

COMUNE DI OSIMO

PROVINCIA DI ANCONA

**II VARIANTE ALLA LOTTIZZAZIONE INDUSTRIALE
“COMUNE DI OSIMO – ARISTON già MTS GRUPP”
APPROVATA CON D.G.C. n.217 del ott.18/10/2018
STRALCIO ATTUATIVO ARISTON-FINSEI
LOCALITÀ PASSATEMPO**



Committente: Ariston s.p.a - Finsei s.r.l.

STUDIO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E SISMICO

Matelica, agosto 2022

Il Tecnico

Dott. Geol. Paolo Boldrini

Indice

1 - Premessa	pag.	2
2 - Ubicazione	pag.	3
3 - Geomorfologia e stabilità di insieme	pag.	3
4 - Caratteristiche geostrutturali, litostratigrafiche ed idrogeologiche	pag.	4
5 - Caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni	pag.	5
6 - Sismicità	pag.	7
6.1 - Categorie di suolo di fondazione	pag.	7
6.2 - Azioni sismiche di progetto	pag.	8
6.3 - Pericolosità sismica locale	pag.	10
7 - Condizione sismica locale	pag.	11
8 - Conclusioni	pag.	12

La presente relazione è costituita da n° 13 pagine e dai seguenti allegati:

- diagrafie e tabelle indagine geofisica HVSR (Tr01, Tr02 e Tr03)
- relazione indagine sismica di tipo MASW
- corografia – scala 1:25.000
- stralcio carta rischio idrogeologico del PAI – TAV. RI 38°
- stralcio carta geologica regionale (CARG)
- planimetria - scala 1:10.000
- planimetria – scala 1:5000
- carta geomorfologica – scala 1:5000 (documentazione reperita)
- planimetria - scala 1:1.000
- carta litotecnica - scala 1:1.000
- carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale - scala 1:1.000
- carta della pericolosità geologica - scala 1:1.000
- sezioni stratigrafiche - scala 1:500
- stratigrafie sondaggi meccanici (documentazione reperita)
- tabulati prove penetrometriche
- documentazione fotografica

COMUNE DI OSIMO

Provincia di Ancona

**VARIANTE ALLA LOTTIZZAZIONE INDUSTRIALE
“COMUNE DI OSIMO – ARISTON già MTS GRUP”
APPROVATA CON D.G.C. n.217 del ott.18/10/2018
STRALCIO ATTUATIVO ARISTON-FINSEI
LOCALITA'PASSATEMPO**

Committente: Ariston s.p.a - Finsei s.r.l.

STUDIO GEOLOGICO, GEOTECNICO E SISMICO

1 – PREMESSA

La presente relazione riporta i risultati di un'indagine di tipo geologico, geomorfologico e idrogeologico, secondo quanto prescritto dalle Norme Tecniche Ministeriali del D.M. 11/3/88 e Normativa Tecnica per le Costruzioni, di cui al D.M. 17 gennaio 2018, con la finalità di valutare le condizioni generali di stabilità dell'area interessata dal progetto di lottizzazione e di individuare eventuali problematiche o limiti imposti al progetto dalle caratteristiche del sottosuolo.

Si fa presente, che per quanto riguarda le indagini specifiche, prescritte dalle Norme Tecniche 11/03/88 e dal Regolamento Edilizio Tipo Regionale e dalla Normativa Tecnica per le Costruzioni, di cui al D.M. 17 gennaio 2018, per la caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei terreni di fondazione, queste dovranno essere eseguite in maniera puntuale nel corso delle fasi progettuali di ogni singolo fabbricato o manufatto e saranno oggetto di apposite relazioni geologico-geotecniche e sismiche.

L'espletamento dell'incarico è stato svolto secondo il seguente programma:

- a) sopralluoghi preliminari per la collocazione topografica del sito in esame e per valutare l'accessibilità con i mezzi di indagine e di cantiere;
- b) raccolta ed esame della documentazione bibliografica e cartografica esistente;
- c) rilevamento geologico, geomorfologico ed idrogeologico di dettaglio;
- d) interpretazione dei dati acquisiti volta all'individuazione dei punti in cui eseguire le prove penetrometriche e sismiche. Sono stati reperiti n° 5 sondaggi geognostici, di cui tre allestiti a piezometro, ed una carta geomorfologica a scala 1:5.000;

e) esecuzione di n° 3 prove penetrometriche dinamiche DPSH avente per obiettivo la ricostruzione del modello geologico dell'area e la caratterizzazione geotecnica dei terreni.

f) Per la caratterizzazione sismica del sito sono state eseguite di n° 3 misure del rumore di fondo con tromografo digitale HVSR e un'indagine sismica diretta di tipo MASW;

g) elaborazione dei dati di cui ai punti a, b, c, d, e ed f ai fini della redazione dei seguenti elaborati:

- 1) carta geomorfologica – scala 1:5000 (documentazione reperita)
- 2) planimetria con ubicazione dei sondaggi geognostici - scala 1:1.000
- 3) carta litotecnica - scala 1:1.000
- 4) carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale - scala 1:1.000
- 5) carta pericolosità geologica - scala 1:1.000
- 6) diagrafie e tabelle indagine geofisica HVSR (Tr01, Tr02 e Tr03)
- 7) relazione indagine sismica di tipo MASW
- 8) stratigrafie dei sondaggi meccanici (documentazione reperita)
- 9) tabulati prove penetrometriche dinamiche DPSH
- 10) sezioni stratigrafiche – scala 1:500
- 11) relazione tecnica illustrativa

2 – UBICAZIONE

L'area di lottizzazione in oggetto è ubicata a sud-ovest del centro storico di Osimo, circa un chilometro a nord della località Case Cola di Passatempo e interessa una superficie di circa 40.000 mq.

3 – GEORFOLOGIA E STABILITÀ DI INSIEME

L'area di lottizzazione presenta una morfologia pianeggiante (**Foto 2**) che costituisce parte di un esteso ripiano alluvionale, riferibile all'*Olocene*, posto tra la destra idrografica del fiume Musone e la base del versante nord-orientale di un rilievo collinare, che costituisce lo spartiacque con il torrente Fiumicello, affluente di destra del fiume Musone. Il rilievo, che raggiunge un'altezza massima di circa 200 metri, è solcato da una vallecchia a conca da cui prende origine un corso d'acqua, a carattere stagionale, che attraversa il ripiano alluvionale circa 100 metri a valle dell'area di lottizzazione. Per un tratto di circa 200 metri è delimitato da argini artificiali ed è posto ad una quota di circa 1,5 metri superiore rispetto alla piana alluvionale attuale (canale pensile). **La mancata manutenzione del**

canale, potrebbe provocare, in caso d'eventi meteorici importanti, una fuoriuscita delle acque provenienti dalla vallecola a conca, con il rischio d'impaludamenti della piana alluvionale interessata dal piano di lottizzazione.

L'area di lottizzazione è attraversata anche da un piccolo canale di scolo che raccoglie le acque meteoriche provenienti da un tratto della strada Provinciale per Montoro e dall'adiacente zona industriale (**Foto 1**). Questo ultimo affluisce nel canale artificiale proveniente dalla vallecola a conca che, a partire dalla strada per Casette di Passatempo, risulta intubato per un tratto di circa 450 metri. **Sarà necessario mantenere efficiente il canale attraverso un'adequata sezione di deflusso.**

Con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 116 del 21/01/2004, la Regione Marche ha approvato il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dei bacini di rilievo regionale (pubblicato sul Supplemento n. 5 del BUR Marche n. 15 del 13/02/2004), aggiornato al DPCM del 14 marzo 2022.

Il Piano individua le aree soggette a dissesto idrogeologico per esondazione, frane e valanghe, classificate secondo differenti livelli di pericolosità e di rischio in funzione del fenomeno e dell'esposizione di beni pubblici e privati, infrastrutture, patrimonio storico, ambientale, ecc.

Nell'area in esame non ha individuato la presenza di dissesti idrogeologici.

L'analisi geomorfologica ed idrogeologica, oltre alla necessità di migliorare il drenaggio delle acque meteoriche incanalate, al fine di evitare impaludamenti nell'area in esame, non hanno evidenziato particolari limitazioni al "Piano di lottizzazione" in progetto.

4 – CARATTERISTICHE GEOSTRUTTURALI, LITOSTRATIGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista geologico-strutturale, l'area in oggetto è posta lungo il Bacino Periadritico Marchigiano, formato da una dolce monoclinale vergente verso oriente. La monoclinale è costituita da rocce sedimentarie d'origine marina, d'età *Plio-Pleistocenica*, a prevalente composizione arenaceo, arenaceo pelitico e pelitico. In particolare, sui rilievi collinari soprastanti l'area di lottizzazione si rileva la presenza di depositi pelitici della Formazione delle Argille Azzurre, riferibili *Pleistocene inferiore* (Carta Geologica Regionale scala 1:10.000)

I dati rilevati tramite i sondaggi geognostici reperiti (S1-S5) e penetrometrici eseguiti (P1-P3) nei punti indicati nella planimetria in scala 1:1.000 allegata, permettono di ricostruire le caratteristiche litostratigrafiche dell'area in questione.

In superficie, sotto uno strato di terreno vegetale (**litotipo a**) dello spessore di circa **1,0** metri, si rileva la presenza di un deposito alluvionale, che fino a una profondità variabile tra **4,2** metri e **5,6**

metri dal p.c. è costituito da limi sabbiosi e limi argillosi, di colore nocciola (**litotipo b**). Più in profondità il deposito alluvionale è costituito prevalentemente da ghiaie con matrice limoso-sabbiosa, di colore nocciola (**litotipo c**) cui, localmente, si intercalano spessi strati del litotipo b (S1 e S2). Lo spessore della copertura detritica varia da un minimo di circa **10,7** metri in S2 a oltre **13** metri in S3

La copertura insiste sulla Formazione delle Argille Azzurre, costituita da strati medio sottili di peliti di colore grigiastro, con intercalati sottili livelli di sabbie fini di colore grigiastro (**litotipo d**).

Durante l'esecuzione dei sondaggi è stata rilevata la falda di sub-alveo del fiume Musone tra **8,4** metri e **9,6** metri dal p.c.

L'area interessata dal Piano di lottizzazione, in base alla Guida per la definizione di unità litotecniche (Circ. Reg. Marche n. 14 del 28.08.90), ricade nella seguente tipologia (vedi **Carta litotecnica in scala 1:1.000**):

COPERTURA

SEDIMENTI A GRANA MEDIO FINE

E₂-sabbie limose e limi sabbiosi

5 – CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEI TERRENI

La successione verticale dei litotipi presenti, evidenziata nel corso della campagna geognostica, è dall'alto verso il basso così riassumibile:

TERRENO VEGETALE – litotipo a

È costituito da limi argillosi, di colore marrone, organici con rari clasti calcarei. La consistenza è bassa. Lo spessore è di circa 1,0 metri.

