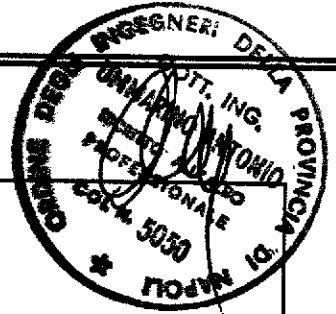
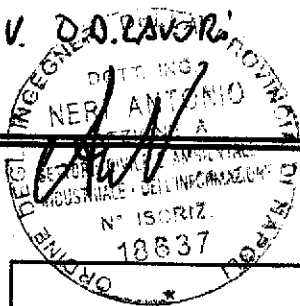


P.P.V. D.O. PAVAR

P.P.V. COLLAUDATORE



COMUNE DI VOLLA PROVINCIA DI NAPOLI

*Realizzazione di un opificio industriale alla via
Palazziello n. 29 bis*

OGGETTO

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA



REGIONE CAMPANIA
U.O.D. GENIO CIVILE DI NAPOLI
in attesa del
pinto, è stato
sotto dell'art
del 1987
Aut. n°
1112
16
U 4 MAG 2016
della Legge

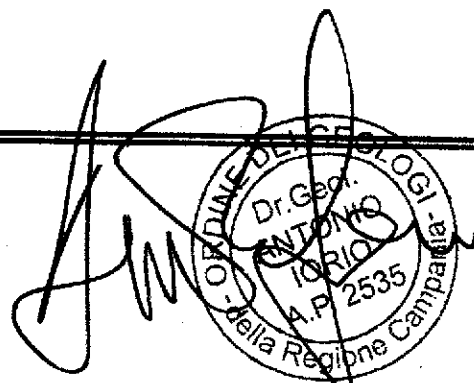
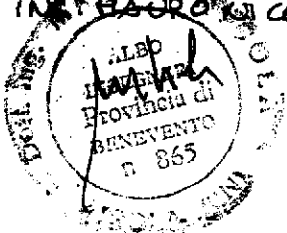
COMMITTENTE

Sig. Gaetano Iorio

Volla, Giugno 2015

Dr. Geol. Antonio Iorio

P.P.V. INGEGNERE COLA



Indice

- 1: Premessa
- 2: Inquadramento geologico generale dell'area
- 3: Aspetti geologico – stratigrafici dell'area oggetto di studio
- 4: Aspetti Idrogeologici dell'area oggetto di studio
- 5: Rischio Idrogeologico
- 6: Classificazione sismica
- 7: Indagini eseguite: Aspetti generali
 - 7.1: Prove penetrometriche dinamiche continue (DP)
 - 7.2: Prova penetrometrica statica CPT
 - 7.3: Prospezione sismica MASW
- 8: Indagini disponibili
- 9: MODELLAZIONE SISMICA DI SITO**
 - 9.1: Acquisizione ed elaborazione dati
 - 9.2: Interpretazione ed analisi dei dati
 - 9.3: Risposta sismica locale
 - 9.4: Azione sismica di progetto
- 10: CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DI SITO**
- 11: Verifica a liquefazione
- 12: Conclusioni

Allegato n.1 : ubicazione prove

Allegato n.2: Certificati prova DPSH eseguita

Allegato n.3: Certificati prove DPSH CPT e carotaggio preso in considerazione

1. PREMESSA

Il sottoscritto dott. geol. Antonio Iorio, residente in Volla (NA) C.A.P. 80040 alla via Monteoliveto 40, C. F. RIONTN82P18C495O, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania con il n° 2535, è stato incaricato dal sig. Gaetano Iorio di redigere la presente relazione geologica relativa alla realizzazione di un opificio industriale.

La relazione è stata redatta ai sensi delle seguenti normative:

- Norme tecniche per le costruzioni (NTC 14 gennaio 2008);
- Normativa sismica regionale (L.R. 9/83);
- Delibera di Giunta Regionale n° 5447 del 07.11.2002;
- Normativa difesa del suolo regionale (Norme Attuazione Autorità di Bacino nord occidentale della Campania);
- Circolare n.7619 del 8 Settembre 2010.

L'area oggetto di studio è ubicata in Volla (NA) alla via Palazziello 29,bis ad una quota di circa 16,00 m s.l.m.m. con coordinate geografiche lat. 40°53'03,00"N long.14°20'19,41" E.

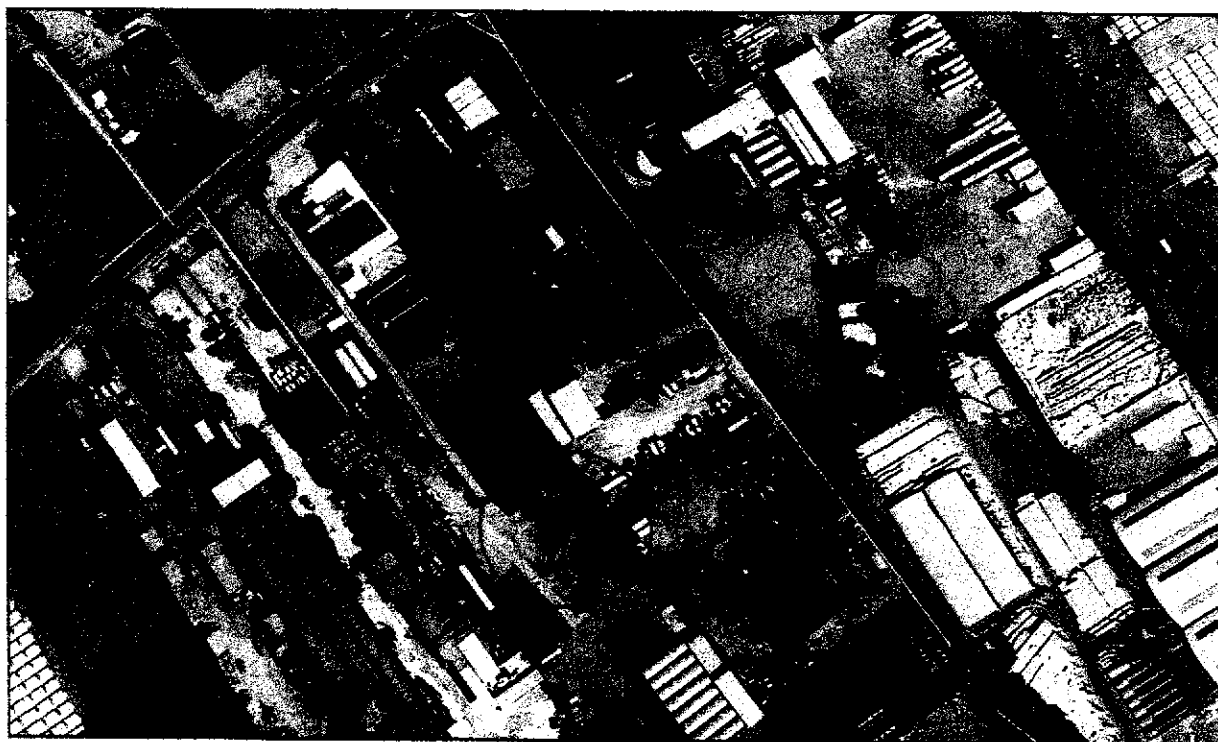


Figura 1 Immagine Google earth del sito oggetto di studio

L'intervento riguarderà la realizzazione di un opificio industriale.

La presente relazione ha avuto l'obiettivo di:

- Verificare l'eventuale esistenza di problemi stratigrafici, tettonici, neotettonici, morfologici, idrogeologici che in qualche modo potessero essere pregiudizievoli per il manufatto da realizzare;
- Definire il modello geologico del sottosuolo;
- Definire l'azione sismica di progetto.

Lo scrivente, pertanto, ha proceduto ad:

- Un' accurata ricerca bibliografica e cartografica volta ad inquadrare le caratteristiche geologiche della parte di territorio in cui è compresa l'area indagata;
- un numero sufficiente di dettagliati sopralluoghi preliminari su di un'area più ampia della zona d'intervento con lo scopo di descriverne gli aspetti morfologici più significativi;
- una verifica delle eventuali condizioni di attività di strutture tettoniche locali (neotettoniche) al fine di valutarne l'incidenza sull'utilizzo in sicurezza dell'area studiata;
- un approfondimento dello studio geognostico dell'area al fine di conoscerne le caratteristiche litostratigrafiche più significative, le caratteristiche idrogeologiche del sito, le caratteristiche tecniche dei principali orizzonti e le eventuali variazioni di omogeneità di facies litologica.

I dati acquisiti durante le operazioni di campagna sono stati confrontati con una serie di studi pianificatori eseguiti sul territorio comunale negli anni passati, in particolare si fa riferimento al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, redatto dall'Autorità di Bacino Campania Centrale, che è l'Ente pianificatore, in materia di difesa suolo, sul territorio comunale, nonché allo studio geologico per la redazione del P.U.C.

Per la definizione delle caratteristiche geotecniche e sismiche di sito si è eseguita una prova penetrometrica dinamica pesante tipo DPSH spinta sino al rifiuto strumentale avvenuto alla profondità di 7,60 m dal piano campagna e si è presa in considerazione una campagna d'indagini realizzata in due momenti diversi nel dicembre 2011 e nel Aprile 2013 in cui si sono eseguite a pochi metri dal lotto oggetto di studio N° 4 prove penetrometriche dinamiche super pesanti tipo DPSH; N.°1 Prova penetrometrica statica CPT sino alla profondità di 20,00 m; N. 1 prova sismica MASW per la caratterizzazione sismica di sito. inoltre si farà esplicito riferimento ad un carotaggio continuo eseguito nelle immediate vicinanze del sito oggetto di studio eseguito dallo scriventi per privati

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE DELL'AREA

Il territorio comunale di Volla è riportato nel foglio 184 "Napoli" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000. Esso è localizzato a nord est di Napoli in una depressione orientata NE – SO, delimitata ad est dal Somma – Vesuvio e ad ovest dalle colline orientali di Napoli.

La predetta depressione occupa il settore meridionale della più ampia Piana Campana, un grande "graben" carbonatico colmato da depositi piroclastici e alluvionali, con frequenti episodi marini e palustri. L'assetto attuale della Piana Campana è conseguenza delle fasi tettoniche verificatesi nel Pliocene superiore e nel Quaternario che, determinando un sistema di faglie ad andamento appenninico ed antiappenninico, hanno ribassato le unità meso-cenozoiche dell'Appennino Campano di alcune migliaia di metri.

Negli ultimi 50.000 anni la Piana Campana è stata interessata da un'intensa attività vulcanica che ha determinato la configurazione dei distretti vulcanici dei Campi Flegrei e del Somma – Vesuvio. I prodotti dell'attività effusiva ed esplosiva dei due distretti vulcanici predetti si distribuiscono generalmente nelle aree circostanti i centri eruttivi, ad eccezione dell'Ignimbrite Campana presente, salvo eccezioni arealmente limitate, in tutta la Piana Campana e il Tufo Giallo Napoletano presente con diverse facies solo in larga parte di essa.

La depressione di Volla è caratterizzata dalla presenza di una potente successione di depositi vulcano – clastici alluvionali e marini all'interno della quale si vanno ad intercalare: banchi lavici del Somma, Tufo Giallo Napoletano, orizzonti tufacei legati all'attività pre-79 del Somma-Vesuvio e non affioranti in superficie ed infine le colate laviche dell'attività storica del Vesuvio.

I depositi alluvionali sono caratterizzati da piroclastiti rimaneggiate più o meno grossolane in cui si riconoscono numerosi frammenti tufacei e lavici a composizione a luoghi trachitica e a luoghi leucitica derivanti dallo smantellamento dei banconi tufacei e lavici di provenienza flegrea e vesuviana; questi sono intercalati, a varie altezze da livelli fossiliferi, sabbie marine e da livelli di torbe. Verso est, cioè verso l'edificio del Somma – Vesuvio, i depositi alluvionali fanno passaggio a depositi piroclastici in posto o rimaneggiati; allo stesso modo i livelli torbosi lasciano il posto a paleosuoli indicando il passaggio da un ambiente lacustre ad uno subaereo.

In figura 1 si riporta uno stralcio del foglio 184 "Napoli" della carta geologica d'Italia in scala 1: 100.000 che evidenzia le litologie affioranti nel territorio comunale di Volla.

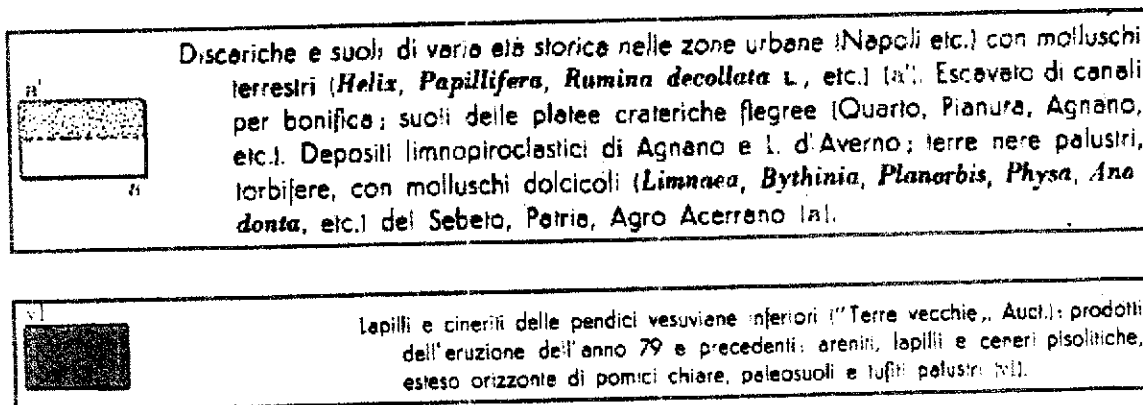
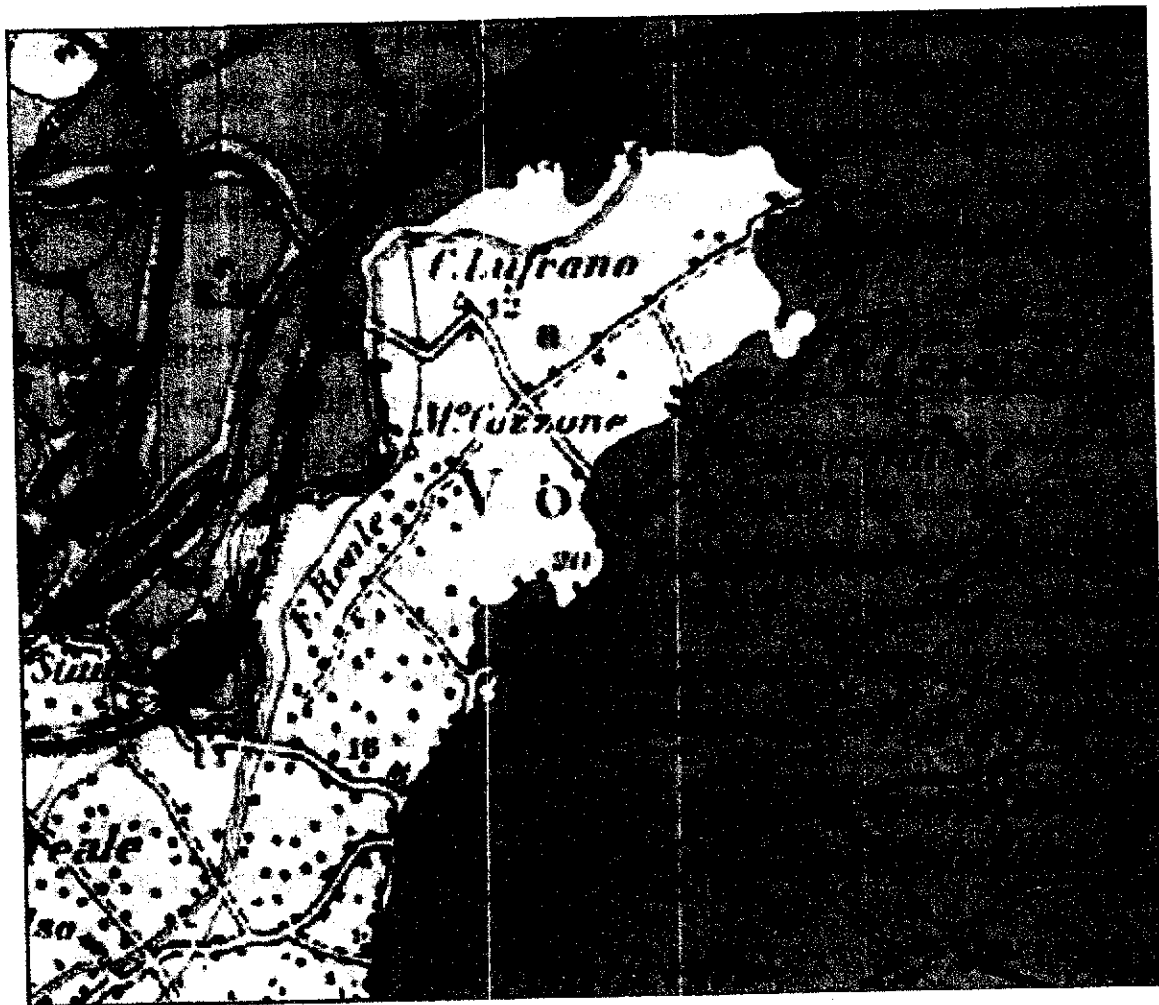


Figura 2: Stralcio Carta Geologia d'Italia foglio 184

3. ASPETTI GEOLOGICO – STRATIGRAFICI DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO

Dal punto di vista stratigrafico il territorio può essere suddiviso in tre parti:

una prima parte posta mediamente a quote superiori a 27 m.slm corrispondente alla zona meridionale del territorio in cui la successione stratigrafica sino a 30 m di profondità è caratterizzata da un' alternanza di livelli lenticolari di sabbia ghiaiosa, sabbia e sabbia limosa, generalmente di colore grigio scuro, con intercalati modesti livelli di limo. La frazione ghiaiosa è rappresentata da pomici e scorie a spigoli arrotondati. In questa parte del territorio sono presenti modesti e discontinui livelli ossidati.

Una seconda parte posta mediamente a quote comprese tra i 27 e i 19 m slm in cui diminuisce la componente sabbiosa e ghiaiosa ed aumenta quella limosa. In questa zona del territorio comunale la successione stratigrafica è caratterizzata dalla giustapposizione di livelli lenticolari di limo sabbioso, sabbia limosa e sabbia di colore grigio. Episodicamente si rinvencono almeno tre o quattro livelli ossidati (paleosuoli) che non si correlano con quelli rinvenuti nella parte meridionale precedentemente descritta.

La parte rimanente del territorio posta mediamente a quote inferiori di 19 m slm è caratterizzata dall'aumento della presenza della componente limosa ed a luoghi argillosa. Si rinvencono almeno due livelli di torba presenti a quote variabili tra i 12 e i 23 m. questi livelli di torba si presentano intervallati da uno strato di pomici e sabbia con pomici di spessore massimo di due metri

L'area oggetto d'intervento è situata nella parte nord-occidentale del territorio comunale, ad una quota di circa 15,00 m. slm.

Il carotaggio continuo eseguito nelle vicinanze del sito d'interesse ha mostrato la seguente successione stratigrafica:

da 0,00 m a 1,80 m: *Terreno di riporto sabbioso limoso con conci di terracotta e pietrisco, calcareo e tefritico;*

da 1,80 m a 2,40 m : *Limo Sabbioso di colore grigio con rade e minute pomici;*

da 2,40 m a 3,60 m : Sabbia limosa grigio scura con abbondanti pomici;

da 3,60 m a 3,80 m: Livello di pomici grigio scure decimetriche, immerse in matrice sabbiosa;

da 3,80 m a 5,00 m: Limo sabbioso grigiastro molto addensato con rare pomici che aumentano nella parte bassa;

da 5,00 m a 6,00 m: Pomici grossolane centimetriche immerse in matrice limo sabbiosa;

da 6,00 m a 6,80 m : Limo sabbioso ossidato (Paleosuolo);

da 6,80 m a 8,00 m: Sabbia di colore grigiastra, addensata con rare pomici;

da 8,00 m a 13,20 m: Sabbia molto fine di colore grigio scura con rare pomici che aumentano nella parte bassa del livello;

da 13,20 m a 14,00 m: Limo sabbioso grigio con rare pomici;

da 14,00 m a 16,80 m: Sabbia fine scura con rare pomici;

da 16,80 m a 17,80 m: Sabbia grigio scura mediamente addensata con rare pomici

da 17,80 m a 18,00 m: Sabbia limosa ossidata (Paleosuolo)

da 18,00 m a 20,00 m: Sabbia fine di colore scura con rare pomici

4. ASPETTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO

Dal punto di vista idrogeologico il territorio comunale di Volla è parte integrante dell'acquifero della piana ad oriente di Napoli.

Quest'ultima presenta un'estensione di circa 300 Km² ed occupa la porzione centrale della più ampia depressione strutturale della Piana Campana.

Il bacino idrogeologico dell'acquifero in questione è delimitato a NE dal contatto con i rilievi carbonatici dei Monti di Avella e Pizzo d'Alvano; a N dallo spartiacque sotterraneo presente lungo la congiungente Canello-Caivano; a SE, dallo spartiacque sotterraneo esistente lungo la congiungente S. Giuseppe Vesuviano-Palma Campania; a SW da Mare.

Le acque sotterranee defluiscono da NE verso SW e tendono a convergere verso la depressione di Volla dove in passato affioravano numerose sorgenti.

La piana ad est di Napoli è morfologicamente suddivisa in due porzioni, la piana del Volla e l'alto corso dei Regi Lagni, dallo spartiacque superficiale presente lungo l'allineamento S. Anastasia-Casalnuovo-Casoria.

Essa è stata colmata durante il quaternario da depositi vulcanici di origine flegrea e vesuviana e da sedimenti alluvionali e di ambiente marino.

Per le differenti caratteristiche litostratigrafiche e tessiturali, l'insieme dei depositi di piana da origine ad un acquifero complesso avente un'idrodinamica molto articolata.

Nonostante l'estrema articolazione idrostratigrafica e la locale presenza di sistemi a falde sovrapposte, il deflusso assume a scala di bacino carattere di unicità.

La Piana è in continuità idraulica con la più ampia circolazione idrica sotterranea che interessa i rilievi carbonatici e vulcanici bordieri, l'area urbana e le colline di Napoli.

Essa è infatti alimentata dalle acque di infiltrazione diretta, dai travasi provenienti dai Monti di Avella e Pizzo d'Alvano, dal Somma-Vesuvio e dalla zona collinare di Napoli. Gli interscambi con la rete idrografica interessano la zona dei Regi Lagni e del fosso Volla; lungo i Regi Lagni la falda, sebbene sia influenzata dalla presenza di opere di cementificazione, alimenta, in condizioni indisturbate, il corpo idrico superficiale; viceversa, il fosso Volla e i suoi tributari un tempo alimentati dalla falda

sembra che abbiano perso, a seguito di vari interventi di impermeabilizzazione, ogni forma di interazione con le acque sotterranee.

Dal punto di vista idrodinamico l'acquifero è caratterizzato da un'elevata eterogeneità ed anisotropia. La trasmissività è variabile da $1,26 \times 10^{-2}$ a $5,10 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$.

Nel sottosuolo comunale si possono distinguere due settori: uno settentrionale più prossimo al fosso Volla, caratterizzato da una falda unica in generale di tipo freatico, in cui l'acquifero è localizzato nei litotipi aventi permeabilità relativa più elevata, in particolare livelli di pomici e scorie e sabbie vulcaniche permeabili per porosità; uno sud-orientale caratterizzato da una falda in condizioni di confinamento e semiconfinamento, in cui l'acquifero è localizzato nei litotipi a maggiore permeabilità presenti a letto dei banchi e delle lingue di lava.

L'alternanza, spesso disordinata di terreni a permeabilità medio-alta (sabbie, ghiaie) con altri a permeabilità bassa (limi, paleosuoli) determina una circolazione idrica sotterranea per falde sovrapposte; la distinzione delle falde non è sempre possibile in quanto esse sono tra loro interconnesse sia attraverso il flusso di drenanza che attraverso le soluzioni di continuità dei sedimenti meno permeabili.

L'intero territorio comunale è compreso tra le isopiezometriche 14 e 11 m. slm, e quindi conseguentemente il pelo libero della falda idrica è profondo fino a 28 metri nella parte sud e sud orientale del territorio comunale mentre si avvicina al piano campagna sino ad affiorare nella parte settentrionale.

Le prove penetrometriche DPSH hanno tutte intercettato la falda idrica ad una profondità di circa 2,20 m dal piano campagna così come il carotaggio effettuato nell'area.

5. RISCHIO IDROGEOLOGICO

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Territorio, redatto dall'Autorità di Bacino Campania Centrale, che è l'Ente pianificatore in materia di difesa suolo che ha competenza sul Comune di Volla (NA), classifica l'area in esame come a pericolosità/rischio da dissesti da versante ed idraulico nulli.



FRATELLI 4 S.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



Decreto n.5030 del 24.5.11

SCHEDA DI CANTIERE

Committente: DR. GEOL. ANTONIO IORIO

Lavoro: REALIZZAZIONE DI UN OPIFICIO INDUSTRIALE

N. Prot. richiesta prove : 106 N. verbale accettazione: 069 ANNO 2011 N. Certificato: 121/ S1/ 06

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 01.10.2011 Data di emissione 05.10.2011

PAG 5 di 6

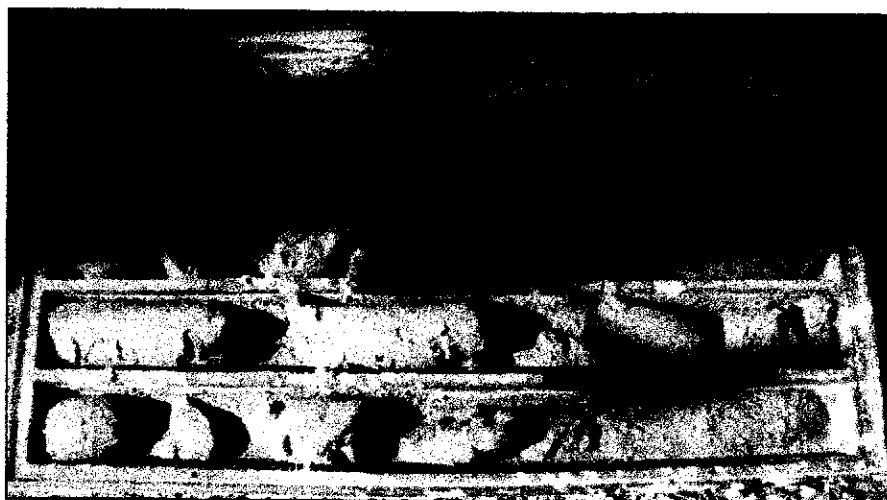


Figura 3 cassetta da 10,00 a 15 m con campione C1



Figura 4 cassetta da 15,00 a 20,00 m con campione C2

FRATELLI 4 S.r.l.

