42	0,871	4,64	2,7E-04	5,8E-11	***
100	2,21	0,856	6,27	4,7E-04	7,4E-11	***
200	3,54	0,831	7,57	4,6E-04	6,0E-11	***
400	5,82	0,788	8,76	4,4E-04	4,9E-11	***
800	8,74	0,732	13,70	4,2E-04	3,0E-11	***
1600	12,03	0,670	24,31	2,2E-04	8,9E-12	***
3200	16,09	0,593	39,42	2,4E-04	5,9E-12	***
800	15,45	0,605				
200	14,70	0,619				
50	14,17	0,629				

ε : cedimento di fine consolidazione
 e : indice dei vuoti
 M : modulo edometrico
 Cv : coefficiente di consolidazione primaria
 K : coefficiente di permeabilità
 Cα : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore
 Dott. Geol. **Enrico Ambrosino**

Il Direttore del Laboratorio
 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

088/19
PL8675
n° 458

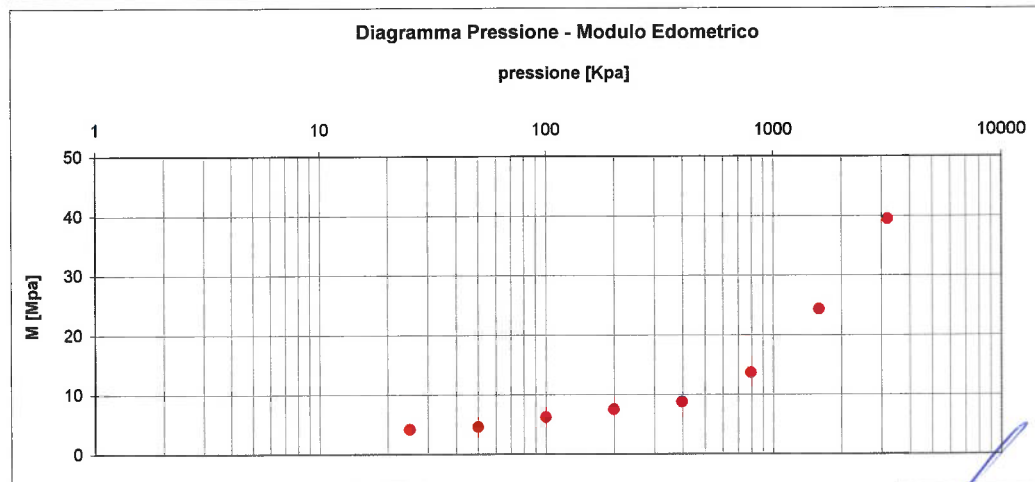
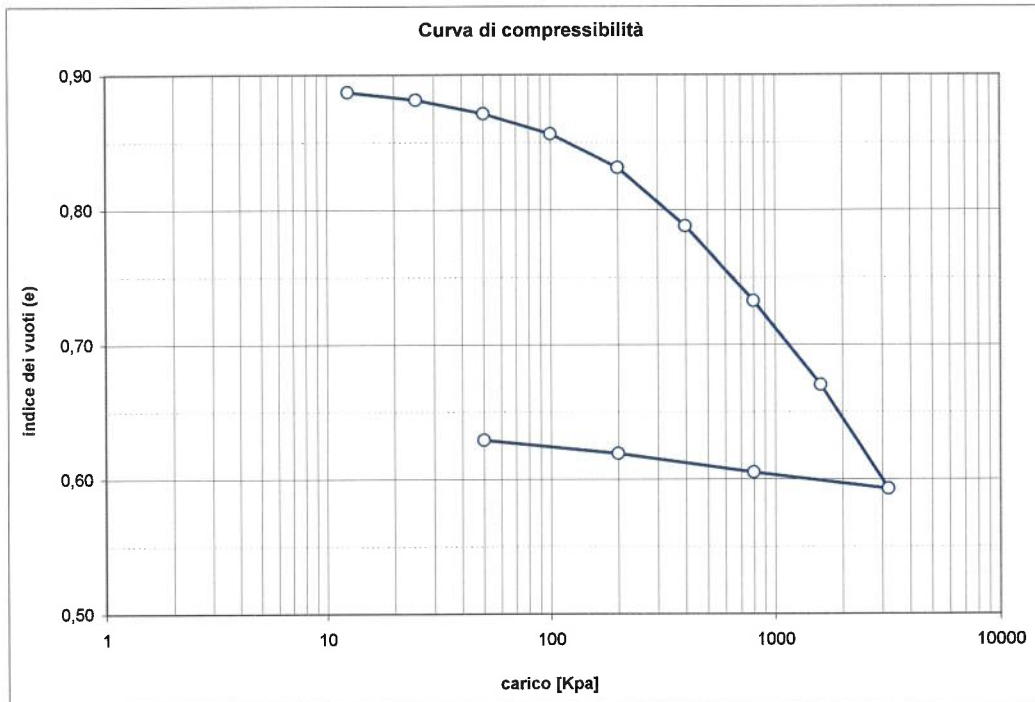
del 17/04/2019
del 18/03/2019

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
Sondaggio S1
Campione C1
Profondità 5,2-5,7 m



Lo sperimentatore
Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 - 2008 -



Protocollo n.
 Certificato n°
 Accettazione

088/19
 PL8675
 n° 458

del 17/04/2019
 del 18/03/2019

pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

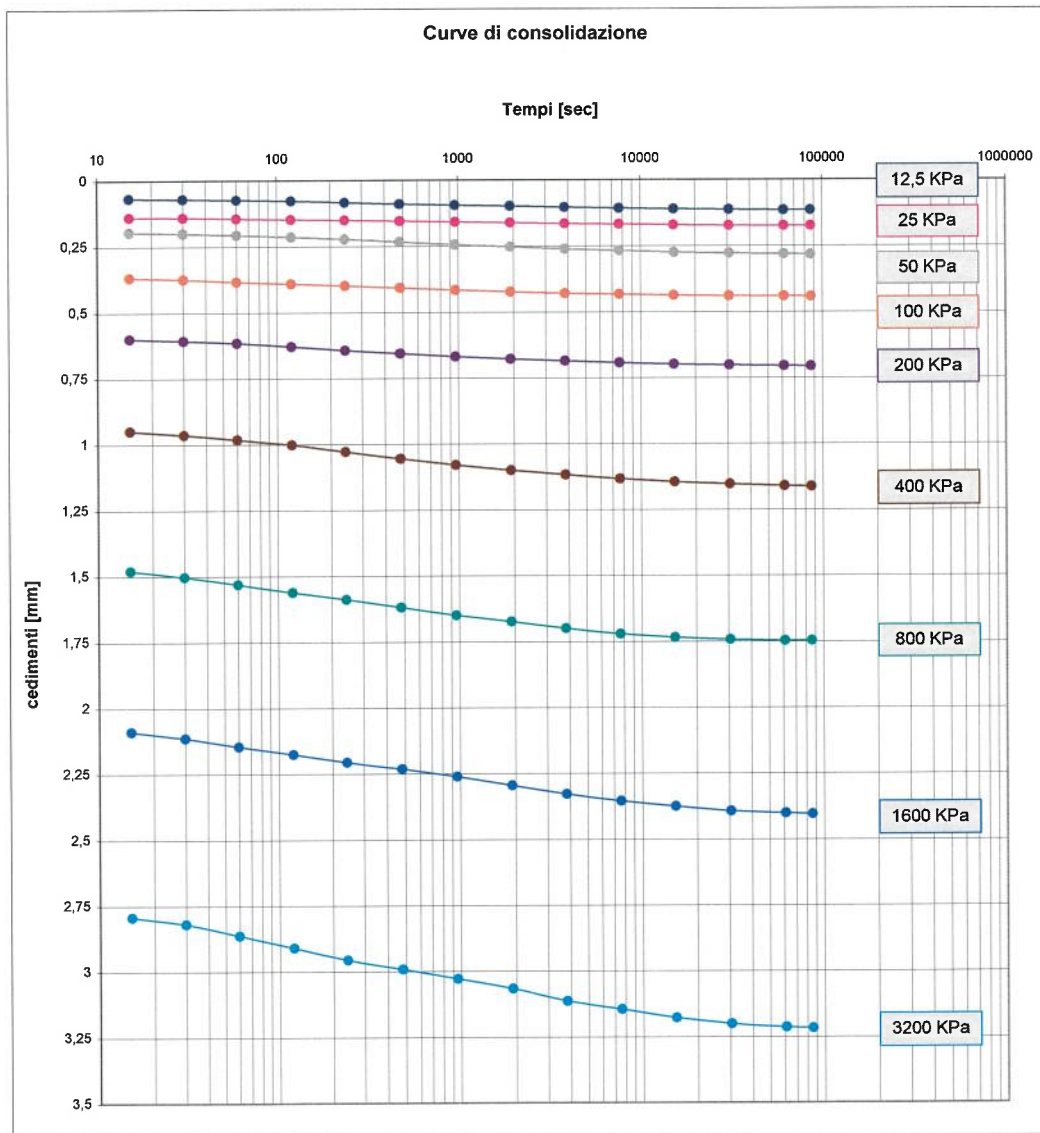
Dati Committente

Committente

Studio T.EN.

Cantiere
 Sondaggio
 Campione
 Profondità

Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
S1
C1
 5,2-5,7 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Ferdinando Amrosino

Il Direttore del laboratorio

Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
 - UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n. 088/19
Certificato n° PL8675 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
Sondaggio S1
Campione C1
Profondità 5,2-5,7 m

Dati sperimentali
 (acquisizione dati automatizzata)

Tempi [sec]	FASE DI CARICO					
	Press. 12,5 kPa Cedimenti [mm]	Press. 25 kPa Cedimenti [mm]	Press. 50 kPa Cedimenti [mm]	Press. 100 kPa Cedimenti [mm]	Press. 200 kPa Cedimenti [mm]	Press. 400 kPa Cedimenti [mm]
15	0,069	0,140	0,196	0,368	0,600	0,949
30	0,071	0,142	0,201	0,375	0,607	0,964
60	0,075	0,145	0,207	0,385	0,616	0,982
120	0,078	0,149	0,214	0,392	0,629	1,002
240	0,083	0,151	0,223	0,399	0,644	1,029
480	0,090	0,155	0,234	0,408	0,656	1,056
960	0,095	0,158	0,245	0,416	0,669	1,080
1920	0,099	0,162	0,254	0,423	0,678	1,100
3840	0,104	0,166	0,261	0,429	0,685	1,117
7680	0,107	0,169	0,268	0,434	0,693	1,133
15360	0,111	0,172	0,275	0,439	0,698	1,145
30720	0,114	0,174	0,279	0,441	0,703	1,155
61440	0,115	0,175	0,282	0,442	0,706	1,161
86400	0,116	0,176	0,283	0,443	0,707	1,164

Tempi [sec]	FASE DI CARICO			FASE DI SCARICO		
	Press. 800 kPa Cedimenti [mm]	Press. 1600 kPa Cedimenti [mm]	Press. 3200 kPa Cedimenti [mm]	Press. 800 kPa Cedimenti [mm]	Press. 200 kPa Cedimenti [mm]	Press. 50 kPa Cedimenti [mm]
15	1,481	2,091	2,794	3,181	3,005	2,881
30	1,503	2,115	2,820	3,177	3,004	2,880
60	1,531	2,147	2,863	3,170	3,002	2,878
120	1,563	2,175	2,910	3,162	3,000	2,876
240	1,589	2,206	2,956	3,154	2,997	2,873
480	1,620	2,231	2,991	3,144	2,992	2,869
960	1,650	2,261	3,028	3,134	2,988	2,864
1920	1,674	2,295	3,065	3,124	2,981	2,860
3840	1,700	2,327	3,113	3,113	2,972	2,857
7680	1,721	2,355	3,144	3,104	2,961	2,851
15360	1,735	2,376	3,177	3,100	2,950	2,845
30720	1,744	2,393	3,200	3,094	2,944	2,840
61440	1,748	2,402	3,214	3,090	2,941	2,836
86400	1,748	2,406	3,218	3,089	2,941	2,835

Lo sperimentatore
 Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 - Meo

Protocollo n. 088/19
Accettazione n° 458 del 18/03/2019
Commessa 1689/19

MODULO RIASSUNTIVO

Committente	Studio T.EN.	Sondaggio	S1
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli	Campione	C2
Data ricevimento campione	15/03/2019	Profondità	8,5-9,0 m

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	26,10
Peso di volume:	kN/m ³	18,01
Contenuto naturale in acqua:	%	17,36
Peso di volume secco:	kN/m ³	15,35
Indice dei vuoti:		0,70
Porosità:	%	41,19
Grado di saturazione:	%	65,97

Prova di taglio diretto (consolidata drenata)

Coesione c' [KPa]:	0,0
Angolo d'attrito interno ϕ' [°]:	30,9

Prova edometrica

σ [KPa]	Ed [MPa]	K [m/s]	Cv [cm ² /s]
12,5			5,6E-04
25	5,33	9,0E-11	4,9E-04
50	6,05	7,0E-11	4,3E-04
100	10,53	6,0E-11	6,4E-04
200	12,97	2,9E-11	3,8E-04
400	18,85	2,0E-11	3,9E-04
800	29,28	1,0E-11	3,0E-04
1600	50,71	9,7E-12	5,0E-04
3200	86,25	4,8E-12	4,2E-04

Contenuto sostanza organica

Contenuto CaCO₃

Contenuto solfati

Resistenza a pocket penetrometro

KPa

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. **Federico Ambrosino**

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	n.d.
Limite Plastico %:	n.d.
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	n.d.
Indice Plastico %:	n.d.
Indice di Consistenza:	n.d.