DEPOSITI ALLUVIONALI

Limi sabbiosi – litotipo b

È costituito da spessi strati limi sabbiosi e limi argillosi di colore nocciola, localmente intercalati al litotipo c. Nell'area esaminata hanno uno spessore che varia da un minimo di 3,2 metri a un massimo 4,6 metri si presentano generalmente poco addensati.

Ghiaie e sabbie – litotipo c

È costituito da spessi strati di ghiaie con matrice limoso-sabbiosa, di colore nocciola. I depositi in questione si presentano sciolti, permeabili, omogenei e scarsamente compressibili. Nell'area

esaminata a tale litotipo si intercalano a varie altezze spessi strati del litotipo b. Lo spessore massimo riscontrato è di 6,8 metri.

FORMAZIONE IN POSTO delle Argille Azzurre - litotipo d

È costituita da strati medio sottili di peliti di colore grigiastro, con intercalati sottili livelli di sabbie fini di colore grigiastro. Lo spessore è superiore ad alcune decine di metri e si presenta molto consistente.

La *caratterizzazione geotecnica* dei terreni, presenti nell'immediato sottosuolo della zona indagata, è stata effettuata per mezzo delle osservazioni eseguite sui campioni di terreno estratti nel corso dei sondaggi meccanici e attraverso i risultati delle prove penetrometriche eseguite (P1, P2 e P3).

I valori dell'angolo attrito interno ϕ (gradi) sono stati valutati tenendo conto del valore delle NSPT e utilizzando il coefficiente di correlazione di Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956 mentre quelli del Modulo di Yang (Kg/cmq) il coefficiente di correlazione di Terzaghi.

Nella tabella 1 sono esposti i valori minimi e massimi dei principali parametri geotecnici dei terreni sopradescritti.

TABELLA 1

Parametri Geomeccanici	Depositi alluvionali limi sabbiosi Litotipo b	Depositi alluvionali ghiaie e sabbie Litotipo c	Formazione in posto argille Litotipo d
γ (g/cmc)	1,85 - 1,9	1,8 - 1,85	2,0 - 2,1
C_u (Kg/cmq)	-	-	2,0 - 4,0
C' (Kg/cmq)	-	-	-
D_r (%)	23% - 40%	68% - 100%	-
ϕ (gradi)	27,7° - 29,7°	34,8° - 40,8°	35° - 40°
ν	0,4	0,30	0,3
Elast. (Kg/cmq)	120 - 220	370 - 550	379 - 600

γ (g/cmc) = peso di volume

C_u (Kg/cmq) = coesione non drenata

C' (Kg/cmq) = coesione drenata

D_r (%) = densità relativa

ϕ (gradi) = angolo di attrito interno

ν = modulo di Poisson

Elast. (Kg/cmq) = modulo di deformazione elastico

6 – SISMICITÀ

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente".

6.1 - Categorie di suolo di fondazione

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.3 del D.M. 17 Gennaio 2018. In alternativa, le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, VS. I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità VS per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.

Nel presente lavoro, essendo in presenza di una configurazione stratigrafica riconducibile ai tipi della Tabella 3.2.II delle NTC, la definizione dell'azione sismica è stata eseguita utilizzando l'approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento e categorie topografiche (Tabb. 3.2.II e 3.2.III). Ai fini dell'identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

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

con:

h_i spessore dell' i -esimo strato;

$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;

N numero di strati;

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

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

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

Nel presente lavoro, sulla base dei risultati di n° 3 misure del microtremore, effettuate con tomografo digitale (HVSR) ed elaborata utilizzando le V_s emerse dalla prospezione sismica di tipo MASW, emerge che il substrato sismico è posto a una profondità di circa metri 88 – 105 metri dal p.c. e un valore di $V_{s,eq}$, riferito al p.c., di 396 m/s (Tr1), 380 m/s (Tr2) 375 m/s (Tr3) e un valore di $V_{s,eq}$, riferito al p.c., di 432 m/s (MASW).

Pertanto, sulla scorta delle misurazioni dirette effettuate, è possibile ascrivere il profilo stratigrafico in oggetto alla **categoria B** – *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 equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

La condizione topografica, in riferimento alla tabella 3.2.III - Categorie topografiche – è ascrivibile alla **Categoria T1** – pendii con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

6.2 - Azioni sismiche di progetto

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una pericolosità sismica di base, in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A nelle NTC).

Le valutazioni della "pericolosità sismica di base" devono derivare da studi condotti a livello nazionale. La pericolosità sismica di base, costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica in un generico sito deve essere descritta in modo da renderla compatibile con le NTC e da dotarla di un sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici sia in termini temporali; tali condizioni possono ritenersi soddisfatte se i risultati dello studio di pericolosità sono forniti:

- 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, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite;
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, nei modi chiaramente precisati dalle NTC, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del

sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, 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 dei 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.

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno T_R considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano riferendosi ai valori corrispondenti al 50esimo percentile ed attribuendo a:

- a_g il valore previsto dalla pericolosità sismica;
- F_0 e T_c i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica (la condizione di minimo è imposta operando ai minimi quadrati su spettri di risposta normalizzati a uno, per ciascun sito e ciascun periodo di ritorno).

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento V_R della costruzione;
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{vR} associate a ciascuno degli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

Per un qualunque punto del territorio non ricadente nei nodi del reticolo di riferimento, i valori dei parametri p (a_g , F_0 , T^*c) di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione e i quattro vertici.

DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI SISMICI				
Classe dell'edificio: 2 [affollamento normale. Assenza di funzioni pubbliche e sociali...]			Vita nominale: 50 anni	
Coordinate sito in oggetto: latitudine: 43,46138 longitudine: 13,439364				
Coordinate nodi reticolo di riferimento e rispettive distanze dal sito in esame:				
ID: 21422	Lat: 43,4849	Lon: 13,4211	Distanza: 3004,490[m]	
ID: 21423	Lat: 43,4850	Lon: 13,4900	Distanza: 4854,240 [m]	
ID: 21645	Lat: 43,4350	Lon: 13,4900	Distanza: 5035,175 [m]	
ID: 21644	Lat: 43,4349	Lon: 13,4212	Distanza: 3287,450[m]	
Stato limite	T_r [anni]	a_g	F_o	T_c' [s]
Operatività [SLO] ⁱ	30	0,049g	2,403	0,280
Danno [SLD] ⁱⁱ	50	0,063g	2,527	0,282
Salvaguardia vita [SLV] ⁱⁱⁱ	475	0,183g	2,482	0,302
Prevenzione collasso [SLC] ^{iv}	975	0,239g	2,521	0,316
Periodo di riferimento per l'azione sismica: 50				
CALCOLO DEI COEFFICIENTI SISMICI				
Tipo di elaborazione: stabilità dei pendii e fondazioni				
Categoria sottosuolo: B		Categoria topografica: T1		
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss :coeff.amplif. stratigrafica	1,200	1,200	1,200	1,160
Cc :coeff. funzione categoria	1,420	1,420	1,400	1,380
St :coeff.amplif. topografica	1,000	1,000	1,000	1,000
Kh	0,012	0,015	0,053	0,077
Kv	0,006	0,008	0,026	0,039
Amax [m/s ²]	0,581	0,746	2,158	2,714
β	0,200	0,200	0,240	0,280

6.3 - Pericolosità sismica locale

Gli elementi di valutazione emersi dalla presente indagine, indicano:

- ✓ amplificazione sismica locale per ragioni stratigrafiche secondo le NTC 2018 [suolo di categoria "B" ⇒ Ss: coefficiente di amplificazione stratigrafica = **1,2** per SLV];
- ✓ amplificazione sismica per gli aspetti morfologici [St: coefficiente di amplificazione topografica=**1,0**];

ⁱ Probabilità di superamento: 81%

ⁱⁱ Probabilità di superamento: 63%

ⁱⁱⁱ Probabilità di superamento: 10%

^{iv} Probabilità di superamento: 5%

- ✓ accelerazione sismica orizzontale: $a_g = 0,183g$ (pericolosità sismica di base);
- ✓ coefficiente di amplificazione sismica $S f[S_s; S_t]$: $S = S_s \times S_t = 1,2 \times 1,0 = 1,2$;
- ✓ nelle curve H/V [Horizontal to Vertical spectra ratio] si evidenzia un'amplificazione del moto del suolo, determinata dalla stratigrafia del terreno, alle frequenze di **1,47 Hz** in **Tr1**, **3,66 Hz** in **Tr2** e **1,56 Hz** in **Tr3**.

7 – CONDIZIONE SISMICA LOCALE

L'area interessata dal piano di lottizzazione in oggetto è stata classificata, in base alla Tab. 2 Circ. Reg. n. 15 del 28.08.90, nella seguenti tipologie (**vedi carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale in scala 1:2.000**):

- Tipo 2 **AREE CARATTERIZZATE DA DEPOSITI SUPERFICIALI DI CARATTERISTICHE MECCANICHE PARTICOLARMENTE SCADENTI**

Cedimenti diffusi del terreno in concomitanza di stress dinamici in relazione alle scadenti caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione, amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta a differente risposta sismica tra substrato e terreno di copertura.

- Tipo 4 **AREE DI FONDOVALLE**

Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta a differente risposta sismica tra substrato e terreno di copertura, cedimenti collegati a particolari caratteristiche meccaniche dei terreni.

Dalle indagini effettuate non si riscontrano linee tettoniche tali da poter provocare particolare amplificazione degli effetti sismici.

Comunque, anche in questo caso, la condizione sismica è da verificare puntualmente all'atto della realizzazione delle future costruzioni, in base al D.M. 17 gennaio 2018 (norme per le costruzioni in zona sismica).

8 – CONCLUSIONI

In base alle indagini svolte, l'area di lottizzazione è stata così classificata (vedi **carta della pericolosità geologica in scala 1:2.000**):

ZONA 1 - pericolosità geologica media M

Area caratterizzata da favorevoli condizioni morfologiche e da sfavorevoli condizioni geotecniche ed idrogeologiche in cui l'urbanizzazione può essere attuata con l'adozione di particolari accorgimenti costruttivi.

Il grado di pericolosità dell'area è determinato dalla presenza di terreni con caratteristiche meccaniche scadenti (depositi colluviali e depositi alluvionali) e dal rischio di impaludamenti a seguito di esondazioni dei fossi che scorrono sia all'interno che ai margini dell'area di lottizzazione.

Lo studio geologico evidenzia la necessità di ripulire e approfondire il letto del canale antropico, pensile, che drena le acque provenienti dalla vallecola a conca posta a monte dell'area di lottizzazione e ampliare e livellare il canale di scolo che raccoglie le acque meteoriche provenienti dall'adiacente area industriale e dalla strada provinciale.

Tali opere si rendono necessarie al fine di evitare fenomeni di esondazione e di impaludamento.

