



COMUNE DI NAPOLI

SERVIZIO PIANIFICAZIONE URBANISTICA ATTUATIVA

Municipalità 6 - Ponticelli, Barra, S. Giovanni a Teduccio

PROGETTO DEFINITIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA
CONNESSE AL PIANO URBANISTICO APPROVATO CON
DELIBERA DI GIUNTA COMUNALE N.1185 DEL 15.12.2011
VIA SALLUSTRO PONTICELLI-NAPOLI



Committente: **ABBATE COSTRUZIONI e AMBIENTE Srl**

Via Porzio Centro Direzionale Is E3 snc
80143 - Napoli
e-mail: abbatecostruzioni@pec.it

ABBATE COSTRUZIONI e AMBIENTE Srl
Via Porzio Centro, Is. E3 - 80143 NAPOLI
C.A.P. 80143
N. REA: 810768

Progettazione: **Arch. Michela Genovese**

C.O.P.E.C. S.r.l
Costruzioni Opere Edili Civili S.r.l.
Via San Giacomo 40
80133 Napoli
e-mail copec@pec.it



RELAZIONE GEOLOGICA

REV	DATA	SOFTWARE	SCALA
1	APRILE 2020	AUTOCAD-PRIMUS-CERTUS	
NOME FILE : PD_DP_03_RELAZIONE GEOLOGICA		P D	03

COMUNE DI NAPOLI
Municipalità 6 - Ponticelli, Barra, S.Giovanni a Tedduccio

REALIZZAZIONE DI EDILIZIA RESIDENZIALE E ATTIVITA'
COMMERCIALI IN VIA A. SALLUSTRO
QUARTIERE PONTICELLI

Dati Catastali : Foglio 161 Part.IIa 674

COMMITTENTE : ABBATE COSTRUZIONI e AMBIENTE Srl

RELAZIONE GEOLOGICA

MODELLO GEOLOGICO
MODELLO GEOTECNICO
MODELLO SISMICO
INDAGINI GEOGNOSTICHE

IL GEOLOGO
Dr Gagliardi Nicola

Tel. 339 4005767
Aprile 2019

INDICE :

Relazione geologica (modello geologico-geotecnico- sismico)

- 1) Premessa
- 2) Campagna indagini geognostiche
- 3) Inquadramento geologico e morfologico
- 4) Idrogeologia
- 5) Successione litostratigrafica locale
- 6) Caratterizzazione geotecnica del sottosuolo
- 7) Caratterizzazione sismica del sito
- 8) Conclusioni

ALLEGATI :

Indagini sismiche

- 1) Masw, HVSR per la determinazione della frequenza di sito

Foto operazioni di campagna

Indagini geognostiche

- 1) Prove penetrometriche dinamiche DPSH
- 2) Stratigrafia sondaggio

Cartine tematiche

- 1) Carta ubicazioni indagini
- 2) Carta geologico tecnica
- 3) Carta idrogeologica
- 4) Carta morfologica

Laboratorio geotecnico

- 1) Prove su campione indisturbato

1) PREMESSA

Lo scrivente dr. Gagliardi Nicola , regolarmente iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al n. 335 , ha ricevuto incarico di eseguire uno studio geologico tecnico ai sensi del D.M. NTC 2018 e L.R. 7/01/83 n.9, finalizzato all'autorizzazione sismica per la realizzazione di edilizia residenziale e attività commerciali in via A. Sallustro ,quartiere Ponticelli Municipalità sesta -Napoli- .

In Catasto al Foglio 161 part.IIa 674 .

Committente : ABBATE COSTRUZIONI e AMBIENTE Srl

Coordinate geografiche : 40.856526 14.335335

In applicazione alle NTC 2018 , in particolare per quanto riguarda il capitolo

“ indagini ,caratterizzazioni e modellazione geotecnica” art. 59 del DPR n. 380/2001” le indagini in situ sono state eseguite e certificate da IMPRESONDA via Laviano n. 26

Caserta , autorizzata dal Ministero Infrastrutture con Decreto Concessione n. 8998 del 15-6-2011 sett. C .

Le prove geotecniche di laboratorio sono state eseguite da Soil Project Sas con sede in Calvi -Bn- autorizzato dal Ministero Infrastrutture con Decreto 7255 del 12-9-13 sett. A .

Si precisa che per l'esecuzione delle indagini in situ , ci si è attenuti ai seguenti dispositivi legislativi:

- Ministero dei Lavori Pubblici D.M. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni circolare 24/9/88 n. 30483 Istruzioni Applicative –

- Legge regionale Campania n. 9 del 7/1/83 –

- NTC 2018.

Con l'entrata in vigore delle nuove Norme Tecniche, per la conoscenza delle caratteristiche geologiche, sismiche e geotecniche del sito, sono previste le seguenti fasi di lavoro e/o studio:

- A. Caratterizzazione e modellazione geologica del sito così come specificato nel D.M. 2018 ed, in particolare, nel paragrafo C.6.2.1 della Circ. n. 617 del 2 /02/ 2009;
- B. Modellazione sismica concernente la pericolosità sismica di base; aggiornamento classificazione sismica DGR n.5447 7/11/2002
- C. Caratterizzazione e modellazione geotecnica del volume significativo.

Il programma di lavoro svolto è di seguito illustrato:

- reperimento e consultazione della cartografia e bibliografia tecnico – scientifica esistente;
- rilevamento geologico e morfologico sia areale che di dettaglio per la determinazione della distribuzione superficiale ed in profondità dei vari litotipi e per la ricostruzione dell'assetto tettonico locale
- Campagna di indagini geologiche di sito , di laboratorio, geofisiche
- Analisi del "Progetto Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico ed il rischio frana" edito dalla competente Autorità di Bacino
- studio della circolazione idrica superficiale e sotterranea.

Lo scopo è stato di caratterizzare dal punto di vista geologico ,geomorfologico stratigrafico , idrogeologico , sismico , geotecnico , i terreni di sedime .

Qui di seguito si riferisce su :

- campagna indagini geognostiche ,di laboratorio, e di sismica
- Inquadramento geologico e morfologico
- Schema circolazione idrica , Idrogeologia
- Valutazione della liquefazione dei terreni durante un sisma
- Successione litostratigrafica locale
- Caratterizzazione geotecnica
- Caratterizzazione sismica del sito

si allega :

- carta ubicazioni indagini
- carta geolitologica ;
- carta morfologica ;
- carta idrogeologica ;
- stratigrafia sondaggio
- Prove sismiche di tipo Masw e HVSR
- grafici DPSH
- fascicolo prove di laboratorio geotecnico



Inquadramento area di intervento

2) CAMPAGNA INDAGINI GEOGNOSTICHE, LABORATORIO, SISMICHE

Nel corso della campagna geognostica sono state effettuate :

- n° 1 sondaggio geognostico spinti a profondità max mt 22 dal p.c.
- n° 4 prove SPT in foro
- n° 1 prelievo campione indisturbato
- n° 4 prove penetrometriche dinamiche pesanti del tipo DPSH ,
- n° 1 prospezione sismica del tipo Masw.
- n°1 HVSR
- Prove di laboratorio geotecnico

Si rimanda alle schede sinottiche allegate per una migliore visualizzazione dei risultati .

3) INQUADRAMENTO GEOLOGICO E MORFOLOGICO

Inquadramento geografico

Il quartiere Ponticelli è collocato nella zona orientale di Napoli , fa parte della sesta Municipalità che comprende Barra e San Giovanni a Tedduccio .

La sua altitudine media è circa 30 – 31 metri sul l.m.

Il territorio oggetto d'interesse rientra in quella vasta area , nota come Piana Campana , essa è delimitata a nord dai gruppi montuosi del Roccamonfina e del Monte Massico, a nord est dai monti del Casertano (monte Maggiore-monte Tifata) e del Nolano , a sud est dal complesso vulcanico Somma-Vesuvio , e a sud dai rilievi flegrei .

Inquadramento a livello di bacino il quartiere Ponticelli è inserito nel perimetro dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale .

Inquadramento geologico

Il territorio di Ponticelli ricade nel foglio geologico in scala 1:100.000 n° 184 “ Napoli ” della Carta Geologica d'Italia , ed è ubicata nella parte orientale della Piana Campana .

Tale piana è una delle più estese dell'Italia meridionale , rappresenta un enorme graben impostato nel Pliocene superiore su terreni carbonatici del Mesozoico che durante il quaternario , furono smembrati e ribassati a gradinata verso il centro della piana , fino a 3.000-4.000 metri , a seguito degli intensi fenomeni tettonici distensivi successivi alla surrezione della catena appenninica .

Le linee tettoniche lungo le quali è avvenuto lo sprofondamento , sono evidenti ai margini della piana e marcano i rilievi carbonatici secondo direttrici con orientamento nord-ovest sud-est.

Lungo questi allineamenti strutturali , riconosciuti anche in profondità , nel settore centrale

dell'area esaminata , si è impostato il vulcanismo potassico (vulcano di Roccamonfina) e (Campi flegrei - Somma Vesuvio) responsabile della formazione delle potenti coltre piroclastiche che hanno riempito la depressione strutturale .

I terreni che si rinvencono sono essenzialmente di origine vulcanica – piroclastici

I litotipi piu' rappresentativi dell'area investigata , sono costituiti da vari termini della "Ignimbrite Campana", formazione originatasi circa 30.000 anni fa da un unico centro di emissione ubicato tra i Campi Flegrei e lago patria (Di Girolamo 1968) o secondo una recente ricerca di R. Scandone in corrispondenza della "depressione di Acerra".

L'emissione di materiale era accompagnata da fuoriuscita di notevoli quantità di gas che avvolgevano le piroclastiti in una guaina di volatili ,tale condizione ha dotato i materiali di notevole mobilità conferendo loro l'aspetto di una nube ardente .

Evidentemente le aree piu' distali dai centri di emissione , sono state raggiunte solo dai materiali piu' fini a causa della diminuita forza di trasporto dei gas .

Questa formazione affiora prevalentemente nell'area di piana ed è ascrivibile al 1° periodo dell'attività vulcanica flegrea .

Per quanto attiene alle sue caratteristiche fisiche ,è considerata una piroclastite da flusso di natura trachitica-fonolitica e la sua origine è messa in relazione a meccanismi di tipo fessurale lungo fratture di entità regionali ,secondo modalità che prescindono un edificio vulcanico.

La sua età è compresa tra 42.000 e 27.000 anni .

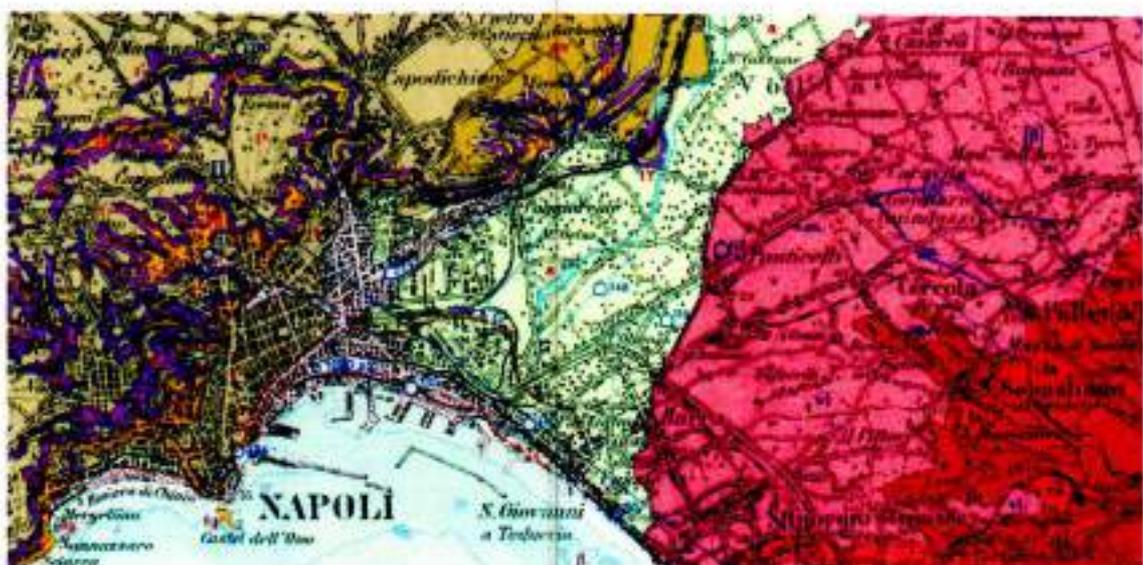
Nell'ambito della formazione si identificano variazioni di facies verticale e laterali. La variazione di facies verticale , legata alle variazioni delle caratteristiche fisiche del sistema al momento della deposizione , porta a distinguere nell'ambito della formazione la presenza di termini che dall'alto verso il basso si distinguono in : cinerazzo , semitufo , tufo pipernoide , piperno . Ad ognuno di questi termini , corrispondono valori di densità e compattezza sempre maggiori .

E' stata riconosciuta (Di Girolamo 1968) una variazione di facies verticale dell'Ignimbrite Campana dovuta ad un processo di autometamorfosismo , il materiale piroclastico puo' essere nel suo complesso suddiviso in quattro orizzonti dall'alto verso il basso :

- Cinerazzo ,piroclastite incoerente di limitato spessore
- Tufo di color grigio con pomici e scorie nere ,differisce dal cinerazzo perchè dotato di una maggiore coerenza
- Tufo pipernoide , rappresenta un'evoluzione del tufo ,originatesi attraverso un processo di sanidificazione pneumatolitica ,
- Piperno , prodotto da un processo di sanidizzazione molto spinto risulta caratterizzato dalla presenza delle cosiddette "fiamme" ,pomici appiattite aventi disposizioni eutassiche e riempite da aggregati fibroso raggiati ,di sanidino di neoformazione.

I caratteri essenziali che definiscono una formazione geologica come "ignimbrite" sono :

- Grande distribuzione areale (dell'ordine di migliaia di kmq)
- Messa in posto probabilmente sotto forma di "nube ignimbritica" dovuta ad una sola o piu' emissioni successive , derivate da eruzioni fessurali o centrali



Inquadramento morfologico

L'aspetto orografico d'insieme ,è quello di un'area pianeggiante con alture che si elevano lungo il suo perimetro orientale : monte Somma Vesuvio .

Il reticolo idrografico , è costituito essenzialmente da aste torrentizie , che nella fascia pedemontana trovano recapito in valloni degradanti verso l'area di piana in incisioni poco profonde . Nelle aree di pianura si rinviene la presenza di depositi piroclastici riferiti alla formazione dell'ignimbrite campana .

