



COMUNE DI NAPOLI

COMUNE DI NAPOLI



RELAZIONE GEOLOGICA E MODELLAZIONE SISMICA

OGGETTO:

INDAGINE GEOLOGICA E MODELLAZIONE SISMICA RELATIVA AL PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN CENTRO PER ATTIVITÀ SPORTIVE, SU UN'AREA UBICATA ALLA VIA VICINALE CAMPANILE N°70 NEL COMUNE DI NAPOLI - CIRCOSCR. DI PIANURA.

IL RICHIEDENTE:

SOC. LIFE CLUB S.R.L.
COLLAUDATORE



IL GEOLOGO:

DOTT. PASQUALE D'ANDREA



- INDICE -

RELAZIONE GEOLOGICA E MODELLAZIONE SISMICA

Via Vicinale Campanile n°70, Napoli Circ. Pianura

1.0 - <u>PREMESSA</u>	3
2.0 - <u>CENNI SULLA MORFOLOGIA E GEOLOGIA DELL'AREA</u>	5
3.0 - <u>CARATTERI LITOSTRATIGRAFICI GENERALI</u>	8
4.0 - <u>LINEAMENTI IDROGEOLOGICI GENERALI</u>	9
5.0 - <u>INDAGINI GEOGNOSTICHE</u>	10
6.0 - <u>CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA</u>	29
7.0 - <u>CARTOGRAFIE TEMATICHE AUTORITÀ DI BACINO CAMPANIA CENTRALE</u>	43
8.0 - <u>CONCLUSIONI</u>	45

- ALLEGATI :

- FIG. 1 PAG. 4 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLA ZONA IN SCALA $\approx 1:25.000$,
- FIG. 2 PAG. 5 - CARTA GEOLOGICA DELLA ZONA IN SCALA $\approx 1:50.000$,
- FIG. 3 PAG. 9 - CARTA A CURVE ISOPIEZOMETRICHE DELLA PROVINCIA DI NAPOLI,
- FIG. 4 PAG. 10 - ORTOFOTOGRAMMETRIA DELL'AREA ED UBICAZIONE DEI SONDAGGI,
- PAG. 28 - TABELLA RIASSUNTIVA DEI PARAMETRI GEOTECNICI
- PAG. 47 - BIBLIOGRAFIA,

A tale scopo ha incaricato lo scrivente, Dott. GIULIO PASQUALE D'ANGELO, di procedere alla redazione di una relazione geologica contenente la caratterizzazione e a modellazione geologica o sismica del sito, facendo riferimento alla ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, descritti e sintetizzati dal modello geologico di riferimento, come stabilito dalla L. R. n° 9 del 7/1/83, dall'OPCM del 2003 e SS.MM.II e dalle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni - NTC 17 Gennaio 2018.

Veniva, pertanto, approntata una campagna di indagini così articolata.

- Sono state pertanto acquisite tre prove panoramiche cinematiche super pesante (DPS-H) eseguite il giorno 29/11/2010 all'interno del lotto oggetto d'intervento (Prot. Delle indagini 638/10). LE INDAGINI SONO STATE ESEGUITE DALL'INGE S.R.L., SOCIETÀ CON CONCESSIONE MINISTERIALE N. 154 DEL 19/04/2011 PER PROVE IN SITO AI SENSI DELL'ART. 59 DEL D.P.R. N. 380/01.

La croce delle indagini è stata effettuata dai dati Geol. Lorenzo Bonetti e lo stesso indagine risultano del tutto conformi alla normativa attuale (NTC 2018).

2.0 – CENNI SULLA MORFOLOGIA E GEOLOGIA DELL'AREA

L'area oggetto della presente relazione è situata in Via Vicinale Campanile n°70 nel Comune di Napoli – Circ. Planura.

La zona in esame, come del resto l'intero centro abitato di Planura, è parte integrante del distretto vulcanico dei Campi Flegrei ed è stata soggetta agli eventi catastrofici, contemporanei alle fasi eruttive ed esplosive dei circostanti apparati vulcanici Flegrei.

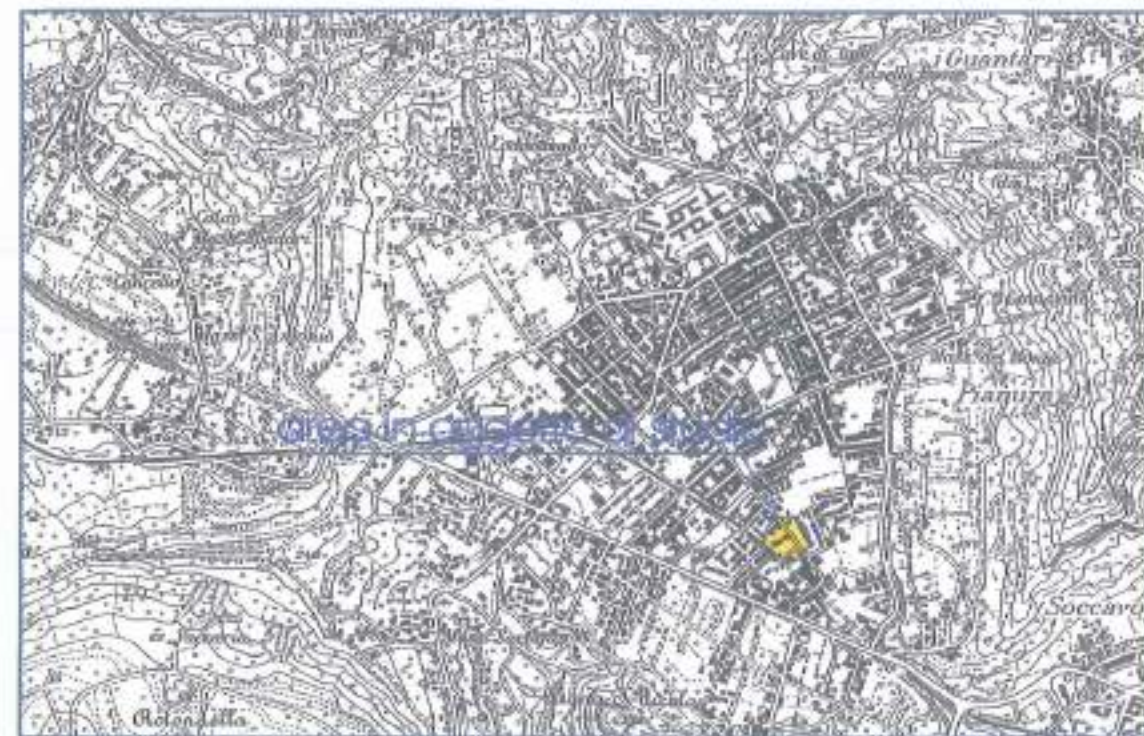


FIG. 1 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE **FOGLIO 184 TAV 22- IV - SCALA 1 : 25.000**

Tale piana trae origine dallo sprofondamento della caldera dell'antico centro vulcanico di Planura avvenuto in seguito ad una fortissima esplosione che provocò lo svuotamento ed il conseguente franamento del condotto vulcanico e l'allargamento della cinta craterica.

Tale fenomeno geologico, è testimoniato dalla presenza ai margini di Planura, di alcuni festoni che marciano l'orlo della caldera originaria.

Il livellamento interno della piana, così come appare oggi, è stato completato dal successivo arrivo di materiali piroclastici, emessi dai vicini centri eruttivi di Agnano, Solfatara ed Astroni (III periodo Flegreo) e dai prodotti depositati in seguito al rimaneggiamento e rideposizione dei materiali piroclastici incoerenti costituenti le colline circostanti il planoro in oggetto, da parte degli agenti esogeni.

I Campi Flegrei rappresentano un complesso sistema vulcanico individuatosi circa 35.000 anni fa in corrispondenza dei lineamenti strutturali che dissecano e bordano la Piana Campana. I Campi Flegrei sono costituiti da piccoli apparati vulcanici monogenici, la cui attività, prevalentemente di tipo esplosivo e fessurale, è caratterizzata da un chimismo potassico ai limiti della saturazione, prodotti sono stati classificati come trachiti alcalini, trachibasalti e fonoliti.

In base alle datazioni radiometriche e all'evoluzione paleogeografica, l'evoluzione geologica e deformativa dei Campi Flegrei può essere suddivisa in tre fasi principali [Orsi et al., 1998]:

PRIMO PERIODO: L'inizio e la fine di questo periodo non sono tuttora stati definiti. I più antichi prodotti vulcanici consistono nei tufi di Torre Franco (45 ka), nei duomi di Punta Mammole (47 ka) e di Cuma (37 ka), situati sul bordo dei Campi Flegrei. La maggiore eruzione avvenuta ai Campi Flegrei si è verificata intorno al 37 ka, [Orsi et al., 1996; Barberi et al., 1978], con il collasso della caldera e la messa in posto dell'ignimbrite Campana (IC), un deposito di materiale piroclastico di composizione alcali-trachitica, costituito da ceneri di colore grigio e da pomice ad elevata mobilità, che ha ricoperto interamente la Piana Campana, compresa fra Roccamanina e Salerno [Orsi et al., 1996] per un'area di circa 30.000 km² tra le diverse province campane. La notevole quantità di prodotti che sono stati attribuiti all'eruzione dell'IC, circa 150 km³ di materiale piroclastico, è considerata la causa del collasso della caldera flegrea all'interno della caldera più giovane.

SECONDO PERIODO: Dopo il collasso della caldera che ha generato l'IC, il mare ha invaso la depressione formata precedentemente e l'attività vulcanica è ripresa dentro la stessa caldera o lungo i margini interni. Con il tempo, il riempimento della depressione vulcano-tettonica, per l'accumulo dei prodotti, ha progressivamente trasformato l'attività vulcanica sotterranea in subaerea, determinando una nuova emissione dell'area [Rosi e Sbrana, 1987].

Circa 12.000 anni fa, la profondità delle acque si è ridotta notevolmente, i prodotti piroclastici emessi furono capaci di ricoprire i margini emersi della caldera; il tuffo giallo rappresenta il tipico prodotto di questo periodo che affiora nella sua facies coatta principalmente nella periferia dei Campi Flegrei.

TERZO PERIODO: Alla fine dell'eruzione del tuffo giallo si ha una ingressione marina al di sopra dell'attuale settore meridionale dei Campi Flegrei. Probabilmente in questa fase Cuma ed il Monte di Procida dovevano essere delle piccole isole,

mentre le piane di Soccavo e Pianura erano sommerse. L'ingressione marina è testimoniata dal ritrovamento, in perforazione, di sedimenti marini intercalati nei depositi piroclastici più recenti. Questi sedimenti giacciono al di sopra di centinaia di metri di tufi zeolitizzati, la maggior parte dei quali, presumibilmente, appartiene alla formazione del TGN. Dopo questa lunga quiescenza l'attività magmatica diviene prevalentemente subaerea, concentrandosi all'interno della caldera, in due aree distinte, separate dal cono del Gauro.

Il vulcanismo più recente del TGN è concentrato in tre epoche di intensa attività, alternate con periodi di quiescenza (Di Vito et al., 1999). Attualmente l'attività flegrea è caratterizzata da attività fumaroliche, sismica e fenomeni bradisismici (Rosi e Sbrana, 1987; Orsi et al., 1996).

Per l'individuazione dei litotipi geologici affioranti e prossimi alla superficie si fa riferimento, alla Carta Geologica IGM in scala 1: 50.000 di recente pubblicata sul sito dell'ISPRA alla sezione Progetto CARG, della quale a seguire si riporta uno stralcio relativo all'area di studio (Fig. 2) La porzione di territorio interessata fa parte della formazione nota in letteratura come PIROCLASTITI DEGLI ASTRONI. Si tratta di una Sequenza costituita da depositi piroclastici separati da sottili paleosuoli o superfici erosionali. I depositi sono costituiti da livelli di ceneri a differente granulometria e subordinati livelli grossolani.