Via Cerzeta - S. Agata I. - Solofra (AV)

IL DIRETTORE RESPONSABILE

D. PANDOLFO

Dott. geologo Domenico Sessa

**EDILSIGMA**

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Concessione n. 54540 del 16/02/2006
C.M. n. 349/STC del 16/12/1999

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001:2000

CERTIFICATO DI PROVA: caratteristiche fisiche generali

Richiedente	DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTANZO	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	6-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1036-2011
Campione	S1C1 da 14,00-14,50 m. da p. c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-L
Data di prova	07/10/2011		

Pagina 1 di 1

Norma di riferimento	C.N.R. B.U. n.84
Note	Sabbia limosa, poco addensata, di colore grigio, di origine piroclastica, ben classata, a testimonianza di un ambiente deposizionale e rimaneggiamento di tipo fluvio palustre.

RISULTATI DELLE PROVE

Massa volumica reale dei granuli (CNR BU 54)	$\gamma_s =$	25,94	KN/m ³
Peso di volume (CNR BU 40)	$\gamma =$	18,81	KN/m ³
Umidità (CNR UNI 10008)	$W =$	23,79	%
*Peso secco	$\gamma_d =$	14,40	KN/m ³
*Indice dei vuoti	$e =$	0,79	
*Porosità	$n =$	44,14	%
*Grado di saturazione	$S =$	97,79	%
*Peso volume sommerso	$\gamma' =$	8,90	KN/m ³
*Peso volume saturo	$\gamma_{sat} =$	18,90	KN/m ³

* determinate analiticamente

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco Russo



CERTIFICATO DI PROVA: granulometria per setacciatura e sedimentazione

Richiedente	DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiera	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTANZO	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	8-ott-11
Prov. Materiale	Campione Indisturbato	Certificato n.	1037-2011
Campione	B1C1 da 14,00-14,50 m. da p.c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prel.	Indisturbato	Mod. cart.	GEO-A
Data di prova	07-ott-11		

Pagina 1 di 1

Norme di riferim. AGI 1990; C.N.R. B.U. n. 23; UNI 2334

Note

RISULTATI DELLA PROVA

SETACCIATURA	
Diametro mm	Passante %
100,000	100,00
75,000	100,00
60,000	100,00
40,000	100,00
25,000	100,00
15,000	100,00
7,500	100,00
4,750	99,54
2,000	98,20
850	95,25
425	90,81
180	53,41
125	32,50
60	23,86
0,075	21,28

SEDIMENTAZIONE	
Diametro mm	Passante %
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***
***	***

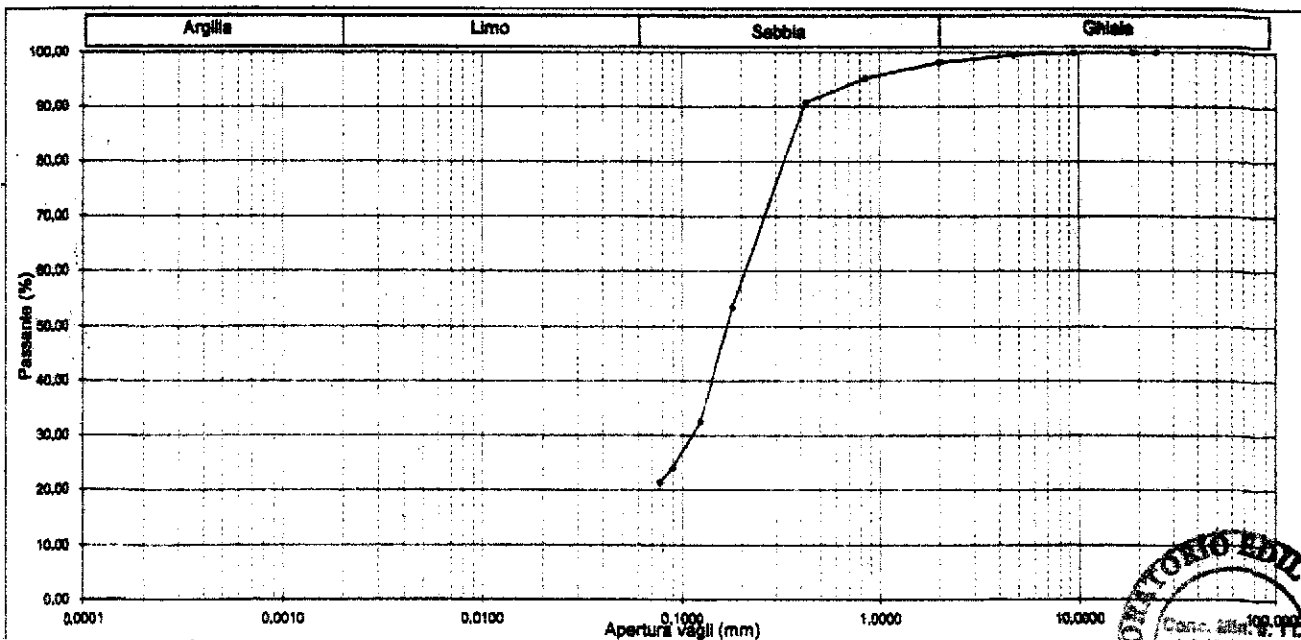
Vagliatura : per via umida e meccanica
Peso campione 309,54 g

Massa volumica reale di granuli 25,94 KN/m³

COMPOSIZIONE				
	Ghiale	Sabbia	Limo	Argilla
%	1,80	78,83	19,57	***

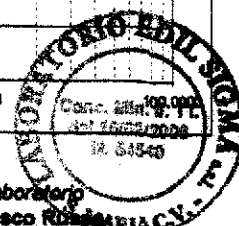
Def. granulometrica: Sabbia limosa

NOTE:
Sabbia limosa, poco addensata, di colore grigio, di origine piroclastica, ben classata, e testimonianza di un ambiente deposizionale e rimaneggiamento di tipo fluvio-palustre.



Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marclano

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco Ruffini



CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

Richiedente	DOTT GEOL ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTANZI	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	6-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1038-2011
Campione	S1C1 da 14,00-14,50 m. da p. c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prelievo	Indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	07/10/2011		

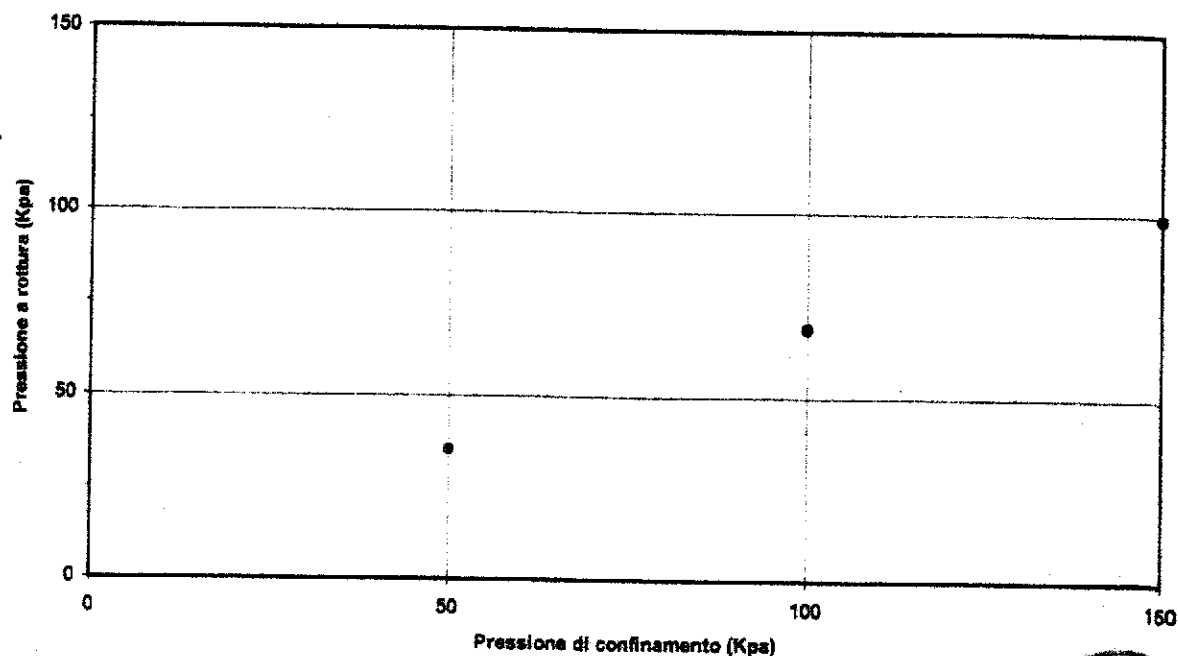
TIPO DI PROVA

Consolidata Drenata	X
Consolidata non Drenata	
Non Consolidata non Drenata	

Pagina 1 di 5

TABELLA RIASSUNTIVA

Numero Provino	Sigla Provino	Velocità di Deformazione (mm/min)	Sezione (mm ²)	Altezza (mm)	Peso Volume (KN/m ³)	CONSOLIDAZIONE		
						Delta T (h)	Pressione di Confinamento (KPa)	Cadimento (mm)
1	S1C1_a	0,068	3600	30	18,81	24	50	0,24
2	S1C1_b	0,068	3600	30	18,81	24	100	0,58
3	S1C1_c	0,068	3600	30	18,81	24	150	0,87



Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marciano

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco Russo



**EDILSIGMA**

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Concessione n. 54540 del 16/02/2006
C.M. n. 349/STC del 16/12/1999

**ASSEMBLA CON SEDE IN CANTIERE
PER LA QUALITÀ CERTIFICATA DA DNV
= UNI EN ISO 9001:2000 =**

CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

Richiedente	DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTA	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	6-08-11
Prov. Materiale	Sondaggi e carotaggio continuo	Certificato n.	1038-2011
Campione	S1C1 da 14,00-14,85 m. da p. c.	Data certif.	12-08-11
Metodo di prelievo	Indisturbato	Mod. cert.	GEO-5
Data di prova	07/10/2011		

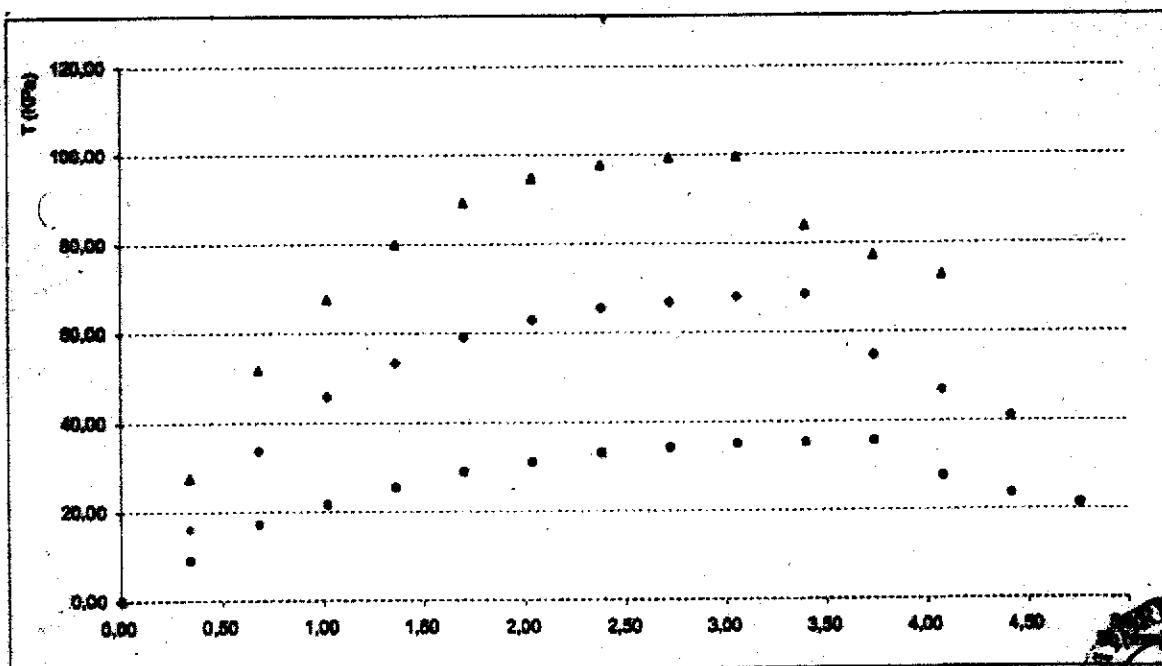
TIPO DI PROVA

Pagina 2 di 5

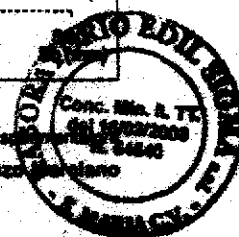
Consolidata Drenata	X
Consolidata non Drenata	
Non Consolidata non Drenata	

TABELLA RIASSUNTIVA

Numero Provino	Sigla Provino	Velocità di Deformazione (mm/min)	Sezione (mm)	Altezza (mm)	Peso Volumico (kN/m ³)	CONSOLIDAZIONE		
						Delta T (h)	Pressione di Confinamento (kPa)	Coeficiente (mm)
1	S1C1_a	0,07	3000	30	18,81	24	50	0,24
2	S1C1_b	0,07	3000	30	18,81	24	100	0,38
3	S1C1_c	0,07	3000	30	18,81	24	150	0,57



dott. ing. Vincenzo Iorio



**EDILSIGMA**

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Concessione n. 54540 del 16/02/2006
C.M. n. 349/STC del 16/12/1999

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
= UNI EN ISO 9001:2000 =

CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

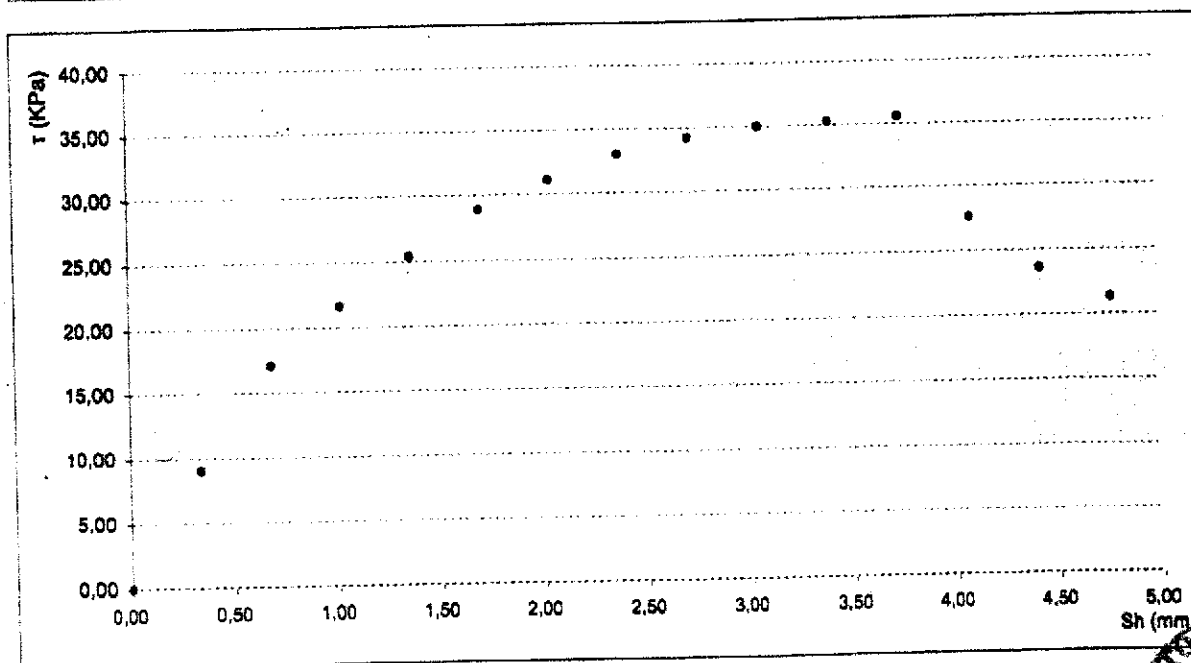
Richiedente	DOTT GEOL ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTAN	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	6-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1038-2011
Campione	S1C1 da 14,00-14,50 m. da p. c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prelievo	Indisturbato	Mod. cert.	GEO-6
Data di prova	07/10/2011		

Pagina 3 di 5

DATI RELATIVI AL PASSO 1 $\sigma_v = 50$ KPa

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
0	0,00	0,00	0,00
5	0,34	32,40	9,00
10	0,68	61,56	17,10
15	1,02	77,76	21,80
20	1,36	91,44	25,40
25	1,70	104,04	28,90
30	2,04	111,96	31,10
35	2,38	118,80	33,00
40	2,72	123,12	34,20
45	3,06	126,00	35,00

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
50	3,40	127,08	35,30
55	3,74	128,16	35,80
60	4,08	99,36	27,80
65	4,42	84,96	23,80
70	4,76	76,68	21,30



Risultati elaborazione fase di rottura

τ_{max}	35,00 KPa
Sh	3,74 mm

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Vincenzo Mancuso



**EDILSIGMA**

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Concessione n. 54540 del 16/02/2006
C.M. n. 349/STC del 16/12/1999

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001:2000

CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

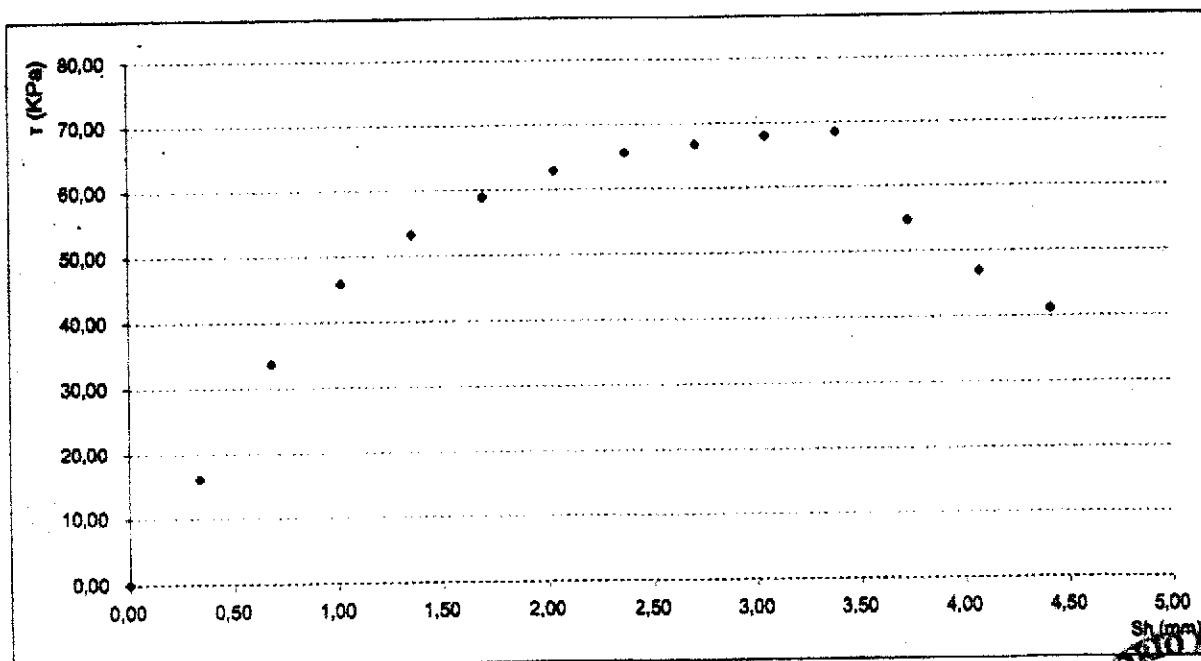
Richiedente	DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTA	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	6-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1038-2011
Campione	S1C1 da 14,00-14,50 m. da p. c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	07/10/2011		

Pagina 4 di 5

DATI RELATIVI AL PASSO 2 $\sigma_v = 100$ KPa

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
0	0,00	0,00	0,00
5	0,34	57,80	16,00
10	0,68	121,32	33,70
15	1,02	184,88	45,80
20	1,36	191,88	53,30
25	1,70	212,40	59,00
30	2,04	228,44	62,90
35	2,38	235,80	65,50
40	2,72	240,48	66,80
45	3,06	244,80	68,00

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
50	3,40	246,60	68,60
55	3,74	197,28	54,80
60	4,08	168,84	46,90
65	4,42	147,96	41,10



Risultati elaborazione fase di rottura

τ_{max}	68,60 KPa
Sh	3,40 mm

LABORATORIO EDILSIGMA S.p.A.
Conc. Min. 11.11.11
dal 16/02/2006
L'Esperimentatore
Dott. Geol. Vincenzo Marciano
S. MARIA C.V.

**EDILSIGMA**

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Concessione n. 54540 del 16/02/2006
C.M. n. 349/STC del 16/12/1999

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001:2000

CERTIFICATO DI PROVA: caratteristiche fisiche generali

Richiedente	DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTANZO	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	8-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi e carotaggio continuo	Certificato n.	1039-2011
Campione	S1C2 da 19,00-19,50 m. da p.c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-L
Data di prova	07/10/2011		

Pagina 1 di 1

Norma di riferimento C.N.R. B.U. n.54
Note Sabbie con limo ghiaiose, poco addensate, di colore marrone, di origine piroclastica con spigoli dei granuli non arrotondati.

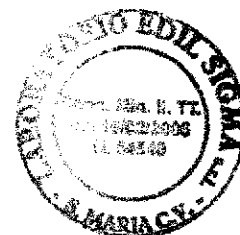
RISULTATI DELLE PROVE

Massa volumica reale dei granuli (CNR SU 64)	$\gamma_s =$	28,91	KN/m ³
Peso di volume (CNR SU 48)	$\gamma =$	18,82	KN/m ³
Umidità (CNR UNI 10006)	$W =$	32,71	%
*Peso secco	$\gamma_d =$	14,18	KN/m ³
*Indice dei vuoti	$e =$	0,90	
*Porosità	$n =$	47,30	%
*Grado di saturazione	$S =$	98,10	%
*Peso volume sommerso	$\gamma' =$	8,91	KN/m ³
*Peso volume saturo	$\gamma_{sat} =$	18,91	KN/m ³

* determinate analiticamente

Lo Sperimentatore
dott. geol. Vincenzo Marclano

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Francesco Russo



**EDILSIGMA** srlMinistero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Concessione n. 54540 del 16/02/2006
C.M. n. 349/STC del 16/12/1999AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001:2000**CERTIFICATO DI PROVA: granulometria per setacciatura e sedimentazione**

Richiedente	DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTANZO	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	6-ott-11
Prov. Materiale	Campione Indisturbato	Certificato n.	1048-2011
Campione	S1C2 da 19,00-19,50 m. da p.c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prel.	Indisturbato	Mod. cert.	GEO-A
Data di prova	07-ott-11		

Pagina 1 di 1

Norma di riferim. AGI 1990; C.N.R. B.U. n. 23; UNI 2334

Note

RISULTATI DELLA PROVA

SETACCIATURA	
Diametro mm	Passante %
100,000	100,00
75,000	100,00
60,000	100,00
45,000	100,00
30,000	100,00
25,000	100,00
19,500	100,00
15,000	98,32
12,500	94,29
10,000	86,69
7,500	77,57
6,000	65,56
4,750	47,32
3,750	41,53
3,000	37,33
2,500	35,67

SEDIMENTAZIONE	
Diametro mm	Passante %
0,0601	32,33
0,0440	28,00
0,0320	23,99
0,0232	20,57
0,0167	17,60
0,0125	14,48
0,0089	12,26
0,0064	9,43
0,0048	7,20
0,0033	5,13
0,0024	3,20
0,0017	2,01
0,0014	1,42

Vagliatura : per via umida e meccanica

Peso campione 318,45 g

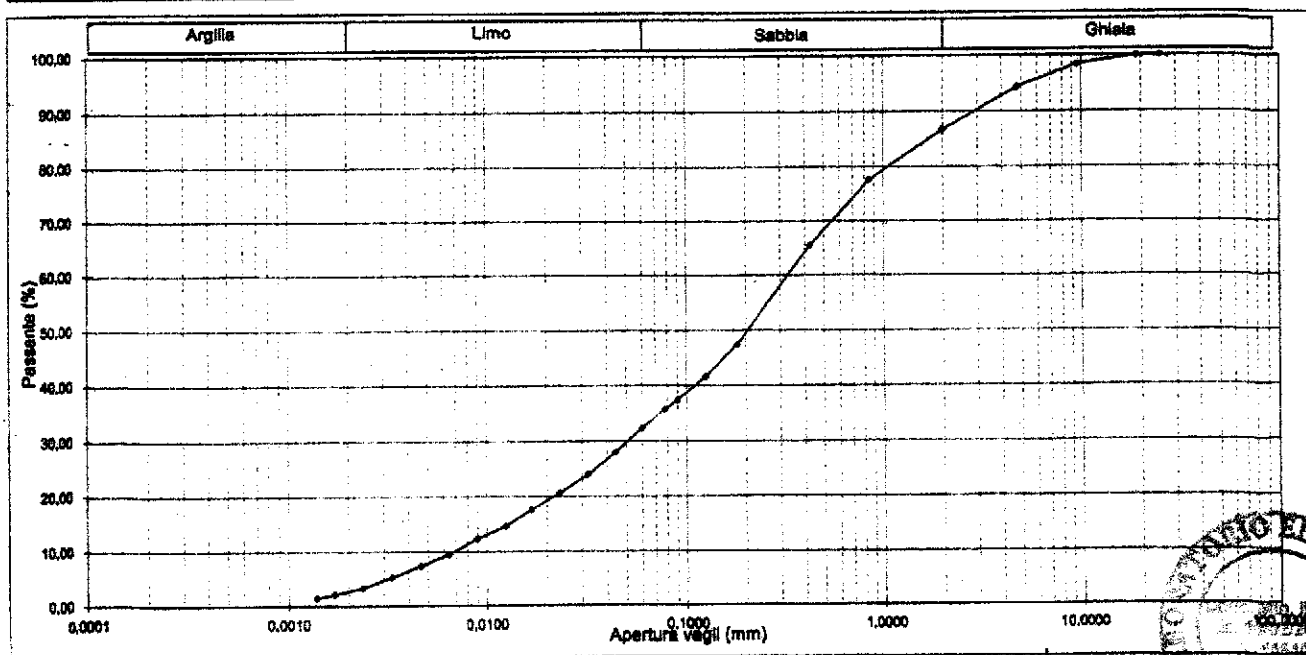
Massa volumica reale di granuli 26,91 KN/m³

COMPOSIZIONE				
	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
%	13.31	54.35	29.13	3.20

Def. granulometrica: Sabbia con limo ghiaiosa

NOTE:

Sabbia con limo ghiaiosa, poco sabbiosa, di colore marrone, di origine produttiva con apicali dei granuli non arrotondati.