L'attuale assetto morfologico dell'area in studio risulta ereditato dalle fasi tettoniche che hanno agito nel passato , le deboli pendenze non consentono l'istaurarsi di fenomeni gravitativi .

Lungo le aree che delimitano la zona d'interesse non sono stati riscontrati segni di instabilità .

Tenendo conto delle caratteristiche giaciture e litologiche dei terreni affioranti, il territorio indagato è stato classificato in un'unica classe, che di seguito viene descritta:

AREA CARATTERIZZATA DA UN SUFFICIENTE GRADO DI STABILITÀ NATURALE

4) IDROGEOLOGIA

L'area in esame ricade nella piana campana , ed è caratterizzata da falde freatiche e profonde , contenute in formazioni permeabili ed orizzonti saturi di grande estensione e continuità .

Lo schema della struttura idrogeologica distingue due acquiferi sovrapposti separati dal livello di ignimbrite campana , che a secondo del suo spessore della sua integrità conferisce caratteristiche di confinamento , di semiconfinamento (zona Acerra) o non confinamento (basso Volturno ,fosso di Volla) all'acquifero inferiore ,che è anche l'acquifero principale.

L'acquifero superiore di modesta potenzialità è a superficie libera .

La base del complesso idrogeologico si localizza in profondità al confine tra depositi continentali e depositi marini .

L'idrogeologia del territorio oggetto di studio , è individuata in base al grado di permeabilità dei terreni presenti , l'ignimbrite e l'alluvionale .

La falda idrica , localmente nell'area oggetto di studio si rinviene oltre i 18,00 mt .dal p.c.

La circolazione idrica sotterranea è alimentata dal flusso idrico che si muove dalle propaggini degli Appennini e Monte Somma-Vesuvio.

La letteratura geologica , riporta che in tali acquiferi , la permeabilità dipende dalla granulometria , cementazione e giacitura , per cui il passaggio dell'acqua è elevato in corrispondenza di banchi di sabbia e lenti o strati di pomici e lapilli , mentre è minore nei materiali argillosi o a matrice limosa prevalente .

La permeabilità di questa struttura idrogeologica è notevole , nei terreni molto eterogenei essa avviene per falde sovrapposte ,interconnesse sia per interdigitazione di sedimenti a diverso grado di permeabilità , sia per fenomeni di drenanza , preferendo gli strati di materiale piu'grossolano a maggiore permeabilità. Tutto cio' si traduce in una grande variazione di permeabilità relativa sia in senso verticale sia in senso orizzontale .

La presenza di livelli acquiferi è quindi condizionata dalle discontinuità litologiche .

Nel complesso a circolazione idrica sotterranea di quest'area , puo' essere raggruppata in un unico corpo idrico con rami anastomizzati collegati da flussi di drenanza .

La climatologia ,assegna al territorio d'indagine , un regime pluviometrico di tipo Appenninico ,in cui il periodo piovoso è concentrato nelle stagioni autunno inverno , e le piogge acquistano i massimi valori di frequenza e portata , nei mesi di novembre e dicembre .

Nella carta delle precipitazioni medie annue , tale zona ricade interamente tra le isoiete 900 – 1000 mm/anno

5 VALUTAZIONE LIQUEFAZIONE DEI TERRENI DURANTE UN SISMA PRESENZA DI CAVITA' NEL SOTTOSUOLO

La liquefazione può essere una delle principali cause di danno delle opere geotecniche, e quindi anche delle opere di fondazione di manufatti.

Il potenziale di liquefazione dipende da due fattori: caratteri del moto sismico (ampiezza, frequenza e durata) e natura dei terreni. Attesa la scarsità di evidenze ben documentate di fenomeni di liquefazione in Italia e in particolare in Campania, le metodologie operative per la determinazione del potenziale di liquefazione dei terreni, derivano da esperienze maturate in ambiti geologici diversi da quello italiano. Alcuni metodi mettono in relazione la distanza epicentrale con la magnitudo (o momento sismico dell'evento) o con metodi basati su base geomorfologica.

Fattore importante per l'esclusione, nel caso di studio, è la tipologia dei materiali presenti in affioramento che ne fanno escludere la possibilità. Come riportato nel DM NTC2018 la verifica alla liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- 1) eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5
- 2) accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
- 3) profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- 4) depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ 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;

- 5) distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

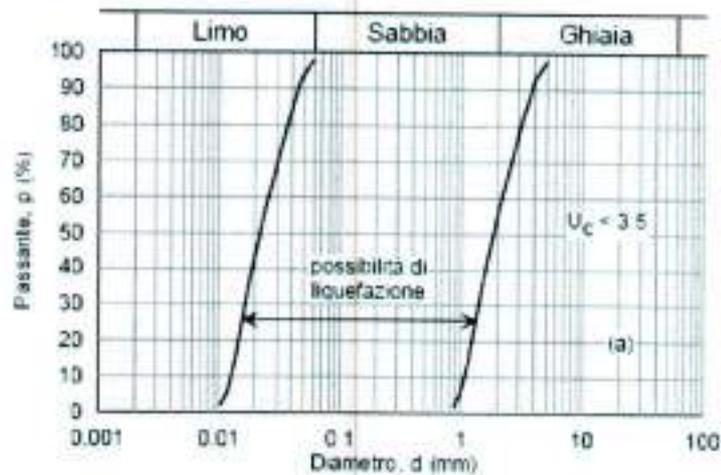


Figura 7.11.1(a) DM 2018

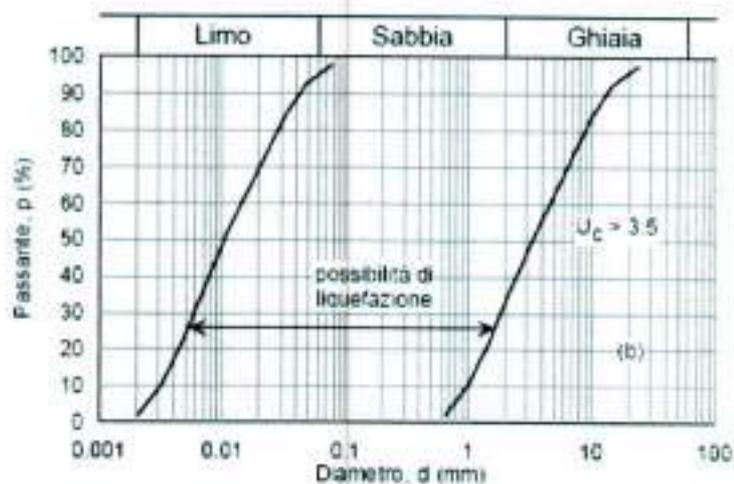


Figura 7.11.1(b) DM 2018

Nel caso in esame, si precisa che per quel che concerne il punto 3), il sito in esame ha andamento topografico pianeggiante, la falda idrica è presente oltre i 18 metri, e il terreno

di fondazione dell'opera in progetto non comprende strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, e che risultano soddisfatte le condizioni 3) 4) , la verifica alla liquefazione viene omessa così come riportato dalle NTC.

6) PRESENZA DI CAVITA' NEL SOTTOSUOLO

Non sono segnalate nell'area in oggetto , ne in quelle vicine , presenza di cavità nel sottosuolo, durante l'esecuzione delle indagini dirette ed indirette , non è stata individuata tale presenza . Dati storici e bibliografici confermano quanto sopra , pertanto si rileva continuità litologica e si esclude presenza di vuoti o cavità nell'area interessata al presente studio .

7) SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA LOCALE

La litostratigrafia locale è stata ricostruita mediante i sondaggi geognostici e le prove penetrometriche dinamiche DPSH , le prove di laboratorio e le prospezioni sismiche masw e HVSR .

Stratigrafia :

- 0,00 – 1,0 Terreno antropizzato (rientrano in tale strato riporti generici)
- 1,00 – 2,9 Piroclastiti color grigio scuro, con pomici e lapilli
- 2,90 – 3,4 Livello semilapideo costituito da breccie basaltiche
- 3,40 – 10,6 Sabbie pozzolaniche color grigio a grana fine poco addensate
- 10,60 – 15,0 Piroclastiti sabbiose color bruno nerastro mediamente addensate
ricche di pomici e lapilli
- 15,00 – 22,0 Sabbie vulcaniche color grigiastro a grana grossa ,con inclusioni pomicee
e scoriacee addensate e compatte

8) CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DEI TERRENI

La litologia del sito , escludendo lo strato di terreno antropizzato , può essere ricondotta ad un modello geologico a quattro strati.

Dall'alto verso il basso si individuano i seguenti sedimenti:

PIROCLASTITI COLOR GRIGIO SCURO (1,00-2,90)

Angolo di attrito : 25°

Coesione : $c' = 0,00 \text{ kg/cmq}$

Peso volume $\gamma = 14,02 \text{ kN/mc}$

SABBIE POZZOLANICHE (3,40-10,60)

Angolo di attrito : 27°

Coesione : $c = 0,00 \text{ kg/cmq}$

Peso volume $\gamma = 14,39 \text{ kN/mc}$

PIROCLASTITI SABBIOSE MEDIAMENTE ADDENSATE (10,60-15,00)

Angolo di attrito : 30°

Coesione : $c = 0,00 \text{ kg/cmq}$

Peso volume $\gamma = 16,23 \text{ kN/mc}$

SABBIE VULCANICHE GRIGIASTRE ADDENSATE E COMPATTE(15,0-22,0)

Angolo di attrito : 33°

Coesione : $c = 0,00 \text{ kg/cmq}$

Peso volume $\gamma = 17,45 \text{ kN/mc}$

9) COMPATIBILITA' CON IL PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il territorio di Ponticelli è inserito nel perimetro dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale.

Sul sito, non sono stati riconosciuti fenomeni riferibili a colate di fango né a fenomeni di instabilità gravitazionale nell'intera area, né sono segnalati fenomeni di invasione di acque di scolo né sono stati riconosciuti alluvionamenti dell'area, non sono stati rinvenuti detriti o fanghiglie nelle zone circostanti.

Si può escludere o almeno ritenere improbabile che l'area d'intervento possa essere invasa da materiale proveniente da monte.

In definitiva non sussistono né sono state precedentemente segnalate condizioni di rischio elevato.

8) CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

In base alla classificazione delle aree sismiche della Regione Campania (D.G.R. n. 5447 del 7/11/2002) il territorio di Ponticelli è compreso in zona sismica 2, a media sismicità (S9 secondo la precedente Normativa).

L'accelerazione massima di riferimento, per il sito oggetto di studio raggiunge valori massimi di PGA pari a 0,25 g.

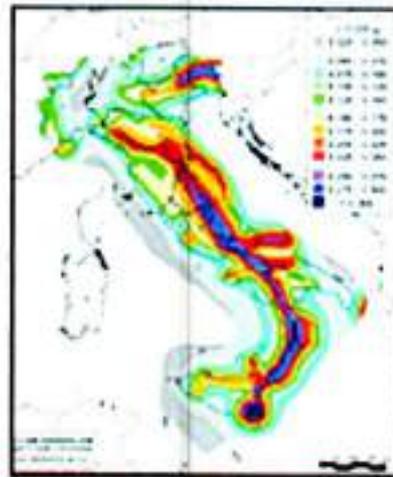


Figura INGV – Zone Sismiche

Una volta determinata la pericolosità sismica di base si è proceduto all'individuazione delle aree del territorio comunale, con caratteristiche geolitologiche, geofisiche e geotecniche suscettibili di dare amplificazioni sismiche ed eventualmente, di aree suscettibili di instabilità o soggette a liquefazione. Il risultato è la definizione di aree che presentano caratteristiche omogenee nei confronti dell'azione sismica .

Per conseguire tale obiettivo si sono recepiti i dati stratigrafici, le prove di sito e di laboratorio a disposizione dell'autorità comunale ed integrati con indagini ex novo mirate ad aumentare il livello conoscitivo dell'area in studio.

Una volta identificate le aree che presentano un comportamento omogeneo nei confronti dell'azione sismica si è proceduto alla determinazione di parametri che quantificassero tale variazione. Per fare ciò si sono utilizzati metodi semplificati che prevedono l'uso di abachi (ICMS 2008) riferiti alle singole condizioni stratigrafiche per le quali sono applicabili.

Dalle risultanze delle indagini sismiche (Masw e HVSR) e geologiche si è potuto determinare uno spessore dello strato deformabile che mediamente è di 50 m. La velocità

delle onde di taglio aumenta con l'aumentare della profondità e l'indagine sismica di tipo HVSR individua picchi del rapporto H/V che si attestano mediamente intorno a **2,2 Hz** dando indicazione sulla profondità del bedrock sismico di riferimento. L'andamento morfologico di quest'ultimo è da considerarsi uniforme sull'intera area in studio.

Per l'utilizzo degli abachi si è fatto riferimento alla granulometria prevalente per l'area in esame, all'accelerazione massima attesa a_g , alla velocità media del deposito fino alla profondità del contatto con il bedrock sismico, alla profondità del bedrock e all'andamento del profilo di velocità V_s .

Il risultato di quanto sopra è l'individuazione di 1 microzona sismica suscettibile di amplificazione locale, caratterizzata da determinati valori di FA ed FV.

Tale microzona, è caratterizzata da valori di **FA= 1,19** ed **FV= 1,80**.

Nella sottostante tabella sono riportati i parametri assunti (considerando gli abachi secondo gli standard ICMS 2008) per la determinazione dei fattori di amplificazione FA ed FV;

Zona	Tipo di terreno	a_g (g)	Profilo di V_s	Profondità Bedrock (m)	$V_{s,H}$ (m/s)
	Sabbia	0.26	Lineare pendenza intermedia	50	400
Stato limite	Categoria sottosuolo		Categoria topografica	V_N	C_u
SLV	C		T1	50	1

9) CONCLUSIONI

Sulla base degli elementi acquisiti e descritti ,è possibile trarre le seguenti valutazioni : le caratteristiche geologiche ,stratigrafiche ,geotecniche, geomorfologiche idrogeologiche ,sismiche dell'area in studio , sono compatibili con la realizzazione delle opere da realizzare.

L'assetto stratigrafico del sottosuolo dell'area investigata è costituito da un termine litologico in continuità stratigrafica e giaciturale.

Il contesto geomorfologico entro il quale ricade l'area di interesse non risulta penalizzato da situazioni di instabilità, né ricade in aree di "attenzione" così come risulta dalla carta degli scenari di rischio della competente Autorità di Bacino.

Gode di un sufficiente grado di stabilità che ne consente l'uso per la realizzazione di quanto in progetto.

Per quel che concerne la falda idrica la si rileva a circa 18mt dal p.c..