Fig. 2 STRALCIO CARTA GEOLOGICA SCALA 1.5000 (FONTE ISPRA)



LEGENDA:

 Area di studio

ATN - LITOSOMA DI ASTRONI
Sequenza costituita da depositi piroclastici separati da sottili paleosuoli o superfici erosionali. I depositi sono costituiti da livelli di ceneri a differente granulometria e subordinati livelli grossolani (ATN, piroclastiti di Astroni), depositi prevalentemente da ceneri piroclastiche e subordinatamente per caduta. I livelli cenerici sono di colore grigio con abbondanti lapilli seccati. I livelli grossolani spesso ad andamento lenticolare, contengono pomice, corone, ossidiane e scorie laviche e fufolci. I frammenti lavici sono porfirici per fenocristalli di feldspato, pirarseno e biotite ed hanno composizione chimica variabile da fonolite a trachite e latite. ATN: Lava della Caprara. Prodotti lavici intercalati ai depositi piroclastici. ATN: scorie di Rolondella. Coni di scorie legati all'attività finale del vulcano. Spessore massimo 40m. EIA AMS 14C 3.820±0.050 ka (Di Vito et al., 1999); età calibrata 4.000-4.297 ka (Sbrana et al., 2011).
OLocene p.p. (parte media)

4.0 – LINEAMENTI IDROGEOLOGICI GENERALI

Le caratteristiche geologiche e morfologiche del territorio di Pozzuoli, condizionano in modo significativo la circolazione idrica delle acque, sia in superficie che nel sottosuolo.

I terreni che ne formano l'ossatura, sono costituiti da acquiferi permeabili per porosità primaria, anche se con coefficienti di permeabilità K localmente diversi a causa della variabilità dei litotipi sia in senso verticale che orizzontale.

La permeabilità dei terreni sciolti, infatti, è molto varia soprattutto in funzione della granulometria e dello stato di compattazione: è massima nelle formazioni di scorie, sabbie e pomici a grossi elementi; presentano invece una permeabilità di gran lunga minore le formazioni a grana minuta ed assottita dove è abbondante la presenza di frazione cinerea. La permeabilità generale può inoltre essere ridotta dalla presenza di intercalazioni di paleosuoli ricchi di humus che si presentano talora anche notevolmente argillificati.

Ne deriva, pertanto, una struttura idrogeologica complessa nella quale la circolazione idrica sotterranea avviene per falde sovrapposte.

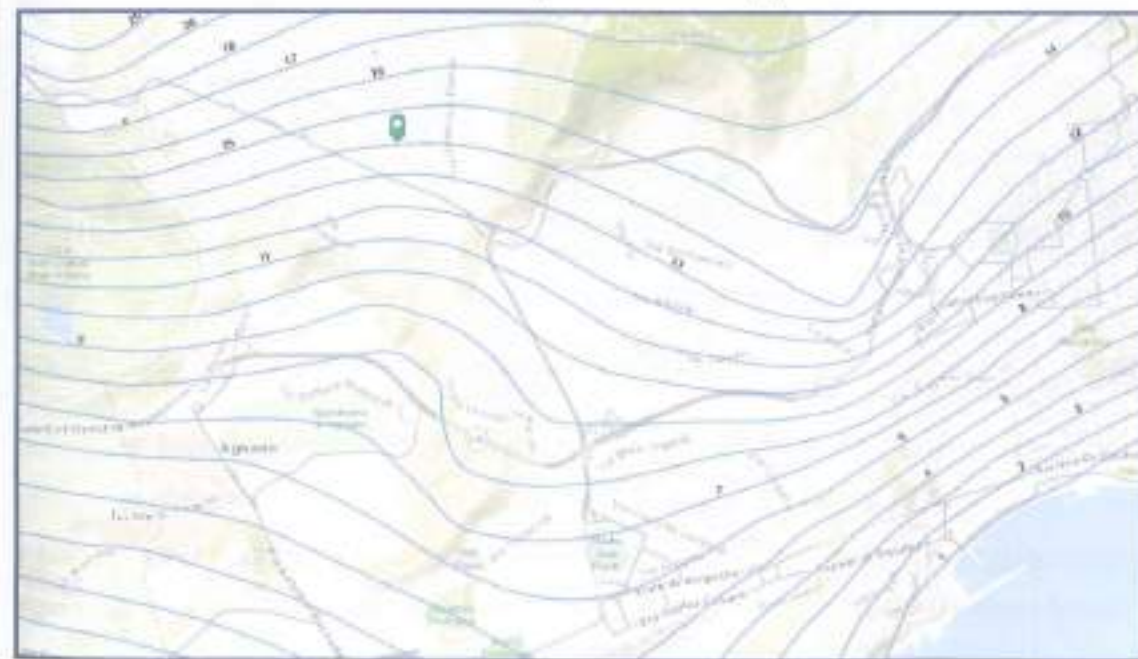


FIG. 4 – CARTA A CURVE ISOPIEZOMETRICHE DELLA PROVINCIA DI NAPOLI (FONTE ISPRA)



Area di studio

— Isopiezometriche della falda principale (equidistanza 1 m)

Per quanto concerne la falda freatica, essa attualmente si colloca ad una profondità di circa -130m dal p.c. (circa 14m su l.m.m.) e pertanto, nel caso in esame, non riveste alcuna importanza dal punto di vista tecnico.

5.0 - INDAGINI GEOGNOSTICHE

Come già accennato in premessa, per la definizione delle caratteristiche litologiche e geomeccaniche dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area oggetto d'indagine, sono stati acquisiti n° 3 Sondaggi penetrometrici dinamici super pesanti, diretti dal dott. Geol. Lorenzo Bonetti e condotti all'interno del lotto oggetto di intervento.

Nella planimetria che segue, è riportata l'ubicazione dei punti d'indagine.



FIG. 4 – AEROFOTOGRAMMETRIA DELL'AREA CON UBICAZIONE DEI SONDAGGI PENETROMETRICI

- NOTA ILLUSTRATIVA RELATIVA ALLE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) misurando il numero di colpi N necessari. Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione. La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica. La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati, ricavati da

correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona¹.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α)
- avanzamento (penetrazione) δ
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente):

- tipo LEGGERO (DPL)
- tipo MEDIO (DPM)
- tipo PESANTE (DPH)
- tipo SUPERPESANTE (DPSH)

CLASSIFICAZIONE ISSMFE DEI PENETROMETRI DINAMICI:

TIPO	SIGLA DI RIFERIMENTO	PESO DELLA MASSA M (Kg)	PROF. MAX INDAGINE BATTENTE (m)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

CORRELAZIONE CON NSPT

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N_{SPT} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{SPT} . Il passaggio viene dato da:

$$N_{SPT} = \beta_1 N$$

Dove:

$$\beta_1 = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

In cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{SPT} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

¹ Dato il tipo di indagine, anche la scelta sulla caratterizzazione della natura prevalente dei terreni investigati (incoerente, coesiva, coesiva/incoerente - terreno dotato di comportamento intermedio e non inquadrabile in maniera certa -), viene fatta di concerto con il professionista (geologo) incaricato dal committente nel rispetto delle competenze e delle esperienze geologiche acquisite in zona.

$$Q = \frac{M' \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M' + M)}$$

In cui

- M = peso massa battente;
- M' = peso asse;
- H = altezza di caduta;
- A = area base punta conica;
- δ = passo di avanzamento.

Nel caso del Penetrometro Dinamico Super Pesante PAGANI TG 63 200 KN utilizzato per l'esecuzione della prova, il coefficiente di correlazione con N_{SPT} è 1,04

VALUTAZIONE RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA Rpd

FORMULA CRAMER

$$Rpd = \frac{M' \cdot H}{A \cdot e \cdot (M' + P)} \cdot \frac{M' \cdot H \cdot N}{A \cdot \delta \cdot (M' + P)}$$

- Rpd = resistenza dinamica punta (area A);
- e = immersione media per colpo (di N);
- M = peso massa battente (altezza caduta H);
- P = peso totale asse e sistema battuta.

METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della GeoStru Software.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk Frankowsky 1981.

Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per extrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione o frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulla litologia e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale orogena discontinua e/o complessa.

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'ancoramento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici;
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche;
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e della resistenza alla punta.

VALUTAZIONI STATISTICHE E CORRELAZIONI

CORRELAZIONI GEOTECNICHE UTILIZZATE PER TERRENI INCOERENTI

VALUTAZIONI STATISTICHE E CORRELAZIONI*ANGOLO DI ATTRITO*

- (Meyerhof 1956) Correlazione valida per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati e terreni di riporto sciolti da modifica sperimentale di dati.

DENSITÀ RELATIVA (%)

- (Skempton 1986) Elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

•

MODULO DI YOUNG (E_v)

- Schulze & Menzenbach (1961), correlazione valida per vari tipi litologici.

MODULO EDOMETRICO

- Farenti (1963) valida per sabbia, talora anche per sabbie con ghiaia.

STATO DI CONSISTENZA

- Classificazione A.G.I. 1977

PESO DI VOLUME GAMMA

- Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

MODULO DI POISSON

- Classificazione A.G.I.

MODULO DI DEFORMAZIONE DI TAGLIO (G)

- Robertson e Campanella (1983) - elaborazione valida per sabbie.

MODULO DI REAZIONE (K_0)

- Navfac 1971-1982 - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

- FIG. N° 8 - CORRELAZIONE TRA N - σ_v - ANGOLO DI ATTRITO ϕ 

Considerato che gli standard utilizzati (altezza di caduta e peso del maglio, peso delle aste, tipologia della punta) sono gli stessi dell'SPT, le letture sono state registrate ogni 30 cm, permettendo di utilizzare perfettamente le correlazioni empiriche tra SPT e caratteristiche fisico-meccaniche dei

terreni (V. Fig. a lato).

Si riportano qui di seguito le principali caratteristiche meccaniche del PAGANI TG 63-200 KN :

- motore da 18 HP diesel raffreddato ad aria con avviamento elettrico ;
- trasmissione idraulica con motore lento, pompa a portata variabile e distributori tarati ;
- quattro stabilizzatori idraulici;
- diametro esterno aste = 32 mm
- maglio di battuta da 63.5 Kg;
- diametro punta conica = 50.5mm
- altezza di caduta = 0.75 m;
- angolo di apertura punta = 60°



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



ELABORATI CERTIFICATI E GRAFICI DELLA D.P.S.H. 1

Web site WWW.inge.it

INGE
servizi per la geologia

E-Mail info@inge.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE (D.P.S.H.)Standard utilizzato: *Enelike (10)* massa anagra fig 61.5, velocità csa 75, area punta cmq 20, angolo di apertura della punta 60°Committente: *Dott. Bonetti Lorenzo pie di Lido Club srl*Cantiere: *Via Vicinale Campanile, 70 - Pianura (NA)*Data esecuzione prova: *25/11/2010*Prova (a): *DPSH n. 1*Profondità della falda (m): *n.d.*

Protocollo n.:

*636/10***VALORI MISURATI IN SITU CON PENETROMETRO DINAMICO PESANTE**

Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)
0,30	3	0,30	18	10,30	23				
0,60	2	0,60	13	10,60	20				
0,90	1	0,90	12	10,90	25				
1,20	2	1,20	14	11,20	19				
1,50	1	1,50	22	11,50	18				
1,80	4	1,80	15	11,80	19				
2,10	3	2,10	15	20,10	30				
2,40	2	2,40	13						
2,70	3	2,70	20						
3,00	5	3,00	30						
3,30	7	3,30	43						
3,60	3	3,60	34						
3,90	5	3,90	30						
4,20	6	4,20	22						
4,50	7	4,50	40						
4,80	8	4,80	20						
5,10	11	5,10	27						
5,40	7	5,40	21						
5,70	9	5,70	19						
6,00	15	6,00	35						
6,30	10	6,30	10						
6,60	11	6,60	11						
6,90	10	6,90	32						
7,20	10	7,20	22						
7,50	10	7,50	19						
7,80	10	7,80	18						
8,10	11	8,10	23						
8,40	15	8,40	28						
8,70	10	8,70	30						
9,00	14	9,00	24						

IL RESPONSABILE DEL SETTORE
Dott. Geol. Giuseppe RIELLO
INGE s.r.l.
 Via Taverna Vecchia, 19
 81020 Castel Morrone (CE)
 Tel e fax 082399115 Cell. 3483850177 - 3496033971

ATTICO
 Via S. Maria, 10
 81020 Castel Morrone (CE)

Pag. 1

Comitato: LIFE CLUB S.I.J.
Cantieri: VIA VICINALE CAMPANILE N° 70
Località: NAPOLI - PIANURA

agosto di ogni settimana prima

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65

April (Kagawa?)