Granulometria

Ghiaia %:	12,95
Sabbia %:	68,04
Limo %:	19,01
Argilla %:	0,00

Prova Triassiale

Consolidata drenata	
c [KPa]	
ϕ [°]	
Consolidata non drenata	
c [KPa]	
ϕ [°]	
Non consolidata non drenata	
c [KPa]	
ϕ [°]	

Prova Espansione Laterale Libera

 Resistenza σ_a [KPa]

Permeabilità

Prova CBR

Torvane

KPa



Protocollo n. 088/19

Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Studio T.EN.	data prova	inizio 20/03/2019	fine 20/03/2019
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli			
Sondaggio	S1			
Campione	C2			
Profondità	8,5-9,0 m			

Contenitore campione: fustella metallica Dimensioni campione: Lunghezza 38,0 cm
 Diametro 8,0 cm

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI): Q5 Tipo campione: indisturbato

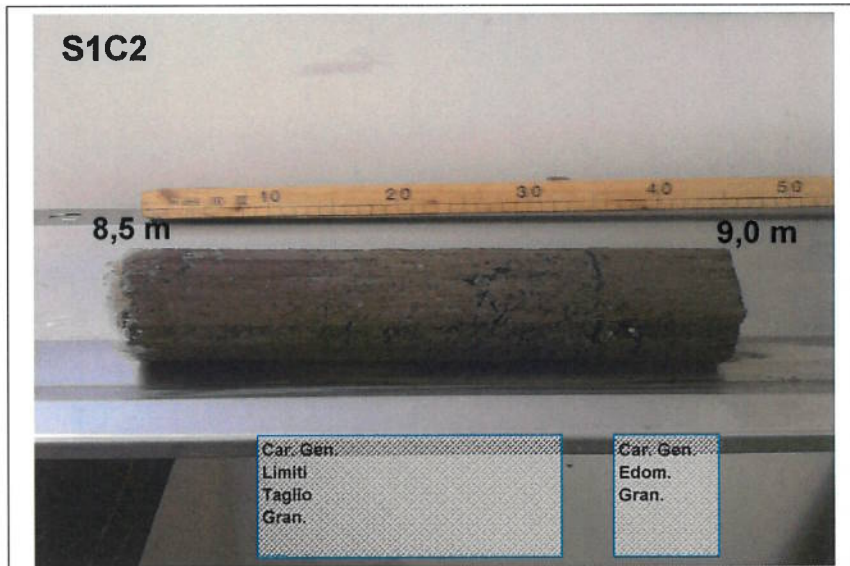
DESCRIZIONE VISIVA

Litologia:	sabbia limosa	Consistenza:	***
Colore (Munsell soil color chart):	2.5Y 4/1 - grigio scuro	Addensamento:	medio
Struttura:	omogenea	Comportamento:	***

Resistenza a pocket penetrometro: *** KPa
 Torvane: *** KPa

Note: Presenza di frammenti litici di dimensioni millimetriche.

Foto campione e distribuzione prove effettuate



Lo sperimentatore
 Dott. Geol. Eusebio Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Protocollo n. 088/19
Certificato n. PL8676 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)**Dati Committente**

Committente	Studio T.EN.	data prova	inizio 20/03/2019	fine 21/03/2019
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli			
Sondaggio	S1			
Campione	C2			
Profondità	8,5-9,0 m			

Descrizione litologica:

Sabbia limosa mediamente addensata

Determinazione contenuto naturale in acqua

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara [g]	31,91	31,17	31,51
Massa camp.umido + tara [g]	306,77	273,36	328,35
Massa camp. secco + tara [g]	265,05	239,98	282,66
Massa camp. Secco [g]	233,13	208,81	251,15
Massa acqua [g]	41,73	33,38	45,70
Contenuto d'acqua [%]	17,90	15,98	18,20

Contenuto naturale in acqua: VALORE MEDIO
% 17,36

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambresino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n. 088/19
Certificato n. PL8677 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Dati Committente

		inizio	fine
Committente	Studio T.EN.	data prova	20/03/2019 20/03/2019
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli		
Sondaggio	S1		
Campione	C2		
Profondità	8,5-9,0 m		

Descrizione litologica:
 Sabbia limosa mediamente addensata

Determinazione peso di volume

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa fustella [g]	61,09	61,09	61,09
Massa fustella + camp.umido [g]	193,23	192,87	193,91
Massa camp.umido [g]	132,14	131,79	132,82
Volume Fustella [cm ³]	72,00	72,00	72,00
Peso di volume [kN/m ³]	18,00	17,95	18,09

Peso di volume: kN/m³ VALORE MEDIO **18,01**

Lo sperimentatore

 Dott. Geol.  Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio


Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
 - UNI EN ISO 9001 - 2008 -



Protocollo n. 088/19
Certificato n. PL8679 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Studio T.EN. inizio fine
 data prova 26/03/2019 27/03/2019
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio **S1**
 Campione **C2**
 Profondità 8,5-9,0 m

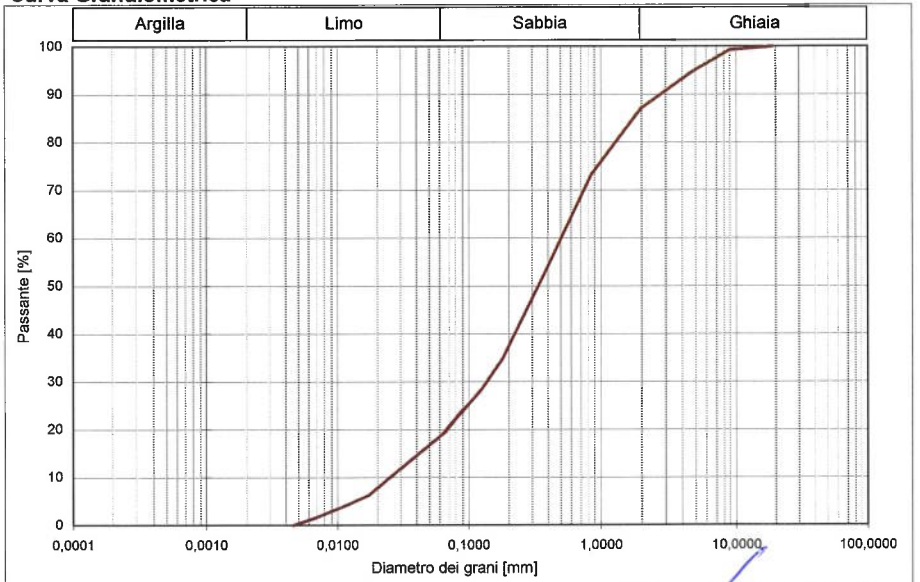
Descrizione litologica:
 Sabbia limosa mediamente addensata

FASE DI SETACCIATURA					FASE DI SEDIMENTAZIONE <small style="float: right;">eseguita ad una temperatura costante di 20°C</small>					
Apertura setacci (mm)	Residuo		Passante		Tempi min.	Lettura densimetro	Lettura effettiva	Lettura corretta (R')	Diametri mm	Passante %
	g	%	g	%						
50,00	0,000	0,00	137,855	100,00	0,25	19	13,18	14,8	0,092	24,42
37,50	0,000	0,00	137,855	100,00	0,5	16	13,67	11,8	0,066	19,47
25,00	0,000	0,00	137,855	100,00	1	14	14,00	9,8	0,047	16,17
19,00	0,000	0,00	137,855	100,00	2	12	14,33	7,8	0,034	12,87
9,00	0,986	0,72	136,869	99,28	4	10	14,66	5,8	0,024	9,57
4,75	6,254	4,54	130,615	94,75	8	8	14,99	3,8	0,017	6,27
2,00	10,609	7,70	120,006	87,05	15	7	15,15	2,8	0,013	4,62
0,850	19,082	13,84	100,924	73,21	30	6	15,31	1,8	0,009	2,97
0,400	26,174	18,99	74,750	54,22	60	5	15,48	0,8	0,006	1,32
0,180	26,981	19,57	47,769	34,65	120	4	15,64	-0,2	0,005	0,0
0,125	8,698	6,31	39,071	28,34	240	2	15,97	-2,2	0,003	0,0
0,106	3,088	2,24	35,983	26,10	480	0	16,30	-4,2	0,002	0,0
0,063	9,780	7,09	26,203	19,01	1440	0	16,30	-4,2	0,001	0,0
FONDO	26,203	19,01								

MASSA INIZIALE [g]: 137,855

Distribuzione granulometrica		
Ghiaia	12,9	%
Sabbia	68,0	%
Limo	19,0	%
Argilla	0,0	%

Definizione (AGI)
 Sabbia limosa ghiaiosa

Curva Granulometrica


Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto Meo

Protocollo n. 088/19
Certificato n. PL8680 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Dati Committente

Committente Studio T.EN. data prova inizio fine 26/03/2019 26/03/2019
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C2
 Profondità 8,5-9,0 m

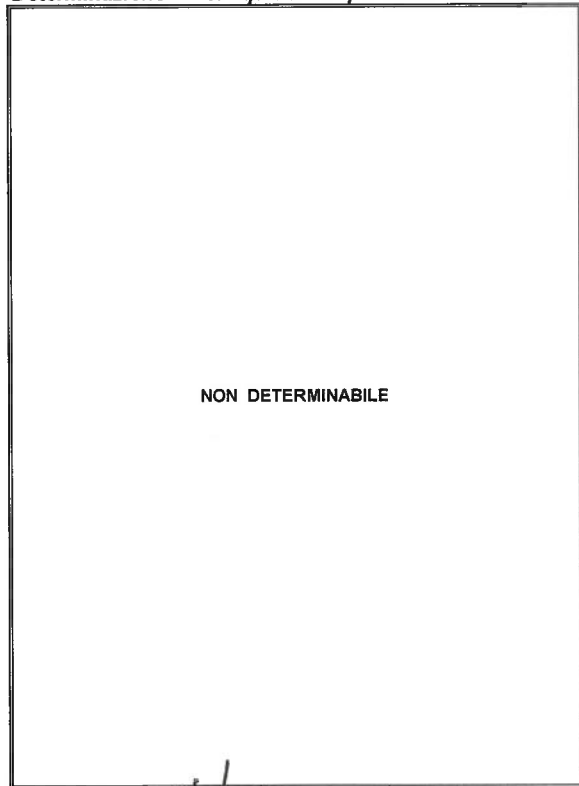
Descrizione litologica:
 Sabbia limosa mediamente addensata

Limite Liquido: n.d. %
 Limite Plastico: n.d. %
 Limite di Ritiro: *** %
 Indice Liquido: n.d.
 Indice Plastico: n.d. %
 Ritiro: ,

Prova	Limite Liquido		Limite Plastico	
	Penetrazione media	W media	W	
n°	[mm]	[%]	[%]	
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***

Indice di Consistenza: n.d.
 Classifica n.d.
 Grado di plasticità: n.d.