La determinazione della Vs30 consente di porre il sito entro la categoria di "suolo di fondazione C" Vs,eq 330 m/s; in accordo con i dati litostratigrafici, riguardo la categoria topografica, viste le locali condizioni, si può fare riferimento alla T1 a cui corrisponde St = 1.0.

Durante la fase delle perforazioni non è stata rilevata presenza di cavità , vuoti o anomalie all'interno del sottosuolo , pertanto si rileva continuità litologica .

Gli elementi emersi dal rilevamento di base , dalla campagna di indagini e dalla successiva elaborazione e correlazione dei dati indicano un giudizio favorevole a quanto in progetto .

1. Indagini Sismiche

1.1 – Masw

L'indagine Masw, realizzata nell' area oggetto di studio, è stata condotta mediante uno stendimento sismico costituito da 24 geofoni allineati e separati tra loro da una distanza intergeofonica costante di 2,0 m. Il sismografo utilizzato è stato attrezzato con 24 canali a 16 bit, collegati a 24 geofoni verticali da 4,5 Hz, mentre, per l'energizzazione è stata utilizzata una massa di 8,0 kg battente perpendicolarmente al terreno.

La lunghezza complessiva dello stendimento, fra il primo e l'ultimo geofono, è stata quindi di 46 metri e sono state eseguite n°5 energizzazioni disposte a 4,0 m di distanza dal primo geofono. Nella sottostante tabella 1 vengono riassunti i parametri di acquisizione dell'indagine MASW.

N. GEOFONI	24
DISTANZA INTERGEOFONICA	2.0 m
LUNGHEZZA COMPLESSIVA STENDIMENTO	46.00 m
N. PUNTI DI SCOPPIO/N. ENERGIZZAZIONI	1/5
OFF SET SCOPPIO	4.00 m
TIPO DI ENERGIZZAZIONE	Mazza battente da 8 Kg
TEMPO DI ACQUISIZIONE	2 sec.
INTERVALLO DI CAMPIONAMENTO	1.0 / 2.0 ms

Tabella 1 – Parametri acquisizione indagine MASW

L'indagine di sismica passiva è stata condotta con il sismografo *Geobox della Sara Instruments* costituito da sensori a 4,5 Hz, linearizzati ad 1 Hz. La durata della registrazione è stata di 30 minuti e la frequenza di campionamento è stata di 100 Hz.

La tecnica MASW (Multi channel Analysis of Surface Waves) prevede l'acquisizione sincrona di onde superficiali di Rayleigh, secondo profili sismici lineari, costituiti da

geofoni verticali a bassa frequenza ($\leq 4,5$ Hz) con spaziatura compresa tra 1 – 3 m. La sorgente sismica è posta all'esterno dello stendimento ad una distanza tale da favorire il riconoscimento dei diversi modi di oscillazione dell'onda di Rayleigh. Maggiore è il numero di canali acquisiti, maggiore risoluzione avrà lo spettro di fase elaborato. A tal fine le linee sismiche per rilievi di tipo MASW devono essere costituite da almeno 24 canali. La tecnica consente di estrarre la curva di dispersione delle velocità di fase del modo fondamentale di oscillazione dell'onda di Rayleigh, elaborando una funzione tridimensionale, (spettro di velocità di fase), mediante una trasformazione integrale (phase shift – Park et al., 1998; Park et al., 1999).

La curva di dispersione sperimentale così estratta viene utilizzata per un processo di inversione che fornisce come risultato finale il profilo verticale di V_s .

La risoluzione del problema inverso implica la parametrizzazione del modello di sottosuolo assunto, che viene di norma schematizzato come un mezzo elastico a strati piano-paralleli, omogenei ed isotropi, nel quale l'eterogeneità è rappresentata dalla differenziazione delle caratteristiche meccaniche degli strati. Il processo di inversione è iterativo e termina quando viene individuato un insieme di parametri di modello che renda lo scarto tra curva sperimentale e teorica, accettabile.

La tecnica del rapporto spettrale HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) consente di stimare l'effetto di sito, legato ad una copertura sedimentaria, a partire da registrazioni di rumore sismico a singola stazione secondo tre componenti ortogonali. Il rapporto spettrale HVSR mostra un picco in corrispondenza della frequenza fondamentale di sito.

Tale metodologia assume che il campo d'onda dei microtremori sia costituito da onde di volume e di superficie che si propagano in un singolo strato soffici su semispazio e che la presenza di questo strato sia la causa dell'amplificazione di sito (Nakamura 1989).

Le ipotesi su cui si basa la tecnica di Nakamura sono:

- i microtremori sono generati da sorgenti locali e non da sorgenti profonde
- le sorgenti di microtremori in superficie non influenzano i microtremori alla base
- la componente verticale del moto non risente di effetti di amplificazione locale

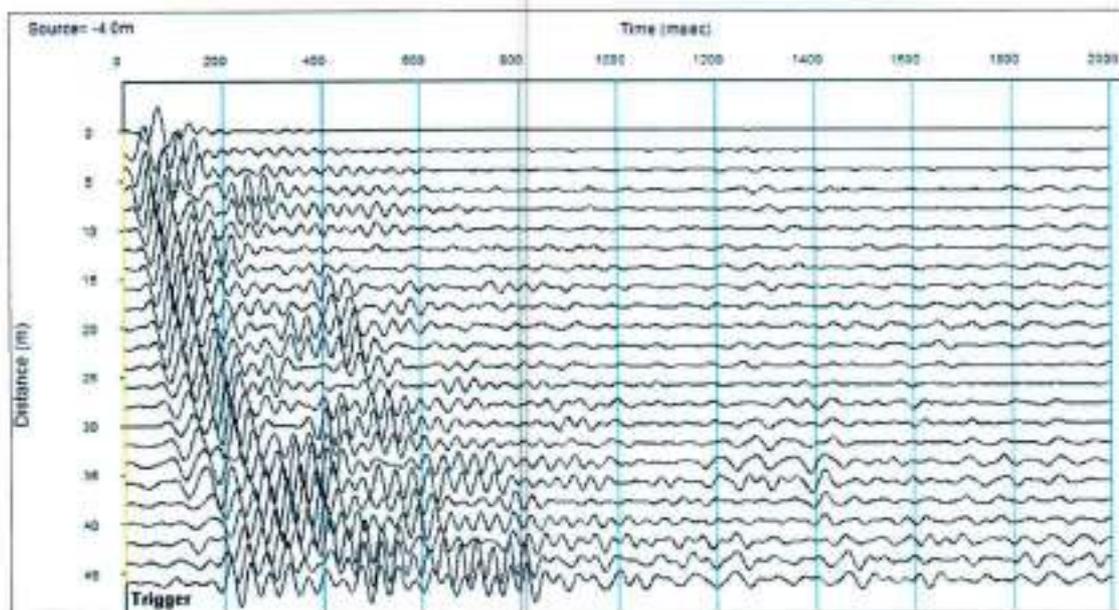
Operativamente la funzione HVSR viene definita a partire da serie temporali superiori a 10 min, acquisite secondo le tre componenti del moto. Le registrazioni di rumore sismico vengono sottoposte ad operazioni di rimozione della media, di detrending e di filtraggio in un'opportuna banda di frequenze di interesse. Successivamente vengono suddivise in finestre temporali regolari, applicando ad esse una funzione di tapering per minimizzare gli effetti di troncamento della serie temporale. Per ciascuna finestra vengono calcolate le trasformate di Fourier, in un'opportuna banda di frequenze, applicando agli spettri di ampiezza definiti, una funzione di smoothing. Per ogni singola finestra temporale viene calcolata una funzione spettrale HVSR come rapporto tra la media aritmetica o del modulo degli spettri delle componenti orizzontali e quello della componente verticale. Successivamente i singoli rapporti spettrali sono mediati sull'intero intervallo temporale, definendo una funzione media HVSR, caratteristica del sito d'indagine.

Inversione congiunta della curva di dispersione media della velocità di gruppo e della frequenza di picco della funzione HVSR.

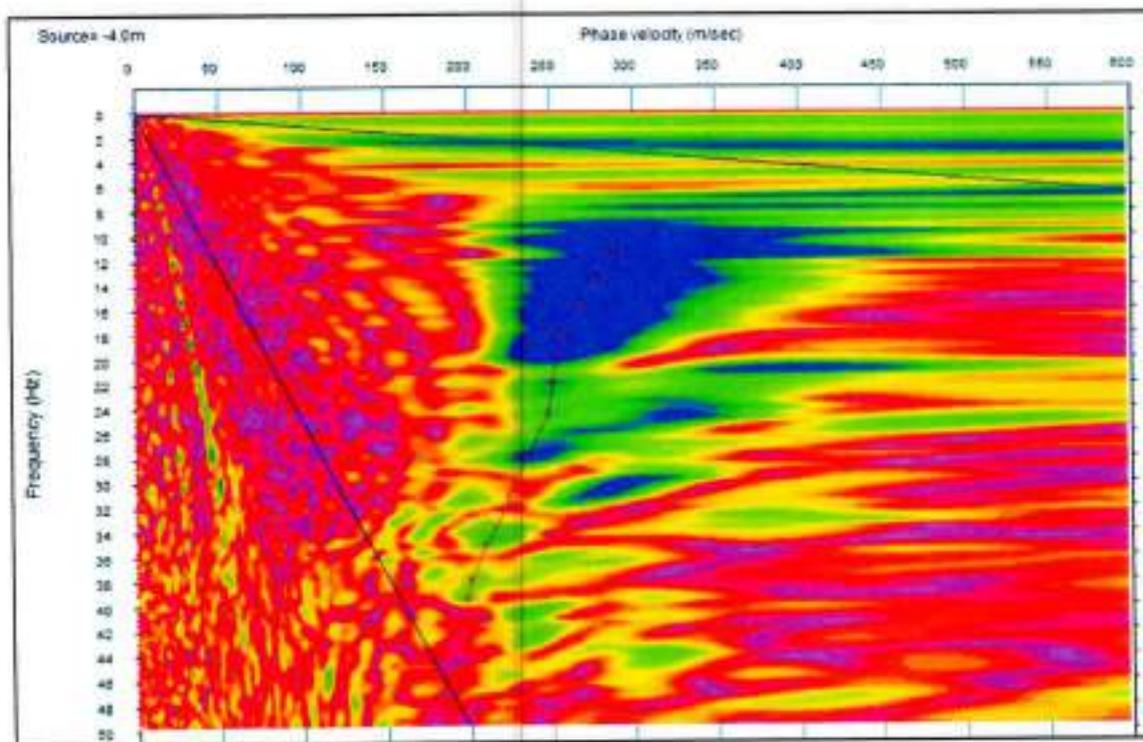
L'algoritmo di inversione utilizzato nel presente lavoro è quello proposto da Wathelet (2008). Esso si basa sull'approccio non lineare degli "intorni" (neighbourhood algorithm) proposto da Sambridge (1999) ed adattato dal precedente autore nella formulazione di problemi inversi relativi alle proprietà delle onde superficiali di Rayleigh.

Tale algoritmo, che rappresenta un'ottimizzazione del metodo di inversione di tipo Monte Carlo, propone una partizione dello spazio dei parametri in celle nelle quali ricadono solo i modelli con una discrepanza accettabile tra valori teorici e dati sperimentali. L'algoritmo di calcolo prevede la generazione random di n modelli, uniformemente distribuiti nelle celle, per i quali una funzione di misfit viene calcolata. La cella in cui ricade il modello con minore misfit viene successivamente suddivisa in m nuove celle per le quali n nuovi modelli vengono generati. Il processo di calcolo ha termine nel momento in cui viene raggiunta la condizione di misfit definita a priori e per la quale saranno soluzione del problema inverso n modelli di velocità delle onde di taglio.

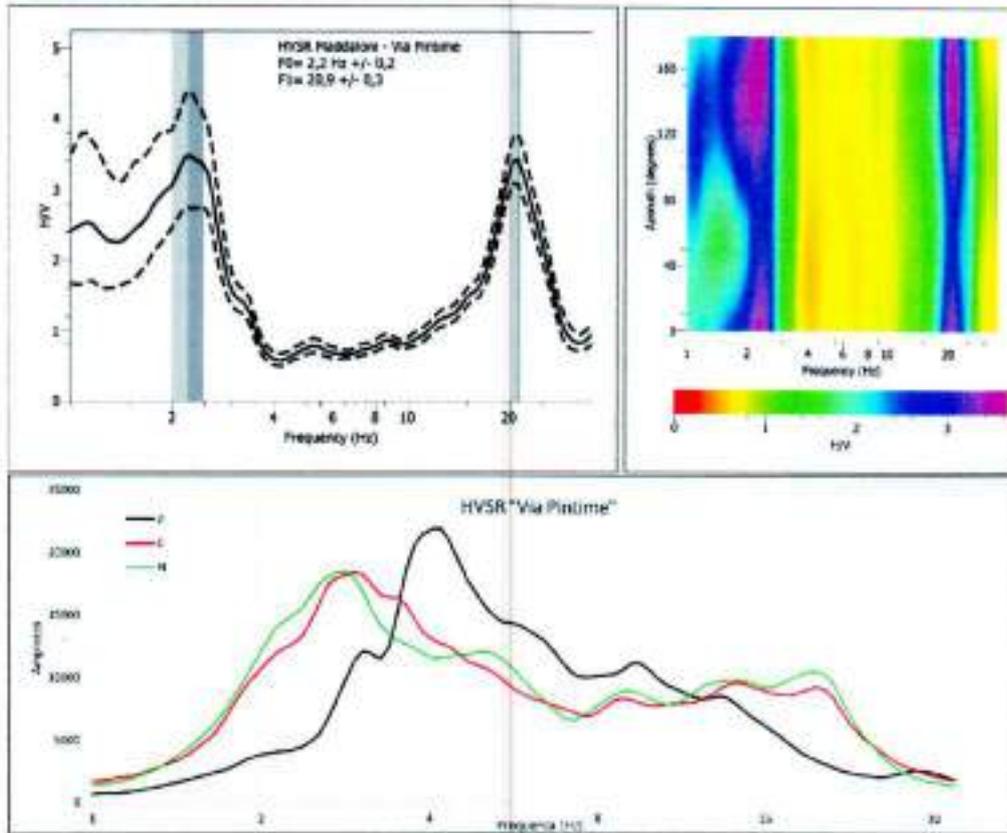
Nel presente lavoro i dati sperimentali del problema inverso sono la dispersione delle velocità di fase e la frequenza di picco di ellitticità del modo fondamentale di oscillazione dell'Onda di Rayleigh, definita dalla funzione HVSR. Il criterio di scelta del modello di VS rappresentativo del set di soluzioni ottenuto è quello con il minimo misfit.