Lo sperimentatore
dott. geol. Vincenzo MarcianoIl Direttore del laboratorio
dott. geol. Francesco Russo

**EDILSIGMA**

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Concessione n. 54540 del 16/02/2006
C.M. n. 349/STC del 16/12/1999

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001:2000

CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

Richiedente	DOTT GEOL ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTANZI	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	6-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1041-2011
Campione	S1C2 da 19,00-19,50 m. da p. c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prelievo	Indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	07/10/2011		

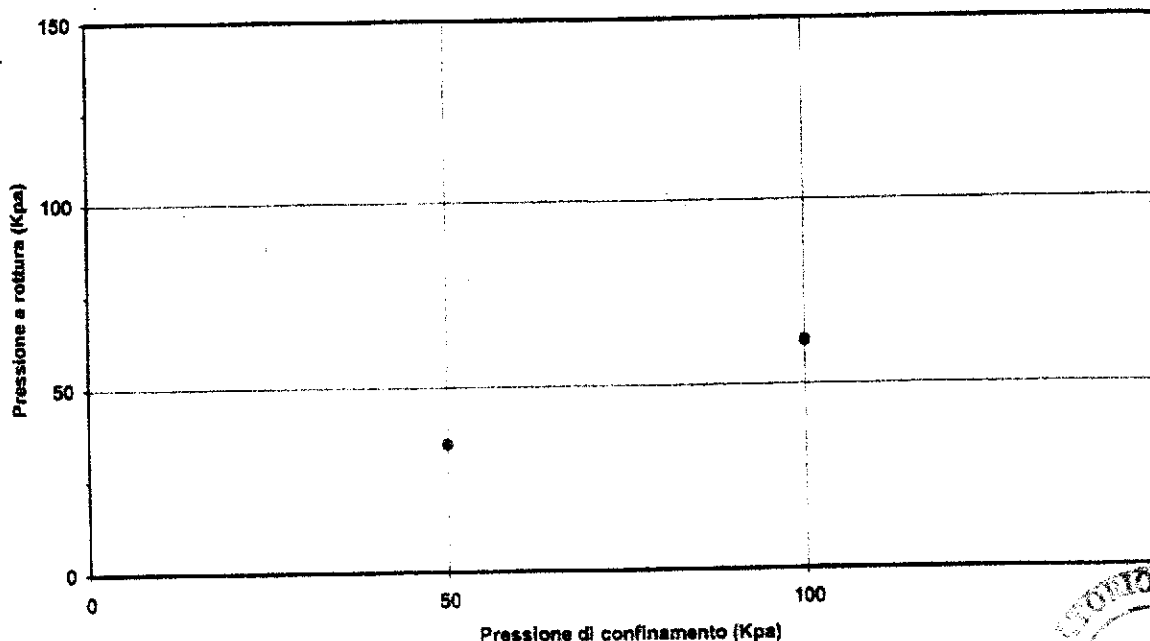
Pagina 1 di 5

TIPO DI PROVA

Consolidata Drenata	X
Consolidata non Drenata	
Non Consolidata non Drenata	

TABELLA RIASSUNTIVA

Numero Provino	Sigla Provino	Velocità di Deformazione (mm/min)	Sezione (mm ²)	Altezza (mm)	Peso Volume (KN/m ³)	CONSOLIDAZIONE		
						Delta T (h)	Pressione di Confinamento (KPa)	Cedimento (mm)
1	S1C2_a	0,064	3600	30	18,82	24	50	0,14
2	S1C2_b	0,064	3600	30	18,82	24	100	0,16
3	S1C2_c	0,064	3600	30	18,82	24	150	0,25

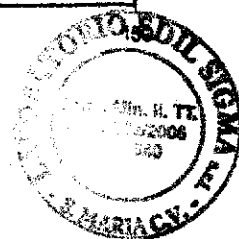


Lo sperimentatore

dott. geol. Vincenzo Marciano

Il Direttore del Laboratorio

dott. geol. Francesco Russo



CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

Richiedente	DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTA	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	6-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1041-2011
Campione	S1C2 da 18,00-18,50 m. da p. c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-3
Data di prova	07/10/2011		

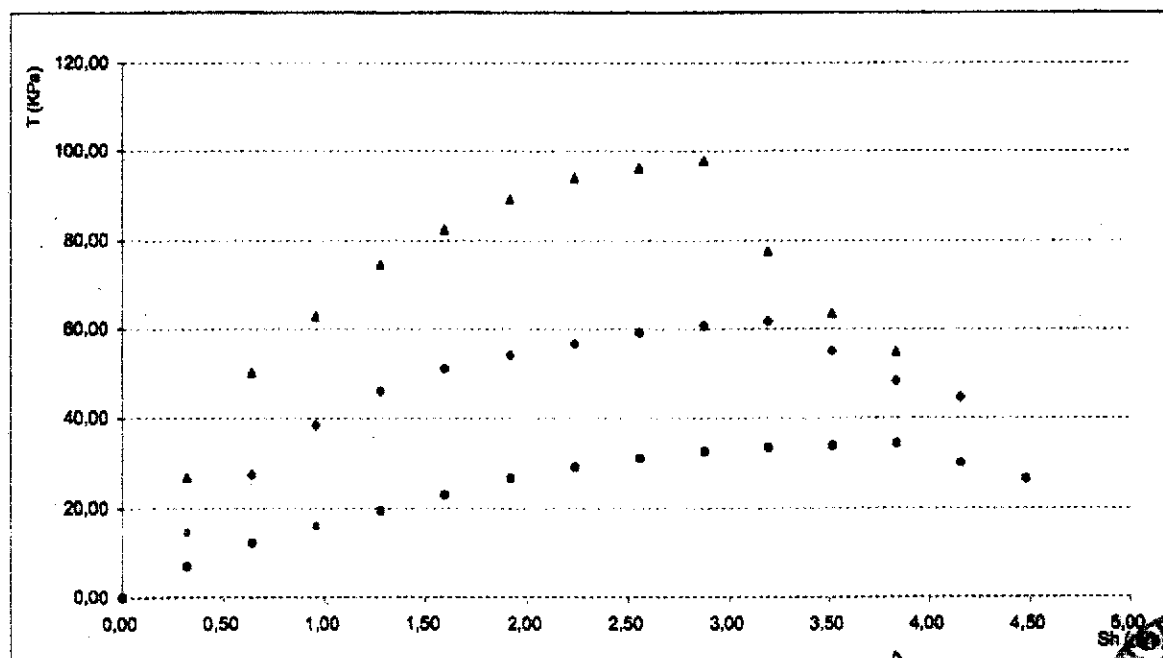
TIPO DI PROVA

Pagina 2 di 5

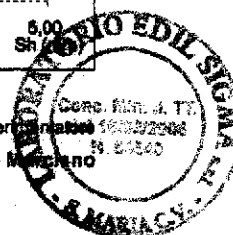
Consolidata Drenata	X
Consolidata non Drenata	
Non Consolidata non Drenata	

TABELLA RIASSUNTIVA

Numero Provino	Sigla Provino	Velocità di Deformazione (mm/min)	Sezione (mmq)	Altezza (mm)	Peso Volume (KN/m³)	CONSOLIDAZIONE		
						Delta T (h)	Pressione di Confinamento (KPa)	Cedimento (mm)
1	S1C2 a	0,06	3600	30	18,82	24	50	0,14
2	S1C2 b	0,06	3600	30	18,82	24	100	0,16
3	S1C2 c	0,06	3600	30	18,82	24	150	0,25



Lo sperimentatore
Dott. geol. Vincenzo Mancuso



CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

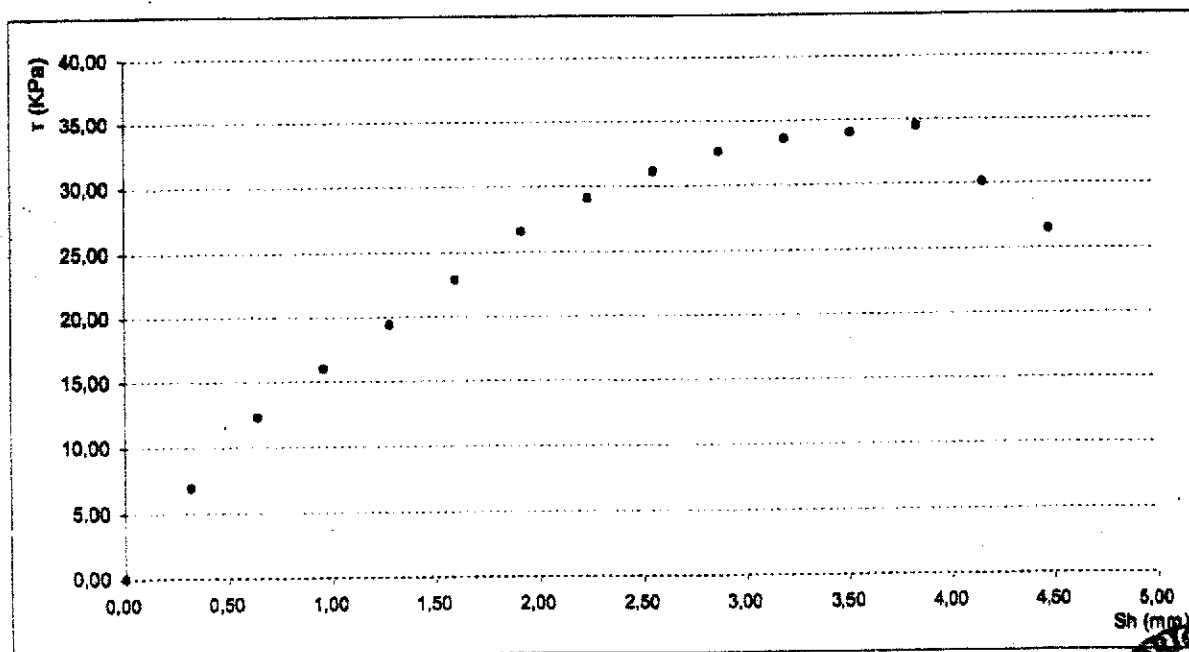
Richiedente	DOTT GEOL ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTAN	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	6-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1041-2011
Campione	S1C2 da 19,00-19,50 m. da p. c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-S
Data di prova	07/10/2011		

Pagina 3 di 5

DATI RELATIVI AL PASSO 1 $\sigma_v = 50$ KPa

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
0	0,00	0,00	0,00
5	0,32	24,84	6,90
10	0,64	44,28	12,30
15	0,96	57,60	16,00
20	1,28	69,84	19,40
25	1,60	82,44	22,90
30	1,92	95,76	26,60
35	2,24	104,76	29,10
40	2,56	111,96	31,10
45	2,88	117,36	32,60

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
50	3,20	120,96	33,60
55	3,52	122,40	34,00
60	3,84	124,20	34,50
65	4,16	108,36	30,10
70	4,48	95,40	26,50



Risultati elaborazione fase di rottura

τ_{max}	34,50 KPa
Sh	3,84 mm

[Signature]

Lo sperimentatore
Dott. geol. Vincenzo Marsiano



**EDILSIGMA**

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Concessione n. 54540 del 16/02/2006
C.M. n. 349/STC del 16/12/1999

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001:2000

CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

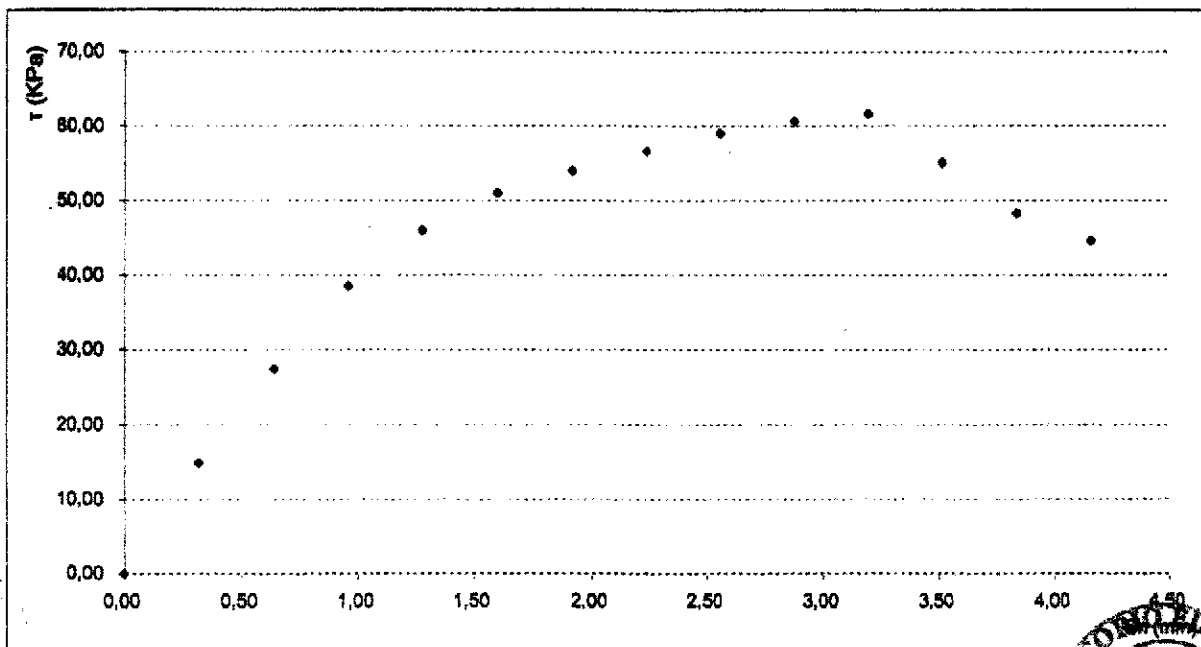
Richiedente	DOTT GEOL ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTA	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	6-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1041-2011
Campione	S1C2 da 18,00-19,50 m. da p. c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-8
Data di prova	07/10/2011		

Pagina 4 di 5

DATI RELATIVI AL PASSO 2 $\sigma_v = 100$ KPa

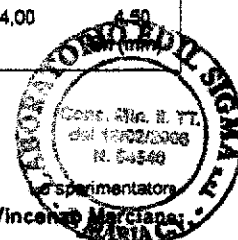
dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
0	0,00	0,00	0,00
5	0,32	53,28	14,80
10	0,64	98,64	27,40
15	0,96	138,60	38,50
20	1,28	185,60	48,00
25	1,60	183,60	51,00
30	1,92	194,40	54,00
35	2,24	203,76	56,60
40	2,56	212,76	58,10
45	2,88	218,52	60,70

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
50	3,20	222,12	61,70
55	3,52	198,00	55,00
60	3,84	173,88	48,30
65	4,16	160,56	44,60



Risultati elaborazione fase di rottura

τ_{max}	61,70 KPa
Sh	3,20 mm



dott. geol. Vincenzo Marciano

**EDILSIGMA**

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Concessione n. 54540 del 16/02/2006
C.M. n. 349/STC del 16/12/1999

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE
PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV
UNI EN ISO 9001:2000

CERTIFICATO DI PROVA: Taglio Diretto (ASTM D 3080)

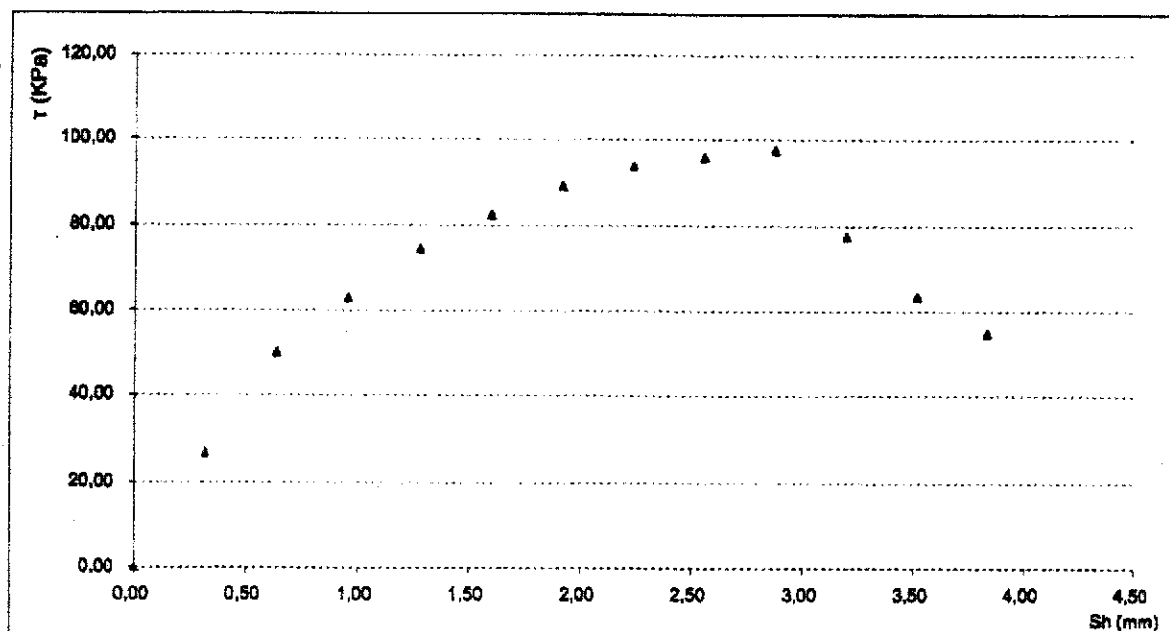
Richiedente	DOTT GEOL ANTONIO IORIO	Divisione	Geotecnica
Cantiere	COSTR. CAPANNONE INDUSTRIALE - PROP. DI COSTAN	Accettazione n.	T 140-2011
	VIA PALAZIELLO - VOLLA - NA	Data acc.	6-ott-11
Prov. Materiale	Sondaggi a carotaggio continuo	Certificato n.	1041-2011
Campione	S1C2 da 19,00-19,51 m. da p. c.	Data certif.	12-ott-11
Metodo di prelievo	indisturbato	Mod. cert.	GEO-8
Data di prova	07/10/2011		

Pagina 5 di 5

DATI RELATIVI AL PASSO 3 $\sigma_v = 150$ KPa

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
0	0,00	0,00	0,00
5	0,32	96,84	26,90
10	0,84	180,36	50,10
15	0,96	226,44	62,90
20	1,28	268,56	74,60
25	1,60	296,84	82,40
30	1,92	320,76	89,10
35	2,24	337,68	93,80
40	2,56	345,60	96,00
45	2,88	351,72	97,70

dt	Sh	F	τ
min	mm	N	Kpa
50	3,20	279,36	77,60
55	3,52	228,80	63,50
60	3,84	197,84	54,90



Risultati elaborazione fase di rottura

τ_{max}	97,70 KPa
Sh	2,88 mm

Lo sperimentatore
Dott. Geol. Vincenzo Marciano

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA****CPT 1**

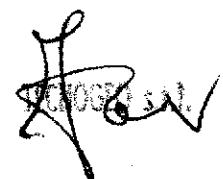
2.01PG05-096

- committente : Sigg. Nunzio e Luciano Di Costranzo
- lavoro : Realizzazione di un opificio industriale
- località : Via Palazziello - Volla (NA)
- note : Aut. Ministeriale n. 157 del 19/04/2011

- data : 14/11/2011
- quota inizio : Cert. CP049-11-01
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	----	----	---	-----	----	10,20	6,0	11,0	6,0	0,87	7,0
0,40	----	----	---	1,80	----	10,40	24,0	37,0	24,0	1,33	18,0
0,60	41,0	68,0	41,0	0,27	154,0	10,60	17,0	37,0	17,0	0,60	28,0
0,80	23,0	27,0	23,0	0,40	57,0	10,80	8,0	17,0	8,0	0,73	11,0
1,00	8,0	14,0	8,0	0,60	13,0	11,00	11,0	22,0	11,0	0,27	41,0
1,20	8,0	17,0	8,0	1,00	8,0	11,20	11,0	15,0	11,0	0,27	41,0
1,40	65,0	80,0	65,0	0,60	108,0	11,40	15,0	19,0	15,0	0,40	37,0
1,60	25,0	34,0	25,0	1,93	13,0	11,60	10,0	16,0	10,0	0,33	30,0
1,80	85,0	114,0	85,0	3,07	28,0	11,80	9,0	14,0	9,0	0,53	17,0
2,00	105,0	151,0	105,0	3,27	32,0	12,00	10,0	18,0	10,0	0,80	12,0
2,20	93,0	142,0	93,0	2,00	46,0	12,20	11,0	23,0	11,0	0,20	55,0
2,40	128,0	158,0	128,0	1,67	77,0	12,40	39,0	42,0	39,0	1,53	25,0
2,60	79,0	104,0	79,0	1,67	47,0	12,60	72,0	95,0	72,0	1,47	49,0
2,80	32,0	57,0	32,0	2,27	14,0	12,80	82,0	104,0	82,0	2,60	32,0
3,00	119,0	153,0	119,0	3,60	33,0	13,00	59,0	98,0	59,0	1,33	44,0
3,20	100,0	154,0	100,0	3,73	27,0	13,20	38,0	58,0	38,0	1,93	20,0
3,40	80,0	136,0	80,0	10,33	8,0	13,40	66,0	95,0	66,0	3,27	20,0
3,60	93,0	248,0	93,0	4,80	19,0	13,60	66,0	115,0	66,0	0,67	99,0
3,80	142,0	214,0	142,0	3,33	43,0	13,80	14,0	24,0	14,0	0,80	17,0
4,00	16,0	66,0	16,0	1,53	10,0	14,00	26,0	38,0	26,0	0,93	28,0
4,20	37,0	60,0	37,0	1,93	19,0	14,20	44,0	58,0	44,0	1,27	35,0
4,40	85,0	114,0	85,0	1,53	55,0	14,40	21,0	40,0	21,0	1,53	14,0
4,60	78,0	101,0	78,0	1,20	65,0	14,60	34,0	57,0	34,0	1,60	21,0
4,80	22,0	40,0	22,0	1,47	15,0	14,80	28,0	52,0	28,0	1,73	16,0
5,00	89,0	111,0	89,0	2,87	31,0	15,00	27,0	53,0	27,0	2,13	13,0
5,20	37,0	80,0	37,0	3,00	12,0	15,20	42,0	74,0	42,0	1,67	25,0
5,40	167,0	212,0	167,0	5,27	32,0	15,40	44,0	69,0	44,0	1,60	27,0
5,60	167,0	246,0	167,0	4,33	39,0	15,60	36,0	60,0	36,0	2,13	17,0
5,80	192,0	257,0	192,0	6,53	29,0	15,80	72,0	104,0	72,0	1,00	72,0
6,00	229,0	327,0	229,0	9,13	25,0	16,00	76,0	91,0	76,0	1,73	44,0
6,20	220,0	357,0	220,0	9,93	22,0	16,20	86,0	112,0	86,0	1,47	59,0
6,40	257,0	406,0	257,0	7,53	34,0	16,40	98,0	120,0	98,0	1,47	67,0
6,60	135,0	248,0	135,0	4,20	32,0	16,60	115,0	137,0	115,0	0,53	216,0
6,80	127,0	190,0	127,0	4,00	32,0	16,80	86,0	94,0	86,0	2,20	39,0
7,00	95,0	155,0	95,0	2,60	37,0	17,00	55,0	88,0	55,0	1,87	29,0
7,20	81,0	120,0	81,0	3,00	27,0	17,20	22,0	50,0	22,0	1,93	11,0
7,40	70,0	115,0	70,0	3,93	18,0	17,40	26,0	55,0	26,0	1,53	17,0
7,60	120,0	179,0	120,0	1,73	69,0	17,60	15,0	38,0	15,0	1,07	14,0
7,80	63,0	89,0	63,0	1,53	41,0	17,80	26,0	42,0	26,0	1,13	23,0
8,00	42,0	65,0	42,0	2,33	18,0	18,00	45,0	62,0	45,0	1,27	36,0
8,20	37,0	72,0	37,0	0,80	46,0	18,20	31,0	50,0	31,0	0,87	36,0
8,40	85,0	97,0	85,0	1,87	46,0	18,40	36,0	49,0	36,0	1,67	22,0
8,60	37,0	65,0	37,0	1,47	25,0	18,60	40,0	65,0	40,0	1,67	24,0
8,80	16,0	38,0	16,0	0,93	17,0	18,80	30,0	55,0	30,0	0,87	35,0
9,00	26,0	40,0	26,0	1,73	15,0	19,00	29,0	42,0	29,0	1,40	21,0
9,20	65,0	91,0	65,0	2,07	31,0	19,20	45,0	66,0	45,0	0,87	52,0
9,40	42,0	73,0	42,0	1,53	27,0	19,40	36,0	49,0	36,0	1,27	28,0
9,60	15,0	38,0	15,0	1,13	13,0	19,60	20,0	39,0	20,0	1,13	18,0
9,80	30,0	47,0	30,0	0,87	35,0	19,80	28,0	45,0	28,0	-----	----
10,00	10,0	23,0	10,0	0,33	30,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

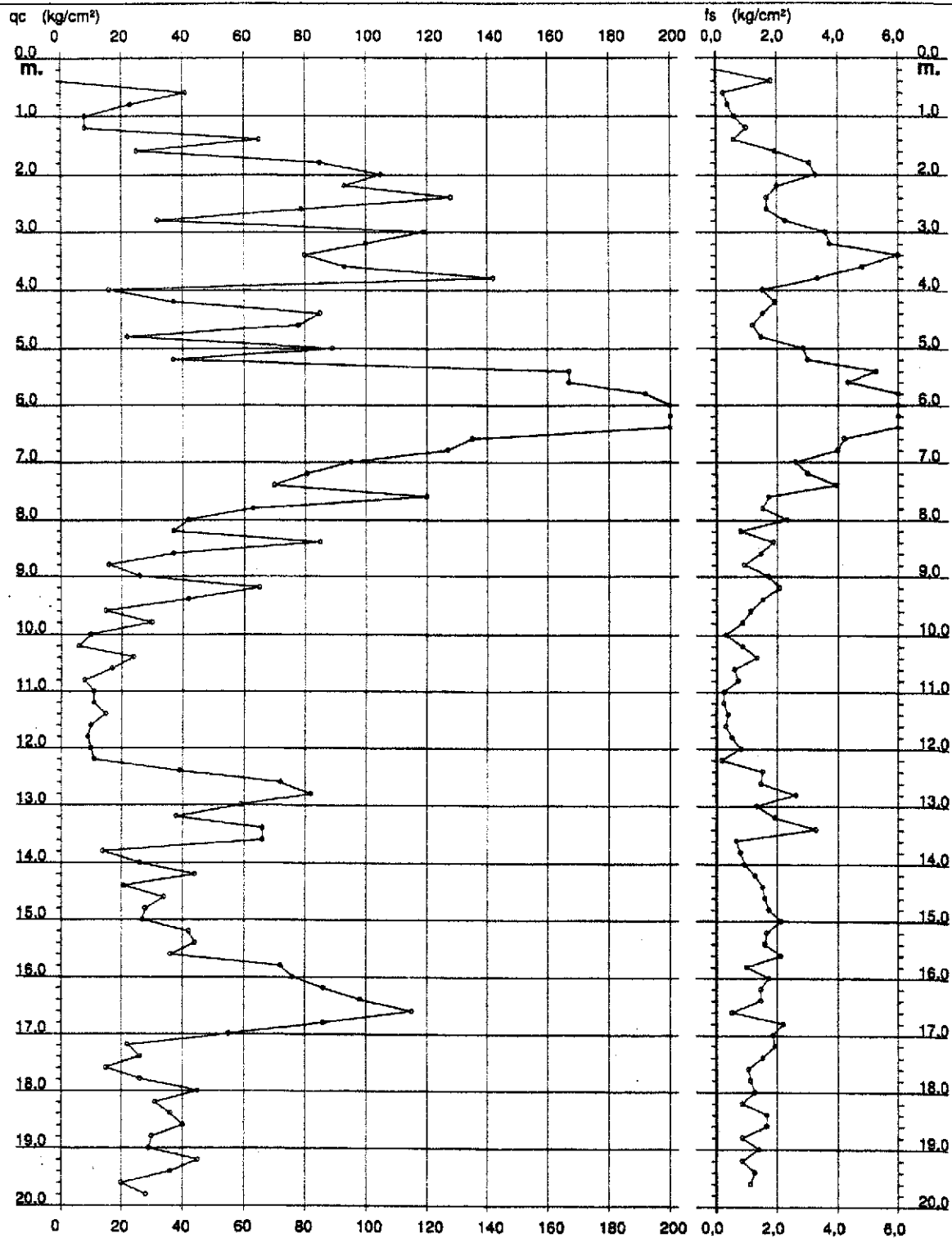


**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA****CPT 1**

2.01PG05-086

- committente : Sigg. Nunzio e Luciano Di Costranzo
- lavoro : Realizzazione di un opificio Industriale
- località : Via Palazziello - Volla (NA)
- note : Aut. Ministeriale n. 157 del 19/04/2011

