

COMUNE DI ASCOLI PICENO
(Prov. di Ascoli Piceno)

STUDIO DI GEOLOGIA

Dott. GIOVANNI MANCINI

Via Vidacilio, 4 63100 Ascoli Piceno

tel. fax 0736/261488 - e.mail: info@geomancini.it

PIANO DI LOTTIZZAZIONE IN LOCALITA' MARINO DEL TRONTO "VIA DEI PESCHI"



Committente: BUILD s.r.l.

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA CON INDICAZIONI GEOTECNICHE

ELAB.

D

IL GEOLOGO:

Dott. Giovanni Mancini



I COLLABORATORI:

Dott. Geol. Morena D'Angelo

DATA:

16/06/2017

1. PREMESSA

- Committente: BUILD s.r.l. – Ascoli Piceno
- Oggetto dello studio: analisi geo – morfologica, idrogeologica, sismica e geotecnica dei terreni che costituiscono la zona di ubicazione del piano di lottizzazione “Via dei Peschi”
- Località: Marino del Tronto – Via dei Peschi
- Comune: Ascoli Piceno
- Provincia: Ascoli Piceno
- Metodi e mezzi di indagine: analisi geo-morfologica dell’area, esecuzione di n° 2 sondaggi geognostici a rotazione con carotaggio continuo, di n. 6 SPT (Standard Penetration Test) in foro, consultazione di indagini sismiche realizzate in prossimità dell’area di intervento e di dati lito - stratigrafici e geotecnici in possesso del sottoscritto relativi ad aree adiacenti.

La presente relazione geologico-geotecnica è stata redatta in ottemperanza del D.M. LL.PP. 11 marzo 1988; delle N.T.C: 14 gennaio 2008 e successive Circolari del C.S.LL.PP.

2. CARATTERI TOPOGRAFICI

L'area studiata è ubicata in località Basso Marino, ad est del centro abitato, in corrispondenza della fascia sub-pianeggiante estesa in sinistra orografica del Torrente Marino, limitata a valle da Via dei Peschi ed a monte (sud) da via dei Meli.

(vedi Corografia allegata)

La nuova edificazione riguarderà la fascia di valle (nord-ovest) del lotto, estesa alla quota topografica media di 117 m. s.l.m.; le coordinate del punto medio nel sistema WGS84 sono le seguenti:

lat.: 42.842326 – long.: 13.638320

3. CARATTERI GEOMORFOLOGICI

L'area di intervento si estende in corrispondenza dell'ampia fascia alluvionale sub-pianeggiante compresa tra il fiume Tronto, a nord ed il T. Marino ad est.

La morfologia della zona risulta regolare, con debole pendenza della superficie topografica verso NNE.

Ad est dell'area di lottizzazione, alla distanza di circa 50 m. dal limite orientale del lotto, è ubicata una scarpata di erosione fluviale dell'altezza di circa 12 m. di collegamento tra la fascia alluvionale terrazzata di monte su cui insite l'area di lottizzazione, e la fascia alluvionale recente incisa dal T. Marino.

I depositi alluvionali che costituiscono l'area in esame presentano uno spessore medio di circa 13,00 m. ed appartengono alle alluvioni terrazzate depositate dal Torrente Marino; probabilmente reincise e successivamente sostituite da sedimenti di natura terrigena a fine granulometria.

Tali depositi, data la loro origine sedimentaria, presentano caratteristiche lito-stratigrafiche tali da garantire in superficie condizioni di equilibrio stabili.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Tronto (PAI) non individua in corrispondenza della zona di intervento aree in frana; a valle della scarpata di erosione fluviale

sopra descritta il PAI perimetra un'area esondabile a rischio medio (E2) che si raccorda a valle con l'area esondabile E3 del Fiume Tronto.

Come visibile dallo stralcio della cartografia PAI allegata, l'area di lottizzazione non è interessata dalle fasce esondabili suddette.

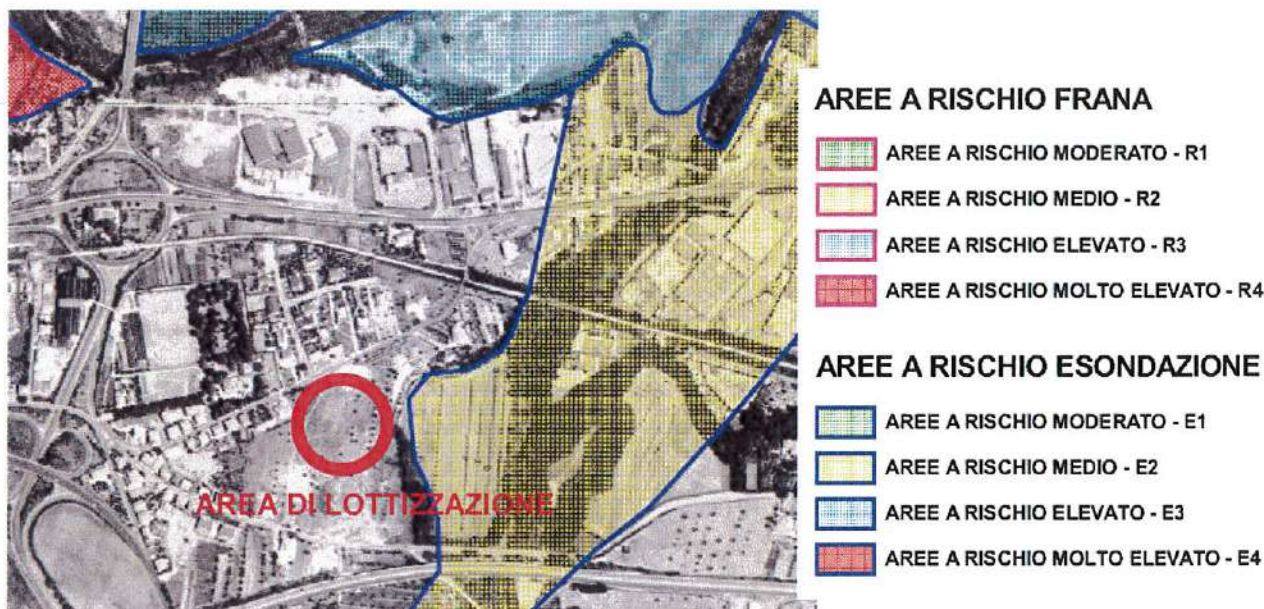


Fig. 1- Stralcio Cartografia PAI Tav. 10_23

4. CARATTERI GEOLOGICI

I terreni che costituiscono l'area di lottizzazione in oggetto sono rappresentati dalle alluvioni depositate dal Torrente Marino a seguito della variazione nel tempo del proprio regime idraulico. Questi, infatti, ha inciso e successivamente alluvionato la formazione marnoso-argillosa di base conferendo alla zona in oggetto la tipica morfologia terrazzata rilevabile in corrispondenza delle aree circostanti.

I terreni indagati sono, pertanto, formati in copertura da livelli ghiaioso sabbiosi e limoso-sabbiosi con elementi ghiaiosi sovrastanti le ghiaie ciottolose alluvionali ubicate alla profondità di m. 10.50 circa dal p.c. e aventi spessore di circa 2.50 m..

Tali terreni, di natura alluvionale e colluviale poggiano sulle argille sabbiose grigie stratificate della formazione di base intercettate alla profondità di circa 13,00 m. dal p.c.

(vedi sezione lito-stratigrafica allegata)

5. CARATTERI IDROGEOLOGICI

L'area in oggetto, data la sua ubicazione, è interessata principalmente dalle acque di diretta precipitazione meteorica; tali acque, drenate in tempi medio-brevi dalle sabbie limose di copertura, dotate di buone proprietà drenanti con valori di K dell'ordine di 1×10^{-3} cm/sec, vanno ad alimentare una falda freatica tamponata dal basamento argilloso-marnoso impermeabile.

L'indagine geognostica effettuata ha intercettato la falda acquifera alla profondità di m .6.5 circa dal p.c. attuale.

(vedi sezioni allegate)

3. CATEGORIE STRATIGRAFICHE, TOPOGRAFICHE ED AZIONE SISMICA

Il Comune di Ascoli Piceno, in base alla classificazione sismica del territorio nazionale riportata sull'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 (DPCM n. 2273), appartiene alla "zona sismica 2".

Secondo il D.M. 14/01/2008 le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. La pericolosità sismica è definita:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC;
- in corrispondenza di un reticolo di riferimento;
- per diverse probabilità di superamento nella vita di riferimento PVR.