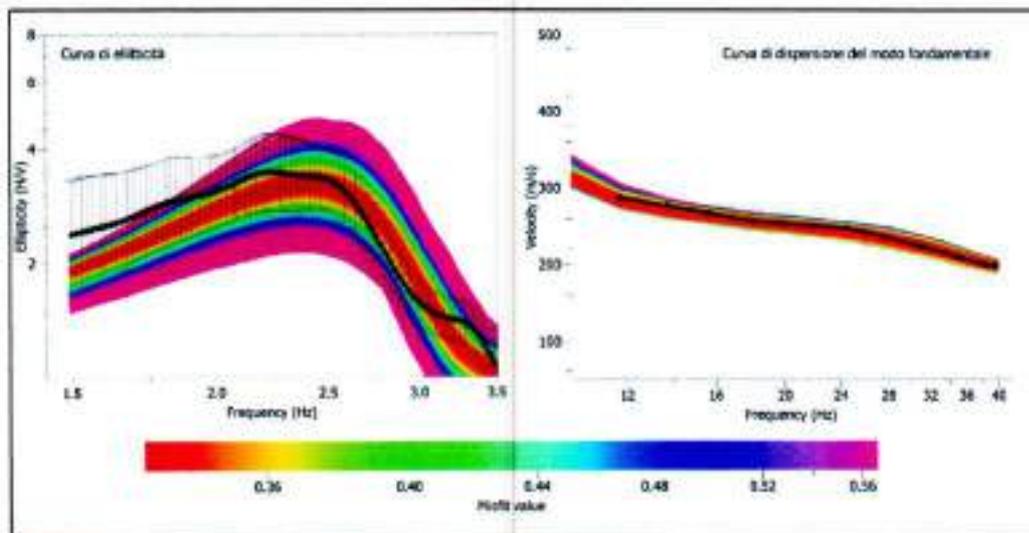
Sismogramma utilizzato per l'elaborazione



Spettro di fase e picking della curva di dispersione



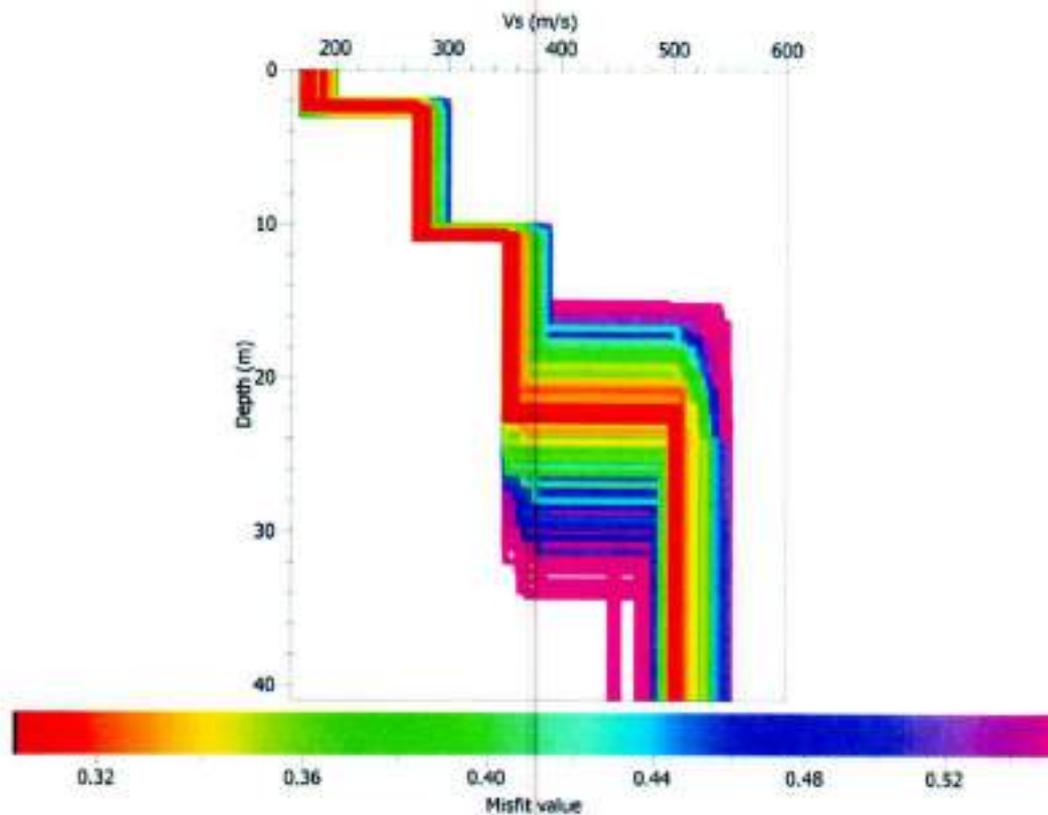
Dall'alto: Funzione H/V, mappa della direzionalità e andamento degli spettri medi delle singole componenti



Soluzioni determinate con il processo di inversione congiunta Masw - HVSR

Spettro H/V	
<input type="checkbox"/> Affidabilità curva H/V - VERIFICATA	
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$	
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Ok
Completivo	
<input type="checkbox"/> Affidabilità picco - VERIFICATA	
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	No
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{peak} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Ok
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok
Completivo (5/6)	
Ok	

Criteria Sesame per la valutazione della qualità e dell'affidabilità della curva



<u>N° Sismo-strato</u>	<u>Profondità (m)</u>	<u>Vs (m/s)</u>
1	0 – 2,5	180
2	2,5 – 10,5	280
3	10,5 – 22,5	350
4	22,5 – 40,0	500

Modello di Vs dell'inversione congiunta scelta con il criterio del misfit minore

Per la classificazione del sottosuolo si è tenuto conto delle condizioni stratigrafiche e dei valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$, definita dall'espressione:

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

con:

h_i spessore dell' i -esimo strato;

$V_{S,i}$ 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 V_s non inferiore a 800 m/s.

E' stata, quindi, calcolata la V_s equivalente come da normativa (eq. 3.2.1 NTC 2018), ponendo $H=30$, dato che il substrato sismico di riferimento, per il sito in questione, è posto ad una profondità superiore a 30 m.

La $V_{s,eq}$ è stata determinata sia al piano campagna che alla profondità di -2 m, ipotizzando un piano di fondazione superficiale posto a tale quota.

$V_{s,eq}$ (p.c.)= 330 m/s Categoria suolo di fondazione= C

$V_{s,eq}$ (-2 m)= 350 m/s Categoria suolo di fondazione= C

La $V_{s,eq}$ determinata per le diverse quote del piano di fondazione ha restituito sempre come categoria di sottosuolo, **C**;

"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".

Parametri di pericolosità sismica

Sulla base delle recenti disposizioni previste dalle “Norme Tecniche per le Costruzioni” (D.M. 17/01/2018) si definiscono, per l’opera in progetto, i seguenti parametri sismici:



Coordinate WGS84: Lat 40.856526 – Long 14.335335				
Categoria Topografica	T1			
Categoria Sottosuolo	C			
	SLO	SLD	SLV	SLC
Amplificazione Stratigrafica	1,50	1,50	1,49	1,43
Coeff. funzione categoria	1,59	1,54	1,42	1,40
Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

VITA DELLA STRUTTURA

Vita nominale dell'opera	50 anni
Classe d'uso	II
Coefficiente d'uso	1.0
Periodo di di riferimento	50 anni

Stato limite	Tr (anni)	ag (g)	F0	T*c (s)
SLO	30	0.047	2.349	0.285
SLD	50	0.059	2.377	0.316
SLV	475	0.143	2.468	0.401
SLC	975	0.181	2.503	0.418

Coeff. sismici	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.013	0.016	0.051	0.062
kv	0.006	0.008	0.026	0.031
Amax (m/s²)	0.694	0.870	2.084	2.536
Beta	0.180	0.180	0.240	0.240

REPORT FOTOGRAFICO
Sondaggio 1



Cassetta 1 (00.00 – 5.00)



Cassetta 2 (5.00 – 10.00)



Cassetta 3 (10.00 – 15.00)



Cassetta 4 (15.00 – 22.00)



DPSH 1



DPSH 2

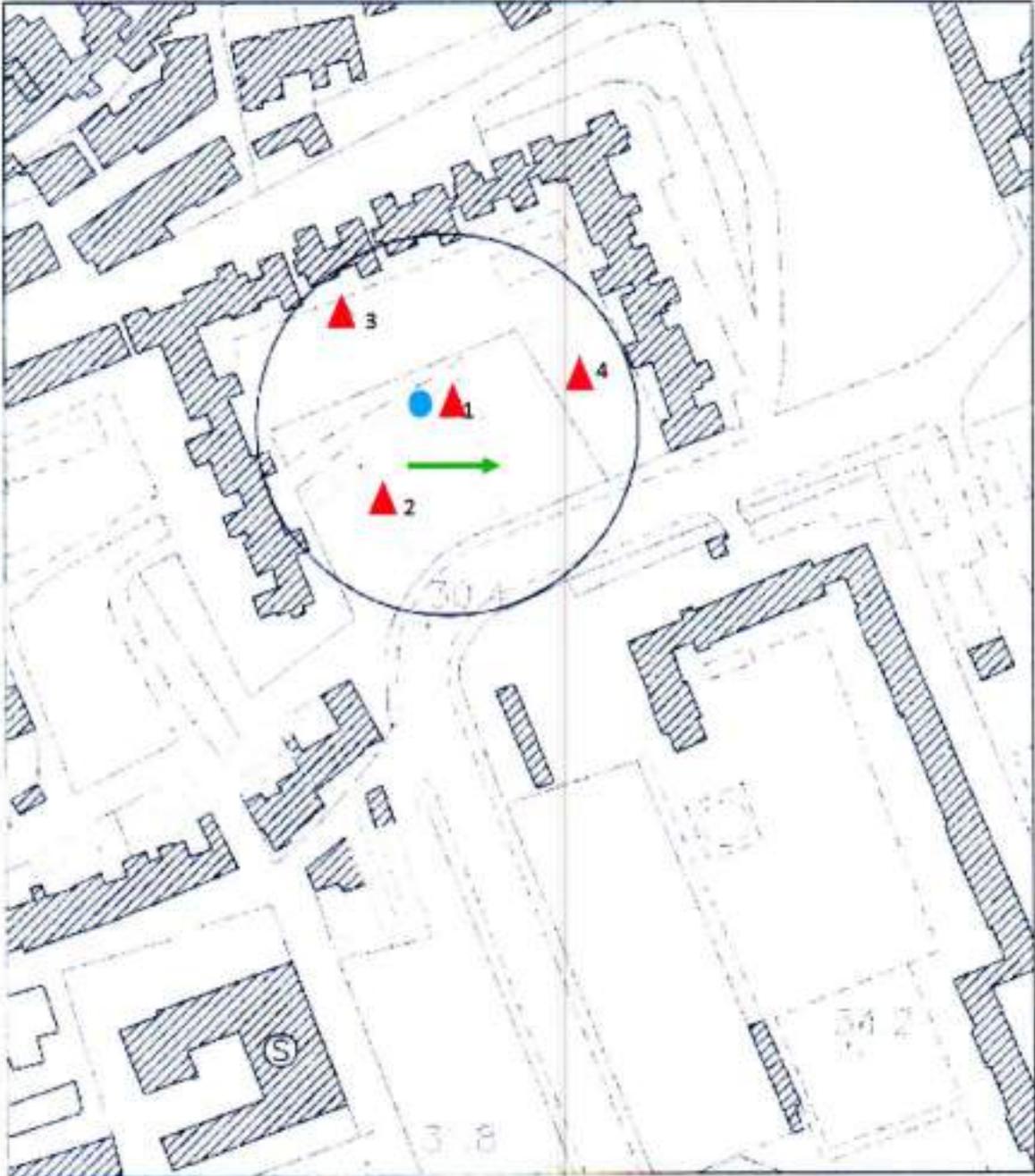


DPSH 3



DPSH 4





Cartina Ubicazioni Indagini

Sondaggio geognostico ●

Prove DPSH ▲

MASW →

SONDAGGIO: 1
DA METRI: 0,0 A METRI: 22,0
LUNGHEZZA (m): 22,0
Sonda tipo: CMV K 420F
Responsabile: dr. geol. Gagliardi Nicola
Operatore:
COMMITTENTE: ABBATE COSTRUZIONI e AMBIENTE Srl
CANTIERE: Realizzazione Edilizia Residenziale e attività Commerciali
LOCALITA': Via A. Salustro quartiere Ponticelli - Napoli
DATA INIZIO: 2-4-19 DATA FINE: 2-4-19
QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):

LEGENDA:
PROVE S.P.T.: PA Punta aperta - PC Punta chiusa
CAMPIONI: S Pareti sottili - O Osterberg - M Mazier
R Rimaneggiato - Rs Rimaneggiato da S.P.T.
PIEZOMETRI: A Aperto - C Casagrande - E Elettrico
PERFORAZIONE: CS Carotiere semplice - CD Carotiere doppio - EC Elica continua
STABILIZZAZIONE: RM Rivestimento metallico
FB Fanghi bentonitici
% CAROTAGGIO — R.Q.D. —

S.P.T. Prof. Tipo Valori	CAMPIONI Prof. Tipo	STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE	Prof. (m)	Carot. (%) RQD (%)	Pocket Vane Test Test kg/cmq	FALDA Forw Stab	Piezo- metri	Diam. (mm)	Metodo Perf. ne	Metodo Stab. ne
1		Terreno antropizzato (riporti generici)	1,0							
2		Piroclastite color grigio scuro con pomici e lapilli								
3		livello costituito da brecce basaltiche	2,9							
4		Sabbie piroclastiche color grigio a grana fine poco addensate	3,4							
5	4,5-5,0 S									
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12		Piroclastiti sabbiose color bruno nerastro mediamente addensate ricche di pomici e lapilli	10,8							
13										
14										
15										
16										
17		Sabbie vulcaniche color grigiastro a grana grossa con inclusioni pomicee e scoriaee addensate e compatte	15,0							
18										
19										
20										
21										
22										

18,0 (1)

IMPRESONDA
del dr. Gagliardi Nicola
Indagini geognostiche
Perforazioni

-sede via Laviano n° 26 -Caserta
-deposito : S.S. 158 miglio 25 -Alvignano
Tel. 0823 353193 - 339 4005767