Durante la posa in opera della rete fognaria, dell'acquedotto e degli altri sottoservizi, non dovranno essere effettuati scavi a parete verticale di altezza superiore ai 1,5 metri. Nel caso si dovessero eseguire scavi di altezza superiore dovranno essere necessariamente effettuate opere provvisorie di sostegno, oppure gradonature con piede sufficientemente ampio.

Si devono evitare fondazioni che possono subire cedimenti diffusi.

La scelta tipologica e il dimensionamento delle opere di fondazione dei singoli fabbricati vanno però affrontati caso per caso nelle fasi più avanzate delle progettazioni e verificate con puntuali e specifiche indagini geognostiche secondo quanto prescritto dalle Norme Ministeriali (D.M. 11/3/88) e dalla Normativa Tecnica per le Costruzioni, di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Quindi sarà necessario che i futuri progetti per la realizzazione dei manufatti siano corredati da una completa ed esauriente relazione geologico, geotecnica e sismica.

La falda acquifera, presente nel sottosuolo dell'area di lottizzazione a pochi metri dal p.c., costituisce un'importante risorsa difficilmente rinnovabile, che deve essere mantenuta integra. Si raccomanda pertanto di evitare eccessivi emungimenti della falda di subalveo e lo sversamento di inquinanti nel terreno.

In conclusione si evidenzia che la totalità dell'area è edificabile tenendo conto delle indicazioni sopra elencate.

Matelica, agosto 2022

Il tecnico

Dott. Geol. Paolo Boldrini



Committente: Ariston s.p.a - Finsei s.r.l.
 Comune di Osimo (AN) – Località Passatempo



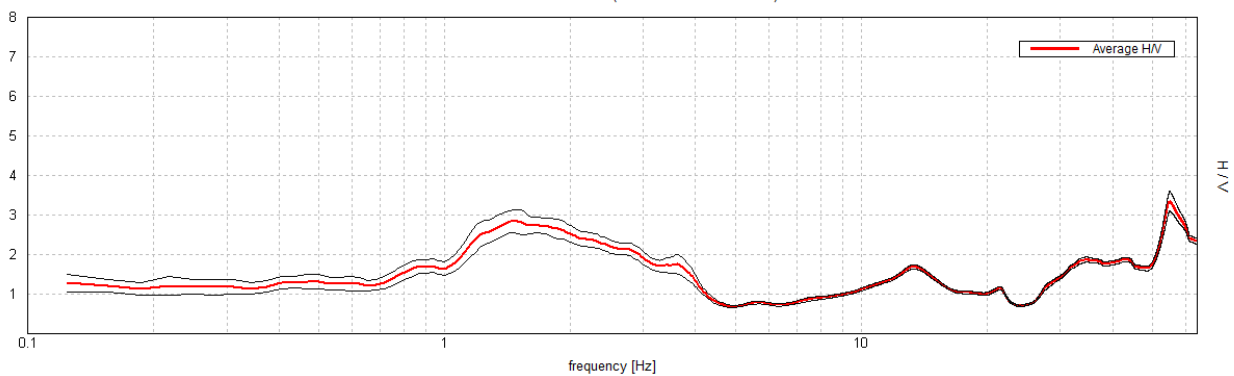
HVSR-Tr1

Strumento: TRZ-0175/01-12
 Formato dati: 16 bit
 Fondo scala [mV]: 6
 Inizio registrazione: 21/07/2022 09:46:08 Fine registrazione: 21/07/2022 10:06:07
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN
 Dato GPS non disponibile

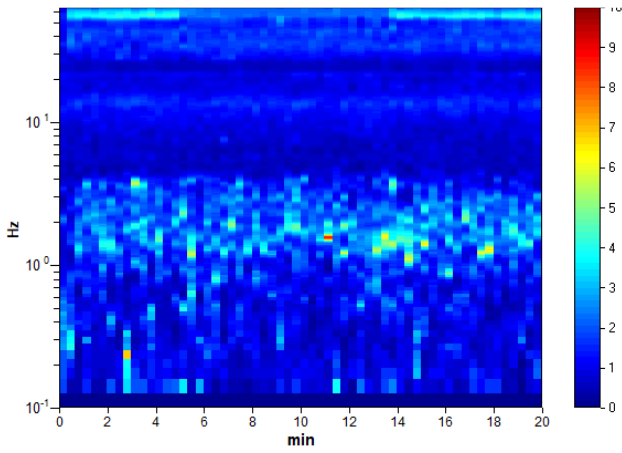
Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.
 Freq. campionamento: 128 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

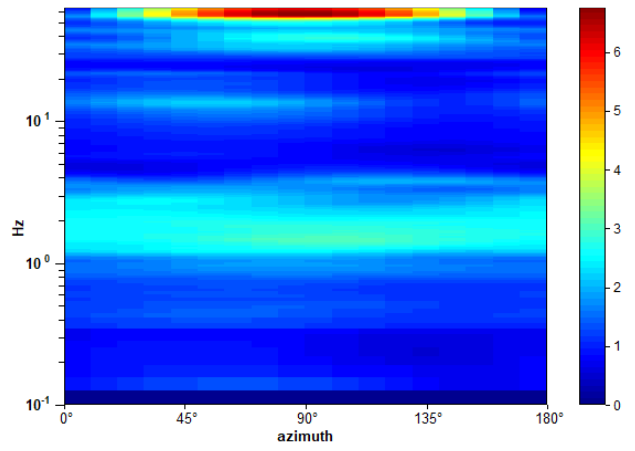
Picco H/V a 1.47 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



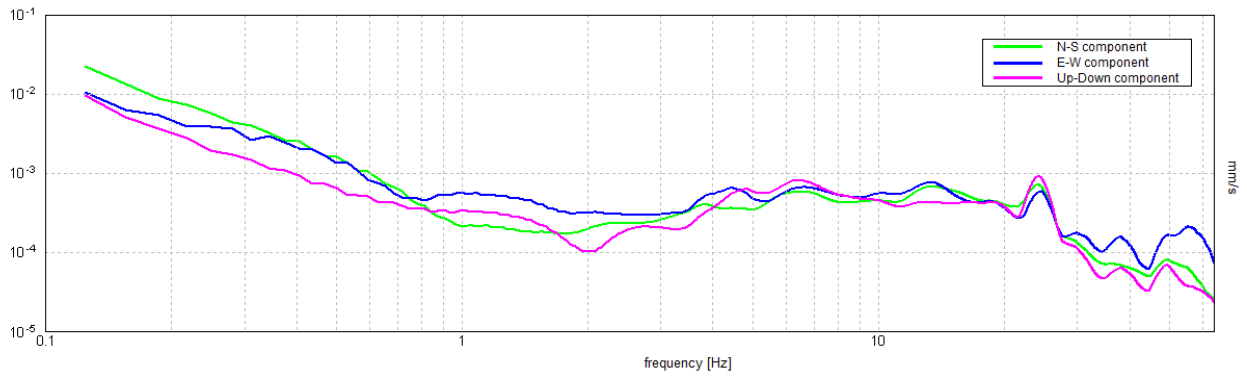
SERIE TEMPORALE H/V



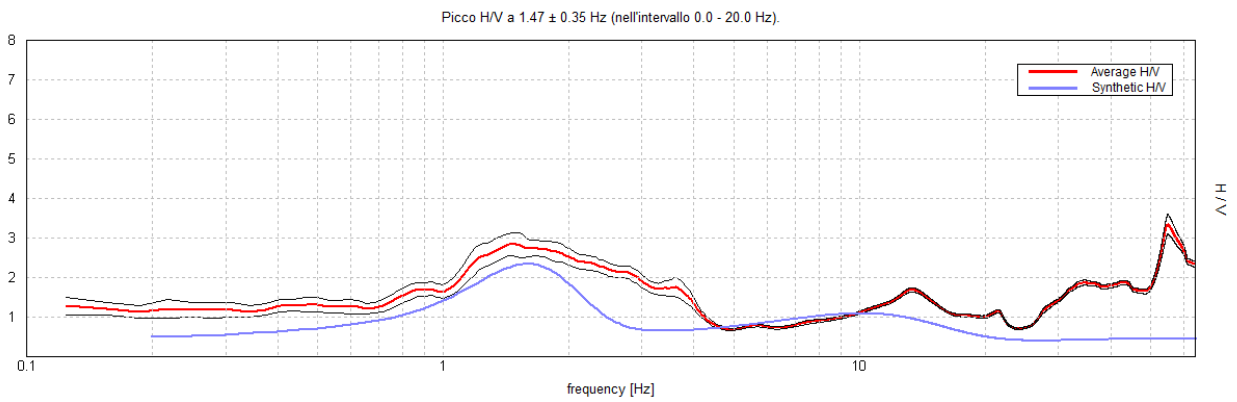
DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

