

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA  
VIA STADERA 129  
PROPOSTA DEFINITIVA DI PIANO

ai sensi degli artt. 26-27 della L.R.C. n.16/2004 e dell'art. 33 delle N.T.A. della Variante generale al P.R.G.

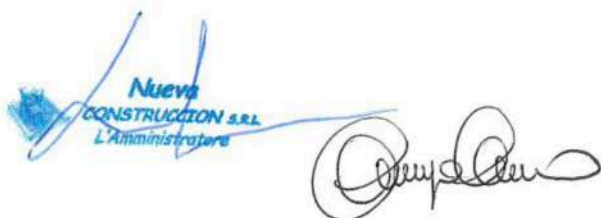
GENERALI

## RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

Cod. Elaborato	REV.	DATA	REVISIONE - DESCRIZIONE	Redatto	Verificato	Approvato
<b>G 03</b>	01	02/22				
	02	06/22				
	03	08/22				
SCALA: varie						

**Proponente:**

Soc. Nueva Construccion s.r.l.  
Vincenzo Veneruso  
Via della Stadera, 129  
80143 Napoli



Nueva  
CONSTRUCCION S.R.L.  
L'Amministratore

**Progetto:**

ARKETOPOS+PARTNERS  
Viale dei tigli, 19  
80013 Casalnuovo di Napoli  
email\_info@arketopos.it

Geom. Dott. Andrea Zanfardino  
Arch. Crescenzo Montella

Collaboratore:  
Arch. Giandomenico Reino



GEOLOGIA APPLICATA  
 TECNICO ESPERTO IN ACUSTICA AMBIENTALE  
 Dott. Geologo Giosafatte NOCERINO

- Castello di Cisterna (NA).....C.so V. Emanuele 62 -80030-  
 - Napoli .....Via F. Imparato Compl. Napoli Est  
 ☎ 081 559 3198 Auto 3299541563  
 E-mail [gneiss@libero.it](mailto:gneiss@libero.it) PEC: g.nocerino@epap.sicurezza postale.it



# COMUNE DI NAPOLI



## STUDIO GEOLOGICO

Legge Regionale n.9 del 7 Gennaio 1983, art 11 e 12

### Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata Via Stadera, 129 Napoli

**PROPONENTE:** Nueva construccin Srl Amm.re Vincenzo Veneruso

**DATA:** giugno 2021

**ELABORATI:**

- RELAZIONE GEOLOGICA
- CARTOGRAFIA TEMATICA (all 1)
- INDAGINI GEOGNOSTICHE (all 2)

PPV

Il Geologo  
 Dott. Giosafatte Nocerino  
 n.° III. O.d.C. della Regione Campania 1669



## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	3
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	6
<b>3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE</b> .....	8
<b>4. PERICOLOSITA' GEOLOGICA</b> .....	13
4.1 Piano Stralcio Assetto Idrogeologico .....	13
4.2 Pericolosità vulcanica .....	15
4.3 Pericolosità sismica .....	16
<b>5. INDAGINI IN SITO.</b> .....	20
5.1 Sondaggio geognostico a cc .....	20
5.2 Indagini sismiche "MASW- H.V.S.R." .....	22
5.3 Prove penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH) .....	22
<b>6. MODELLAZIONE SISMICA.</b> .....	25
6.1 Calcolo delle Vs, eq e definizione categoria suolo.....	28
6.2 Risposta sismica locale .....	30
6.3 Considerazioni in merito alla liquefazione dei terreni .....	32
<b>7. MODELLAZIONE GEOLOGICA.</b> .....	36
7.1 Morfologia, litostratigrafia e idrogeologia locale .....	36
7.2 Caratterizzazione geotecnica .....	44
<b>8 CARTOGRAFIA</b> .....	51
8.1 Carta delle ubicazioni delle indagini .....	51
8.2 Carta geolitologica .....	51
8.3 Carta geomorfologica e della stabilità .....	52
8.4 Carta idrogeologica .....	52
8.5 Carta zonazione sismica .....	54
8.6 Sezione geolitologica .....	54
<b>8. CONCLUSIONI</b> .....	55

## TAVOLE E ALLEGATI

### indagini geognostiche, geofisiche

- Stratigrafie e documentazione fotografica;
- Elaborati prove penetrometriche (DPSH);
- Elaborati indagine sismica.

### Cartografia tematica

- T 1: Carta Ubicazione delle indagini
- T 2: Carta Geolitologica
- T 3: carta Idrogeologica
- T 4: Carta Geomorfologia
- T 5 Carta della zonazione sismica
- T 6 Sezione Geolitotecnica

## 1. PREMESSA

Il sottoscritto Geologo Giosafatte Nocerino, iscritto all'Albo professionale dei Geologi della Regione Campania, ha realizzato il presente studio geologico inerente il Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata, riguardante l'area ubicata alla Via Stadera, 129 Napoli.

Le particelle catastali che formano l'area d'intervento sono così identificate all'Agenzia delle Entrate del Comune di Napoli, foglio 59, particelle n. 150a- 767- 842 di proprietà del sig. Veneruso Vincenzo, mentre le particelle n. 150b-646-843 di proprietà della soc. Nueva Construcción s.r.l. per una superficie catastale di 11.875,00 mq.

La proposta preliminare di P.U.A. (Piano Urbanistico Attuativo) per il lotto è redatta ai sensi dell'art. 26 della Legge Regionale n.16/2004 con valore di Piano Particolareggiato Esecutivo di cui alla Legge n.1150/1942, secondo il procedimento di formazione di Piano Urbanistico Attuativo, redatto da proponenti privati, proprietari dell'intera area oggetto d'intervento come previsto dall'Art. 27 della L.R.C. n.16/2004 e della Variante generale al P.R.G. sottozona "Bb".

La predisposizione di un Piano Urbanistico che investe in modo complessivo parte del territorio comunale non può sottrarsi ad una fase di attento incrocio con gli aspetti geologico-morfologico-tecnici che descrivono il substrato ambientale e che devono indirizzare idoneamente le scelte progettuali per armonizzarle con le caratteristiche e l'evoluzione del territorio.

Con tale studio si è inteso accertare l'idoneità delle opere dal punto di vista geologico-tecnico, valutando la stabilità d'insieme dell'area, ed individuare eventuali problemi legati alle caratteristiche dei terreni, nonché l'assetto geomorfologico e idrogeologico, come stabilito dalla L.R. n°9 del 7/1/83, dalla Legge n° 64 del 2/2/74 art. 17 in particolare, e dai DD.MM. emanati ai sensi degli art. 1 e 3 della medesima Legge ed in particolar modo del D.M. del 21/1/81 e l'Ordinanza n. 3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 20 marzo 2003 e pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale in data 08/05/2003, nonché le NTC del 2018.

Gli aspetti esaminati nello studio comprendono inoltre l'individuazione e la valutazione di eventuali condizioni di pericolosità, in atto o potenziali, per fenomeni di dissesto idraulico, geomorfologico o di tipo sismico e vulcanico.

Lo studio geologico comprende i seguenti aspetti:

a) geologici: l'identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici e dei caratteri fisico-meccanici del sottosuolo, il modello geologico del sottosuolo, gli aspetti geomorfologici, stratigrafici e strutturali, nonché la pericolosità geologica.

b) idrogeologici: le caratteristiche delle acque sotterranee nella zona di progetto, sulla base delle indagini eseguite (livello piezometrico, permeabilità, etc).

c) sismici: la caratterizzazione sismica dei terreni attraverso la misura dei valori di velocità delle onde sismiche (onde P ed SH), la definizione del valore  $V_{s,eq}$  (NTC 2018) per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa vigente in materia e la stima della pericolosità sismica con definizione dei parametri sismici.

I temi principali considerati e sviluppati sono stati:

- la caratterizzazione geomorfologica del territorio in esame e il suo processo evolutivo;
- il modello lito-stratigrafico del sottosuolo;
- la caratterizzazione geologico-tecnica dell'area anche ai fini della valutazione degli effetti dei sismi.
- le acque sotterranee.
- ricerca bibliografica;
- studio alle foto aeree;
- rilievi di campagna a carattere geomorfologico, litostratigrafico e idrogeologico;
- esecuzione di indagini geognostiche.

La campagna di indagini in sito, consistente nell'esecuzione di indagini geognostiche, geofisiche ed analisi di laboratorio.

Il piano di indagine, si è concretizzato con la realizzazione di:

- n. 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- n. 5 Prove penetrometriche DPSH;
- n. 1 Indagine sismica "MASW-HVSR".

Il tutto, ha consentito di individuare e determinare :

- le litologie dei terreni e le loro principali caratteristiche geologico-tecniche;
- I parametri sismici e la caratterizzazione sismica del sito ai sensi della normativa sismica 14/01/08 ex OPCM 3274 del 20/03/2003 e successive NTC 2018;
- La eventuale presenza di dissesti in atto o potenziali.

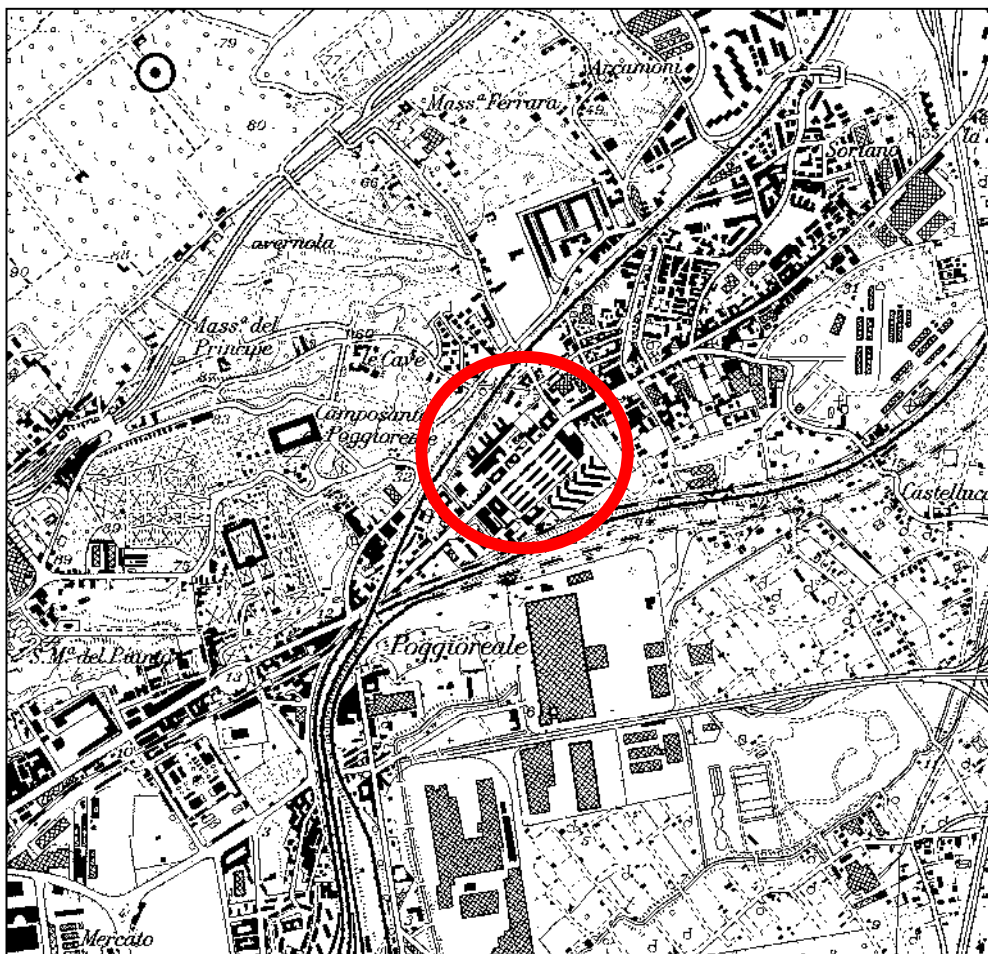
Per l'identificazione dell'area, del fabbricato in oggetto e delle indagini sono state prodotte le seguenti tavole:

- T 1: Carta Ubicazione delle indagini
- T 2: Carta Geolitologica
- T 3: Carta Idrogeologica
- T 4: Carta Geomorfologia
- T 5 Carta della zonazione sismica
- T 6 Sezione Geolitotecnica

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La zona in oggetto, posta nel territorio comunale di Napoli, ricade nel Foglio 184 "Napoli" della cartografia in scala 1:100.000 edita dall'I.G.M., in particolare nella tavoletta I SO "Napoli, in scala 1:25.000 (§ tav. 1 "Inquadramento cartografico").

L'area di intervento ricade nel territorio a Nord del Comune di Napoli, all'interno del quartiere di Poggioreale, che è parte della IV Municipalità del Comune di Napoli, inquadrata nella tav. 6 foglio 9 della zonizzazione della variante al P.R.G. del Comune di Napoli. Nello specifico il lotto d'intervento si trova a ridosso di due Municipalità ovvero la VII Municipalità (nello specifico con il quartiere San Pietro a Patierno) che confina strettamente sul lato NORD-EST e la VI Municipalità (nello specifico con il quartiere Ponticelli) posta a SUD-EST, poco distante è presente altresì una propaggine del Comune di Casoria.





Il lotto, è formato principalmente da un grosso piazzale posto alle spalle dei manufatti edilizi collocati ad angolo su via della Stadera e su via Comunale Cupa del Principe pressoché pianeggiante ma posto ad una quota superiore di +2,00 mt rispetto alla quota di riferimento di via della Stadera. Tale dislivello è superato con la presenza di due rampe carrabili. Tale conformazione planimetrica crea una variazione di quota di circa 0,70 mt rispetto alla quota di via Cupa del Principe.

Il lotto, è dotato di diversi accessi carrabili, due su via della Stadera e di altrettanti su via Comunale Cupa del Principe.



### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

A grande scala l'area in studio ricade in un settore vulcanico al margine occidentale della catena sud-appenninica costituita da varie unità stratigrafico-strutturali.

L'assetto attuale della catena, è condizionato da successive fasi tettoniche, verificatesi nel Pliocene sup. e nel Quaternario, collegate ad un sistema di faglie con andamento appenninico ed anti-appenninico che hanno determinato il sollevamento della catena e lo sprofondamento dei margini creando la cosiddetta "Conca Campana".



Alla caldera dei Campi Flegrei è connessa l'emissione dell'Ignimbrite Campana (circa 36.000 anni fa). I materiali di questa eruzione sono costituiti da un tufo trachitico, di colore dal grigio a giallo, ricco di elementi pomicei, scoriacei e litici.

Il territorio attualmente occupato dalla città di Pomigliano D'Arco, infatti, è stato interessato durante gli ultimi 35.000 anni circa dalla deposizione di una successione di prodotti vulcanici legati all'intensa dinamica esplosiva tardo-quadernaria dei Campi Flegrei e, subordinatamente, del Somma-Vesuvio.

Entrando nello specifico il sottosuolo dell'area di studio è costituito dal complesso di vulcaniti comprendenti, nella parte superiore, alternanze di depositi piroclastici incoerenti (prodotti dell'eruzione del Vesuvio e materiale di dilavamento più o meno pedogenizzato) di età olocenica (fra i 18.300 anni e il 1944 ascrivibili all'attività del Somma-Vesuvio e subordinatamente dei Campi Flegrei).

Questi depositi sono sovrapposti ai prodotti del VESUVIO-SOMMA (ceneri, lapilli e scorie di lancio con effusioni laviche) e del NEOSOMMA (tefriti leucitiche prepompeiane con olivine e pirosseni).

La morfologia della Piana Campana si è delineata dal Pliocene superiore in poi, cioè negli ultimi cinque milioni di anni. La vasta depressione formatasi in seguito al ribassamento delle formazioni carbonatiche appenniniche che risulterebbero in zona a profondità di circa 3km, visibili ancora al margine della piana (dorsali di Cancellò-Avella, Nola-Quindici e Sarno) si è andata colmando successivamente di depositi sedimentari e vulcanici.

### **L'ignimbrite Campana**

Tra i prodotti vulcanici più antichi rinvenibili nel settore vanno ricordati quelli dell'Ignimbrite Campana i cui depositi ammontano a circa 80km<sup>2</sup> e si rinvengono in tutte e cinque le province campane. L'età dell'eruzione viene posta a circa 36.000 anni fa, mentre risulta controversa la provenienza, che secondo alcuni autori potrebbe coincidere con la caldera flegrea e secondo altri essere invece collocata nel settore della Piana Campana in corrispondenza di sistemi di linee strutturali.

## **Il Somma-Vesuvio**

Il vulcano Somma –Vesuvio risulta attualmente costituito da un edificio più antico il m.te Somma, e uno più recente, il Vesuvio, impostatosi sul bordo meridionale della caldera originatasi per collasso esplosivo del primo edificio.

L'inizio dell'attività non è nota con esattezza. Datazioni effettuate su lave trivellate in pozzi profondi portano ad età di 300.000 anni. Sul vulcano i depositi più antichi che si rinvennero in affioramento sono costituiti da lave la cui datazione ha fornito età di circa 25.000anni.

Negli ultimi 25.000 anni sono stati riconosciuti i prodotti di almeno sei importanti fasi eruttive pliniane ognuna preceduta da lunghi periodi di riposo:

- Eruzione delle Pomici di Codola, 25.000 anni fa
- Eruzione delle Pomici Basali o di Sarno, 19.000 anni fa
- Eruzione delle Pomici Verdoline o di Novelle 15.000 anni fa
- Eruzione delle Pomici di Mercato o Ottaviano 7.900 anni fa
- Eruzione delle Pomici di Avellino 3800 anni fa
- Eruzione di "Pompei", 79 d.C.

Nel corso dell'attività storica tra le eruzioni più importanti ricordiamo l'eruzione di "Pollena", 472 d.C. e l'eruzione del 1631.

## **I Campi Flegrei**

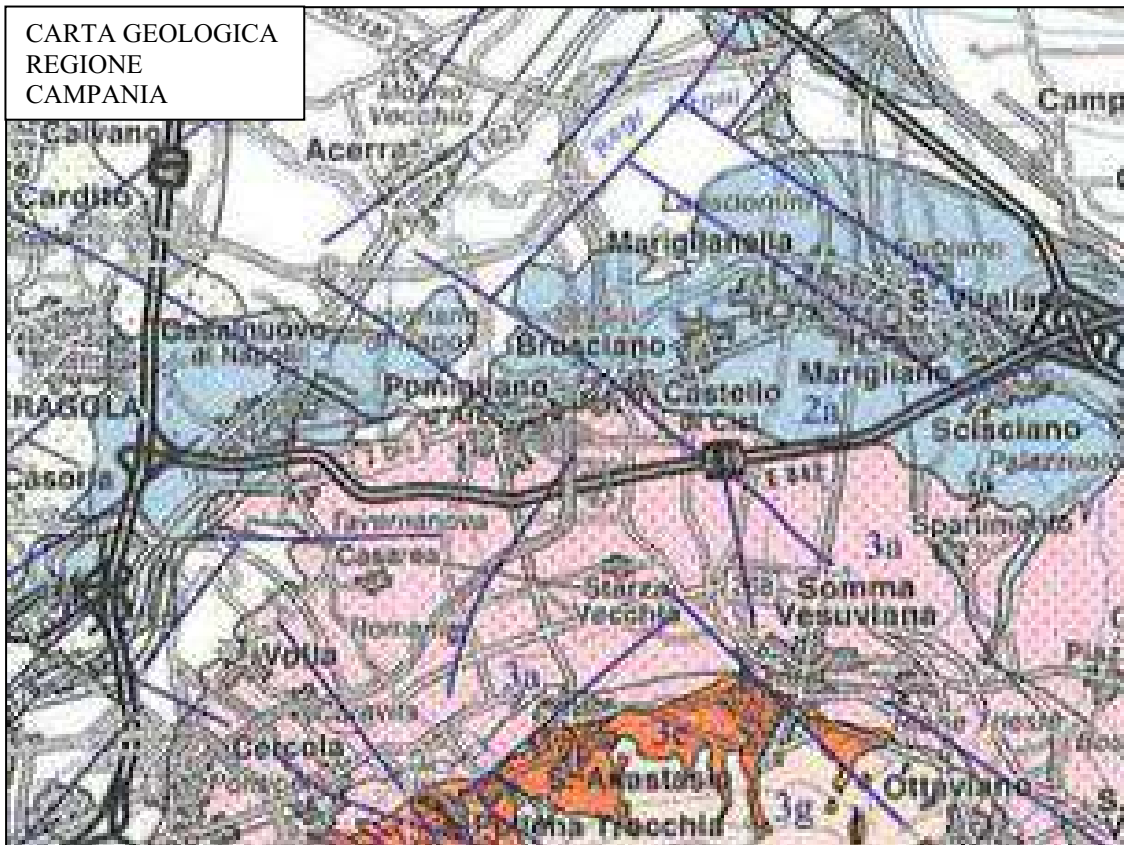
I Campi Flegrei ricadono all'interno dell'area di massimo sprofondamento della Piana Campana. L'età delle prime manifestazioni non è nota, ma i prodotti più antichi finora rinvenuti hanno circa 50.000 anni.