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

1

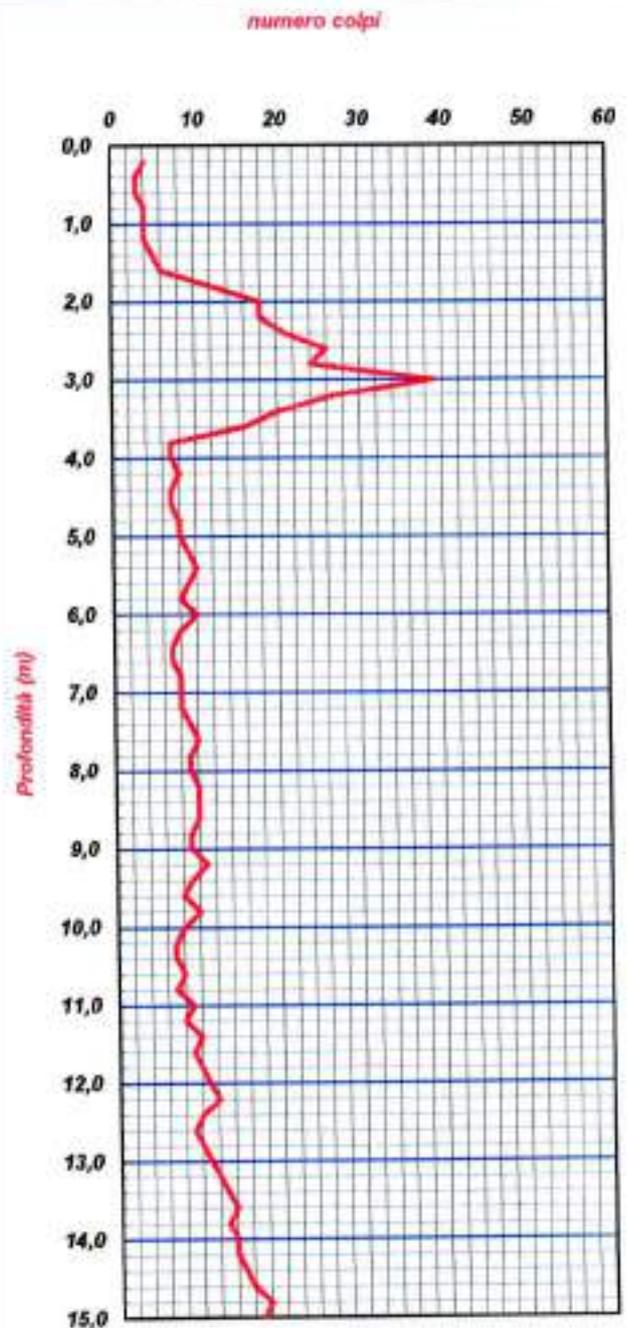
COMMITTENTE *Abbate Costruzioni e Ambiente Srl*

LOCALITA': *Quartiere Ponticelli Via Sanustro-Napoli Realizz.edilizia residenziale e commerciale*

DATA ESECUZIONE PROVA: *02/04/2019*

DATA EMISSIONE CERTIFICATO: 12/04/2019

Prof.	num. Colpi						
0,00	0,00	9,80	9				
0,20	4	9,00	9				
0,40	3	9,20	11				
0,60	3	9,40	9				
0,80	4	9,60	8				
1,00	4	9,80	10				
1,20	4	10,00	6				
1,40	5	10,20	7				
1,60	5	10,40	7				
1,80	12	10,60	8				
2,00	18	10,80	7				
2,20	18	11,00	9				
2,40	21	11,20	8				
2,60	25	11,40	10				
2,80	24	11,60	9				
3,00	35	11,80	10				
3,20	27	12,00	11				
3,40	20	12,20	13				
3,60	16	12,40	10				
3,80	7	12,60	9				
4,00	7	12,80	10				
4,20	8	13,00	11				
4,40	7	13,20	12				
4,60	7	13,40	13				
4,80	8	13,60	14				
5,00	8	13,80	13				
5,20	9	14,00	14				
5,40	10	14,20	14				
5,60	9	14,40	15				
5,80	8	14,60	16				
6,00	10	14,80	18				
6,20	6	15,00	17				
6,40	7	15,20					
6,60	7	15,40					
6,80	8	15,60					
7,00	8	15,80					
7,20	6	16,00					
7,40	9	16,20					
7,60	10	16,40					
7,80	9	16,60					
8,00	9	16,80					
8,20	10	17,00					
8,40	10	17,20					
8,60	10	17,40					



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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

1

COMMITTENTE: Abbate Costruzioni e Ambiente Srl

LOCALITA': Quartiere Ponticelli Via Sallustro-Napoli Realizz.edilizia residenziale e commercilae

DATA ESECUZIONE PROVA: 02/04/2019

DATA EMISSIONE CERTIFICATO: 12/04/2019

Prof.	num. Colpi	Φ	Cu	Eed	D.R.	Prof.	num. Colpi	Φ	Cu	Eed	D.R.	Prof.	num. Colpi	Φ	Cu	Eed	D.R.
0,20	4	26,245	0,00	28,4	49,225	10,60	8	28,28	0,00	56,8	39,251	21,00	0	#NUM!	0,00	0	0
0,40	3	25,144	0,00	21,3	41,833	10,80	7	27,782	0,00	49,7	36,477	21,20	0	#NUM!	0,00	0	0
0,60	3	25,133	0,00	21,3	41,079	11,00	9	28,704	0,00	63,9	41,097	21,40	0	#NUM!	0,00	0	0
0,80	4	26,213	0,00	28,4	46,609	11,20	8	28,203	0,00	56,8	37,826	21,60	0	#NUM!	0,00	0	0
1,00	4	26,203	0,00	28,4	45,826	11,40	10	29,037	0,00	71	41,8	21,80	0	#NUM!	0,00	0	0
1,20	4	26,192	0,00	28,4	45,081	11,60	9	28,625	0,00	63,9	39,406	22,00	0	#NUM!	0,00	0	0
1,40	5	27,028	0,00	35,5	49,608	11,80	10	29,013	0,00	71	41,28	22,20	0	#NUM!	0,00	0	0
1,60	6	27,708	0,00	42,6	53,513	12,00	11	29,362	0,00	78,1	43,029	22,40	0	#NUM!	0,00	0	0
1,80	12	30,325	0,00	85,2	74,668	12,20	12	29,679	0,00	85,2	44,671	22,60	0	#NUM!	0,00	0	0
2,00	18	31,852	0,00	127,8	90	12,40	10	28,976	0,00	71	40,536	22,80	0	#NUM!	0,00	0	0
2,20	18	31,841	0,00	127,8	88,741	12,60	9	28,564	0,00	63,9	38,227	23,00	0	#NUM!	0,00	0	0
2,40	21	32,415	0,00	146,1	94,547	12,80	10	28,952	0,00	71	40,06	23,20	0	#NUM!	0,00	0	0
2,60	26	33,214	0,00	184,6	103,81	13,00	11	29,301	0,00	78,1	41,773	23,40	0	#NUM!	0,00	0	0
2,80	24	32,9	0,00	170,4	86,45	13,20	12	29,619	0,00	85,2	43,381	23,60	0	#NUM!	0,00	0	0
3,00	39	34,73	0,00	276,9	123,82	13,40	13	29,91	0,00	82,3	44,868	23,80	0	#NUM!	0,00	0	0
3,20	27	33,328	0,00	191,7	101,84	13,60	14	30,179	0,00	86,4	46,333	24,00	0	#NUM!	0,00	0	0
3,40	20	32,177	0,00	142	86,603	13,80	13	29,896	0,00	82,3	44,401	24,20	0	#NUM!	0,00	0	0
3,60	16	31,32	0,00	113,6	76,554	14,00	14	30,154	0,00	86,4	45,826	24,40	0	#NUM!	0,00	0	0
3,80	7	28,178	0,00	49,7	50,057	14,20	14	30,142	0,00	86,4	45,576	24,60	0	#NUM!	0,00	0	0
4,00	7	28,165	0,00	49,7	49,497	14,40	15	30,392	0,00	106,5	46,926	24,80	0	#NUM!	0,00	0	0
4,20	6	28,681	0,00	56,8	52,337	14,60	16	30,624	0,00	113,6	48,209	25,00	0	#NUM!	0,00	0	0
4,40	7	28,144	0,00	49,7	48,433	14,80	18	31,059	0,00	127,8	50,868	25,20	0	#NUM!	0,00	0	0
4,60	7	28,116	0,00	49,7	47,126	15,00	17	30,83	0,00	120,7	49,177	25,40	0	#NUM!	0,00	0	0
4,80	8	28,61	0,00	56,8	49,845	15,20	0	#NUM!	0,00	0	0	25,60	0	#NUM!	0,00	0	0
5,00	8	28,599	0,00	56,8	49,326	15,40	0	#NUM!	0,00	0	0	25,80	0	#NUM!	0,00	0	0
5,20	9	29,034	0,00	63,9	51,796	15,60	0	#NUM!	0,00	0	0	26,00	0	#NUM!	0,00	0	0
5,40	10	29,422	0,00	71	54,042	15,80	0	#NUM!	0,00	0	0	26,20	0	#NUM!	0,00	0	0
5,60	9	29,011	0,00	63,9	50,767	16,00	0	#NUM!	0,00	0	0	26,40	0	#NUM!	0,00	0	0
5,80	9	28,553	0,00	56,8	47,434	16,20	0	#NUM!	0,00	0	0	26,60	0	#NUM!	0,00	0	0
6,00	10	29,388	0,00	71	52,5	16,40	0	#NUM!	0,00	0	0	26,80	0	#NUM!	0,00	0	0
6,20	8	28,531	0,00	56,8	46,523	16,60	0	#NUM!	0,00	0	0	27,00	0	#NUM!	0,00	0	0
6,40	7	28,013	0,00	49,7	43,124	16,80	0	#NUM!	0,00	0	0	27,20	0	#NUM!	0,00	0	0
6,60	7	28,002	0,00	49,7	42,739	17,00	0	#NUM!	0,00	0	0	27,40	0	#NUM!	0,00	0	0
6,80	8	28,496	0,00	56,8	45,29	17,20	0	#NUM!	0,00	0	0	27,60	0	#NUM!	0,00	0	0
7,00	8	28,485	0,00	56,8	44,9	17,40	0	#NUM!	0,00	0	0	27,80	0	#NUM!	0,00	0	0
7,20	8	28,474	0,00	56,8	44,52	17,60	0	#NUM!	0,00	0	0	28,00	0	#NUM!	0,00	0	0
7,40	9	28,909	0,00	63,9	46,828	17,80	0	#NUM!	0,00	0	0	28,20	0	#NUM!	0,00	0	0
7,60	10	29,297	0,00	71	48,957	18,00	0	#NUM!	0,00	0	0	28,40	0	#NUM!	0,00	0	0
7,80	9	28,886	0,00	63,9	46,07	18,20	0	#NUM!	0,00	0	0	28,60	0	#NUM!	0,00	0	0
8,00	9	28,875	0,00	63,9	45,705	18,40	0	#NUM!	0,00	0	0	28,80	0	#NUM!	0,00	0	0
8,20	10	29,263	0,00	71	47,801	18,60	0	#NUM!	0,00	0	0	29,00	0	#NUM!	0,00	0	0
8,40	10	29,251	0,00	71	47,434	18,80	0	#NUM!	0,00	0	0	29,20	0	#NUM!	0,00	0	0
8,60	10	29,24	0,00	71	47,075	19,00	0	#NUM!	0,00	0	0	29,40	0	#NUM!	0,00	0	0
8,80	9	28,829	0,00	63,9	44,327	19,20	0	#NUM!	0,00	0	0	29,60	0	#NUM!	0,00	0	0
9,00	9	28,818	0,00	63,9	44,001	19,40	0	#NUM!	0,00	0	0	29,80	0	#NUM!	0,00	0	0
9,20	11	29,567	0,00	78,1	48,293	19,60	0	#NUM!	0,00	0	0	30,00	0	#NUM!	0,00	0	0
9,40	8	28,795	0,00	63,9	43,371	19,80	0	#NUM!	0,00	0	0	30,20	0	#NUM!	0,00	0	0
9,60	8	28,337	0,00	56,8	40,603	20,00	0	#NUM!	0,00	0	0	30,40	0	#NUM!	0,00	0	0
9,80	10	29,171	0,00	71	45,081	20,20	0	#NUM!	0,00	0	0	30,60	0	#NUM!	0,00	0	0
10,00	8	28,314	0,00	56,8	40,045	20,40	0	#NUM!	0,00	0	0	30,80	0	#NUM!	0,00	0	0
10,20	7	27,796	0,00	49,7	37,206	20,60	0	#NUM!	0,00	0	0	31,00	0	#NUM!	0,00	0	0
10,40	7	27,785	0,00	49,7	36,958	20,80	0	#NUM!	0,00	0	0	31,20	0	#NUM!	0,00	0	0

LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)
 num. colpi. = numero di colpi
 Φ = angolo di attrito (gradi)

Eed = modulo di compressibilità edometrica (Kg/cm²)
 Dr = densità relativa (%)
 Cu = coesione non drenata (Kg/cm²)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

2

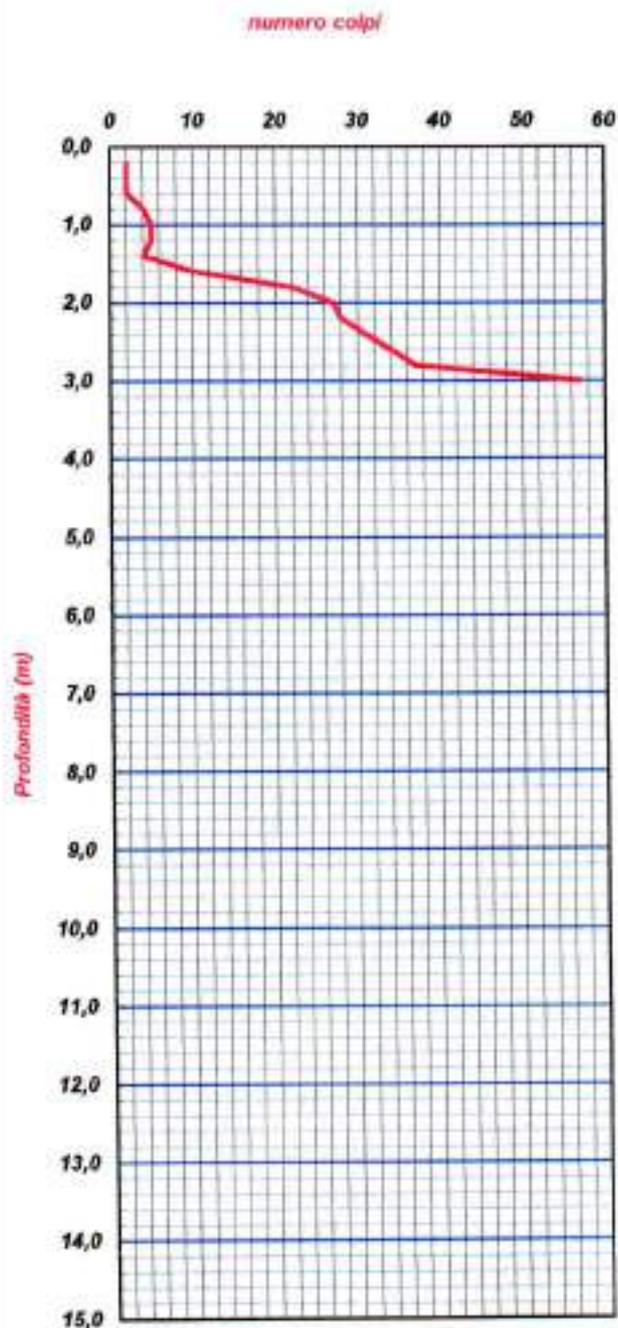
COMMITTENTE Abbate Costruzioni e Ambiente Srl