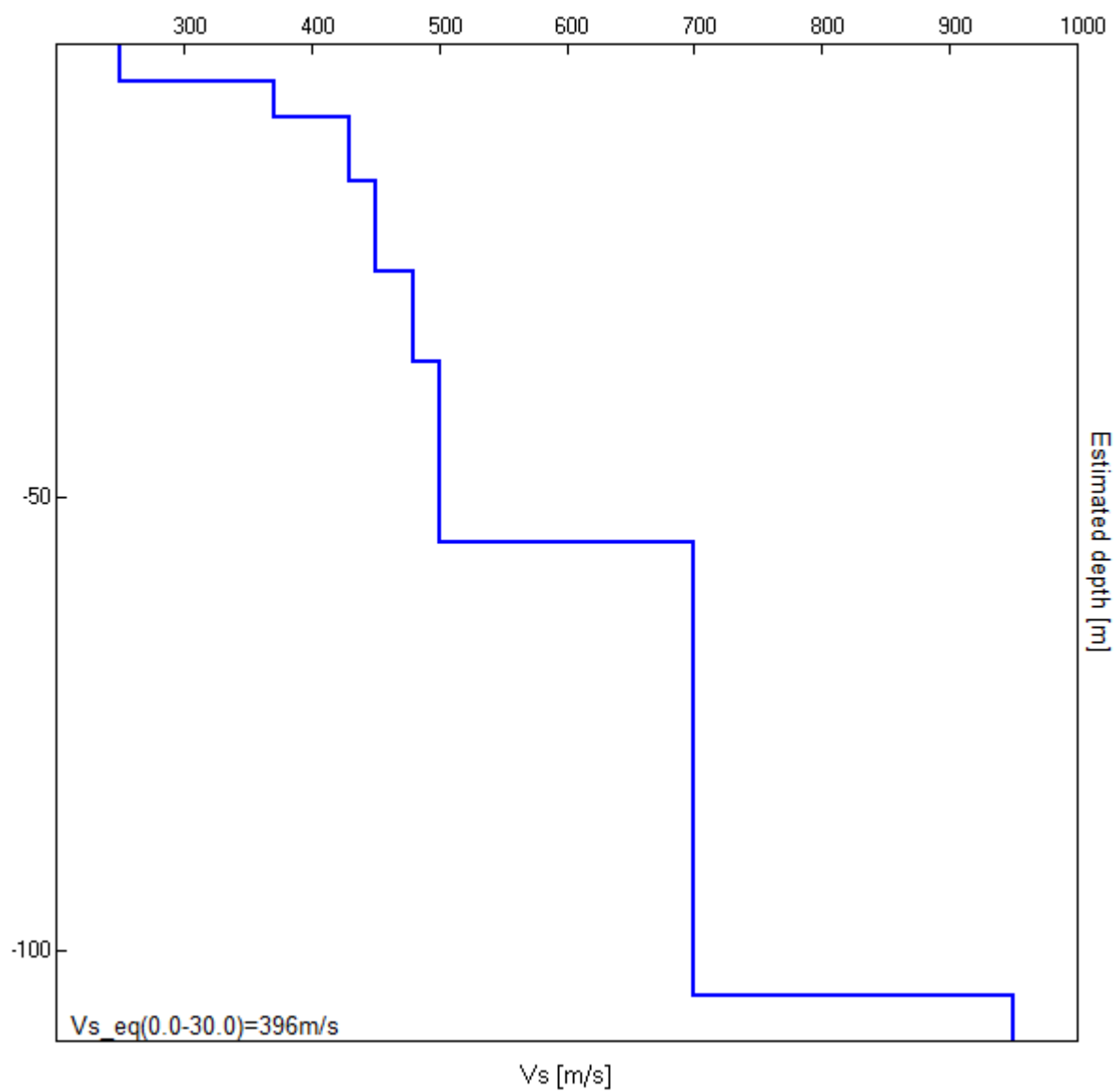


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
4.00	4.00	250	0.42
8.00	4.00	370	0.42
15.00	7.00	430	0.42
25.00	10.00	450	0.42
35.00	10.00	480	0.42
55.00	20.00	500	0.42
105.00	50.00	700	0.42
inf.	inf.	950	0.42

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=396\text{m/s}$



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 1.47 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.47 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1762.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 72	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.75 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	3.969 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.85 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.24047 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.35318 < 0.14688$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.282 < 1.78$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



Committente: Ariston s.p.a - Finsei s.r.l.
 Comune di Osimo (AN) – Località Passatempo

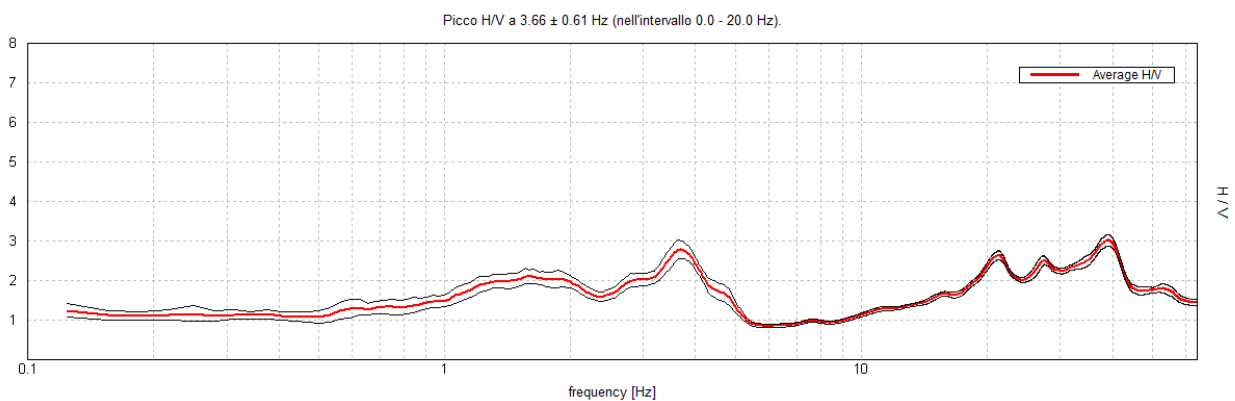


HVSR-Tr2

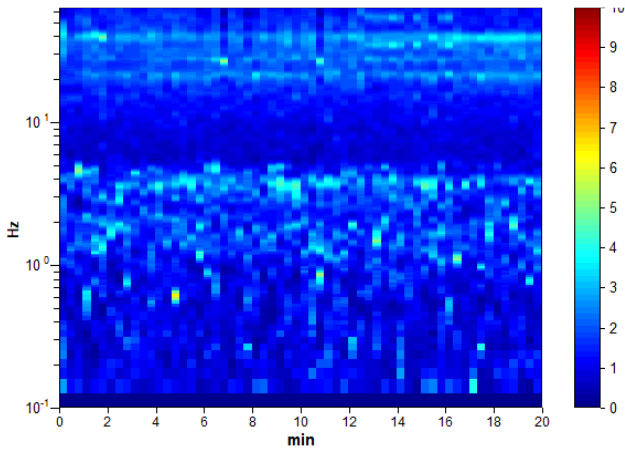
Strumento: TRZ-0175/01-12
 Formato dati: 16 bit
 Fondo scala [mV]: 6
 Inizio registrazione: 21/07/2022 11:07:41 Fine registrazione: 21/07/2022 11:27:41
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
 Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.
 Freq. campionamento: 128 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

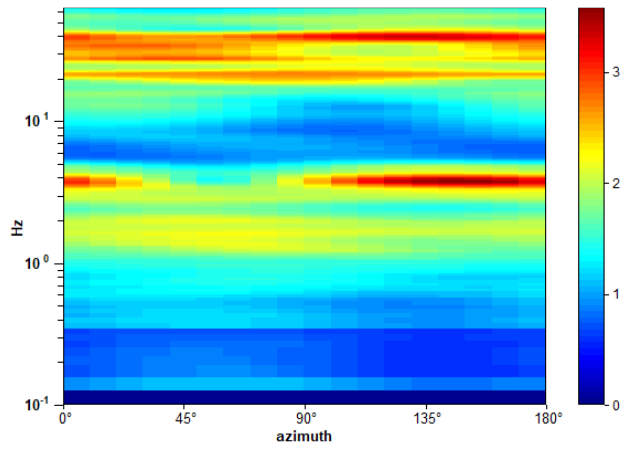
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



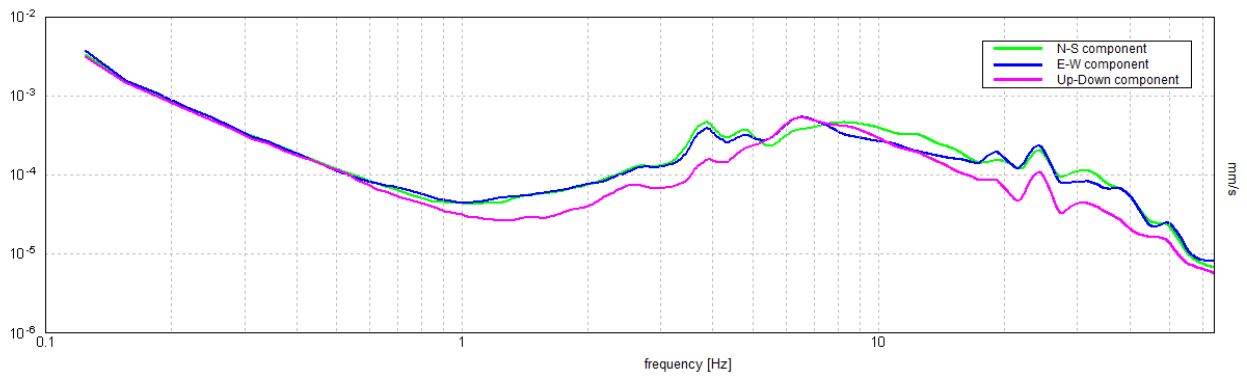
SERIE TEMPORALE H/V



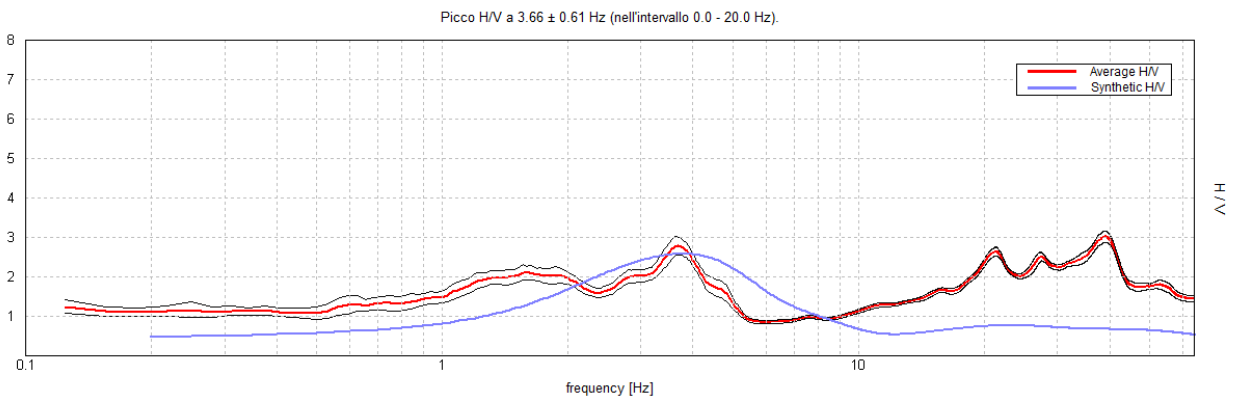
DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