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono



Determinazione limite plastico



Lo sperimentatore
 Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
 Il direttore del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto Meo

Protocollo n. 088/19
Certificato n° PL8681 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Studio T.EN. inizio fine
data prova 25/03/2019 26/03/2019
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio **S1**
 Campione **C2**
 Profondità 8,5-9,0 m

Descrizione litologica:
 Sabbia limosa mediamente addensata

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	P_TD6	P_TD5	P_TD4	P_TD6	P_TD5	P_TD4
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua [%]:	17,27	15,77	16,22	14,09	14,76	13,60
Peso di volume [Kn/m ³]:	18,09	17,95	18,00			
Peso specifico dei grani [Kn/m ³]:	26,10	26,10	26,10	26,10	26,10	26,10
Peso di volume secco [Kn/m ³]:	15,43	15,50	15,49	15,86	15,64	15,84
Indice dei vuoti :	0,69	0,68	0,69	0,65	0,67	0,65
Saturazione [%]:	66,45	61,43	63,00	58,06	58,76	55,93

Caratteristiche Geometriche dei provini

Tipo di scatola: quadrata

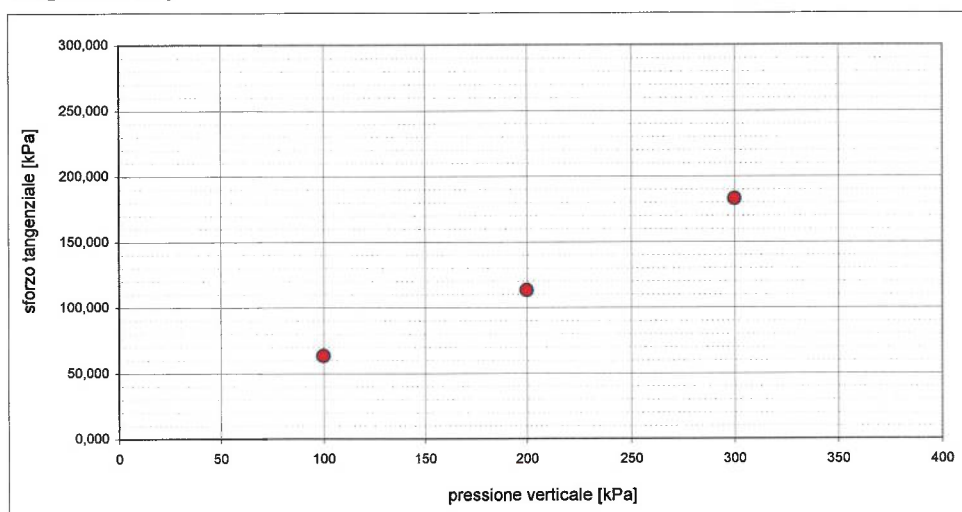
PROVINO	P_TD6	P_TD5	P_TD4
Altezza [cm]	2,00	2,00	2,00
Lato [cm]	6,00	6,00	6,00
Area [cm ²]	36,00	36,00	36,00
Volume [cm ³]	72,00	72,00	72,00

Condizioni di prova

Tipo di Prova: Consolidata drenata

PROVINO	P_TD6	P_TD5	P_TD4
σ_v [kPa]	100	200	300
V [mm/min]	0,0262	0,0262	0,0262
C. max [mm]	0,31	0,46	0,58

σ_v : tensione verticale V: velocità di deformazione
 C. max: cedimento massimo in fase di consolidazione

Diagramma τ/σ_v


● Valori di picco fase di rottura

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione
088/19
PL8681
n° 458
del 17/04/2019
del 18/03/2019

pag 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C2
 Profondità 8,5-9,0 m

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura
 (acquisizione dati automatizzata)

P_TD4			P_TD5			P_TD6		
PRESSIONE 300 kPa			PRESSIONE 200 kPa			PRESSIONE 100 kPa		
Sh [mm]	τ [kPa]	Sv [mm]	Sh [mm]	τ [kPa]	Sv [mm]	Sh [mm]	τ [kPa]	Sv [mm]
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,21	35,63	0,07	0,38	40,43	0,05	0,31	16,93	0,04
0,47	67,82		0,72	65,91		0,59	29,42	
0,73	97,80		1,01	80,94		0,87	39,05	
1,05	128,17		1,31	92,90		1,15	46,44	
1,33	147,23	0,12	1,61	101,97	0,08	1,45	52,24	0,06
1,59	161,88		1,90	107,94		1,73	56,44	
1,97	174,24		2,20	110,52		2,08	60,09	
2,23	179,05		2,50	112,42		2,34	61,43	
2,55	181,62	0,14	2,76	113,28	0,10	2,62	62,52	0,07
2,83	182,95		3,04	112,02		2,93	63,32	
3,11	181,69		3,33	110,55		3,23	62,55	
3,42	180,53		3,65	109,74		3,53	61,68	
3,68	179,83	0,15	3,96	108,69	0,11	3,79	60,93	0,08
3,98	179,44		4,26	108,22		4,10	60,52	
4,29	178,32		4,57	107,14		4,42	60,05	
4,57	177,92		4,91	106,73		4,70	59,49	
4,89	176,83	0,16	5,24	105,61	0,12	5,03	58,42	0,09
5,17	176,05		5,55	104,94		5,36	57,51	
5,48	175,40	0,16	5,90	103,78	0,12	5,67	56,44	0,09

τ : sforzo tangenziale
 Sh : spostamenti orizzontali
 Sv : cedimenti verticali

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Cmg testing s.r.l

 Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

 Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 - 2008 -


Protocollo n.
 Certificato n°
 Accettazione

088/19
 PL8681
 n° 458

del 17/04/2019
 del 18/03/2019

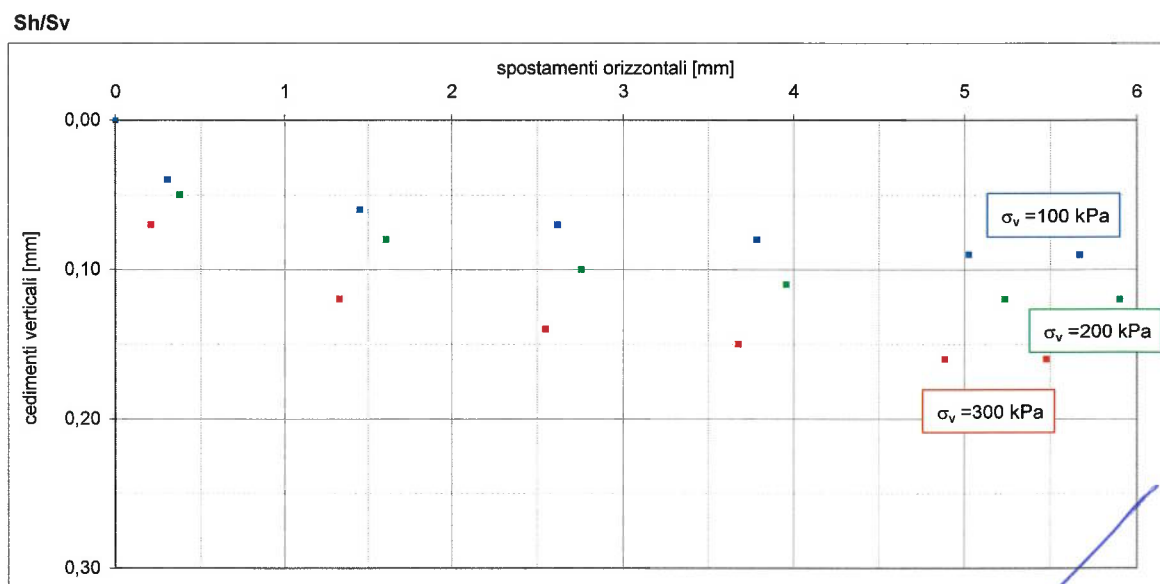
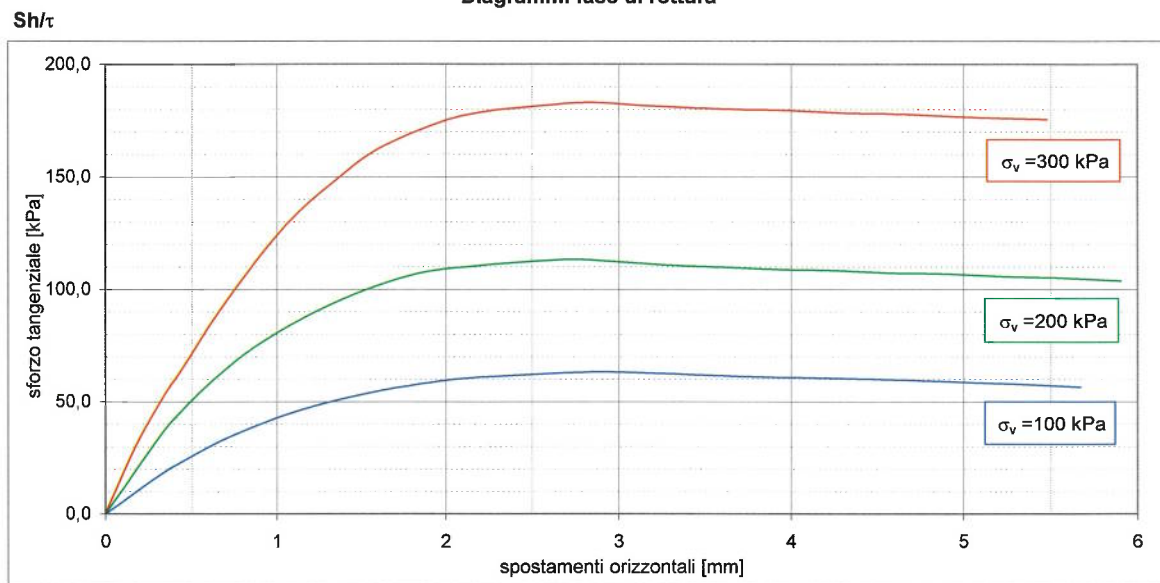
pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C2
 Profondità 8,5-9,0 m

Diagrammi fase di rottura



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione
088/19
PL8681
n° 458
del 17/04/2019
del 18/03/2019