LOCALITA': Quartiere Ponticelli Via Sellustro-Napoli Realizz edilizia residenziale e commerciale

DATA ESECUZIONE PROVA: 02/04/2019

DATA EMISSIONE CERTIFICATO: 12/04/2019

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0,00	8,80			
0,20	2	9,00			
0,40	2	9,20			
0,60	2	9,40			
0,80	4	9,60			
1,00	5	9,80			
1,20	5	10,00			
1,40	4	10,20			
1,60	10	10,40			
1,80	22	10,60			
2,00	27	10,80			
2,20	28	11,00			
2,40	31	11,20			
2,60	34	11,40			
2,80	37	11,60			
3,00	57	11,80			
3,20		12,00			
3,40		12,20			
3,60		12,40			
3,80		12,60			
4,00		12,80			
4,20		13,00			
4,40		13,20			
4,60		13,40			
4,80		13,60			
5,00		13,80			
5,20		14,00			
5,40		14,20			
5,60		14,40			
5,80		14,60			
6,00		14,80			
6,20		15,00			
6,40		15,20			
6,60		15,40			
6,80		15,60			
7,00		15,80			
7,20		16,00			
7,40		16,20			
7,60		16,40			
7,80		16,60			
8,00		16,80			
8,20		17,00			
8,40		17,20			
8,60		17,40			



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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

3

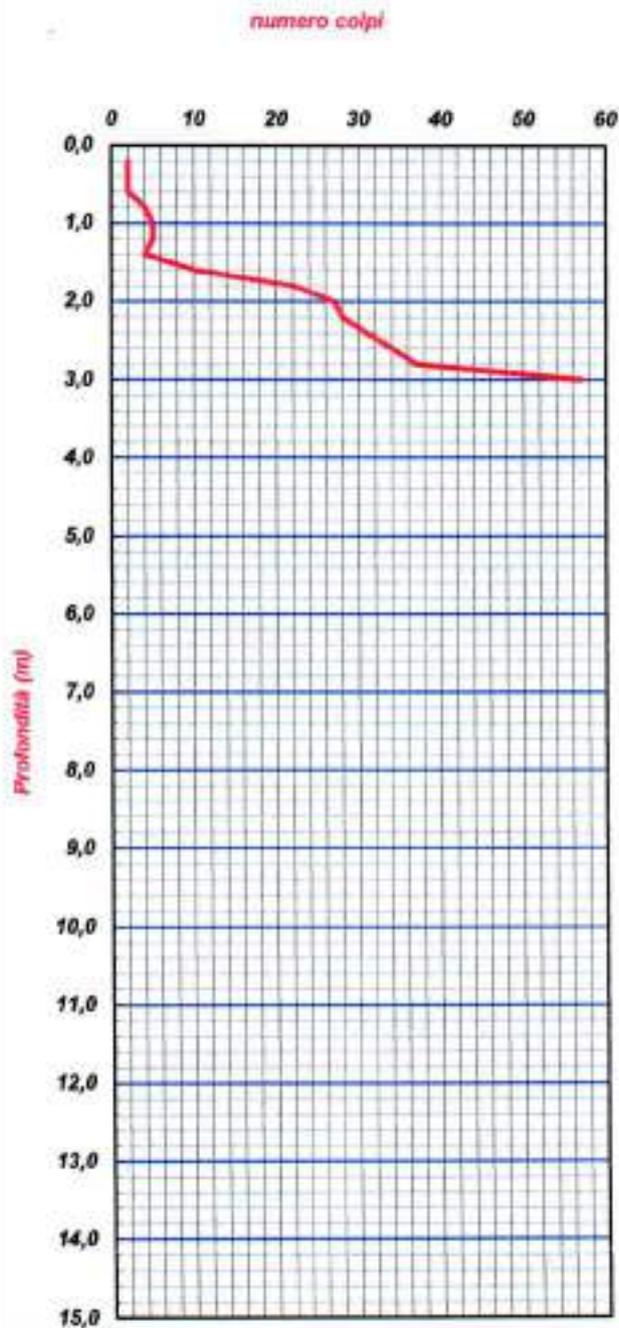
COMMITTENTE Abbate Costruzioni e Ambiente Srl

LOCALITA': Quartiere Ponticelli Via Sallustro-Napoli Realizz.edilizia residenziale e commerciale

DATA ESECUZIONE PROVA: 02/04/2019

DATA EMISSIONE CERTIFICATO: 12/04/2019

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0,00	8,80			
0,20	2	9,00			
0,40	2	9,20			
0,60	3	9,40			
0,80	3	9,60			
1,00	4	9,80			
1,20	4	10,00			
1,40	5	10,20			
1,60	9	10,40			
1,80	21	10,60			
2,00	25	10,80			
2,20	27	11,00			
2,40	43	11,20			
2,60	48	11,40			
2,80	54	11,60			
3,00		11,80			
3,20		12,00			
3,40		12,20			
3,60		12,40			
3,80		12,60			
4,00		12,80			
4,20		13,00			
4,40		13,20			
4,60		13,40			
4,80		13,60			
5,00		13,80			
5,20		14,00			
5,40		14,20			
5,60		14,40			
5,80		14,60			
6,00		14,80			
6,20		15,00			
6,40		15,20			
6,60		15,40			
6,80		15,60			
7,00		15,80			
7,20		16,00			
7,40		16,20			
7,60		16,40			
7,80		16,60			
8,00		16,80			
8,20		17,00			
8,40		17,20			
8,60		17,40			



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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

4

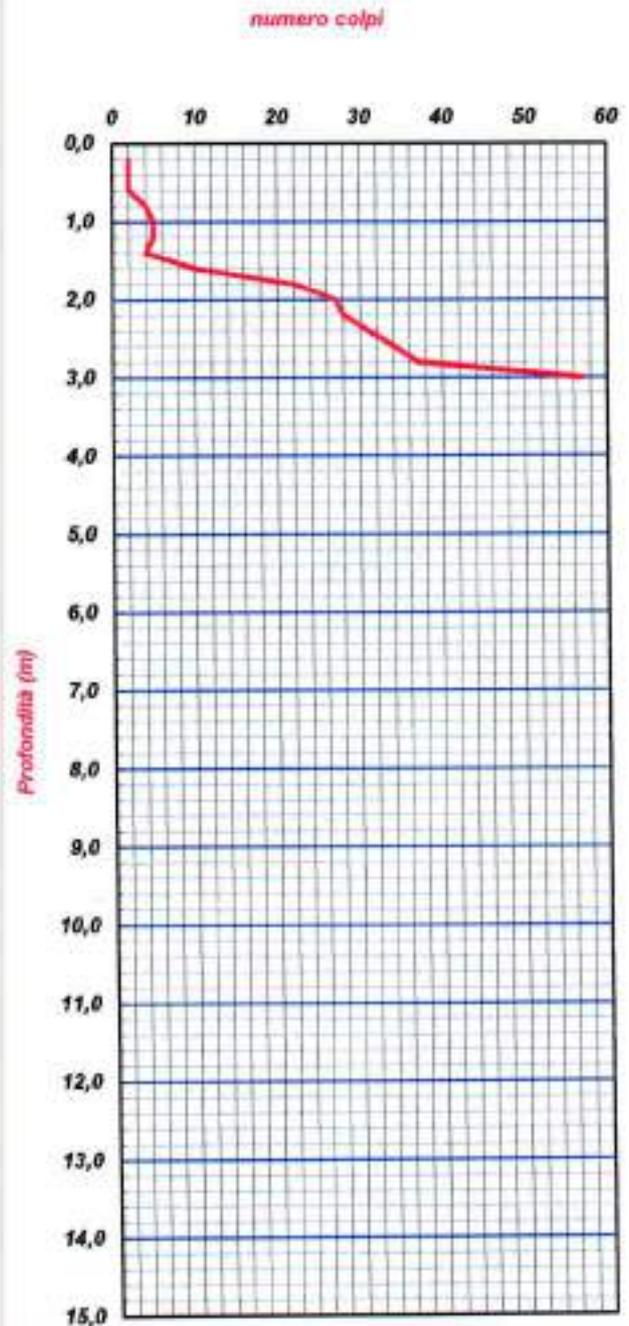
COMMITTENTE Abbate Costruzioni e Ambiente Srl

LOCALITA': Quartiere Ponticelli Via Sallustro-Napoli Realizz.edilizia residenziale e commerciale

DATA ESECUZIONE PROVA: 02/04/2019

DATA EMISSIONE CERTIFICATO: 12/04/2019

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi		num. Colpi
0,00	0,00	8,80					
0,20	4	9,00					
0,40	3	9,20					
0,60	4	9,40					
0,80	4	9,60					
1,00	5	9,80					
1,20	3	10,00					
1,40	6	10,20					
1,60	12	10,40					
1,80	10	10,60					
2,00	24	10,80					
2,20	32	11,00					
2,40	43	11,20					
2,60	59	11,40					
2,80		11,60					
3,00		11,80					
3,20		12,00					
3,40		12,20					
3,60		12,40					
3,80		12,60					
4,00		12,80					
4,20		13,00					
4,40		13,20					
4,60		13,40					
4,80		13,60					
5,00		13,80					
5,20		14,00					
5,40		14,20					
5,60		14,40					
5,80		14,60					
6,00		14,80					
6,20		15,00					
6,40		15,20					
6,60		15,40					
6,80		15,60					
7,00		15,80					
7,20		16,00					
7,40		16,20					
7,60		16,40					
7,80		16,60					
8,00		16,80					
8,20		17,00					
8,40		17,20					
8,60		17,40					



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

Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)
Tel: 0824 1816668; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it; P.I. 01515280624

Codice Qualità : 0040/19/L del 8/04/2019

Numero Accettazione : 038/19 del 8/04/2019

Committente:

Abbate Costruzioni e Ambiente S.r.l.

Opera:

Realizzazione edilizia residenziale e attività commerciale

Data Emissione Certificati: 11/04/2019



Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 del 12/09/2013

Soil Project s.a.s

Viale Europa snc, loc. Cubante, 82018 Calvi (BN)
Tel: 0824 1816668; info: www.soilprojectsas.it;
email: info@soilprojectsas.it; P.I. 01515280624

Codice Qualità : 0040/19/L del 8/04/2019

Numero Accettazione : 038/19 del 8/04/2019

Il laboratorio geotecnico prove su terre Soil Project, per conto della
Abbate Costruzioni e Ambiente S.r.l. ha effettuato sul campione
S1C1 le seguenti prove:

- Apertura campione
- Caratteristiche fisico – volumetriche
- Prova di taglio diretto (su tre provini)



Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 del 12/09/2013



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubania, 82018 CALVI (BN)
Tel. 0824 1616688, cell. 340 6957752 - 333 1153068; info: www.soilprojectsas.it
email: info@soilprojectsas.it P.I. 01515260624

pag. 1/1

Rev 1
del 07/01/2013

APERTURA CAMPIONE

MOD L7.05/1c

Data accettazione: 08/04/2019 Cod. Qualità: 0040/19/L del 8/4/19
Data apertura: 08/04/2019 N° ACC.: 038/19 del 8/4/19

Data Emissione
11/04/2019

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n. 7255 Del 12/09/2013

DATI GENERALI

Richiedente	Abbate Costruzioni e Ambiente S.r.l.
Opera/cant.	Realizzazione edilizia residenziale e attività commerciale
Località	Via A. Sallustro - Ponticelli (NA)
Impresa	
Tecnico	

RIFERIMENTI E MODALITA' DI PRELIEVO

IN FORO <input checked="" type="checkbox"/>	IN TRINCEA <input type="checkbox"/>	SUPERFICIE <input type="checkbox"/>	Mod. sondaggio:	
			Rotaz. - carotiere	<input checked="" type="checkbox"/>
			Rotaz. doppio carot.	
			Percussione	
			Spirale	
			Campionatore:	
Data Prelievo			Shelby	<input checked="" type="checkbox"/>
N. Sondaggio			S1	Osterberg
Prof. Sondaggio (m)				Mazier
N. Campione			C1	Carotiere rotativo
Prof. Campione (m)			4,50-5,00	Carotiere doppio rot.
Diametro campione (mm)			80	Cucchiolo
Altezza campione (mm)			500	Altro

PROVE ESEGUITE

N. Cod.	Prova	
A	Apertura campione	<input checked="" type="checkbox"/>
B	Caratteristiche fisico-volumetriche	<input checked="" type="checkbox"/>
C	Analisi granulometrica	
D	Limiti di Atterberg	
E	Prova di permeabilità	
F	Prova edometrica	
G	Prova di taglio diretto	<input checked="" type="checkbox"/>
H	Prova di taglio residuo	
I	Prova triassiale CID	
L	Prova triassiale CIU	
M	Prova triassiale UU	
N	Prova espansione laterale libera	
O	Prova di compattazione	

Classe campione in base al prelievo

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Infissione in foro in fustella				
Da taglio in superficie in fustella				
Rotazione in fustella				
Sciolto				

IDENTIFICAZIONE VISIVA ALL'ESTRUSIONE

Granulare grosso/ro		Granulare medio		Granulare/coesivo		Coesivo						
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>						
CONSISTENZA		Colore	Marrone oliva	Classe campione sfustellato								
<input checked="" type="checkbox"/>		Struttura	Omogenea	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5				
<input type="checkbox"/>		Tessitura	Fine									
PRESENZA MAT. ORG		FESSURAZIONE		ALLUNGAMENTO								
BUONA	MEDIO-BUONA	ALTA	MEDIA	SCARSA	DISGREGATO	NON DISGREGATO	PERSISTENTE	MEDIA	ASSENTE	ACCENTUATO	MODESTO	SCARSO