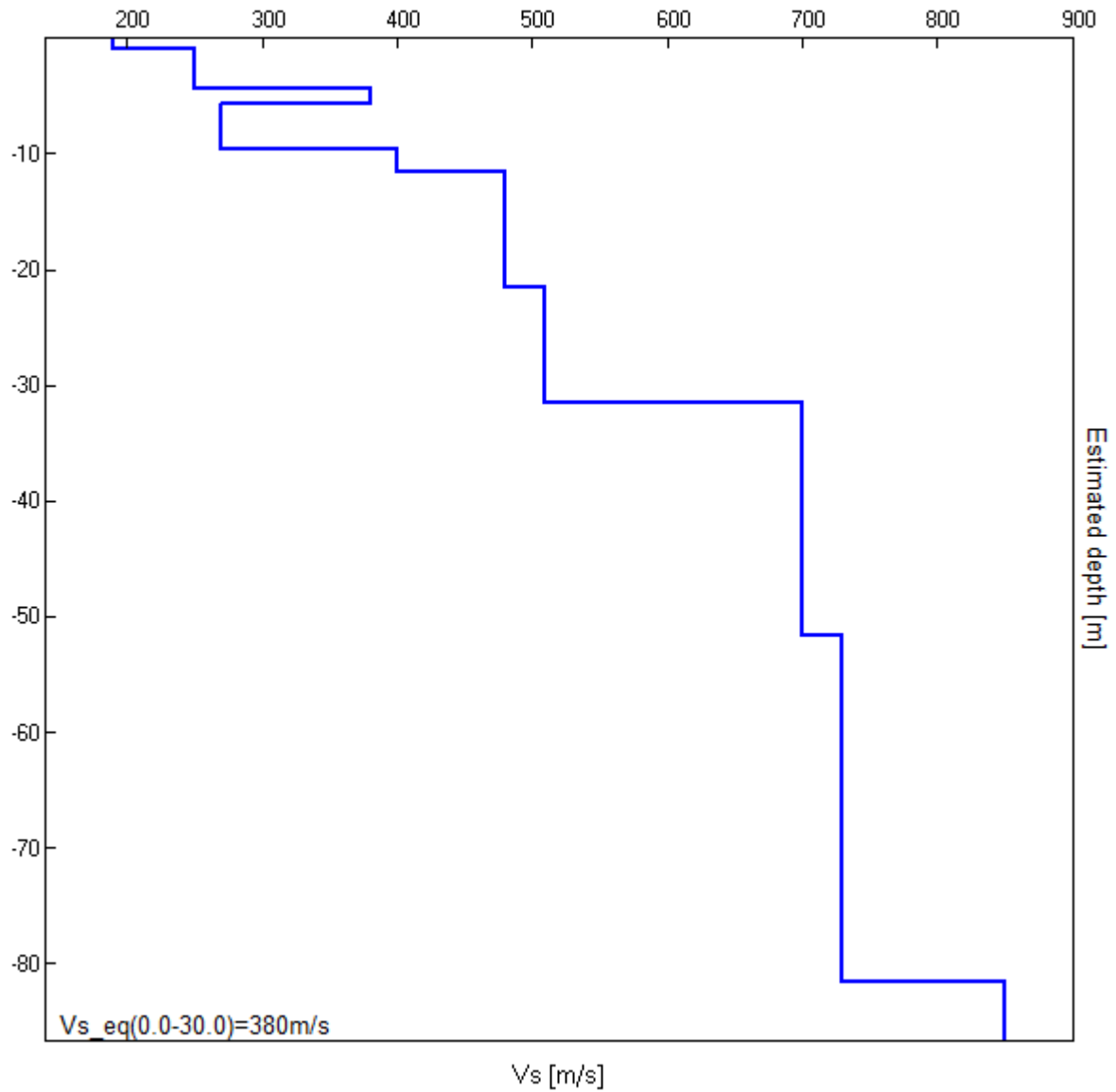


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
1.00	1.00	190	0.45
4.30	3.30	250	0.45
5.60	1.30	380	0.45
9.60	4.00	270	0.45
11.60	2.00	400	0.45
21.60	10.00	480	0.45
31.60	10.00	510	0.45
51.60	20.00	700	0.45
81.60	30.00	730	0.40
inf.	inf.	850	0.40

Vs_eq(0.0-30.0)=380m/s



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 3.66 ± 0.61 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$3.66 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$4387.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 176	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.969 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.79 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.16751 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.61245 < 0.18281$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2339 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



Committente: Ariston s.p.a - Finsei s.r.l.
 Comune di Osimo (AN) – Località Passatempo



HVSR-Tr3

Strumento: TRZ-0175/01-12

Formato dati: 16 bit

Fondo scala [mV]: 6

Inizio registrazione: 21/07/2022 11:41:57 Fine registrazione: 21/07/2022 12:01:56

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00".

Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

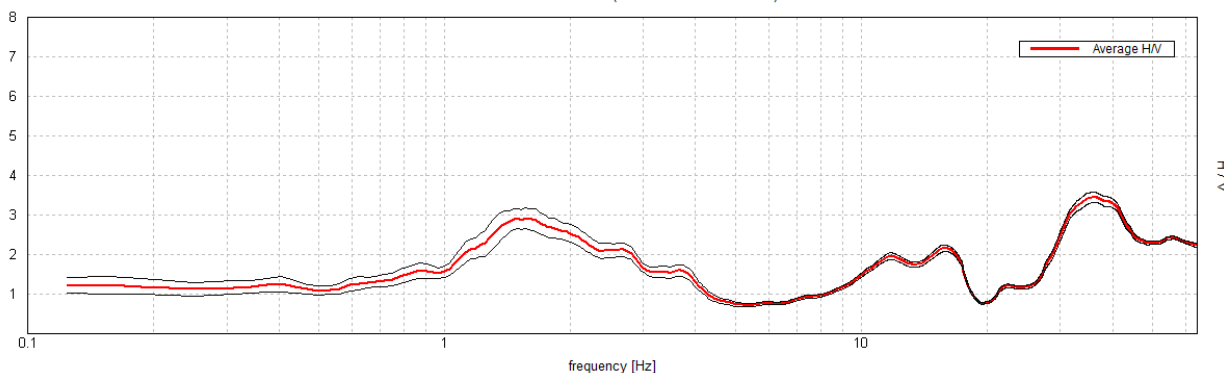
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

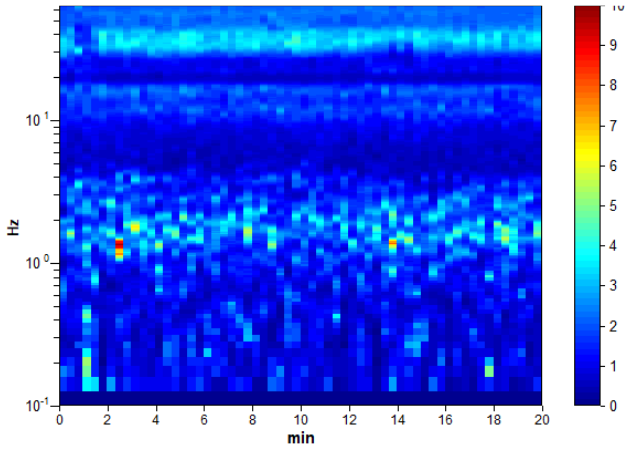
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

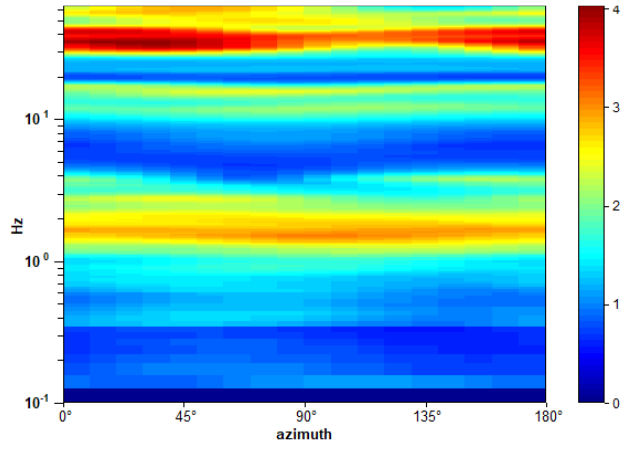
Picco H/V a 1.56 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



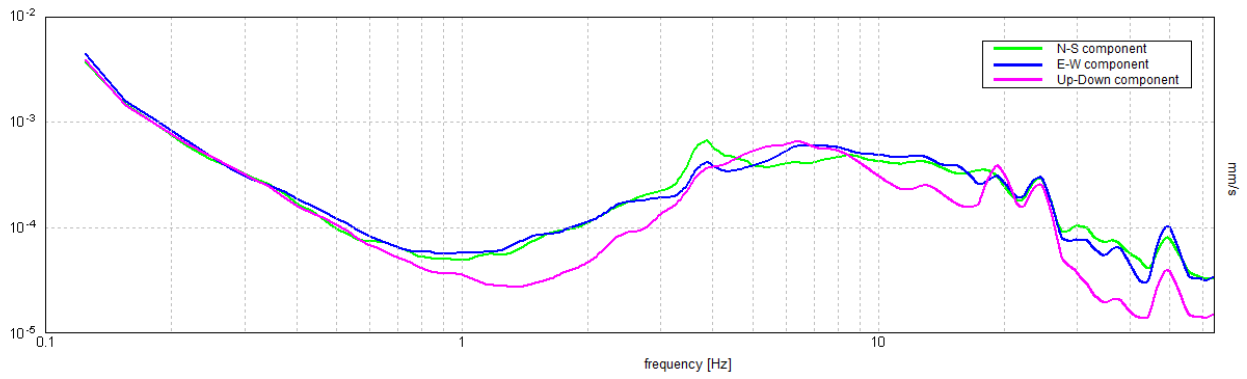
SERIE TEMPORALE H/V



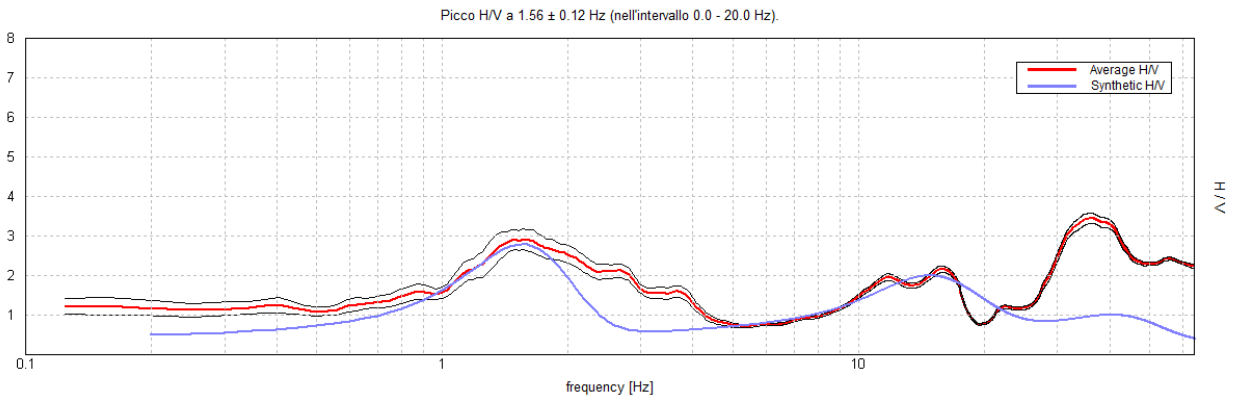
DIREZIONALITA' H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