100

Interpretation: 50 allopurinol



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr. 1 TERRENI INCOERENTI

DENSITÀ RELATIVA

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	DENSITÀ RELATIVA (%)
(1) - TERRENO VEGETALE	2,02	1,00	SKEMPTON 1986	12,44
(2) - PROCLASTI SABBOSO - LIMOSE	4,04	4,50	" "	18,23
(3) - CENERI SABBOSO - LIMOSE CON INCLUSI POMICE	9,6	8,10	" "	32,1
(4) - POZZOLANE SABBOSO - LIMOSE	16,08	11,70	" "	44,93
(5) - POZZOLANE SABBOSE, DENSE	31,42	14,40	" "	64,91
(6) - POZZOLANE, CHIARE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICE	22,86	20,10	" "	55,24

ANGOLO DI RESISTENZA AL TAGLIO

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	ANGOLO D'ATTRITO (°)
(1) - TERRENO VEGETALE	2,02	1,00	JANVIERE MARCONI (1988)	27,61
(2) - PROCLASTI SABBOSO - LIMOSE	4,04	4,50	" "	28,21
(3) - CENERI SABBOSO - LIMOSE CON INCLUSI POMICE	9,6	8,10	" "	29,88
(4) - POZZOLANE SABBOSO - LIMOSE	16,08	11,70	" "	31,82
(5) - POZZOLANE SABBOSE, DENSE	31,42	14,40	" "	36,43
(6) - POZZOLANE, CHIARE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICE	22,86	20,10	" "	33,86

MODULO DI YOUNG

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	MODULO DI YOUNG (kg/cm ²)
(1) - TERRENO VEGETALE	2,02	1,00	SCHNEIDERMAN (SABBE)	16,16
(2) - PROCLASTI SABBOSO - LIMOSE	4,04	4,50	" "	32,32
(3) - CENERI SABBOSO - LIMOSE CON INCLUSI POMICE	9,6	8,10	" "	76,80
(4) - POZZOLANE SABBOSO - LIMOSE	16,08	11,70	" "	128,64
(5) - POZZOLANE SABBOSE, DENSE	31,42	14,40	" "	251,36
(6) - POZZOLANE, CHIARE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICE	22,86	20,10	" "	182,88

MODULO EDOMETRICO

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	MODULO EDOMETRICO (kg/cm ²)
(1) - TERRENO VEGETALE	2,02	1,00	MERTZBACH E MALCEV	59,9
(2) - PROCLASTI SABBOSO - LIMOSE	4,04	4,50	" "	81,79
(3) - CENERI SABBOSO - LIMOSE CON INCLUSI POMICE	9,6	8,10	" "	142,06
(4) - POZZOLANE SABBOSO - LIMOSE	16,08	11,70	" "	212,31
(5) - POZZOLANE SABBOSE, DENSE	31,42	14,40	" "	378,59
(6) - POZZOLANE, CHIARE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICE	22,86	20,10	" "	285,8

CLASSIFICAZIONE AGI

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	Classificazione AGI
(1) - TERRENO VEGETALE	2,02	1,00	CLASSIFICAZIONE A.G.I.	SCIOLO
(2) - PROCLASTI SABBOSO - LIMOSI	4,04	4,50	" "	POCO ADDENSATO
(3) - CENERI SABBOSO - LIMOSE CON INCLUSI POMICI	9,6	8,10	" "	POCO ADDENSATO
(4) - POZZOLANE SABBOSO - LIMOSE	16,08	11,70	" "	MODERAT. ADDENSATO
(5) - POZZOLANE SABBIOSE, DENSE	31,42	14,40	" "	ADDENSATO
(6) - POZZOLANE, CHIARE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICI	22,86	20,10	" "	MODERAT. ADDENSATO

PESO UNITÀ DI VOLUME

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	GAMMA (t/m³)
(1) - TERRENO VEGETALE	2,02	1,00	MEYERHOF ED ALTRI	1,40
(2) - PROCLASTI SABBOSO - LIMOSI	4,04	4,50	" "	1,50
(3) - CENERI SABBOSO - LIMOSE CON INCLUSI POMICI	9,6	8,10	" "	1,50
(4) - POZZOLANE SABBOSO - LIMOSE	16,08	11,70	" "	1,55
(5) - POZZOLANE SABBIOSE, DENSE	31,42	14,40	" "	1,60
(6) - POZZOLANE, CHIARE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICI	22,86	20,10	" "	1,55

MODULO DI POISSON

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	POISSON
(1) - TERRENO VEGETALE	2,02	1,00	(A.G.I.)	0,35
(2) - PROCLASTI SABBOSO - LIMOSI	4,04	4,50	" "	0,35
(3) - CENERI SABBOSO - LIMOSE CON INCLUSI POMICI	9,6	8,10	" "	0,34
(4) - POZZOLANE SABBOSO - LIMOSE	16,08	11,70	" "	0,32
(5) - POZZOLANE SABBIOSE, DENSE	31,42	14,40	" "	0,29
(6) - POZZOLANE, CHIARE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICI	22,86	20,10	" "	0,31

MODULO DI DEFORMAZIONE A TAGLIO DINAMICO

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	G (Kg/cm²)
(1) - TERRENO VEGETALE	2,02	1,00	CHSAO (SABIE)	125,88
(2) - PROCLASTI SABBOSO - LIMOSI	4,04	4,50	" "	241,50
(3) - CENERI SABBOSO - LIMOSE CON INCLUSI POMICI	9,6	8,10	" "	544,81
(4) - POZZOLANE SABBOSO - LIMOSE	16,08	11,70	" "	884,75
(5) - POZZOLANE SABBIOSE, DENSE	31,42	14,40	" "	1660,68
(6) - POZZOLANE, CHIARE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICI	22,86	20,10	" "	1231,53

MODULO DI REAZIONE K₀

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	K ₀
(1) - TERRENO VEGETALE	2,02	1,00	NAVFAC 1971-1982	0,27
(2) - PROCLASTI SABBOSO - LIMOSI	4,04	4,50	" "	0,76
(3) - CENERI SABBOSO - LIMOSE CON INCLUSI POMICI	9,6	8,10	" "	2,02
(4) - POZZOLANE SABBOSO - LIMOSE	16,08	11,70	" "	3,33
(5) - POZZOLANE SABBIOSE, DENSE	31,42	14,40	" "	5,80
(6) - POZZOLANE, CHIARE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICI	22,86	20,10	" "	4,53

Web site WWW.inge.it

INGE s.r.l.
servizi per la geologia

E-Mail info@ingest.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE (D.P.S.H.)
Standard utilizzato: *Emilia (30)* (peso anello kg 63.5, valora cm 75, area punte cmq 20, angolo di apertura della punta 40°)

Committente: Dott. Bonetti Lorenzo p/c di Life Club srl

Cantiere: Via Vicinale Campanile, 70 - Pianura (NA)

Data esecuzione prova: 29/11/2010

Prova (a): *DPSH n. 2*

Profondità della falda (m): n.d.

Protocollo n.:

638/10

VALORI MISURATI IN SITU CON PENETROMETRO DINAMICO PESANTE

Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)
0.30	3	0.30	15	10.30	30				
0.60	5	0.60	11	10.60	29				
0.90	2	0.90	12	10.90	23				
1.20	2	10.20	7	10.20	22				
1.50	2	10.50	9	10.50	20				
1.80	1	10.80	10	10.80	21				
2.10	2	11.10	12	20.10	22				
2.40	8	11.40	11						
2.70	5	11.70	17						
3.00	4	12.00	22						
3.30	3	12.30	44						
3.60	4	12.60	46						
3.90	4	12.90	50						
4.20	6	13.20	46						
4.50	6	13.50	23						
4.80	6	13.80	36						
5.10	11	14.10	17						
5.40	6	14.40	21						
5.70	7	14.70	26						
6.00	6	15.00	21						
6.30	8	15.30	26						
6.60	10	15.60	21						
6.90	10	15.90	18						
7.20	6	16.20	40						
7.50	8	16.50	15						
7.80	7	16.80	21						
8.10	6	17.10	19						
8.40	14	17.40	19						
8.70	18	17.70	16						
9.00	8	18.00	20						

 IL RESPONSABILE DEL SETTORE
Dott. Geol. Giuseppe RIELLO

INGE s.r.l.

Via Taverna Vecchia, 19

81030 Castel Morrone (CE)

Tel e fax 0823399115 Cell. 3483850177 - 3486033921

ATTICOL

PROVA DI PENETROMETRO DINAMICO PESANTE

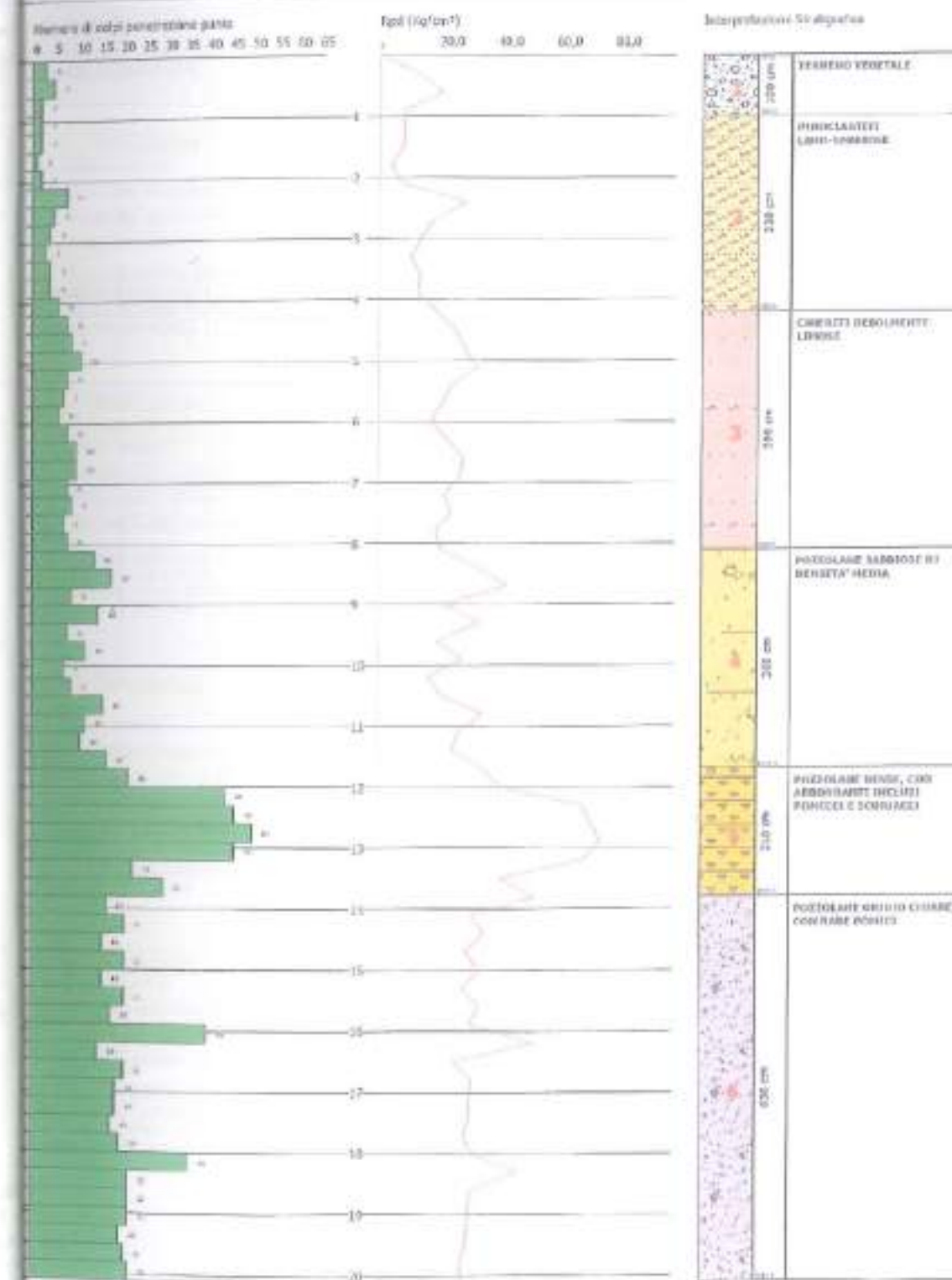
Pag. 1

RICHIESTA
 AUTOGESTIONE
 AUTOGESTIONE

ROVA PENETROMETRICA DINAMICA N° 2
 n°mento utilizzato... EMILIA (30)