Essi costituiscono un'area vulcanica complessa la cui struttura principale è costituita da una caldera connessa, secondo alcuni autori, all' emissione dell'Ignimbrite Campana 36.000 anni fa.

Altra attività significativa fu quella che portò, 13.000 anni fa, all'emissione del ben noto Tufo Giallo Napoletano che, insieme alle sue facies incoerenti (Pozzolane). Questo tufo è ancora ampiamente utilizzato come materiale da costruzione.

L'attività recente dei Campi Flegrei é continuata fino in tempi storici (m.te Nuovo, 1538 ) in vari centri vulcanici sorti all'interno della caldera.


Tra i prodotti dell'attività recente vengono qui ricordati due livelli di pomici da caduta rinvenuti anche nell'area in oggetto. Il primo é riferibile all'eruzione delle Pomici Principali di Agnano (11.400 anni) e il secondo a quella delle Pomici di Agnano m.te Spina ( 4.800 anni ).




1  Depositi post-orogenici (Pleistocene-Attuale)

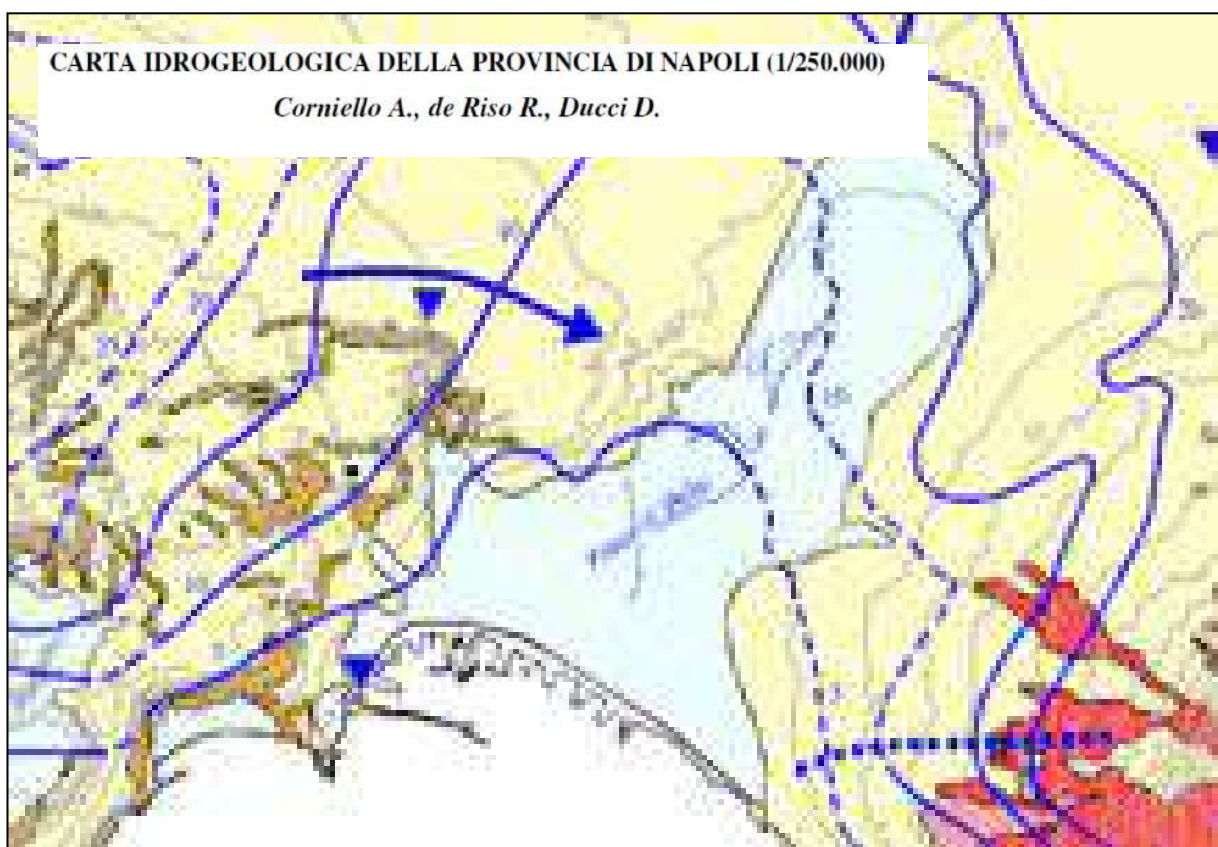
**ROCCHE VULCANICHE**

**Piana Campana e Catena Appenninica**

2a  Rocce piroclastiche più recenti dell'Ignimbrite Campana (<39.8 ka)

2b  Ignimbrite Campana (39.8 ka) e rocce piroclastiche più antiche

La circolazione idrica fa parte del grande flusso idrico che caratterizza la Piana Campana, il quale dai limiti orientale della stessa si muove verso il mare con un generale andamento E-W. Tenendo conto dei principali parametri idrogeologici, i vari depositi presenti nell'area indagata possono essere raggruppati in un unico "Complesso Idrogeologico" e cioè quello dei materiali vulcanici, caratterizzato da grado e tipo di permeabilità diversi dipendenti principalmente dalla litologia e granulometria dei terreni.



Depositi di colmata per bonifica; terreni fluvio-lacustri con elementi piroclastici rimaneggiati e/o sedimentari spesso a grana fine ma anche con livelli discontinui di maggiore granulometria; depositi palustri con torba; terreni eluvio-colluviali e limo-palustri delle piane intracratichiche; siltiti dell'Isola d'Ischia; travertini in strati intercalati ai depositi alluvionali nella zona di Cancello (tr)

*Heistocene Sup.-Olocene*

Permeabilità per pori, assai variabile arealmente e lungo verticali ma in genere piuttosto bassa, più alta nei travertini



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

*Heistocene Sup.-Olocene*

Permeabilità variabile legata alla granulometria prevalente

## 4. PERICOLOSITA' GEOLOGICA

### 4.1 Piano Stralcio Assetto Idrogeologico

L'intero territorio comunale di Pomigliano D'Arco, rientra nelle competenze dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale (ex Nord Occidentale). Tale Ente, nel proprio territorio di competenza, ha realizzato diversi studi tra i quali il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.) di cui vengono riportate le risultanze nelle tavole allegate, limitatamente all'area in oggetto.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, redatto dall'Autorità di Bacino, ha individuato quattro classi di rischio idrogeologico (rischio idraulico e da frana):

- **R1** – moderato, per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali;
- **R2** – medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio- economiche;
- **R3** – elevato, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio - economiche, danni al patrimonio culturale;
- **R4** – molto elevato, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale, la distruzione di attività socio - economiche.

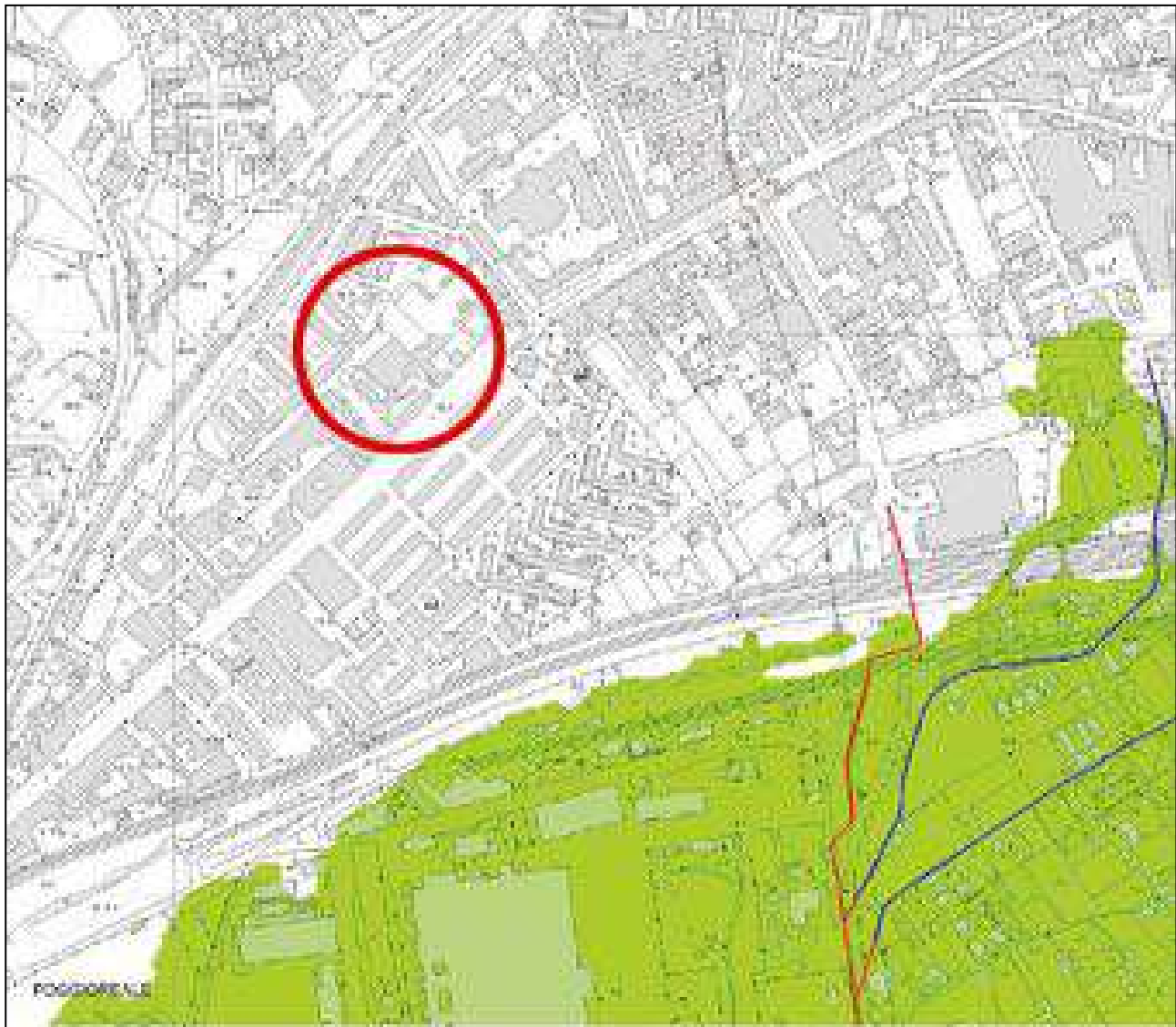
Dalla lettura del suddetto studio, approvato con Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23/02/2015 e contestualmente adottato, consultabile sul sito: <http://www.adbcampaniacentrale.it/Asp/PianoStralcio/>, da un punto di vista idraulico e idrogeologico, l'area in oggetto non risulta perimetrata.



Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale  
Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015



## PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO





## 4.2 Pericolosità vulcanica

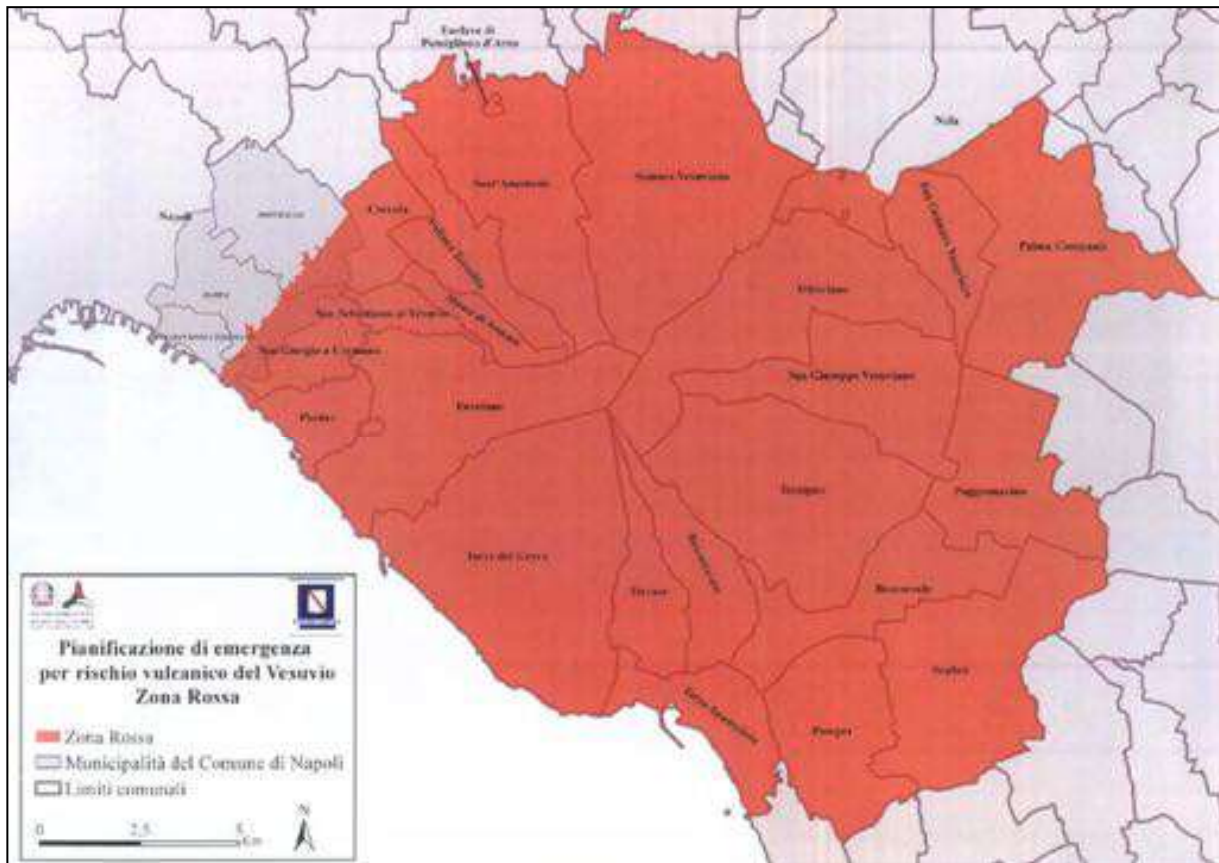
Il territorio di Napoli, si colloca alle falde di un vulcano che, per l'imponenza delle sue manifestazioni e la lunga storia eruttiva, è da annoverare tra i più importanti dell'area mediterranea e del mondo. Benchè, in uno stato di quiescenza dal 1944, non è possibile considerare conclusa la sua attività, marcata da periodi di stasi brevi o lunghi anche millenni.

Ciò comporta che la programmazione inerente l'uso del territorio deve tenere conto di questa condizione anche se solo in relazione a riprese d'attività del vulcano a carattere modesto.

Nell'ambito della Pianificazione Nazionale d'Emergenza dell'Area Vesuviana il territorio di Pomigliano D'Arco, per la gran parte, è stato collocato nell'ambito di una fascia (zona gialla) che potrebbe essere interessata da importanti ricadute di lapilli e cenere (prodotti piroclastici d'accumulo per caduta). A questo tipo di pericolosità si aggiunge quella connessa al possibile scorrimento di colate di fango. Per tale motivo rientra quindi in una sottozona, "zona blu", a pericolosità incrementata rispetto alla stessa zona gialla.

Le misure relative non possono che mirare a contenere al minimo "l'impegno urbanistico" del territorio, tenendo conto, in termini generali, che si consegue una riduzione della pericolosità con l'aumento della distanza dalle pendici vulcaniche.

A tal fine anche le opere idrauliche e architettoniche dovrebbero tener conto delle problematiche connesse anche con solo modeste ricadute di cenere.



### 4.3 Pericolosità sismica

Il Rischio Sismico si definisce come l'insieme dei possibili danni che un terremoto può provocare, in un determinato intervallo di tempo e in una determinata area, in relazione alla sua probabilità di accadimento ed al relativo grado di intensità (severità del terremoto) in relazione alle principali caratteristiche della comunità esposta.

L'intensità o severità di un terremoto può essere valutata in due modi:

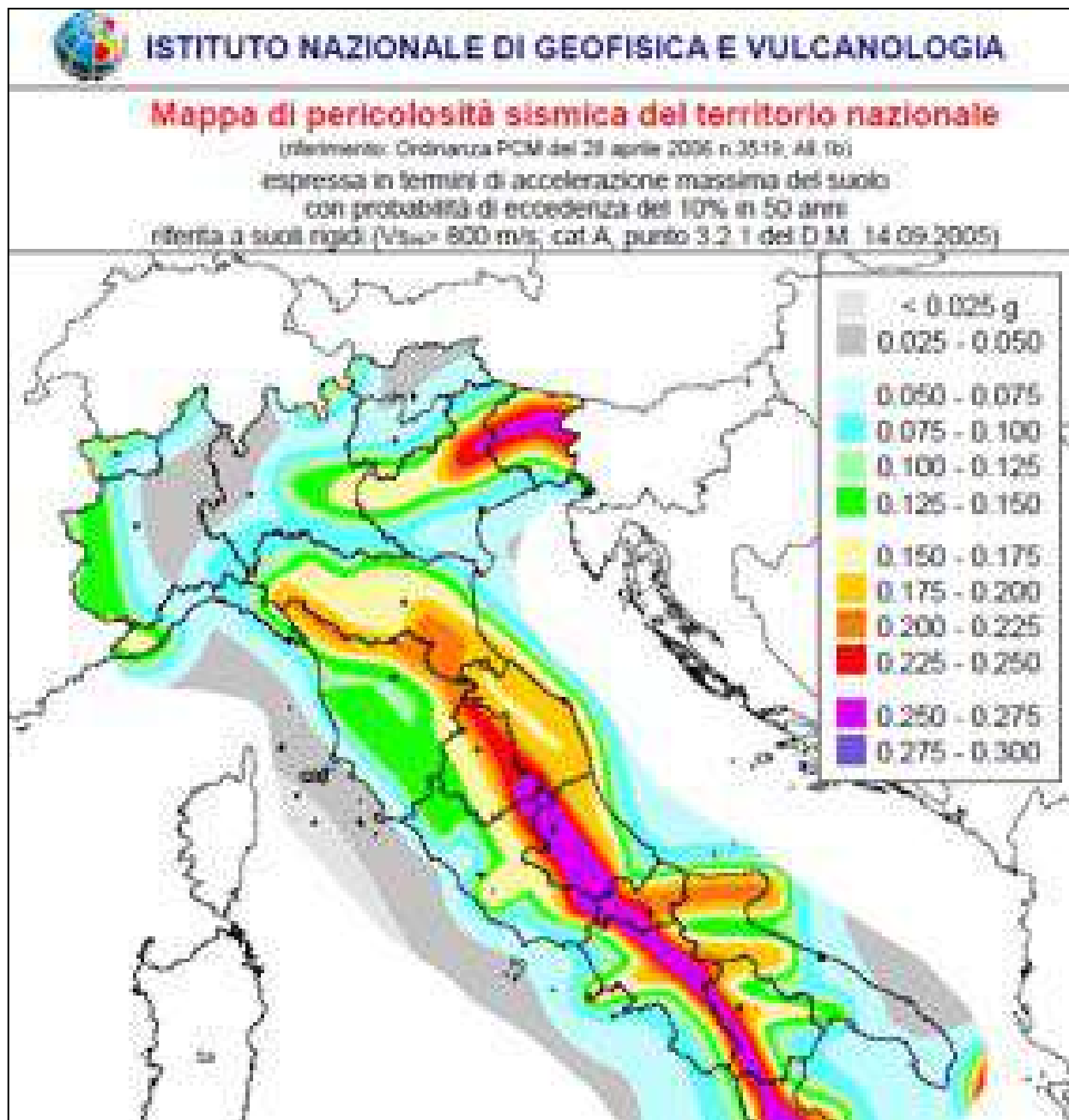
- \_ misurando l'energia sprigionata dal sisma, su tale calcolo si basa la scala Richter;
- \_ valutando le conseguenze sull'uomo, sulle costruzioni e sull'ambiente, suddividendo tali effetti in livelli in base alla scala realizzata dal sismologo Mercalli.