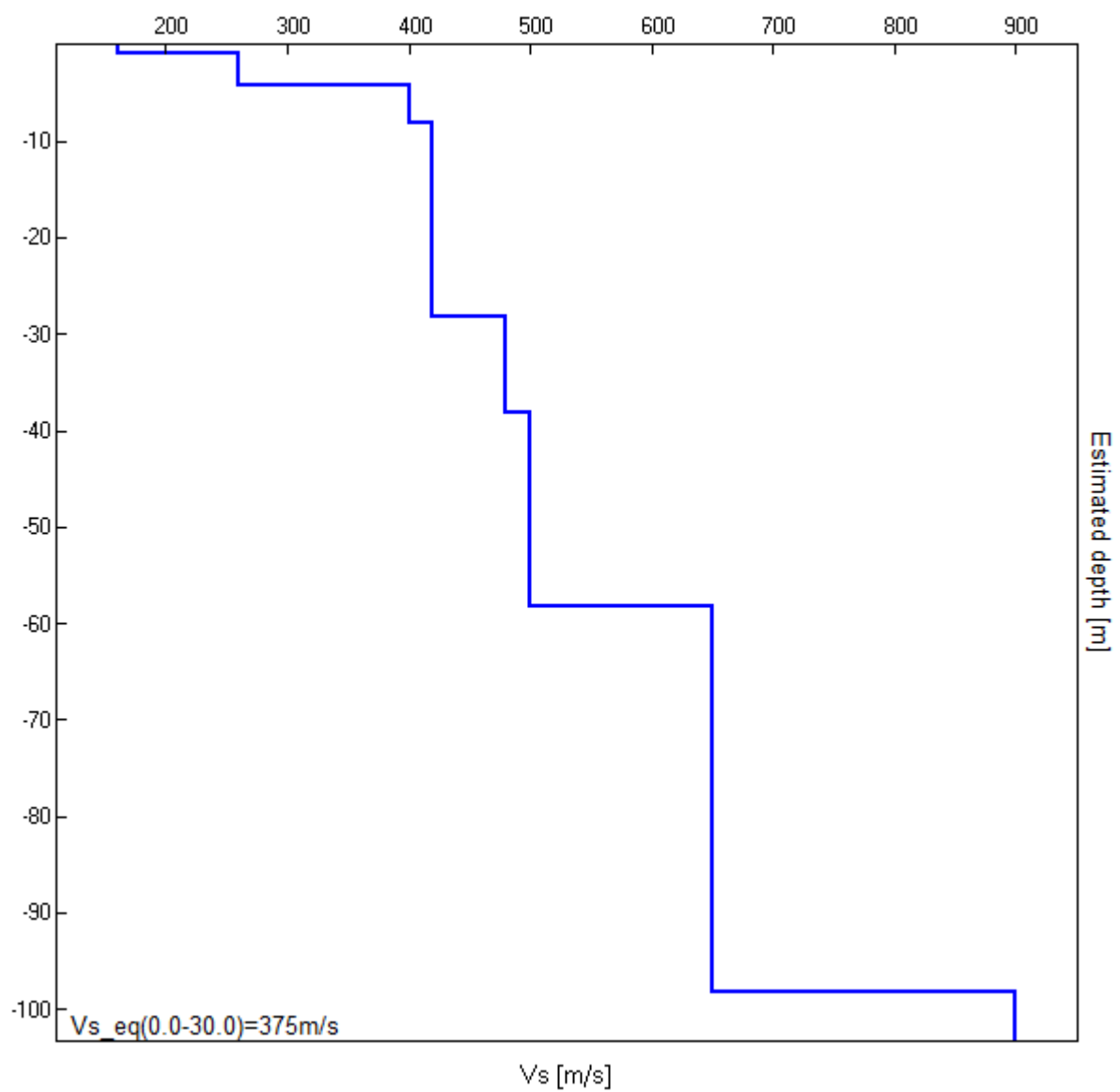


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
1.00	1.00	160	0.45
4.20	3.20	260	0.45
8.20	4.00	400	0.45
28.20	20.00	420	0.45
38.20	10.00	480	0.45
58.20	20.00	500	0.45
98.20	40.00	650	0.45
inf.	inf.	900	0.45

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=375\text{m/s}$



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 1.56 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.56 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1875.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 76	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.781 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	3.906 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.92 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.07598 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.11872 < 0.15625$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2645 < 1.78$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Per la definizione dell'azione sismica di progetto ai sensi del nuovo D.M. 17 gennaio 2018 integrato, la classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N h_i V_{s,i}} \quad [3.2.1]$$

con:

h_i spessore dell' i -esimo strato;

$V_{s,i}$ velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;

N numero di strati;

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

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

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

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

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

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi fra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi fra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi fra 100 e 180 m/s.
E	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 30 m.



RELAZIONE CON RISULTATI FINALI DELLE INDAGINI GEOFISICHE

OGGETTO: INDAGINI GEOFISICHE



LOCALITÀ: **via Filottrano - via Cola, OSIMO**
COMMITTENTE: **Ariston Thermo**

LUOGO E DATA: **Macerata, 25/07/2022**
NUMERO PAGINE: **11**

PREMESSA

A seguito della richiesta della Ditta **Ariston Thermo**, è stata eseguita una indagine geofisica di Sismica MASW, finalizzata alla caratterizzazione sismica del sottosuolo per individuare i vari orizzonti stratigrafici.

La Società **STRATI Indagini Geognostiche del Dott. Raffaele Achilli & C. s.a.s.** è iscritta all'anagrafe antimafia esecutori con il numero **AE_059398_2021**.

Si riporta, di seguito, l'ubicazione del sito (Foto 1) e della campagna di indagini geofisiche effettuate, le coordinate sono state posizionate nella parte centrale dell'area studiata:



Foto 1: ubicazione sito oggetto di studio



Foto 2 – Ubicazione ed esecuzione linea sismica MASW

INDAGINE MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

MOTO DEL SEGNALE SISMICO

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

P-Longitudinale: onda profonda di compressione;

S-Trasversale: onda profonda di taglio;

L-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;

R-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

ONDE DI RAYLEIGH – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

ANALISI DEL SEGNALE CON TECNICA MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza

agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

MODELLIZZAZIONE

E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times v$$

Modificando i parametri del modello geotecnico sintetico, si può ottenere una sovrapposizione della curva di dispersione teorica con quella sperimentale: questa fase è detta di inversione e consente di determinare il profilo delle velocità in mezzi a differente rigidità.

MODI DI VIBRAZIONE

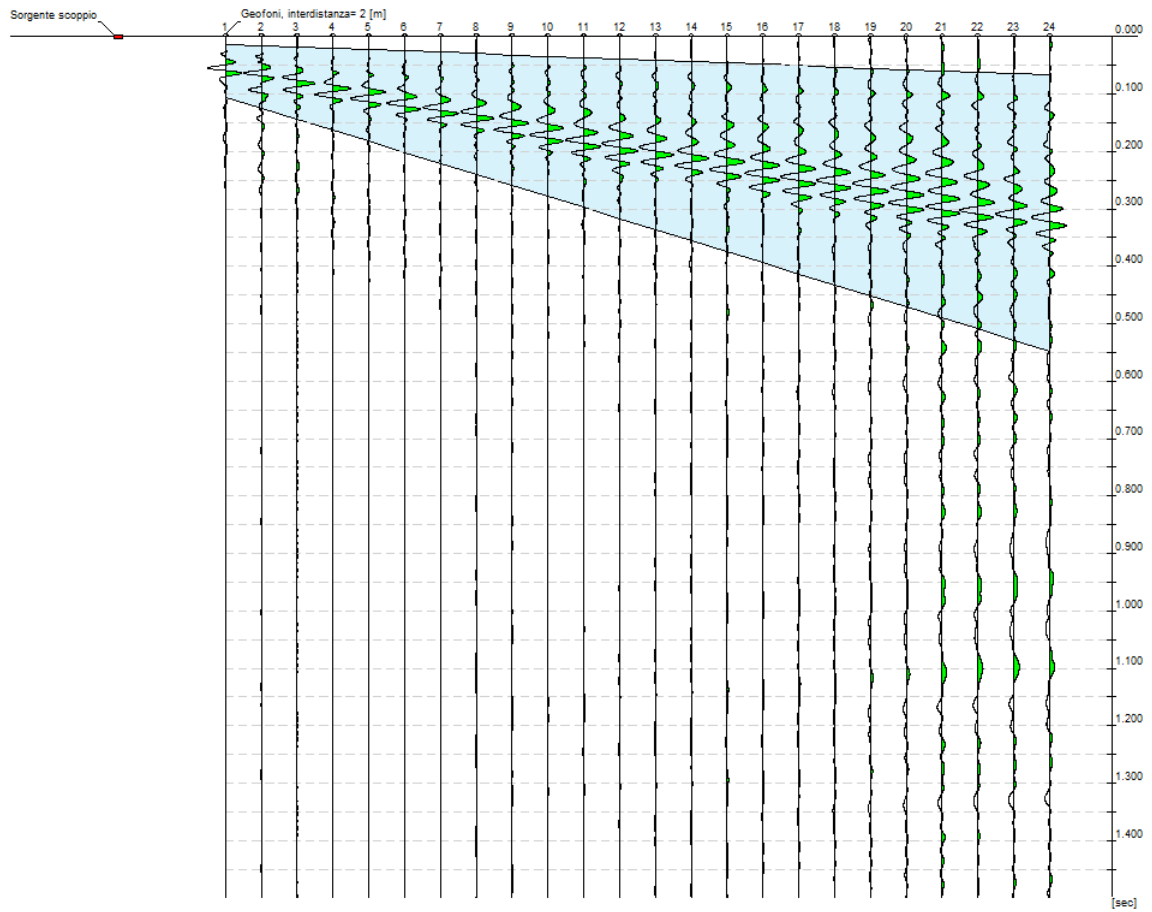
Sia nella curva di inversione teorica che in quella sperimentale è possibile individuare le diverse configurazioni di vibrazione del terreno. I modi per le onde di Rayleigh possono essere: deformazioni a contatto con l'aria, deformazioni quasi nulle a metà della lunghezza d'onda e deformazioni nulle a profondità elevate.

PROFONDITÀ DI INDAGINE

Le onde di Rayleigh decadono a profondità circa uguali alla lunghezza d'onda. Piccole lunghezze d'onda (alte frequenze) consentono di indagare zone superficiali mentre grandi lunghezze d'onda (basse frequenze) consentono indagini a maggiore profondità.