Contributo: LIFE CLUB 5+1
 Caricatore: VIA VICHIALE CAMPANILE N° 70
 Località: NAPOLI - PIANURA

Data: 29/11/2010



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH 2 TERRENI INCOERENTI

DENSITÀ RELATIVA

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	DENSITÀ RELATIVA (%)
(1) - TERRENO VEGETALE	3,36	1,00	SKEMPTON 1986	16,33
(2) - PROCLASTI LIMO-SABBIOSI	3,77	4,20	" "	17,48
(3) - CRESTE DISCONTINUE LIMOSI	8,46	8,10	" "	29,49
(4) - POZZOLANE SABBIOSI CON BASI POMICE	12,45	11,70	" "	38,15
(5) - POZZOLANE SABBIOSI DENSE, CON ASSONDIAMENTI INCLUSI POMICE	37,66	13,80	" "	70,46
(6) - POZZOLANE CIAMIE CON INCLUSI POMICE, DI MEDIA DENSITÀ	21,5	20,10	" "	53,39

ANGOLO DI RESISTENZA AL TAGLIO

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	ANGOLO D'ATTRITO (°)
(1) - TERRENO VEGETALE	3,36	1,00	JAPANESE NATIONAL STANDARD	28,01
(2) - PROCLASTI LIMO-SABBIOSI	3,77	4,20	" "	28,13
(3) - CRESTE DISCONTINUE LIMOSI	8,46	8,10	" "	29,54
(4) - POZZOLANE SABBIOSI CON BASI POMICE	12,45	11,70	" "	30,74
(5) - POZZOLANE SABBIOSI DENSE, CON ASSONDIAMENTI INCLUSI POMICE	37,66	13,80	" "	38,3
(6) - POZZOLANE CIAMIE CON INCLUSI POMICE, DI MEDIA DENSITÀ	21,5	20,10	" "	33,45

MODULO DI YOUNG

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	MODULO DI YOUNG (Kg/cm ²)
(1) - TERRENO VEGETALE	3,36	1,00	SCHMIDT (SABBI)	26,88
(2) - PROCLASTI LIMO-SABBIOSI	3,77	4,20	" "	30,16
(3) - CRESTE DISCONTINUE LIMOSI	8,46	8,10	" "	67,68
(4) - POZZOLANE SABBIOSI CON BASI POMICE	12,45	11,70	" "	99,60
(5) - POZZOLANE SABBIOSI DENSE, CON ASSONDIAMENTI INCLUSI POMICE	37,66	13,80	" "	301,28
(6) - POZZOLANE CIAMIE CON INCLUSI POMICE, DI MEDIA DENSITÀ	21,5	20,10	" "	172,00

MODULO EDOMETRICO

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	MODULO EDOMETRICO (Kg/cm ²)
(1) - TERRENO VEGETALE	3,36	1,00	MERTENBACH E MALCEV	73,15
(2) - PROCLASTI LIMO-SABBIOSI	3,77	4,20	" "	77,43
(3) - CRESTE DISCONTINUE LIMOSI	8,46	8,10	" "	126,49
(4) - POZZOLANE SABBIOSI CON BASI POMICE	12,45	11,70	" "	168,23
(5) - POZZOLANE SABBIOSI DENSE, CON ASSONDIAMENTI INCLUSI POMICE	37,66	13,80	" "	431,92
(6) - POZZOLANE CIAMIE CON INCLUSI POMICE, DI MEDIA DENSITÀ	21,5	20,10	" "	262,89

CLASSIFICAZIONE AGI

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	CLASSIFICAZIONE AGI
(1) - TERRENO VEGETALE	3,36	1,00	CLASSIFICAZIONE A.G.I.	SCIOLTO
(2) - PROCLASTI LIMO-SABBIOSI	3,77	4,20	" "	SCIOLTO
(3) - CRESTE DISCONTINUE LIMOSI	8,46	8,10	" "	POCO ADDENSATO
(4) - POZZOLANE SABBIOSI CON BASI POMICE	12,45	11,70	" "	MODERAT. ADDENSATO
(5) - POZZOLANE SABBIOSI DENSE, CON ASSONDIAMENTI INCLUSI POMICE	37,66	13,80	" "	ADDENSATO
(6) - POZZOLANE CIAMIE CON INCLUSI POMICE, DI MEDIA DENSITÀ	21,5	20,10	" "	MODERAT. ADDENSATO

PESO UNITÀ DI VOLUME

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	GAMMA (t/m ³)
(1) - TERRENO VEGETALE	3,36	1,00	MEYERHOF ED ALTRI	1,47
(2) - PROCLASTI LIMO-SABBIOSI	3,77	4,20	" "	1,48
(3) - CRETE DECOMENTE LIMOSE	8,46	8,10	" "	1,68
(4) - POZZOLANE SABBIOSI CON RARE POMICI	12,45	11,70	" "	1,81
(5) - POZZOLANE SABBIOSI DENSE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICI	37,66	13,80	" "	2,19
(6) - POZZOLANE CRETE CONTINUE CON RARE POMICI, DI MEDIA DENSITÀ	21,5	20,10	" "	2,02

MODULO DI POISSON

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	Poisson
(1) - TERRENO VEGETALE	3,36	1,00	(A.G.I.)	0,35
(2) - PROCLASTI LIMO-SABBIOSI	3,77	4,20	" "	0,35
(3) - CRETE DECOMENTE LIMOSE	8,46	8,10	" "	0,34
(4) - POZZOLANE SABBIOSI CON RARE POMICI	12,45	11,70	" "	0,33
(5) - POZZOLANE SABBIOSI DENSE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICI	37,66	13,80	" "	0,28
(6) - POZZOLANE CRETE CONTINUE CON RARE POMICI, DI MEDIA DENSITÀ	21,5	20,10	" "	0,31

MODULO DI DEFORMAZIONE A TAGLIO DINAMICO

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	G (Kg/cm ²)
(1) - TERRENO VEGETALE	3,36	1,00	CHSARI (SABIE)	203,08
(2) - PROCLASTI LIMO-SABBIOSI	3,77	4,20	" "	226,29
(3) - CRETE DECOMENTE LIMOSE	8,46	8,10	" "	483,77
(4) - POZZOLANE SABBIOSI CON RARE POMICI	12,45	11,70	" "	695,62
(5) - POZZOLANE SABBIOSI DENSE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICI	37,66	13,80	" "	1968,98
(6) - POZZOLANE CRETE CONTINUE CON RARE POMICI, DI MEDIA DENSITÀ	21,5	20,10	" "	1162,53

MODULO DI REAZIONE K₀

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	K ₀
(1) - TERRENO VEGETALE	3,36	1,00	Navfac 1971-1982	0,60
(2) - PROCLASTI LIMO-SABBIOSI	3,77	4,20	" "	0,70
(3) - CRETE DECOMENTE LIMOSE	8,46	8,10	" "	1,77
(4) - POZZOLANE SABBIOSI CON RARE POMICI	12,45	11,70	" "	2,62
(5) - POZZOLANE SABBIOSI DENSE, CON ABBONDANTI INCLUSI POMICI	37,66	13,80	" "	6,60
(6) - POZZOLANE CRETE CONTINUE CON RARE POMICI, DI MEDIA DENSITÀ	21,5	20,10	" "	4,31

Website WWW.inge.it

INGE s.r.l.
servizi per la geologia

E-Mail info@inge.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE (D.P.S.H.)
Standard utilizzato: Enrichi (70) peso maglio Kg 63,5, volume cm 75, area punta cmq 20, angolo di apertura della punta 60°

Committente: Dott. Bonetti Lorenzo p/c di Life Club srl

Cantiere: Via Vicinale Campanile, 70 - Pianura (NA)

Data esecuzione prova: 29/11/2010

Prova (n): DPSH n. 3

Profondità della falda (m) n.d.

Protocollo n.: 638/10

VALORI MISURATI IN SITU CON PENETROMETRO DINAMICO PESANTE

Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)	Prof. (m)	Colpi (N)
0,20	2	9,20	14	18,20	25				
0,40	3	9,60	13	19,00	22				
0,60	1	9,90	9	19,80	23				
1,20	1	10,20	11	19,20	23				
1,50	2	10,50	10	19,50	23				
1,80	1	10,80	13	19,80	20				
2,10	1	11,10	11	20,10	22				
2,40	3	11,40	15						
2,70	8	11,70	17						
3,00	7	12,00	19						
3,30	5	12,30	30						
3,60	4	12,60	43						
3,90	4	12,90	40						
4,20	5	13,20	33						
4,50	7	13,50	29						
4,80	8	13,80	29						
5,10	11	14,10	18						
5,40	15	14,40	17						
5,70	11	14,70	23						
6,00	5	15,00	12						
6,30	8	15,30	19						
6,60	9	15,60	19						
6,90	10	15,90	14						
7,20	9	16,20	12						
7,50	11	16,50	22						
7,80	8	16,80	10						
8,10	7	17,10	10						
8,40	8	17,40	10						
8,70	12	17,70	17						
9,00	13	18,00	17						

 IL RESPONSABILE DEL SETTORE
Dott. Geol. Giuseppe ARELLI

 INGE s.r.l.
Via Taverna Vecchia, 19
81020 Castel Morrone (CE)
Tel e fax 0823399115 Cell. 3483850177 - 3486033921

 ATTICO
S.p.A. - Via M. D. S. - 81020 Castel Morrone (CE)