La determinazione del rischio è legata a tre fattori principali:

$$\text{RISCHIO} = \text{PERICOLOSITÀ} * \text{ESPOSIZIONE} * \text{VULNERABILITÀ}$$

La pericolosità esprime la probabilità che, in un certo intervallo di tempo, un'area sia interessata da terremoti che possono produrre danni. Dipende dal tipo di terremoto, dalla distanza tra l'epicentro e la località interessata nonché dalle condizioni geomorfologiche. La pericolosità è indipendente e prescinde da ciò che l'uomo ha costruito.

L'OPCM 3274/2003 inserisce il **Comune di Napoli**, nella zona 2 dal punto di vista dell'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni e prevede pertanto che l'accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (ag/g) sia pari a 0,25.



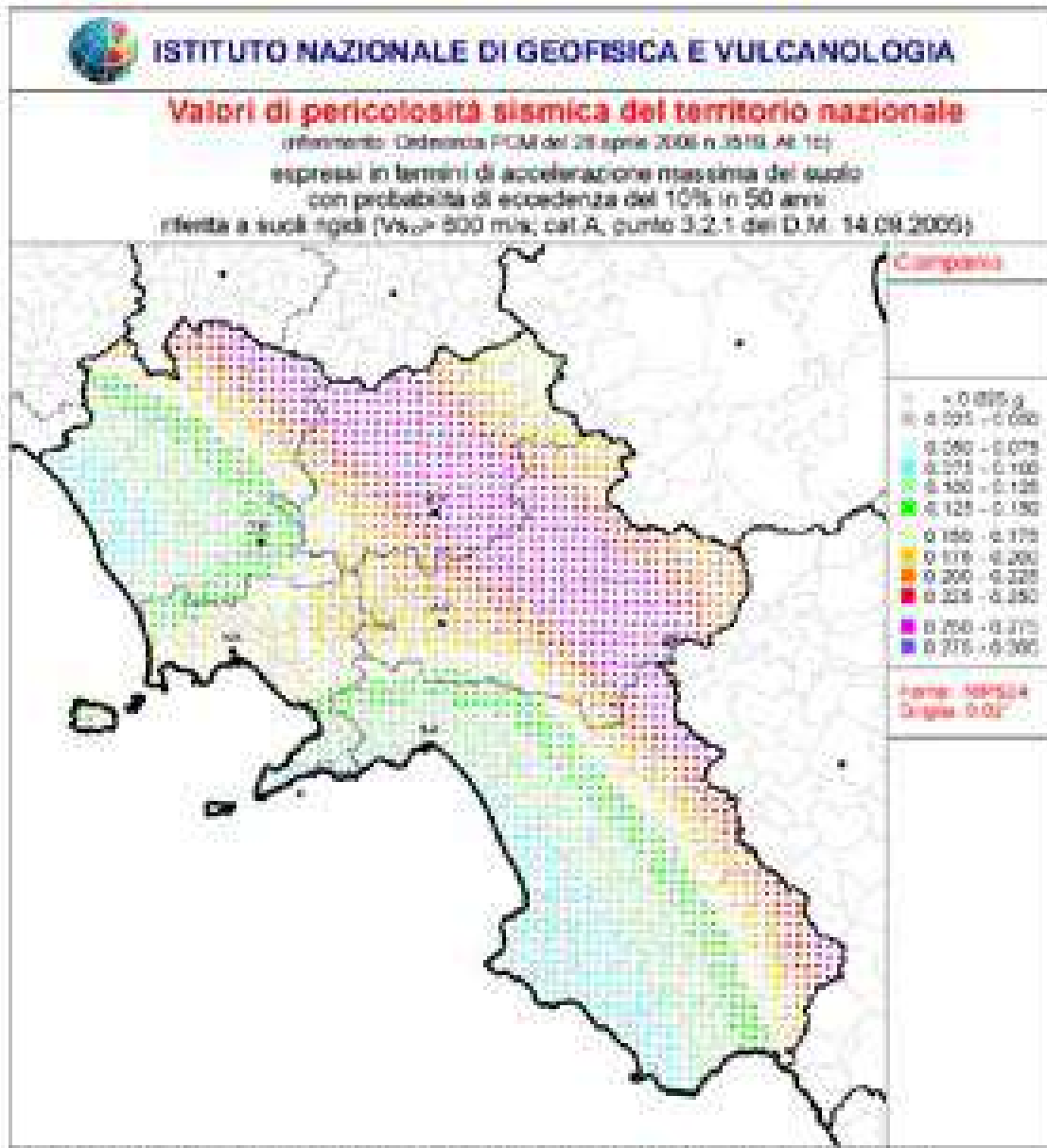
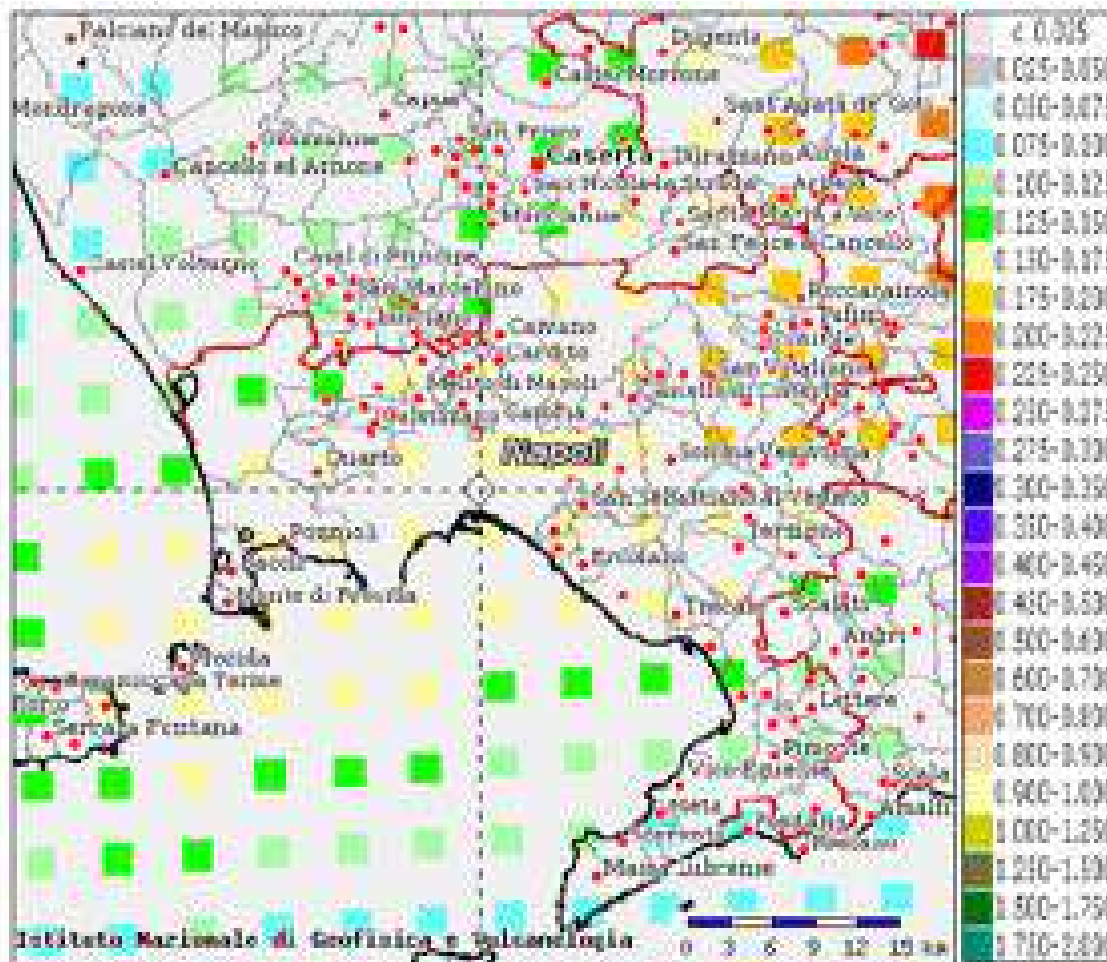


Figura 14/1a – valori di pericolosità sismica della Regione Campania (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).



Mappe della pericolosità sismica. (Parametri di riferimento: scuotimento  $sgl$ , probabilità in 100 anni 10%, percentile 50 (magari))  
Scala 1:100000

## 5. INDAGINI IN SITO.

La campagna di indagini in sito, consistente nell'esecuzione di indagini geognostiche, geofisiche ed analisi di laboratorio.

Il piano di indagine, si è concretizzato con la realizzazione di:

- n. 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- n. 5 Prove penetrometriche DPSH;
- n. 1 Indagine sismica "MASW-HVSR".

### 5.1 Sondaggio geognostico a cc

Sono stati eseguiti due sondaggi a carotaggio continuo che hanno avuto lo scopo di ricostruire il profilo stratigrafico mediante l'esame delle carote estratte.

Per l'esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo è stata utilizzata una perforatrice TEREDO DC 100.



Le carote estratte dai sondaggi a carotaggio continuo, utilizzate per la ricostruzione stratigrafica delle verticali investigate, sono state sistemate nelle apposite cassette catalogatrici in PVC, munite di scomparti divisorii e coperchio apribile.

Ogni cassetta è stata fotografata (§ allegato fotografico).



I certificati relativi alle stratigrafie, che si allegano, contengono le seguenti informazioni:

- indicazioni sul cantiere;
- committente;
- numero progressivo;
- lunghezza del sondaggio;
- scala grafica;
- nominativi degli operatori e del responsabile di cantiere;
- profondità dal p.c. dei vari litotipi;
- spessori dei vari litotipi attraversati;
- descrizione litologica.



### 5.2 Indagini sismiche “MASW- H.V.S.R.”

Per risalire alla modellazione sismica dell'area in oggetto e quindi definire la categoria del suolo, sono state eseguite due prove sismiche del tipo masw.

Lo scopo di questi indagini è la caratterizzazione della risposta sismica del sito in esame tramite l'esecuzione di una prova sismica di tipo H.V.S.R. (Horizontal, Vertical, spectral, Ratio) e un profilo sismico tipo M.A.S.W. (multichannel analysis of surface waves). Ciò ci consente di determinare il valore della frequenza di sito  $F_0$  e il valore di  $V_{S,eq}$ , ai sensi dell'O.P.C.M. 3274/03 e succ. mod. ed integr., D.M. 14/09/2005; D.M. 14/01/2018.

A tale scopo sono state eseguite le seguenti indagini:

n° 1 acquisizione sismica puntuale di tipo H.V.S.R.

n° 1 profilo sismico di tipo M.A.S.W. con direzione azimutale Nord-Sud



### 5.3 Prove penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH)

I parametri meccanici dei terreni in esame sono stati acquisiti attraverso l'esecuzione di n. 7 penetrometrie dinamiche di tipo SUPERPESANTE (DPSH). I risultati delle prove sono riportati in dettaglio in allegato e riepilogati nel paragrafo “Caratterizzazione geomeccanica dei terreni”.



La prova consiste, nel computo del numero "N" di colpi di maglio, necessari per infiggere nel terreno, per mezzo di un dispositivo di percussione, una batteria d'aste terminante con una punta conica standard.

Il test fornisce informazioni di tipo continuo, poiché le misure di resistenza alla penetrazione, annotate ogni 20 cm, sono eseguite durante tutta l'infissione.

Il campo d'utilizzazione è molto vasto, potendo essere eseguite in pratica in quasi tutti i tipi di terreno coesivo o granulare (dalle argille alle ghiaie).

L'esecuzione di prove penetrometriche consente, nota la stratigrafia, di rilevare informazioni valide ai fini della ricostruzione dei profili geotecnici, attraverso l'identificazione di parametri quali: la densità relativa, l'angolo d'attrito, il modulo di deformazione drenato, e il peso di volume del terreno a secco e drenato.

Le prove sono state eseguite in assenza d'aste di rivestimento, perché alla presenza di terreni con basso potere stringente.

#### Attrezzatura utilizzata

L'attrezzatura utilizzata per le penetrometrie dinamiche superpesanti (DP) è costituita da un penetrometro Statico-Dinamico PAGANI mod. TG 63-200 KN cingolato definito Penetrometro Dinamico Superpesante DPSH (tipo Emilia), avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- Maglio a caduta libera: 63.50 Kg;
- Altezza di caduta libera del maglio: 0.75 cm costanti;
- Diametro punta conica: 51.00 mm;
- Area base punta conica: 20.43 cm<sup>2</sup>;
- Angolo apertura punta: 90°;
- Lunghezza delle Aste: 1.00 m;
- Peso aste per metro lineare: 6.31 Kg;
- Avanzamento punta: 0.20 m;
- Rivestimento: non usato.



## 6. MODELLAZIONE SISMICA.

A seguito, purtroppo, di recenti catastrofi, il legislatore attraverso la consulenza dei vari Gruppi di lavori sul tema, ha emanato nel 2003 nuove norme antisismiche.

Le nuove norme sono state introdotte con l'Ordinanza n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 20 marzo 2003 e pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale in data 08/05/2003.

L'Ordinanza, contiene modifiche sostanziali in termini di riclassificazione delle zone a rischio sismico e di criteri costruttivi. L'aggiornamento contiene non solo le mappe stilate con le modifiche riportate dai vari decreti succedutosi nel tempo, ma anche una rielaborazione basata su nuovi criteri dettati dalle Commissioni istituite ad hoc.

Una novità della nuova classificazione sismica del 2003 consiste nella suddivisione del territorio nazionale in 4 zone omogenee a cui corrisponde un'accelerazione di riferimento variabile da meno di 0.05 g nella quarta zona fino a 0.35 g nella prima zona.

Nelle tabella 1 successiva sono riportate le accelerazioni per ogni zona omogenea di riferimento.

	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI AG/G	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE DI ANCORAGGIO DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO (NORME TECNICHE) AG/G
1	>0.25	0.35
2	0.15-0.25	0.25
3	0.05-0.15	0.15
4	<0.05	0.05

Livelli energetici delle Azioni sismiche previste dall'OPCM 3274/03 per le varie Zone

L'OPCM 3274/2003 inserisce il **Comune Napoli** nella **zona 2** dal punto di vista dell'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni e prevede pertanto che l'accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (ag/g) sia pari a 0,25.

Questa ordinanza è stata integralmente ripresa ed in parte sostituita (in particolare nelle parti riguardanti la valutazione delle azioni sismiche di progetto) dalla nuova normativa "Norme tecniche per le costruzioni" del 14 gennaio 2008 e le ultime NTC del 17/01/2018.

#### CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE (NTC 2018)

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, VS. I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità VS per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2. delle NTC 2018.

I valori di VS sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, VS,eq (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

hi spessore dell'i-esimo strato;

VS,i velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N numero di strati;

H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da VS non inferiore a 800 m/s.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio VS,eq è definita dal parametro VS,30, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in Tab. 3.2.II.

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Assenza rocce affioranti e terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati e terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Deposit di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Deposit di terreni a grana grossa normalmente addensati e di terreni a grana fine normalmente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalenti riconducibili a quelle definite per le categorie C e D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

!

!

### **Condizioni topografiche**

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

T1 Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i = 15^\circ$

T2 Pendii con inclinazione media  $i > 15^\circ$

T3 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media  $15^\circ = i = 30^\circ$

T4 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media  $i > 30^\circ$

### **6.1 Calcolo delle Vs, eq e definizione categoria suolo**

Le indagini da effettuarsi sono, quindi, prevalentemente finalizzate alla determinazione della giacitura e potenza degli strati nei siti scelti, fino ad una profondità di 30 m dal piano di posa delle fondazioni, ed alla caratterizzazione sismica dei terreni presenti, intesa come determinazione in particolare della Velocità delle onde sismiche trasversali Vs dei singoli sismostrati, con calcolo della media pesata per i primi 30 metri (VS,eq) fino al substrato ed attribuzione alla categoria di suolo di cui alla NTC/18 con la verifica della significatività, in senso orizzontale, di tale attribuzione

A tale scopo sono state eseguite le seguenti indagini:

n° 1 acquisizione sismica puntuale di tipo H.V.S.R.

n° 1 profilo sismico di tipo M.A.S.W.

I risultati ricavati dalle elaborazioni delle indagini HVSR e MASW eseguite, vengono di seguito riportati attraverso tabelle riassuntive dei valori principali. In allegato, è riportata la relazione completa.

<b>PROFILO VERTICALE <math>V_s</math></b>			
Sismostrato	$V_s$ (m/s)	Spessore (m)	Profondità (m)
1	167	1.5	1.5
2	319	12.3	13.8
3	486	18.2	32
<b>Misfit</b>			<b>0.42</b>
<b><math>V_{S,eq}</math></b> <i>Calcolato da piano campagna fino al bedrock (<math>V_s &gt; 800</math> m/s) o alla profondità di 30 m se non rinvenuto</i>			<b>327 m/s</b>

*Tabella riassuntiva profilo verticale delle  $V_s$  e  $V_{S,eq}$ ;*

Lunghezza finestra $l_w$ [s]	Numero di finestre $n_w$	Numero di cicli $n_c$	Dati statistici di frequenza dalle singole finestre				Grado del contrasto di impedenza
			$f_0$ [Hz]	$\sigma_f$ [Hz]	$A_0$	$\sigma_A(f_0)$	
20.00	15	317	1.056	0.08	3.23	1.51	<b>MODERATO</b>

*Tabella riassuntiva parametri della prova hvsr;*

Il modello rappresentativo delle velocità con le profondità ci ha indotti ad ascrivere tale area ad una classe di sito di Tipo **C**, secondo il D.M. 17/01/2018.

Per quanto riguarda le condizioni topografiche, l'area in oggetto è classificata come T1: "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i = 15^\circ$ "

## 6.2 Risposta sismica locale

Per una corretta risposta sismica locale è necessario definire gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontali e verticali delle azioni sismiche di progetto.