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

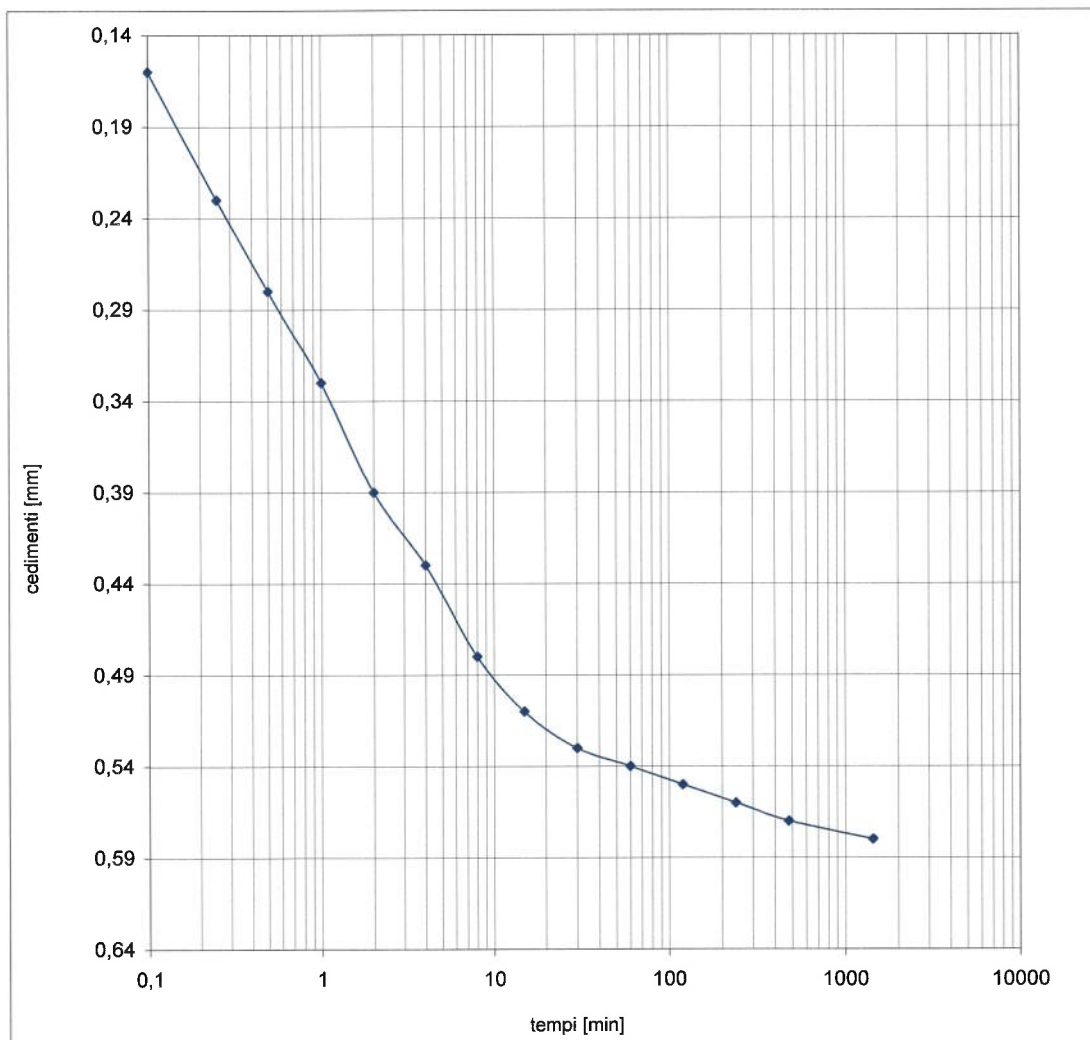
Dati Committente

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio **S1**
 Campione **C2**
 Profondità 8,5-9,0 m

Diagramma fase di consolidazione

Pressione di consolidazione

300 kPa


Dati acquisiti

tempi min	cedimenti mm
0,1	0,16
0,3	0,23
0,5	0,28
1,0	0,33
2,0	0,39
4,0	0,43
8,0	0,48
15,0	0,51
30,0	0,53
60,0	0,54
120,0	0,55
240,0	0,56
480,0	0,57
1440,0	0,58

t100 = 15 min.

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambresino


Il Direttore del laboratorio

 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo



 Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -
Cmg testing s.r.l

 Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Protocollo n. 088/19
Certificato n° PL8682 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente	Studio T.EN.	inizio	fine
		data prova	21/03/2019 04/04/2019
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli		
Sondaggio	S1		
Campione	C2		
Profondità	8,5-9,0 m		

Descrizione litologica:
 Sabbia limosa mediamente addensata

Dimensioni Provino:	D = 50,0 mm	H = 20,0 mm		
Peso di volume:	18,08	kNm ³	Massa Fustella:	58,943 g
Peso specifico dei grani:	26,10	kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua iniziale:	17,51	%	Contenuto in acqua finale:	11,59 %
Indice dei vuoti iniziale:	0,70		Indice dei vuoti finale:	0,58
Saturazione iniziale:	66,90	%	Saturazione finale:	53,00 %
Densità umida iniziale	18,08	kNm ³	Densità secca iniziale	15,38 kNm ³

Pressione [Kpa]	ε [%]	e	M [Mpa]	Cv [cm ² /sec]	K [m/sec]	Cα [%]
12,5	0,31	0,691		5,6E-04		***
25	0,54	0,687	5,33	4,9E-04	9,0E-11	***
50	0,96	0,680	6,05	4,3E-04	7,0E-11	***
100	1,43	0,672	10,53	6,4E-04	6,0E-11	***
200	2,20	0,659	12,97	3,8E-04	2,9E-11	***
400	3,26	0,641	18,85	3,9E-04	2,0E-11	***
800	4,63	0,618	29,28	3,0E-04	1,0E-11	***
1600	6,21	0,591	50,71	5,0E-04	9,7E-12	***
3200	8,06	0,560	86,25	4,2E-04	4,8E-12	***
800	7,64	0,567				
200	7,14	0,576				
50	6,76	0,582				

ε : cedimento di fine consolidazione
 e : indice dei vuoti
 M : modulo edometrico
 Cv : coefficiente di consolidazione primaria
 K : coefficiente di permeabilità
 Cα : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore
 Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

088/19
PL8682
n° 458

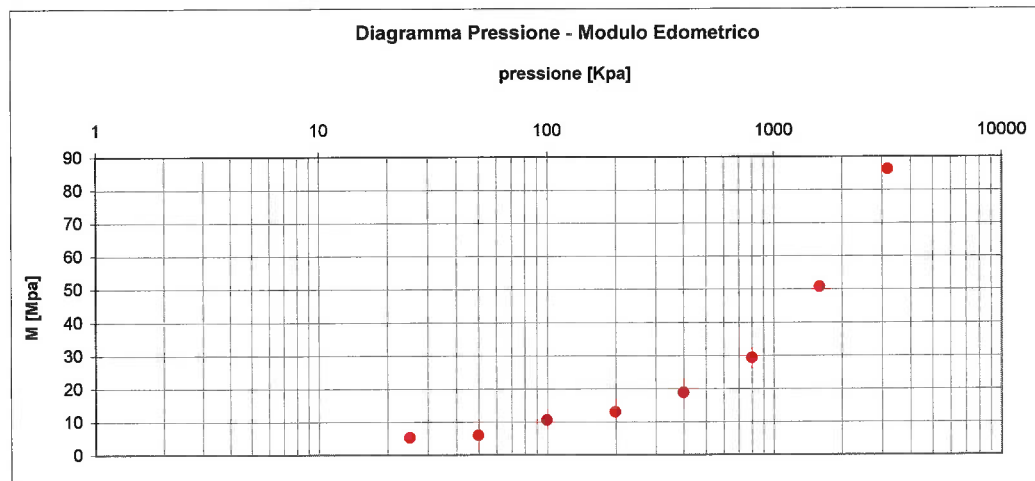
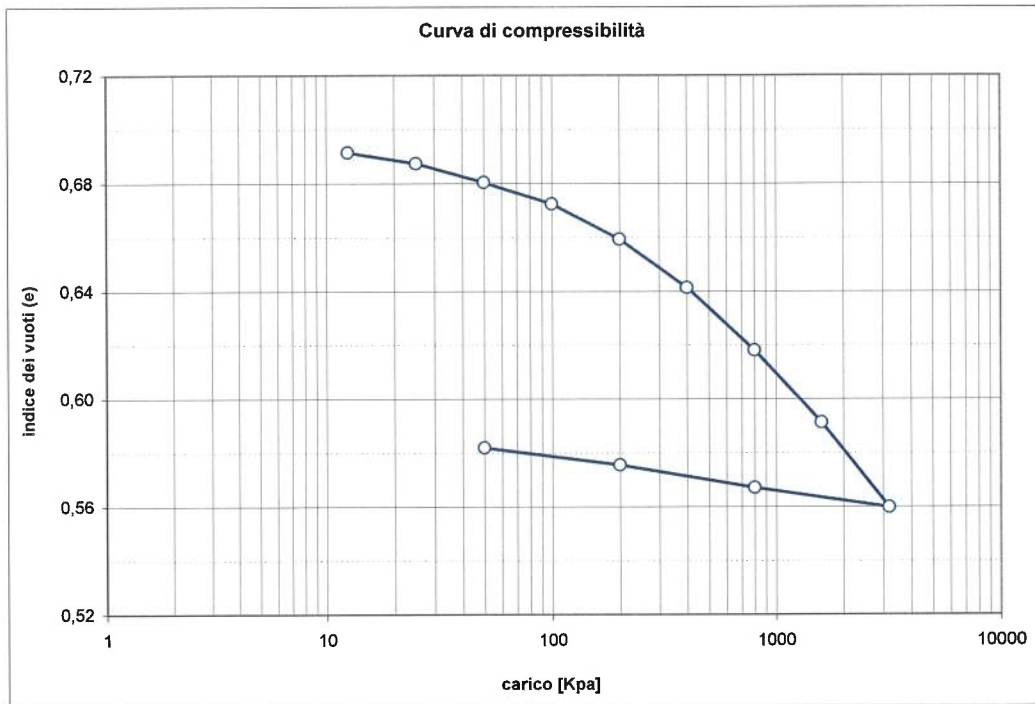
del 17/04/2019
del 18/03/2019

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
Sondaggio S1
Campione C2
Profondità 8,5-9,0 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
 Certificato n°
 Accettazione

088/19
 PL8682
 n° 458

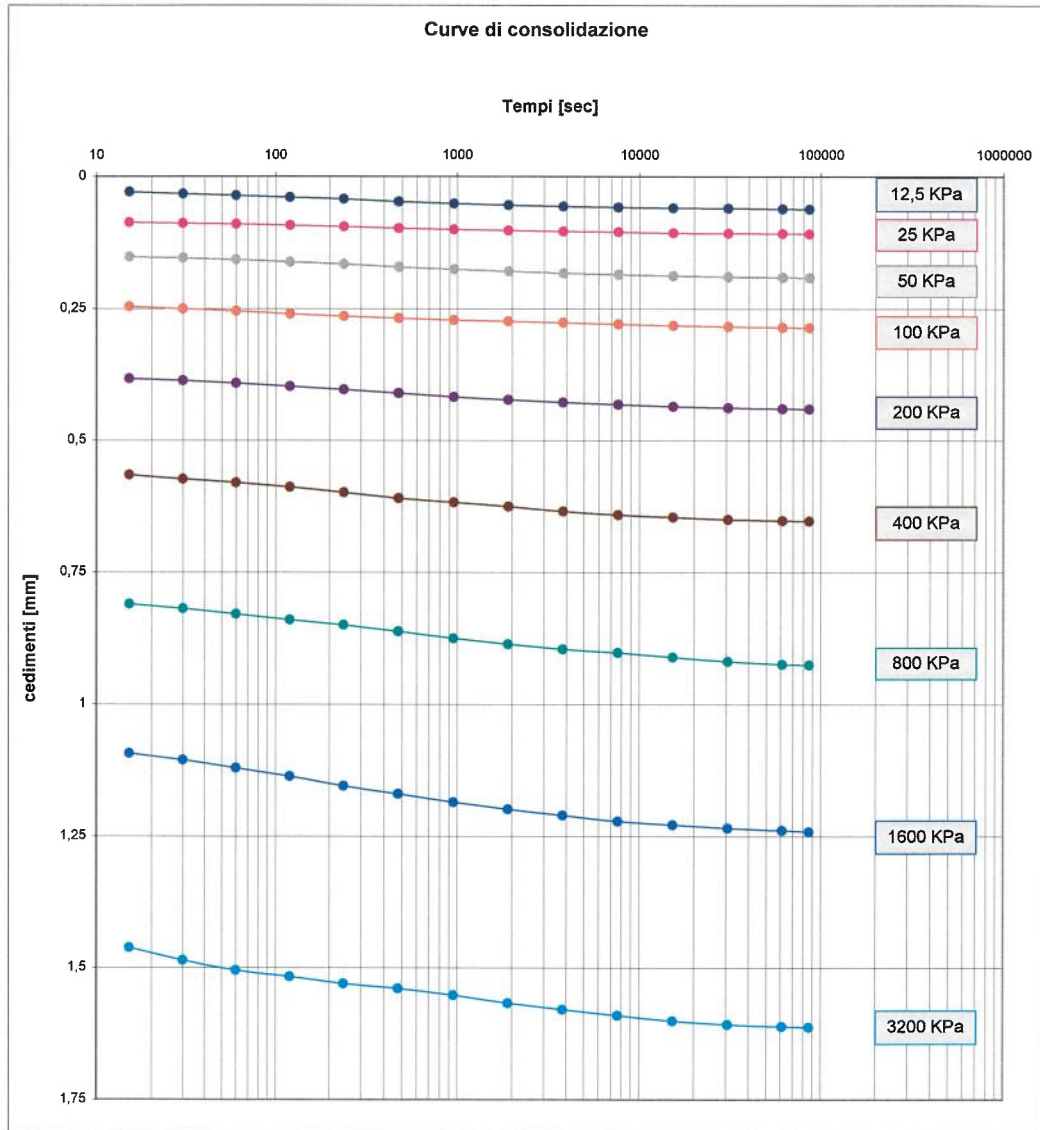
del 17/04/2019
 del 18/03/2019

pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C2
 Profondità 8,5-9,0 m



Lo sperimentatore
 Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
 Il direttore del laboratorio del geol. Augusto Meo