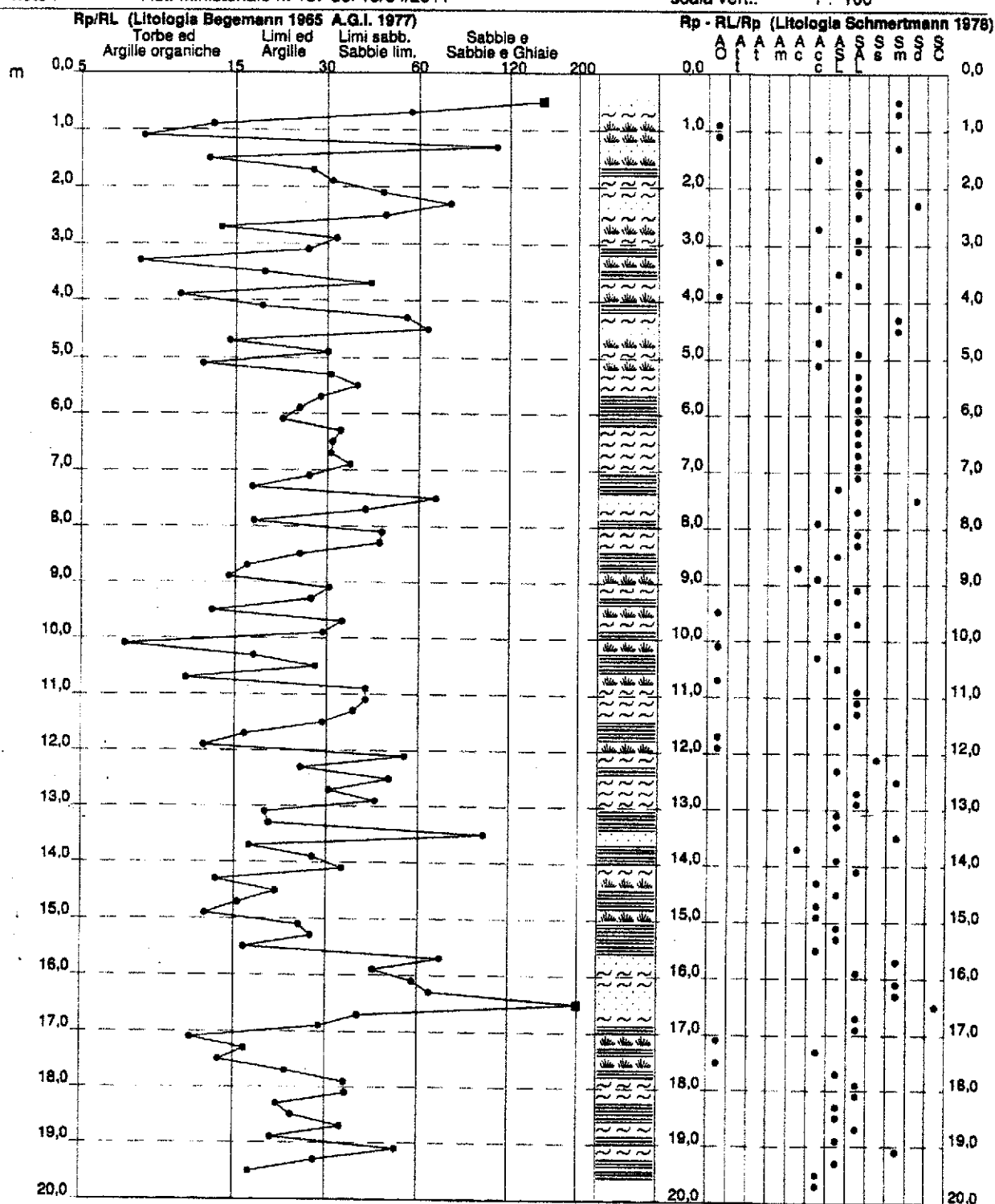
- data : 14/11/2011
- quota inizio : Cert. CP049-11-01
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



TECNOGEO S.r.l.

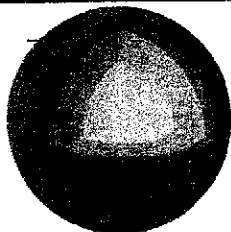
- committente : Sigg. Nunzio e Luciano Di Costranzo
- lavoro : Realizzazione di un opificio industriale
- località : Via Palazzello - Volla (NA)
- note : Aut. Ministeriale n. 157 del 19/04/2011

- data : 14/11/2011
- quota inizio : Cert. CP049-11-01
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Tel. 0823 950360 - E-mail: tecnogeo@libero.it



GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCILIANO (SA)
Tel. Fax 089/2857383 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas@gmail.com



CONCESSIONE MINISTERIALE N.5030

Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	060/120
CERTIFICATO N.	278
PAGINA	1/4

PENETROMETRO DINAMICO IN USO: D.P.S.H.

Committente: DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO

Lavoro: REALIZZAZIONE OPIFICO INDUSTRIALE

Località: VOLLA (NA) VIA PALAZZIELLO - Data di esecuzione: 18.4.2013 - Data di emissione: 22.4.2013

CARATTERISTICHE TECNICHE : D.P.S.H.

PESO MASSA BATTENTE	M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 30,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 50,50 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20,00 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	α = 60°
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 8,00 kg
PROF. GIUNZIONE 1° ASTA	P1 = 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	δ = 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(20) \Rightarrow Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A δ) = 11,91 kg/cm ² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm ²)
COEFF. TEORICO DI ENERGIA	pt = Q/Qspt = 1,521 (teoricamente : Nspt = pt N)

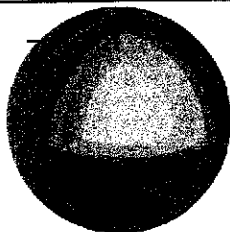
Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/2857383 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas@gmail.com



CONCESSIONE MINISTERIALE N.5030

Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	060/120
CERTIFICATO N.	278
PAGINA	2/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA - TABELLE VALORI DI RESISTENZA N.1

Committente: DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO

Lavoro: REALIZZAZIONE OPIFICO INDUSTRIALE

Località: VOLLA (NA) VIA PALAZZIELLO - Data di esecuzione: 18.4.2013 - Data di emissione: 22.4.2013

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	3	22,3	1	5,00 - 5,20	4	21,4	6
0,20 - 0,40	6	44,7	1	5,20 - 5,40	2	10,7	6
0,40 - 0,60	5	37,2	1	5,40 - 5,60	2	10,7	6
0,60 - 0,80	4	29,8	1	5,60 - 5,80	1	5,3	6
0,80 - 1,00	8	55,2	2	5,80 - 6,00	1	5,1	7
1,00 - 1,20	12	82,9	2	6,00 - 6,20	2	10,1	7
1,20 - 1,40	12	82,9	2	6,20 - 6,40	12	60,7	7
1,40 - 1,60	12	82,9	2	6,40 - 6,60	18	91,0	7
1,60 - 1,80	12	82,9	2	6,60 - 6,80	23	116,3	7
1,80 - 2,00	12	77,2	3	6,80 - 7,00	30	144,0	8
2,00 - 2,20	4	25,7	3	7,00 - 7,20	20	96,0	8
2,20 - 2,40	2	12,9	3	7,20 - 7,40	21	100,8	8
2,40 - 2,60	5	32,2	3	7,40 - 7,60	28	134,4	8
2,60 - 2,80	6	38,6	3	7,60 - 7,80	13	62,4	8
2,80 - 3,00	9	54,2	4	7,80 - 8,00	15	68,5	9
3,00 - 3,20	13	78,3	4	8,00 - 8,20	12	54,8	9
3,20 - 3,40	24	144,6	4	8,20 - 8,40	11	50,3	9
3,40 - 3,60	26	156,6	4	8,40 - 8,60	17	77,7	9
3,60 - 3,80	26	156,6	4	8,60 - 8,80	15	68,5	9
3,80 - 4,00	24	135,9	5	8,80 - 9,00	7	30,5	10
4,00 - 4,20	24	135,9	5	9,00 - 9,20	10	43,6	10
4,20 - 4,40	12	68,0	5	9,20 - 9,40	5	21,8	10
4,40 - 4,60	3	17,0	5	9,40 - 9,60	2	8,7	10
4,60 - 4,80	2	11,3	5	9,60 - 9,80	7	30,5	10
4,80 - 5,00	2	10,7	6	9,80 - 10,00	16	66,6	11

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/2857383 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas@gmail.com



CONCESSIONE MINISTERIALE N.5030

Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

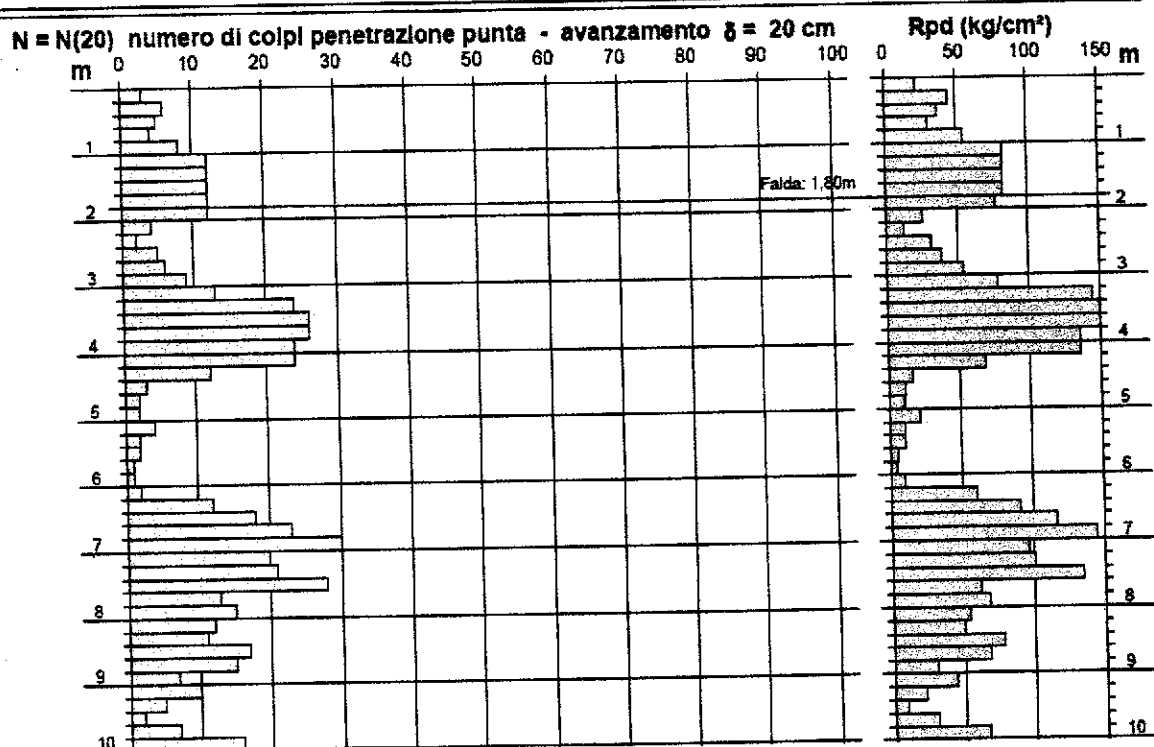
PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	060/120
CERTIFICATO N.	278
PAGINA	3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

Committente: DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO

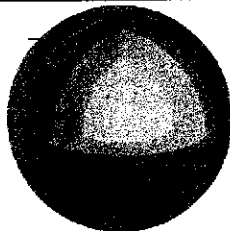
Lavoro: REALIZZAZIONE OPIFICO INDUSTRIALE

Località: VOLLA (NA) VIA PALAZZIELLO - Data di esecuzione: 18.4.2013-Data di emissione: 22.4.2013



Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile
GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/2857383 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas@gmail.com



CONCESSIONE MINISTERIALE N.5030

Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	060/120
CERTIFICATO N.	278
PAGINA	4/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA D.P.S.H. N.1

Committente: DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO

Lavoro: REALIZZAZIONE OPIFICO INDUSTRIALE

Località: VOLLA (NA) VIA PALAZZIELLO - Data di esecuzione: 18.4.2013-Data di emissione: 22.4.2013

PERFORAZIONE	
Metodo di perforazione:	Prova penetrometrica dinamica del tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 10.00 metri
Falda:	- 1.80 metri dal p.c.
PRELIEVO	
Campione	
Campionatore	
Profondità prelievo	



POSTAZIONE D.P.S.H.



VOLLA (NA) - VIA PALAZZIELLO
REALIZZAZIONE OPIFICO INDUSTRIALE

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Decreto n.5030 del 24.5.11

FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeto, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



N. Prot. richiesta prove : 181 N. verbale accettazione: 143 del 2.12.2011 N. Certificato: 250/P1/01

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 09.12.2011 - Data di emissione 12.12.2011

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : EMILIA (20)

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : EMILIA (20)

PESO MASSA BATTENTE	M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 30,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 50,50 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20,00 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 8,00 kg
PROF. GIUNZIONE 1° ASTA	P1 = 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,20$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(20) \Rightarrow Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A δ) = 11,91 kg/cm ² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm ²)
COEFF. TEORICO DI ENERGIA	pt = Q/Qspt = 1,521 (teoricamente : Nspt = pt N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

FRATELLI 4 S.r.l.
Via Cerzeto - S. Agata I - Solofra (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LABORATORIO
Dott. geologo Domenico Sessa



Decreto n.5030 del 24.5.11

FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



N. Prot. richiesta prove : 181 N. verbale accettazione: 143 del 2.12.2011 N. Certificato: 250/P1/03

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 09.12.2011 - Data di emissione 12.12.2011

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

DIN 1

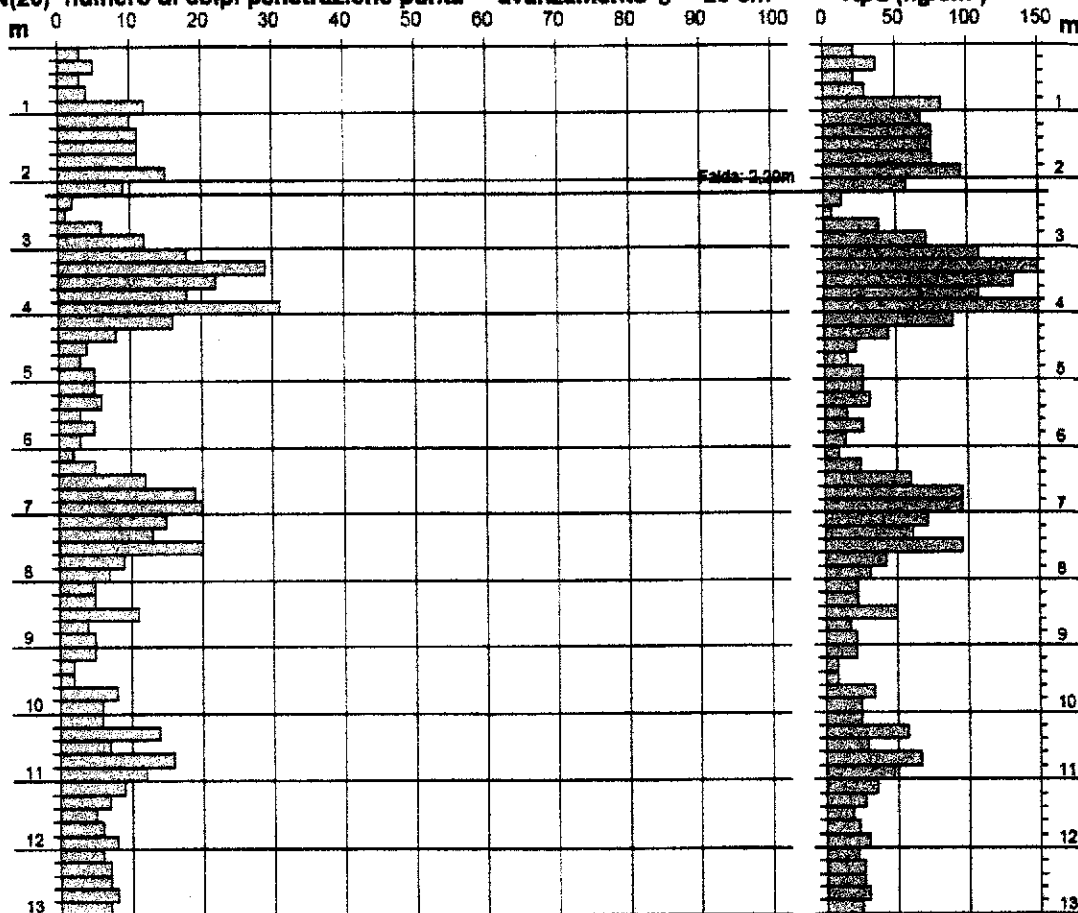
Scala 1: 100

- committente : Dr.geol. Antonio Iorio
- lavoro : Realizzazione ufficio industriale
- località : VOLLA (NA) - Via Palazziello
- note : N° prot. accettaz. prove 181/P/143

- data : 09/12/2011
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : 2.20 m da quota inizio
- pagina : 1

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta \approx 20$ cm

Rpd (kg/cm²)



Lo Sperimentatore

Giuseppe D'Amico

Il Direttore Responsabile

FRATELLI 4 s.r.l.
Via Cerzeta - S. Agata I. - Solofra (AV)

IL DIRETTORE RESPONSABILE

DI LABORATORIO

Dott. geologo Domenico Sessa

Pag. 3 di 4



Decreto n.5030 del 24.5.11

FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cezeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



N. Prot. richiesta prove : 181 N. verbale accettazione: 143 del 2.12.2011 N. Certificato: 250/P1/02

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 09.12.2011 - Data di emissione 12.12.2011

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

DIN 1

- committente : Dr.geol. Antonio Iorio
- lavoro : Realizzazione opificio Industriale
- località : VOLLA (NA) - Via Palazziello
- note : N° prot. accettaz. prove 181/P/143

- data : 09/12/2011
- quota inizio : p.c.
- prof. fondo : 2,20 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,20	3	22,3	1	6,60 - 6,80	19	96,1	7
0,20 - 0,40	5	37,2	1	6,80 - 7,00	20	96,0	8
0,40 - 0,60	3	22,3	1	7,00 - 7,20	15	72,0	8
0,60 - 0,80	4	29,8	1	7,20 - 7,40	13	62,4	8
0,80 - 1,00	12	82,9	2	7,40 - 7,60	20	96,0	8
1,00 - 1,20	10	69,0	2	7,60 - 7,80	9	43,2	8
1,20 - 1,40	11	75,9	2	7,80 - 8,00	7	32,0	9
1,40 - 1,60	11	75,9	2	8,00 - 8,20	5	22,8	9
1,60 - 1,80	11	75,9	2	8,20 - 8,40	5	22,8	9
1,80 - 2,00	15	96,5	3	8,40 - 8,60	11	50,3	9
2,00 - 2,20	9	57,9	3	8,60 - 8,80	4	18,3	9
2,20 - 2,40	2	12,9	3	8,80 - 9,00	5	21,8	10
2,40 - 2,60	1	6,4	3	9,00 - 9,20	5	21,8	10
2,60 - 2,80	6	38,6	3	9,20 - 9,40	2	8,7	10
2,80 - 3,00	12	72,3	4	9,40 - 9,60	2	8,7	10
3,00 - 3,20	18	108,4	4	9,60 - 9,80	8	34,9	10
3,20 - 3,40	29	174,7	4	9,80 - 10,00	5	25,0	11
3,40 - 3,60	22	132,5	4	10,00 - 10,20	6	25,0	11
3,60 - 3,80	18	108,4	4	10,20 - 10,40	14	58,3	11
3,80 - 4,00	31	175,6	5	10,40 - 10,60	7	29,2	11
4,00 - 4,20	16	90,6	5	10,60 - 10,80	16	66,6	11
4,20 - 4,40	8	45,3	5	10,80 - 11,00	12	47,9	12
4,40 - 4,60	4	22,7	5	11,00 - 11,20	9	35,9	12
4,60 - 4,80	3	17,0	5	11,20 - 11,40	7	27,9	12
4,80 - 5,00	5	26,7	6	11,40 - 11,60	5	19,9	12
5,00 - 5,20	5	26,7	6	11,60 - 11,80	6	23,9	12
5,20 - 5,40	6	32,1	6	11,80 - 12,00	8	30,6	13
5,40 - 5,60	3	16,0	6	12,00 - 12,20	6	23,0	13
5,60 - 5,80	5	26,7	6	12,20 - 12,40	7	26,8	13
5,80 - 6,00	3	15,2	7	12,40 - 12,60	7	26,8	13
6,00 - 6,20	2	10,1	7	12,60 - 12,80	8	30,6	13
6,20 - 6,40	5	25,3	7	12,80 - 13,00	7	25,8	14
6,40 - 6,60	12	60,7	7				

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

FRATELLI 4 S.r.l.
Via Cezeta, 8 - Agata I. - Solofra (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LABORATORIO
Dott. geologo Domenico Sessa



Decreto n.5030 del 24.5.11

FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



N. Prot. richiesta prove : 181 N. verbale accettazione: 143 del 2.12.2011 N. Certificato: 250/P1/03

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 09.12.2011 - Data di emissione 12.12.2011

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 1

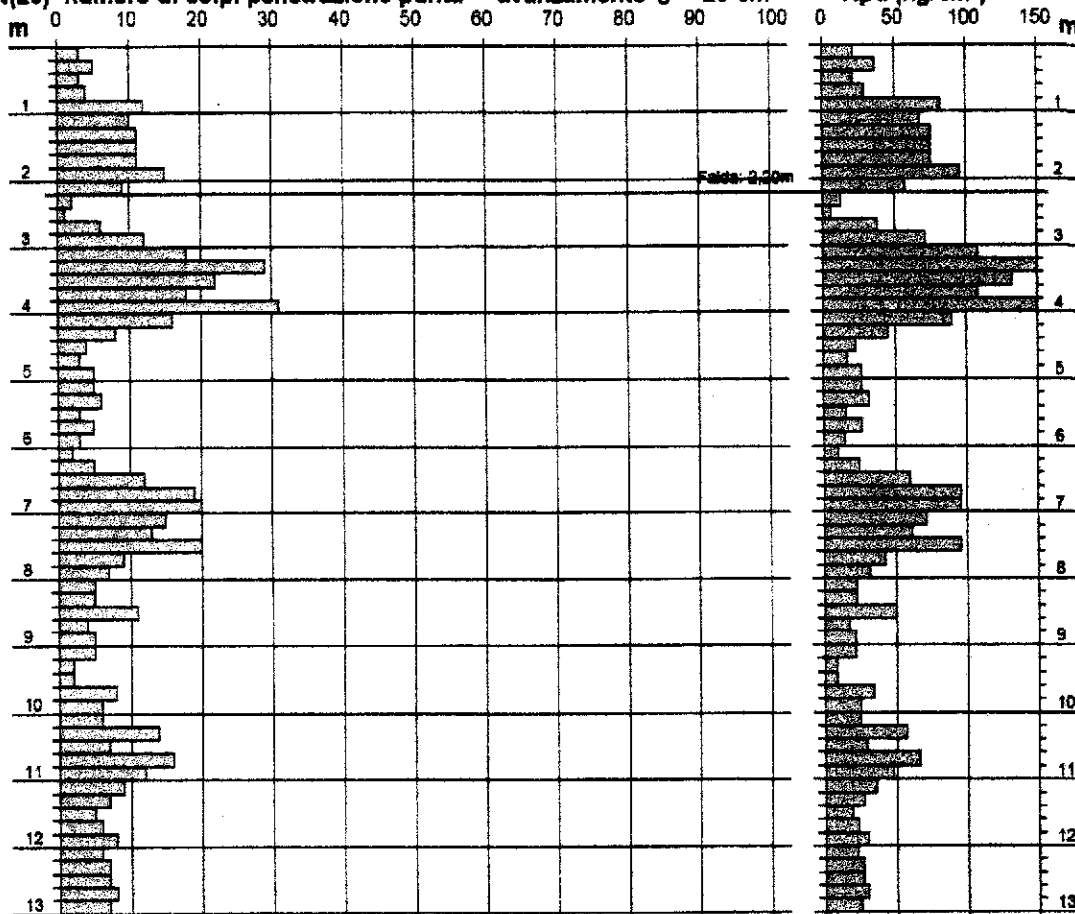
Scala 1: 100

- committente : Dr.geol. Antonio Iorio
- lavoro : Realizzazione opificio Industriale
- località : VOLLA (NA) - Via Palazziello
- note : N° prot. accettaz. prove 181/P/143

- data : 09/12/2011
- quota inizio : p.c.
- prof. felda : 2.20 m da quota inizio
- pagina : 1

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 20$ cm

Rpd (kg/cm²)



Lo Sperimentatore

[Firma]

Il Direttore Responsabile

FRATELLI 4 s.r.l.
Via Cerzeta, S. Agata I. - Solofra (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LABORATORIO

Dott. geologo Domenico Sessa pag. 3 di 4



Decreto n.5030 del 24.5.11

FRATELLI 4 S.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



N. Prot. richiesta prove : 181 N. verbale accettazione: 143 del 2.12.2011 N. Certificato: 250/P1/04

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 09.12.2011 - Data di emissione 12.12.2011

PERFORAZIONE			
Metodo di perforazione:	Prova penetrometrica dinamica del tipo DPSH		
Profondità:	da 0.00 metri a 13.00 metri		
PRELIEVO			
Campione			
Campionatore			
Profondità prelievo			



POSTAZIONE D.P.S.H. - VOLLA (NA) - VIA PALAZZIELLO

FRATELLI 4 S.r.l.
Via Cerzeta - S. Agata I. - Solofra (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LABORATORIO
Dott. geologo Domenico Sessa



Decreto n.5030 del 24.5.11

FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeto, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



N. Prot. richiesta prove : 181 N. verbale accettazione: 143 del 2.12.2011 N. Certificato: 251/P2/02

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 09.12.2011 - Data di emissione 12.12.2011

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**
DIN 2

- committente : Dr.geol. Antonio Iorio
- lavoro : Realizzazione opificio industriale
- località : VOLLA (NA) - Via Palazziello
- note : N° prot. accettaz. prove 181/P/143