### Sito in esame.

latitudine: 40.874122°  
 longitudine: 14.302485°  
 Classe: 2  
 Vita nominale:50

### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C  
 Categoria topografica: T1  
 Periodo di riferimento: 50anni  
 Coefficiente  $\chi_v$ : 1

### Valori dei parametri $a_g$ , $F_o$ , $T_C$ per i periodi di ritorno $T_R$ di riferimento

$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C$ [s]
30	0,049	2,322	0,286
50	0,064	2,331	0,313
72	0,077	2,338	0,325
101	0,091	2,341	0,331
140	0,106	2,337	0,337
201	0,125	2,332	0,342
475	0,174	2,384	0,351
975	0,219	2,461	0,356
2475	0,286	2,580	0,361

### Valori dei parametri $a_g$ , $F_o$ , $T_C$ per i periodi di ritorno $T_R$ associati a ciascuno SL

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C$ [s]
SLO	30	0,049	2,322	0,286
SLD	50	0,064	2,331	0,313
SLV	475	0,174	2,384	0,351
SLC	975	0,219	2,461	0,356



**Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV**

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0,174 g
$F_D$	2,384
$T_C$	0,351 s
$S_D$	1,544
$C_C$	1,749
$S_T$	1,000
$q$	2,400

**Parametri dipendenti**

$S$	1,544
$\eta$	0,417
$T_B$	0,204 s
$T_C$	0,613 s
$T_D$	2,298 s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_D \cdot S_T \quad (\text{NTC-18 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 \cdot (S+3)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; § 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / \alpha + L,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

**Espressioni dello spettro di risposta (NTC-18 Eq. 3.2.4)**

$$0 \leq T < T_B \quad \left| \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_v} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \right.$$

$$T_B \leq T < T_C \quad \left| \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \right.$$

$$T_C \leq T < T_D \quad \left| \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \right.$$

$$T_D \leq T \quad \left| \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^3} \right) \right.$$

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $q$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-18 § 3.2.3.5)

**Punti dello spettro di risposta**

	T [s]	$S_e$ [g]
	0,000	0,268
$T_B$ ←	0,204	0,267
$T_C$ ←	0,613	0,267
	0,693	0,238
	0,773	0,211
	0,853	0,182
	0,934	0,175
	1,014	0,161
	1,094	0,149
	1,174	0,139
	1,254	0,130
	1,334	0,123
	1,414	0,116
	1,494	0,109
	1,575	0,104
	1,655	0,099
	1,735	0,094
	1,815	0,090
	1,895	0,086
	1,975	0,083
	2,055	0,080
	2,135	0,077
	2,215	0,074
$T_D$ ←	2,298	0,071
	2,377	0,066
	2,458	0,062
	2,539	0,058
	2,620	0,055
	2,701	0,051
	2,783	0,048
	2,864	0,046
	2,945	0,043
	3,026	0,041
	3,107	0,039
	3,188	0,037
	3,270	0,035
	3,351	0,035
	3,432	0,035
	3,513	0,035
	3,594	0,035
	3,675	0,035
	3,757	0,035
	3,838	0,035
	3,919	0,035
	4,000	0,035

### 6.3 Considerazioni in merito alla liquefazione dei terreni

Il fenomeno della liquefazione dinamica assume una particolare pericolosità in presenza di materiali granulari poco addensati saturi. Il meccanismo di tale fenomeno dipende sia dalle caratteristiche relative al sisma (magnitudo, durata, distanza dall'epicentro, accelerazione massima al sito) che da quelle del terreno (distribuzione granulometrica, uniformità, saturazione, densità relativa, pressioni efficaci di confinamento, stato tensionale in situ iniziale, etc.). La previsione della pericolosità di liquefazione si basa, oltre che sui parametri del sisma atteso, sulla stima di un "potenziale di liquefazione" del terreno, il quale dipende da una serie di parametri geotecnici quali ad esempio:

a) distribuzione granulometrica: sono suscettibili di liquefazione i terreni con diametro mediano dei grani  $D_{50}$  compreso fra 0.075mm e 2mm e coefficiente di uniformità compreso fra 2 e 5 (sabbie e sabbie limose);

b) indice di plasticità: il fenomeno è possibile in terreni caratterizzati da un indice di plasticità inferiore a 10%;

c) densità relativa: sono suscettibili di liquefazione i terreni sciolti con densità relativa  $D_r < 50\%$  o nei quali  $N < 2z$ , dove  $N$  è il numero di colpi della prova penetrometrica standard (SPT) e  $z$  la profondità in metri;

d) saturazione: sono suscettibili di liquefazione i terreni in cui la falda è prossima al piano di campagna;

e) profondità: in genere il fenomeno di liquefazione si può verificare entro i primi 20m di terreno o comunque per pressioni verticali di confinamento inferiori a 200kPa.

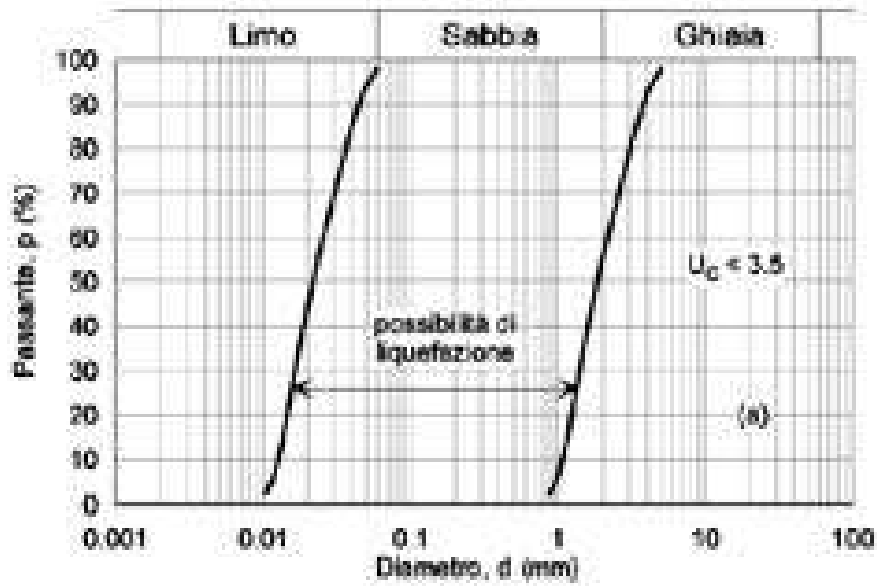
Per Il D.M. 17.01.2018 (paragrafo 7.11.3.4) e successiva Circolare esplicativa n. 7 del 21/01/2019, impongono che sia valutata la stabilità nei confronti della liquefazione mediante il ricorso a metodologie analitiche a carattere semiempirico.

Tali verifiche, secondo le NTC 2018, devono essere condotte tutte le volte che il manufatto in progetto interagisce con terreni saturi a prevalente componente sabbiosa ed in presenza, ovviamente, di sollecitazioni cicliche e dinamiche per le quali il sottosuolo tende a comportarsi come un sistema idraulicamente chiuso, ovvero come un sistema non drenato; nel contempo, al

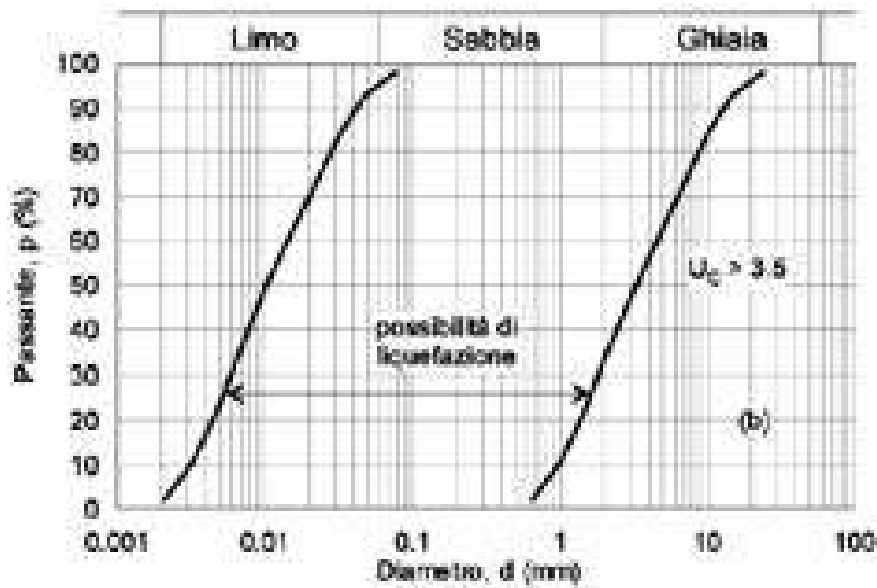
fine di facilitare le procedure di analisi, al paragrafo 7.11.3.4.2 è ribadito che tali analisi possono essere omesse in presenza dei seguenti casi:

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

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



a)



b)

*Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione*

Per la valutazione della liquefazione, i metodi semplificati si basano sul rapporto che intercorre fra le sollecitazioni di taglio che producono liquefazione e quelle indotte dal terremoto; hanno perciò bisogno di valutare i parametri relativi sia all'evento sismico sia al deposito, determinati questi ultimi privilegiando metodi basati su correlazioni della resistenza alla liquefazione con parametri desunti da prove in situ. La resistenza del deposito alla liquefazione viene quindi valutata in termini di fattore di resistenza alla liquefazione e indice di liquefazione (IL).

$$F_s = \frac{CRR}{CSR} \quad I_L = \int_0^{20} F W(z) dz$$

dove CRR (Cyclic Resistance Ratio) indica la resistenza del terreno agli sforzi di taglio ciclico e CSR (Cyclic Stress Ratio) la sollecitazione di taglio massima indotta dal sisma.

Gli Autori, ai fini progettuali, suggeriscono di adottare un valore di  $F_s > 1,5$  per le sabbie medio-sciolte e  $F_s > 1,3$  per le sabbie medio-dense.

La verifica a liquefazione non può essere omessa in quanto la profondità media stagionale della falda è inferiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali (D.M. del 17/01/2018 § 7.11.3.4.2).

## 7. MODELLAZIONE GEOLOGICA

### 7.1 Morfologia, litostratigrafia e idrogeologia locale

L'area in oggetto risulta ad una quota media rispetto al livello del mare di circa 18-20 metri, a nord del centro urbano, dove la morfologia è pianeggiante, con una leggera vergenza (1-2%) verso nord, spesso marcata da piccoli salti morfologici.

Visto, le deboli acclività presenti e il dolce andamento della superficie topografica non si registrano rischi legati a fenomeni d'instabilità geomorfologica.

L'area in oggetto, a nord è delimitata dall'alveo dello Spirito Santo che rappresenta una canalizzazione artificiale di bonifica realizzata nel XIX secolo.

Nel tratto in cui attraversa l'area in oggetto, il canale dello Spirito Santo decorre accolto alla sommità di un rilevato in terra a sezione trapezia, alto da 4 a 5m, largo alla base circa trenta metri e in sommità circa quindici. La sezione di scolo, a cielo aperto nel settore fino alla Vasca di Pacciano, è rettangolare, larga circa 5-6m e profonda due. Il fondo del canale è quindi pensile sul piano campagna circostante. I fianchi sono talora costituiti da originari muri in pietra lavica, talora da tratti riparati e ripristinati in calcestruzzo.

Il deflusso delle acque meteoriche, in generale segue l'andamento delle pendenze generali, il tutto ad escludere rischi legati ad alluvionamento per fenomeni d'esondazione.

Per la ricostruzione litostratigrafica del sottosuolo in esame, si è fatto riferimento, soprattutto, alle indagini eseguite (sondaggio geognostico a cc), che ha permesso una ricostruzione stratigrafica di massima la quale, correlata alle prova penetrometrica eseguita, ha fornito un quadro esaustivo per quanto riguarda le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni dell'area in oggetto.

Lo studio della stratigrafia dei carotaggi eseguiti, ha permesso d'individuare i caratteri litologici, stratigrafici e tecnici dei terreni del sottosuolo fino a profondità di 30 m.

I depositi rinvenuti possono essere inquadrati nei seguenti tipi litologici:

- A – Suoli attuali, depositi di copertura eluviale e colluviale, scavati di canali e di cava
- B - Cenere con pomici
- C - Cenere con pomici, elementi litici e blocchi.
- D - Paleosuolo e cenere humificata.

Da un punto di vista geologico - tecnico i depositi sono suddivisibili in:

- Terre (litotipi da A ad D)

I depositi sciolti sono essenzialmente rappresentati da "terre a grana grossa", essendo risultata molto subordinata la presenza di livelli con caratteri più simili a quelli delle "terre a grana fine" o delle "terre organiche" (paleosuolo, A.G.I.,1977).

Vengono di seguito descritti i principali caratteri dei litotipi individuati

#### **A - Suoli attuali, depositi di copertura eluviale e colluviale**

La porzione più superficiale e affiorante si presenta costituita da suoli mai troppo maturi e spessi per l'accumulo al suolo dei prodotti dell'attività vulcanica protrattasi fino in tempi storici.

In subsuperficie sono presenti facies d'alterazione in posto o di risedimentazione dei depositi piroclastici prevalentemente costituiti cenere media e fine (sabbio-limoso) a cui si associano

elementi pomicei, sovente piccoli, e subordinatamente litici, sparsi e facies limoso sabbiose. Lo spessore generalmente non supera 1,5 m e non é inferiore a 0,5 m.

### **B - Cenere con pomici**

Da un punto di vista litologico è uno dei depositi più comuni e diffusi comprendendo i terreni costituiti da una frazione cineritica prevalente associata a quantità variabili di pomici con elementi litici subordinati o assenti.

Tale tipo di deposito si rinviene a varie altezze nelle serie stratigrafiche dell'area.

### **C - Cenere con pomici, elementi litici**

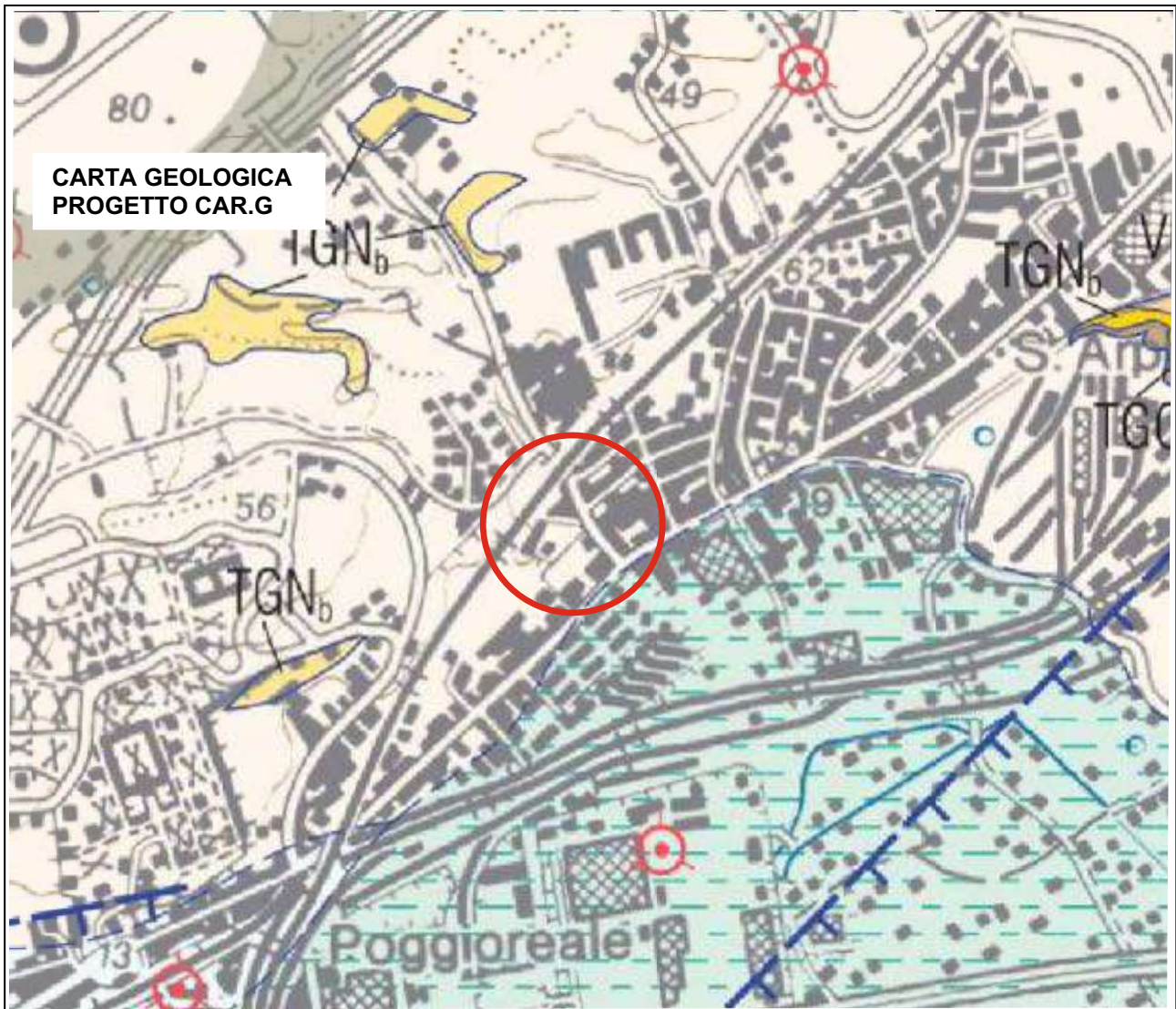
Nelle successioni piroclastiche sono stati rinvenuti banchi e strati anche di ordine decimetrico costituiti da cenere media e grossa inglobante pomici, elementi litici e talora numerosi blocchi distribuiti caoticamente o concentrati in lenti.

I caratteri tessiturali sono essenzialmente assimilabili a tipiche facies di deposito da trasporto in massa (*lahar* e colate detritico-fangose) con continuità laterale e spessore degli strati, tipicamente variabili.

### **D - Paleosuolo e cenere parzialmente humificata.**

I depositi di cenere che rappresentano fasi conclusive di cicli di attività vulcanica hanno subito un processo di pedogenizzazione più o meno spinto in relazione alla durata dell'intervallo di quiescenza ed alle condizioni climatiche. Essi sono quindi caratterizzati da una spinta alterazione dei materiali e talora dalla presenza di residui organici carboniosi a cui si associa una tipica colorazione dal marrone al nerastro. Durante i sondaggi si sono individuati 5 livelli di paleosuolo.





area dei Campi Flegrei

SUBSISTEMA DI CONTRADA ROMANO (VEF<sub>12</sub>)

(cfr. - CCU - unità di Casalnuovo - Casoria p.p. del F. 448 "Ercolano")

Successione di depositi prevalentemente cineritici finemente stratificati con intercalati livelli di lapilli pomicei da caduta. I depositi poggiano su di uno spesso paleosuolo ocreo ampiamente diffuso sia nei settori interni che esterni alla caldera flegrea, nelle aree di piana circostanti, fino ai contrafforti appenninici o, a luoghi, su depositi marini. Nell'area orientale del foglio tra la città di Napoli e Casoria-Afragola, la parte alta della sequenza comprende depositi piroclastici dell'eruzione vesuviana di Avellino. Tutte le sequenze delle unità litosomatiche o litostratigrafiche sono separate da superfici erosive o paleosuoli. Porzioni di duomi di lava sono riconoscibili nel settore centrale della caldera. Tra le sequenze piroclastiche sono talora visibili depositi epiclastici legati a sedimentazione marina o lacustre-palustre.