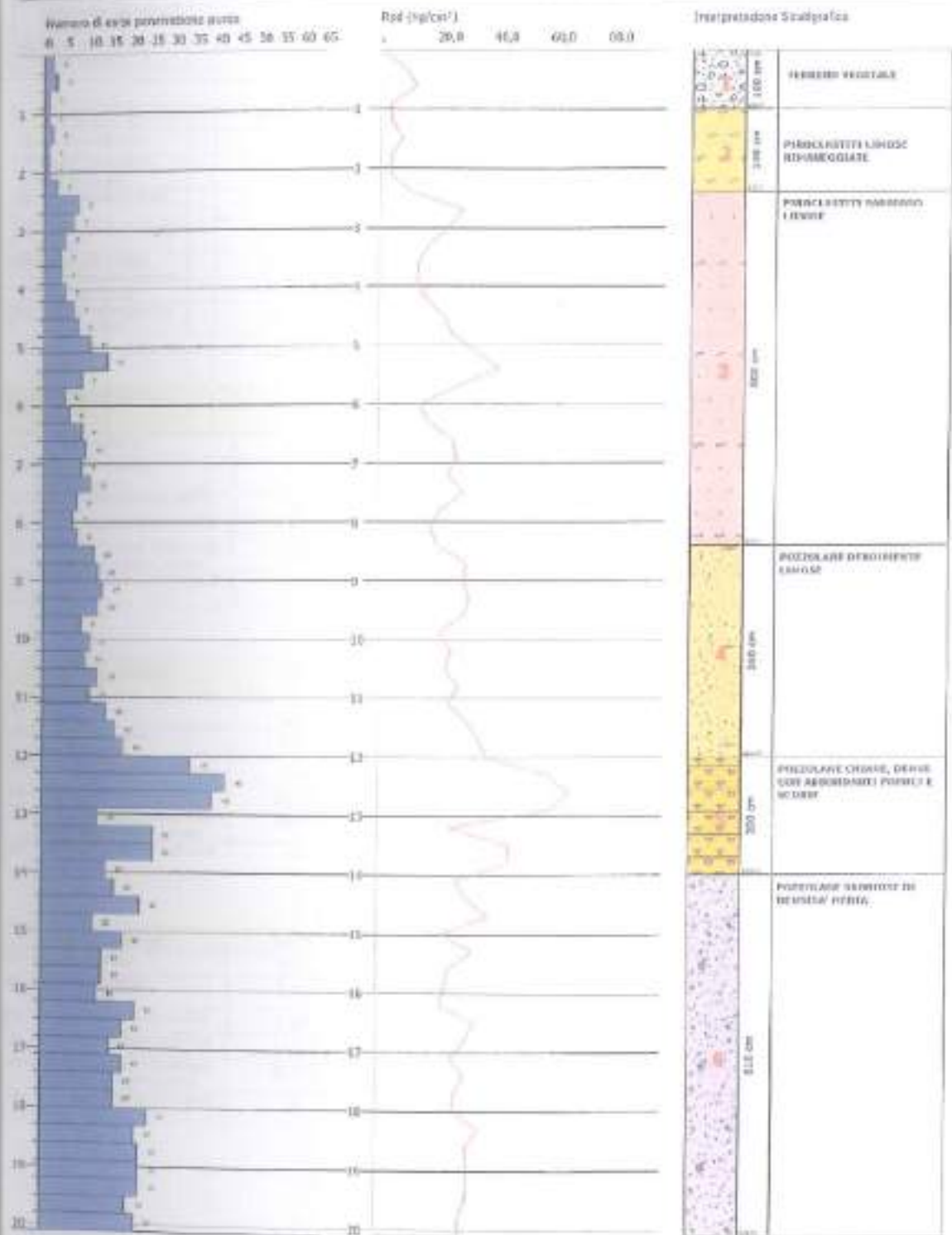
Pag. 1

GEOTECNICO S.p.A.
Via G. Cesare, 11
00187 Roma (RM) - Tel. 06/498101 - Fax 06/498102

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr. 3
Strumento utilizzato: EMILIA (30)

Contratto: LIFE CUM S.r.l.
Cantieri: VIA VICINALE CAMPANELLE N° 70
Località: NAPOLI - FIABRARA

Data: 29/11/2010



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH 3 TERRENI INCOERENTI

DENSITÀ RELATIVA

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	DENSITÀ RELATIVA (%)
(1) - SABBIO VEGETALE	2,02	1,00	SIEMPTON 1986	12,44
(2) - PROCLASTI LIMOSI FRANGIBILI	1,62	2,40	" "	11,25
(3) - PROCLASTI SABBIO- LIMOSI	7,88	8,40	" "	28,11
(4) - POZZOLANE DEBOLMENTE LIMOSE	13,21	12,00	" "	39,65
(5) - POZZOLANE CHIARE, DENSE CON ABBONDANTI FORCICI E SCORIE	30,81	14,00	" "	64,32
(6) - POZZOLANE SABBIOSE DI DENSITÀ MEDIA	19	20,10	" "	49,72

ANGOLO DI RESISTENZA AL TAGLIO

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	ANGOLO D'ATTO (°)
(1) - SABBIO VEGETALE	2,02	1,00	JANZEN NAUHAL BAUW	27,61
(2) - PROCLASTI LIMOSI FRANGIBILI	1,62	2,40	" "	27,49
(3) - PROCLASTI SABBIO- LIMOSI	7,88	8,40	" "	29,36
(4) - POZZOLANE DEBOLMENTE LIMOSE	13,21	12,00	" "	30,96
(5) - POZZOLANE CHIARE, DENSE CON ABBONDANTI FORCICI E SCORIE	30,81	14,00	" "	36,24
(6) - POZZOLANE SABBIOSE DI DENSITÀ MEDIA	19	20,10	" "	32,7

MODULO DI YOUNG

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	MODULO DI YOUNG (Kg/cm²)
(1) - SABBIO VEGETALE	2,02	1,00	SCHMERTMANN (SABIE)	16,16
(2) - PROCLASTI LIMOSI FRANGIBILI	1,62	2,40	" "	12,96
(3) - PROCLASTI SABBIO- LIMOSI	7,88	8,40	" "	63,04
(4) - POZZOLANE DEBOLMENTE LIMOSE	13,21	12,00	" "	105,68
(5) - POZZOLANE CHIARE, DENSE CON ABBONDANTI FORCICI E SCORIE	30,81	14,00	" "	246,48
(6) - POZZOLANE SABBIOSE DI DENSITÀ MEDIA	19	20,10	" "	152,00

MODULO EDOMETRICO

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	MODULO EDOMETRICO (Kg/cm²)
(1) - SABBIO VEGETALE	2,02	1,00	MENGERBACH E MALCEV	59,13
(2) - PROCLASTI LIMOSI FRANGIBILI	1,62	2,40	" "	54,95
(3) - PROCLASTI SABBIO- LIMOSI	7,88	8,40	" "	120,42
(4) - POZZOLANE DEBOLMENTE LIMOSE	13,21	12,00	" "	176,18
(5) - POZZOLANE CHIARE, DENSE CON ABBONDANTI FORCICI E SCORIE	30,81	14,00	" "	360,27
(6) - POZZOLANE SABBIOSE DI DENSITÀ MEDIA	19	20,10	" "	236,74

CLASSIFICAZIONE AGI

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. SIRAIO (m)	CORRELAZIONE	Classificazione AGI
(1) - SABBIO VEGETALE	2,02	1,00	CLASSIFICAZIONE A.G.I.	SCIOLTO
(2) - PROCLASTI LIMOSI FRANGIBILI	1,62	2,40	" "	SCIOLTO
(3) - PROCLASTI SABBIO- LIMOSI	7,88	8,40	" "	POCO ADDENSATO
(4) - POZZOLANE DEBOLMENTE LIMOSE	13,21	12,00	" "	MODERNO, ADDENSATO
(5) - POZZOLANE CHIARE, DENSE CON ABBONDANTI FORCICI E SCORIE	30,81	14,00	" "	ADDENSATO
(6) - POZZOLANE SABBIOSE DI DENSITÀ MEDIA	19	20,10	" "	MODERNO, ADDENSATO

PESO UNITÀ DI VOLUME

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	Gamma (t/m³)
(1) - SABBIA VEGETALE	2,02	1,00	MEYERHOF ED ALTRI	1,45
(2) - PROCLASTI LUNGO IRREGOLARI	1,62	2,40	" "	1,40
(3) - PROCLASTI SABBOSO - LUNGO	7,88	8,40	" "	1,45
(4) - POZZOLANE DECOLORE LUNGO	13,21	12,00	" "	1,50
(5) - POZZOLANE CHIAVI, DENSE CON ABBONDANTI POMICE SCARSE	30,81	14,00	" "	1,60
(6) - POZZOLANE SABBOSI DI DENSITÀ MEDIA	19	20,10	" "	1,55

MODULO DI POISSON

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	Poisson
(1) - SABBIA VEGETALE	2,02	1,00	(A.G.I.)	0,35
(2) - PROCLASTI LUNGO IRREGOLARI	1,62	2,40	" "	0,35
(3) - PROCLASTI SABBOSO - LUNGO	7,88	8,40	" "	0,34
(4) - POZZOLANE DECOLORE LUNGO	13,21	12,00	" "	0,33
(5) - POZZOLANE CHIAVI, DENSE CON ABBONDANTI POMICE SCARSE	30,81	14,00	" "	0,29
(6) - POZZOLANE SABBOSI DI DENSITÀ MEDIA	19	20,10	" "	0,32

MODULO DI DEFORMAZIONE A TAGLIO DINAMICO

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	G (Kg/cm²)
(1) - SABBIA VEGETALE	2,02	1,00	OHSAKI [SABIE]	125,88
(2) - PROCLASTI LUNGO IRREGOLARI	1,62	2,40	" "	102,30
(3) - PROCLASTI SABBOSO - LUNGO	7,88	8,40	" "	452,53
(4) - POZZOLANE DECOLORE LUNGO	13,21	12,00	" "	735,46
(5) - POZZOLANE CHIAVI, DENSE CON ABBONDANTI POMICE SCARSE	30,81	14,00	" "	1630,36
(6) - POZZOLANE SABBOSI DI DENSITÀ MEDIA	19	20,10	" "	1035,00

MODULO DI REAZIONE K₀

DESCRIZIONE	NSPT	PROF. STRATO (m)	CORRELAZIONE	K ₀
(1) - SABBIA VEGETALE	2,02	1,00	NAWAC 1971-1982	0,27
(2) - PROCLASTI LUNGO IRREGOLARI	1,62	2,40	" "	0,18
(3) - PROCLASTI SABBOSO - LUNGO	7,88	8,40	" "	1,64
(4) - POZZOLANE DECOLORE LUNGO	13,21	12,00	" "	2,77
(5) - POZZOLANE CHIAVI, DENSE CON ABBONDANTI POMICE SCARSE	30,81	14,00	" "	5,72
(6) - POZZOLANE SABBOSI DI DENSITÀ MEDIA	19	20,10	" "	3,87

TABELLE DI CONFRONTO DELL'ELABORAZIONE DELLE P.P.

D.P. 1

	Napt	Prof. Strato (m)	Dr %	φ^0	E (Kg/cm ²)	Eed (Kg/cm ²)	γ t/m ³	ν	G (Kg/cm ²)	Ko
Strato 1	2,02	1,00	12,44	27,61	16,16	59,9	1,40	0,35	125,9	0,27
Strato 2	4,04	4,50	18,23	28,21	32,32	81,79	1,50	0,35	241,5	0,76
Strato 3	9,6	8,10	32,1	29,88	76,80	142,06	1,50	0,34	544,8	2,02
Strato 4	16,08	11,70	44,93	31,82	128,6	212,31	1,55	0,32	884,7	3,33
Strato 5	31,42	14,40	64,91	36,43	251,3	378,59	1,60	0,29	1661	5,80
Strato 6	22,86	20,10	65,24	33,86	182,9	285,8	1,55	0,31	1231,6	4,53

D.P. 2

	Napt	Prof. Strato (m)	Dr %	φ^0	E (Kg/cm ²)	Eed (Kg/cm ²)	γ t/m ³	ν	G (Kg/cm ²)	Ko
Strato 1	3,36	1,00	16,33	28,01	26,88	73,15	1,47	0,35	203,1	0,60
Strato 2	3,77	4,20	17,48	28,13	30,16	77,43	1,45	0,35	226,3	0,70
Strato 3	8,46	8,10	29,49	29,54	67,68	126,49	1,48	0,34	483,8	1,77
Strato 4	12,45	11,70	38,15	30,74	99,60	168,23	1,50	0,33	695,6	2,62
Strato 5	37,66	13,80	70,46	38,3	301,3	431,92	1,60	0,28	1969	6,60
Strato 6	21,5	20,10	53,39	33,45	172,0	262,89	1,55	0,31	1162	4,31

D.P. 3

	Napt	Prof. Strato (m)	Dr %	φ^0	E (Kg/cm ²)	Eed (Kg/cm ²)	γ t/m ³	ν	G (Kg/cm ²)	Ko
Strato 1	2,02	1,00	12,44	27,61	16,16	59,13	1,45	0,35	125,9	0,27
Strato 2	1,62	2,40	11,25	27,49	12,96	54,95	1,40	0,35	102,3	0,18
Strato 3	7,68	8,40	28,11	29,36	63,04	120,42	1,45	0,34	452,5	1,64
Strato 4	13,21	12,00	39,65	30,96	105,7	176,18	1,50	0,33	735,5	2,77
Strato 5	30,81	14,00	64,32	36,24	246,5	360,27	1,60	0,29	1630	5,72
Strato 6	19	20,10	49,72	32,7	152,0	236,74	1,55	0,32	1035	3,87

6.0 – CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Per quanto concerne la caratterizzazione sismica del sito, con l'OPCM n° 3274 del 2003 si è inteso provvedere alla definizione dei "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica".