Protocollo n. 088/19
Certificato n° PL8682 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
Sondaggio S1
Campione C2
Profondità 8,5-9,0 m

Dati sperimentali
 (acquisizione dati automatizzata)

Tempi [sec]	FASE DI CARICO					
	Press. 12,5 kPa Cedimenti [mm]	Press. 25 kPa Cedimenti [mm]	Press. 50 kPa Cedimenti [mm]	Press. 100 kPa Cedimenti [mm]	Press. 200 kPa Cedimenti [mm]	Press. 400 kPa Cedimenti [mm]
15	0,029	0,087	0,152	0,247	0,383	0,566
30	0,033	0,089	0,155	0,251	0,387	0,573
60	0,036	0,090	0,158	0,255	0,391	0,580
120	0,040	0,092	0,162	0,261	0,397	0,589
240	0,043	0,095	0,166	0,265	0,404	0,599
480	0,047	0,098	0,171	0,269	0,410	0,610
960	0,051	0,100	0,176	0,272	0,417	0,618
1920	0,054	0,102	0,180	0,275	0,423	0,626
3840	0,057	0,104	0,183	0,277	0,428	0,635
7680	0,058	0,106	0,186	0,280	0,432	0,641
15360	0,060	0,107	0,188	0,282	0,436	0,646
30720	0,061	0,108	0,190	0,284	0,438	0,650
61440	0,061	0,109	0,191	0,286	0,440	0,652
86400	0,062	0,109	0,192	0,287	0,441	0,653

Tempi [sec]	FASE DI CARICO			FASE DI SCARICO		
	Press. 800 kPa Cedimenti [mm]	Press. 1600 kPa Cedimenti [mm]	Press. 3200 kPa Cedimenti [mm]	Press. 800 kPa Cedimenti [mm]	Press. 200 kPa Cedimenti [mm]	Press. 50 kPa Cedimenti [mm]
15	0,810	1,093	1,461	1,553	1,463	1,398
30	0,819	1,105	1,485	1,551	1,462	1,395
60	0,829	1,121	1,504	1,549	1,459	1,391
120	0,840	1,137	1,517	1,547	1,457	1,387
240	0,850	1,155	1,530	1,544	1,453	1,383
480	0,862	1,170	1,539	1,542	1,450	1,379
960	0,875	1,186	1,551	1,541	1,446	1,375
1920	0,886	1,199	1,567	1,538	1,440	1,372
3840	0,896	1,211	1,579	1,536	1,438	1,369
7680	0,903	1,222	1,591	1,534	1,434	1,365
15360	0,911	1,229	1,601	1,530	1,431	1,361
30720	0,919	1,235	1,608	1,528	1,429	1,356
61440	0,925	1,240	1,611	1,527	1,428	1,352
86400	0,926	1,242	1,613	1,527	1,428	1,351

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del laboratorio

 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

 Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANOCP
 - UNI EN ISO 9001 - 2008 -

Cmg testing s.r.l.

 Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648


Protocollo n. 088/19
Accettazione n° 458 del 18/03/2019
Commessa 1689/19

MODULO RIASSUNTIVO

Committente	Studio T.EN.	Sondaggio	S1
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli	Campione	C3
Data ricevimento campione	15/03/2019	Profondità	13,2-13,7 m

Caratteristiche fisiche generali

Peso specifico dei grani:	kN/m ³	25,76
Peso di volume:	kN/m ³	16,08
Contenuto naturale in acqua:	%	36,02
Peso di volume secco:	kN/m ³	11,82
Indice dei vuoti:		1,18
Porosità:	%	54,10
Grado di saturazione:	%	80,27

Prova di taglio diretto (consolidata drenata)

Coesione c' [KPa]:	5,1
Angolo d'attrito interno ϕ' [°]:	27,1

Prova edometrica

σ [KPa]	Ed [MPa]	K [m/s]	Cv [cm ² /s]
12,5			9,6E-04
25	1,59	1,9E-10	3,1E-04
50	1,75	3,2E-10	5,7E-04
100	2,12	2,3E-10	5,0E-04
200	3,05	2,4E-10	7,5E-04
400	5,95	1,7E-10	1,0E-03
800	8,36	9,0E-11	7,6E-04
1600	12,43	2,3E-11	3,0E-04
3200	23,33	2,8E-11	6,7E-04

Contenuto sostanza organica

Contenuto CaCO₃

Contenuto solfati

Resistenza a pocket penetrometro

KPa	100
-----	-----

Limiti di Atterberg

Limite Liquido %:	57,75
Limite Plastico %:	n.d.
Limite di Ritiro %:	***
Indice Liquido:	n.d.
Indice Plastico %:	n.d.
Indice di Consistenza:	n.d.

Granulometria

Ghiaia %:	1,8
Sabbia %:	33,0
Limo %:	52,4
Argilla %:	12,9

Prova Triassiale

Consolidata drenata	
c [KPa]	
ϕ [°]	
Consolidata non drenata	
c [KPa]	
ϕ [°]	
Non consolidata non drenata	
c [KPa]	
ϕ [°]	

Prova Espansione Laterale Libera

Resistenza σ_a [KPa]

Permeabilità

Prova CBR

Torvane

KPa	45
-----	----

Il presente fascicolo è costituito da n° 7 certificati di prova e n° 14 pagine oltre la presente

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Angelo
Meo

cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n. 088/19

Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

Apertura e identificazione campione (ASTM D2488)

Dati Committente

Committente	Studio T.EN.	data prova	inizio 20/03/2019	fine 20/03/2019
-------------	--------------	------------	----------------------	--------------------

Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
Sondaggio	S1
Campione	C3
Profondità	13,2-13,7 m

Contenitore campione: fustella metallica	Dimensioni campione: Lunghezza 40,0 cm Diametro 8,0 cm
--	---

Classe di qualità del campione (raccomandazioni AGI): Q5	Tipo campione: indisturbato
--	-----------------------------

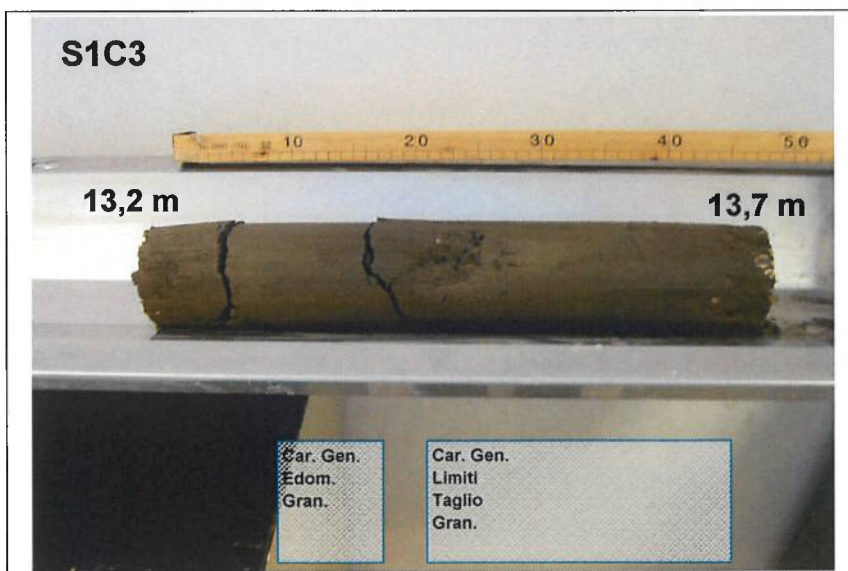
DESCRIZIONE VISIVA

Litologia:	limo sabbioso	Consistenza:	media
Colore (Munsell soil color chart):	2.5Y 3/1 - grigio scuro	Addensamento:	***
Struttura:	omogenea	Comportamento:	solido

Resistenza a pocket penetrometro:	100	KPa	
Torvane:	45	KPa	

Note:

Foto campione e distribuzione prove effettuate


Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

 Il direttore
 del laboratorio
 Dott. geol.
 Augusto
 Meo

Cmg testing s.r.l

 Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

 Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n. 088/19
Certificato n. PL8683 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Dati Committente

Committente	Studio T.EN.	inizio	fine
		data prova	20/03/2019 21/03/2019
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli		
Sondaggio	S1		
Campione	C3		
Profondità	13,2-13,7 m		

Descrizione litologica:
Limo sabbioso mediamente consistente

Determinazione contenuto naturale in acqua

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa tara [g]	31,75	31,13	31,24
Massa camp.umido +tara [g]	229,75	257,77	265,00
Massa camp. secco + tara [g]	178,45	196,43	203,16
Massa camp. Secco [g]	146,70	165,30	171,93
Massa acqua [g]	51,30	61,34	61,83
Contenuto d'acqua [%]	34,97	37,11	35,97

Contenuto naturale in acqua: VALORE MEDIO
% 36,02

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n. **088/19**
Certificato n. **PL8684** del **17/04/2019**
Accettazione n° **458** del **18/03/2019**

pag 1/1

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME (UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Dati Committente

Committente	Studio T.EN.	inizio	fine
		data prova	20/03/2019 20/03/2019
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli		
Sondaggio	S1		
Campione	C3		
Profondità	13,2-13,7 m		

Descrizione litologica:
Limo sabbioso mediamente consistente

Determinazione peso di volume

	provino 1	provino 2	provino 3
Massa fustella [g]	61,23	61,23	61,23
Massa fustella + camp.umido [g]	178,43	179,90	179,60
Massa camp.umido [g]	117,20	118,67	118,36
Volume Fustella [cm ³]	72,00	72,00	72,00
Peso di volume [kN/m ³]	15,96	16,16	16,12

Peso di volume: **kN/m³** VALORE MEDIO **16,08**

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n. 088/19
Certificato n. PL8686 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/1

ANALISI GRANULOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-4)

Dati Committente

Committente Studio T.EN. inizio 25/03/2019 fine 26/03/2019
 data prova
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C3
 Profondità 13,2-13,7 m