Note:

Il campione si presenta come una sabbia limosa.
Presenza di inclusi piroclastici millimetrici

Documentazione fotografica:



Lo Sperimentatore

Lu



Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubarie, 82018 CALVI (BN)
Tel: 0824 151668; cell: 340 8967752 - 333 1153068; info: www.soilprojectas.it
email: info@soilprojectas.it P.I. 01515280624

pag. 1/1

Rev. 1 del 07/01/2013

CARATTERISTICHE FISICO VOLUMETRICHE (ASTM D2216-D2974-D854-D4372-C128; UNI 8520; BS 1327)

MCD L7.05/2c

Data accettazione: 08/04/2018 Cod. Qualità: 0048/19L del 8/4/19
Data apertura: 08/04/2018 N° ACC.: 038/19 del 8/4/19

N° Certificato
7918

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Abbate Costruzioni e Ambiente S.r.l.	N. Sondaggio	S1
Opera/cant.	Realizzazione adilizia residenziale e attività commerciale	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Via A. Sallustro - Ponticelli (NA)	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico		Note	

PESO DI VOLUME γ (BS 1327 T16a)

Metodo campione	Provino		
	1	2	3
Peso contenitore (g)	72,54	72,54	71,54
Peso contenitore+campione umido (g)	178,44	178,20	176,88
Peso campione umido (g)	105,9	105,7	105,3
Volume contenitore (cm ³)	72,00	72,00	72,00
Peso di volume γ (kN/m ³)	14,424	14,391	14,346
	MEDIA 14,39		
C.D. γ_{1-2}	γ_{1-3}	γ_{2-3}	0,25 0,03 0,28

CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1993)

Determinazioni	1	2	3
Peso campione (g)			
Peso precipitazione (g)			
Peso acqua utilizzata (g)			
Contenuto in solfati (%)			
	MEDIA		

PESO SPECIFICO DEI GRANI γ_s (ASTM D854)

	Campione		
	1	2	3
Picnometro	A	B	C
Peso campione secco(g)	10,44	10,22	10,10
Temperatura di prova (°C)	20,00	20,00	20,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,80665	9,80665	9,80665
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	82,90	87,00	86,70
Peso picnometro + acqua (g)	76,6	80,8	80,5
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	24,97	24,93	25,14
	MEDIA 25,01		
C.D. γ_{1-2}	γ_{1-3}	γ_{2-3}	0,17 0,33 0,50

DETERMINAZIONE PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

PARAMETRI DI STATO DERIVATI

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	12,8
Indice dei vuoti e	0,99
Porosità n (%)	49,3
Grado di saturazione (Sr) %	37,5
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	17,4
$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ' (kN/m ³)	7,6

DETERMINAZIONE CONTENUTO D'ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	2,12	2,12	2,14
Peso cont. + peso camp. umido (g)	56,64	83,74	72,85
Peso cont. + peso camp. secco (g)	49,70	73,30	63,90
Peso campione secco (g)	47,58	71,18	61,76
Contenuto d'acqua w (%)	14,59	14,67	14,54
	MEDIA 14,60		
C.D. w_{1-2}	w_{1-3}	w_{2-3}	0,06 0,47 0,39

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

	Provini
Determinazioni n.	
Peso tara (g)	
Peso campione (g)	
Peso campione calcinato + tara (g)	
Contenuto in sostanze organiche (%)	
	MEDIA

DETERMINAZIONE CONTENUTO IN CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino
Pressione atmosferica (bar)	
Temperatura atmosferica (°C)	
Quantità campione secco (g)	
Svolgimento reazione (cm ³)	
Assorbimento reazione (cm ³)	
Contenuto carbonato di calcio (%)	
	MEDIA

Note

Lo Spedimentatore



Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubania, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0874 181665; cell. 340 6667752 - 333 1153056; info: www.soilprojectas.it
 email: info@soilprojectas.it P.I. 01515280624

pag.1/3

Rev. 1
 del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

MOD L7.05/BC

Data accettazione: 08/04/2019 Cod. Qualità: 0040/19L del 8/4/18
 Data apertura: 08/04/2019 N° ACC.: 038/19 del 8/4/18

N° Certificato
 7919

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Abbate Costruzioni e Ambiente S.r.l.	N. Sondaggio	S1
Opera/cant.	Realizzazione edilizia residenziale e attività commerciale	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Via A. Sallustro - Ponticelli (NA)	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico		Note	

Caratteristiche scatola di taglio

Lunghezza scatola (mm)	80,00	Sezione scatola A (cm ²)	36,00	Altezza scatola H (mm)	22,00	Volume scatola V (cm ³)	79,20
------------------------	-------	--------------------------------------	-------	------------------------	-------	-------------------------------------	-------

Consolidazione

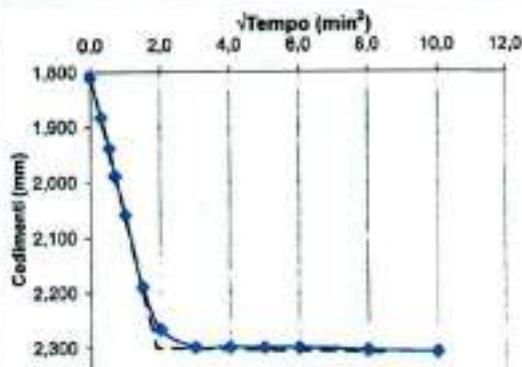
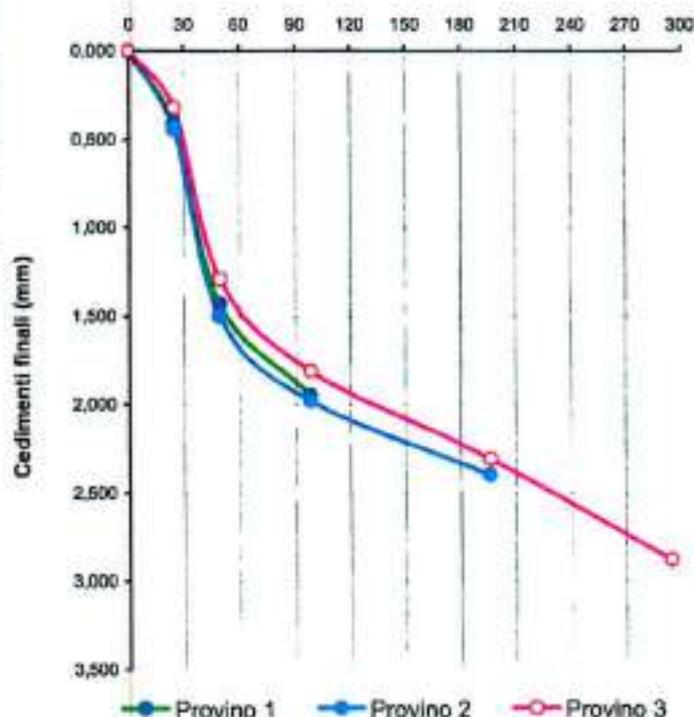
	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m ²
Provino 2	196,14 kN/m ²
Provino 3	294,21 kN/m ²

Carico verticale kN/m ²	Provino 1	Provino 2	Provino 3
	Cedim. Fin. mm	Cedim. Fin. mm	Cedim. Fin. mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,410	0,440	0,320
48,03	1,430	1,500	1,290
98,07	1,850	1,980	1,810
196,13		2,400	2,310
294,21			2,880

Curva di consolidazione di Taylor

Determinata per provino n.		3	
Gradino di carico verticale		da	98,07 kN/m ²
		a	196,13 kN/m ²
Cedimento mm	Tempo min	√Tempo min ²	v _{t100} min ²
1,810	0,00	0,00	1,89
1,883	0,10	0,32	
1,938	0,30	0,55	t ₁₀₀
1,988	0,50	0,71	min
2,059	1,00	1,00	3,57
2,190	2,25	1,50	
2,267	4,00	2,00	k (Racc. AGI)
2,300	9,00	3,00	10
2,300	16,00	4,00	
2,301	25,00	5,00	Spes. Rot. mm
2,302	36,00	6,00	4,00
2,307	64,00	8,00	
2,310	100,00	10,00	

Carico verticale (kN/m²)



Velocità di avanz. MAX 0,11 mm/min

Lo Sperimentatore

[Signature]



Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cuberna, 62018 CALVI (BN)
Tel: 0824 1618668; cell: 340 6367752 - 333 1153058; info: www.soilprojectas.it
email: info@soilprojectas.it P.I. 01510280624

pag 2/3

Rev. 1
del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO (ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: 08/04/2019 Cod. Qualità: 0040/19/L del 8/4/19
Data apertura: 08/04/2019 N° ACC.: 038/19 del 8/4/19

N° Certificato
7920

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Abbate Costruzioni e Ambiente S.r.l.	N. Sondaggio	S1
Opera/cant.	Realizzazione edilizia residenziale e attività commerciale	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Via A. Sallustro - Ponticelli (NA)	N. Campione	C1
Impresa		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico		Note	

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio	Avanzamento	Def. Vert.	Sforzo di taglio
(mm)	(mm)	(kN/m ²)	(mm)	(mm)	(kN/m ²)	(mm)	(mm)	(kN/m ²)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03	0,01	0,00	0,03	0,02	0,00	0,03	0,08	17,21
0,05	0,02	17,19	0,05	0,04	26,73	0,05	0,12	32,85
0,08	0,03	24,18	0,08	0,06	37,58	0,08	0,16	46,54
0,10	0,04	29,28	0,10	0,08	45,52	0,10	0,18	58,66
0,13	0,05	33,58	0,13	0,10	52,20	0,13	0,20	70,00
0,15	0,06	37,08	0,15	0,12	57,83	0,15	0,22	80,17
0,18	0,08	40,84	0,18	0,14	63,48	0,18	0,24	87,60
0,20	0,09	43,79	0,20	0,16	68,07	0,20	0,26	96,20
0,23	0,09	46,75	0,23	0,17	72,86	0,23	0,27	102,07
0,25	0,10	48,43	0,25	0,18	76,84	0,25	0,28	109,11
0,28	0,11	52,12	0,28	0,20	81,02	0,28	0,30	114,98
0,30	0,12	54,37	0,30	0,21	84,54	0,30	0,31	120,45
0,33	0,12	56,20	0,33	0,23	88,03	0,33	0,32	123,66
0,35	0,13	57,87	0,35	0,24	91,52	0,35	0,33	127,63
0,38	0,14	59,05	0,38	0,25	94,83	0,38	0,34	132,06
0,40	0,14	59,87	0,40	0,26	97,22	0,40	0,35	136,74
0,43	0,15	60,17	0,43	0,27	99,05	0,43	0,35	139,35
0,45	0,15	60,36	0,45	0,27	100,35	0,45	0,36	143,00
0,48	0,15	60,88	0,48	0,29	101,08	0,48	0,37	146,38
0,50	0,15	60,88	0,50	0,29	102,60	0,50	0,38	148,20
0,53	0,15	60,88	0,53	0,30	102,74	0,53	0,38	149,77
0,55	0,16	59,70	0,55	0,30	103,29	0,55	0,39	151,59
			0,58	0,31	103,47	0,58	0,40	153,41
			0,60	0,31	103,64	0,60	0,41	155,50
			0,63	0,31	104,21	0,63	0,41	156,28
			0,65	0,32	104,76	0,65	0,42	158,10
			0,68	0,32	105,12	0,68	0,43	158,88
			0,70	0,33	105,31	0,70	0,43	159,40
			0,73	0,33	105,31	0,73	0,44	160,45
			0,75	0,33	104,94	0,75	0,44	161,49
			0,78	0,33	104,02	0,78	0,45	161,49
			0,80	0,33	102,55	0,80	0,45	161,49
			0,83	0,34	100,71	0,83	0,45	159,93
						0,85	0,46	158,36

Lo Sperimentatore



Il Direttore del laboratorio



SOIL PROJECT s.a.s.

Viale Europa snc - Loc. Cubente, 82018 CALVI (BN)
 Tel: 0824 1816668; cell: 340 6887752 - 333 1153056; info: www.soilprojectaas.it;
 email: info@soilprojectaas.it P.I.:01515280624

pag 3/3

RLV 1 del 07/01/2013

PROVA DI TAGLIO (ASTM D3080)

MOD L7.05/6C

Data accettazione: 08/04/2019 Cod. Qualità: 0040/19L del 8/4/19
 Data apertura: 08/04/2019 N° ACC.: 038/19 del 8/4/19

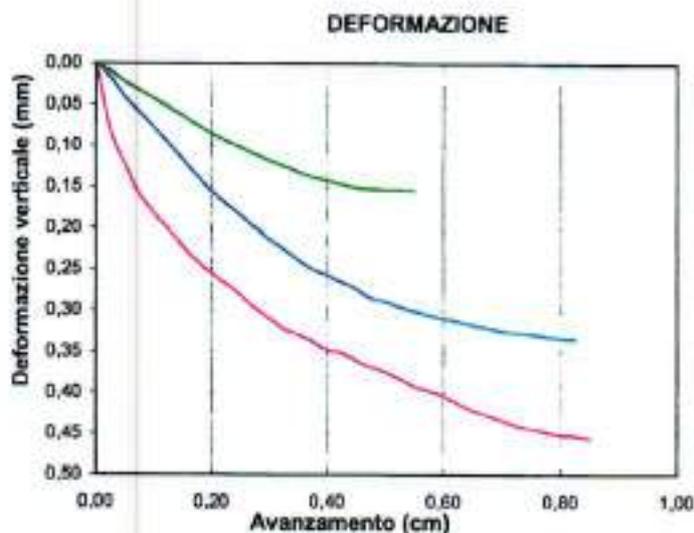
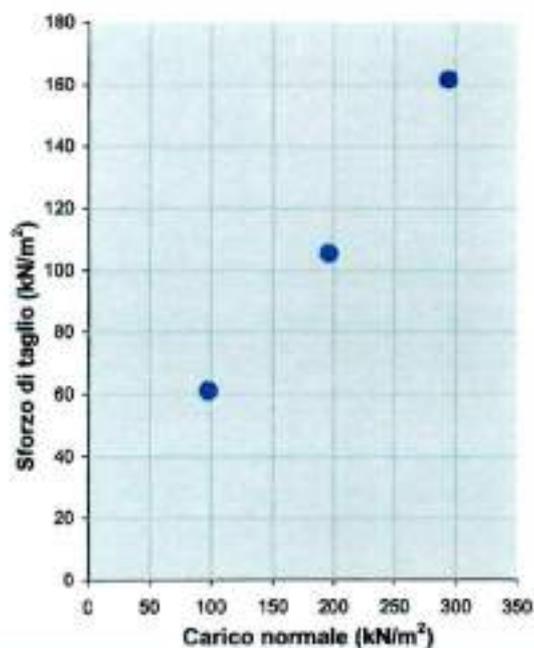
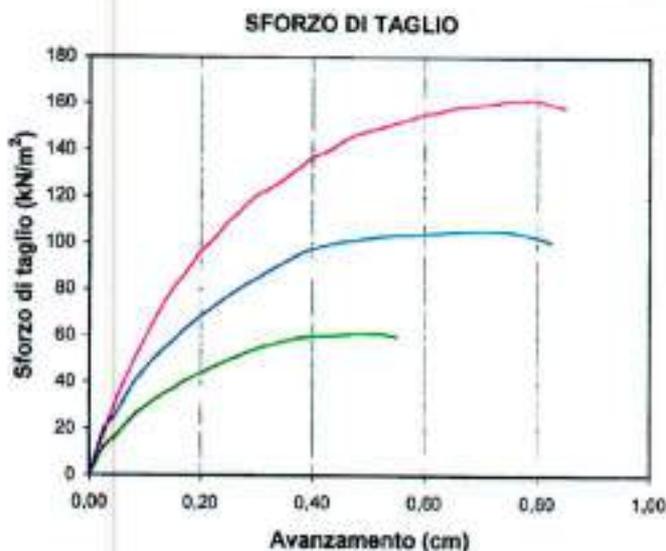
N° Certificato
7921