Ai fini dell'applicazione di detta Ordinanza, il territorio nazionale è stato suddiviso in zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro A_g (accelerazione orizzontale massima). I valori di A_g , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità g , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono:

Zona 1 - E' la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti (0,35g)

Zona 2 - In questa zona possono verificarsi forti terremoti (0,25g)

Zona 3 - In questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari (0,15g)

Zona 4 - E' la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari (0,05g)

In particolare, si evidenzia che la classificazione dei singoli comuni, riportata nell'Allegato A dell'Ordinanza, prevede che quelli indicati come appartenenti rispettivamente alla I, II e III categoria risultano rispettivamente appartenenti alle zone 1, 2 e 3. Essendo il territorio comunale di Napoli (Na) classificato sismico di II^a categoria ($S=9$), secondo l'Aggiornamento della classificazione sismica dei comuni italiani, esso rientra nella "Zona 2".

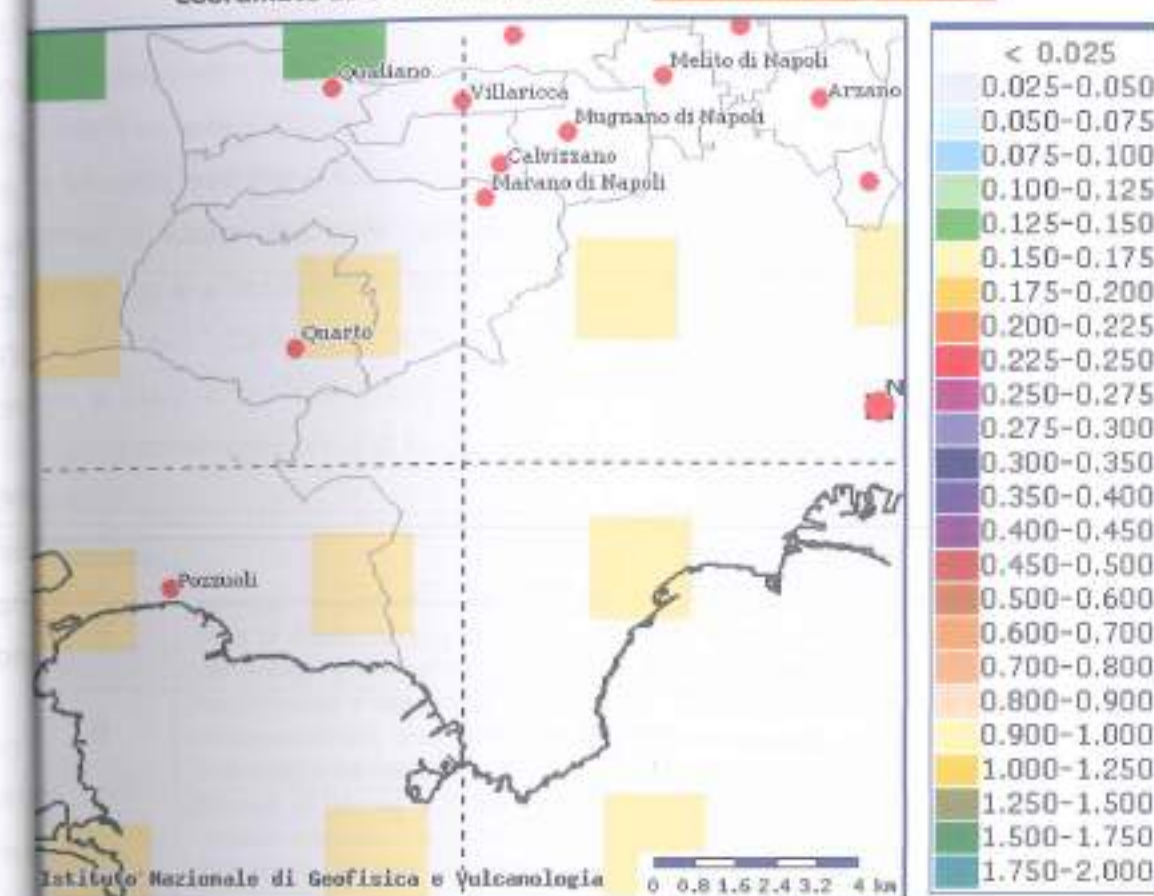
Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall'OPCM 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche:

1 Zona Sismica	$a_g > 0.25$
2 Zona Sismica	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3 Zona Sismica	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4 Zona Sismica	$a_g \leq 0.05$

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA SU RETICOLO DI RIFERIMENTO CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO
 PARI AL 10% IN 50 ANNI – FONTE INGV.

Coordinate ED50 del sito in esame: Lat 40.853563 - Lng 14.177116



Le accelerazioni massime attese nell'area in oggetto sono comprese tra: 0,150 e 0,175g.

ertanto con la nuova classificazione sismica del territorio in applicazione della
 PCM n. 3519 del 28 aprile 2006, il territorio comunale è confermato in zona
 sismica 2 con valori di accelerazione compresi tra 0,150 e 0,175 g.

fa presente che l'attuale normativa tecnica sulle costruzioni prevede che per ogni
 costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento "propria" individuata
 alla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita
 ominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni
 unto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato,
 dipendentemente dai confini amministrativi comunali.

la classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile
 lo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli
 enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

6.1 - RISPOSTA SISMICA LOCALE

Per il territorio comunale di Casalnuovo di Napoli (Na), ai fini della classificazione microsismica, si deve tener conto delle caratteristiche sismiche delle litologie presenti e dei fenomeni di amplificazione che si possono registrare in corrispondenza dei contatti tra terreni differenti.

Al fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi. In alternativa qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tabella sottostante, si può fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori di velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s .

CATEGORIA	DESCRIZIONE
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di Taglio superiori a 800m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessori pari a 3m</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalenti compresi tra 360m/s e 800m/s</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato superiori ai 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalenti compresi tra 100 e 180m/s</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30m</i>

TABELLA 1 – CATEGORIE DI SOTTOSUOLO CHE PERMETTONO L'UTILIZZO DELL'APPROCCIO SEMPLIFICATO

La V_s di cui sopra viene calcolata con la seguente espressione:

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

con:
 h_i spessore dell'i-esimo strato;
 $V_{s,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
 N numero di strati;
 H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreni molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

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

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

Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

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

CATEGORIA	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

TABELLA 2 – CATEGORIE TOPOGRAFICHE

ertanto, ai fini della determinazione della categoria di sottosuolo, come definito in remessa è stato Acquisito uno stendimento sismico tipo MASW (Multi-channel analysis of Surface Waves), analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva – e.g. Park et al. 1999) utili a definire il profilo verticale della V_s (velocità di propagazione delle onde di taglio)

nei paragrafi successivi si mostrano le risultanze delle analisi effettuate

6.1.1 CATEGORIA DEI SUOLI DI FONDAZIONE CON METODOLOGIA MASW Surface Wave Analysis MASW

FINALIZZATA ALLA DEFINIZIONE DEL PROFILO VERTICALE V_s E DEL PARAMETRO $V_{s,eq}$

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI - STRUMENTAZIONE IMPIEGATA - HARDWARE

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 24 canali (mod. 16S24-N) prodotto dalla P.A.S.I S.r.l. collegato a geofoni verticali a frequenza propria di 4.5Hz.



FIGURA 1. HARDWARE USATO

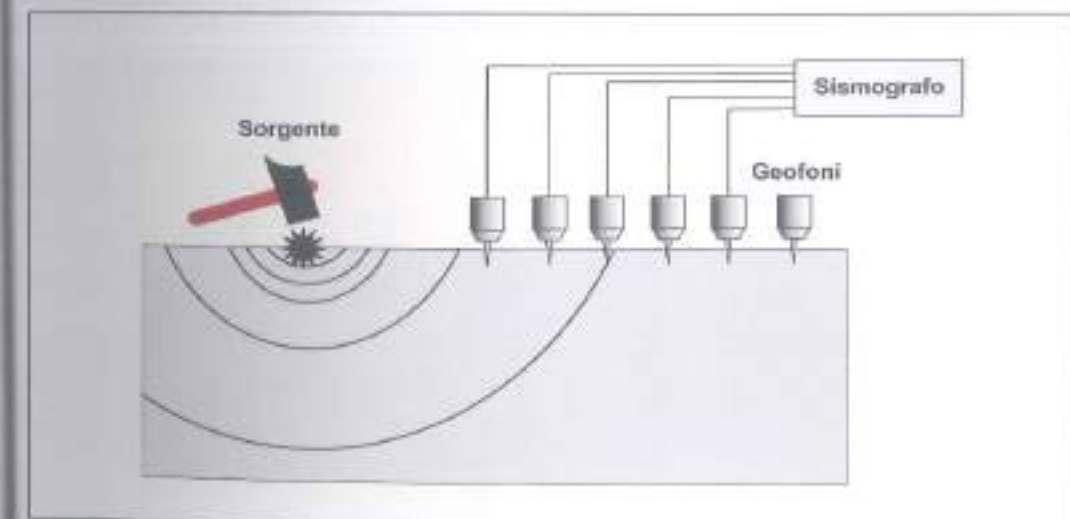


FIGURA 2 - STENDIMENTO SISMICO: SI È USATA UNA SORGENTE AD IMPATTO VERTICALE E GEOFONI A COMPONENTE VERTICALE, PERTANTO SI SONO ACQUISITI DATI UTILI ALL'ANALISI DELLE ONDE DI RAYLEIGH.

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software winMASW 4.2 Pro (www.eliosoft.it). I dati MASW sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste time) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (V_s).

CATEGORIA DEI SUOLI DI FONDAZIONE CON METODOLOGIA MASW

SURFACE WAVE ANALYSIS MASW

FINALIZZATA ALLA DEFINIZIONE DEL PROFILO VERTICALE V_s E PARAMETRO V_{s30}

LAVORO:	INDAGINI SISMICHE	QUOTA TERRENO:	PIANO CAMPAGNA
LOCALITÀ:	PIANURA (NA)	PROF. Falda:	Non rilevata
NOTE:			



AEREOFOTOGRAMMETRIA ED UBICAZIONE STENDIMENTO SISMICO MASW



INTRODUZIONE

Al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame è stata effettuata una serie di acquisizioni MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves, analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva - e.g. Park et al., 1999) utili a definire il profilo verticale della V_s (velocità di propagazione delle onde di taglio), e una con sorgente passiva, Re.Mi (refraction microtremor) lungo la stessa linea di stendimento.

Questo è stato costituito da 24 geofoni intervallati con una distanza di 1,50 mt e coprente una distanza di circa 50 metri. La sorgente energizzante, che nel caso di bedro è costituita da una mazza di battuta su una piastra, è stata posta lungo la linea dello stendimento a circa 4 metri dal primo geofono.

In toto insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del DM 17 gennaio 2018.

Queste, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (V_s).

La classificazione dei terreni è stata quindi svolta sulla base del valore della V_{s30} (il valore medio ponderato della V_s nei primi 30 m di profondità, definito dalla relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_{si}}}$$

cui V_{si} e h_i sono rispettivamente la velocità delle onde di taglio e lo spessore dell' i -esimo strato.

$$V_{s30} = 14,1 \text{ m/s} \quad \text{per } h_i = 1,50 \text{ m}$$

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

STRUMENTAZIONE IMPIEGATA – HARDWARE

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo a 24 canali (mod. 16S24-N) prodotto dalla P.A.S.I S.r.l. collegato a geofoni verticali a frequenza propria di 4.5Hz.