- data : 09/12/2011
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : 2,20 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,20	2	14,9	1	5,60 - 5,80	2	10,7	6
0,20 - 0,40	2	14,9	1	5,80 - 6,00	6	30,3	7
0,40 - 0,60	2	14,9	1	6,00 - 6,20	5	25,3	7
0,60 - 0,80	4	29,8	1	6,20 - 6,40	3	15,2	7
0,80 - 1,00	11	75,9	2	6,40 - 6,60	5	25,3	7
1,00 - 1,20	10	59,0	2	6,60 - 6,80	11	55,6	7
1,20 - 1,40	11	75,9	2	6,80 - 7,00	15	72,0	8
1,40 - 1,60	10	69,0	2	7,00 - 7,20	19	91,2	8
1,60 - 1,80	8	55,2	2	7,20 - 7,40	14	67,2	8
1,80 - 2,00	13	83,6	3	7,40 - 7,60	24	115,2	8
2,00 - 2,20	8	51,5	3	7,60 - 7,80	26	124,8	8
2,20 - 2,40	2	12,9	3	7,80 - 8,00	12	54,8	9
2,40 - 2,60	1	6,4	3	8,00 - 8,20	8	36,5	9
2,60 - 2,80	1	6,4	3	8,20 - 8,40	5	22,8	9
2,80 - 3,00	6	36,1	4	8,40 - 8,60	8	36,5	9
3,00 - 3,20	10	60,2	4	8,60 - 8,80	15	68,5	9
3,20 - 3,40	27	162,7	4	8,80 - 9,00	7	30,5	10
3,40 - 3,60	26	156,6	4	9,00 - 9,20	5	21,8	10
3,60 - 3,80	18	108,4	4	9,20 - 9,40	5	21,8	10
3,80 - 4,00	29	164,2	5	9,40 - 9,60	5	21,8	10
4,00 - 4,20	10	55,6	5	9,60 - 9,80	2	8,7	10
4,20 - 4,40	7	39,6	5	9,80 - 10,00	4	16,7	11
4,40 - 4,60	13	73,6	5	10,00 - 10,20	8	33,3	11
4,60 - 4,80	3	17,0	5	10,20 - 10,40	12	50,0	11
4,80 - 5,00	2	10,7	6	10,40 - 10,60	7	29,2	11
5,00 - 5,20	2	10,7	6	10,60 - 10,80	15	66,6	11
5,20 - 5,40	4	21,4	6	10,80 - 11,00	13	51,9	12
5,40 - 5,60	3	16,0	6				

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

FRATELLI 4 S.r.l.
Via Cerzeto - S. Agata Irpina (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LABORATORIO
Dott. geologo Domenico Sessa



Decreto n.5030 del 24.5.11

FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



N. Prot. richiesta prove : 181 N. verbale accettazione: 143 del 2.12.2011 N. Certificato: 251/P2/03

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 09.12.2011 - Data di emissione 12.12.2011

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 2

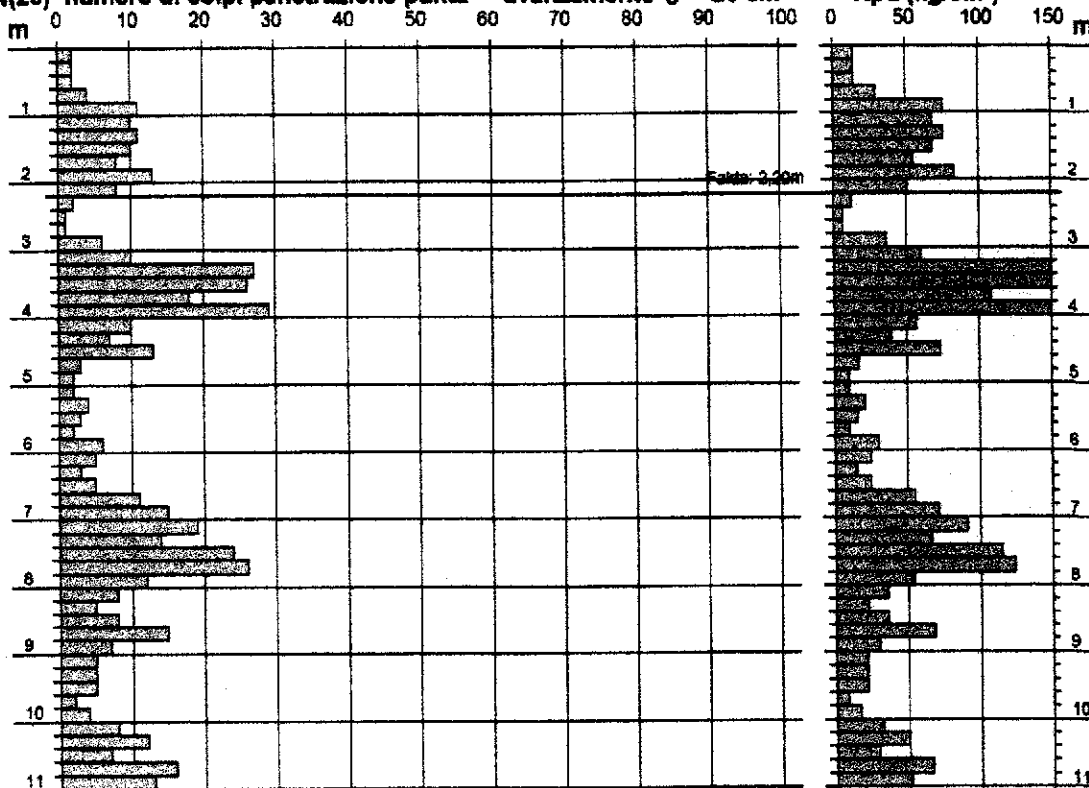
Scala 1: 100

- committente : Dr.geol. Antonio Iorio
- lavoro : Realizzazione opificio industriale
- località : VOLLA (NA) - Via Palazziello
- note : N° prot. accettaz. prove 181/P/143

- data : 09/12/2011
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : 2,20 m da quota inizio
- pagina : 1

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 20$ cm

Rpd (kg/cm²)



Lo Sperimentatore

Giuseppe D'Amico

FRATELLI 4 S.r.l.
Il Direttore Responsabile
Via Cerzeta - S. Agata Irpina (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LABORATORIO
Dott. geologo Domenico Sessa

Pag. 3 di 4

4

Decreto n.5030 del 24.5.11

FRATELLI 4 s.r.l.

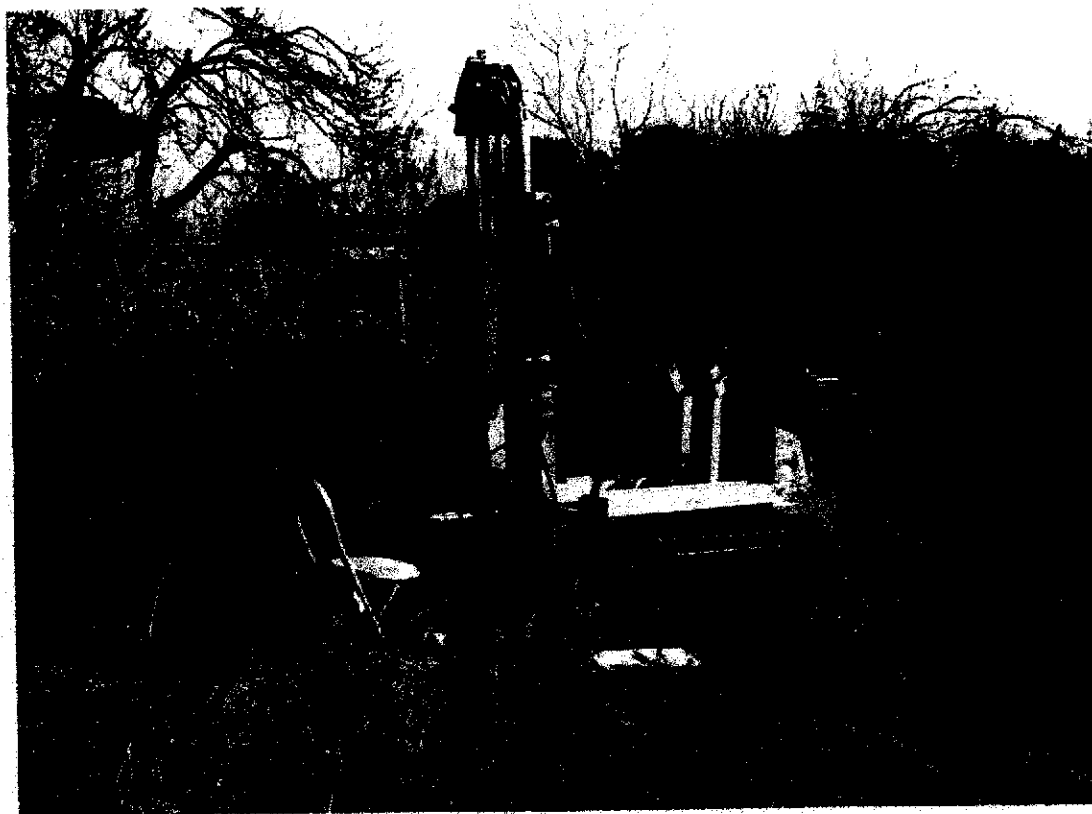
Sede Legale Via Certeta, snc
 83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
 Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
 P.IVA 01826420646



N. Prot. richiesta prove : 181 N. verbale accettazione: 143 del 2.12.2011 N. Certificato: 251/P2/04

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 09.12.2011 - Data di emissione 12.12.2011

PERFORAZIONE			
Metodo di perforazione:	Prova penetrometrica dinamica del tipo DPSH		
Profondità:	da 0.00 metri a 11.00 metri		
PRELIEVO			
Campione			
Campionatore			
Profondità prelievo			



POSTAZIONE D.P.S.H. - VOLLA (NA) - VIA PALAZZIELLO

FRATELLI 4 S.r.l.
 Via Certeta, S. Agata I. - Solofra (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LABORATORIO
 Dott. geologo Domenico Sessa



Decreto n.5030 del 24.5.11

FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



N. Prot. richiesta prove : 181 N. verbale accettazione: 143 del 2.12.2011 N. Certificato: 252/P3/02

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 09.12.2011 - Data di emissione 12.12.2011

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**
DIN 3

- committente : Dr.geol. Antonio Iorio
- lavoro : Realizzazione opificio Industriale
- località : VOLLA (NA) - Via Palazziello
- note : N° prot. accettaz. prove 181/P/143

- data : 09/12/2011
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : 2,20 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	1	5,60 - 5,80	6	26,7	6
0,20 - 0,40	1	7,4	1	5,80 - 6,00	2	10,1	7
0,40 - 0,60	2	14,9	1	6,00 - 6,20	3	15,2	7
0,60 - 0,80	2	14,9	1	6,20 - 6,40	6	30,3	7
0,80 - 1,00	4	27,6	2	6,40 - 6,60	2	10,1	7
1,00 - 1,20	4	27,6	2	6,60 - 6,80	6	30,3	7
1,20 - 1,40	11	75,9	2	6,80 - 7,00	13	62,4	8
1,40 - 1,60	12	82,9	2	7,00 - 7,20	14	67,2	8
1,60 - 1,80	11	75,9	2	7,20 - 7,40	14	67,2	8
1,80 - 2,00	10	64,3	3	7,40 - 7,60	9	43,2	8
2,00 - 2,20	11	70,8	3	7,60 - 7,80	19	91,2	8
2,20 - 2,40	12	77,2	3	7,80 - 8,00	17	77,7	9
2,40 - 2,60	4	25,7	3	8,00 - 8,20	22	100,5	9
2,60 - 2,80	1	6,4	3	8,20 - 8,40	15	68,5	9
2,80 - 3,00	1	6,0	4	8,40 - 8,60	7	32,0	9
3,00 - 3,20	1	6,0	4	8,60 - 8,80	7	32,0	9
3,20 - 3,40	7	42,2	4	8,80 - 9,00	15	65,4	10
3,40 - 3,60	12	72,3	4	9,00 - 9,20	15	65,4	10
3,60 - 3,80	13	78,3	4	9,20 - 9,40	5	21,8	10
3,80 - 4,00	22	124,6	5	9,40 - 9,60	6	26,1	10
4,00 - 4,20	16	90,6	5	9,60 - 9,80	5	21,8	10
4,20 - 4,40	7	39,6	5	9,80 - 10,00	2	8,3	11
4,40 - 4,60	10	56,6	5	10,00 - 10,20	4	16,7	11
4,60 - 4,80	4	22,7	5	10,20 - 10,40	11	45,8	11
4,80 - 5,00	2	10,7	6	10,40 - 10,60	8	33,3	11
5,00 - 5,20	3	16,0	6	10,60 - 10,80	7	29,2	11
5,20 - 5,40	2	10,7	6	10,80 - 11,00	8	31,9	12
5,40 - 5,60	6	32,1	6				

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

FRATELLI 4 S.r.l.

Via Cerzeta - S. Agata - Solofra (AV)

IL DIRETTORE RESPONSABILE**DI LABORATORIO**

Dott. geologo Domenico Sessa



Decreto n.5030 del 24.5.11

FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



N. Prot. richiesta prove : 181 N. verbale accettazione: 143 del 2.12.2011 N. Certificato: 252/P3/03

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 09.12.2011 - Data di emissione 12.12.2011

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

DIN 3

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

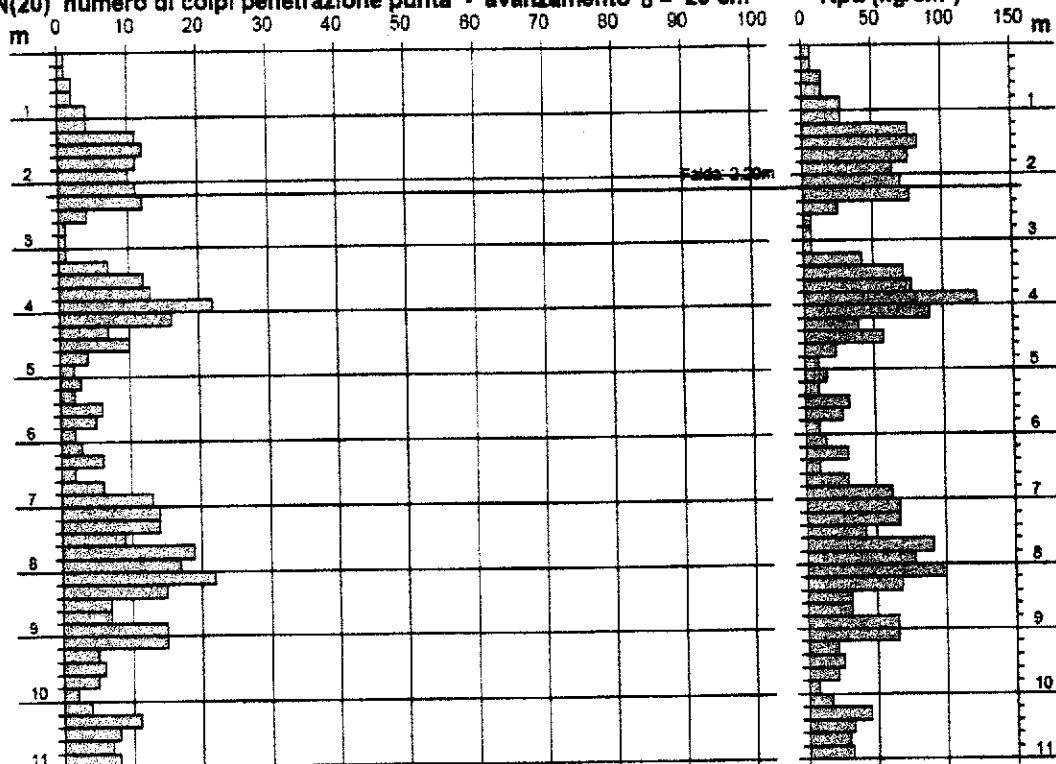
Scala 1: 100

- committente : Dr.geol. Antonio Iorio
- lavoro : Realizzazione opificio industriale
- località : VOLLA (NA) - Via Palazziello
- note : N° prot. accettaz. prove 181/P/143

- data : 09/12/2011
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : 2,20 m da quota inizio
- pagina : 1

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $s = 20$ cm

Rpd (kg/cm²)



Lo Sperimentatore

[Firma]

Il Direttore Responsabile
FRATELLI 4 s.r.l.
Via Cerzeta - S. Agata I. - Solofra (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LABORATORIO
Dott. geologo Domenico Sessa

Pag. 3 di 4



Decreto n.5030 del 24.5.11

FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



N. Prot. richiesta prove : 181 N. verbale accettazione: 143 del 2.12.2011 N. Certificato: 252/P4/04

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 09.12.2011 – Data di emissione 12.12.2011

PERFORAZIONE			
Metodo di perforazione:	Prova penetrometrica dinamica del tipo DPSH		
Profondità:	da 0.00 metri a 11.00 metri		
PRELIEVO			
Campione			
Campionatore			
Profondità prelievo			



POSTAZIONE D.P.S.H. – VOLLA (NA) – VIA PALAZZIELLO

FRATELLI 4 S.r.l.

Via Cerzeta - S. Agata I. - Solofra (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LABORATORIO
Dott. geologo Domenico Sessa

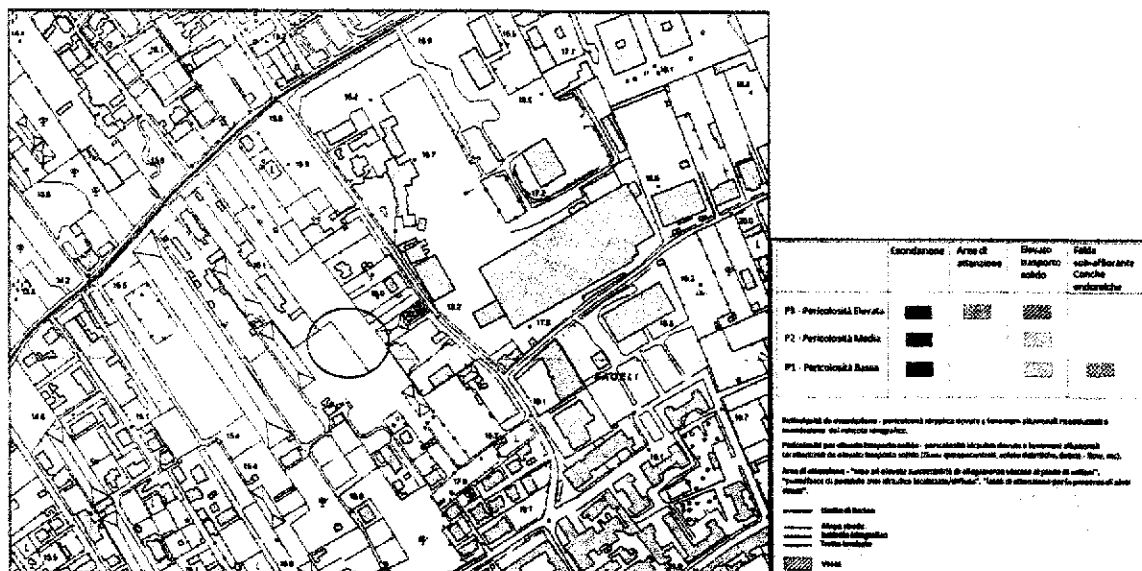


Figura 3 Stralcio pericolosità idraulica PSAI Campania Centrale

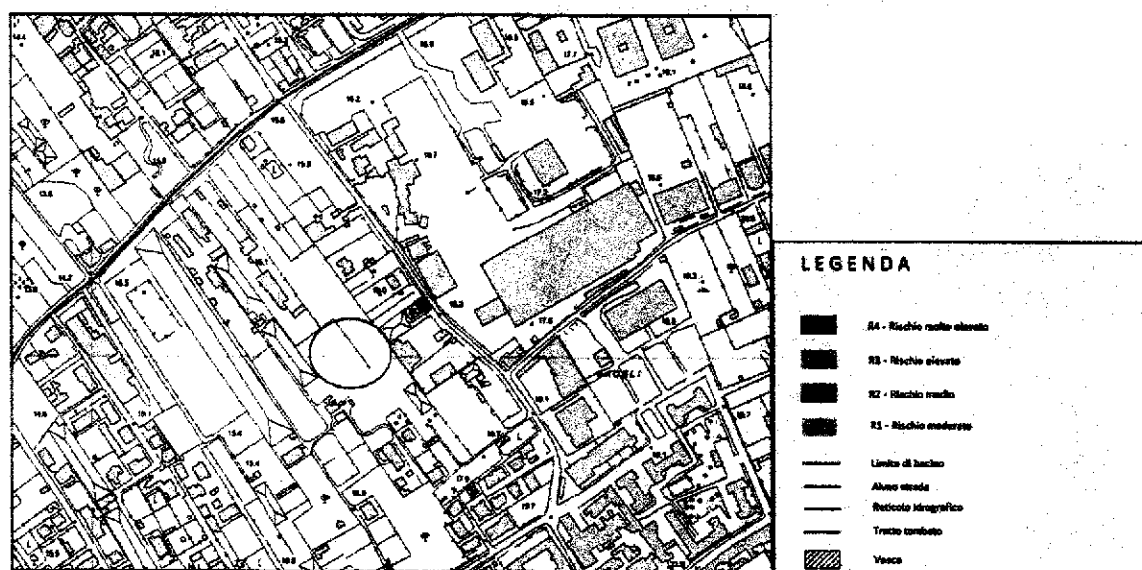


Figura 4 Stralcio Rischio idraulico PSAI Campania Centrale

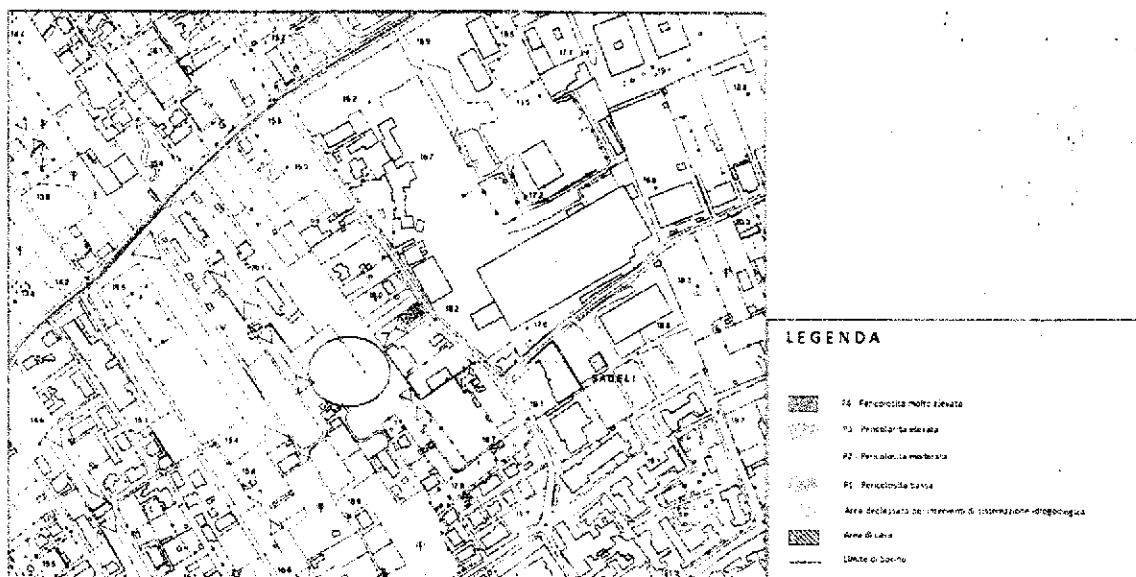


Figura 5 Stralcio Pericolosità da Frana PSAI Campania Centrale

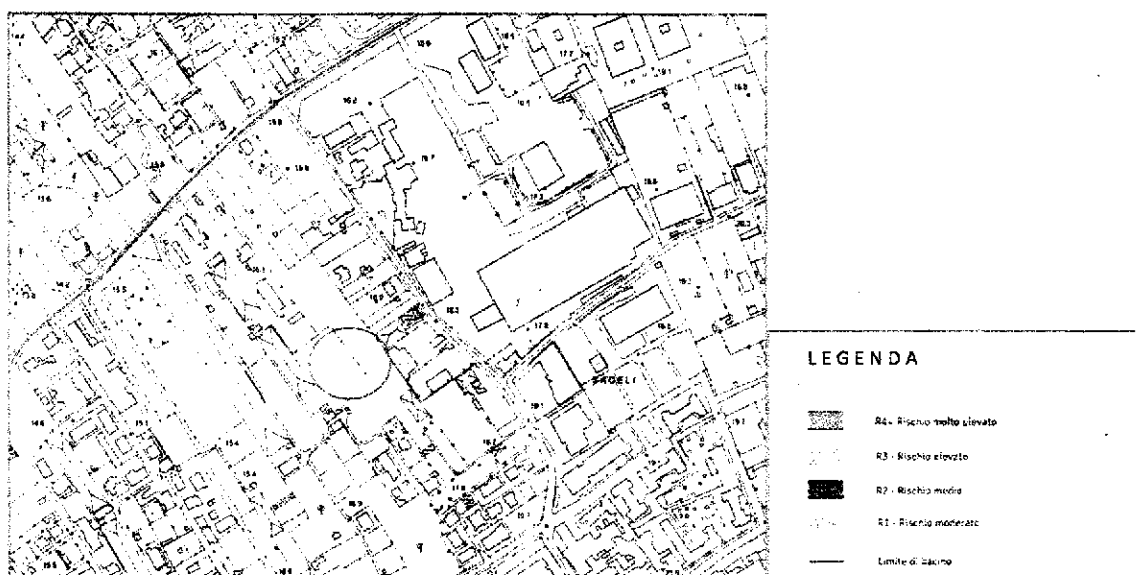


Figura 6 Stralcio Rischio da Frana PSAI Campania Centrale

6. CLASSIFICAZIONE SISMICA

Il territorio comunale di Volla (NA), a seguito della riclassificazione sismica del 2002 effettuata dalla Regione Campania, è classificato in II categoria - $S=9$ - $a_g=0.25g$ (Fig. 7). Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica (Fig. 8), disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che il territorio comunale di Volla (NA) rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.150 e 0.175 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

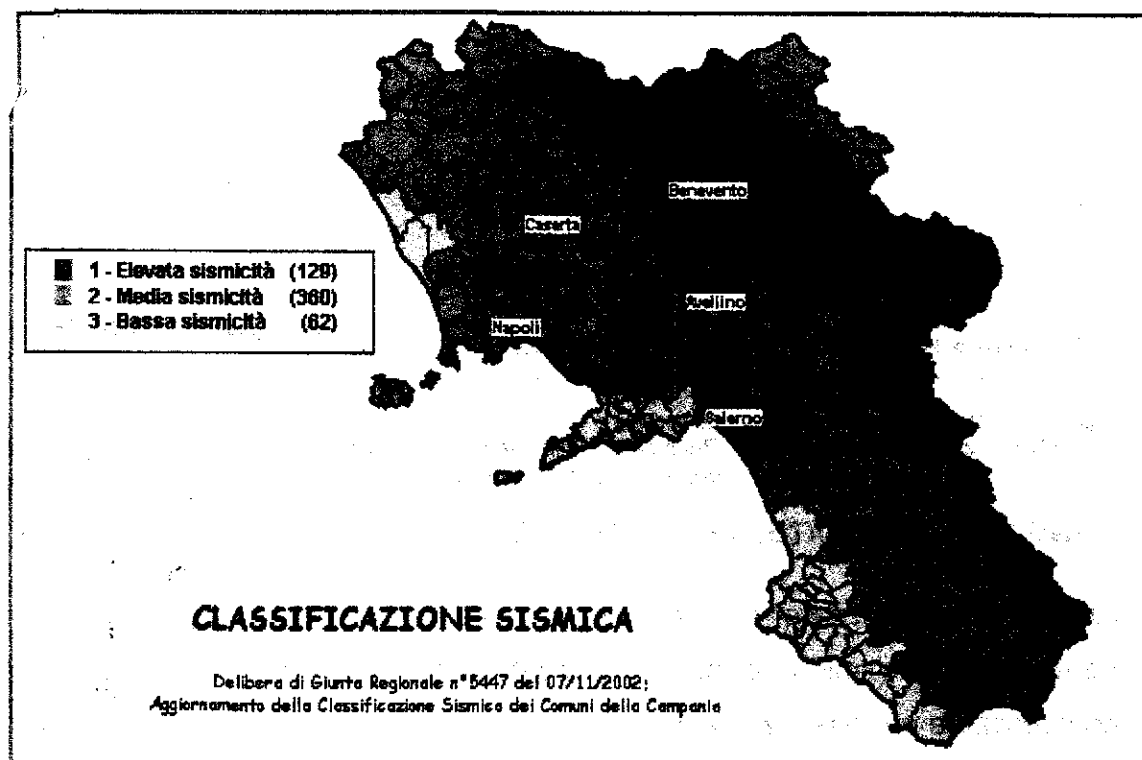


Figura 7: Classificazione sismica del 2002 dei comuni della regione Campania.