OLOCENE p.p. (parte media) - ATTUALE

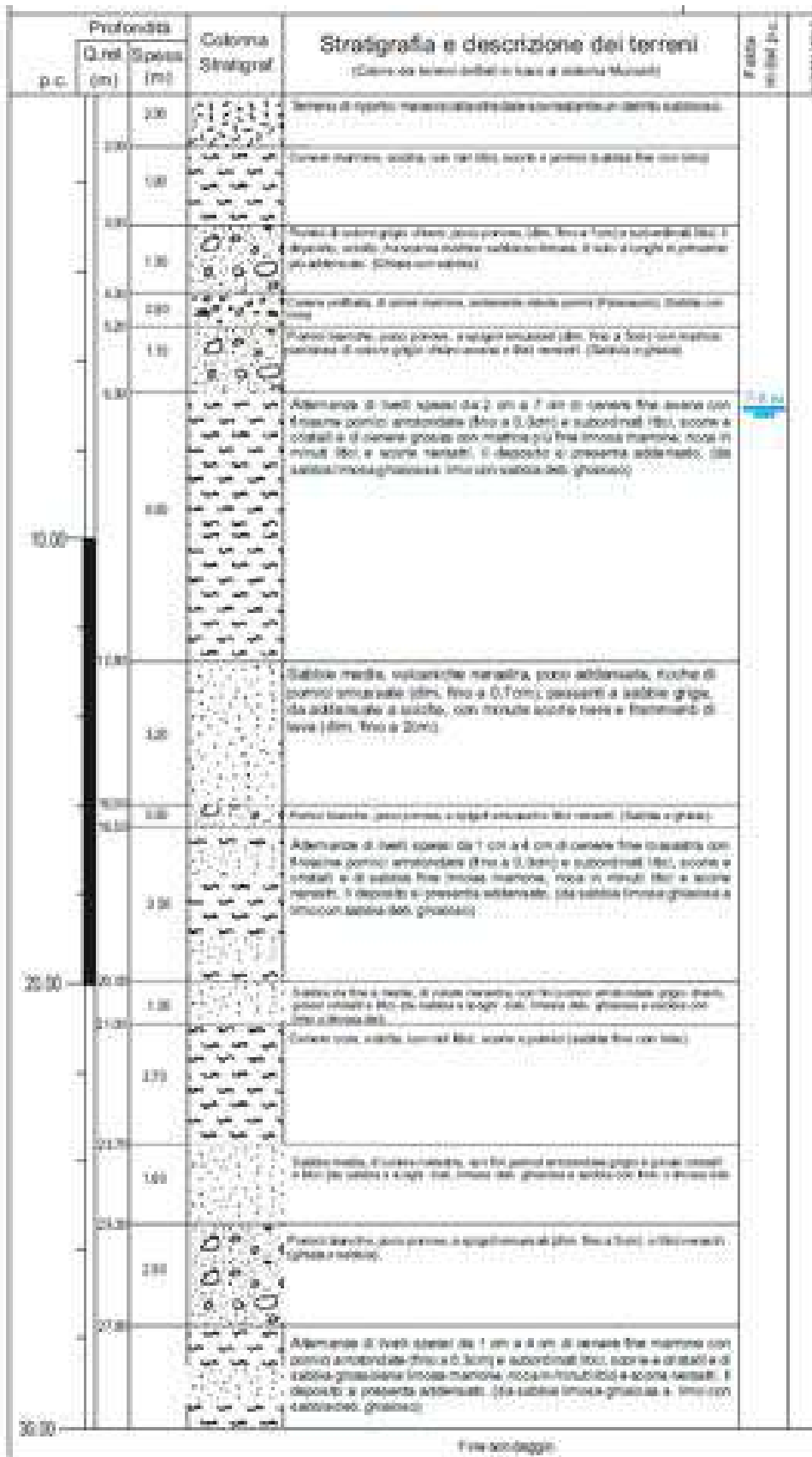
LITOSOMA DI MONTE NUOVO



VEF<sub>12</sub>

Il litotipo predominante, nell'area in esame, fino a circa 30 metri di profondità, è rappresentato da ceneri limoso-sabbiosa. Queste si presentano maggiormente con tessitura omogenea con al loro interno piccoli elementi pomicei e lapidei sparsi con distribuzione isotropa o concentrati in lenti; talora la tessitura mostra invece un'organizzazione in sottili livelli. I singoli strati hanno uno spessore molto limitato che spesso non supera il metro ; i piani di strato sono piano-paralleli, ma con frequenti interruzione della continuità.

Livelli di cenere humificata (paleosuoli) che sottolineano le pause più lunghe dell'attività vulcanica, sono rinvenibili a partire da circa 5 metri di profondità con spessori decimetrici, così come evidenziato anche dalle prove penetrometriche.



Da un punto di vista **idrogeologico**, l'area in esame ricade all'interno della Unità Idrogeologiche del "Somma-Vesuvio", ubicata nella parte meridionale del grosso graben plio-quadernario della conca campana ed sono idrogeologicamente interconnesse con le unità adiacenti dei "Campi flegrei", del "Volturno-Regi Lagni" e della "Piana del Sarno".

I terreni affioranti possono essere ricondotti ad "acquiferi vulcanici", caratterizzati da gradi e tipi diversi di permeabilità, la quale risulta fortemente influenzata dalla litologia e granulometria dei terreni presenti.

Questi sedimenti offrono comunque una discreta permeabilità primaria per porosità, nel caso delle vulcanite sciolte, ed una media permeabilità secondaria per fratturazione nel caso delle lave fratturate o del tufo in facies litoide.

Per quanto riguarda il tipo e grado di permeabilità dei terreni esso risulta variabile sia tra i due complessi descritti sopra che nell'ambito degli stessi. Le piroclastiti risultano permeabili per porosità con un grado medio-scarso in funzione dei caratteri granulometrico-litologici dei singoli strati, passando da valori alti nelle pomice e lapilli a molto modesti nelle ceneri con frazione limosa prevalente.

Il livello della falda acquifera misurato in un'area adiacente a quella in oggetto, si attesta ad una profondità di circa 7-8 metri dal piano campagna.



## 7.2 Caratterizzazione geotecnica

Per risalire alle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni del sottosuolo in esame, sono state eseguite n°5 prove penetrometriche (DPSH).

La prova penetrometrica, in generale, ha lo scopo di ricostruire la stratigrafia (da un punto di vista meccanico) del sottosuolo evidenziando strati a diverso “stato di addensamento” e quindi individuare la posizione di strati più compatti da utilizzare come possibili idonei piani di posa fondazionale.

Le prove eseguite hanno confermato la natura dei terreni presenti così come descritta nel paragrafo precedente infatti, i grafici relativi alle prove sono caratteristici di terreni incoerenti con alternanze di più livelli.

Poiché le prove eseguite, non risultano perfettamente correlabili, di seguito si riporta un modello geotecnico per ogni singola prova geotecnica.

Il sottosuolo, da un punto di vista dei parametri fisico-meccanici, può essere schematizzato in vari livelli (§ tabelle 1-5), in cui è possibile avere una situazione d'insieme del sottosuolo, nell'ambito delle profondità che saranno interessate dalle tensioni indotti dal manufatto.

Ricordiamo comunque che ogni livello presenta nel suo interno un'omogeneità in senso lato in quanto il grafico penetrometrico mostra il caratteristico andamento di questi litotipi a grossi sbalzi; per un determinato livello si hanno anche per piccole variazioni di profondità, salti di decine di Kg/cm<sup>2</sup> (o come in questo caso di numeri di colpi del DPSH).

Nella seguente tabella sono riportate le profondità dei singoli livelli, le quali comunque, vista la natura dei terreni in esame (eterogenei), sono da ritenersi indicative e soggette ad eventuali e modeste variazioni in natura.

Per effettuare correlazioni empiriche tra  $N_{20}$  e le caratteristiche geotecniche dei terreni, è possibile utilizzare la vasta bibliografia esistente e di sicura attendibilità, sviluppata sulle prove SPT (DPSH, CPT) da numerosi Autori.

Nel nostro caso sono state utilizzate le seguenti Correlazioni:

Densità relativa: SKEMPTON

Angolo di attrito: MEYERHOF

Modulo edometrico: BEGEMANN – MENZENBACH E MALCEV

Modulo di Young: BOWLES

Stato di addensamento: Classificazione AGI

Si precisa che la quota zero della seguente tabella è riferita alla quota del piano campagna nel momento in cui sono state eseguite le prove penetrometriche.

**Tabella 1 P1: modello geotecnico**

prof cm	sp m	$\gamma$ kg/cm <sup>3</sup>	$\sigma$ kg/cm <sup>2</sup>	N20 Ncolpi DPSH	$\phi$ (°)	Cu kg/cm <sup>2</sup>	Modulo Young kg/cm <sup>2</sup>	Eed kg/cm <sup>2</sup>	Poisson	Dr %	Stato di addensamento/consistenza (AGI)
0											<b>riporto</b>
<b>1° livello</b>	1	0,00150	0,15	11	32	0,00	88,0	104,5	0,33	50%	moderat. addensato
100											
<b>2° livello</b>	0,6	0,00120	0,19	1	22	0,00	7,0	12,5	0,35	9%	sciolto
160											
<b>3° livello</b>	1	0,00150	0,39	8	29	0,00	60,0	68,0	0,33	41%	poco addensato
260											
<b>4° livello</b>	3,2	0,00125	0,73	2	23	0,00	14,0	17,0	0,35	16%	sciolto
580											
<b>5° livello</b>	1	0,00145	0,99	5	25	0,00	35,0	42,5	0,34	31%	poco addensato
680											
<b>6° livello</b>	2,6	0,00120	1,13	2	22	0,00	14,0	17,0	0,35	16%	<b>Falda (7-8 m)</b> sciolto
940											
<b>7° livello</b>	3,4	0,00150	1,92	8	27	0,00	60,0	68,0	0,33	41%	poco addensato
1280											
<b>8° livello</b>	5,8	0,00160	2,98	10	28	0,00	80,0	85,0	0,33	46%	moderat. addensato
1860											



**Tabella 2 P2: modello geotecnico**

prof cm	sp m	$\gamma$ kg/cm <sup>3</sup>	$\sigma$ kg/cm <sup>2</sup>	N20 Ncolpi DPSH	$\phi$ (°)	Cu kg/cm <sup>2</sup>	Modulo Young kg/cm <sup>2</sup>	Eed kg/cm <sup>2</sup>	Poisson	Dr %	Stato di addensamento/consistenza (AGI)
0											<b>riporto</b>
<b>1° livello</b>	1	0,00150	0,15	11	32	0,00	88,0	104,5	0,33	50%	moderat. addensato
100											
<b>2° livello</b>	2,4	0,00120	0,41	1	22	0,00	7,0	12,5	0,35	9%	sciolto
340											
<b>3° livello</b>	1,1	0,00150	0,68	6	27	0,00	42,0	51,0	0,34	34%	poco addensato
450											
<b>4° livello</b>	1,3	0,00125	0,73	2	23	0,00	14,0	17,0	0,35	16%	sciolto
580											
<b>5° livello</b>	1,2	0,00145	1,02	5	25	0,00	35,0	42,5	0,34	31%	poco addensato
700											
<b>6° livello</b>	2,2	0,00120	1,10	2	22	0,00	14,0	17,0	0,35	16%	<b>Falda (7-8 m)</b> sciolto
920											
<b>7° livello</b>	1,8	0,00150	1,65	7	26	0,00	52,5	59,5	0,34	38%	poco addensato
1100											
<b>8° livello</b>	4	0,00160	2,40	2	21	0,00	14,0	17,0	0,35	15%	sciolto
1500											

**Tabella 3 P3: modello geotecnico**

prof cm	sp m	$\gamma$ kg/cm <sup>3</sup>	$\sigma$ kg/cm <sup>2</sup>	N20 Ncolpi DPSH	$\phi$ (°)	Cu kg/cm <sup>2</sup>	Modulo Young kg/cm <sup>2</sup>	Eed kg/cm <sup>2</sup>	Poisson	Dr %	Stato di addensamento/consistenza (AGI)
0											<b>riporto</b>
<b>1° livello</b>	0,8	0,00150	0,12	11	32	0,00	88,0	104,5	0,33	50%	moderat. addensato
80											
<b>2° livello</b>	3,2	0,00140	0,56	3	25	0,00	21,0	37,5	0,35	22%	Da poco addensato a sciolto
400											
<b>3° livello</b>	2,2	0,00150	0,93	8	29	0,00	60,0	68,0	0,33	41%	Da moderat. addensato a poco addensato
620											
<b>4° livello</b>	3,8	0,00125	1,25	2	23	0,00	14,0	17,0	0,35	16%	<b>Falda (7-8 m)</b> sciolto
1000											
<b>5° livello</b>	5	0,00150	2,25	7	27	0,00	52,5	59,5	0,34	38%	poco addensato
1500											

**Tabella 4 P4: modello geotecnico**

prof cm	sp m	$\gamma$ kg/cm <sup>3</sup>	$\sigma$ kg/cm <sup>2</sup>	N20 Ncolpi DPSH	$\phi$ (°)	Cu kg/cm <sup>2</sup>	Modulo Young kg/cm <sup>2</sup>	Eed kg/cm <sup>2</sup>	Poisson	Dr %	Stato di addensamento/consistenza (AGI)
0											
<b>1° livello</b>	3,8	0,00125	0,48	2	24	0,00	14,0	19,0	0,35	16%	sciolto
380											
<b>2° livello</b>	0,2	0,00140	0,56	3	25	0,00	21,0	37,5	0,35	22%	poco addensato
600											
<b>3° livello</b>	2,8	0,00125	1,10	2	23	0,00	14,0	17,0	0,35	16%	<b>Falda (7-8 m)</b> sciolto
880											
<b>4° livello</b>	0,6	0,00150	1,41	5	25	0,00	35,0	42,5	0,34	31%	poco addensato
940											
<b>5° livello</b>	1,8	0,00120	1,34	2	22	0,00	14,0	17,0	0,35	16%	sciolto
1120											
<b>6° livello</b>	3,8	0,00150	2,25	5	24	0,00	35,0	42,5	0,34	31%	poco addensato
1500											

**Tabella 5 P5: modello geotecnico**

prof cm	sp m	$\gamma$ kg/cm <sup>3</sup>	$\sigma$ kg/cm <sup>2</sup>	N <sub>20</sub> Ncolpi DPSH	$\phi$ (°)	Cu kg/cm <sup>2</sup>	Modulo Young kg/cm <sup>2</sup>	E <sub>ed</sub> kg/cm <sup>2</sup>	Poisson	Dr %	Stato di addensamento/consistenza (AGI)
0											
<b>1° livello</b>	0,8	0,00125	0,10	12	33	0,00	96,0	114,0	0,33	52%	moderat. addensato
80											
<b>2° livello</b>	7,4	0,00150	1,23	5	27	0,00	35,0	62,5	0,34	31%	poco addensato
820											
<b>3° livello</b>	4	0,00120	1,46	2	24	0,00	14,0	17,0	0,35	16%	<b>Falda (7-8 m)</b> sciolto
1220											
<b>4° livello</b>	1,2	0,00150	2,01	5	26	0,00	35,0	42,5	0,34	31%	poco addensato
1340											
<b>5° livello</b>	4,8	0,00155	2,82	9	29	0,00	67,5	76,5	0,33	44%	moderat. addensato
1820											

## 8 CARTOGRAFIA

Per una corretta lettura del presente studio geologico, sono state redatte e si allegano, le seguenti cartografie tematiche:

- Carta delle ubicazioni delle indagini (T1);
- Carta geolitologica (T2);
- Carta geomorfologica e della stabilità (T3);
- Carta idrogeologica (T4);
- Carta della zonazione del territorio in prospettiva sismica (T5);
- Sezione geolitotecnica (T6).

Le indagini geologiche, geognostiche e geofisiche effettuate hanno consentito di delineare le caratteristiche geolitologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche della medesima area; sulla base di tali caratteristiche è stata elaborata la cartografia richiesta dalla L.R. n° 9 del 7/1/83.

### 8.1 Carta delle ubicazioni delle indagini

Nella tavola è riportato:

- l'ubicazione dei sondaggi geognostici;
- l'ubicazione delle prove DPSH;
- la traccia della prove sismiche;
- la traccia della sezione geologica.

### 8.2 Carta geolitologica

Il rilevamento geologico particolareggiato effettuato per l'intero territorio comunale, l'esame dettagliato della letteratura geologica esistente, ma soprattutto i risultati delle indagini geognostiche effettuate hanno permesso di redigere la Carta Geolitologica.

La tavola riassume la situazione geologica generale con la distribuzione areale dei litotipi

Considerando i caratteri litologici dei terreni e le successioni stratigrafiche rilevate nelle sezioni e nei sondaggi, è stata definita una unità geolitologica del substrato la cui distribuzione é riportata nella "Carta Geolitologica" che ha lo scopo di descrivere l'andamento e la distribuzione areale delle unità così individuata.

### 8.3 Carta geomorfologica e della stabilità

Per la redazione della Carta della Stabilità i parametri considerati sono stati i seguenti:

- Litologia;
- Pendenza;
- Proprietà Meccaniche;
- Caratteri Strutturali;
- Condizioni idrauliche.

Per la porzione del territorio in studio è stata individuata una sola classe di pendenze compresa tra 0.0 e 2.0 % (*angolo di pendio di poco superiore a 1°*), pertanto il sito può essere classificata come **Area Stabile**, caratterizzata da superfici pianeggianti stabili. I terreni ricadenti in dette aree presentano:

- Pendenze generalmente contenute o comunque compatibili con la staticità delle aree;
- Processi di alterazione delle formazioni geologiche poco pronunciati o del tutto assenti;
- assenza di fenomeni di dissesto del suolo e del sottosuolo in atto e/o quiescenti;
- Esclusione di inneschi gravitativi se pur in presenza di eventi sismici.

### 8.4 Carta idrogeologica

La carta idrogeologica è stata redatta al fine di avere una chiara visione d'assieme dello schema idrico della zona in studio.

L'acquifero in esame è dotato di permeabilità medio-alta e l'andamento generale della superficie piezometrica mostra un adattamento alla morfologia, nell'area strettamente interessata dal vulcano-strato.

Il bacino idrico, della zona in studio, deve considerarsi come porzione dell'enorme bacino, delimitato dalle propaggini dell'Appennino, che interessa tutta la piana Campana, con circolazione idrica che dai massicci carbonatici defluisce verso il mare.

I terreni affioranti nell'area in studio sono stati identificati nell' Unità delle piane costiere e delle conche in tramontane, in particolare, al complesso idrogeologico dei terreni piroclastici limo-sabbiosi, in sede o rimaneggiati, delle aree circostanti agli apparati vulcanici del Somma-Vesuvio, dei Campi Flegrei, e del Roccamonfina.

Tale complesso presenta una modesta circolazione idrica collegata al reticolo idrografico superficiale e all'acquifero vulcanico-sedimentario sottostante al banco di tufo (quando quest'ultimo esercita una insufficiente azione di confinamento)

La ricostruzione della morfologia della falda idrica del territorio comunale in oggetto, è stata eseguita attraverso la misurazione diretta di livelli idrici in pozzi presenti in zona, oltre che nel sondaggio e prove penetrometriche effettuate per il presente studio.

La campagna di misure è stata condotta nel mese di giugno 2021 ed ha consentito di elaborare la carta relativa alle caratteristiche geometriche della falda idrica.

I dati rilevati come profondità della falda, in ogni punto del piano campagna, sono stati trasformati in quota della falda idrica riferita al livello del mare, ed hanno consentito la restituzione della Carta idrogeologica.

Questa quindi rappresenta la topografia della falda con le quote espresse in metri rispetto al livello del mare (m s.l.m.). Il deflusso preferenziale della falda idrica sotterranea, riscontrabile nella carta idrogeologica, denota un movimento da sud verso sud ovest, con la superficie piezometrica posta ad una quota, riferita al livello del mare di circa 14-16 (m s.l.m), corrispondente ad una profondità rispetto al piano campagna compresa tra i 7 e i 8 metri.

La superficie piezometrica si presenta con una morfologia regolare e con un gradiente idraulico medio pari a 0.00125.

E' opportuno far presente che l'elaborato rileva la situazione esistente durante il periodo di misura (giugno 2021), e che i valori di quota e profondità della falda sono soggetti a variazioni positive o negative, a seconda che questa si trovi in fase di piena o di magra.

### 8.5 Carta zonazione sismica

Determinate le caratteristiche geologiche, morfologiche, strutturali, idrogeologiche e di stabilità dei terreni, ricadenti nel territorio in studio, sono state poi considerate le loro incidenze qualitative-quantitative in termini di rischio geosismico.

Ciò è stato fatto definendo la “zonazione sismica” del sito, vale a dire la suddivisione del territorio in aree omogenee riguardo alla risposta sismica ed alle conseguenze dirette o indirette derivanti dall’evento sismico.