L'accelerazione orizzontale massima a_g (espressa come frazione dell'accelerazione di gravità (g) su suolo rigido e pianeggiante), di riferimento per la zona in studio, è indicata sullo stralcio della mappa di pericolosità di seguito allegata:

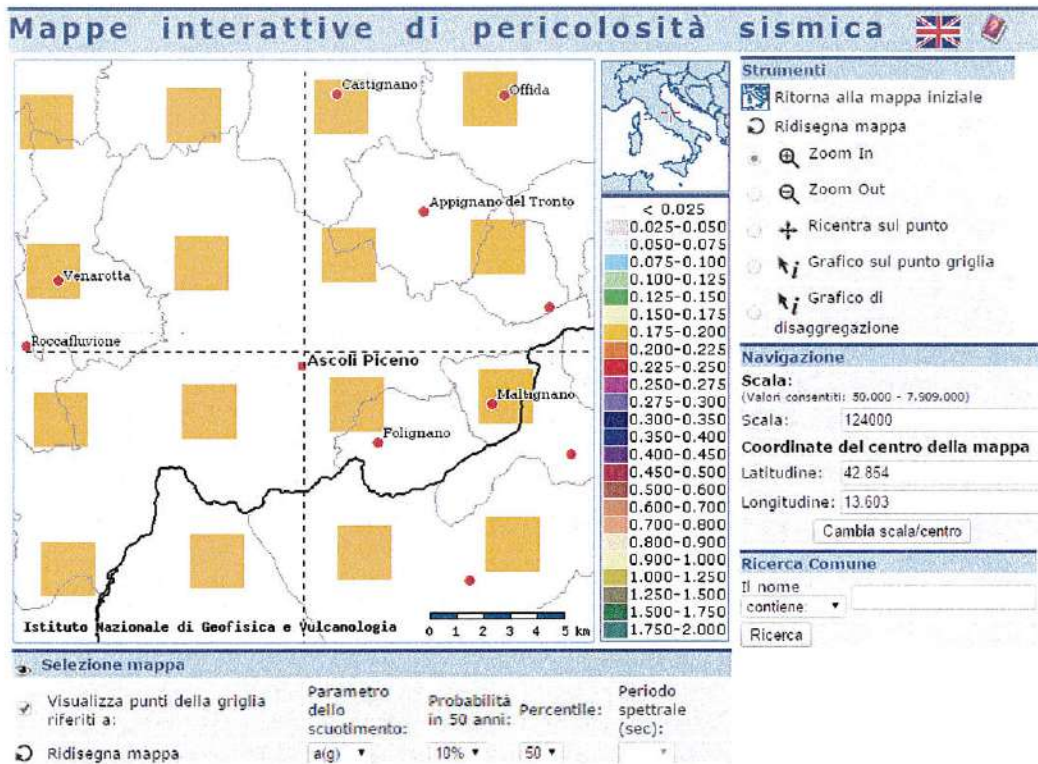


Fig. 2 – mappa di pericolosità sismica (tratta da sito INGV.it)

Le azioni di progetto si ricavano dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione di tre parametri:

- a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

In base alla posizione del sito, alla classe d'uso e alla vita nominale della costruzione, si ottengono i parametri su sito di riferimento rigido orizzontale secondo gli stati limite di esercizio (SLO, SLD) e gli stati limite ultimi (SLV, SLC).

Le NTC'08 prevedono per la definizione dell'azione sismica di progetto un approccio semplificato basato su categorie di sottosuolo e su condizioni topografiche che concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale.

Le condizioni topografiche della zona in oggetto rientrano nella categoria **topografica T1** (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$), secondo la

normativa sismica vigente (tab. 3.2.VI) in tali condizioni viene adottato un valore del coeff. topografico $S_T = 1,0$.

Sulla base delle caratteristiche stratigrafiche rilevate i terreni interessati dall'intervento appartengono alla **categoria di sottosuolo 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).*

Il territorio comunale è stato oggetto di studi di Microzonazione sismica di I Livello (Agosto 2013); dall'analisi della Carta delle Microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) risulta che l'area in esame appartiene a zone stabili suscettibili di amplificazione (zona 2015-2017)

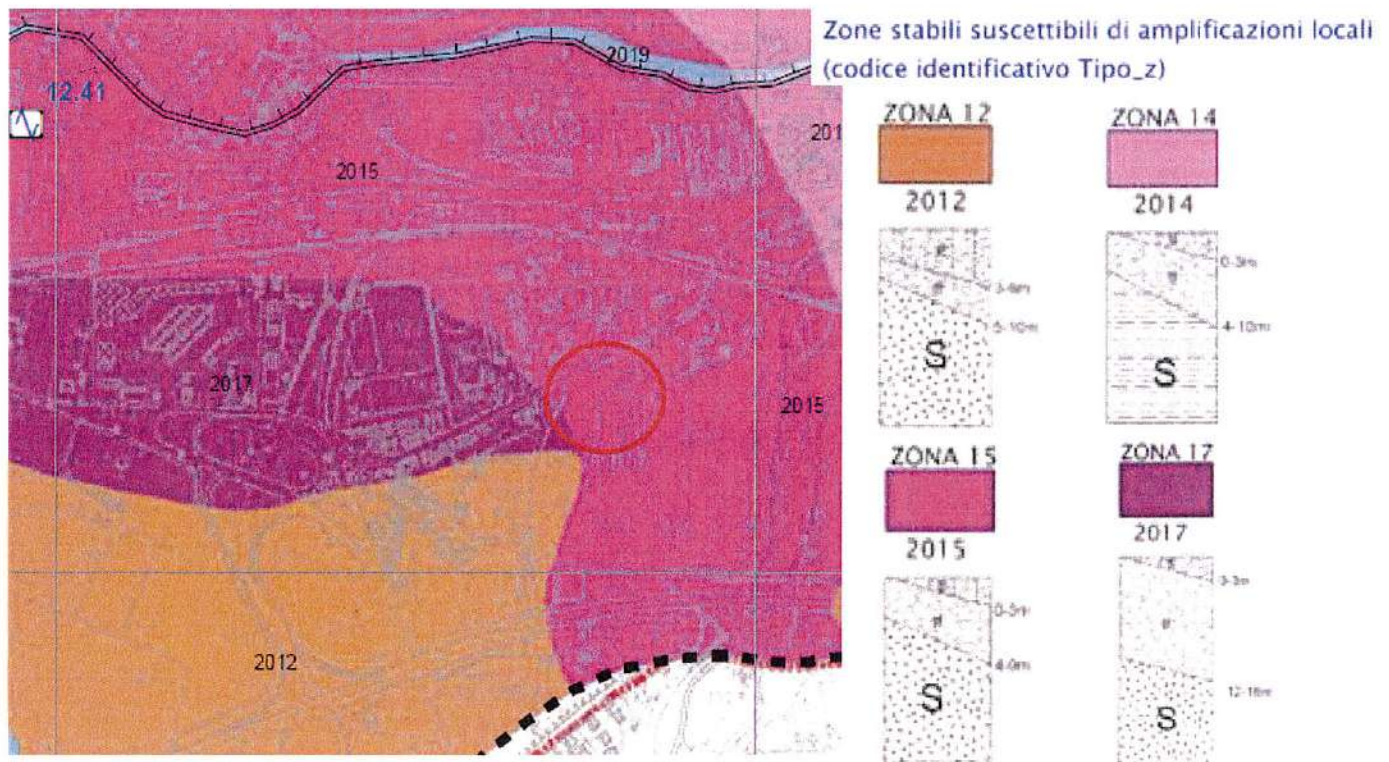


Fig. 3 – Stralcio MOPS

Come visibile dallo stralcio del database of Individual Seismogenic Source redatto dall'INGV, il territorio comunale non rientra nelle fasce sismogenetiche individuate nella cartografia DISS.