TRACCE

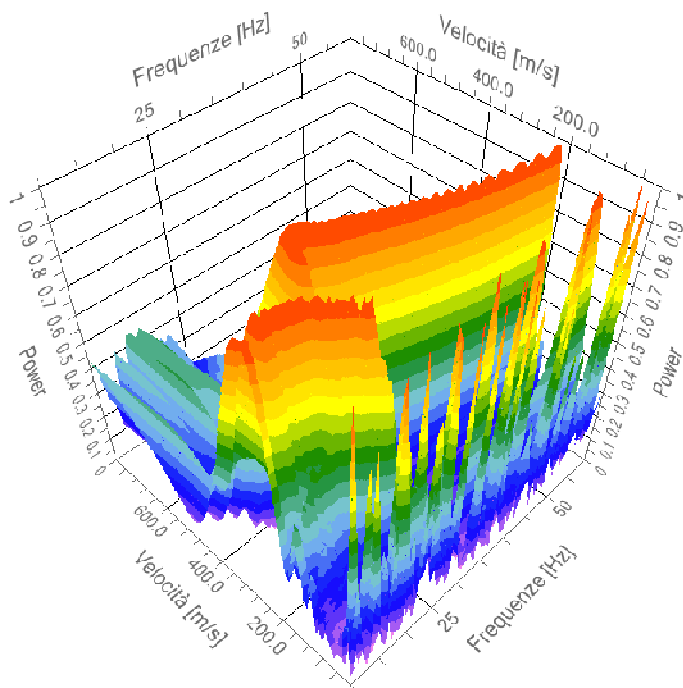
N. Tracce	24
Durata acquisizione (msec)	1500
Interdistanza geofoni [m]	2.0
Periodo di campionamento [msec]	0.20



ANALISI SPETTRALE

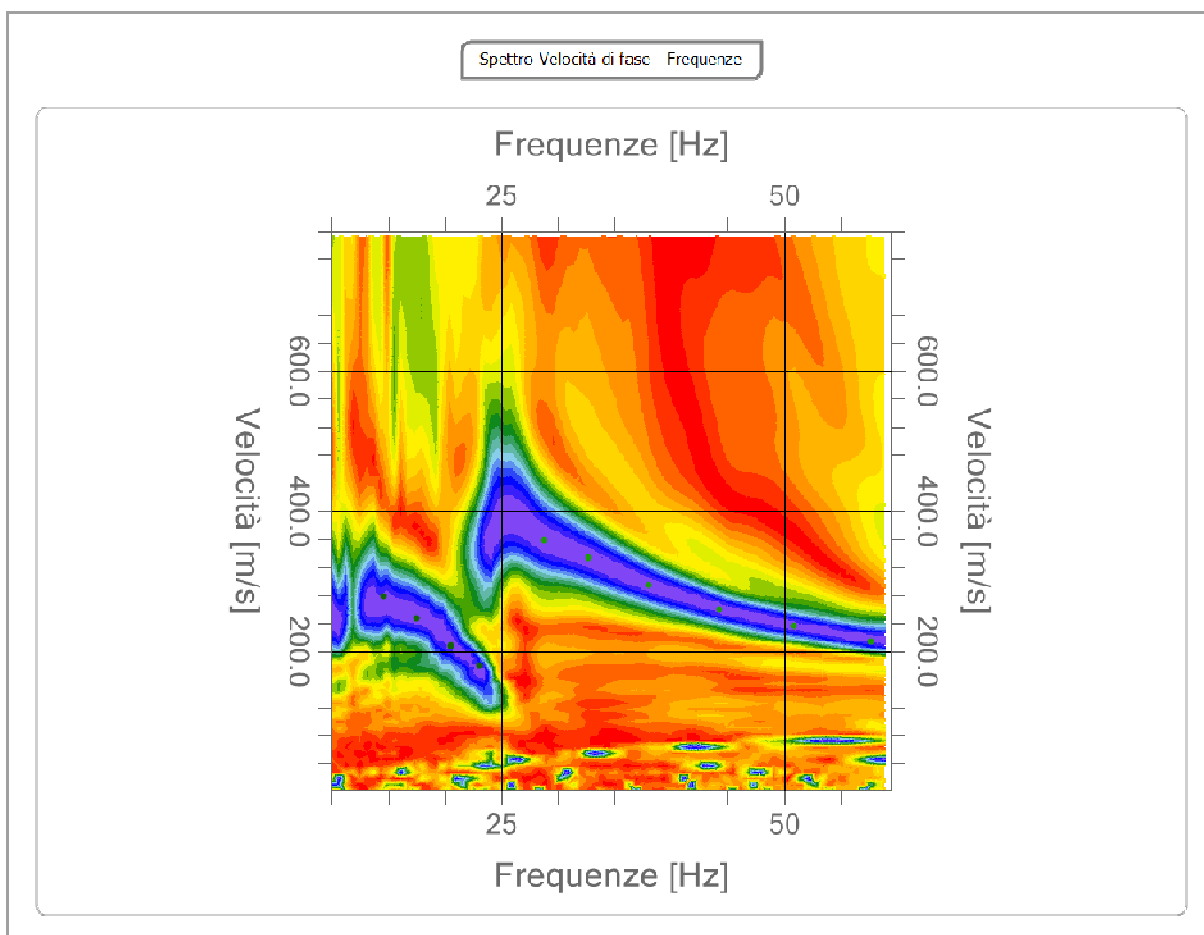
Frequenza minima di elaborazione [Hz]	10
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	800
Intervallo velocità [m/sec]	1

Spettro Velocità di fase Frequenze



CURVA DI DISPERSIONE

n.	Frequenza [Hz]	Velocità [m/sec]	Modo
1	14.6	278.3	0
2	17.5	247.1	0
3	20.5	207.7	0
4	23.1	179.8	0
5	28.7	358.7	1
6	32.7	334.1	1
7	38.1	294.7	1
8	44.2	260.2	1
9	50.8	235.6	1
10	57.6	214.3	1



INVERSIONE

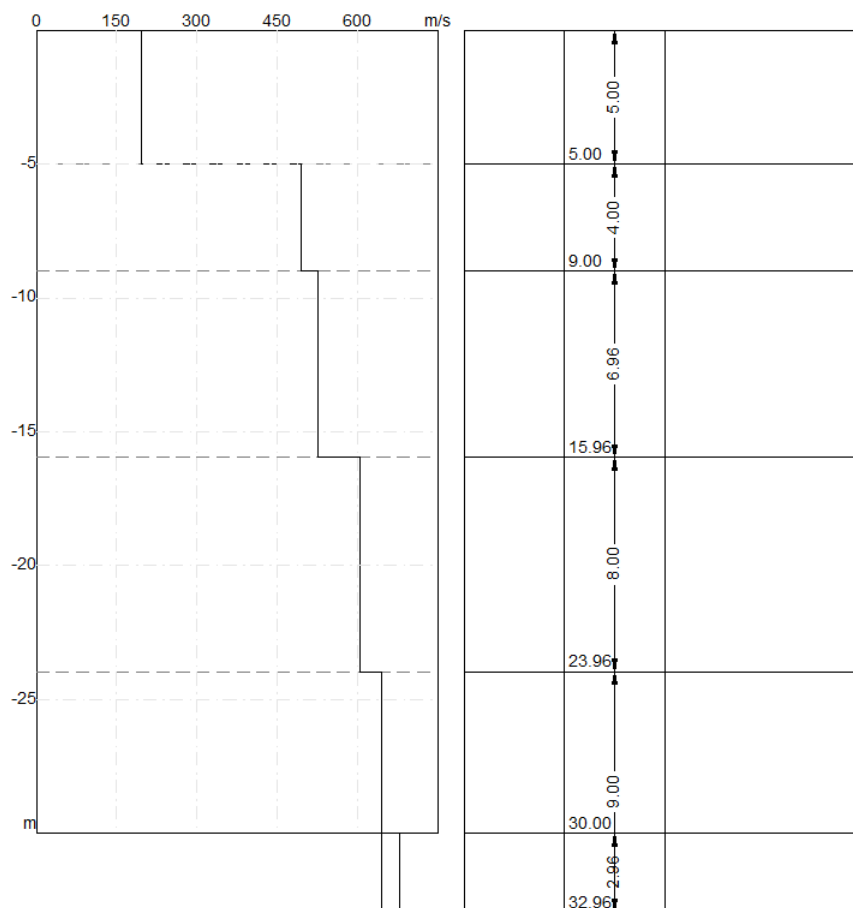
n.	Profondità [m]	Spessore [m]	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1	5.00	5.00	320.6	196.3
2	9.00	4.00	808.4	495.0
3	15.96	6.96	858.5	525.7
4	23.96	8.00	989.3	605.8
5	32.96	9.00	1054.0	645.4
6	∞	∞	1109.3	679.3

Percentuale di errore

0.561 %

Fattore di disadattamento della soluzione

0.068



Utilizzando le Vs derivata dalla sismica a rifrazione si ottiene un valore di Vseq:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}} \quad [3.2.1]$$

con:

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

Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
Vseq [m/sec]	432,58
Categoria del suolo	B

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{S,eq}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s

COMMENTO

Esaminando i valori relativi al V_{seq} , così come prescritto dalla normativa (modifiche del D.M. 17/01/2018 Norme Tecniche per le Costruzioni, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 42 del 20/02/2018), nella prova MASW abbiamo il seguente valore:

Risultati

Profondità piano di posa [m]	0.00
V_{seq} [m/sec]	432,58
Categoria del suolo	B

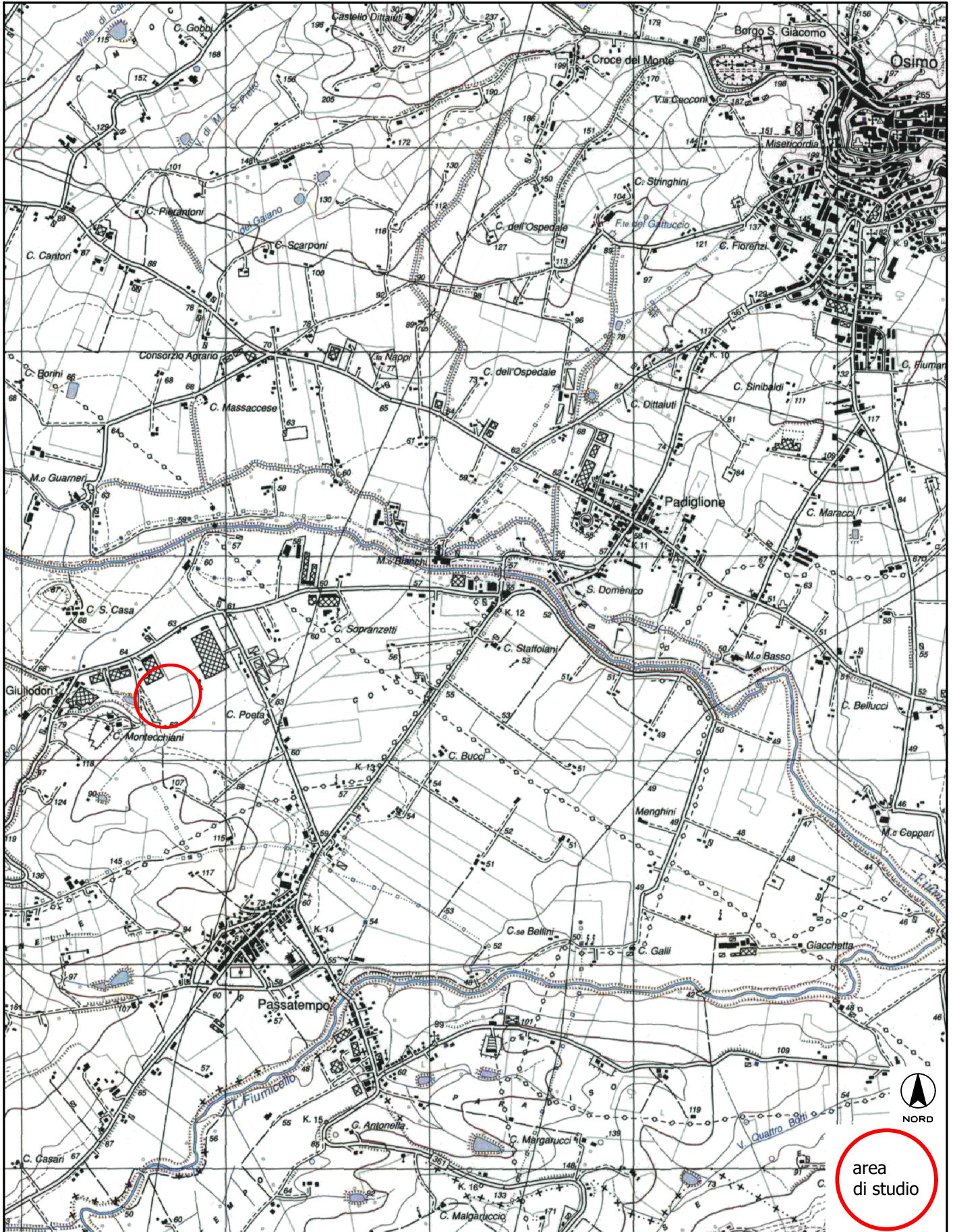
Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,eq}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s