Dall’analisi dei dati, alla luce delle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M. LLPP del 17.01.2018, ex O.P.C.M. n. 3274 del 20 / 03/ 2003), è stato appurato che l’area in studio presenta:

- un suolo di fondazione tipo “C”, caratterizzato da: “depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
- una superficie topografica pianeggiante o sub-pianeggiante (*inclinazione media <math><15^\circ</math>*)

pertanto i parametri di zona sono risultati i seguenti:

**categoria di suolo di fondazione = C**

**categoria topografica = T1**

### 8.6 Sezione geolitologica

Sulla base dell’esame dei dati geologico-tecnici raccolti dall’indagine condotta in sito, è stato inoltre possibile redigere sezioni geotecniche, nelle quali si evidenziano i comportamenti dei singoli litotipi, raggruppati per quanto possibile in funzione delle loro peculiari caratteristiche.

Si è dunque potuto rappresentare il sottosuolo investigato, tenendo conto di tutti quei parametri caratterizzanti i litotipi.

Tutto ciò ha potuto fornire una rappresentazione grafica in grado di comparare in modo immediato le caratteristiche stratigrafiche dei terreni studiati, permettendo di evidenziare le caratteristiche morfologiche del sottosuolo dell’area in studio.



## 8. CONCLUSIONI

Il presente studio geologico risulta propedeutico alla proposta di Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata, riguardante l'area ubicata alla Via Stadera, 129 Napoli.

La campagna di indagini in sito, consistente nell'esecuzione di indagini geognostiche, geofisiche ed analisi di laboratorio.

Il piano di indagine, si è concretizzato con la realizzazione di:

- n. 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- n. 5 Prove penetrometriche DPSH;
- n. 1 Indagine sismica "MASW-HVSR".

Sulla base degli elementi acquisiti nei paragrafi precedenti, è possibile trarre le seguenti valutazioni:

1) da un punto di vista geologico, l'area oggetto di studio è caratterizzata da terreni vulcanici, in massima parte incoerenti, derivanti dalle emissioni del Somma-Vesuvio e subordinatamente dei Campi Flegrei, in particolare si rinvengono sostanzialmente depositi piroclastici incoerenti, con spessori variabili da 30 ai 35 m.

2) Le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni sono state sintetizzate nelle tabelle 1-5, in cui è possibile avere una situazione d'insieme del sottosuolo da un punto di vista geotecnico, nell'ambito delle profondità che saranno interessate dagli incrementi di tensione indotti dal manufatto.

3) Dal punto di vista morfologico le pendenze nell'area non costituiscono cause predisponenti ai fenomeni gravitativi sia profondi che superficiali e l'assenza in zona di eventi geologici e idrogeologici potenzialmente in grado di impartire svolte morfologico-evolutive a rapido decorso, rendono l'area investigata in condizioni di illimitata stabilità fra suolo e sottosuolo.

4) Per quanto attiene l'idrogeologia, gli acquiferi, sono costituiti da depositi piroclastici incoerenti (alternanza di ceneri, lapilli e pomici), caratterizzati da eterogeneità ed anisotropia relativamente accentuate e dotati complessivamente di permeabilità medio-alta.

Il deflusso preferenziale della falda idrica sotterranea, riscontrabile nella carta idrogeologica, denota un movimento da sud verso nord, con la falda ubicata tra i 7-8 metri di profondità dal piano campagna.

5) Il modello rappresentativo delle velocità con le profondità, ricavato dalla prova sismica masw, inserisce l'area in una classe di sito di Tipo **C** (D.M. 17/01/2018); per quanto riguarda le condizioni topografiche, l'area in oggetto è classificata come T1.

6) nel corso dei sopralluoghi e delle indagini non sono emerse presenze di cavità nel sottosuolo.

In conclusione, al fine di ottemperare agli adempimenti autorizzativi, come prescritto dalla legislazione vigente, alla luce delle stime descritte, si può affermare che le aree interessate dal Piano Urbanistico Attuativo di Iniziativa Privata :

- non ricadono tra quelle classificate a Rischio Frane ed a Rischio Idraulico ed Idrogeologico;
- non espongono a rischio le zone limitrofe;
- non alterano gli attuali equilibri ambientali dell'area;

Pertanto sulla scorta di quanto constatato si fa presente che da un punto di vista geologico, morfologico, idrogeologico e sismico, l'area d'interesse, risulta compatibile con il progetto.

Castello di Cisterna, 16/06/2021

  
**Il Geologo**  
Dott. Giosafatte Nocerino  
n.° rif. O.d.G. della Regione Campania 1669

## TAVOLE E ALLEGATI

Allegati:  
indagini geognostiche, geofisiche

- Stratigrafie e documentazione fotografica;
- Elaborati prove penetrometriche (DPSH);
- Elaborati sismica masw (in relazione).

Cartografia tematica

- T 1: Carta Ubicazione delle indagini
- T 2: Carta Geolitologica
- T 3: carta Idrogeologica
- T 4: Carta Geomorfologia
- T 5 Carta della zonazione sismica
- T 6 Sezione Geolitotecnica

# COMUNE DI NAPOLI



## STUDIO GEOLOGICO






Legge Regionale n.9 del 7 Gennaio 1983, art.11 e 12

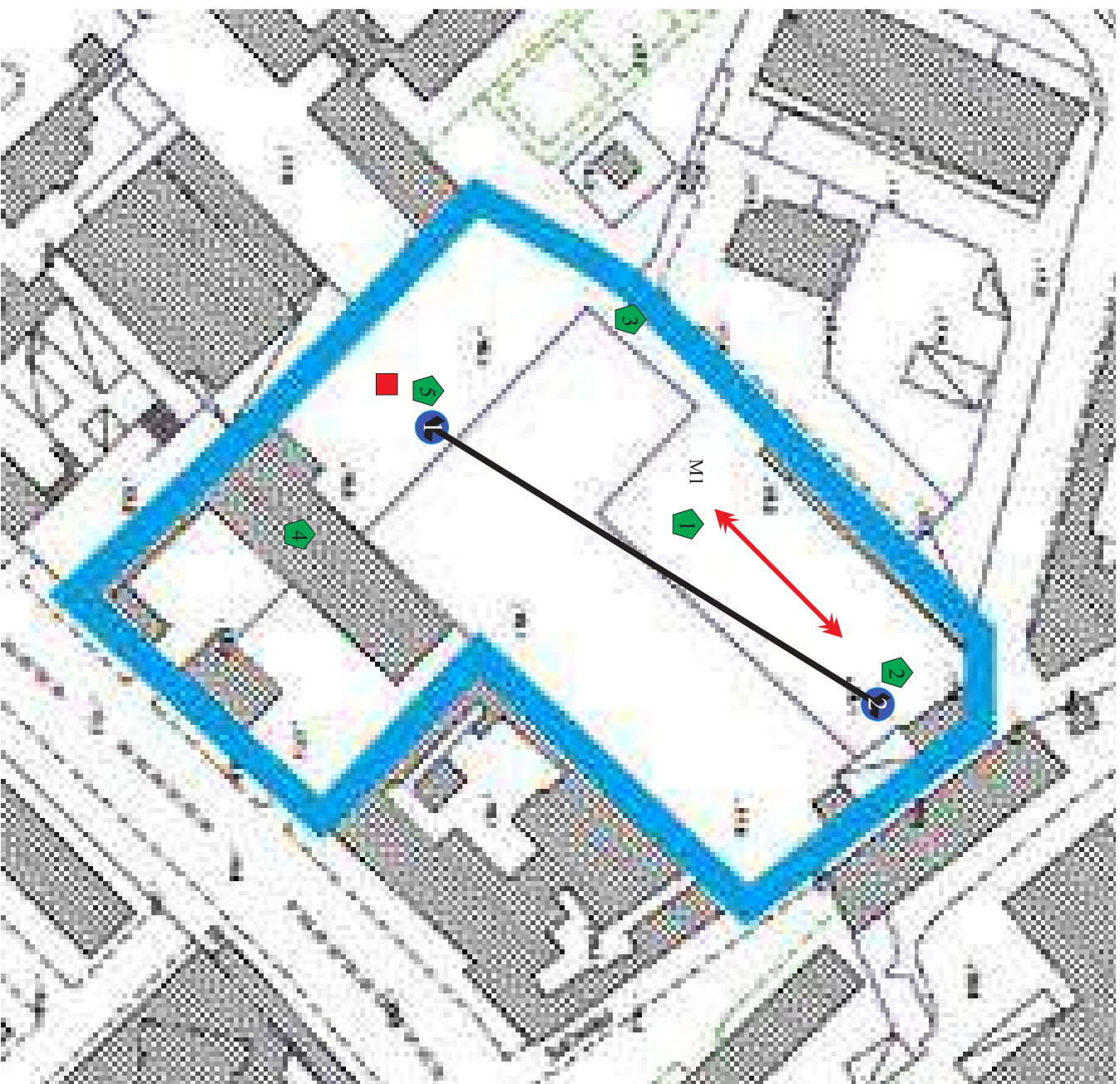
Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata

Via Stadera 129, Napoli

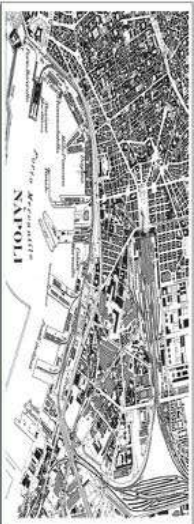
PROPONENTE: Nuova costruzione Srl Amm.re Vincenzo Venneruso

Tavola 1: Carta ubicazione indagini

-  prova Penetrometrica
-  Sondaggio geognostico a cc
-  indagine sismica masw
-  indagine sismica H.V.S.R.
-  sezione geotecnologica



# COMUNE DI NAPOLI



## STUDIO GEOLOGICO

Legge Regionale n.9 del 7 Gennaio 1983, art.11 e 12

**Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata**  
**Via Stadera 129, Napoli**

**PROPONENTE:** Nuova costruzione Srl Amm.re Vincenzo Veneruso

TAVOLA 2: CARTA GEOLITOLOGICA  
scala 1:2.000



area in oggetto

Depositi piroclastici afferenti al gruppo geologico-stratigrafico del Vesuvio.

Depositi piroclastici indifferenziati: depositi piroclastici da caduta, costituiti da ceneri, lapilli e pomici ben classate; risultano organizzati in livelli e strati. La struttura del deposito è influenzata molto dalla morfologia e si presenta spesso rimaneggiato. I depositi in giacitura primaria sono stratificati e caratterizzati da spessi strati massivi di cenere e pomici; sono di colore variabile dal grigio al nero, al marroncino giallastro e granulometricamente associabili a sabbie limose e limo sabbioso.

Queste sequenze, arealmente presenti per l'intera area, risultano inoltre sovrapposte a un continuo livello tufaceo profondamente alterato, con interstrati a maggior grado di cementazione alternati a strati detritici ed orizzonti più francamente sabbiosi, con scorie laviche e lapilli dispersi.  
OLOCENE - PLEISTOCENE SUPERIORE.

# COMUNE DI NAPOLI



## STUDIO GEOLOGICO

Legge Regionale n.9 del 7 Gennaio 1983, art.11 e 12

Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata

Via Stadera 129, Napoli

PROPONENTE: Nuova costruzioni Srl Amm.re Vincenzo Veneruso

TAVOLA 3: CARTA IDROGEOLOGICA  
scala 1:2.000



area in oggetto

Complesso delle vulcanite del Somma Vesuvio.  
PERMEABILITA': medio bassa

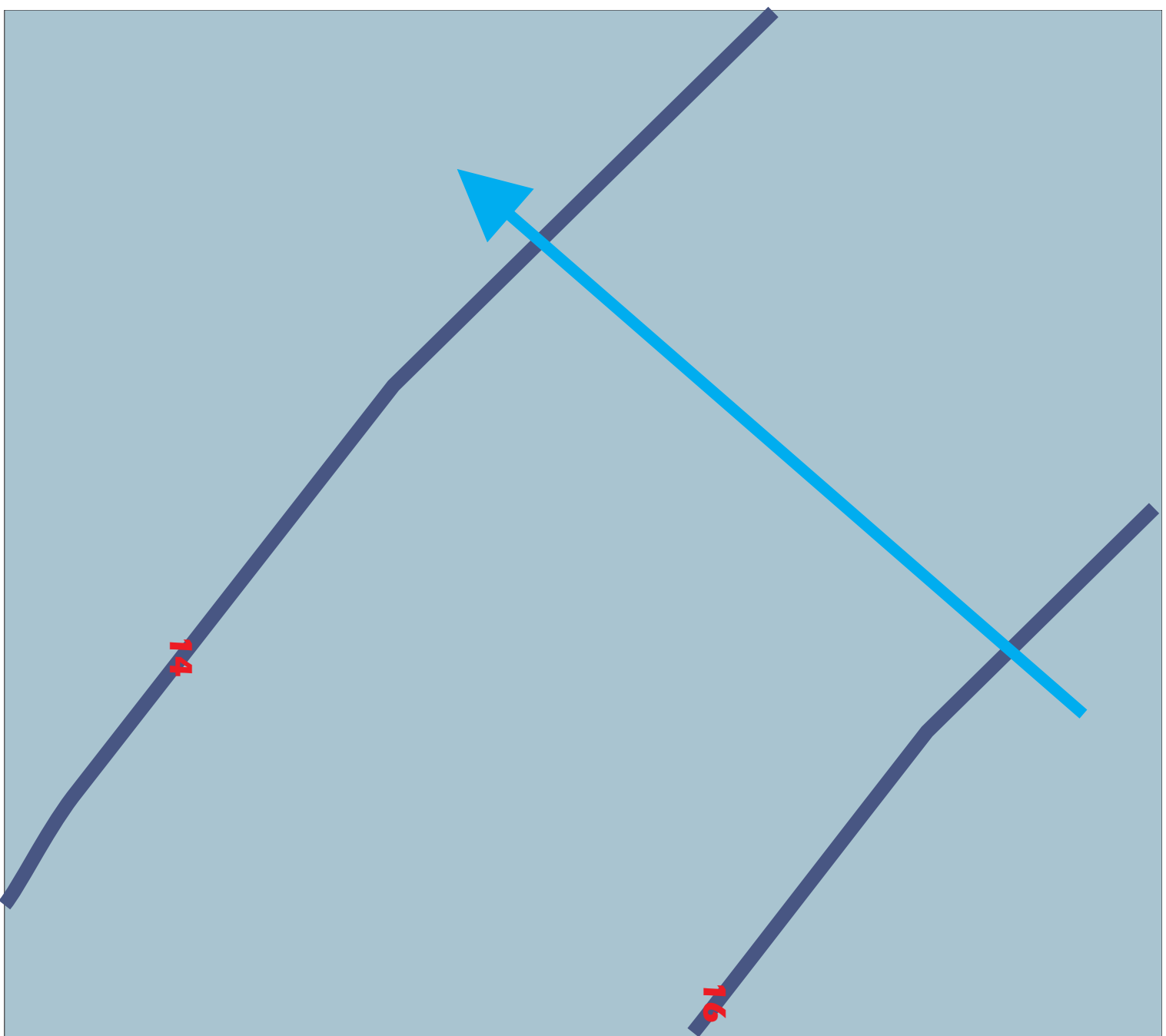


16

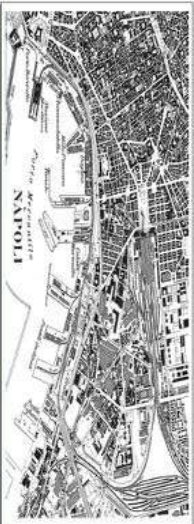
Isopezometriche della falda freatica  
curve di uguale profondità della falda dal livello del mare



deflusso idrico sotterraneo



# COMUNE DI NAPOLI



## STUDIO GEOLOGICO

Legge Regionale n.9 del 7 Gennaio 1983, art.11 e 12

Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata  
Via Stadera 129, Napoli

PROPONENTE: Nuova costruzione Srl Amm.re Vincenzo Veneruso

TAVOLA 4: CARTA GEOMORFOLOGICA  
scala 1:2.000

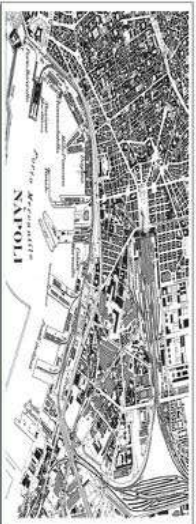


area in oggetto

**AREE STABILI**, in cui vi sono zone pianeggianti (pendenza <1%), con assenza di processi di erosione o alluvionamento per dissesto idrogeologico. I terreni ricadenti in dette aree presentano:

- Pendenze generalmente contenute o comunque compatibili con la staticità delle aree;
- Processi di alterazione delle formazioni geologiche poco pronunciati o del tutto assenti;
- assenza di fenomeni di dissesto del suolo e del sottosuolo in atto e/o quiescenti;
- Esclusione di inneschi gravitativi se pur in presenza di eventi sismici.

# COMUNE DI NAPOLI



## STUDIO GEOLOGICO

Legge Regionale n.9 del 7 Gennaio 1983, art.11 e 12

Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata  
Via Stadera 129, Napoli

PROPONENTE: Nuova costruzione Srl Amm.re Vincenzo Veneruso

TAVOLA 5: CARTA GEOMORFOLOGICA  
scala 1:2.000



area in oggetto

**Morfologia** : regolare con pendio attestato su valori di pendenza molto bassi

**Litostratigrafia**: Le caratteristiche litostratigrafiche di riferimento sono quelle descritte nella Carta Geolitologica.

**Aspetti geologico-tecnici**: I depositi della successione piroclastica sciolta sono generalmente identificabili come terre a grana grossa con limitate intercalazioni di depositi a grana fine. Il grado di addensamento e i valori dei parametri a rottura e deformazione risultano variabili e piuttosto bassi nei depositi superficiali, solo localmente parzialmente più elevati nell'ambito di depositi di spessore decimetrico o, per i settori meridionali della zona, di ordine metrico ma relativamente più profondi. Questi depositi possono essere riferiti a profili di terreno di **tipo C** (NTC 2018).