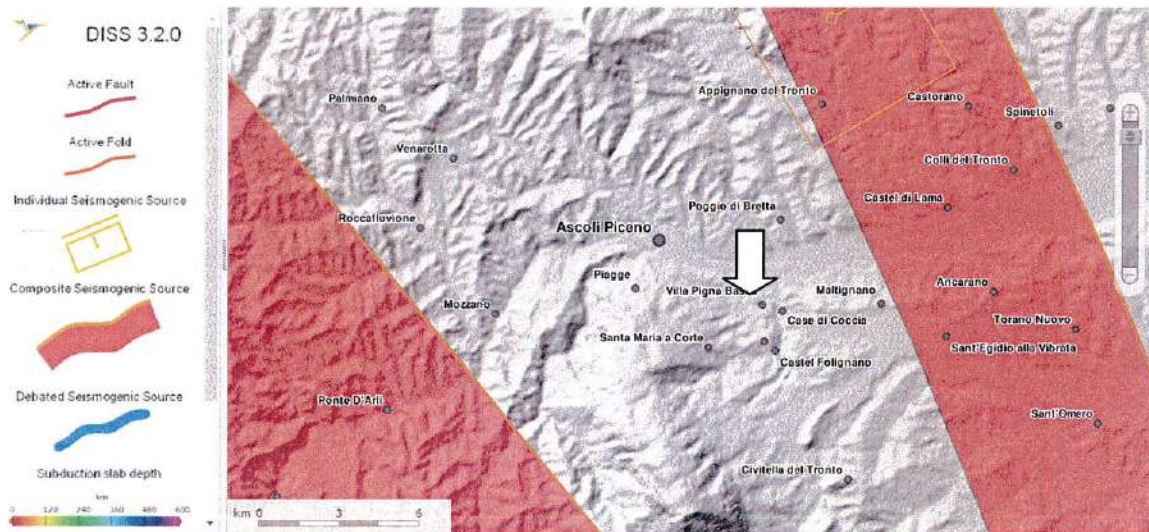


Fig. 4 – mappa delle zone sismogenetiche (tratta da sito INGV.it)

7. CARATTERI LITO – STRATIGRAFICI E PROPRIETA' MECCANICHE DEI TERRENI INDAGATI

L'andamento lito-stratigrafico dei terreni indagati è stato ricostruito mediante l'esecuzione di n. 2 sondaggi geognostici a rotazione con carotaggio continuo, spinti fino alla profondità di m. 15 ciascuno, la cui ubicazione è riportata sulla planimetria allegata.

Tali indagini hanno intercettato terreni di origine alluvionale e colluviale fino alla profondità media di m. 13 dal p.c.; tali terreni risultano strutturati, almeno nella porzione più corticale (fino a 3.5-4.0 m. di profondità) in lenti e livelli discontinui arealmente ed in profondità.

La sequenza stratigrafica media dei terreni indagati, riferita al p.c. attuale risulta la seguente:

da 0,00 m. ad 1,00 m. circa dal p.c. :	terreno vegetale
da 1,00 m. a 4,00 m. circa dal p.c.:	limi sabbiosi con intercalati livelli ghiaiosi in abbondante matrice sabbiosa
da 4,00m. a 10,50 m. circa dal p.c.:	sabbie limose con elementi ghiaiosi
da 10,50 a 13,00 m. circa dal p.c.	ghiaie in matrice sabbioso limosa
da m. 13,00 circa dal p.c. in poi:	argille marnose grigie stratificate di base

(vedi sezione lito-stratigrafica BB con parametri geotecnici, scala 1 : 500)

La falda acquifera è ubicata alla profondità di m. 6.50-7.00 dal p.c. attuale.

In corrispondenza dei sondaggi geognostici sono state effettuate n. 4 SPT a varie quote di profondità che hanno permesso la definizione dei parametri caratteristici dei terreni di seguito riportati:

I^ Livello geotecnico: limi sabbiosi con intercalati livelli ghiaiosi in abbondante matrice sabbiosa

- ubicazione media in profondità: da 1,00 m. a 4,00 m. circa dal p.c. attuale
- spessore medio: 3,00 m. circa
- $N_{spt} = 13/15$ colpi
- peso dell'unità di volume (p.v.) : 1,8 kg/dmc
- angolo d'attrito (fi) : 28 gradi
- modulo di Young (E_y) = 110 kg/cmq
- modulo Edometrico (E_d) = 60 Kg/cmq

II^ Livello geotecnico: sabbie limose con elementi ghiaiosi

- ubicazione media in profondità: da 4,00 m. a 10,50 m. circa dal p.c. attuale
- spessore medio: 6,50 m. circa
- $N_{spt} = 16/18$ colpi
- peso dell'unità di volume (p.v.) : 1,9 kg/dmc
- angolo d'attrito (fi) : 30 gradi
- modulo di Young (E_y) = 130 kg/cmq
- modulo Edometrico (E_d) = 70 Kg/cmq

III^ Livello geotecnico: ghiaie ciottolose in matrice sabbioso limosa

- ubicazione media in profondità: da 10,50 m. a 13,00 m. circa dal p.c. attuale
- spessore medio: 2,50 m. circa
- $N_{spt} > 50$ colpi
- peso dell'unità di volume (p.v.) : 2,0 kg/dmc
- angolo d'attrito (fi) : 35 gradi

IV^ Livello geotecnico: argille marnose di base

- ubicazione media in profondità: da m. 13,00 circa dal p.c. attuale in poi
- $N_{spt} > 50$ colpi
- peso dell'unità di volume (p.v.) : 2,0 kg/dmc
- angolo d'attrito (fi) : 25 gradi
- Coesione non drenata (C_u) = 2,50 kg/cmq

(vedi sezione lito-stratigrafica B-B con parametri geotecnici, scala 1 : 500)

8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE:

INTERAZIONE TERRENI – STRUTTURA DI FONDAZIONE

Le caratteristiche morfologiche, l'andamento stratigrafico e le proprietà meccaniche dei terreni indagati consentono di effettuare le seguenti considerazioni:

- L'area studiata ricade in corrispondenza della fascia alluvionale terrazzata delimitata ad est dal Torrente Marino e a nord dal Fiume Tronto; la superficie topografica risulta regolare con andamento sub-pianeggiante tipico dei bacini di sedimentazione alluvionale.

L'area non è interessata dai dissesti (frane ed aree esondabili) individuati dal PAI.

- I depositi di copertura colluviali ed alluvionali, rappresentati da sabbie limose con ghiaie e ghiaie in matrice sabbiosa, sono ubicati fino alla profondità di m. 13.00 dal p.c. e poggiano sulle argille sabbiose della formazione marina di base.
- I terreni di copertura risultano mediamente addensati e dotati proprietà meccaniche discrete, tali da consentire una adeguata interazione con strutture fondali di tipo superficiale; data l'eterogeneità dei terreni di copertura si consiglia di adottare una fondazione superficiale del tipo platea, rigida e ben armata.

Come visibile dagli allegati progettuali, i nuovi edifici da realizzare saranno dotati di piano interrato dell'altezza di circa 3.00 m.; pertanto, gli sbancamenti intercetteranno i limi sabbiosi con ghiaie del I° livello geotecnico.

La falda acquifera è stata intercettata alla profondità di m. 6.50-7.00 dal p.c. attuale.

In fase di progettazione esecutiva degli edifici sarà necessario puntualizzare l'indagine geognostica in funzione dei singoli fabbricati ed effettuare le indagini sismiche previste dalla normativa vigente.