Zona 1, valore di $a_g = 0,35g$; Zona 2, valore di $a_g = 0,25g$; Zona 3, valore di $a_g = 0,15g$

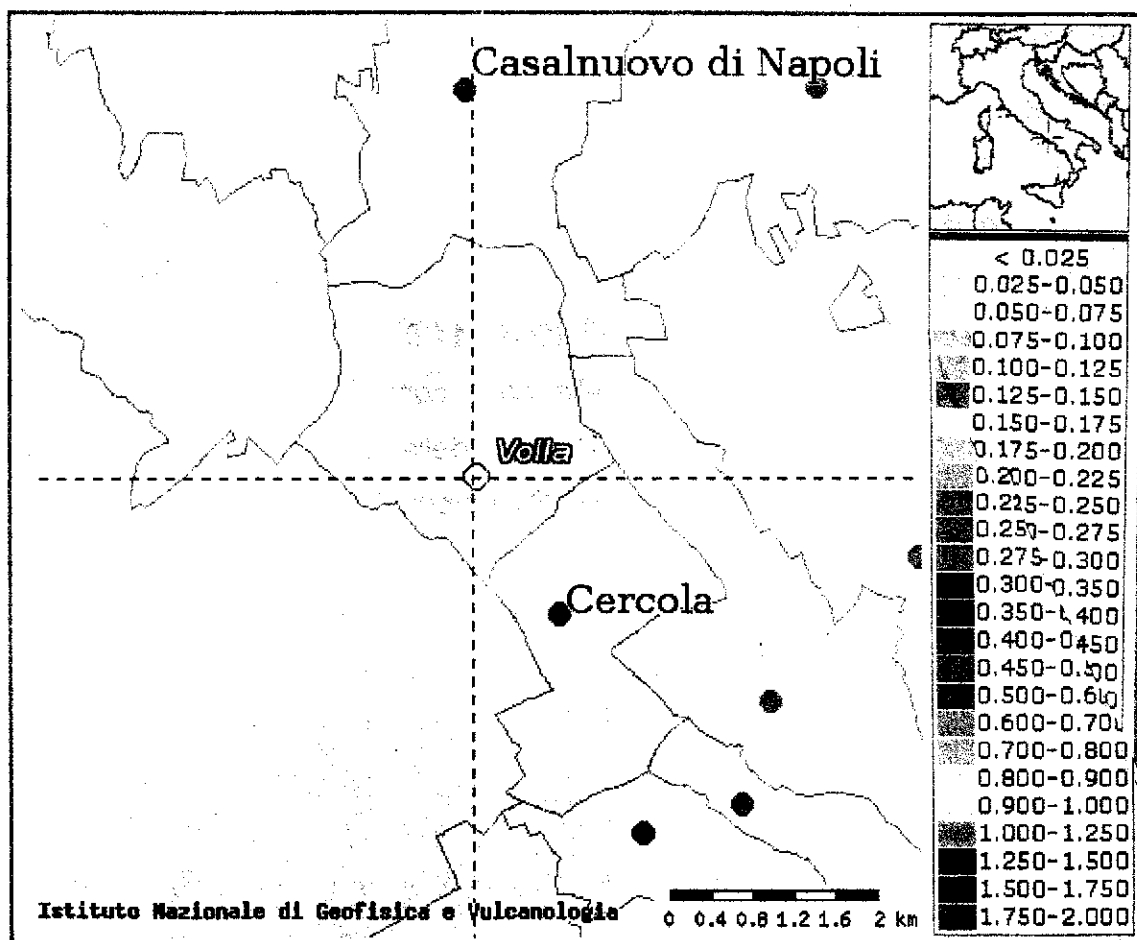


Figura 8: Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M 14.02.2008). Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento ag; probabilità di superamento in 50 anni 10%; percentile 5

7. INDAGINI ESEGUITE: ASPETTI GENERALI

Al fine di modellizzare il sottosuolo dell'area oggetto di studio dal punto di vista geotecnico e sismico, è stata realizzata una campagna di indagini che si è concretizzata nell'esecuzione di:

- N° 1 prove penetrometrica dinamica super pesanti tipo DPSH

Si sono considerate inoltre:

- N° 4 prove penetrometriche dinamiche super pesanti tipo DPSH;
- N.°1 Prova penetrometrica statica CPT sino alla profondità di 20,00 m;
- N. 1 prova sismica MASW per la caratterizzazione sismica di sito.

le prove DPSH realizzate nel Dicembre 2011 sono state realizzate dalla Società FRATELLI 4 s.r.l. con sede in S. Agata Irpina alla via Cerzeta in possesso dell'autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture (n. 5030 del 24.05.2011) come richiesto dall'art. 59 del D.P.R. 380/2001; quelle realizzate nell'Aprile 2013 dalla Società GEOSEVI S.A.S. con sede legale in Fisciano (SA) alla via del Centenario n. 142 in possesso dell'autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture (n. 5030 del 24.05.2011) come richiesto dall'art. 59 del D.P.R. 380/2001.

la prova penetrometrica statica CPT è stata eseguita invece dalla TECNOGEO S.R.L. con sede in Paolisi (BN) alla via V. Emanuele 43 in possesso dell'autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture come richiesto dall'art. 59 del D.P.R. 380/2001;

La prospezione sismica è stata effettuata dal dott. Geol. Francesco Cuccurullo con strumentazione di sua proprietà. Si precisa altresì, che le indagini geofisiche e nella fattispecie le prospezioni sismiche non sono contemplate nella circolare del 8 Settembre 2010, n.7619 e, conseguentemente secondo le N.T.C. 2008 (D.M. 14/01/2008), non sono soggette a certificazione.

7.1 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE (DP)

Le prove DP consistono nell'infiggere verticalmente nel terreno una punta conica metallica posta all'estremità di un'asta di acciaio, prolungabile con l'aggiunta di successive aste. L'infissione avviene in modo dinamico ossia per battitura, facendo cadere un maglio di dato peso, da un'altezza costante sulla sommità delle aste. La resistenza del terreno è funzione inversa della penetrazione per ciascun colpo e, diretta, del numero di colpi per una data penetrazione. Tali prove sono particolarmente indicate per la determinazione qualitativa del profilo di un terreno, con la taratura di indagini dirette o con il raffronto con altre prove in situ. Esse sono anche effettuate per la determinazione della resistenza e della deformabilità dei terreni, ed essendo continue, forniscono un vero e proprio Log delle caratteristiche meccaniche con elevato valore stratigrafico. Possono essere effettuate su tutti i tipi di terreno (argille, limi, sabbie e ghiaie medie e fini) ad eccezione fatta delle rocce. Le prove possono essere condotte fino ad un'assegnata profondità ritenuta idonea all'investigazione oppure fino al rifiuto strumentale, inteso come il numero di colpi

massimo per l'avanzamento di un assegnato intervallo di profondità. Gli elementi caratteristici di un penetrometro dinamico sono : La Massa del maglio (M); L'altezza di caduta del maglio (H); Avanzamento (δ); Dimensioni della punta conica (A, area di base; D, diametro di base). In funzione del peso della massa battente, e con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) si individuano quattro classi tipologiche di penetrometri (tab.1)

Tipo	Sigla	Peso massa M(Kg)	Profondità massima (m)
leggero	DPL	$M < 10$	8
Medio	DPM	$10 < M < 40$	20 -25
Pesante	DPS	$40 < M < 60$	25
Super Pesante	DPSH	> 60	25

Tabella 1: Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti penetrometri dinamici continui non rientranti negli standard ISSMFE:

- *Dinamico leggero italiano (medio secondo la classificazione ISSMFE):*
M = 30 Kg; H= 0,20 m; δ = 0,10 m.
- *Dinamico Pesante Italiano (Superpesante secondo la classificazione ISSMFE):* M = 73 Kg; H= 0,75 m; δ = 0,30 m.
- *Dinamico Super-Pesante Italiano (DPSH):* M = 63,5 Kg; H= 0,75 m; δ =0,20 - 0,30 m.

la caratterizzazione geomeccanica dei terreni mediante prove DP viene usualmente effettuata mediante la conversione dei valori del numero di colpi per un assegnato intervallo di profondità N_{DP} in valori equivalenti di N_{SPT} . La conversione viene effettuata mediante coefficienti forniti dalle casi costruttrici dei vari penetrometri dinamici, essa consente successivamente di utilizzare le relazioni empiriche stabilite per la prova SPT, sia per terre incoerenti che coesive. In alternativa, la stima della resistenza al taglio del terreno può essere espressa in termini di resistenza dinamica alla punta (Rpd) mediante la formula degli Olandesi che è di applicazione generale a tutti i penetrometri dinamici, sebbene detto

parametro non sia trasformabile in parametri geomeccanici (c e ϕ) per la mancanza di specifiche tarature.

La resistenza dinamica alla punta presenta la seguente formulazione:

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

In cui : R_{pd} = resistenza dinamica punta (area A); e = infissione media per colpo (δ / N); M = peso massa battente; H altezza caduta ; P = peso totale aste e sistema battuta.

7.2 PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT

La prova penetrometrica statica CPT (Cone penetration Test) consiste nello spingere verticalmente nel terreno, mediante pressione, una punta conica di dimensioni standard, misurando separatamente, ma con relativa continuità, lo sforzo necessario per la penetrazione della punta e l'adesione terreno-acciaio di un manicotto posto sopra la punta. La misura delle resistenze può avvenire in superficie (punta meccanica) oppure la punta può essere strumentata con sensori elettrici ed in superficie vengono trasmessi i segnali via cavo.

La prova è eseguibile nei terreni sabbiosi ed in quelli fini (limi e argille), quasi impossibile è la penetrazione nei terreni contenenti ghiaia, specie se abbondante e medio grossa. La profondità di penetrazione nel terreno dipende dalla capacità di spinta del penetrometro, nonché dalla natura e consistenza del terreno da attraversare. I risultati della prova vengono specialmente utilizzati per conoscere il profilo del terreno (stratigrafia), assieme ad osservazioni dirette (carotaggi scavi etc etc) o per raffronto con i dati di altre prove in situ o di laboratorio.

I risultati possono anche essere utilizzati per la determinazione delle proprietà di resistenza e di deformabilità dei terreni, in genere nei terreni a grana fine e nelle sabbie.

7.3 PROSPEZIONE SISMICA MASW

L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una efficiente ed accreditata metodologia sismica per la determinazione delle velocità delle onde di taglio V_S . Tale metodo utilizza le onde superficiali di Rayleigh registrate da una serie di geofoni lungo uno stendimento rettilineo e collegati ad un comune sismografo multicanale. Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali, simili alla tecnica SASW, basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno. La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede 4 passi fondamentali:

1. Ripetute acquisizioni multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni;
2. Estrazione del modo fondamentale di oscillazione dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh (una curva per ogni acquisizione);
3. Inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali 1D delle V_S (un profilo verticale per ogni curva di dispersione, posizionato nel punto medio di ogni stendimento geofonico);
4. Ricostruzione di una sezione (modello 2D) delle V_S dei terreni con approccio multicanale.

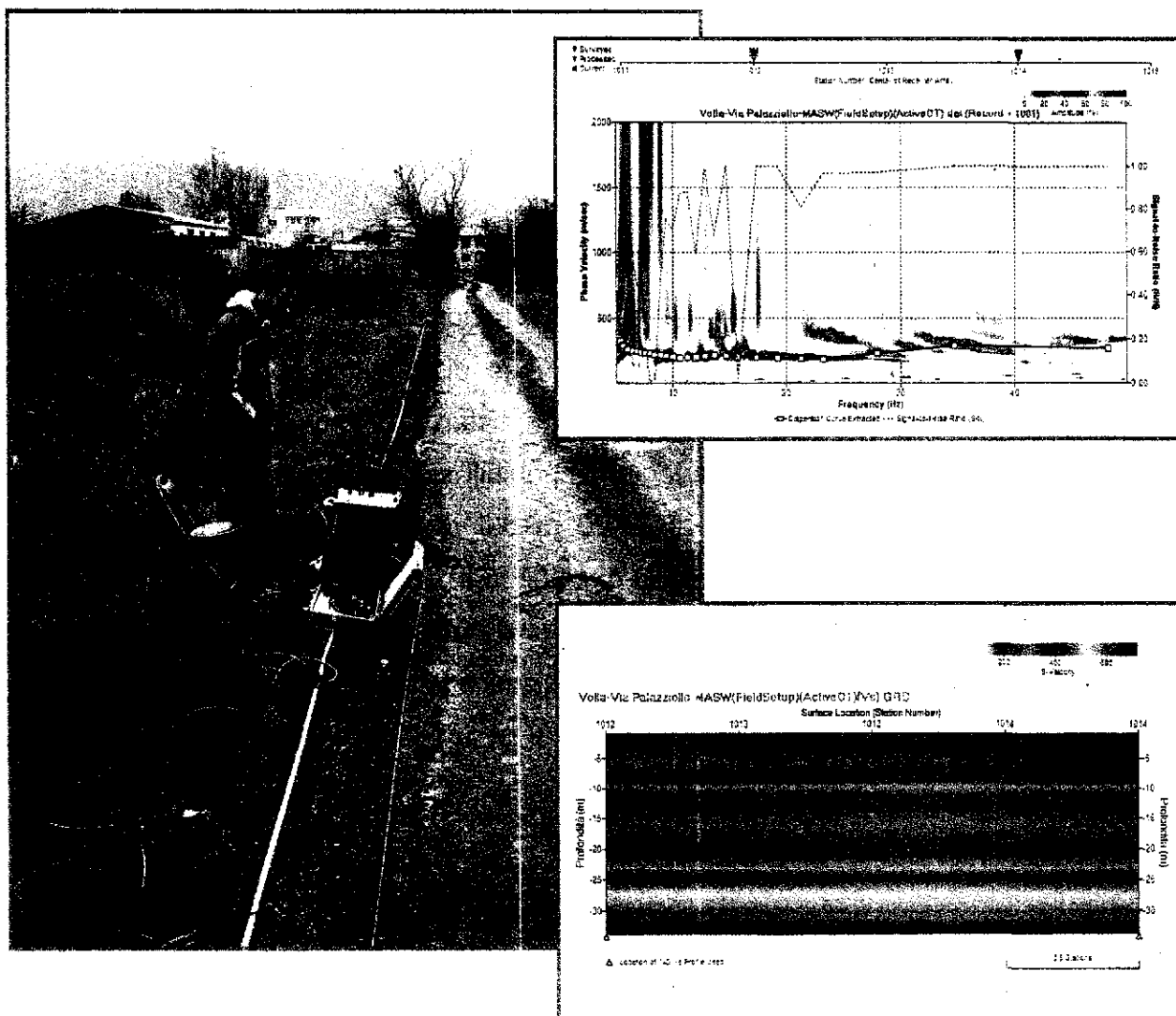
In seguito ad una perturbazione (sorgente impattante come un martello su una piastra) vengono generate sia onde di volume (P ed S), sia onde di superficie (Rayleigh e Love), che si propagano in tutte le direzioni. Alcune di queste onde vengono riflesse e disperse quando incontrano oggetti superficiali o poco profondi (ad esempio, fondazioni di edifici, canali sotterranei, trovanti lapidei, ecc.) e diventano rumore. Inoltre, vengono quasi sempre rilevate vibrazioni da rumore ambientale proveniente dal traffico veicolare, dall'attività industriale e, in generale, dall'attività umana. Il vantaggio principale dell'approccio multicanale della tecnica MASW sta nella sua intrinseca capacità di distinguere tutte queste onde dovute al rumore e di isolarle dalle onde superficiali di Rayleigh evidenziando solo il modo

fondamentale di oscillazione dei terreni. L'isolamento del modo fondamentale di oscillazione si basa su molteplici caratteristiche sismiche dei segnali. Le proprietà della dispersione di tutti i tipi di onde (di volume e superficiali) sono visualizzate attraverso un metodo di trasformazione (basato sull'analisi spettrale dei segnali sismici) del campo d'onda che converte direttamente i segnali sismici acquisiti in una immagine dove un modello di dispersione è riconosciuto nella distribuzione dell'energia trasformata in oscillazioni. Successivamente, il modo fondamentale (proprietà fondamentale della dispersione della velocità di fase delle onde di Rayleigh) viene estratto da un modello specifico. Tutte le altre onde (riflesse, disperse, modi superiori delle onde superficiali, noise ambientale) vengono quindi rimosse durante il processo di elaborazione.

8. INDAGINI DISPONIBILI

Per la definizione del modello geologico - tecnico del sottosuolo dell'area in studio si è ritenuto opportuno prendere in considerazione anche i risultati delle indagini seguite dal sottoscritto per la progettazione di un altro opificio industriale sito anch'esso a via Palazziello e posto ad una distanza di circa 200 m dal capannone industriale in questione. Le indagini disponibili si concretizzano in un carotaggio continuo fino alla profondità di 20,00 m dal piano campagna, prelievo di due campioni indisturbati alle profondità di 14,50 m e 19,50 m rispettivamente, analisi di laboratorio su i due campioni prelevati, una prova penetrometrica CPT sino alla profondità di 20,00 m dal p.c., una prova sismica tipo MASW.

MODELLAZIONE SISMICA DI SITO



9. MODELLAZIONE SISMICA DI SITO

Al fine di caratterizzare sismicamente il suolo nell'area oggetto di indagine, è stata eseguita una prospezione sismica MASW , con le seguenti caratteristiche (Tab. 2):

<i>Prospezione sismica</i>	<i>Lunghezza stendimento (m)</i>	<i>Offset e spacing (m)</i>	<i>Direzione</i>
MASW n.1	50.00	2.00	N 140° E

Tabella 2 Specifiche prospezione sismica MASW eseguita

L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo di sismografo M.A.E. A6000-S 24 bit 24 canali, strumento compatto e versatile progettato e realizzato appositamente per eseguire indagini di prospezione sismica convenzionali (rifrazione, riflessione) e non convenzionali [Re.Mi. (Refraction Microtremor); M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves); S.A.S.W. (Spectral Analysis of Surface Waves)]. L'elevata dinamica (24 bit di risoluzione) unita alla notevole memoria per l'acquisizione, ne consente l'utilizzo per tecniche di indagine di tipo non convenzionali. Tali indagini risultano particolarmente adatte in aree fortemente antropizzate (aree urbane e industriali) con notevole presenza di rumore di fondo (noise). La gestione dell'apparecchiatura è notevolmente semplificata dall'interfaccia grafica e dall'interazione con essa tramite il sistema di puntamento touch-screen, che consente di eseguire tutte le operazioni toccando con un pennino gli oggetti interessati direttamente sullo schermo. L'ambiente operativo dello strumento è quello di Microsoft Windows XP embedded. La sorgente sismica (Vedi allegati) è costituita da un impatto transiente verticale (maglio dal peso di 6 kg che batte su una piastra circolare in alluminio). Come trigger/starter è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz, posto in prossimità della piastra. Quando la battuta sulla superficie della piastra non risultava netta o veniva colpita due volte erroneamente, la prova veniva ripetuta. La sorgente è stata posizionata all'inizio e alla fine dello stendimento geofonico, con offset pari a 1.25m, in modo tale da ottenere profili sismici diretti ed inversi. Le oscillazioni del suolo sono state

rilevate da 24 geofoni verticali (Geospace – 4.5Hz) posizionati lungo il profilo di indagine con spacing predefinito. La lunghezza complessiva dello stendimento geofonico è stata sufficiente a determinare la sismostratigrafia 2D dei terreni nel sito prescelto fino alla profondità di 34.9m dal p.c.. I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati con apposito programma (SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey) per la determinazione della sismostratigrafia del sottosuolo

9.1 ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

Le acquisizioni dei segnali, di lunghezza temporale $T=2.048s$, sono state effettuate con passo di campionamento $dt=0.5ms$. La frequenza di campionamento è data da: $f_{\text{campionamento}}=1/dt=2000Hz$. La frequenza massima dei segnali, ovvero la frequenza di Nyquist, è data da: $f_{\text{Nyquist}}=1/2dt=1000Hz$. La frequenza minima dei segnali è data da: $f_{\text{min}}=1/T=0.488Hz$. L'elaborazione dei dati e l'inversione delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh sono state effettuate con il programma SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey che ha permesso di eseguire l'intero processo di elaborazione di n°1 sezione sismostratigrafica 2D delle V_s . Gli elaborati relativi alla prova effettuata sono di seguito riportati (Figg. 9 – 12).

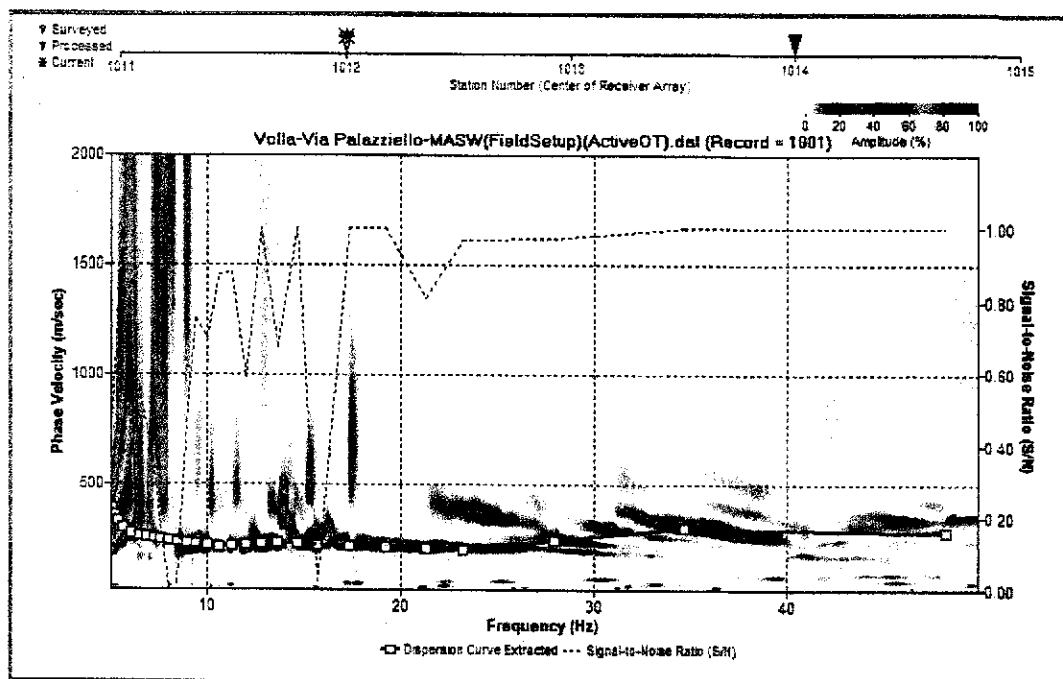


Figura 9: Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall'indagine Sismica MASW : acquisizione n. 1.

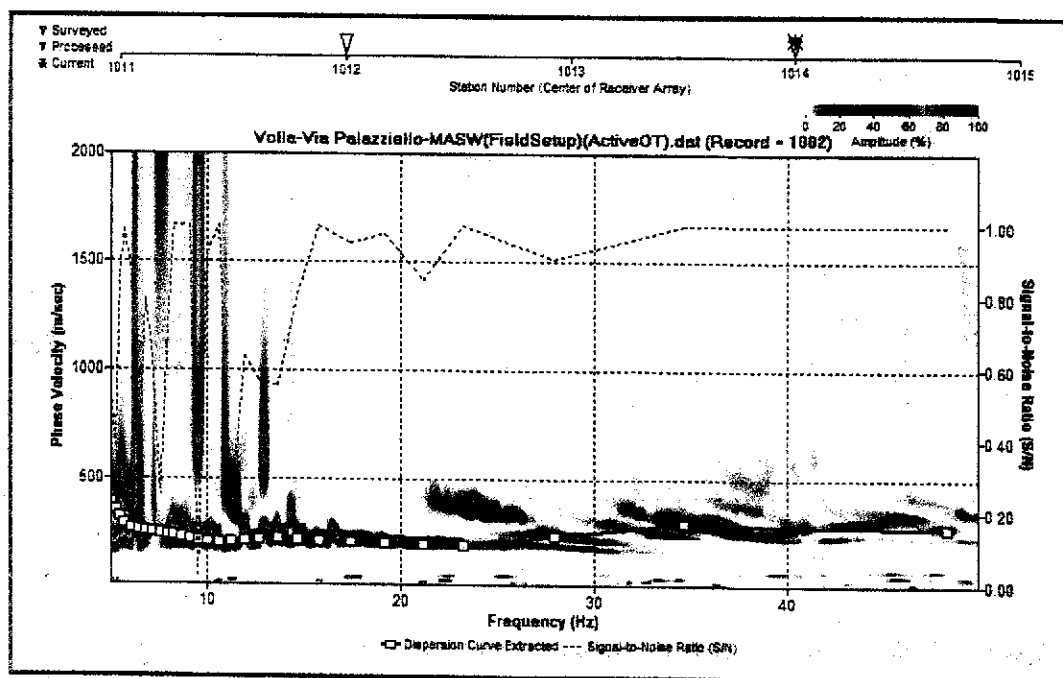


Figura 10: Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall'indagine Sismica MASW: acquisizione n. 2.

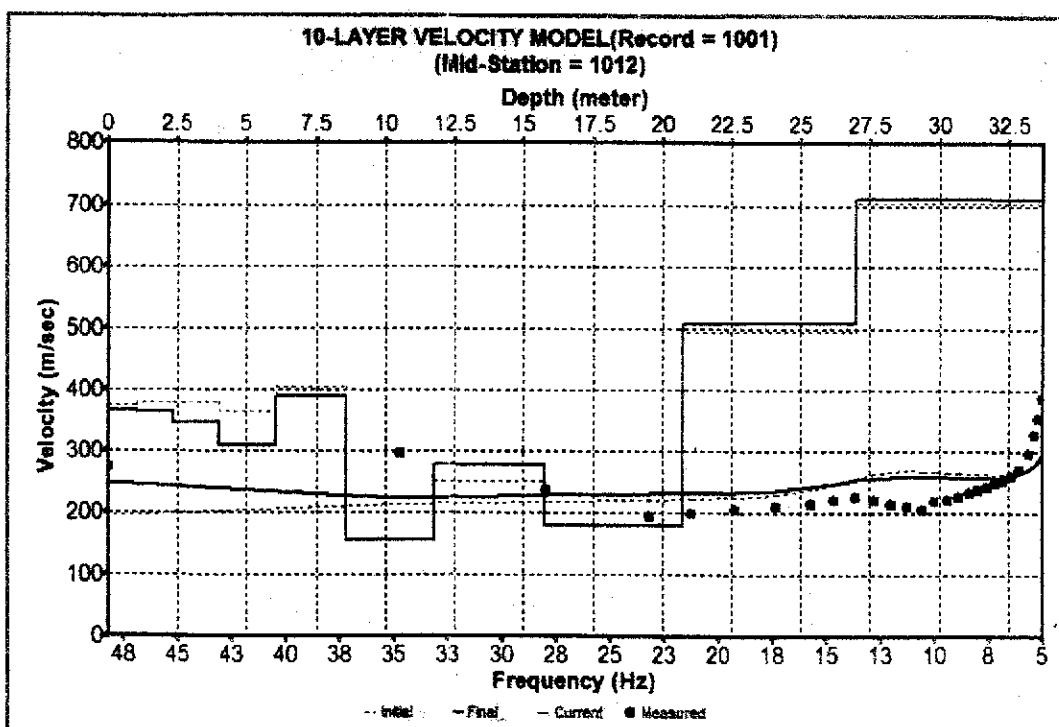


Figura 11: Profilo verticale 1D delle V_s ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW - acquisizione n. 1.