Descrizione litologica:
 Limo sabbioso mediamente consistente

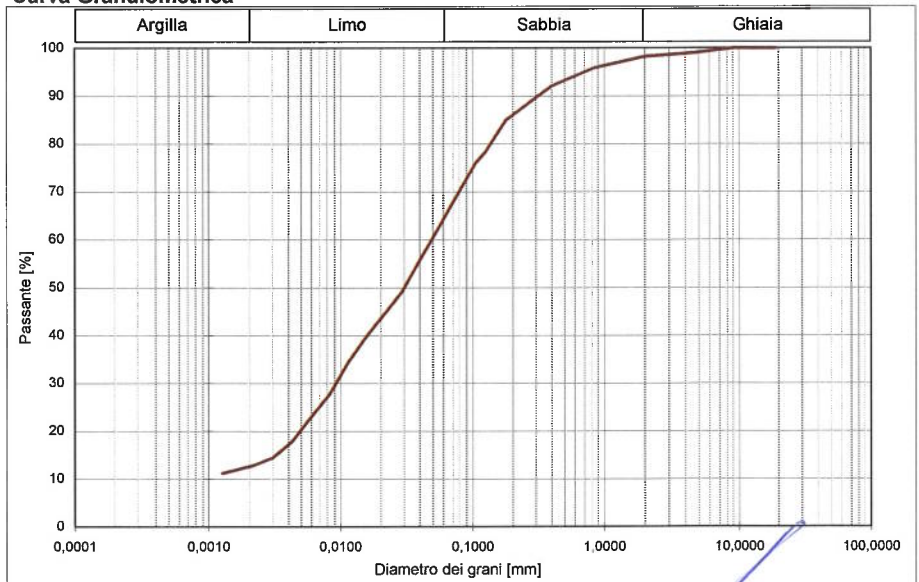
FASE DI SETACCIATURA					FASE DI SEDIMENTAZIONE <small>eseguita ad una temperatura costante di 20°C</small>						
Apertura setacci (mm)	Residuo		Passante		Tempi min.	Letture densimetro	Letture effettiva	Letture corretta (R')	Diametri mm	Passante %	
	g	%	g	%							
50,00	0,000	0,00	110,595	100,00	0,25	46	8,73	41,8	0,075	68,97	
37,50	0,000	0,00	110,595	100,00	0,5	42	9,39	37,8	0,055	62,37	
25,00	0,000	0,00	110,595	100,00	1	38	10,05	33,8	0,040	55,77	
19,00	0,000	0,00	110,595	100,00	2	34	10,71	29,8	0,029	49,17	
9,00	0,000	0,00	110,595	100,00	4	31	11,20	26,8	0,021	44,22	
4,75	1,069	0,97	109,526	99,03	8	28	11,69	23,8	0,015	39,27	
2,00	0,895	0,81	108,631	98,22	15	25	12,19	20,8	0,011	34,32	
0,850	2,584	2,34	106,047	95,89	30	21	12,85	16,8	0,008	27,72	
0,400	4,188	3,79	101,859	92,10	60	18	13,34	13,8	0,006	22,77	
0,180	7,870	7,12	93,989	84,98	120	15	13,83	10,8	0,004	17,82	
0,125	7,431	6,72	86,558	78,27	240	13	14,16	8,8	0,003	14,52	
0,106	2,452	2,22	84,106	76,05	480	12	14,33	7,8	0,002	12,87	
0,063	11,969	10,82	72,137	65,23	1440	11	14,49	6,8	0,001	11,22	
FONDO	72,137	65,23									

MASSA INIZIALE [g]: 110,595

Distribuzione granulometrica	
Ghiaia	1,8 %
Sabbia	33,0 %
Limo	52,4 %
Argilla	12,9 %

Definizione (AGI)

Limo argilloso con sabbia

Curva Granulometrica


Lo sperimentatore
Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
Il direttore del laboratorio
dott. geol. Augusto Meo

Protocollo n.
Certificato n.
Accettazione
088/19
PL8687
n° 458
del 17/04/2019
del 18/03/2019

pag 1/1

LIMITI DI ATTERBERG (UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Dati Committente

Committente	Studio T.EN.	inizio	fine
		data prova	25/03/2019 25/03/2019
Cantiere	Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli		
Sondaggio	S1		
Campione	C3		
Profondità	13,2-13,7 m		

Descrizione litologica:

Limo sabbioso mediamente consistente

Limite Liquido:	57,75	%
Limite Plastico:	n.d.	%
Limite di Ritiro:	***	%
Indice Liquido:	n.d.	
Indice Plastico:	n.d.	%
Ritiro:	,	

Prova	Limite Liquido		Limite Plastico
	Penetrazione media	W media	W
n°	[mm]	[%]	[%]
1	12,8	53,83	***
2	17,4	55,45	***
3	19,4	57,78	***
4	24,4	60,37	

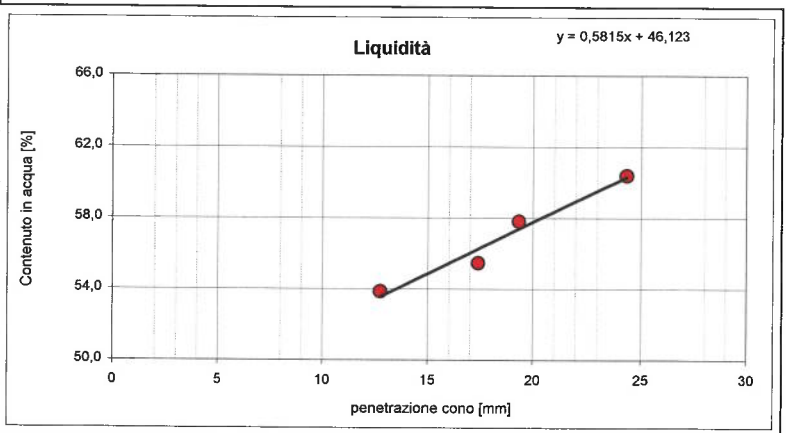
Indice di Consistenza:	n.d.
Classifica	n.d.
Grado di plasticità:	n.d.

Determinazione limite liquido con penetrometro a cono

PROVA	provino 1	provino 2	provino 3
PROVA 1			
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	12,6	12,9	***
penetrazione effettiva	12,6	12,9	***
Massa tara (L1) [g]	11,672	21,715	***
L1+campione umido [g]	23,035	30,448	***
L1+campione secco [g]	19,078	27,377	***
PROVA 2			
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	17,3	17,5	***
penetrazione effettiva	17,3	17,5	***
Massa tara (L2) [g]	22,185	22,930	***
L2+campione umido [g]	33,767	34,507	***
L2+campione secco [g]	29,639	30,374	***
PROVA 3			
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	19,5	19,2	***
penetrazione effettiva	19,5	19,2	***
Massa tara (L3) [g]	22,762	23,381	***
L3+campione umido [g]	36,015	36,183	***
L3+campione secco [g]	31,162	31,494	***
PROVA 4			
lettura di zero	0	0	***
penetrazione	24,5	24,2	***
penetrazione effettiva	24,5	24,2	***
Massa tara (L4) [g]	12,194	9,242	***
L4+campione umido [g]	27,139	27,070	***
L4+campione secco [g]	21,495	20,381	***

Determinazione limite plastico

NON DETERMINABILE


Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

 Il direttore
 del laboratorio
 dov. geol.
 Augusto
 Meo

cmg testing s.r.l.

 Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

 Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n. 088/19
Certificato n° PL8688 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 1/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Studio T.EN. inizio data prova 21/03/2019 fine 22/03/2019
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C3
 Profondità 13,2-13,7 m

Descrizione litologica:
 Limo sabbioso mediamente consistente

Caratteristiche Fisiche dei provini

PROVINO	P_TD6	P_TD5	P_TD4	P_TD6	P_TD5	P_TD4
	INIZIALE			FINALE		
Contenuto in acqua [%]:	36,50	35,88	35,38	34,11	34,95	29,29
Peso di volume [Kn/m ³]:	16,12	16,16	15,96			
Peso specifico dei grani [Kn/m ³]:	25,76	25,76	25,76	25,76	25,76	25,76
Peso di volume secco [Kn/m ³]:	11,81	11,89	11,79	12,02	11,98	12,35
Indice dei vuoti :	1,18	1,17	1,18	1,14	1,15	1,09
Saturazione [%]:	81,18	80,87	78,45	78,40	79,78	70,82

Caratteristiche Geometriche dei provini

Tipo di scatola: quadrata

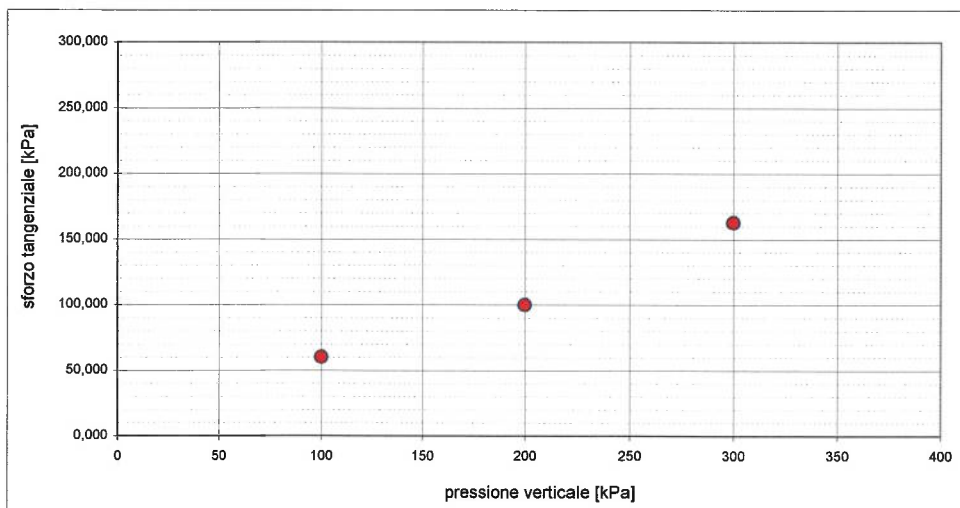
PROVINO	P_TD6	P_TD5	P_TD4
Altezza [cm]	2,00	2,00	2,00
Lato [cm]	6,00	6,00	6,00
Area [cm ²]	36,00	36,00	36,00
Volume [cm ³]	72,00	72,00	72,00

Condizioni di prova

Tipo di Prova: Consolidata drenata

PROVINO	P_TD6	P_TD5	P_TD4
σ_v [kPa]	100	200	300
V [mm/min]	0,0196	0,0196	0,0196
C. max [mm]	1,43	2,12	3,6

σ_v : tensione verticale V : velocità di deformazione
 C. max : cedimento massimo in fase di consolidazione

Diagramma τ/σ_v


Lo sperimentatore
 Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio
 Il direttore del laboratorio non geol. Augusto Meo



Azienda con sistema di gestione per la qualità certificato da ANCCP - UNI EN ISO 9001 : 2008 -

**Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione**
**088/19
PL8688
n° 458**
**del 17/04/2019
del 18/03/2019**

pag 2/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C3
 Profondità 13,2-13,7 m

Dati sperimentali acquisiti in fase di rottura
 (acquisizione dati automatizzata)

P_TD4			P_TD5			P_TD6		
PRESSIONE 300 kPa			PRESSIONE 200 kPa			PRESSIONE 100 kPa		
Sh [mm]	τ [kPa]	Sv [mm]	Sh [mm]	τ [kPa]	Sv [mm]	Sh [mm]	τ [kPa]	Sv [mm]
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	13,52	0,08	0,08	6,73	0,05	0,07	4,52	0,03
0,21	28,82		0,13	11,21		0,31	19,53	
0,43	55,40		0,29	25,84		0,59	30,36	
0,67	79,32		0,53	43,14		0,88	38,22	
0,92	99,67	0,12	0,78	58,12	0,08	1,16	44,04	0,05
1,17	117,23		1,05	71,21		1,44	48,49	
1,45	132,65		1,31	80,02		1,74	52,36	
1,74	143,13		1,60	89,14		2,03	55,43	
2,02	150,64	0,15	1,87	94,04	0,10	2,32	57,53	0,07
2,30	156,24		2,15	98,59		2,61	58,84	
2,59	159,60		2,44	100,06		2,90	59,74	
2,88	161,44		2,72	99,31		3,18	60,16	
3,18	162,61	0,17	3,01	98,13	0,12	3,47	59,42	0,08
3,48	161,43		3,30	97,01		3,76	58,64	
3,78	160,04		3,58	96,63		4,06	58,14	
4,07	159,24		3,87	95,94		4,35	57,70	
4,37	158,43	0,18	4,17	95,51	0,13	4,65	56,99	0,09
4,68	158,16		4,45	94,42		4,95	56,43	
4,96	156,94		4,75	93,34		5,24	55,65	
5,26	156,63		5,03	92,54		5,55	55,17	
5,56	155,81	0,19	5,33	91,40	0,14	5,85	54,34	0,10
5,85	155,40		5,62	91,05		6,14	53,74	
6,15	153,99	0,19	5,91	90,22	0,14	6,44	53,02	0,10