FIGURA 1. HARDWARE USATO

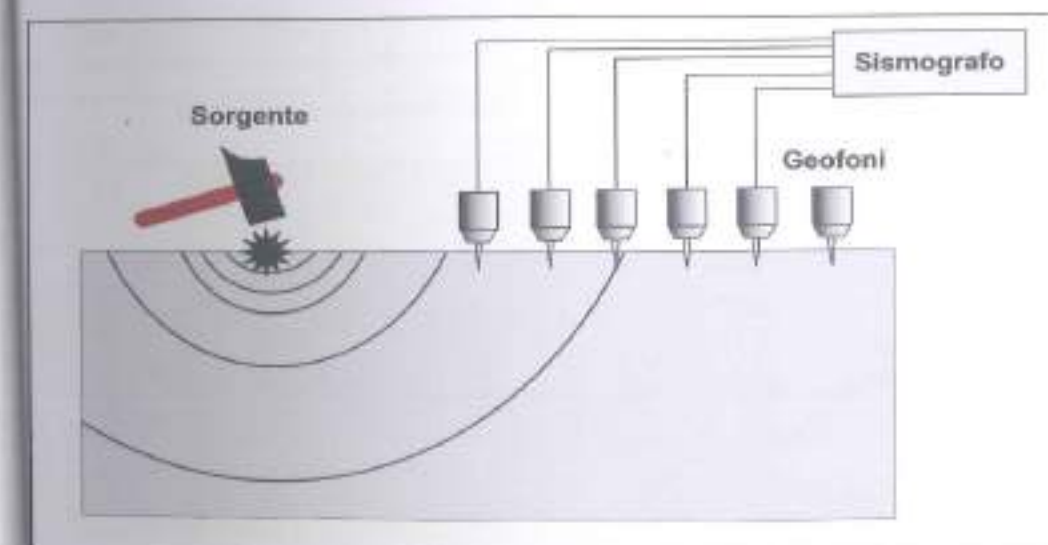


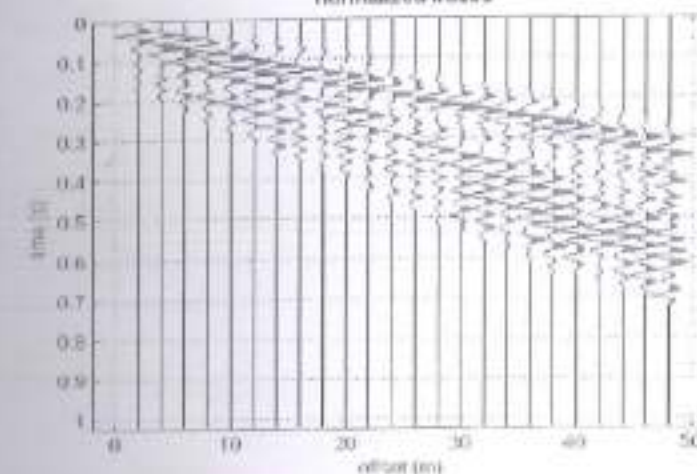
FIGURA 2 - STENDIMENTO SISMICO: SI È USATA UNA SORGENTE AD IMPATTO VERTICALE E GEOFONI A COMPONENTE VERTICALE, PERTANTO SI SONO ACQUISITI DATI UTILI ALL'ANALISI DELLE ONDE DI RAYLEIGH.

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software winMASW 4.2 Pro (www.eliosoft.it).

I dati MASW sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (V_s).

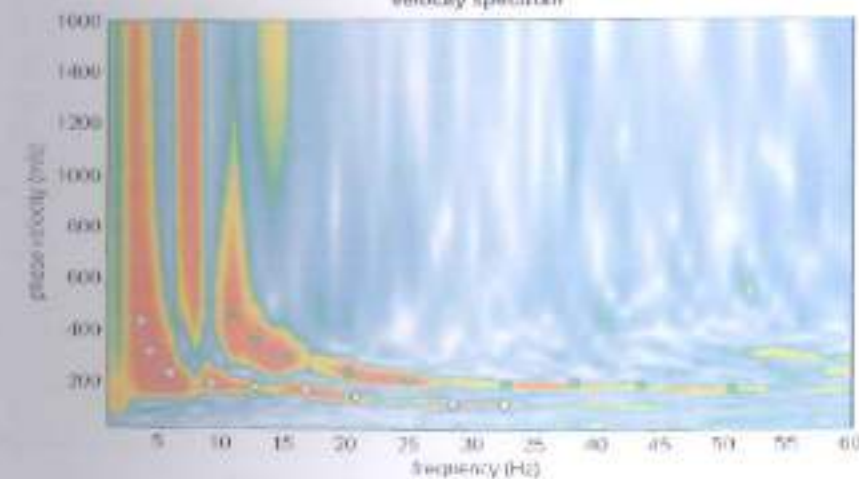
web site: www.inge.it**INGE** s.r.l.
servizi per la geologiaMail: info@inge.it**5.7 - PROVA SISMICA Vs30 METODO MASW**

Committente:	Dott. Bonelli per conto della Società Life Club s.r.l.	Protocollo n.:	538/2010
Cantieri:	Via Vicinale Campanile n°70 - Pianura (NA)	Data esecuzione prova:	29/11/2010
Prova MASW:	M1	Data emissione certificato:	01/12/2010

Registrazione di campagna delle tracce
normalized traces

Analisi delle frequenze ed individuazione della curva di dispersione

velocity spectrum



IL RESPONSABILE DEL SETTORE

Dott. Geol. Cammici Vito

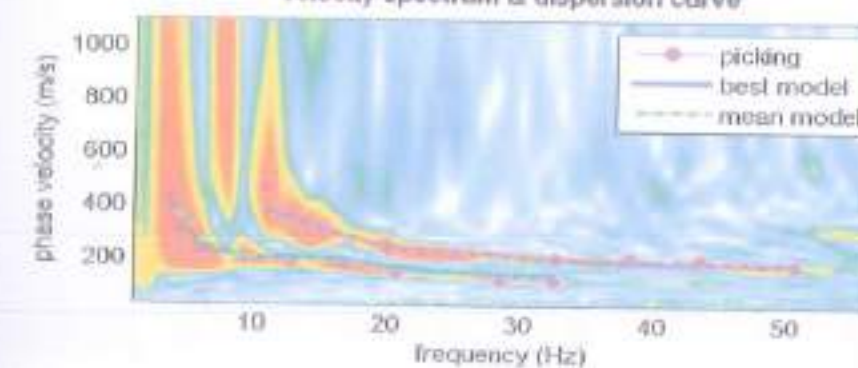
INGE s.r.l.
Via Taverna Vecchia, 19
81020 Casal di Principe (CE)
Tel/Fax 0822399115 Cell. 3463850177 - 3466211911

web site: www.inge.it
INGE s.r.l.
servizi per la geologia
Mail: info@inge.it
PROVA SISMICA Vs30 METODO MASW

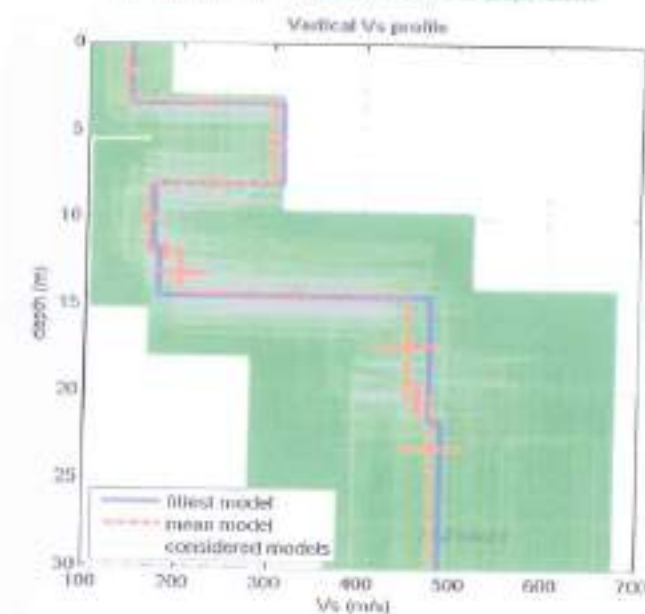
Committente: Dott. Bonetti per conto della Società Life Club s.r.l.	Protocollo n.:	638/2010
Cantiera: Via Volturno Campanile n°70 - Pianura (NA)	Data esecuzione prova:	29/11/2010
Prova MASW: M1	Data emissione certificato:	01/12/2010

Curve di dispersione misurate - calcolate dal modello del terreno

velocity spectrum & dispersion curve



Risultati dell'inversione della curva di dispersione


 IL RESPONSABILE DEL SETTORE
Dott. Gerolamo Casanova Viorone

 INGE s.r.l.
Via Isaura Vecchia, 19
81020 Castel Nuovo (CE)
Tel/Fax 0823299115 Cell. 3483950177 - 3404033521

web site: www.inge.it**INGE** s.r.l.
servizi per la geologiaMail: info@inge.it**PROVA SISMICA Vs30 METODO MASW**

Committente: Dott. Bonetti per conto della Società Life Club s.r.l.

Cantiere: Via Vignale Campanile n°70 - Pianura (NA)

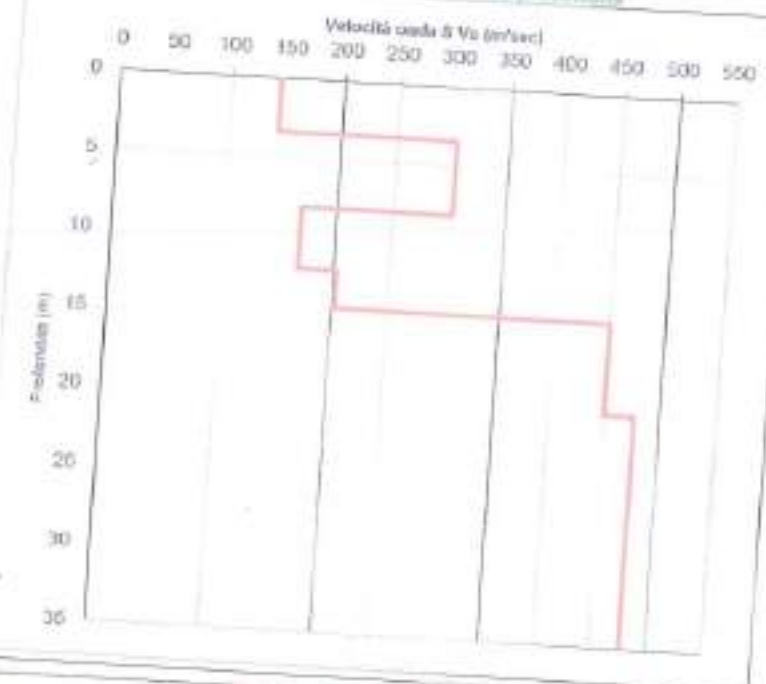
Prova MASW: M1

Protocollo n. 638/2010

Data esecuzione prova: 20/11/2010

Data emissione certificato: 01/12/2010

Profilo di velocità dell'onda S con la profondità



Calcolo del Vs30

Profondità (m)		Velocità	Spess/Veloc
Da	a	(m/sec)	H/W
0.00	3.40	143	0.0238
3.40	8.10	303	0.0155
8.10	12.00	168	0.0232
12.00	14.40	203	0.0118
14.40	20.20	450	0.0129
20.20	35.00	477	0.0310

VALORE DI Vs30 CALCOLATO (m/sec)
278Categoria di sottosuolo
CR. RESPONSABILE DEL SETTORE
Dott. Geol. Camerella VincenzoINGE s.r.l.
Via Zinzola Vecchia, 19
81020 Castel Nuovo (CE)
Tel/Fax 0823399115 Cell. 3487850177 - 3486013921

EATCO

6.1.2 CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Il D.M. 17.01.2018 prevede che per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale.