Ascoli Piceno, Giugno 2017

Il Geologo
Dott. Giovanni Mancini



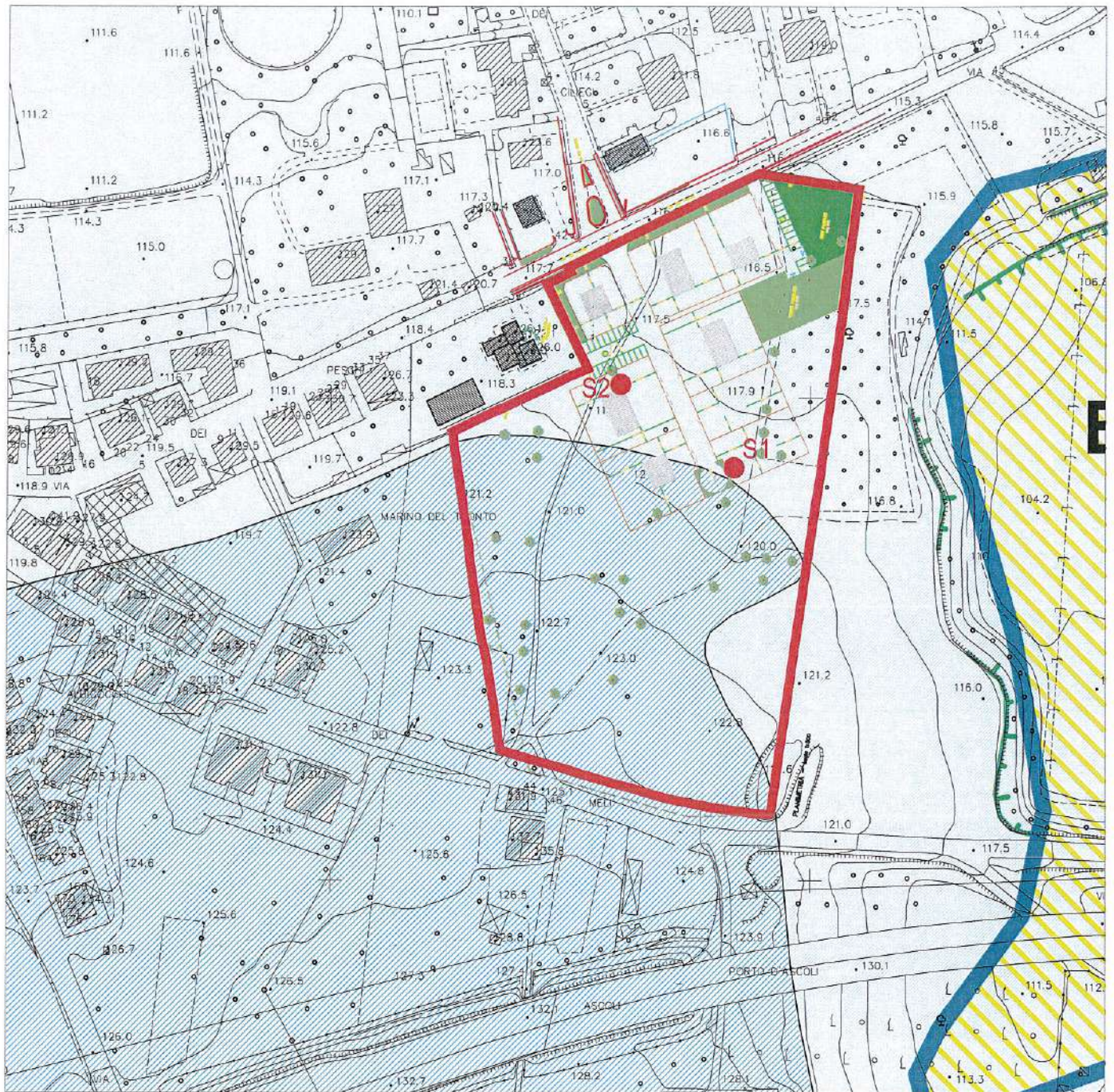
FOTO AEREA

lat.: 42.842326


long.: 13.638320

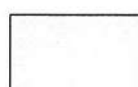
CARTA GEOMORFOLOGICA


SCALA 1 : 2.500




LEGENDA

 Terrazzo alluvionale del II^o Ordine (Pleistocene medio-sup.)

 Terrazzo alluvionale del III^o Ordine (Pleistocene medio-sup.)

 Associazione arenacea (Messiniano inf.-Tortoniano)


 Affioramento

 Ubicazione sondaggi geognostici

GIACITURA DEGLI STRATI

 Inclinazione da 20° a 45°










FORME FLUVIALI E DI VERSANTE DOVUTE AL DILAVAMENTO

 Fosso in erosione

 Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo: altezza >10 metri

 AREA DI LOTTIZZAZIONE

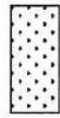
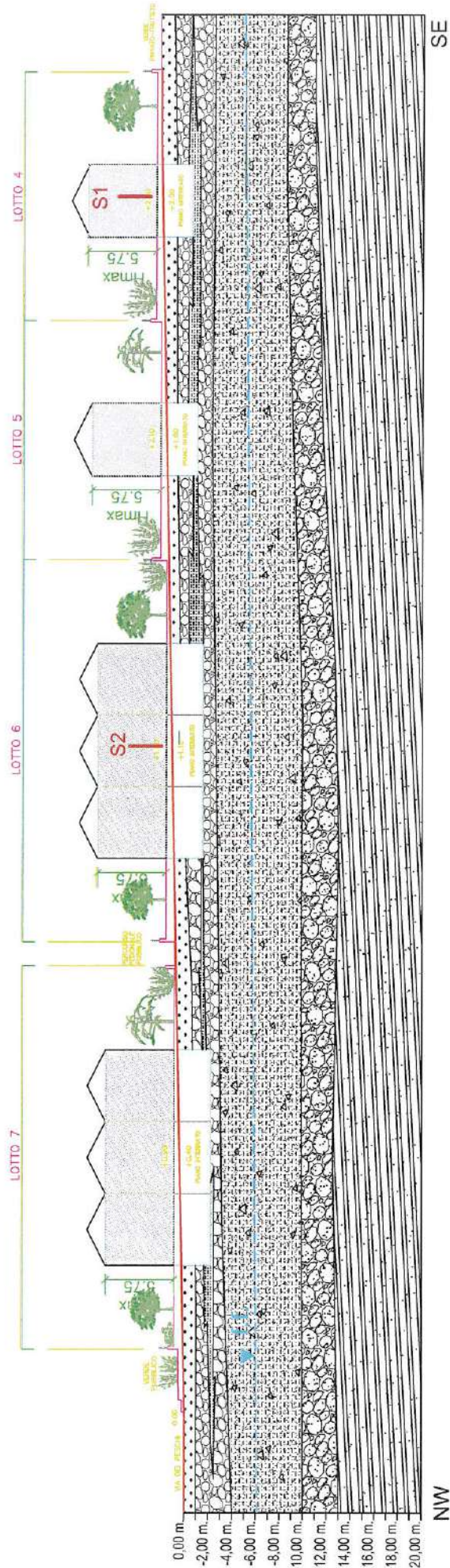
PLANIMETRIA - scala 1:1.000

	LIMITE PIANO DI LOTTIZZAZIONE		VERDE PUBBLICO
	LIMITE EDIFICABILITA'		ORTI PUBBLICI
	LIMITE LOTTI		PARCHEGGI PUBBLICI
	ULM ESISTENTI		
	Ubicazione sondaggi geognostici		
	traccia sezione lito-stratigrafica		

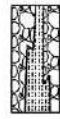


SEZIONE LITO-STRATIGRAFICA B-B CON PARAMETRI GEOTECCNICI

SCALA 1 : 500



terreno vegetale



limi sabbiosi con intercalati livelli ghiaiosi
ghiaie in abbondante matrice sabbiosa



sabbie limose con elementi ghiaiosi



ghiaie in matrice sabbiosa limosa



marme sabbiose stratificate

I^a livello geotecnico

Nspt = 13/15 colpi
p.v. = 1.8 Kg/dmc
fi = 28 gradi
Ey = 110 kg/cmq
Ed = 60 Kg/cmq

II^a livello geotecnico

Nspt = 16/18 colpi
p.v. = 1.9 Kg/dmc
fi = 30 gradi
Ey = 130 kg/cmq
Ed = 70 Kg/cmq

III^a livello geotecnico

Nspt > 50 colpi
p.v. = 2.0 Kg/dmc
fi = 35 gradi

IV^a livello geotecnico

Nspt > 50 colpi
p.v. = 2.0 Kg/dmc
fi = 25 gradi
Cu = 2.5 Kg/cmq

- y - f.f. falda acquifera



COMUNE DI ASCOLI PICENO (AP)

**ESECUZIONE SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO SU AREA
DI PROGETTO LOTTIZZAZIONE
IN LOCALITA' VIA DEI PESCHI
MARINO DEL TRONTO - ASCOLI PICENO
PROPRIETA' SANTARELLI LUCIANO**

Data: 05-06 maggio 2017


Responsabile

Dott. Geol. Giovanni Mancini

Sondatore

Dott. Luciano Marucci

MICROSONDA • GEO
di Marucci L. & Bruni A. snc
C.da Lava, 179 - 63035 Offida (AP)
P.IVA 01856420441
microsonda@hotmail.it