τ : sforzo tangenziale
 Sh : spostamenti orizzontali
 Sv : cedimenti verticali

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

cmg testing s.r.l

 Via Piano Albanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

 Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -


Protocollo n.
 Certificato n°
 Accettazione

088/19
 PL8688
 n° 458

del 17/04/2019
 del 18/03/2019

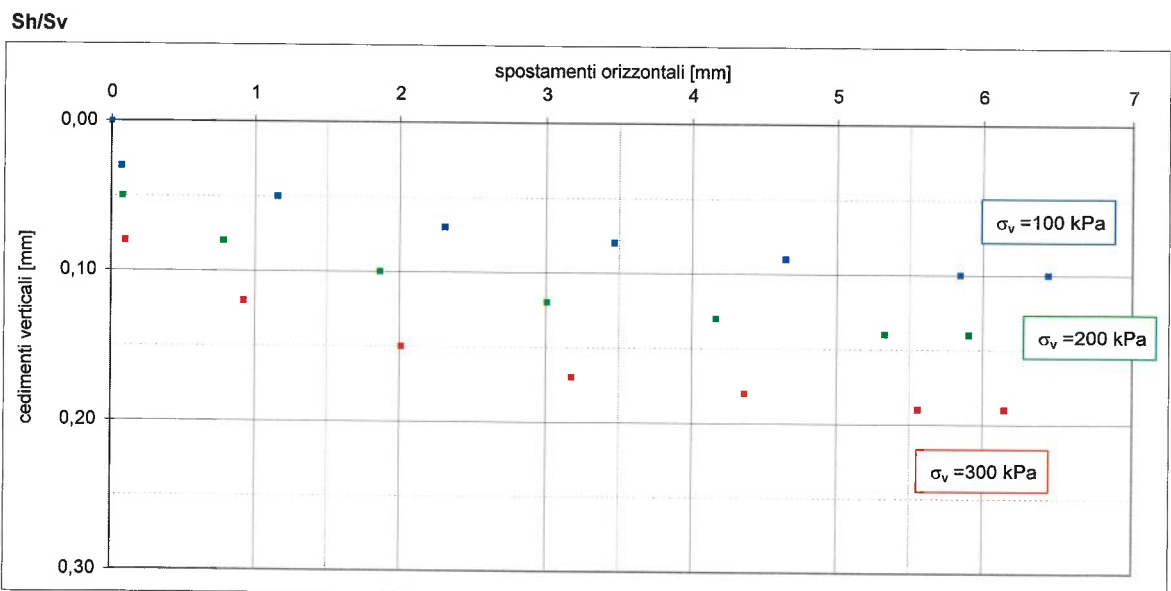
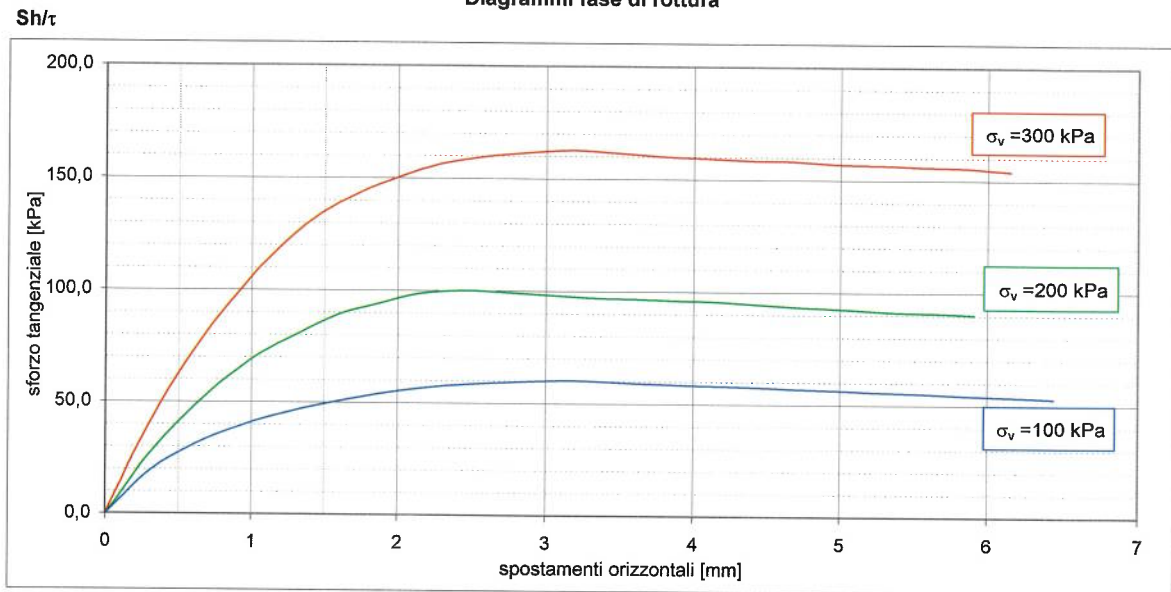
pag 3/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C3
 Profondità 13,2-13,7 m

Diagrammi fase di rottura



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Francesco Ambrosino



Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
 - UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648



**Protocollo n.
 Certificato n°
 Accettazione**
**088/19
 PL8688
 n° 458**
**del 17/04/2019
 del 18/03/2019**

pag 4/4

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

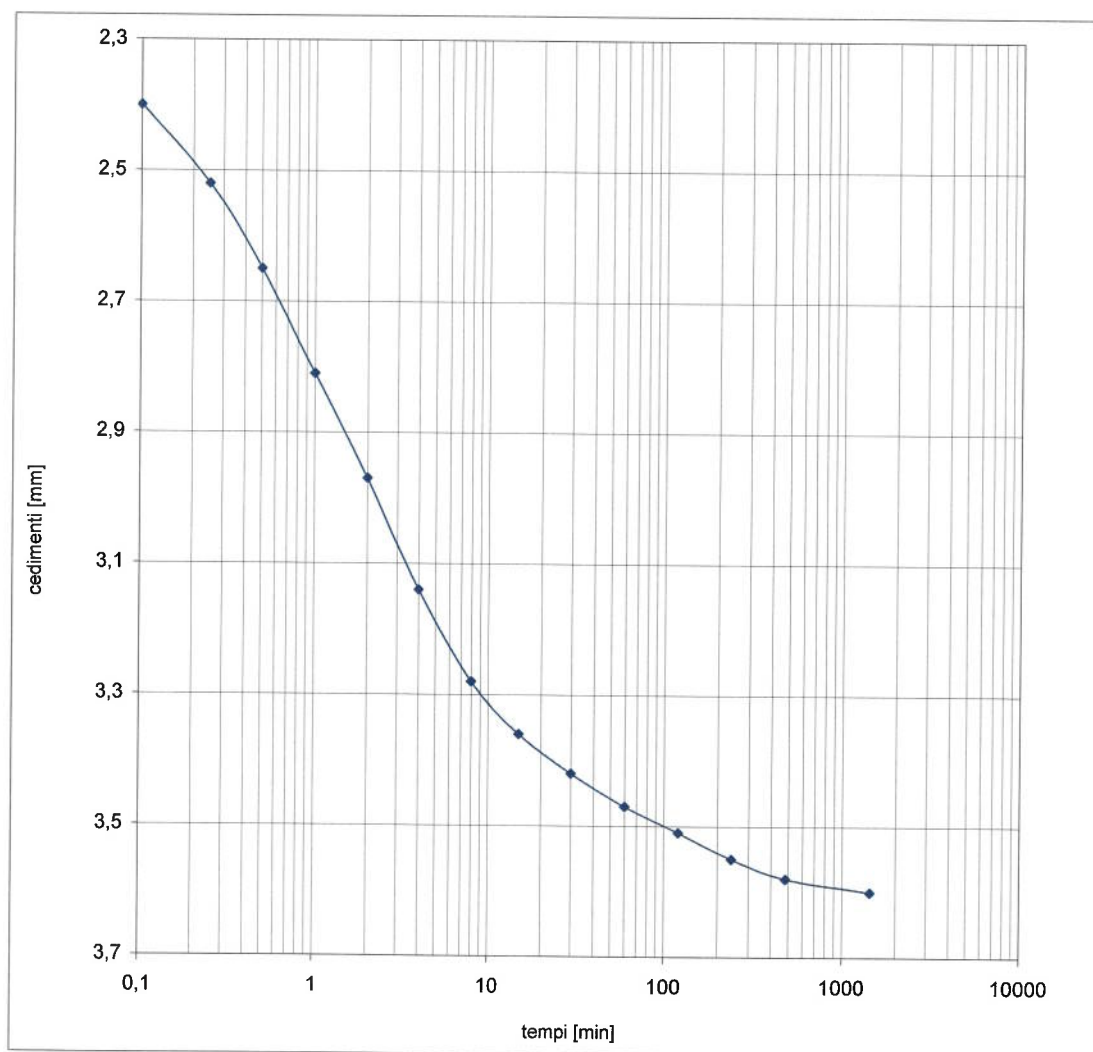
Dati Committente

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C3
 Profondità 13,2-13,7 m

Diagramma fase di consolidazione

Pressione di consolidazione

300 kPa


Dati acquisiti

tempi min	cedimenti mm
0,1	2,40
0,3	2,52
0,5	2,65
1,0	2,81
2,0	2,97
4,0	3,14
8,0	3,28
15,0	3,36
30,0	3,42
60,0	3,47
120,0	3,51
240,0	3,55
480,0	3,58
1440,0	3,60

t100 = 20 min.

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

 Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Cmg testing s.r.l

 Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

 Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Protocollo n. 088/19
Certificato n° PL8689
Accettazione n° 458
 del 17/04/2019
 del 18/03/2019

pag 1/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.

 data prova inizio fine
 21/03/2019 05/04/2019

Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C3
 Profondità 13,2-13,7 m

Descrizione litologica:
 Limo sabbioso mediamente consistente

Dimensioni Provino:	D = 50,0 mm	H = 20,0 mm		
Peso di volume:	16,13	kNm ³	Massa Fustella:	58,939 g
Peso specifico dei grani:	25,76	kNm ³	Volume Fustella:	39,25 cm ³
Contenuto in acqua iniziale:	35,94	%	Contenuto in acqua finale:	19,34 %
Indice dei vuoti iniziale:	1,17		Indice dei vuoti finale:	0,55
Saturazione iniziale:	80,65	%	Saturazione finale:	91,91 %
Densità umida iniziale	16,13	kNm ³	Densità secca iniziale	11,87 kNm ³

Pressione [Kpa]	ε [%]	e	M [Mpa]	Cv [cm ² /sec]	K [m/sec]	Cα [%]
12,5	1,69	1,134		9,6E-04		***
25	2,48	1,117	1,59	3,1E-04	1,9E-10	***
50	3,90	1,086	1,75	5,7E-04	3,2E-10	***
100	6,27	1,034	2,12	5,0E-04	2,3E-10	***
200	9,55	0,963	3,05	7,5E-04	2,4E-10	***
400	12,91	0,890	5,95	1,0E-03	1,7E-10	***
800	17,69	0,786	8,36	7,6E-04	9,0E-11	***
1600	24,13	0,647	12,43	3,0E-04	2,3E-11	***
3200	30,99	0,498	23,33	6,7E-04	2,8E-11	***
800	30,07	0,518				
200	29,14	0,538				
50	28,47	0,553				

ε : cedimento di fine consolidazione
 e : indice dei vuoti
 M : modulo edometrico
 Cv : coefficiente di consolidazione primaria
 K : coefficiente di permeabilità
 Cα : coefficiente di consolidazione secondaria

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino


Il Direttore del Laboratorio

 Il direttore del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto Meo

Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
 - UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648