**Falda acquifera**: falda freatica generalmente compresa tra 6 e 7 m.

**Zona sismica**: 2

**Categoria suolo**: T1



# COMUNE DI NAPOLI



## STUDIO GEOLOGICO

Legge Regionale n.9 del 7 Gennaio 1983, art.11 e 12

Piano Urbanistico Attuativo di iniziativa privata

Via Stadera 129, Napoli

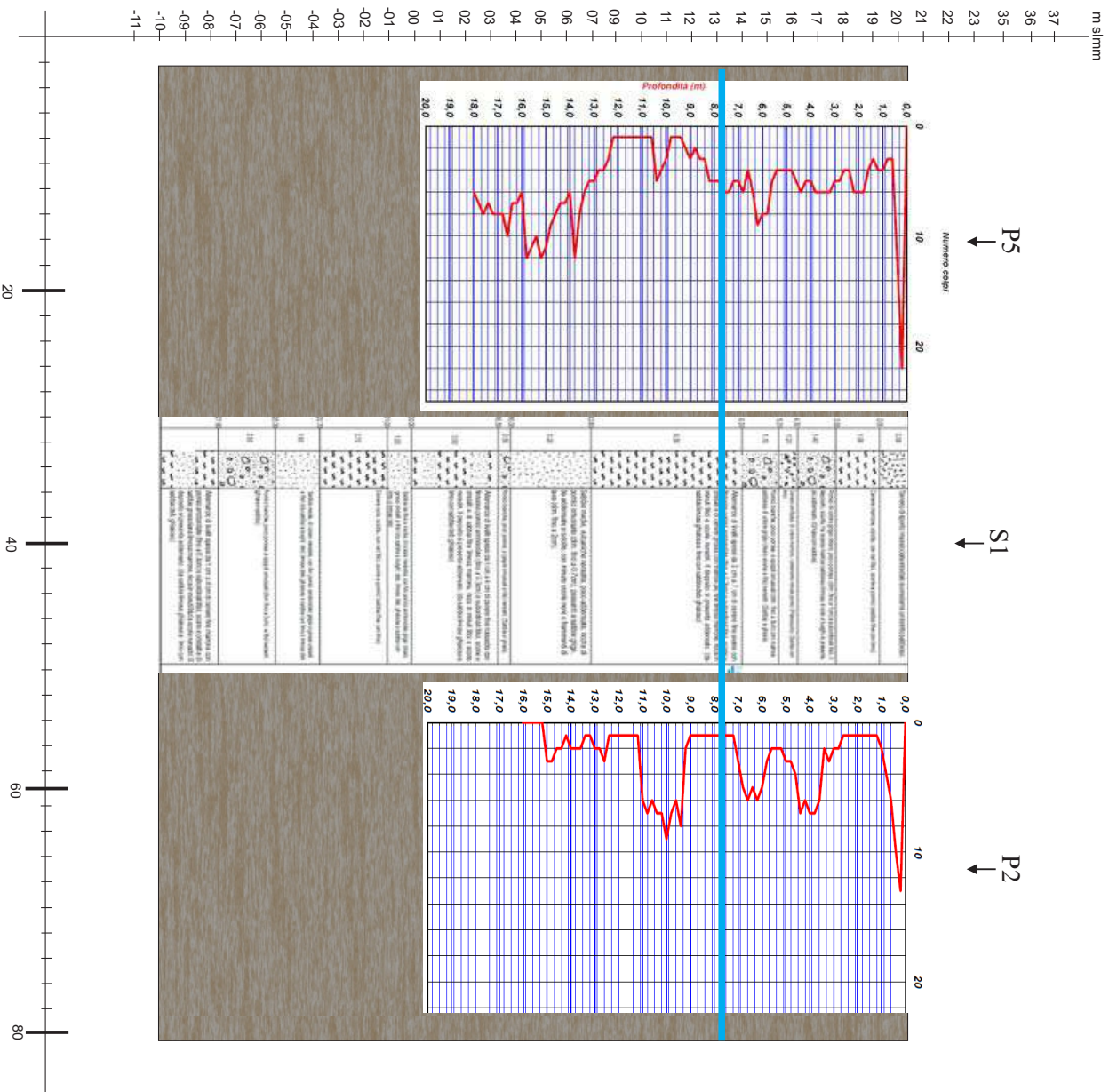
PROPONENTE: Nuova costruzione Srl Amm.re Vincenzo Venneruso

### TAVOLA 6: SEZIONE GEOLITOLOGICA

Depositi piroclastici afferenti al gruppo geologico-stratigrafico del Vesuvio.

Depositi piroclastici indifferenziati: depositi piroclastici da caduta, costituiti da ceneri, lapilli e pomici ben classate, risultano organizzati in livelli e strati. La struttura del deposito è influenzata molto dalla morfologia e si presenta spesso rimaneggiato. I depositi in giacitura primaria sono stratificati e caratterizzati da spessi strati massivi di cenere e pomici; sono di colore variabile dal grigio al nero, al marroncino giallastro e granulometricamente associabili a sabbie limose e limo sabbioso.

livello della falda



RICHIEDENTE: Nueva construccion Srl

ATTREZZATURA: Sonda Teredo MN900

CANTIERE: Via Stadera, 129 Napoli

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

UBICAZIONE 40.874122° - 14.302485°

QUOTA INIZ.: 18-20 m s.l.m.

OGGETTO: PUA

PROFONDITA': 30.00 m



**I. Geo. s.r.l.s.**  
 Ing. Geo. s.r.l.s.  
 Indagini geognostiche e geofisiche - Consulenze - coll. - microspali  
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879118 - cell. 338/1534202  
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it - P.Iva: 01956710618

DATA ESECUZIONE: 03/06/2021

**Sigla: S1**

RESPONSABILE CANTIERE: Geologo Giosafatte Nocerino

PAGINA: 1 di 3

p.c.	Profondità		Colonna Stratigraf.	Stratigrafia e descrizione dei terreni (Colore dei terreni definiti in base al sistema Munsell)	Falda m dal p.c.	DOWN-HOLE	Prova Lugeon	Prova S.P.T.	Campione indisturb. Cl Campione rimanegg. CR	RQD %	Carotaggio %
	Q.rel. (m)	Spess. (m)									
		2.00		Terreno di riporto: massicciata stradale sovrastante un detrito sabbioso.							
	2.00	1.00		Genere marrone, sciolta, con rari litici, scorie e pomici (sabbia fine con limo)							
	3.00	1.30		Pomici di colore grigio chiaro, poco porose, (dim. fino a 1cm) e subordinati litici. Il deposito, sciolto, ha scarsa matrice sabbioso-limoso, è solo a luoghi si presenta più addensato (Ghiaia con sabbia)							
	4.30	0.90		Genere umificata, di colore marrone, contenente minute pomici (Paleosuolo). (Sabbia con limo)							
	5.20	1.10		Pomici bianche, poco porose, a spigoli smussati (dim. fino a 3cm) con matrice sabbiosa di colore grigio chiaro-avana e litici nerastrì. (Sabbia e ghiaia).							
	6.30			Alternanze di livelli spessi da 2 cm a 7 cm di cenere fine avana con finissime pomici arrotondate (fino a 0.3cm) e subordinati litici, scorie e cristalli e di cenere grossa con matrice più fine limosa marrone, ricca in minuti litici e scorie nerastrì. Il deposito si presenta addensato. (da sabbia limosa ghiaiosa a limo con sabbia deb. ghiaioso)	7-8 m						
	6.50										
	12.80	3.20		Sabbie medie, vulcaniche nerastra, poco addensate, ricche di pomici smussate (dim. fino a 0.7cm), passanti a sabbie grige, da addensate a sciolte, con minute scorie nere e frammenti di lava (dim. fino a 2cm).							
	16.00	0.50		Pomici bianche, poco porose, a spigoli smussati e litici nerastrì. (Sabbia e ghiaia).							
	16.50			Alternanze di livelli spessi da 1 cm a 4 cm di cenere fine rossastra con finissime pomici arrotondate (fino a 0.3cm) e subordinati litici, scorie e cristalli e di sabbia fine limosa marrone, ricca in minuti litici e scorie nerastrì. Il deposito si presenta addensato. (da sabbia limosa ghiaiosa a limo con sabbia deb. ghiaioso)							
	3.50										
	20.00	1.00		Sabbia da fine a media, di colore nerastra, con fini pomici arrotondate grigio chiaro, grossi cristalli e litici (da sabbia a luoghi deb. limosa deb. ghiaiosa a sabbia con limo o limosa deb)							
	21.00			Genere oca, sciolta, con rari litici, scorie e pomici (sabbia fine con limo)							
	3.70										
	23.70	1.60		Sabbia media, di colore nerastra, con fini pomici arrotondate grigio e grossi cristalli e litici (da sabbia a luoghi deb. limosa deb. ghiaiosa a sabbia con limo o limosa deb)							
	25.30	2.50		Pomici bianche, poco porose, a spigoli smussati (dim. fino a 3cm) e litici nerastrì. (ghiaia e sabbia).							
	27.80			Alternanze di livelli spessi da 1 cm a 4 cm di cenere fine marrone con pomici arrotondate (fino a 0.3cm) e subordinati litici, scorie e cristalli e di sabbia grossolana limosa marrone, ricca in minuti litici e scorie nerastrì. Il deposito si presenta addensato. (da sabbia limosa ghiaiosa a limo con sabbia deb. ghiaioso)							
	30.00										

Fine sondaggio



RICHIEDENTE: Nueva construccion Srl

ATTREZZATURA: Sonda Teredo MN900

CANTIERE: Via Stadera, 129 Napoli

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

UBICAZIONE 40.874122° - 14.302485°

QUOTA INIZ.: 18-20 m s.l.m.

OGGETTO: PUA

PROFONDITA': 30.00 m



**I. Geo. s.r.l.**  
Indagini geognostiche e geofisiche - Consulenze - call - microspali  
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823879118 - cell. 3381534202  
E-Mail: igeo2004@virgilio.it - P.Iva: 01956710618

DATA ESECUZIONE: 03/06/2021

**Sigla: S1**

RESPONSABILE CANTIERE: Geologo Giosafatte Nocerino

PAGINA: 2 di 3



cassetta 1 0.00-5.00 m



cassetta 2 5.00-10.00 m



cassetta 3 10.00-15.00 m



cassetta 4 15.00-20.00 m



cassetta 5 20.00-25.00 m



cassetta 6 25.00-30.00 m

RICHIEDENTE: Nueva construccion Srl

CANTIERE: Via Stadera, 129 Napoli

UBICAZIONE 40.874122° - 14.302485°

OGGETTO: PUA

ATTREZZATURA: Sonda Teredo MN900

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

QUOTA INIZ.: 18-20 m s.l.m.

PROFONDITA': 30.00 m



**I. Geo. s.r.l.**

Indagini geognostiche e geofisiche - Consulenze - call - microcall  
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879118 ; cell 338/1534202  
E.Mail igeo2004@virgito.it - P.Iva - 01956710618

DATA ESECUZIONE: 03/06/2021

**Sigla: S1**

RESPONSABILE CANTIERE: Geologo Giosafatte Nocerino

PAGINA: 3 di 3



postazione trivella

RICHIEDENTE: Nueva construccion Srl

ATTREZZATURA: Sonda Teredo MN900

CANTIERE: Via Stadera, 129 Napoli

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

UBICAZIONE 40.874666° - 14.303167°

QUOTA INIZ.: 20 m s.l.m.

OGGETTO: PUA

PROFONDITA': 10.00 m



**I. Geo. s.a.s.**

Indagini geognostiche e geofisiche - Consulenze - call - microspali  
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823879118 - cell 3381534202  
E-Mail: igeo2004@virgilio.it - P.Iva: 01956710618

DATA ESECUZIONE: 03/06/2021

**Sigla: S2**

RESPONSABILE CANTIERE: Geologo Giosafatte Nocerino

PAGINA: 1 di 2

p.c.	Profondità		Colonna Stratigraf.	Stratigrafia e descrizione dei terreni (Colore dei terreni definiti in base al sistema Munsell)	Falda m dal p.c.	DOWN-HOLE	Prova Lugeon	Prova S.P.T.	Campione indisturb. Cl Campione rimanegg. CR	RQD %	Carotaggio %
	Q.rel. (m)	Spess. (m)									
	2.00	2.00		Terreno di riporto: massicciata stradale sovrastante un detrito sabbioso.							
	2.20	2.20		Genere marrone, sciolta, con rari litici, scorie e pomici (sabbia fine con limo)							
	4.20	1.40		Pomici di colore grigio chiaro, poco porose, (dim. fino a 1cm) e subordinati litici. Il deposito, sciolto, ha scarsa matrice sabbioso-limoso, è solo a luoghi si presenta più addensato (Ghiaia con sabbia)							
	5.40	1.20		Genere umificata, di colore marrone, contenente minute pomici (Paleosuolo). (Sabbia con limo)							
	6.15	0.95		Pomici bianche, poco porose, a spigoli smussati (dim. fino a 3cm) con matrice sabbiosa di colore grigio chiaro-avana e litici nerastri. (Sabbia e ghiaia).	7-8 m						
	7.20	2.80		Alternanze di livelli spessi da 2 cm a 7 cm di cenere fine avana con finissime pomici arrotondate (fino a 0.3cm) e subordinati litici, scorie e cristalli e di cenere grossa con matrice più fine limosa marrone, ricca in minuti litici e scorie nerastri. Il deposito si presenta addensato. (da sabbia limosa ghiaiosa a limo con sabbia deb. ghiaioso)							
10.00	10.00										
20.00											
30.00											



RICHIEDENTE: Nueva construccion Srl

ATTREZZATURA: Sonda Teredo MN900

CANTIERE: Via Stadera, 129 Napoli

METODO DI PERF.: Carotaggio continuo

UBICAZIONE 40.874666° - 14.303167°

QUOTA INIZ.: 20 m s.l.m.

OGGETTO: PUA

PROFONDITA': 10.00 m



**I. Geo. s.a.s.**  
Indagini geognostiche e geofisiche - Consulenze - call - microspali  
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879118 ; cell 338/1534202  
E-Mail igeo2004@virgito.it - P.Iva - 01956710618

DATA ESECUZIONE: 03/06/2021

**Sigla: S2**

RESPONSABILE CANTIERE: Geologo Giosafatte Nocerino

PAGINA: 2 di 2



cassetta 1 0.00-5.00 m



cassetta 2 5.00-10.00 m



POSTAZIONE



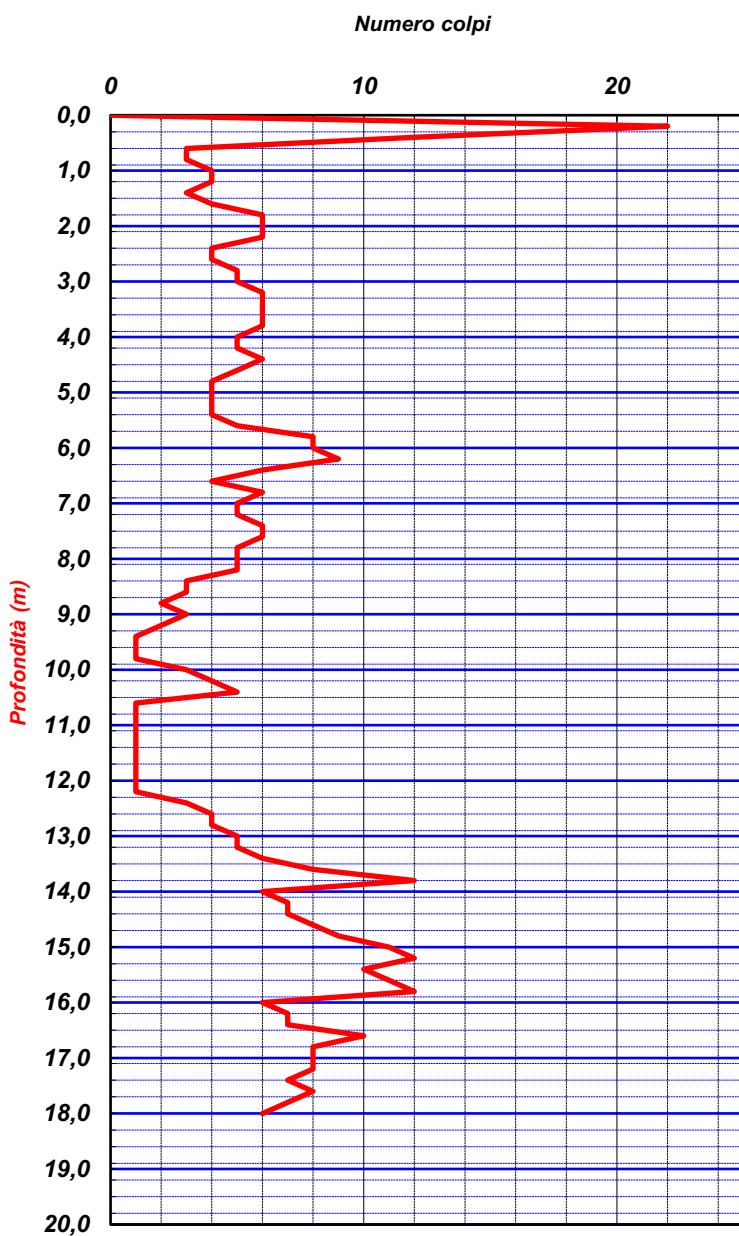
**I. Geo. s.a.s.**

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali  
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202  
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH**

COMMITTENTE:	Dott Nocerino c/o Nueva construccion Srl				
OGGETTO:	PUA				
LOCALITA':	Via Stadera, 129 Napoli			Sigla Prova	DPSH 5
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Quota (m slmm)	18,00
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat: 40.874140°	Long: 14.302523°			
DATA ESECUZIONE PROVA:	03/06/2021	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	5	16,40	7	24,60	
0,20	22	8,40	3	16,60	10	24,80	
0,40	12	8,60	3	16,80	8	25,00	
0,60	3	8,80	2	17,00	8	25,20	
0,80	3	9,00	3	17,20	8	25,40	
1,00	4	9,20	2	17,40	7	25,60	
1,20	4	9,40	1	17,60	8	25,80	
1,40	3	9,60	1	17,80	7	26,00	
1,60	4	9,80	1	18,00	6	26,20	
1,80	6	10,00	3	18,20			
2,00	6	10,20	4	18,40			
2,20	6	10,40	5	18,60			
2,40	4	10,60	1	18,80			
2,60	4	10,80	1	19,00			
2,80	5	11,00	1	19,20			
3,00	5	11,20	1	19,40			
3,20	6	11,40	1	19,60			
3,40	6	11,60	1	19,80			
3,60	6	11,80	1	20,00			
3,80	6	12,00	1	20,20			
4,00	5	12,20	1	20,40			
4,20	5	12,40	3	20,60			
4,40	6	12,60	4	20,80			
4,60	5	12,80	4	21,00			
4,80	4	13,00	5	21,20			
5,00	4	13,20	5	21,40			
5,20	4	13,40	6	21,60			
5,40	4	13,60	8	21,80			
5,60	5	13,80	12	22,00			
5,80	8	14,00	6	22,20			
6,00	8	14,20	7	22,40			
6,20	9	14,40	7	22,60			
6,40	6	14,60	8	22,80			
6,60	4	14,80	9	23,00			
6,80	6	15,00	11	23,20			
7,00	5	15,20	12	23,40			
7,20	5	15,40	10	23,60			
7,40	6	15,60	11	23,80			
7,60	6	15,80	12	24,00			
7,80	5	16,00	6	24,20			
8,00	5	16,20	7	24,40			



**LEGENDA**

Prof. = profondità dal piano campagna (m)  
num. colpi. = numero di colpi

I.GEO S.a.s.  
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.  
Via Aldo Moro 2, PASTORANO (CE)  
Part. Iva E. Cod. Fisc. 01956710618



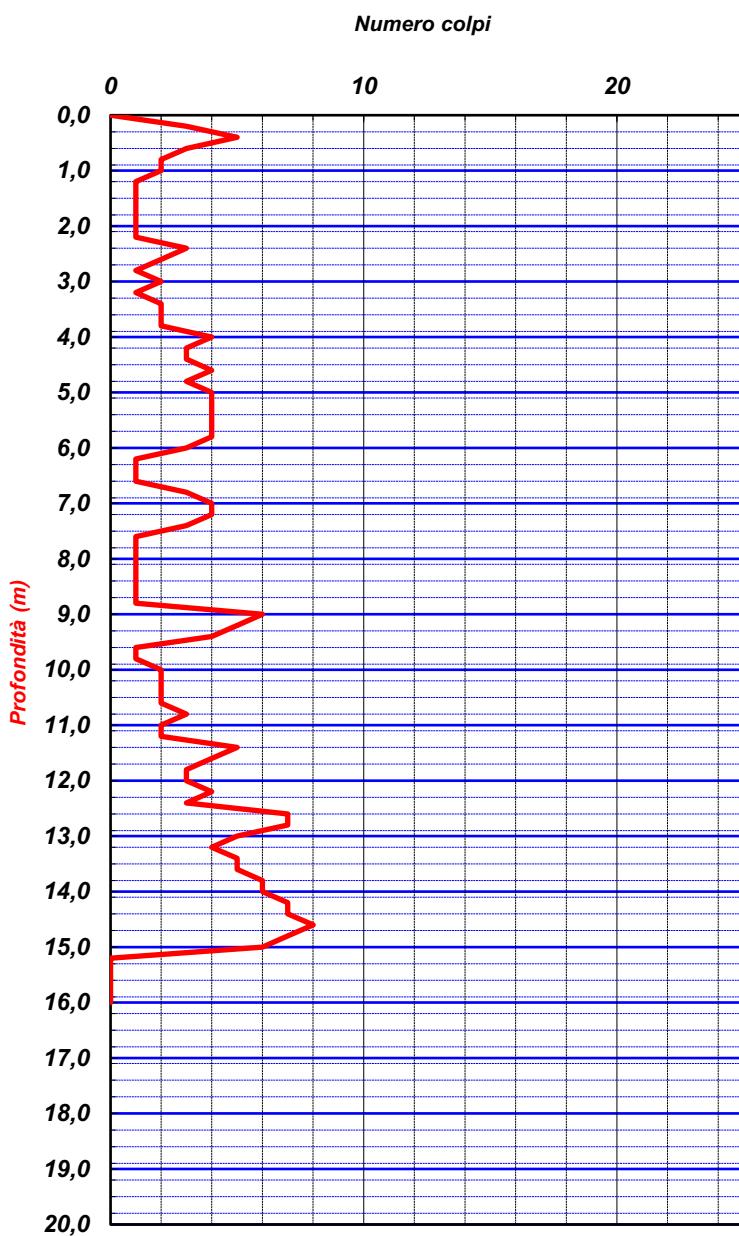
**I. Geo. s.a.s.**

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali  
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202  
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH**