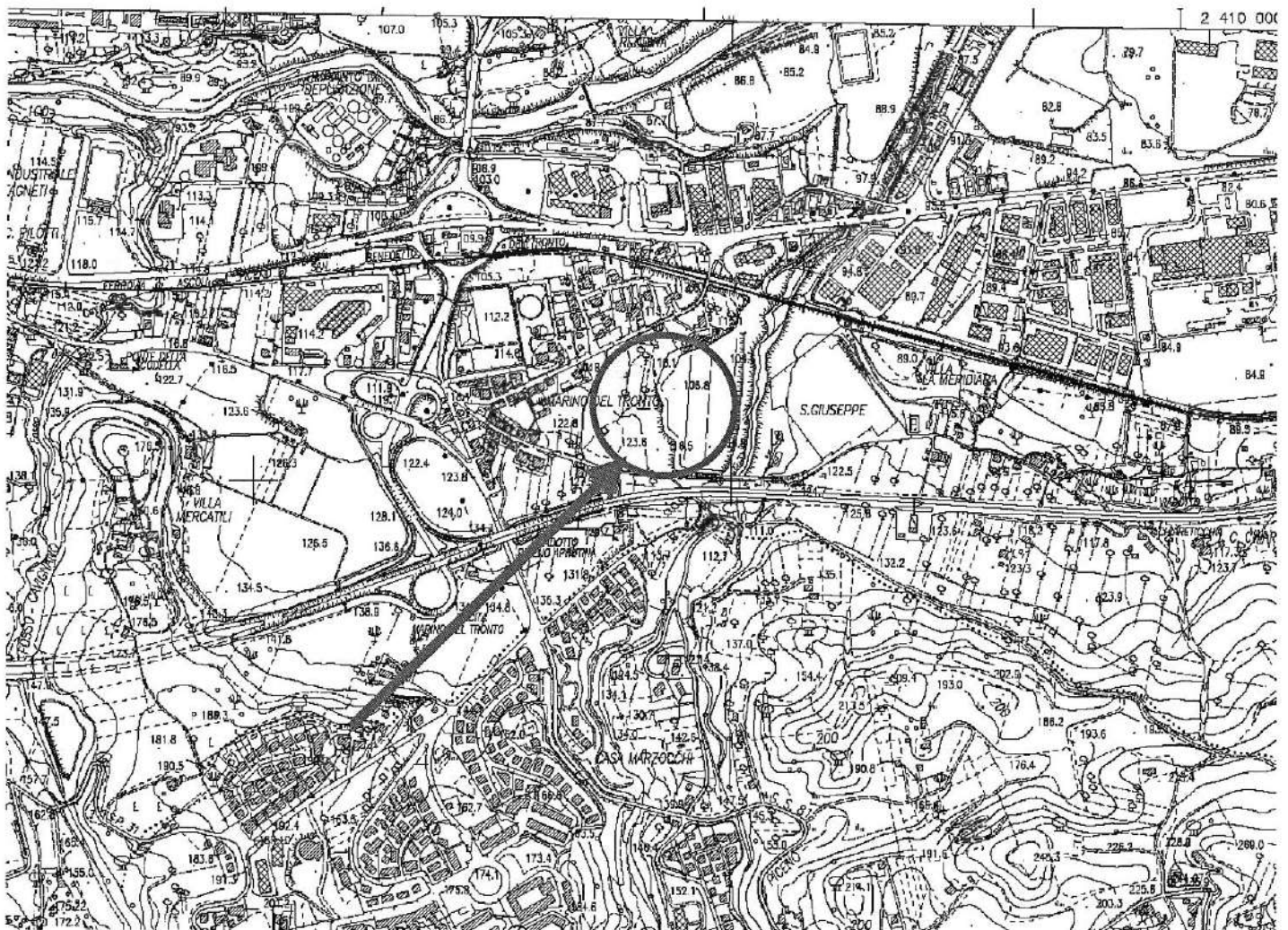
PREMESSA

La **Microsonda.geo s.n.c.** è stata incaricata dal Dott. Geol. Giovanni Mancini eseguire delle indagini geognostiche a supporto degli studi geologici a base della progettazione per un'ipotesi realizzazione di lottizzazione per civile abitazione su di un'area sita in via dei Peschi – località Marino del Tronto nel comune di Ascoli Piceno (AP), di proprietà della Ditta Santarelli Luciano.

La campagna di indagini è consistita nella esecuzione di:

- n° 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo;
- n° 6 prove SPT in foro;

UBICAZIONE TOPOGRAFICA



Ubicazione topografica (stralcio CTR Marche sez. 326160)

SONDAGGI GEOGNOSTICI

I sondaggi geognostici sono stati eseguiti con la tecnica a rotazione a carotaggio continuo senza l'ausilio di tubazioni di rivestimento (non necessarie in quanto le pareti del foro si autosostenevano) e con l'utilizzo di liquidi di perforazione ove necessario. La metodologia utilizzata è finalizzata a valutare l'assetto stratigrafico e geotecnico dei livelli attraversati. Entrambe le terebrazioni eseguite sono state spinte sino alla profondità ritenuta soddisfacente ed esaustiva di -15,00 metri dal p.c.. Durante l'esecuzione dei sondaggi, denominati S1 – S2 sono state eseguite rispettivamente n.3 / n.3 prove SPT in foro a quote ritenute significative per caratterizzare le unità stratigrafiche interessate. La falda acquifera è stata intercettata durante l'esecuzione dei due sondaggi alle quote rispettive di -7,0 e -6,5 metri dal piano campagna attuale.

Il sondaggio è stato eseguito con la seguente attrezzatura:

Sonda perforatrice "F.lli Mori" mod. M40 oleodinamica con le seguenti caratteristiche:

- testa di rotazione psm 800;
- peso totale kg 8700;
- slitta di avanzamento 2.60 m;
- motore oleodinamico;
- argano idraulico h 3.50 m;
- freno blocca aste;
- pompa CMO 320 a vite continua;
- pompa scarotatrice.

ed i seguenti utensili:

- aste di manovra \varnothing 88.9 mm, lunghezza 1.0 m;
- tubi carotieri semplici \varnothing 101 mm, rispettivamente di lunghezza 3.0 - 1.5m;
- corone e scarpe con denti e prismetti di widia.

Le prove SPT in foro sono state svolte utilizzando la seguente attrezzatura standard:

- maglio cilindrico peso kg 63,5;
- volata altezza cm 76,
- aste metalliche diametro 50 mm.

Le perforazioni e le indagini sono state eseguite rispettando il D.M. 11/03/88, e seguendo le specifiche tecniche riportate sul prontuario delle Prove in Sito - Associazione Geotecnica Italiana (A.G.I. 1977).

Analisi stratigrafica

L'analisi stratigrafica è stata eseguita nel corso dei sondaggi geognostici da geologo abilitato, e sottoposte al controllo della D.L. Per il sondaggio è stata elaborata una tabella in cui si riporta in allegato la descrizione stratigrafica.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle indagini eseguite:

Committente:

Località: Via dei Peschi – Località Marino del Tronto- Comune di Ascoli Piceno (Ap)

Responsabile: Dott. Geol. Giovanni Mancini

Sondatore: Dott. Luciano Marucci

Collaboratori in cantiere: Andrea Bruni

Sonda perforatrice: Mori M40

Sondaggio S1

Profondità raggiunta: 15,0 m

Data perforazione: 04/05/2017

Coordinate Geografiche (WGS84): 42.8417 (N) - 13.6393 (E)

Quota sul livello del mare: ~ 120 m

Diametro del foro: Ø 101

Utilizzo di rivestimenti metallici: No

Inclinazione del foro di sondaggio: verticale

Tecnica di scavo: a rotazione a carotaggio continuo con l'ausilio di liquidi di perforazione.

Le carote prelevate sono state estruse con acqua in pressione.

Cassette catalogatrici: n. 3

Sondaggio S2

Profondità raggiunta: 15,0 m

Data perforazione: 05/05/2017

Coordinate Geografiche (WGS84): 42.8423 (N) - 13.6382 (E)

Quota sul livello del mare: ~ 120 m

Diametro del foro: Ø 101

Utilizzo di rivestimenti metallici: No

Inclinazione del foro di sondaggio: verticale

Tecnica di scavo: a rotazione a carotaggio continuo con l'ausilio di liquidi di perforazione.

Le carote prelevate sono state estruse con acqua in pressione.