Protocollo n.
Certificato n°
Accettazione

088/19
PL8689
n° 458

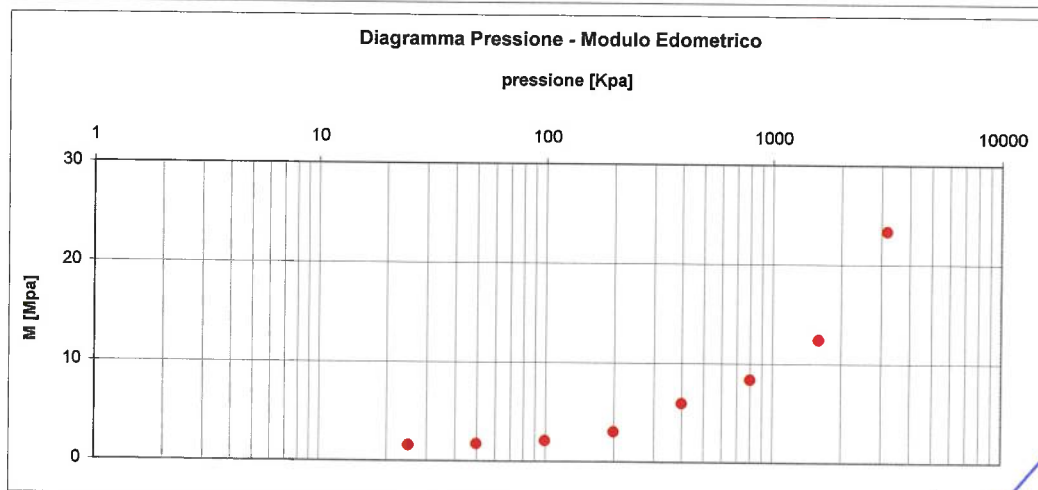
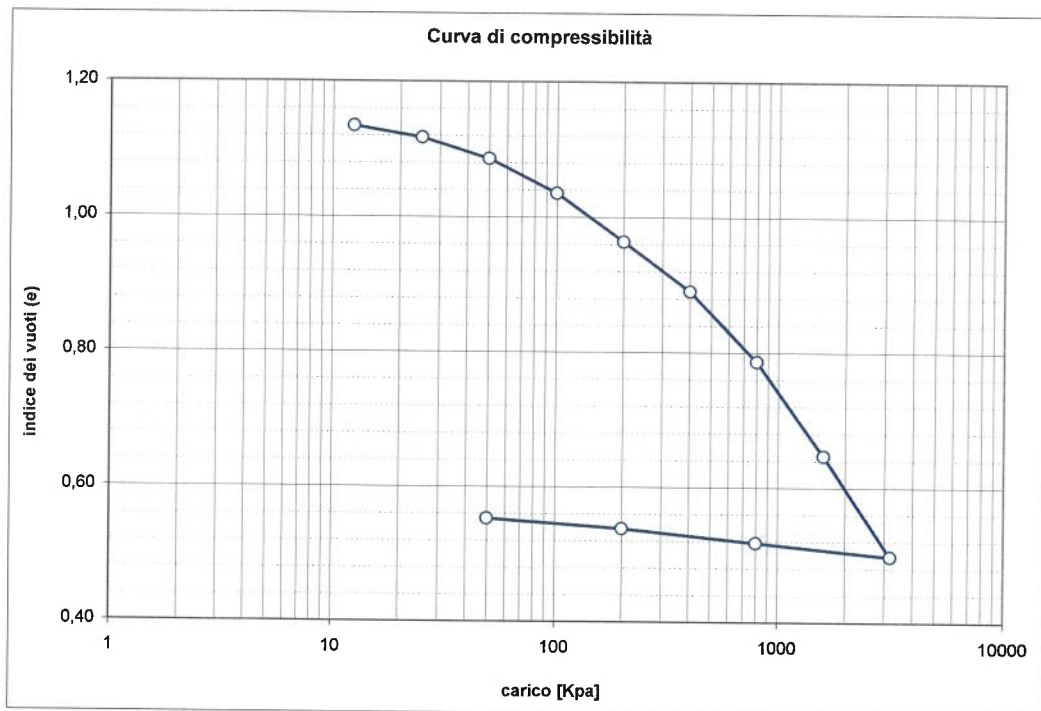
del 17/04/2019
del 18/03/2019

pag 2/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
Sondaggio S1
Campione C3
Profondità 13,2-13,7 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
del laboratorio
dott. geol.
Augusto
Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n.
 Certificato n°
 Accettazione

088/19
 PL8689
 n° 458

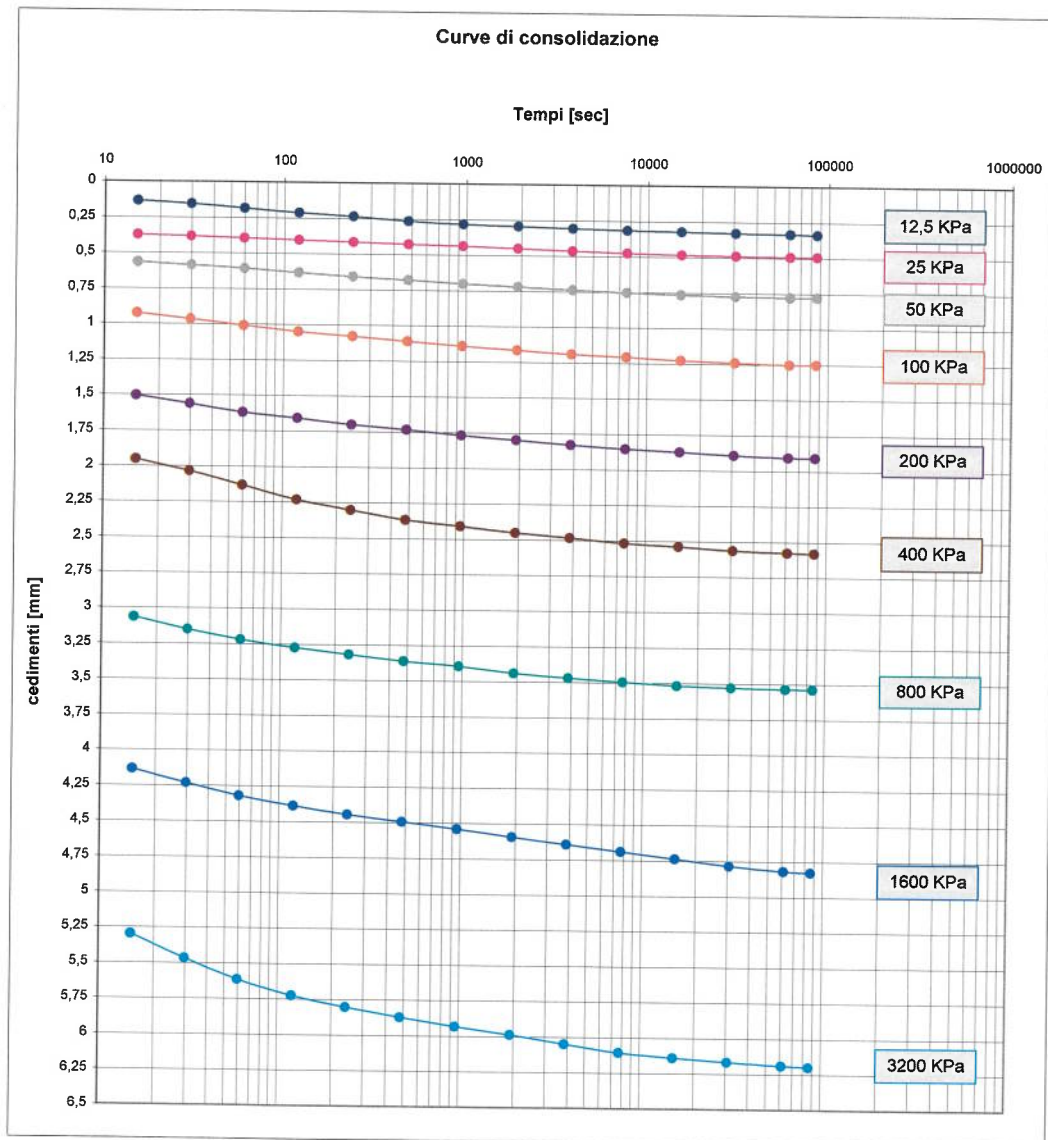
del 17/04/2019
 del 18/03/2019

pag 3/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C3
 Profondità 13,2-13,7 m



Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Cmg testing s.r.l

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
- UNI EN ISO 9001 : 2008 -



Protocollo n. 088/19
Certificato n° PL8689 del 17/04/2019
Accettazione n° 458 del 18/03/2019

pag 4/4

PROVA EDOMETRICA (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

Dati Committente

Committente Studio T.EN.
 Cantiere Impianto di compostaggio zona di Napoli Est - Ponticelli
 Sondaggio S1
 Campione C3
 Profondità 13,2-13,7 m

Dati sperimentali
 (acquisizione dati automatizzata)

FASE DI CARICO						
Tempi [sec]	Press. 12,5 kPa Cedimenti [mm]	Press. 25 kPa Cedimenti [mm]	Press. 50 kPa Cedimenti [mm]	Press. 100 kPa Cedimenti [mm]	Press. 200 kPa Cedimenti [mm]	Press. 400 kPa Cedimenti [mm]
15	0,137	0,376	0,566	0,927	1,505	1,955
30	0,156	0,384	0,587	0,968	1,562	2,037
60	0,185	0,395	0,609	1,011	1,621	2,135
120	0,215	0,408	0,636	1,051	1,659	2,233
240	0,238	0,418	0,661	1,082	1,702	2,304
480	0,268	0,429	0,680	1,113	1,735	2,369
960	0,285	0,439	0,702	1,141	1,770	2,411
1920	0,297	0,451	0,721	1,167	1,799	2,452
3840	0,309	0,465	0,740	1,191	1,829	2,485
7680	0,317	0,477	0,755	1,208	1,853	2,519
15360	0,323	0,486	0,766	1,227	1,872	2,540
30720	0,330	0,490	0,775	1,242	1,892	2,564
61440	0,336	0,494	0,779	1,252	1,905	2,577
86400	0,338	0,496	0,781	1,253	1,909	2,582

Tempi [sec]	FASE DI CARICO			FASE DI SCARICO		
	Press. 800 kPa Cedimenti [mm]	Press. 1600 kPa Cedimenti [mm]	Press. 3200 kPa Cedimenti [mm]	Press. 800 kPa Cedimenti [mm]	Press. 200 kPa Cedimenti [mm]	Press. 50 kPa Cedimenti [mm]
15	3,066	4,135	5,296	6,051	5,945	5,804
30	3,151	4,233	5,467	6,049	5,937	5,800
60	3,222	4,320	5,615	6,045	5,928	5,795
120	3,277	4,388	5,725	6,041	5,917	5,788
240	3,322	4,448	5,804	6,037	5,908	5,781
480	3,364	4,495	5,871	6,034	5,896	5,777
960	3,397	4,543	5,932	6,030	5,888	5,771
1920	3,442	4,594	5,988	6,026	5,878	5,762
3840	3,470	4,642	6,047	6,023	5,868	5,753
7680	3,496	4,689	6,104	6,021	5,856	5,739
15360	3,517	4,735	6,138	6,018	5,844	5,729
30720	3,530	4,785	6,166	6,015	5,836	5,710
61440	3,536	4,819	6,188	6,014	5,829	5,696
86400	3,539	4,826	6,198	6,014	5,828	5,693

Lo sperimentatore

Dott. Geol. Federico Ambrosino

Il Direttore del Laboratorio

Il direttore
 del laboratorio
 dott. geol.
 Augusto
 Meo

Azienda con sistema di gestione
 per la qualità certificato da ANCCP
 - UNI EN ISO 9001 : 2008 -

Cmg testing s.r.l.

Via Piano Alvanella s.n.c. - 83024 Monteforte Irpino (AV)
 Tel. 0825.682892 Fax 0825.680600 - avellino@cmgtesting.it
 C.C.I.A. Avellino REA 13 68 19 | C.F./P.IVA 02112170648