COMMITTENTE:	Dott Nocerino c/o Nueva construccion Srl				
OGGETTO:	PUA				
LOCALITA':	Via Stadera, 129 Napoli			Sigla Prova	DPSH 4
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Quota (m slmm)	18,00
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat: 40.873809°	Long: 14.302842°			
DATA ESECUZIONE PROVA:	03/06/2021	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	1	16,40		24,60	
0,20	3	8,40	1	16,60		24,80	
0,40	5	8,60	1	16,80		25,00	
0,60	3	8,80	1	17,00		25,20	
0,80	2	9,00	6	17,20		25,40	
1,00	2	9,20	5	17,40		25,60	
1,20	1	9,40	4	17,60		25,80	
1,40	1	9,60	1	17,80		26,00	
1,60	1	9,80	1	18,00		26,20	
1,80	1	10,00	2	18,20			
2,00	1	10,20	2	18,40			
2,20	1	10,40	2	18,60			
2,40	3	10,60	2	18,80			
2,60	2	10,80	3	19,00			
2,80	1	11,00	2	19,20			
3,00	2	11,20	2	19,40			
3,20	1	11,40	5	19,60			
3,40	2	11,60	4	19,80			
3,60	2	11,80	3	20,00			
3,80	2	12,00	3	20,20			
4,00	4	12,20	4	20,40			
4,20	3	12,40	3	20,60			
4,40	3	12,60	7	20,80			
4,60	4	12,80	7	21,00			
4,80	3	13,00	5	21,20			
5,00	4	13,20	4	21,40			
5,20	4	13,40	5	21,60			
5,40	4	13,60	5	21,80			
5,60	4	13,80	6	22,00			
5,80	4	14,00	6	22,20			
6,00	3	14,20	7	22,40			
6,20	1	14,40	7	22,60			
6,40	1	14,60	8	22,80			
6,60	1	14,80	7	23,00			
6,80	3	15,00	6	23,20			
7,00	4	15,20	0	23,40			
7,20	4	15,40	0	23,60			
7,40	3	15,60	0	23,80			
7,60	1	15,80	0	24,00			
7,80	1	16,00	0	24,20			
8,00	1	16,20		24,40			



**LEGENDA**

Prof. = profondità dal piano campagna (m)  
num. colpi. = numero di colpi

I.GEO S.a.s.  
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.  
Via Aldo Moro 2, PASTORANO (CE)  
Part. Iva E Cod. Fisc. 01956710618





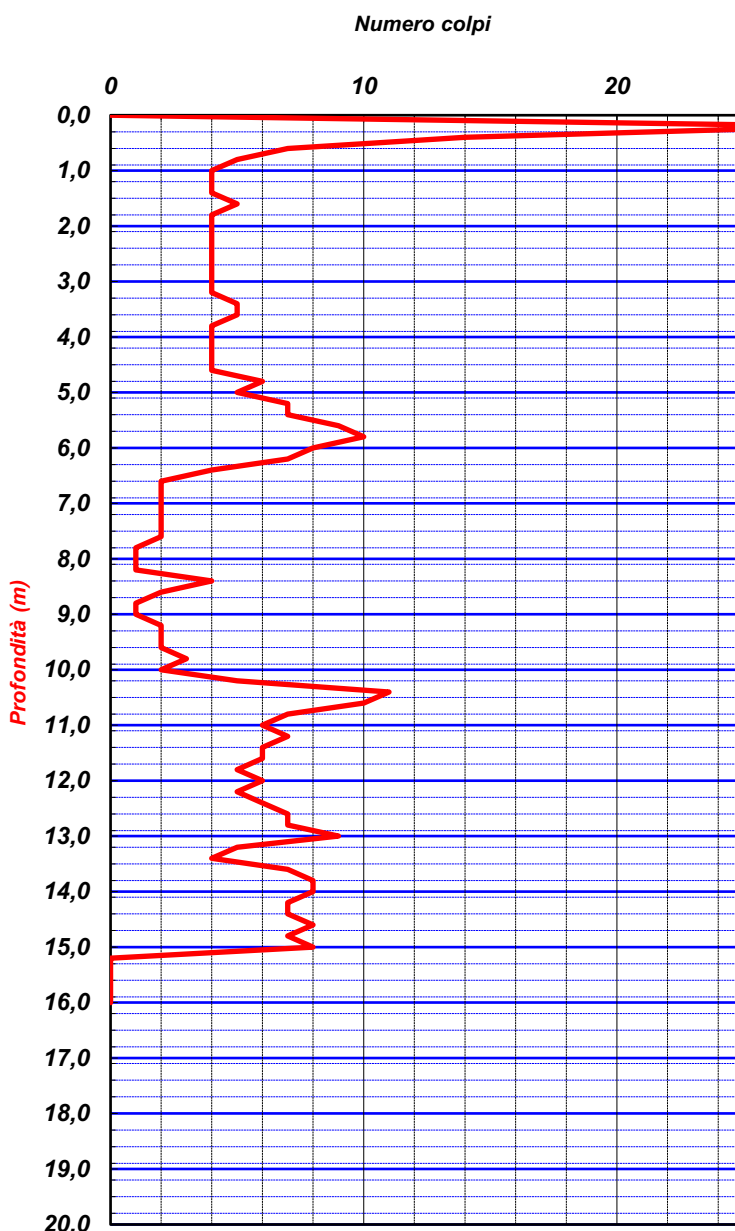
**I. Geo. s.a.s.**

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali  
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202  
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH**

COMMITTENTE:	Dott Nocerino c/o Nueva construccion Srl				
OGGETTO:	PUA				
LOCALITA':	Via Stadera, 129 Napoli			Sigla Prova	DPSH 3
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Quota (m slmm)	20,00
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat: 40.874290°		Long: 14.302415°		
DATA ESECUZIONE PROVA:	03/06/2021	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	1	16,40		24,60	
0,20	29	8,40	4	16,60		24,80	
0,40	14	8,60	2	16,80		25,00	
0,60	7	8,80	1	17,00		25,20	
0,80	5	9,00	1	17,20		25,40	
1,00	4	9,20	2	17,40		25,60	
1,20	4	9,40	2	17,60		25,80	
1,40	4	9,60	2	17,80		26,00	
1,60	5	9,80	3	18,00		26,20	
1,80	4	10,00	2	18,20			
2,00	4	10,20	5	18,40			
2,20	4	10,40	11	18,60			
2,40	4	10,60	10	18,80			
2,60	4	10,80	7	19,00			
2,80	4	11,00	6	19,20			
3,00	4	11,20	7	19,40			
3,20	4	11,40	6	19,60			
3,40	5	11,60	6	19,80			
3,60	5	11,80	5	20,00			
3,80	4	12,00	6	20,20			
4,00	4	12,20	5	20,40			
4,20	4	12,40	6	20,60			
4,40	4	12,60	7	20,80			
4,60	4	12,80	7	21,00			
4,80	6	13,00	9	21,20			
5,00	5	13,20	5	21,40			
5,20	7	13,40	4	21,60			
5,40	7	13,60	7	21,80			
5,60	9	13,80	8	22,00			
5,80	10	14,00	8	22,20			
6,00	8	14,20	7	22,40			
6,20	7	14,40	7	22,60			
6,40	4	14,60	8	22,80			
6,60	2	14,80	7	23,00			
6,80	2	15,00	8	23,20			
7,00	2	15,20	0	23,40			
7,20	2	15,40	0	23,60			
7,40	2	15,60	0	23,80			
7,60	2	15,80	0	24,00			
7,80	1	16,00	0	24,20			
8,00	1	16,20		24,40			



**LEGENDA**

Prof. = profondità dal piano campagna (m)  
num. colpi. = numero di colpi

I.GEO S.a.s.  
di D'ONOFRI GIUSEPPE & C.  
Via Aldo Moro 2, PASTORANO (CE)  
Part. Iva E Cod. Fisc. 01956710618



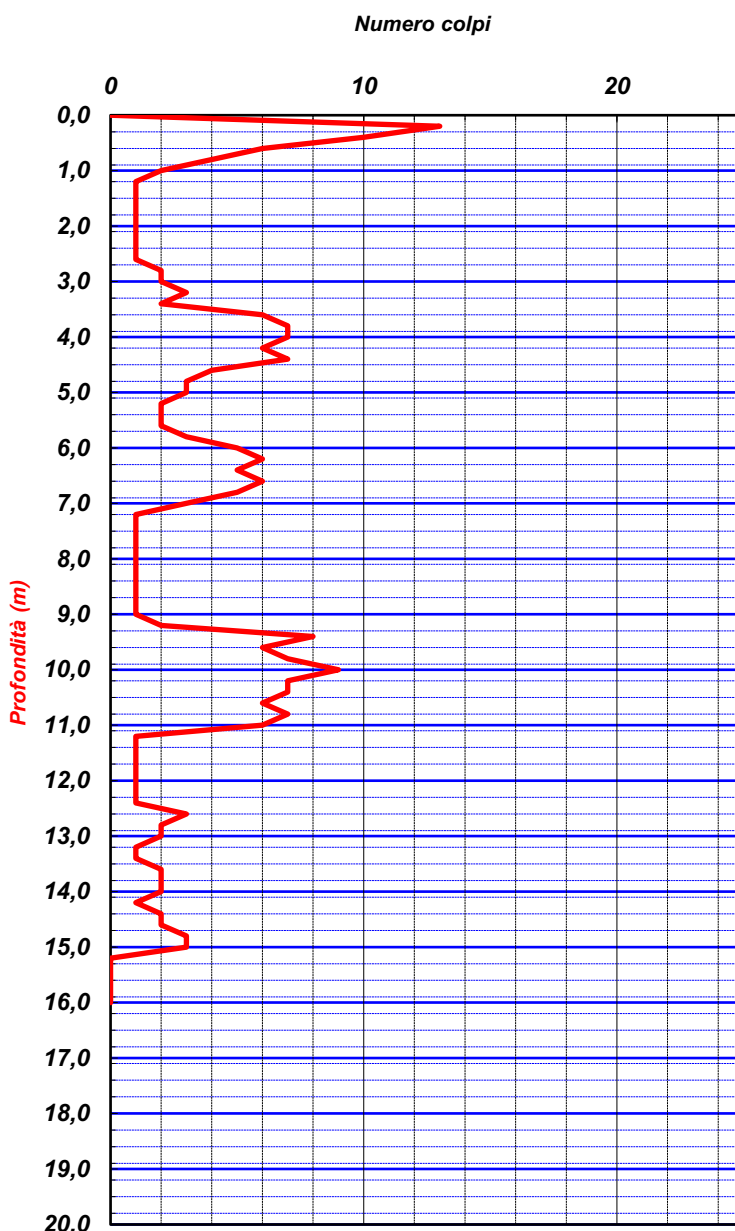
**I. Geo. s.a.s.**

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali  
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202  
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH**

COMMITTENTE:	Dott Nocerino c/o Nueva construccion Srl				
OGGETTO:	PUA				
LOCALITA':	Via Stadera, 129 Napoli			Sigla Prova	DPSH 2
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Quota (m slmm)	20,00
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat: 40.874700°		Long: 14.303148°		
DATA ESECUZIONE PROVA:	03/06/2021	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	1	16,40		24,60	
0,20	13	8,40	1	16,60		24,80	
0,40	10	8,60	1	16,80		25,00	
0,60	6	8,80	1	17,00		25,20	
0,80	4	9,00	1	17,20		25,40	
1,00	2	9,20	2	17,40		25,60	
1,20	1	9,40	8	17,60		25,80	
1,40	1	9,60	6	17,80		26,00	
1,60	1	9,80	7	18,00		26,20	
1,80	1	10,00	9	18,20			
2,00	1	10,20	7	18,40			
2,20	1	10,40	7	18,60			
2,40	1	10,60	6	18,80			
2,60	1	10,80	7	19,00			
2,80	2	11,00	6	19,20			
3,00	2	11,20	1	19,40			
3,20	3	11,40	1	19,60			
3,40	2	11,60	1	19,80			
3,60	6	11,80	1	20,00			
3,80	7	12,00	1	20,20			
4,00	7	12,20	1	20,40			
4,20	6	12,40	1	20,60			
4,40	7	12,60	3	20,80			
4,60	4	12,80	2	21,00			
4,80	3	13,00	2	21,20			
5,00	3	13,20	1	21,40			
5,20	2	13,40	1	21,60			
5,40	2	13,60	2	21,80			
5,60	2	13,80	2	22,00			
5,80	3	14,00	2	22,20			
6,00	5	14,20	1	22,40			
6,20	6	14,40	2	22,60			
6,40	5	14,60	2	22,80			
6,60	6	14,80	3	23,00			
6,80	5	15,00	3	23,20			
7,00	3	15,20	0	23,40			
7,20	1	15,40	0	23,60			
7,40	1	15,60	0	23,80			
7,60	1	15,80	0	24,00			
7,80	1	16,00	0	24,20			
8,00	1	16,20		24,40			



**LEGENDA**

Prof. = profondità dal piano campagna (m)  
num. colpi. = numero di colpi

I.GEO S.a.s.  
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.  
Via Aldo Moro 2, PASTORANO (CE)  
Part. Iva E Cod. Fisc. 01956710618



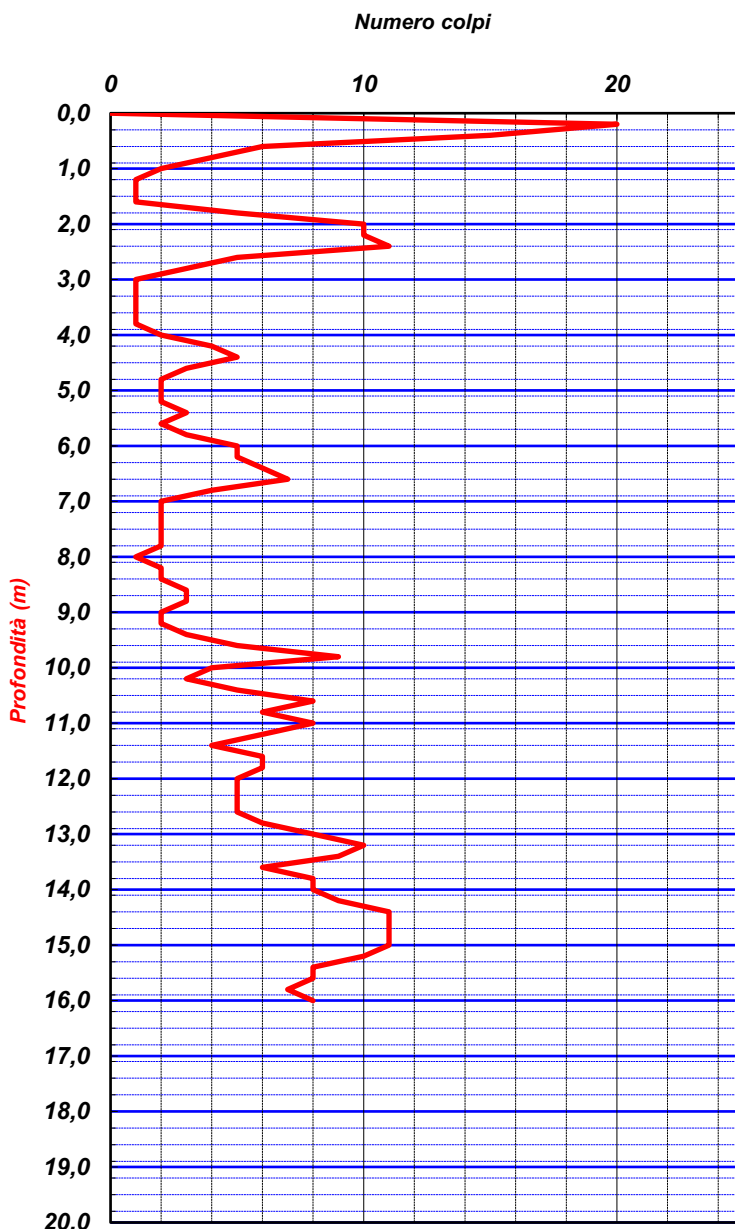
**I. Geo. s.a.s.**

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali  
 Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202  
 E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH**

COMMITTENTE:	Dott Nocerino c/o Nueva construccion Srl				
OGGETTO:	PUA				
LOCALITA':	Via Stadera, 129 Napoli			Sigla Prova	DPSH 1
MODELLO SONDA: TG63-200 KN	PESO ASTE: 6,5 Kg	APERTURA DELLA PUNTA: 90°		Quota (m slmm)	20,00
COORDINATE GEOGRAFICHE	Lat: 40.874426°	Long: 14.302869°			
DATA ESECUZIONE PROVA:	03/06/2021	campione indisturbato (m)		Pagina	1/1

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0	8,20	2	16,40		24,60	
0,20	20	8,40	2	16,60		24,80	
0,40	15	8,60	3	16,80		25,00	
0,60	6	8,80	3	17,00		25,20	
0,80	4	9,00	2	17,20		25,40	
1,00	2	9,20	2	17,40		25,60	
1,20	1	9,40	3	17,60		25,80	
1,40	1	9,60	5	17,80		26,00	
1,60	1	9,80	9	18,00		26,20	
1,80	5	10,00	4	18,20			
2,00	10	10,20	3	18,40			
2,20	10	10,40	5	18,60			
2,40	11	10,60	8	18,80			
2,60	5	10,80	6	19,00			
2,80	3	11,00	8	19,20			
3,00	1	11,20	6	19,40			
3,20	1	11,40	4	19,60			
3,40	1	11,60	6	19,80			
3,60	1	11,80	6	20,00			
3,80	1	12,00	5	20,20			
4,00	2	12,20	5	20,40			
4,20	4	12,40	5	20,60			
4,40	5	12,60	5	20,80			
4,60	3	12,80	6	21,00			
4,80	2	13,00	8	21,20			
5,00	2	13,20	10	21,40			
5,20	2	13,40	9	21,60			
5,40	3	13,60	6	21,80			
5,60	2	13,80	8	22,00			
5,80	3	14,00	8	22,20			
6,00	5	14,20	9	22,40			
6,20	5	14,40	11	22,60			
6,40	6	14,60	11	22,80			
6,60	7	14,80	11	23,00			
6,80	4	15,00	11	23,20			
7,00	2	15,20	10	23,40			
7,20	2	15,40	8	23,60			
7,40	2	15,60	8	23,80			
7,60	2	15,80	7	24,00			
7,80	2	16,00	8	24,20			
8,00	1	16,20		24,40			



**LEGENDA**

Prof. = profondità dal piano campagna (m)  
 num. colpi. = numero di colpi

I.GEO S.a.s.  
 di D'ONOFRI GIUSEPPE & C.  
 Via Aldo Moro 2, PASTORANO (CE)  
 Part. Iva E Cod. Fisc. 01956710618