Cassette catalogatrici: n. 3

Sondaggi geognostici – Lottizz. Via dei Peschi
Marino del Tronto - Ascoli Piceno

Planimetria con ubicazione sondaggi



Scheda stratigrafica Sondaggio S1



MICROSONDA.geo s.n.c.
c.da Lava, 179 - Offida (AP)
www.microsonda.it
info@microsonda.it

MODULO SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO

Committente Santarelli Luciano	Cantiere Lottizzaz. Via dei Peschi - Marino del Tr. Ap	Profondità raggiunta -15 m	Certificato n. 49/2017	Sondaggio numero S1
Operatore Luciano Marucci - Andrea Bruni	Indagine Caratterizzazione stratigrafica	Note particolari Sondaggio		Inizio/Fine Esecuzione 05/05/2017
Responsabile Dott. Geologo Giovanni Mancini	Cassette Catalogatrici c1 - 2 - 3	Tipo Carotaggio Carotaggio continuo a rotazione	Sonda Utilizzata Perforatrice MORI M40	Coordinate X Y 42.8417 - 13.6393 WGS84

Profondità (metri)	Litologia	Descrizione	Quota	% Carotagg. stima R.Q.D.	S.P.T. (n. Colpi)	Probet test (kg/cmq)	Campioni	Metodo Perforaz.	Metodo Stabilizz.	Cassetta Catalog.	Note particolari eventi perforaz.	Falda	Piezometro (P) o Inclino metro (I)
1		Suolo agrario o terreno vegetale, argilloso torboso, poco o per nulla addensato, inaffidabile	1,20	%RQD=5 %C=70									
2		Ghiaie medio piccole (2-7 cm) in abbondante matrice sabbiosa	2,30	%RQD=55 %C=80	03 - 07 - 08 2,50 PC								
3		Limi sabbiosi mediamente consistenti	3,30	%RQD=40 %C=90									
4		Ghiaie medio piccole (2-7 cm) in abbondante matrice sabbiosa	4,40	%RQD=50 %C=80									
5		Sabbie limose sciolte, con presenza di elementi calcarei fini								5,00			
6													
7				%RQD=30 %C=80	04 - 06 - 12 7,00 PC							7,00	
8													
9													
10			10,50										
11		Ghiaie grossolane in matrice sabbioso limosa		%RQD=30 %C=60					(PM)				
12										12,00			
13		Marne sabbiose stratificate e consolidate	13,00										
14				%RQD=50	21 - RIF 14,00 PC								
15			15,00					(CS)	15,00	15,00			

Sondatore _____ Direttore di Cantiere _____

Scheda stratigrafica Sondaggio S2



MICROSONDA.geo s.n.c.

c.da Lava, 179 - Offida (AP)
www.microsonda.it
info@microsonda.it

MODULO SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO

Committente Santarelli Luciano	Cantiere Lottizzaz. Via dei Peschi - Marino del Tr. Ap	Profondità raggiunta -15 m	Certificato n. 50/2017	Sondaggio numero S2
Operatore Luciano Marucci - Andrea Bruni	Indagine Caratterizzazione stratigrafica	Note particolari Sondaggio		Inizio/Fine Esecuzione 04/05/2017
Responsabile Dott. Geologo Giovanni Mancini	Cassette Catalogabro c1 - 2 - 3	Tipo Carotaggio Carotaggio continuo a rotazione	Soeda Utilizzata Perforatrice HORI M40	Coordinate X Y 42.8422 - 13.6389 WGS84

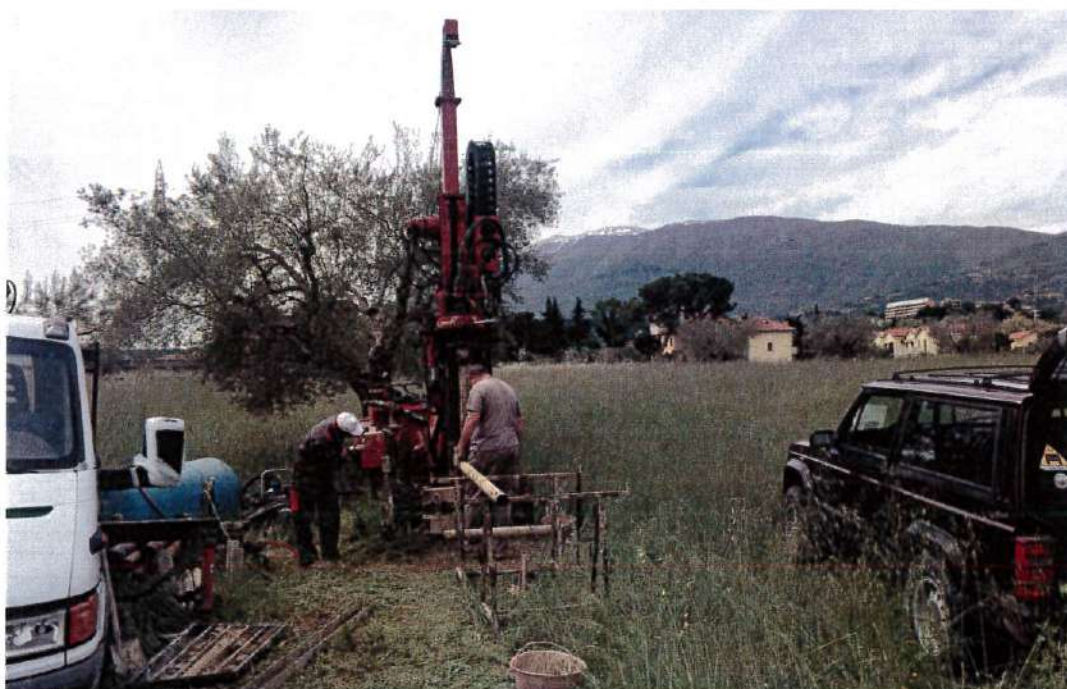
Profondità (metri)	Litologia	Descrizione	Quota	% Carotaggio stima R.Q.D.	S.P.T. (n. Colpi)	Probet (test kg/cm²)	Campioni	Metodo Perforaz.	Metodo Stabilizz.	Cassetta Catalog.	Note particolari eventi perforaz.	Falda	Piezometro (P) o Inclinometro (I)
0.60		Suolo agrario o terreno vegetale, argilloso torboso, per nulla addensato, inaffidabile	0.60	%RQD=70 %C=70									
1.50		Limi sabbiosi mediamente consistenti	1.50	%RQD=40 %C=80									
2.00		Ghiaie medie (3-8 cm) in matrice sabbioso limosa	2.00	%RQD=50 %C=80	17 - 80 (RIF.) 2.00 PC								
3.70		Sabbie limose sciolte, con presenza di elementi calcarei fini	3.70	%RQD=30 %C=80	03- 05 - 08 5.00 PC					5.00			
11.00		Ghiaie grossolane in matrice sabbiosa	11.00	%RQD=30 %C=60	04- 06 - 10 10.00 PC					10.50			
13.80		Marne sabbiose stratificate e consolidate	13.80	%RQD=60									
15.00			15.00					(CS) 15.00		15.00			

Sondatore

Direttore di Cantiere

MICROSONDA - GEO
di Marucci L. & Bruni A. snc
C.da Lava, 179 - 63036 Offida (AP)
P.IVA 01836420441
microsonda@hotmail.it

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Fasi di esecuzione sondaggio S1

Sondaggi geognostici – Lottizz. Via dei Peschi
Marino del Tronto - Ascoli Piceno

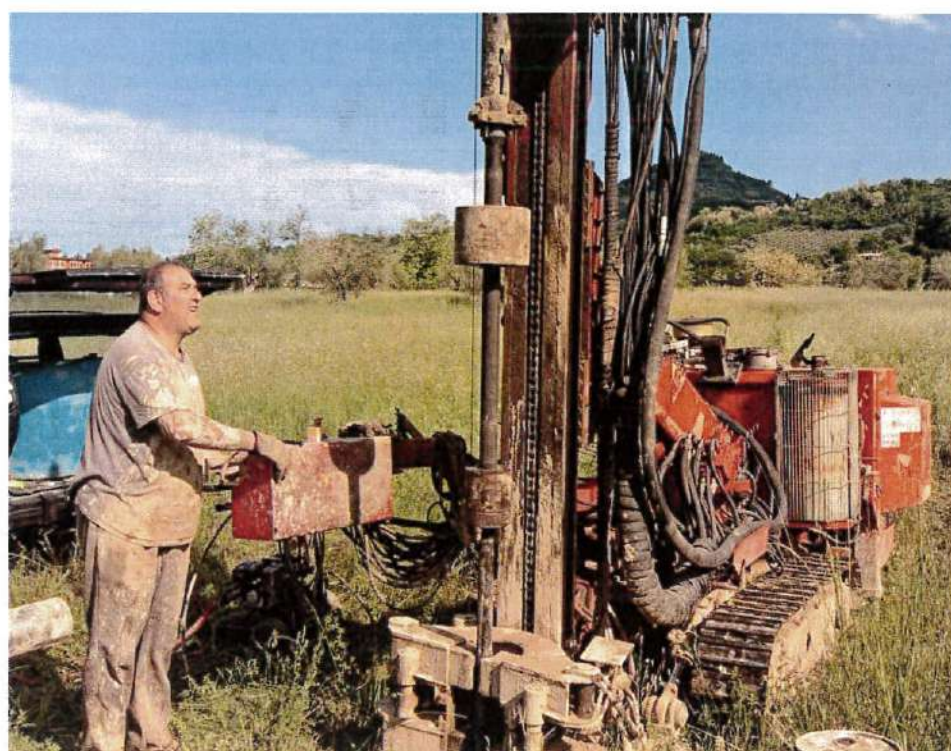


Sondaggi geognostici – Lottizz. Via dei Peschi
Marino del Tronto - Ascoli Piceno



Cassette Catalogatrici sondaggio S1 – Profondità: da -0,0 metri a -15,0 metri

*Sondaggi geognostici – Lottizz. Via dei Peschi
Marino del Tronto - Ascoli Piceno*