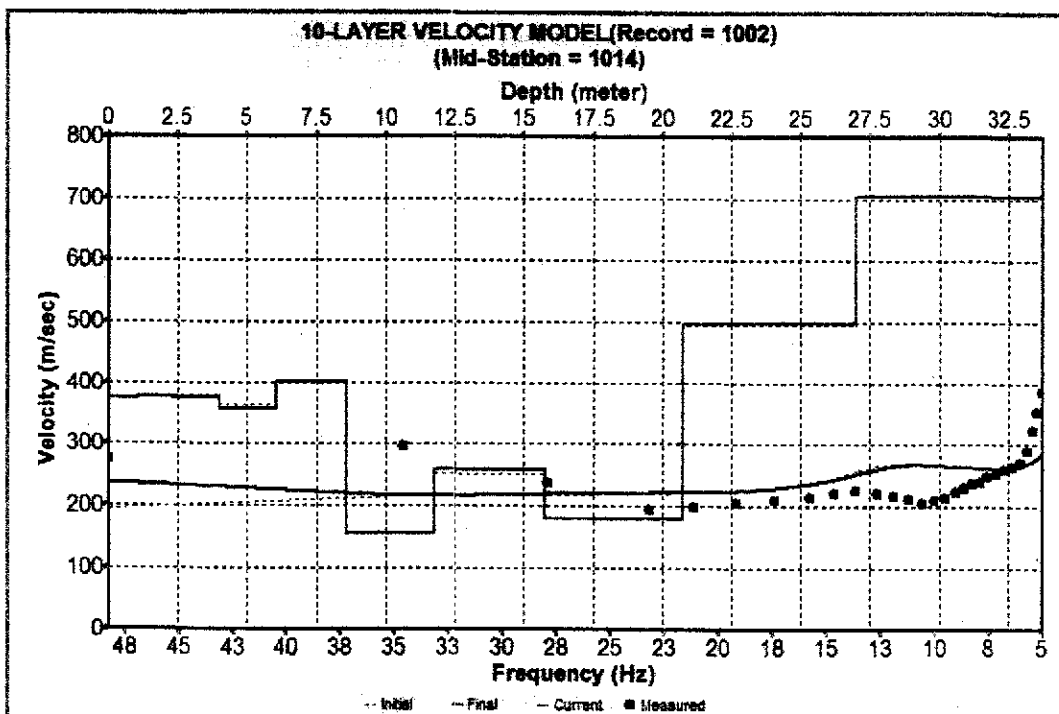


Figura 12: Profilo verticale 1D delle V_s ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW - acquisizione n. 2

9.2 INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI

L'indagine sismica MASW effettuata, considerando la sismostratigrafia fino alla profondità di 30m (0m-30m) dal p.c., fino alla profondità di 32.5m (2.5m-32.5m) dal p.c. e fino alla profondità di 33.5 m (3.5m-33.5m) dal p.c. ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine nella categoria C del D.M. 14 gennaio 2008 (Tab. 3; Tab. 4). Questa categoria è stata ricavata, come da normativa, dalla relazione:

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

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri di profondità al di sotto del piano fondale.

Categoria	Descrizione
A	Annessi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di V_{s30} inferiori a 100 m/s (ovvero $10 \leq c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Tabella 3: Categorie Suoli di fondazione (D.M. 14 gennaio 2008).

<i>Prospezione sismica</i>	<i>V_{S 0-30} (m/s)</i>	<i>V_{S 2.5-32.5} (m/s)</i>	<i>V_{S 3-33} (m/s)</i>	<i>Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 14/01/2008)</i>
MASW n. 1	[289 ÷ 290]	[297 ÷ 299]	[301 ÷ 303]	C

Tabella 4 : Categorie Suolo di fondazione ottenute dalla prospezione sismica MASW effettuata.

Categoria di suolo di fondazione C = *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180m/s e 360m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{30} < 250kPa$ nei terreni a grana fina).*

Categoria topografica T1 = *Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.*

9.3 RISPOSTA SISMICA LOCALE

È noto da tempo che i danni che si manifestano durante un terremoto possono avere dimensioni molto diverse in località tra loro vicine a causa di una differente risposta sismica locale; ad esempio, per lo stesso sisma registrato da strumenti identici e a breve distanza reciproca, uno posto su di una coltre alluvionale di 200m di spessore, l'altro su rocce cristalline, fu rilevato un rapporto di ampiezza pari a 5 corrispondente a circa 2 unità della scala sismica delle intensità (Carrara et al., 1992). D'altra parte, lo stesso concetto di magnitudo tiene conto di ciò, legando la sua valutazione all'ampiezza del moto del suolo normalizzata sia mediante una funzione di attenuazione con la distanza, sia mediante un coefficiente di stazione e quest'ultimo è legato, appunto, alla diversa risposta dei siti di registrazione ad uno stesso evento sismico. È ormai assodato che le

caratteristiche con cui si presenta un sisma in un dato sito sono fortemente dipendenti oltre che dalle caratteristiche della sorgente, dalle modalità di emissione dell'energia e dalla distanza ipocentrale, soprattutto da fattori di risposta locale che modificano la composizione spettrale del sisma. In sostanza la risposta sismica locale è l'azione di filtro e d'amplificatore esercitata localmente dagli strati più superficiali del terreno sovrapposti ad un basamento roccioso: essa è l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato o bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie. Per una corretta valutazione della risposta sismica locale è quindi indispensabile calcolare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto.

La valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo i dettami del recente D.M. del 14 gennaio 2008, tramite l'utilizzo del software sperimentale SPETTRI NTC 1.0.3 sviluppato a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ed utilizzando le risultanze della prospezione sismica MASW precedentemente descritta.

Gli spettri di risposta ottenuti sono relativi allo Stato Limite di Esercizio SLD (Stato Limite di Danno) e allo Stato Limite Ultimo SLV (Stato Limite di Salvaguardia della Vita).

In un primo stadio è stata individuata la pericolosità del sito sulla base dei risultati del progetto S1 dell'INGV. In un secondo momento sono stati calcolati gli spettri di risposta elastici relativi alla strategia di progettazione prescelta (Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ - Classe d'uso della costruzione II) ed all'azione di progetto di riferimento (SLD e SLV)

Gli spettri di risposta elastici ottenuti sono rappresentativi delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto per la tipologia di sito (categoria di suolo C - categoria topografica T1) individuata nell'area oggetto di indagine.

9.4 AZIONE SISMICA DI PROGETTO

I risultati forniti dall'indagine sismica MASW effettuata permettono di definire la categoria di suolo del sito, che risulta posto nella categoria **C** con valori di V_{S30} calcolati pari a:

<i>Prospezione sismica</i>	<i>$V_{S\ 0-30}$ (m/s)</i>	<i>$V_{S\ 2.5-32.5}$ (m/s)</i>	<i>$V_{S\ 3-33}$ (m/s)</i>	<i>Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 14/01/2008)</i>
MASW n. 1	[289 ÷ 290]	[297 ÷ 299]	[301 ÷ 303]	C

in funzione della categoria di suolo C e della categoria topografica **T1** sono stati ricavati tutti i parametri d'interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici. Il calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

- Vita nominale della costruzione $V_N \geq 50$ anni;
- Coefficiente d'uso della costruzione $C_U=1$;
- Classe d'uso della costruzione II.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e $S_e [g]$ (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra T_B e T_C), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) pari a:

a_g SLD	a_g SLV	S_e [g] SLD	S_e [g] SLV
[0.062]	[0.170]	[0.215]	[0.590]

Tabella 5 : Valori massimi di a_g e S_e [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.

Di seguito si riportano i valori di V_s per i sismostrati riscontrati nella prospezione sismica MASW (Tab. 6).

Sismostrato	Profondità (m)	V_s (m/s)	
		acquisizione n. 1	acquisizione n. 2
S1	0.0 – 1.0	366	375
S2	1.0 – 2.4	364	377
S3	2.4 – 4.0	347	375
S4	4.0 – 6.0	309	357
S5	6.0 – 8.6	389	401
S6	8.6 – 11.8	156	154
S7	11.8 – 15.8	278	257
S8	15.8 – 20.8	179	179
S9	20.8 – 27.0	508	496
S10	27.0 – 33.7	711	704

Tabella 6 :Prospetto delle determinazioni dei valori di V_s per i sismostrati riscontrati nell'indagine sismica MASW.

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DI SITO

10. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DI SITO

La modellazione geotecnica di sito ha come obiettivo la definizione delle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi caratterizzanti il volume significativo di terreno relativo all'opera a farsi.

Per la determinazione delle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi caratterizzanti il volume significativo di terreno dell'opera a farsi si è eseguita una prova penetrometrica dinamica super pesante spinta sino alla profondità del rifiuto strumentale avvenuto alla profondità di 7,60 m dal piano campagna. La prova ha messo in evidenza la presenza di 8 complessi geotecnici con caratteristiche litotecniche omogenee in particolare:

da 0,00 m a 0,60 m: Riporto antropico

da 0,60 m a 2,00 m: Limo sabbioso

da 2,00 m a 2,60 m: Sabbia Limosa mediamente addensata

da 2,60 m a 3,20 m: Limo Sciolto;

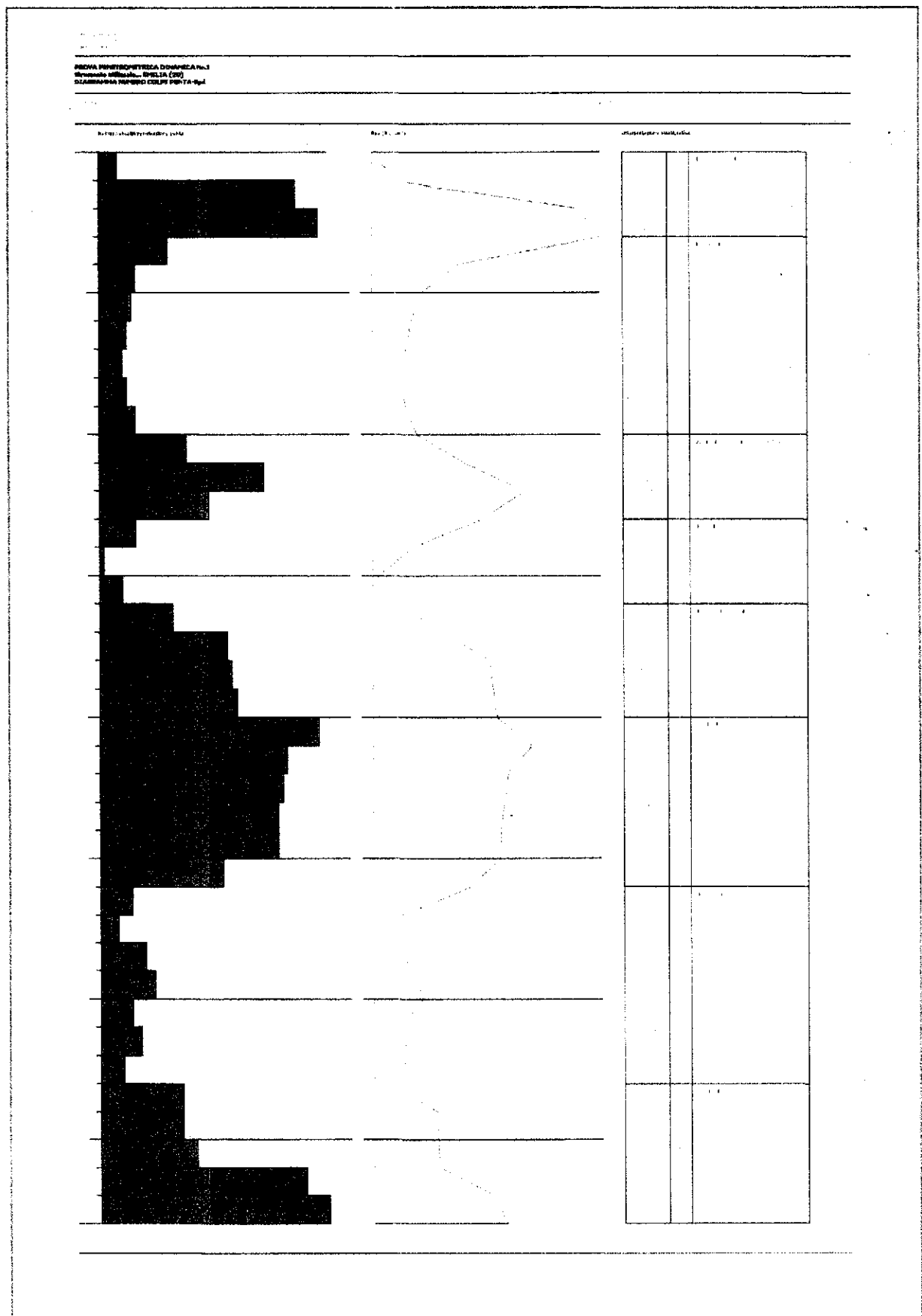
da 3,20 m a 4,00 m: Limo sabbioso mediamente addensato;

da 4,00 m a 5,20 m : Sabbia limosa addensata

da 5,20 m a 6,60 m: Limo sabbioso

da 6,60 m a 7,60 m: Sabbia limosa addensata

ISTOGRAMMA PENETROMETRICO



Densità relativa

Complesso geotecnico	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	32	0,60	Skempton 1986	57
Strato 2	8	2,00	Skempton 1986	28
Strato 3	26	2,60	Skempton 1986	52
Strato 4	5	3,20	Skempton 1986	18
Strato 5	26	4,00	Skempton 1986	51
Strato 6	39	5,20	Skempton 1986	66
Strato 7	8	6,60	Skempton 1986	26
Strato 8	30	7,60	Skempton 1986	56

Angolo di resistenza al taglio

Complesso geotecnico	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	32	0,60	De Mello	30
Strato 2	8	2,00	De Mello	25
Strato 3	26	2,60	De Mello	30
Strato 4	5	3,20	De Mello	24
Strato 5	26	4,00	De Mello	30
Strato 6	39	5,20	De Mello	31
Strato 7	8	6,60	De Mello	25
Strato 8	30	7,60	De Mello	30

Modulo di Young

Complesso geotecnico	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato 1	32	0,60	Schmertmann (1978) (Sabbie)	291
Strato 2	8	2,00	Schmertmann (1978) (Sabbie)	72
Strato 3	26	2,60	Schmertmann (1978) (Sabbie)	242
Strato 4	5	3,20	Schmertmann (1978) (Sabbie)	42
Strato 5	26	4,00	Schmertmann (1978) (Sabbie)	101
Strato 6	39	5,20	Schmertmann (1978) (Sabbie)	359
Strato 7	8	6,60	Schmertmann (1978) (Sabbie)	70
Strato 8	30	7,60	Schmertmann (1978) (Sabbie)	280

Modulo Edometrico

Complesso geotecnico	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato 1	32	0,60	Farrent 1963	259
Strato 2	8	2,00	Farrent 1963	63
Strato 3	26	2,60	Farrent 1963	214
Strato 4	5	3,20	Farrent 1963	37
Strato 5	26	4,00	Farrent 1963	210
Strato 6	39	5,20	Farrent 1963	318
Strato 7	8	6,60	Farrent 1963	63
Strato 8	30	7,60	Farrent 1963	248

Classificazione AGI

Complesso geotecnico	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	32	0,60	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO
Strato 2	8	2,00	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 3	26	2,60	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
Strato 4	5	3,20	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 5	26	4,00	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
Strato 6	39	5,20	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO
Strato 7	8	6,60	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 8	30	7,60	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

Complesso geotecnico	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	32	0,60	Meyerhof ed altri	1,60
Strato 2	8	2,00	Meyerhof ed altri	1,50
Strato 3	26	2,60	Meyerhof ed altri	1,55
Strato 4	5	3,20	Meyerhof ed altri	1,50
Strato 5	26	4,00	Meyerhof ed altri	1,55
Strato 6	39	5,20	Meyerhof ed altri	1,65
Strato 7	8	6,60	Meyerhof ed altri	1,50
Strato 8	30	7,60	Meyerhof ed altri	1,65

Peso unità di volume saturo

Complesso geotecnico	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
Strato 1	32	0,60	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,70
Strato 2	8	2,00	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,60
Strato 3	26	2,60	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,65
Strato 4	5	3,20	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,60
Strato 5	26	4,00	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,65
Strato 6	39	5,20	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,80
Strato 7	8	6,60	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,60
Strato 8	30	7,60	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,80

Modulo di Poisson

Complesso geotecnico	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Poisson
Strato 1	32	0,60	(A.G.I.)	0,25
Strato 2	8	2,00	(A.G.I.)	0,33
Strato 3	26	2,60	(A.G.I.)	0,27
Strato 4	5	3,20	(A.G.I.)	0,34
Strato 5	26	4,00	(A.G.I.)	0,27
Strato 6	39	5,20	(A.G.I.)	0,22
Strato 7	8	6,60	(A.G.I.)	0,33
Strato 8	30	7,60	(A.G.I.)	0,25

Si sono prese in considerazione anche prove eseguite a pochi metri dal sito oggetto di studio, in particolare:

Il carotaggio ha messo permesso di ricostruire la seguente stratigrafia di sito:

da 0,00 m a 1,80 m: *Terreno di riporto sabbioso limoso con conci di terracotta e pietrisco, calcareo e tefritico;*

da 1,80 m a 2,40 m: *Limo Sabbioso di colore grigio con rade e minute pomici;*

da 2,40 m a 3,60 m: *Sabbia limosa grigio scura con abbondanti pomici;*

da 3,60 m a 3,80 m: *Livello di pomici grigio scure decimetri che, immerse in matrice sabbiosa;*

da 3,80 m a 5,00 m: Limo sabbioso grigiastro molto addensato con rare pomici che aumentano nella parte bassa;

da 5,00 m a 6,00 m: pomici grossolane centimetri che immerse in matrice limo sabbiosa;

da 6,00 m a 6,80 m : Limo sabbioso ossidato (Paleosuolo);

da 6,80 m a 8,00 m: Sabbia di colore grigiastra, addensata con rare pomici;

da 8,00 m a 13,20 m: Sabbia molto fine di colore grigio scura con rare pomici che aumentano nella parte bassa del livello;

da 13,20 m a 14,00 m: Limo sabbioso grigio con rare pomici

da 14,00 m a 16,80 m: Sabbia fine scura con rare pomici

da 16,80 m a 17,80 m: Sabbia grigio scura mediamente addensata con rare pomici

da 17,80 m a 18,00 m: Sabbia limosa ossidata (Paleosuolo)

da 18,00 m a 20,00 m: Sabbia fine di colore scura con rare pomici

le quattro prove DPSH eseguite hanno mostrato risultati abbastanza simili evidenziando una stratigrafia omogenea sull'intero lotto di terreno sul quale sarà edificato l'opificio industriale.

La prima prova DPSH eseguita ha messo in evidenza cinque complessi geotecnici con proprietà litotecniche omogenee in particolare:

da 0,00 a 0,80 m : Terreno Vegetale;

da 0,80 m a 4,40 m: Limo sabbioso e sabbia limosa;

da 4,40 m a 6,40 m: Limo sabbioso;

da 6,40 m a 8,60 m: Sabbia Limosa;

da 8,60 m a 9,60 m: Limo ossidato Paleosuolo;

da 9,60 m a 13,00 m: Sabbia Limosa;

La prova DPSH n. 2 a circa 10,00 m dalla precedente ha messo in evidenza cinque complessi geotecnici con proprietà litotecniche omogenee:

da 0,00 a 0,80 m : Terreno Vegetale;

da 0,80 m a 4,60 m: Limo sabbioso e sabbia limosa;

da 4,40 m a 6,60 m: Limo sabbioso;

da 6,40 m a 8,80 m: Sabbia Limosa;

da 8,80 m a 11,00 m: Limo sabbioso;

La prova DPSH n.3 è molto sili alla precedente. Anche qui si sono rilevati cinque complessi geotecniche con proprietà litotecniche molto simili alle prove precedenti.

da 0,00 a 1,00 m : Terreno Vegetale;

da 1,00 m a 4,60 m: Limo sabbioso e sabbia limosa;

da 4,40 m a 6,60 m: Limo sabbioso;

da 6,40 m a 9,20 m: Sabbia Limosa;

da 9,20 m a 11,00 m: Limo sabbioso;

La prova DPSH n.4 eseguita nell' aprile del 2013 è molto sili alla precedente. qui si sono rilevati invece sette complessi geotecniche con proprietà litotecniche molto simili alle prove precedenti.

da 0,00 a 1,00 m : Terreno Vegetale;

da 1,00 m a 2,00 m: sabbia limosa;

da 2,00 m a 3,00 m: Limo sabbioso;

da 3,00 m a 4,20 m: Sabbia Limosa;

da 4,20 m a 6,20 m: Limo sabbioso;

da 6,20 m a 8,80 m: Sabbia Limosa;

da 8,80 m a 10,00 m: Limo sabbioso.

La forte similitudine tra i risultati delle quattro prove DPSH eseguite ha permesso di costruire un modello geologico-tecnico del sottosuolo del sito d'interesse. Di seguito si riporta una tabella contenente i valori dei parametri geotecnici rappresentativi del sottosuolo dell'area ove verrà costruito l'opificio. Essi sono stati ottenuti considerando il valore medio fra le tre prove eseguite.

TABELLA RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DI SITO

0,00 -0,80	Terreno vegetale	5	22	25	1,40	1,45	43	38	357	0,34
0,80 -4,60	Limo sabbioso e sabbia limosa	16	47	28	1,55	1,60	139	123	825	0,31
4,60-6,60	Limo sabbioso	5	23	25	1,40	1,45	43	38	365	0,34
6,60-9,20	Sabbia Limosa	20	46	29	1,55	1,60	141	125	815	0,32
9,20-13,00	Sabbia limosa	10	33	27	1,45	1,50	80	72	750	0,34

La prova CPT eseguita ha mostrato un profilo penetrometrico che ben si correla a quello delle tre prove DPSH. Di seguito si riporta la discretizzazione del sottosuolo in termini di resistenza alla punta (q_c) e resistenza laterale (f_s) per la prova CPT eseguita:

Profilo penetrometrico	q_c (Kg/cm²)	f_s (Kg/cm²)
1,00 - 4,60	61	2,00
4,80 - 6,20	42	2,00
6,40 - 8,80	134	4,00
9,00 - 13,20	35	1,3
13,40 - 14,40	111	3,6
14,60 - 18,80	22	1,5

11. VERIFICA A LIQUEFAZIONE

Il termine liquefazione indica tutti quei fenomeni che danno luogo alla perdita di resistenza a taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni incoerenti e saturi, sollecitati da azioni transitorie e ripetute che agiscono in condizioni non drenate. Tali fenomeni sono legati allo sviluppo di sovrappressioni neutre che, se positive, causano una riduzione dello stato di confinamento efficace a cui il terreno è sottoposto. La natura fisica del fenomeno è tale che la liquefazione si inneschi solo quando un evento sismico induca livelli deformativi nel terreno tali da far nascere significative sovrappressioni neutre, associate ad un comportamento tensiodeformativo ciclico di tipo degradante. La liquefazione avviene pertanto, indipendentemente dalla natura e dalle proprietà meccaniche dei terreni, solo per terremoti che hanno una magnitudo ed una durata superiore a particolari valori di soglia.

Generalmente, la pericolosità della liquefazione è associata alla presenza di terreni sabbio-limosi saturi, di plasticità e di densità basse. I terreni coesivi, specialmente con una frazione argillosa maggiore del 15%, non sono considerati suscettibili alla liquefazione. La liquefazione si presenta invece in sabbie incoerenti, nei limi ed in alcuni depositi di ghiaia, di età olocenica o tardo pleistocenica e nelle zone dove la falda è a profondità non maggiore di 15 metri dal piano campagna. Alcuni terreni ghiaiosi sono vulnerabili alla liquefazione se incapsulati da terreni impermeabili che impediscono la dispersione veloce delle sovrappressioni neutre indotte dai terremoti.

Per essere suscettibili alla liquefazione, i terreni potenzialmente liquefacibili devono essere praticamente saturi.

Così come recita il D.M 14.01.2008 al punto 7.11.3.4.2 la verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5;
- accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di $0,1g$;
- profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;

- depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc1N > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e $qc1N$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
- distribuzione granulometrica esterna a determinate zone definite ad alta possibilità di liquefazione la cui estensione dipende dal coefficiente di uniformità ($U_c < 3,5$ ed $U_c > 3,5$)

Via Palazziello, ed in particolare il sito oggetto d'intervento presenta una bassa probabilità che si verifichi tale fenomeno.

12. CONCLUSIONI

L'analisi dei luoghi ha consentito di delineare le caratteristiche geomorfologiche, geologiche, stratigrafiche del sito oggetto di studio e la determinazione delle caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni presenti nell'immediato sottosuolo nonché la definizione della risposta sismica di sito. Le indagini svolte hanno confermato quanto riportato in bibliografia ed hanno permesso di desumere uno schema chiaro delle condizioni geotecnico - giaciture dello spessore significativo dei terreni di sedime ai fini della valutazione dell'impatto sugli stessi della struttura da realizzare

Sotto il profilo **geologico-stratigrafico** l'area oggetto di studio è interessata dalla presenza di prodotti alluvionali piroclastici sciolti, la stratigrafia dell'area oggetto di studio è la seguente:

da 0,00 m a 1,80 m: *Terreno di riporto sabbioso limoso con conci di terracotta e pietrisco, calcareo e tefritico;*

da 1,80 m a 2,40 m: *Limo Sabbioso di colore grigio con rade e minute pomici;*

da 2,40 m a 3,60 m: *Sabbia limosa grigio scura con abbondanti pomici;*

da 3,60 m a 3,80 m: *Livello di pomici grigio scure decimetri che, immerse in matrice sabbiosa;*

da 3,80 m a 5,00 m: Limo sabbioso grigiastro molto addensato con rare pomici che aumentano nella parte bassa;

da 5,00 m a 6,00 m: pomici grossolane centimetri che immerse in matrice limo sabbiosa;

da 6,00 m a 6,80 m: Limo sabbioso ossidato (Paleosuolo);

da 6,80 m a 8,00 m: Sabbia di colore grigiastra, addensata con rare pomici;

da 8,00 m a 13,20 m: Sabbia molto fine di colore grigio scura con rare pomici che aumentano nella parte bassa del livello;

da 13,20 m a 14,00 m: Limo sabbioso grigio con rare pomici

da 14,00 m a 16,80 m: Sabbia fine scura con rare pomici

da 16,80 m a 17,80 m: Sabbia grigio scura mediamente addensata con rare pomici

da 17,80 m a 18,00 m: Sabbia limosa ossidata (Paleosuolo)

da 18,00 m a 20,00 m: Sabbia fine di colore scura con rare pomici

Nota: TADA 120AIA A
1.80 mt. PEFANTO
A 2.05 mt. sicuro
in opera

Sotto il profilo **idrogeologico** in fase di progettazione si deve tener conto della presenza della falda idrica compresa tra 1,80 e 2,50 m dal piano campagna e alle sue possibili oscillazioni verticali che la possono portare, in occasione di eventi pluviometrici intensi, ad affiorare.