Per configurazioni superficiali semplici, come nel nostro caso, si può adottare la seguente classificazione:

TABELLA 3.2.IV – CATEGORIE TOPOGRAFICHE

CATEG.	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA	S_T
T1	SUPERFICIE PIANEGGIANTE, PENDII E RILIEVI ISOLATI CON INCLINAZIONE MEDIA $i \leq 15^\circ$	1.0
T2	PENDII CON INCLINAZIONE MEDIA $i > 15^\circ$	1.2
T3	RILIEVI CON LARGHEZZA IN CRESTA MOLTO MINORE CHE ALLA BASE E INCLINAZIONE MEDIA $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	1.2
T4	RILIEVI CON LARGHEZZA IN CRESTA MOLTO MINORE CHE ALLA BASE E INCLINAZIONE MEDIA $i > 30^\circ$	1.4

S_T : COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA

Le suesposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m. Sulla scorta dei sopralluoghi effettuati e dei calcoli eseguiti, l'area in esame ricade nella categoria **"T1"**

6.2– AZIONE SISMICA DI PROGETTO E STATI LIMITE

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

La risposta sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima all'esa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A come definito nelle NTC 2018 al punto 3.2.2), nonché di ordinale dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_d(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_v (come definito nelle NTC 2018 al punto 3.2.1) nel periodo di riferimento V_r (come definito nelle NTC 2018 al punto 2.4).

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

A_g : accelerazione orizzontale massima al sito;

F_a : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro di accelerazione orizzontale;

T_c : valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio tratto a velocità costante dello spettro di accelerazione orizzontale.

Pertanto le coordinate geografiche espresse in ED50 del sito in oggetto sono:

Latitudine: Lat 40.853563 - Long 14.177116

Classe d'uso: I. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali, industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non roccianti in Classe d'uso II o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	33199	40,833070	14,151030	3163,5
Sito 2	33200	40,832670	14,217080	4086,4
Sito 3	32978	40,882670	14,217640	4699,7
Sito 4	32977	40,883080	14,151520	3924,9

PARAMETRI SISMICI – STATI LIMITE

Categoria sottosuolo: C - Categoria topografica: T1 - Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente c_u : 1

Stato Limite	T_r [anni]	a_s [g]	F_o	T_c [s]
Operatività (SLO)	30	0.043	2.357	0.283
Danno (SLD)	50	0.058	2.329	0.312
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.165	2.363	0.336
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.211	2.427	0.338
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

T_r : Periodo di Ritorno dell'evento sismico (in anni)

A_g : Accelerazione di riferimento del terreno (in unità g)

F_o : Fattore di amplificazione spettrale massima (numero puro)

T_c : Periodo di inizio tratto dello spettro a velocità costante (secondi)

COEFFICIENTI SISMICI - STABILITÀ DEI PENDII E FONDAZIONI

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

	S_s [-]	C_c [-]	S_t [-]	K_h [-]	K_v [-]	A_{max} [m/s ²]	$Beta$ [-]
SLO	1,500	1,590	1,000	0,013	0,006	0,636	0,200
SLD	1,500	1,540	1,000	0,017	0,009	0,850	0,200
SLV	1,470	1,500	1,000	0,058	0,029	2,377	0,240
SLC	1,390	1,500	1,000	0,082	0,041	2,871	0,280

S_s Amplificazione stratigrafica

C_c : Coefficiente in funzione della categoria

S_t : Amplificazione topografica

A_{max} : accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido (m/s²)

K_h e K_v : Coefficienti sismici orizzontali e verticali

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

CARTA DEL RISCHIO FRANA



CARTA DEL RISCHIO DA FRANA

Legenda

- R1 Rischio molto alto
- R2 Rischio alto
- R3 Rischio medio
- R4 Rischio basso

Come si può facilmente osservare dallo stralcio sopra riportato, l'area indagata (contraddistinta da un cerchietto blu) risulta completamente bianca, e pertanto non soggetta ad alcun rischio frana.

8.0 - CONCLUSIONI

Riassumendo brevemente quanto esposto nella precedente relazione, è da notare in primo luogo che le indagini svolte, anche se limitate ad un riconoscimento della costituzione del sottosuolo fino a profondità relativamente modeste, sono senz'altro esaurienti ai fini che si proponevano, e cioè all'acquisizione delle informazioni necessarie per la verifica del modello geologico di riferimento.

Le proprietà fisico-meccaniche dei terreni sciolti, in quanto rilevanti ai fini in esame, sono stati dedotti dalla prova penetrometrica dinamica eseguite, contrassegnate dalle sigle DPSH. 1- DPSH 2 - DPSH 3.

Il livello piezometrico attualmente si colloca a circa -130m di profondità dal P.C., e pertanto nel caso in esame, non riveste nessuna importanza dal punto di vista tecnico.

Le indagini sismiche condotte in zona con la tecnica MASW, hanno consentito di delineare le caratteristiche dei vari orizzonti sismici ed in particolare ha permesso di attribuire all'area indagata, la categoria di suolo di fondazione di tipo "C" ovvero:

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato superiori ai 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s

Si osserva, inoltre, che la costituzione del sottosuolo messa in luce dalle indagini, si inquadra perfettamente con quanto già noto sulla geologia della zona.

Il sottoscritto, pertanto, sulla scorta delle indagini effettuate e delle conoscenze acquisite di ulteriori indagini geologiche condotte nella zona di Pianura, dichiara quanto segue:

In considerazione delle lievi pendenze, delle condizioni litologiche, idrogeologiche e strutturali, nonché sulla base della cartografia prodotta dall'Autorità di Bacino Campania Centrale, l'area è da ritenersi perfettamente compatibile con le opere in progetto.

Va ricordato infine, di porre l'opportuna cura nel provvedere alle normali opere di drenaggio delle acque meteoriche e di scarico, onde evitare infiltrazioni di acqua e/o liquami nel sottosuolo per rottura delle opere predette; infiltrazioni che

potrebbero "mobilizzare" i terreni superficiali, piuttosto sensibili, come è noto, alle variazioni del contenuto d'acqua (W).

Tanto è in merito all'incarico conferitoci, si resta a disposizione della Spett.le Committenza per eventuali fatti nuovi non prevedibili in questa fase d'indagine.

~~~~~

CASALNUOVO DI NAPOLI LI 14 SETTEMBRE 2020

IL GEOLOGO  
  
dott. Pasquale D'ANDREA

## - BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA E GEOTECNICA -

- F. Cestari - Prove Geotecniche in sito - ed. GEO-GRAPH 1990
- Croce A. - Sulla compressibilità delle pozzolane quali terreni di fondazione.  
- "Geotecnica", 1, 1954, p. 6.
- Di Girolamo, Lirer, Porcelli, Stanzione - Correlazioni Stratigrafiche fra le principali  
formazioni piroclastiche della Campania.
- A. Flora - Introduzione alle indagini Geotecniche - Helvetius Edizioni.
- P. Focardi - Prove in sito - Geologia Tecnica.
- C. Guidi - Geotecnica e Tecnica delle Fondazioni - Vol. I-II - Hoepli (1975)
- A. Pellegrini - Proprietà fisico-meccaniche dei terreni piroclastici del Napoletano  
- Atti Congr. Geotecnica - Cagliari 1967.
- M. Pellegrini (1982) - Geologia Applicata - Ed. Pitagora - Bologna.
- F. Penta, A. Croce, F. Esu - Caratteristiche Geotecniche dei terreni vulcanici  
- V Congr. Internaz. di Geotecnica, Parigi, luglio 1961.
- Ripa P., Vinale P. - Structure and mechanical behaviour of a volcanic tuff.  
Proc. V Int. Symp. Rock Mechanics - Melbourne 1963.
- G. Sanglerat - Le pénétrètre et la reconnaissance des sols - Interpretation des  
diagrammes de pénétration. - © DUNOD Paris 1965
- Sunda Strumentazione Geotecnica - Manuale Uso Penetrometro Dinamico.
- Viggiani C. - Tecnica delle misure in sito e prelievo di campioni.  
Geotecnica, n° 3, 1962.

## - BIBLIOGRAFIA SISMICA -

- Bonnefoy-Claudet S., Köhler A., Cornou C., Wathelet M., Bard P.-Y., 2008, Effects of Love Waves on Microtremor H/V Ratio, *Bulletin of the Seismological Society of America*, 98, 288-300
- Dal Moro G. & Castellaro S., 2008, Insights on Surface Wave Dispersion and H/V Curves: Joint Inversion via Pareto Optimality, *Alli 27° Convegno Nazionale GNGTS - 2008, Trieste (Italy) 6-8 October 2008*.
- Dal Moro G., 2009, Analyzing Surface Wave Analysis, *Presentazione al GNGTS 2009 (selezionato tra i best papers per pubblicazione sul BGTA)*
- Dal Moro G., 2009, Surface Wave Analysis: Some Problematic Aspects about Inversion Performances and Modal Energy Distribution, *pronto per l'invio a Geophysics*
- Dal Moro G., 2009, Joint Inversion of Rayleigh and Love Wave Dispersion Curves for Near-Surface Studies, *pronto per l'invio a Geophysical Prospecting*
- Dal Moro G. & Gabrielli P., Presentazioni *Power Point* sull'analisi delle onde superficiali e il software *winMASW* presentate al *GEOFLUID2006*, Piacenza, 4-7 Ottobre 2006 (CD di *winMASW* - cartella documenti)
- Dal Moro G., 2008,  $V_R$  and  $V_p$  Vertical Profiling via Joint Inversion of Rayleigh Waves and Refraction Travel Times by means of Bi-Objective Evolutionary Algorithm, *J. Appl. Geophysics*, 66, 15-24
- Dal Moro G. & Pipen M., 2007, Joint Inversion of Surface Wave Dispersion Curves and Reflection Travel Times via Multi-Objective Evolutionary Algorithms, *J. Appl. Geophysics*, 61, 56-61
- Harak M., 2008, ModelHVSr - A Matlab tool to model horizontal-to-vertical spectral ratio of ambient noise, *Computers & Geosciences*, 34, 1514-1526
- Lunedi E., Albarolo D., 2009, On the seismic noise wavefield in a weakly dissipative layered Earth, *Geophys. J. Int.*, 177, 1001-1014
- Park C. B., Miller R. D., & Xia J., 1999, Multichannel analysis of surface waves, *Geophysics*, 64, 3, 800-808
- Park C.B., 2002, Multichannel analysis of surface waves (MASW), *MASW Workshop Notes*, open file ([http://www.terraj.co.jp/MASW\\_Workshop\\_Tokyo.pdf](http://www.terraj.co.jp/MASW_Workshop_Tokyo.pdf))
- Park D. & Hashash Y.M.A., 2004, Soil Damping Formulation in non-linear Time Domain Site Response Analysis, *Journal of Earthquake Engineering*, 8, 249-274
- Regione Lombardia, *Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica (idrogeologia e sismica) del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della L.R. 11 marzo 2005, N. 12*, Scaricabile dal sito [www.regione.lombardia.it](http://www.regione.lombardia.it)

- Rix G.J., Lai C.G., Spang A.W., Jr., 2000, *In Situ Measurement of Damping Ratio Using Surface Waves*, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 126, 472-480
- Robertsson, J.O.A., Pugin, A., Holliger, K., Green, A.G., 1995, *Effects of near-surface waveguides on shallow seismic data*, 65th SEG, Meeting, Houston, USA, Expanded Abstracts, 1329-1332.
- Roth, M., Holliger, K., 1999, *Inversion of source-generated noise in high-resolution seismic data*, The Leading Edge 18, 1402-1406.
- Safari J., O'Neill A., Matsuoka T., Senada Y., 2005, *Applications of Love Wave Dispersion for Improved Shear-wave Velocity Imaging*, Journal of Environmental and Engineering Geophysics, 10, 135-150
- Tonn R., 1991, *The Determination of the Seismic Quality Factor Q from VSP Data: a Comparison of Different Computational Methods*, Geophysical Prospecting, 39, 1-27
- Xie J., Miller R.D., Park C.B., Tian G., 2002, *Determining Q of near-surface materials from Rayleigh waves*, J. Appl. Geophysics, 51, 121-129
- Xie J., Miller R.D., & Park C.B., 1999, *Estimation of near-surface shear-wave velocity by inversion of Rayleigh waves*, Geophysics, 64, 691-700
- White R.E., 1992, *The accuracy of estimating Q from seismic data*, Geophysics, 57, 1506-1511.
- Zhang S.X. & Chan L.S., 2003, *Possible Effects of Misidentified Mode Number on Rayleigh Wave Inversion*, J. Appl. Geophysics, 53, 17-29