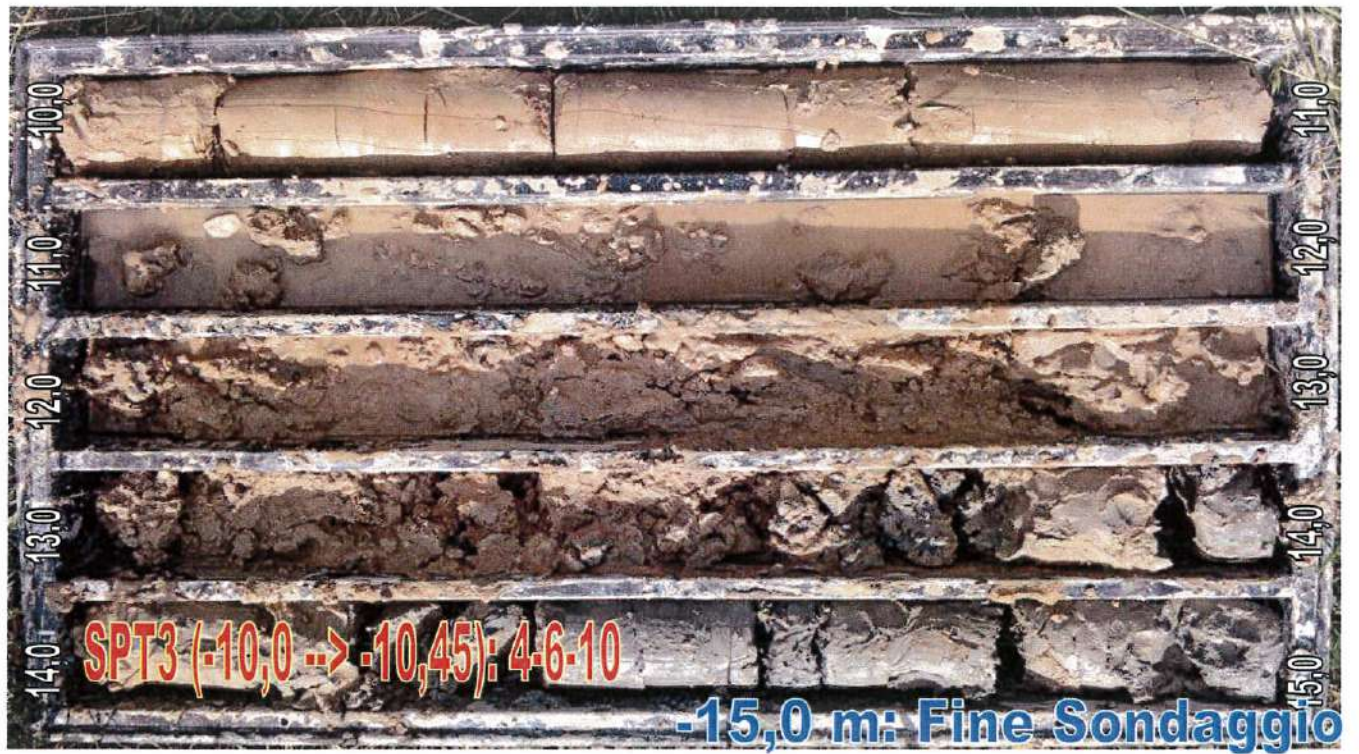


Fasi di esecuzione sondaggio S2

Sondaggi geognostici – Lottizz. Via dei Peschi
Marino del Tronto - Ascoli Piceno



Sondaggi geognostici – Lottizz. Via dei Peschi
Marino del Tronto - Ascoli Piceno



Cassette Catalogatrici sondaggio S2 – Profondità: da -0,0 metri a -15,0 metri

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SPT IN FORO

Committente: Ditta Luciano Santarelli
Cantiere: Terreni Progetto Lottizzazione
Località: Via dei Peschi – Marino del Tr. - Ascoli P.

Codice commessa: 033/2017
Numero certificati allegati: 2



Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PROVE SPT IN FORO

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,76 m
Peso sistema di battuta	4,2 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	7 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,30 m
Numero colpi per punta	N(30)
Coeff. Correlazione	1
Rivestimento/fanghi	No

Operatore

Responsabile

Note illustrative - Diverse 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 zona.

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

penetrometri in uso in Italia

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti tipi di penetrometri dinamici (non rientranti però nello Standard ISSMFE):

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 30$ kg, altezza di caduta $H = 0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha = 60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A = 10$ cm² rivestimento / fango bentonitico: talora previsto;

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 20$ kg, altezza di caduta $H = 0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha = 60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A = 10$ cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;

- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 73$ kg, altezza di caduta $H = 0.75$ m, avanzamento $\delta = 30$ cm, punta conica ($\alpha = 60^\circ$), diametro $D = 50.8$ mm, area base cono $A = 20.27$ cm² rivestimento: previsto secondo precise indicazioni;

➤ DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)

massa battente $M = 63.5$ kg, altezza caduta $H = 0.75$ m, avanzamento $\delta = 20-30$ cm, punta conica conica ($\alpha = 60^\circ-90^\circ$) diametro $D = 50.5$ mm, area base cono $A = 20$ cm², rivestimento / fango bentonitico : talora previsto.

Correlazione con N_{spt}

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:

$$N_{spt} = \beta_t N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{spt}}$$

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:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

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

Valutazione resistenza dinamica alla punta R_{pd}

Formula Olandesi

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

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

Calcolo di (N₁)₆₀

(N₁)₆₀ è il numero di colpi normalizzato definito come segue:

$$(N_1)_{60} = C_N \times N_{60} \text{ con } C_N = \sqrt{\frac{Pa}{\sigma'_{vo}}} \quad C_N < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa (Liao e Whitman 1986)}$$

$$N_{60} = N_{SPT} \times (ER/60) \times C_s \times C_r \times C_d$$

ER/60: Rendimento del sistema di infissione normalizzato al 60%.

C_s: Parametro funzione della controcamicia (1.2 se assente).

C_d: Funzione del diametro del foro (1 se compreso tra 65-115mm).

C_r: Parametro di correzione funzione della lunghezza delle aste.

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 estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

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

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento 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 delle resistenze alla punta.

Valutazioni statistiche e correlazioni

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono :

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media + s

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media - s

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Distribuzione normale R.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, secondo la seguente relazione:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

dove $s_{N_{spt}}$ è la deviazione standard di N_{spt}

Distribuzione normale R.N.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, trattando i valori medi di N_{spt} distribuiti normalmente:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}}) / \sqrt{n}$$

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente = 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 mt. ed immersione $d = 1$ mt..

Correlazioni geotecniche terreni incoerenti

Liquefazione

Permette di calcolare utilizzando dati N_{spt} il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi). Attraverso la relazione di *SHI-MING* (1982), applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solo se N_{spt} dello strato considerato risulta inferiore a N_{spt} critico calcolato con l'elaborazione di *SHI-MING*.