Sotto il profilo della **stabilità** l'area in esame risulta a pericolosità e rischio da frana e a rischio idraulico nulli come si evince dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Territorio, redatto dall'Autorità di Bacino Campania Centrale, che è l'Ente pianificatore in materia di difesa suolo, che ha competenza sul Comune di Volla.

Dal punto di vista **sismico** il territorio comunale di Volla (NA), a seguito della riclassificazione sismica del 2002, effettuata dalla Regione Campania, è classificato in II categoria - $S=9$ - $a_g=0.25g$. Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica, disponibile on-line sul sito dell'INGV di

Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008), indica che il territorio comunale di Volla (NA) rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.150 e 0.175 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).

I risultati forniti dall'indagine sismica MASW effettuata permettono di definire le categorie di suolo del sito, che risulta posto nella categoria **C** con valori di V_{S30} calcolati pari a:

<i>Prospezione sismica</i>	<i>$V_{S\ 0-30}$ (m/s)</i>	<i>$V_{S\ 2.5-32.5}$ (m/s)</i>	<i>$V_{S\ 3-33}$ (m/s)</i>	<i>Categoria Suoli di Fondazione (D.M. 14/01/2008)</i>
MASW n. 1	[244 + 247]	[250 + 254]	[255 + 256]	C

in funzione della categoria di suolo C e della categoria topografica T1 sono stati ricavati tutti i parametri d'interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici. Il calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

- Vita nominale della costruzione $V_N \geq 50$ anni;
- Coefficiente d'uso della costruzione $C_U=1$;
- Classe d'uso della costruzione II.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e $S_e [g]$ (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra T_B e T_C), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) pari a:

a_g SLD	a_g SLV	$S_e [g]$ SLD	$S_e [g]$ SLV
[0.062]	[0.170]	[0.215]	[0.591]

Dal punto di vista **geomeccanico** il sottosuolo è caratterizzato, dall'alternanza di sabbia limosa e/o limo sabbioso da sciolto a moderatamente addensato. Si riscontrano due strati con caratteristiche geomeccaniche discrete tra 2,00 e 2,60 m e tra 3,20 e 5,20 m. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle caratteristiche geotecniche di sito intergando i risultati della prova penetrometrica eseguita e delle indagini disponibili.

TABELLA RIASSUNTIVA DELLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DI SITO

0,00 -0,60	Riporto	32	57	30	1,60	1,70	291	259	0,25
0,60 -2,00	Limo sabbioso	8	28	25	1,50	1,60	72	63	0,33
2,00-2,60	Sabbia Limosa mediamente addensata	26	52	30	1,55	1,65	242	214	0,27
2,60-3,20	Limo Sciolto	5	18	24	1,50	1,60	42	37	0,34
3,20-4,00	Limo sabbioso med. addensato	26	51	30	1,55	1,65	101	210	0,27
4,00-5,20	Sabbia Limosa addensata	39	66	31	1,65	1,80	359	318	0,22
5,20-6,60	Limo sabbioso	8	26	25	1,50	1,60	70	63	0,33
6,60-7,60	Sabbia Limosa addensata	30	56	30	1,65	1,80	280	248	0,25
7,60-9,20	Sabbia Limosa	20	46	29	1,55	1,60	141	125	0,32
9,20-13,00	Sabbia limosa	10	33	27	1,45	1,50	80	72	0,34

Per quanto concerne i calcoli geotecnici inerenti il complesso "terreno - struttura fondale" e per ciò che concerne le varie verifiche di stabilità, si rimanda al progettista strutturale, restando comunque a disposizione per chiarimenti su quanto esposto.

Tanto dovevasi per l'incarico ricevuto.

Volla, Giugno 2015

Il Tecnico

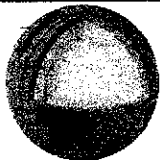
Dott. Geol. Antonio Iorio



The image shows a handwritten signature in black ink, which appears to be 'A. Iorio', written over a circular professional stamp. The stamp contains the following text: 'ORDINE DEI GEOLOGI' at the top, 'Dr. Geol. ANTONIO IORIO' in the center, and 'N. P. 2535' and 'Sezione Campania' at the bottom. The signature is written in a stylized, cursive manner.

Allegato n.1
Ubicazione prove

Allegato n.2
Certificati prova DPSH eseguita



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

132/609

CERTIFICATO N.

1550

PAGINA

1/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA P1

Committente: DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO per conto di IORIO GAETANO

Lavoro: REALIZZAZIONE OPIFICIO INDUSTRIALE

Località: VOLLA (NA) – VIA PALAZZIELLO, 29 bis

Data di esecuzione: 23.06.2015 - Data di emissione: 26.06.2015

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 7.60 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	VOLLA (NA) – VIA PALAZZIELLO, 29 bis
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Latitudine 40.884059°N Longitudine 14.338921°E



Fig.1

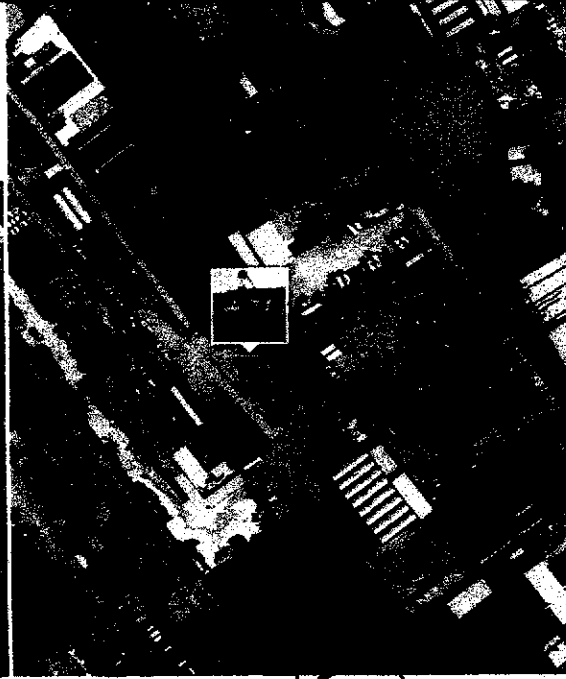


Fig.2

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Giovanni Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	132/609	2
CERTIFICATO N.	1550	
PAGINA	2/4	

PENETROMETRO DINAMICO IN USO: D.P.S.H.

Committente: DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO per conto di IORIO GAETANO

Lavoro: REALIZZAZIONE OPIFICIO INDUSTRIALE

Località: VOLLA (NA) – VIA PALAZZIELLO, 29 bis

Data di esecuzione: 23.06.2015 - Data di emissione: 26.06.2015

CARATTERISTICHE TECNICHE D.P.S.H.

MARCA DEEP DRILL

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 Kg	ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m	PESO SISTEMA BATTUTA Ms = 30.00 Kg
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 50,50 mm	AREA BASE PUNTA CONICA A = 20.00 cm ²	ANGOLO APERTURA PUNTA $\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1.00 m	PESO ASTE PER METRO Ma = 8.00 kg	PROF. GIUNZIONE 1° ASTA P1 = 1.00 m.
AVANZAMENTO PUNTA $\delta = 0,20$ m	NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20)	RIVESTIMENTO NO

ENERGIA SPECIFICA X COLPO $Q = (MH)/(A \delta) = 11,91 \text{ kg/cm}^2$ (prova SPT : $Q_{spt} = 7.83 \text{ kg/cm}^2$)

COEFF. TEORICO DI ENERGIA $\delta t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente $N_{spt} = \delta t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd (funzione del numero di colpi N (FORMULA OLANDESE):

$$Rpd = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]

M = peso massa battente (altezza caduta H)

e = infissione per colpo δ / N

P = peso totale aste e sistema battuta

GEOSEVI s.a.s.

Direttore Responsabile

Dott. Damiano Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosvisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	132/609
CERTIFICATO N.	1550
PAGINA	3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA N.1

Committente: DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO per conto di IORIO GAETANO

Lavoro: REALIZZAZIONE OPificio INDUSTRIALE

Località: VOLLA (NA) – VIA PALAZZIELLO, 29 bis

Data di esecuzione: 23.06.2015 - Data di emissione: 26.06.2015

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	4	29,8	1	3,80 - 4,00	30	189,9	5
0,20 - 0,40	43	320,3	1	4,00 - 4,20	48	271,8	5
0,40 - 0,60	48	357,5	1	4,20 - 4,40	41	232,2	5
0,60 - 0,80	15	111,7	1	4,40 - 4,60	40	226,5	5
0,80 - 1,00	8	55,2	2	4,60 - 4,80	39	220,9	5
1,00 - 1,20	7	48,3	2	4,80 - 5,00	39	208,4	6
1,20 - 1,40	6	41,4	2	5,00 - 5,20	27	144,3	6
1,40 - 1,60	5	34,5	2	5,20 - 5,40	7	37,4	6
1,60 - 1,80	6	41,4	2	5,40 - 5,60	4	21,4	6
1,80 - 2,00	8	51,5	3	5,60 - 5,80	10	53,4	6
2,00 - 2,20	19	122,3	3	5,80 - 6,00	12	60,7	7
2,20 - 2,40	36	231,6	3	6,00 - 6,20	7	35,4	7
2,40 - 2,60	24	154,4	3	6,20 - 6,40	9	45,5	7
2,60 - 2,80	8	51,5	3	6,40 - 6,60	5	25,3	7
2,80 - 3,00	1	6,0	4	6,60 - 6,80	18	91,0	7
3,00 - 3,20	5	30,1	4	6,80 - 7,00	18	86,4	8
3,20 - 3,40	16	96,4	4	7,00 - 7,20	21	100,8	8
3,40 - 3,60	28	168,7	4	7,20 - 7,40	45	216,0	8
3,60 - 3,80	29	174,7	4	7,40 - 7,60	50	240,0	8

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile
GEOSVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	132/609
CERTIFICATO N.	1550
PAGINA	4/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

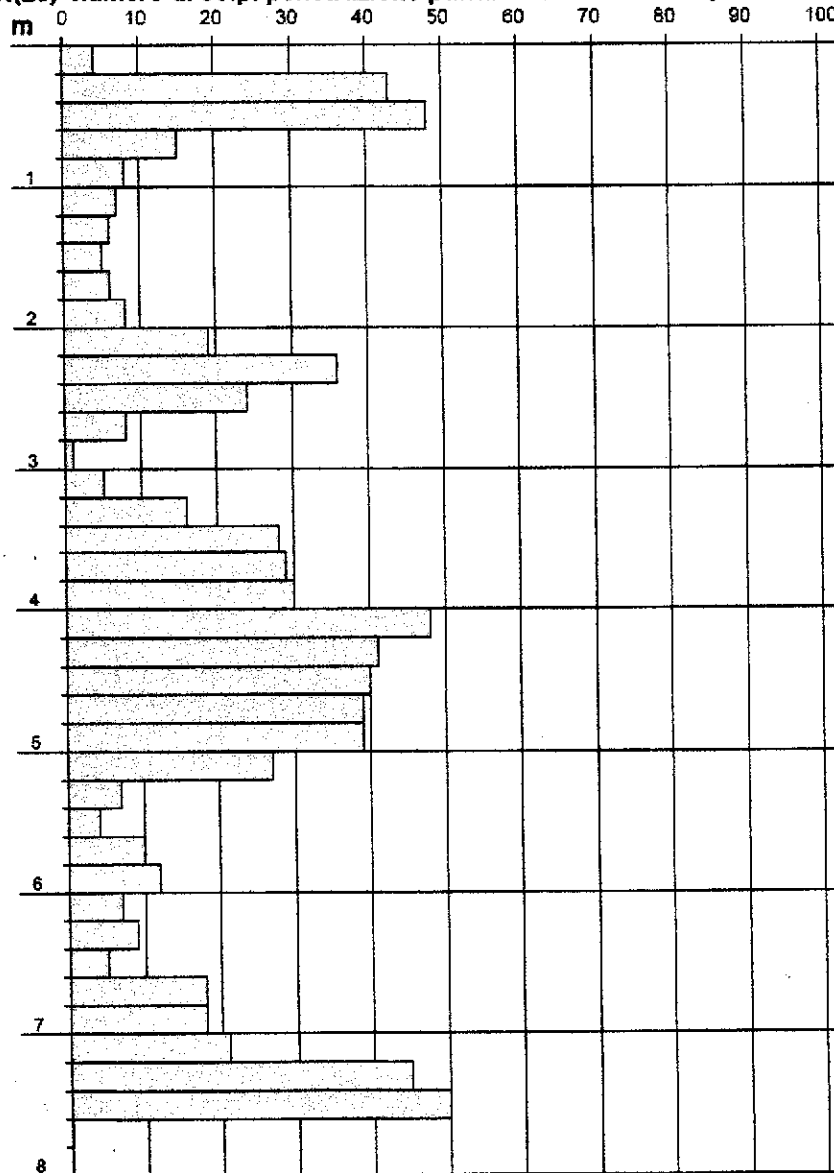
Committente: DOTT. GEOL. ANTONIO IORIO per conto di IORIO GAETANO

Lavoro: REALIZZAZIONE OPIFICIO INDUSTRIALE

Località: VOLLA (NA) – VIA PALAZZIELLO, 29 bis

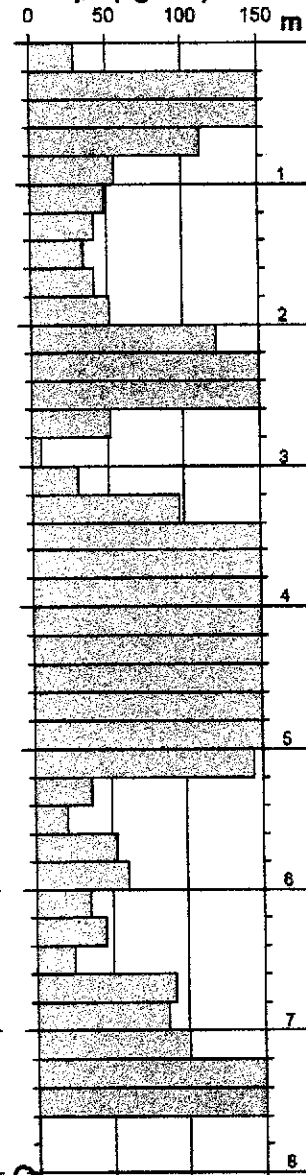
Data di esecuzione: 23.06.2015 - Data di emissione: 26.06.2015

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 20$ cm



Lo Sperimentatore

Rpd (kg/cm²)



Il Direttore Responsabile
GEOSVI S.A.S.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa

Allegato n.3
***Certificati prove DPSH e CPT e carotaggio
presi in considerazione***



FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



Decreto n.5030 del 24.5.11

UBICAZIONE INDAGINI

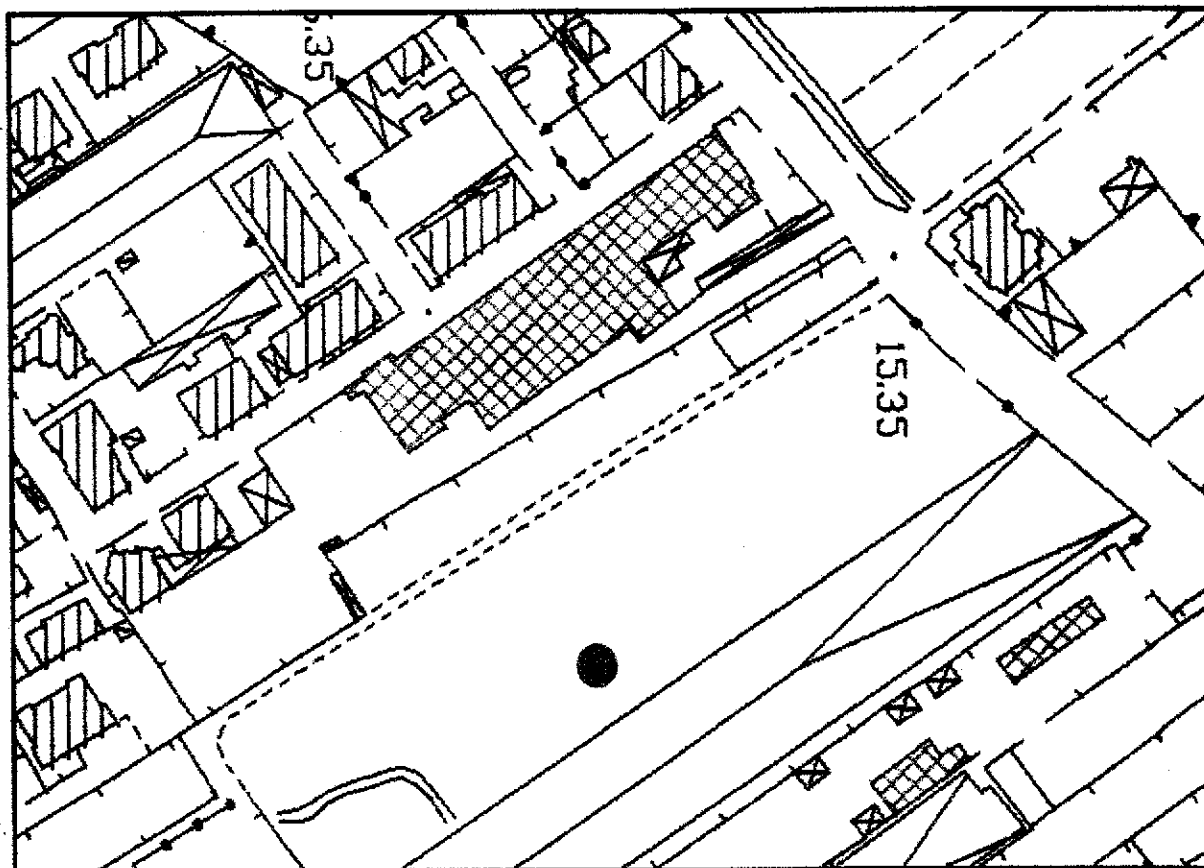
Committente: DR. GEOL. ANTONIO IORIO

Lavoro: REALIZZAZIONE DI UN OFFICIO INDUSTRIALE

N. Prot. richiesta prove : 106 N. verbale accettazione: 069 ANNO 2011 N. Certificato: 121/ SI/ 01

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 01.10.2011 □ Data di emissione 05.10.2011

PAG.1 di 6



PLANIMETRIA CON UBICAZIONE INDAGINI scala 1:2.000

FRATELLI 4 S.r.l.
Via Cerzeta - S. Agata - Solofra (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LAVORO IORIO
Dott. geologo Domenico Sessa



FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



Decreto n.5030 del 24.5.11

SCHEDA DI CANTIERE

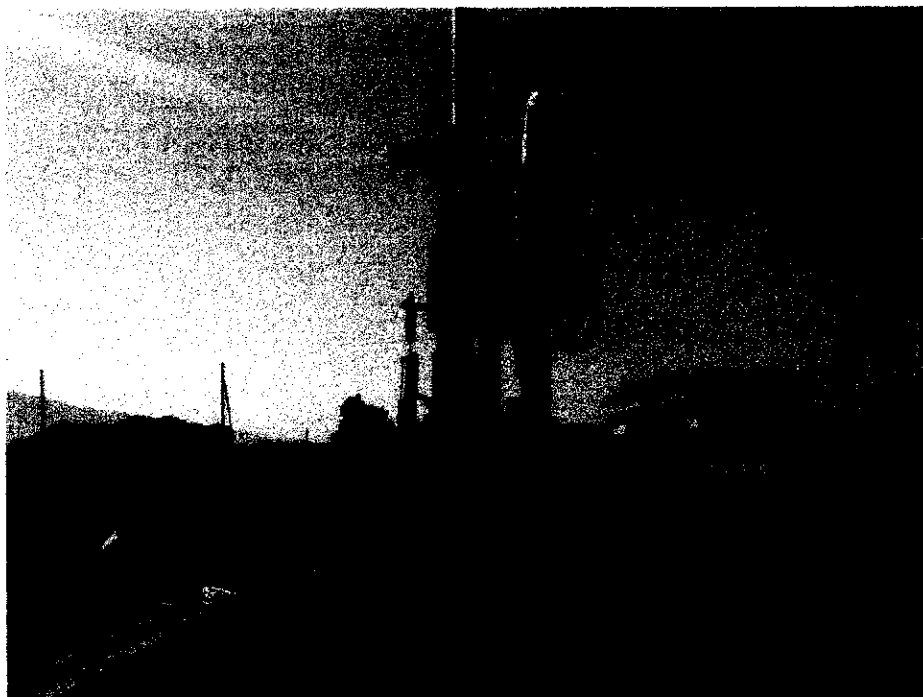
Committente: DR. GEOL. ANTONIO IORIO

Lavoro: REALIZZAZIONE DI UN OPIFICIO INDUSTRIALE

N. Prot. richiesta prove : 106 N. verbale accettazione: 069 ANNO 2011 N. Certificato: 121/ S1/ 02

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 01.10.2011 □ Data di emissione 05.10.2011

PAG.2 di 6



SONDA TIPO SP&T 550

UTENSILI DI PERFORAZIONE				
TIPO DI UTENSILE	PROFONDITA' (m)	DIAMETRO NOM. (mm)	LUNGHEZZA UTILE (cm)	DIAMETRO ESTERNO (mm)
carotiere semplice	20,00	81	300	101

UTENSILI DI PULIZIA FONDO FORO		
TIPO DI UTENSILE	LUNGHEZZA UTILE (cm)	NOTE
carotiere semplice	300	

FRATELLI 4 S.r.l.
Via Cerzeta, snc S. Agata Irpina (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LABORATORIO
Dott. geologo Domenico Sessa



FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



Decreto n.5030 del 24.5.11

SCHEDA DI CANTIERE

Committente: DR. GEOL. ANTONIO IORIO

Lavoro: REALIZZAZIONE DI UN OPIFICIO INDUSTRIALE

N. Prot. richiesta prove : 106 N. verbale accettazione: 069 ANNO 2011 N. Certificato: 121/ S1/ 03

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 01.10.2011 Data di emissione 05.10.2011

PAG.3 di 6

PERFORAZIONE

Metodo di perforazione:	Carotaggio continuo con carotiere semplice		
Profondità:	da 0.00 metri a 20.00 metri		
PRELIEVO	n.1	n.2	
Campione	SIC1	SIC2	
Campionatore	SHELBY	SHELBY	
Profondità prelievo	14.00-14.50	19.50-20.00	
SPT	n.1	n.2	n.3
Tipo:	CHIUSA	CHIUSA	CHIUSA
Profondità prova:	2.50-2.95	5.00-5.45	10.00-10.45
Numero colpi:	28-32-8	23-R	0-0-1

CASSETTE CATALOGATRICI

NUMERO 4	CASSETTA n.1	0,00 - 5,00 metri	CASSETTA n.4	15,00-20,00 metri
	CASSETTA n.2	5,00-10,00 metri		
	CASSETTA n.3	10,00-15,00 metri		

FRATELLI 4 s.r.l.
Via Cerzeta - S. Agata I - Solofra (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI ANTONIO IORIO
Dott. geologo Domenico Sessa



FRATELLI 4 s.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



Decreto n.6030 del 24.5.11

PAG.4 di 6

Committente: DR. GEOL. ANTONIO IORIO

Lavoro: REALIZZAZIONE DI UN OFFICIO INDUSTRIALE

N. Prot. richiesta prove : 106 N. verbale accettazione: 069 ANNO 2011 N. Certificato: 121/ S1/ 04

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 01.10.2011 □ Data di emissione 06.10.2011

Legenda campioni:		Primaneggiato		S.P.T.		Ida vane test		sa percussione		indisturbato a pressione		indisturbato rotativo		
Spessore (m)	Profondità (m)	Stratigrafia	Cam pi oni	DESCRIZIONE								Carotiere diam.mm/ prof.m	S.P.T.	Falda
1.80	1.80			TERRENO DI RIPOSTO SABBIOSO LIMOSO CON CONCI DI TERRACOTTA E PIETRISCO, CALCAREO E TEFRITICO										
2.40	2.40			LIMO SABBIOSO DI COLORE GRIGIO CON RADE E MINUTE POMICI										
3.60	3.60			SABBIA LIMOSA GRIGIO SCURA CON ABBONDANTI POMICI										
5.00	5.00			LIVELLO DI POMICI, GRIGIO-SCURE DECIMETRICHE, IMMERSE IN MATRICE SABBIOSA										
6.00	6.00			LIMO SABBIOSO GRIGIASTRO MOLTO ADDENSATO CON RARE POMICI CHE AUMENTANO NELLA PARTE BASSA										
6.80	6.80			POMICI GROSSOLANE CENTIMETRICHE IMMERSE IN MATRICE LIMO SABBIOSA										
8.00	8.00			LIMO SABBIOSO OSSIDATO (PALEOSUOLO)										
1.20	8.00			SABBIA DI COLORE GRIGIASTRA, ADDENSATA CON RARE POMICI										
5.20				SABBIA MOLTO FINE MONOGRANULARE DI COLORE GRIGIO-SCURA CON RARE POMICI CHE AUMENTANO NELLA PARTE BASSA DEL LIVELLO										
13.20	14.00		14.00	LIMO SABBIOSO GRIGIO CON RARE POMICI										
2.80				SABBIA FINE SCURA MONOGRANULARE CON RARE POMICI										
16.80				SABBIA GRIGIO-SCURA MEDIAMENTE ADDENSATA CON RARE POMICI										
17.80				SABBIA LIMOSA OSSIDATA (PALEOSUOLO)										
2.00	19.50		19.50	SABBIA FINE SCURA MONOGRANULARE CON RARE POMICI										
20.00														

Il Capo Sonda

Daniello Palmieri

Il Direttore Responsabile

FRATELLI 4 S.r.l.

Via Cerzeta - S. Agata I. - Solofra (AV)

DIRETTORE RESPONSABILE

DITTA IORIO

Dott. geologo Domenico Sessa



FRATELLI 4 S.r.l.

Sede Legale Via Cerzeta, snc
83029 S. AGATA IRPINA - SOLOFRA
Tel. 0825.535358 Fax 0825.536375 - e-mail: info@fratelli4.it
P.IVA 01826420646



Decreto n.5030 del 24.5.11

SCHEDA DI CANTIERE

Committente: DR. GEOL. ANTONIO IORIO

Lavoro: REALIZZAZIONE DI UN OPIFICIO INDUSTRIALE

N. Prot. richiesta prove : 106 N. verbale accettazione: 069 ANNO 2011 N. Certificato: 121/S1/05

Località: VOLLA (NA) Data di esecuzione: 01.10.2011 Data di emissione 05.10.2011

PAG.5 di 6



Figura 1 cassetta da 0,00 a 5,00 m



Figura 2 cassetta da 6,00 a 10,00 m

FRATELLI 4 S.r.l.
Via Cerzeta - S. Agata I. - Solofra (AV)
IL DIRETTORE RESPONSABILE
DI LABORATORIO
Dott. geologo Domenico Sessa