Autorizzazione Ministero dei Lavori Pubblici n 7255 Del 12/09/2013

Richiedente	Abbate Costruzioni e Ambiente S.r.l.	N. Sondaggio	S1
Operai/cant	Realizzazione edilizia residenziale e attività commerciale	Prof. Sondaggio (m)	
Località	Via A. Sallustro - Ponticelli (NA)	N. Campione	C1
Impress		Prof. Campione (m)	4,50-5,00
Tecnico		Note	

Contenuto d'acqua naturale (%)	14,60
Peso di volume naturale (kN/m ³)	14,39
Peso di volume secco (kN/m ³)	12,55
Indice dei vuoti	0,99
Porosità (%)	49,81
Peso specifico (kN/m ³)	25,01
Grado di saturazione (%)	38
Sezione scatola di taglio (cm ²)	36
Velocità di avanzamento (mm/min)	0,025

	Carico verticale
Provino 1	98,07 kN/m ²
Provino 2	196,14 kN/m ²
Provino 3	294,21 kN/m ²



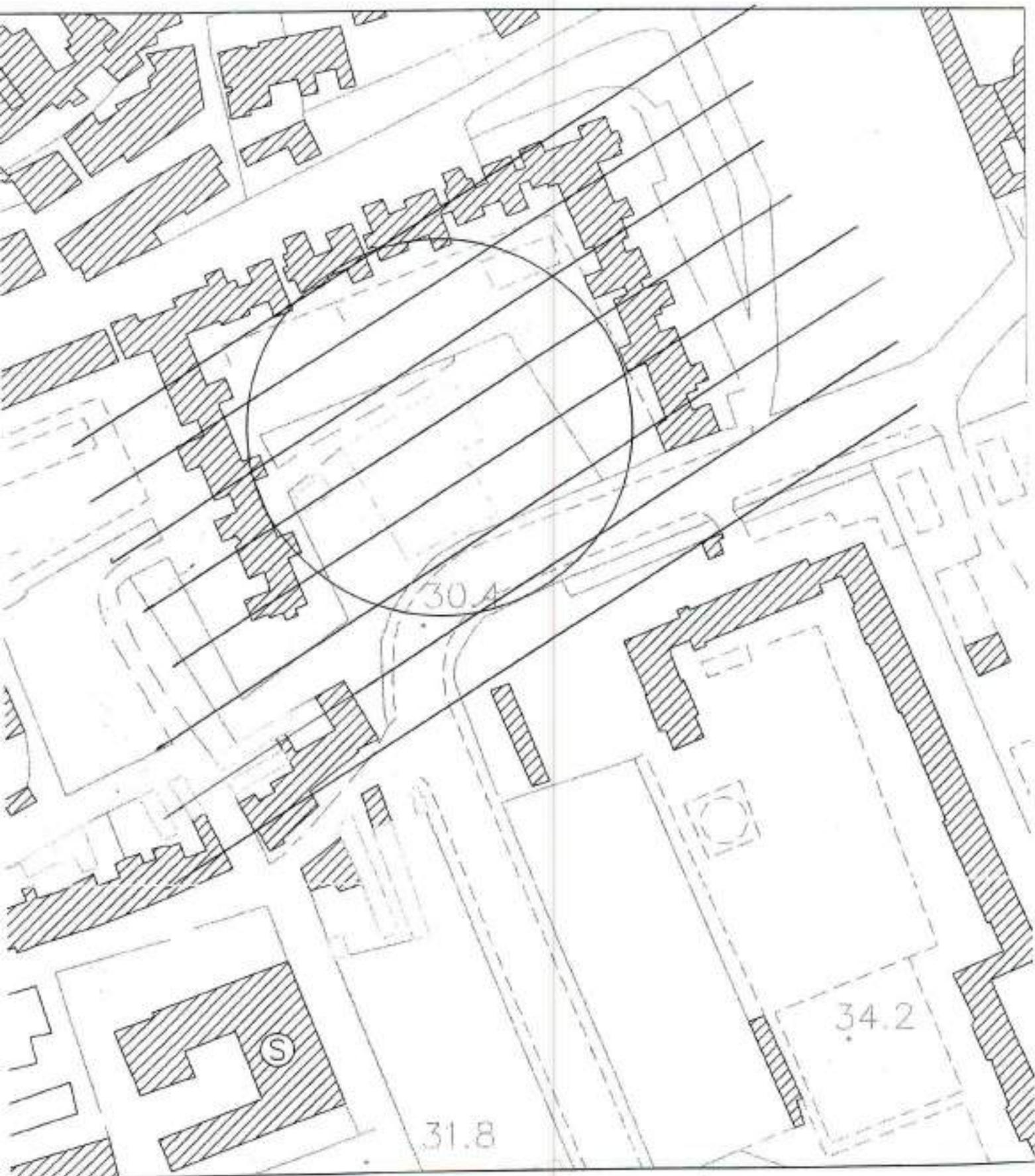
Parametri di regressione lineare	Intercetta (kN/m ²)	8,62
	Valore angolare (°)	27,17

Lo Spesimentatore



Il Direttore del laboratorio

Sabrina De Luca

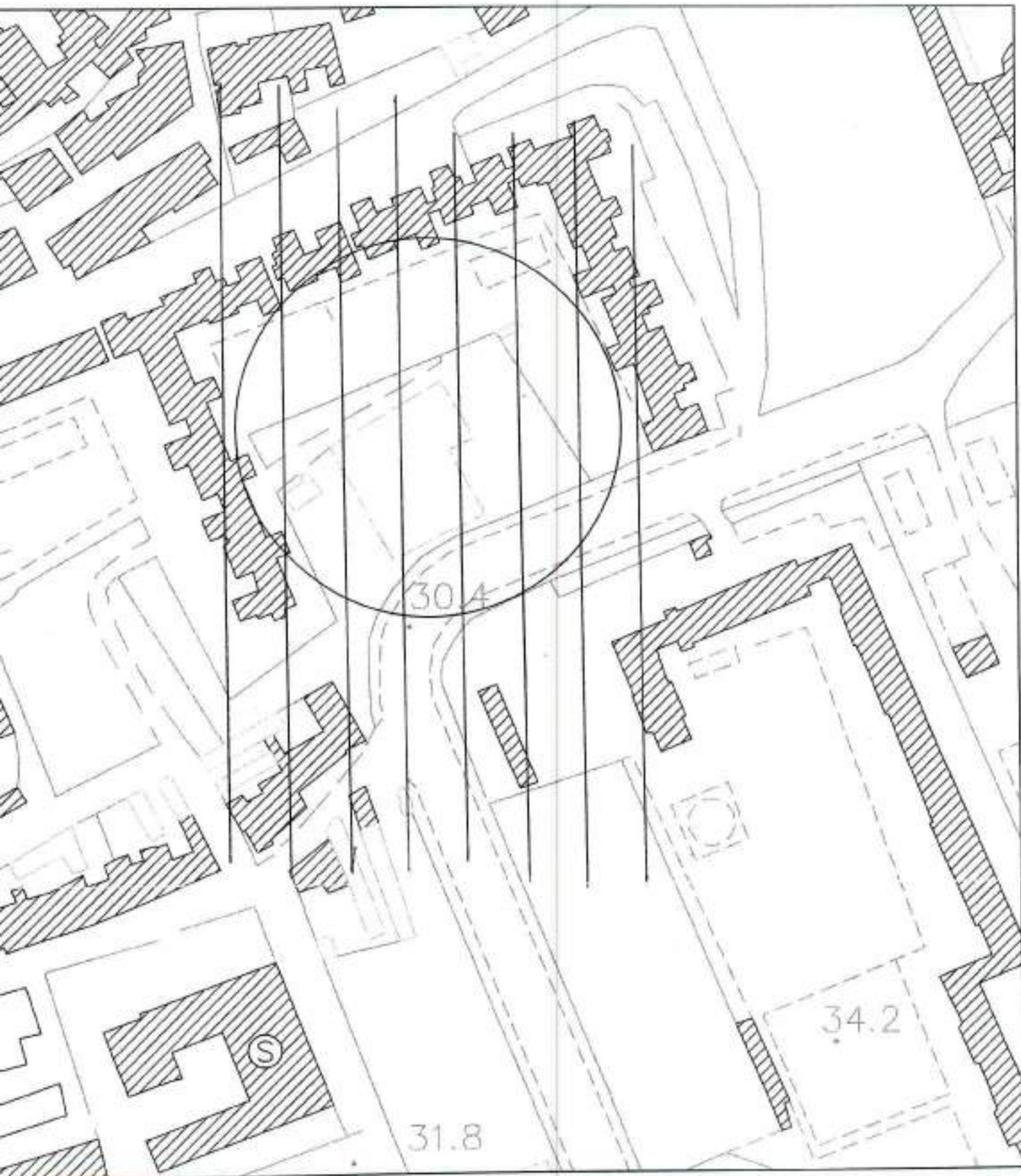


CARTINA GEOLOGICA

Legenda :
Terreni piroclastici pozzolanici
e sabbiosi di natura vulcanica



LEGENDA
CARTINA IDROGEOLOGICA
Terreni a buona permeabilità
Direzione flusso falda:



CARTINA GEOMORFOLOGICA

Legenda :
Terreni pianeggianti a discreta
stabilità

DENUNCIA DI LAVORI PER AUTORIZZAZIONE SISMICA

(art. 2 L.R. 7/1/83 n. 9 s.m.l., artt. 93 e 65 D.P.R. 6/6/2001 n. 380 - art. 17 L. 2/2/1974 n. 64, art.4 L. 5/11/1971 n. 1086)

Con riferimento alla denuncia dei lavori appresso indicati:

**ASSEVERAZIONE
DEL GEOLOGO**

(art. 2 L.R. 7/1/1983 n. 9, artt. 46 e 47 D.P.R. 28/12/2000 n. 445, artt.359 e 481 del Codice Penale)

OGGETTO E UBICAZIONE

Comune: NAPOLI Municipalità sesta (Ponticelli, Barra, S. Giovanni a T.) C.A.P. _____

LAVORI di: REALIZZAZIONE DI EDILIZIA RESIDENZIALE E ATTIVITA' COMMERCIALI

Ubicazione: via/piazza VIA ATTEA SALLUSTRO QUARTIERE PONTICELLI

Riferimenti catastali:

- N.C.T. Foglio n° 161 Particelle n° 674 - - - - -
 Foglio n° _____ Particelle n° _____
 N.C.E.U. Sez. _____ Foglio n° _____ Particella n° _____ - sub _____
 Sez. _____ Foglio n° _____ Particella n° _____ - sub _____

IL SOTTOSCRITTO

GEOLOGO: (cognome e nome) GAGLIARDI NICOLA
 nato a LAGONEGRO il 17-9-1952 - C.F. GGL NCL 52P17E409 U
 residente in CASERTA alla via/piazza VIA LAVIANO 26 C.A.P. 81100
 domiciliato in CASERTA alla via/piazza VIA LAVIANO 26 C.A.P. 81100
 tel. 0823 353193 cell. 339 4005767 fax 0823 353193 p.e.c. nicolagagliardi@Pec.it

consapevole delle sanzioni penali previste dall'art.76 del D.P.R.445/00 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate, ai sensi degli artt. 46 e 47 del D.P.R.445/00

DICHIARA

- 1) di essere abilitato all'esercizio della professione di GEOLOGO _____;
- 2) di essere iscritto all'Ordine dei Geologi della REGIONE CAMPANIA sez. _____ sett. _____ al n° 335 _____;
 (oppure)
 di essere dipendente della seguente pubblica amm.ne committente: _____;
- 3) di aver ricevuto l'incarico sopra indicato e di averlo personalmente espletato, redigendo i seguenti elaborati:

1 - RELAZIONE GEOLOGICA	3 -
2 -	4 -

In relazione a quanto sopra, consapevole delle responsabilità che con la presente si assume in qualità di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale

ASSEVERA

che ha prodotto i sopra indicati elaborati nel rispetto delle norme tecniche emanate ai sensi degli artt.52, comma 1, e 83 del D.P.R.380/01 (artt.1 e 3 L.64/74) nonché (nel caso di opere in cemento armato o a struttura metallica) ai sensi dell'art.60 del D.P.R.380/01 (art.21 L.1086/71); che in particolare, in applicazione del disposto dell'art. 20 del D.L. 248 del 31/12/07 (come modificato e integrato dalla legge di conversione n° 31 del 28/02/08), e del D.L.207/08 (come modificato e integrato dalla legge 27/02/2009 n°14) si è fatto riferimento, di concerto con il progettista, alle seguenti norme tecniche:

D.M. 17/01/2018 (oppure) D.M. 14/01/2008 (oppure) D.M. 14/09/2005 e/o Norme previgenti

ALLEGA

• copia del seguente documento di identità in corso di validità:
 tipo CARTA IDENTITA' n° AX2119619 rilasciato in data 17-9-2015 da COMUNE CASERTA

(data) _____ (timbro e firma) _____