Correzione N_{spt} in presenza di falda

N_{spt} corretto = $15 + 0.5 \times (N_{spt} - 15)$

N_{spt} è il valore medio nello strato

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956 - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 mt.; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 mt. per terreni sopra falda e < 8 mt. per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)
- Meyerhof 1956 - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers 1961)- Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 mt. sopra falda e < 7 mt. per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38° .
- Malcev 1964 - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m. e per valori di angolo di attrito < 38°).
- Schmertmann 1977- Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da Dr %.
- Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION) Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Shioi-Fukuni 1982 (JAPANESE NATIONALE RAILWAY) Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose .
- Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) $s > 15$ t/mq.
- Meyerhof 1965 - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 mt. e con % di limo > 5% a profondità < 3 mt.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie Dr viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di Dr % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).
- Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC , metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di Dr % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young (E_y)

- Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.
- Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici .
- Schultze-Menzenbach , correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970) , correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia
- Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

- Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia
- Buisman-Sanglerat , correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.
- Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).
- Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza :Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume Gamma: Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo: Terzaghi-Peck 1948-1967

Modulo di Poisson: Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione (Stress Ratio): Seed-Idriss 1978-1981 . Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio τ e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

Velocità onde di taglio V_s (m/sec): Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio (G)

- Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.
- Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione (K₀): Navfac 1971-1982 - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso .

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c): Robertson 1983 Q_c

Correlazioni geotecniche terreni coesivi

Coesione non drenata

- Benassi & Vannelli- correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA 1983.
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con N_{spt} <8 , argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Terzaghi-Peck (1948). *Cu min-max*.
- Sanglerat , da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi , tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 5, per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat , (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche < 10 colpi, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche " di Sanglerat.
- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità , (Cu-N_{spt}-grado di plasticità).
- Schmertmann 1975 Cu (Kg/cmq) (valori medi), valida per **argille** e **limi argillosi** con N_c=20 e Q_c/N_{spt}=2.
- Schmertmann 1975 Cu (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC .
- Fletcher 1965 - (Argilla di Chicago) . Coesione non drenata Cu (Kg/cmq), colonna valori validi per argille.
- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni 1982 , valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.
- De Beer.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c): Robertson 1983 Q_c

Modulo Edometrico-Confinato (M₀)

- Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità (IP< 20), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità (IP< 20) - da esperienze su argille glaciali .
- Vesic (1970) correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).
- Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato -M₀ (E_{ed}) (Kg/cmq)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto Q_c/N_{spt}=1.5-2.0).
- Buismann- Sanglerat, valida per argille compatte (N_{spt} <30) medie e molli (N_{spt} <4) e argille sabbiose (N_{spt}=6-12).

Modulo Di Young (E_Y)

- Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. >15
- D'Appollonia ed altri (1983) - correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Stato di consistenza: Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume: Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo: Meyerhof ed altri.

PROVE SPT IN FORO

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato...
Prova eseguita in data
Falda non rilevata

PROVE SPT IN FORO
04/05/2017

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Minimo

Profondità (m)	Nr. Colpi
2,65	3
2,80	7
2,95	8
7,15	4
7,30	6
7,45	12
12,15	21
12,30	80
12,45	80

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Intestazione NSPT\$	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Limi	15	2,95	44,09	82,09	87,04	43,02
[2] - Sabbie	18	7,45	34,88	65,51	65,44	45,66
[3] - Basam	160	12,45	63,23	100	100	100

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Limi	15	2,95	15	31,29	24,29	32,2	32,14	35,47	39,49	30-32	30	31,5	41,57	32,32
Sabbie	18	7,45	16,5	31,71	24,71	32,62	29,55	35,97	37,17	30-32	30,73	31,95	39,69	33,17
Basam	160	12,45	87,5	52	45	52,5	30,68	39,1	42	>38	51,23	53,25	50,24	56,83

Modulo di Young (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Limi	15	2,95	15	27,11	11,77	17,43	28,68	14,71
[2] - Sabbie	18	7,45	16,5	28,43	12,94	19,16	29,79	15,45
[3] - Basam	160	12,45	87,5	65,48	68,65	101,32	82,01	50,26

Modulo Edometrico (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Limi	15	2,95	15	8,83	5,72	10,44	10,29
[2] - Sabbie	18	7,45	16,5	9,71	6,02	11,49	10,94
[3] - Basam	160	12,45	87,5	51,48	20,32	60,92	42,00

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Limi	15	2,95	15	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Sabbie	18	7,45	16,5	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Basam	160	12,45	87,5	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

*Sondaggi geognostici – Lottizz. Via dei Peschi
Marino del Tronto - Ascoli Piceno*

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m ³)
[1] - Limi	15	2,95	15	Meyerhof ed altri	18,44
[2] - Sabbie	18	7,45	16,5	Meyerhof ed altri	18,83
[3] - Basam	160	12,45	87,5	Meyerhof ed altri	24,52

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m ³)
[1] - Limi	15	2,95	15	Terzaghi-Peck 1948-67	19,12
[2] - Sabbie	18	7,45	16,5	Terzaghi-Peck 1948-67	19,22
[3] - Basam	160	12,45	87,5	Terzaghi-Peck 1948-67	24,52

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Limi	15	2,95	15	(A.G.I.)	0,32
[2] - Sabbie	18	7,45	16,5	(A.G.I.)	0,32
[3] - Basam	160	12,45	87,5	(A.G.I.)	0,17

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Limi	15	2,95	15	81,28	64,12
[2] - Sabbie	18	7,45	16,5	88,89	67,97
[3] - Basam	160	12,45	87,5	426,50	188,36

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Limi	15	2,95	15	Ohta & Goto (1978)	117,8
[2] - Sabbie	18	7,45	16,5	Ohta & Goto (1978)	152,73
[3] - Basam	160	12,45	87,5	Ohta & Goto (1978)	231,03

*Sondaggi geognostici – Lottizz. Via dei Peschi
Marino del Tronto - Ascoli Piceno*

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato...
Prova eseguita in data
Falda non rilevata

PROVE SPT IN FORO
05/05/2017

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Minimo

Profondità (m)	Nr. Colpi
2,15	17
2,30	80
2,45	80
5,15	3
5,30	5
5,45	8
10,15	4
10,30	6
10,45	10

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Intestazione NSPT\$	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Ghiaie	160	2,45	100	100	100	100
[2] - Sabbie	13	5,45	32,13	61,42	61,45	39,24
[2] - Sabbie	16	10,45	27,22	54,2	55,85	43,91

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Peck-Hanson-Thorn.-Meye.56	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (Road Bridge Specification)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Ghiaie	160	2,45	72,71	65,71	72,8	36,18	0,67	42	>38	63,99	75	62,33	71,57
[2] - Sabbie	13	5,45	30,71	23,71	31,64	29,59	34,77	36,6	30-32	28,96	30,9	38,28	31,12
[2] - Sabbie	16	10,45	31,43	24,43	32,34	28,38	35,64	35,59	30-32	30,25	31,65	36,74	32,61

Modulo di Young (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Ghiaie	160	2,45	160	88,54	125,53	185,22	135,33	85,81
[2] - Sabbie	13	5,45	13	25,24	10,20	15,11	27,21	13,73
[3] - Sabbie	16	10,45	15,5	27,56	12,16	18,01	29,05	14,96

Modulo Edometrico (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Ghiaie	160	2,45	160	94,14	34,92	111,40	73,71
[2] - Sabbie	13	5,45	13	7,65	5,31	9,05	9,41
[3] - Sabbie	16	10,45	15,5	9,12	5,82	10,79	10,51

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Ghiaie	160	2,45	160	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO
[2] - Sabbie	13	5,45	13	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Sabbie	16	10,45	15,5	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

*Sondaggi geognostici – Lottizz. Via dei Peschi
Marino del Tronto - Ascoli Piceno*

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m ³)
[1] - Ghiaie	160	2,45	160	Meyerhof ed altri	24,52
[2] - Sabbie	13	5,45	13	Meyerhof ed altri	17,85
[2] - Sabbie	16	10,45	15,5	Meyerhof ed altri	18,53

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m ³)
[1] - Ghiaie	160	2,45	160	Terzaghi-Peck 1948-67	24,52
[2] - Sabbie	13	5,45	13	Terzaghi-Peck 1948-67	19,02
[2] - Sabbie	16	10,45	15,5	Terzaghi-Peck 1948-67	19,12

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Ghiaie	160	2,45	160	(A.G.I.)	0,04
[2] - Sabbie	13	5,45	13	(A.G.I.)	0,33
[2] - Sabbie	16	10,45	15,5	(A.G.I.)	0,32

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Ghiaie	160	2,45	160	752,15	272,36
[2] - Sabbie	13	5,45	13	71,05	58,76
[2] - Sabbie	16	10,45	15,5	83,82	65,42

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Ghiaie	160	2,45	160	Ohta & Goto (1978)	171,18
[2] - Sabbie	13	5,45	13	Ohta & Goto (1978)	138,99
[2] - Sabbie	16	10,45	15,5	Ohta & Goto (1978)	163,99