La determinazione definitiva della categoria di suolo spetterà comunque al geologo incaricato sulla base delle sue esclusive conoscenze geologiche e stratigrafiche del sito in esame ed in base alla completa campagna di indagini di cui dispone.

C O R O G R A F I A

CARTOGRAFIA I.G.M.

scala 1:25.000





Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Centrale



Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

dei bacini di rilievo regionale delle Marche

Aggiornato al DPCM del 14 marzo 2022

(GU 10 maggio 2022; BUR Marche n. 39 del 12 maggio 2022)

CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Tavola RI 38 a

SCALA 1:10.000

0 100 200 300 400 500 m



Proiezione conforme di Gauss-Boaga Fuso Est
(Roma 1940)

L'equidistanza fra le curve di livello è di m 10

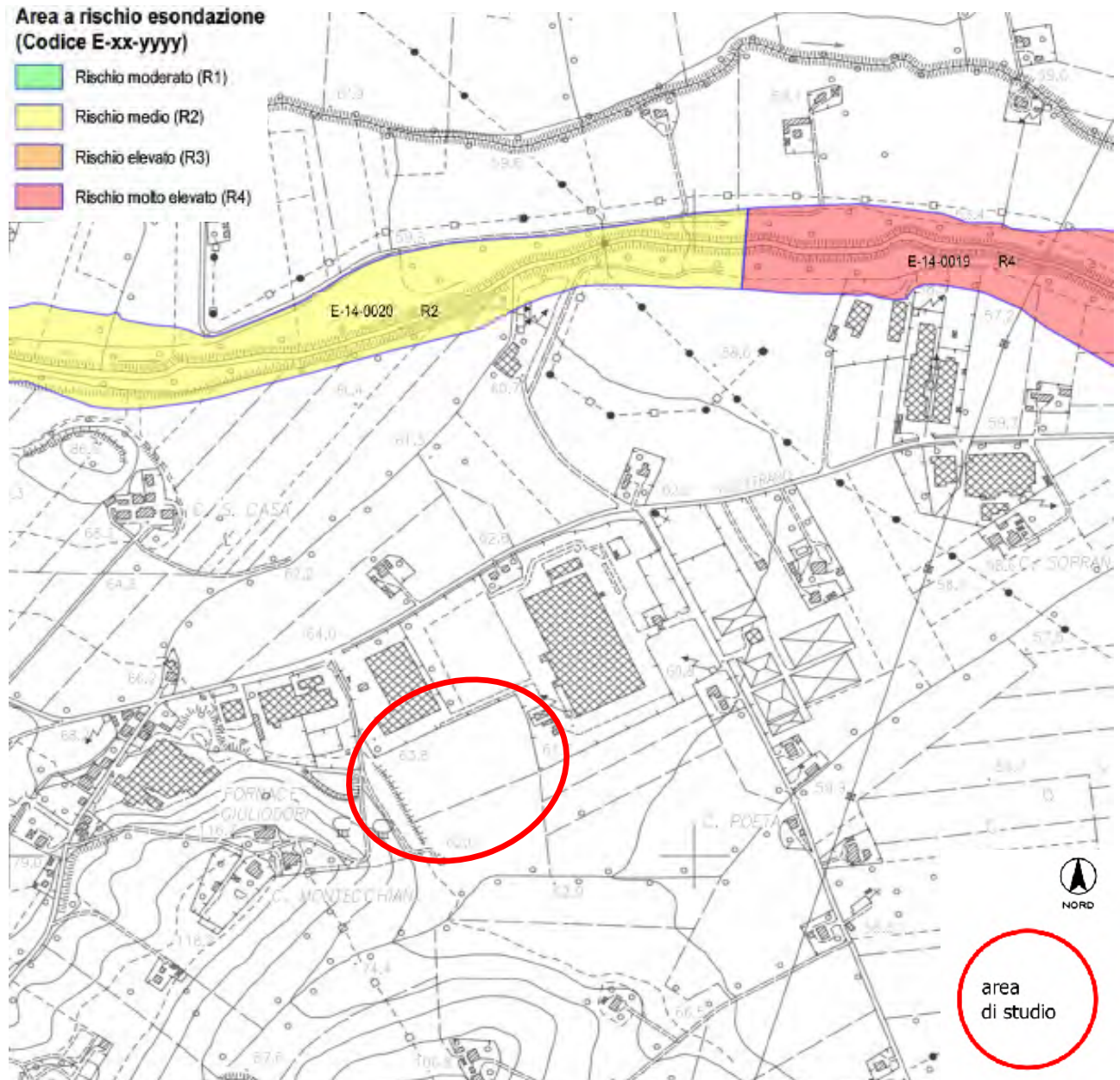
Base cartografica:

C.T.R. Regione Marche 1:10.000 (agg 2000)

Carta dei bacini idrografici

Area a rischio esondazione
(Codice E-xx-yyyy)

- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)

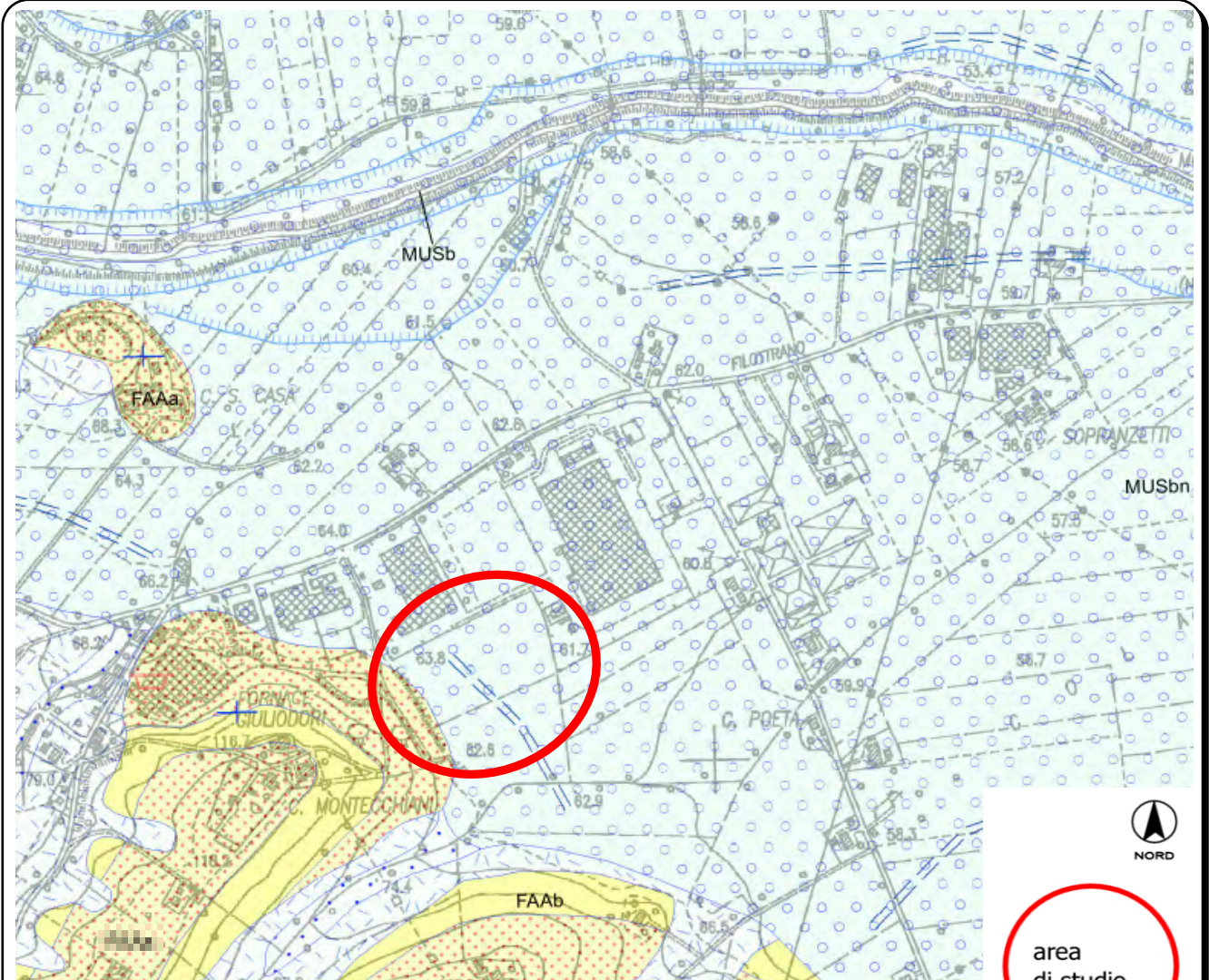


area
di studio

STRALCIO CARTA GEOLOGICA REGIONALE

SCALA 1:10.000

SEZIONE 293100 OSIMO



LEGENDA GEOLOGICA

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

SINTEMA DEL MUSONE

(OLOCENE)

	MUSa1	Frane in evoluzione
	MUSa1q	Frane senza indizi di evoluzione
	MUSb2	Depositi eluvio-colluviali
	MUSb	Depositi alluvionali attuali a) ghiaie, ghiaie sabbiose e sabbie b) sabbie, sabbie ghiaiose
	MUSbn	Depositi alluvionali terrazzati a) ghiaie, ghiaie sabbiose b) sabbie, sabbie ghiaiose

SUCCESSIONE UMBRO-MARCHIGIANO-ROMAGNOLA

SUCCESSIONE PLIOCENICA

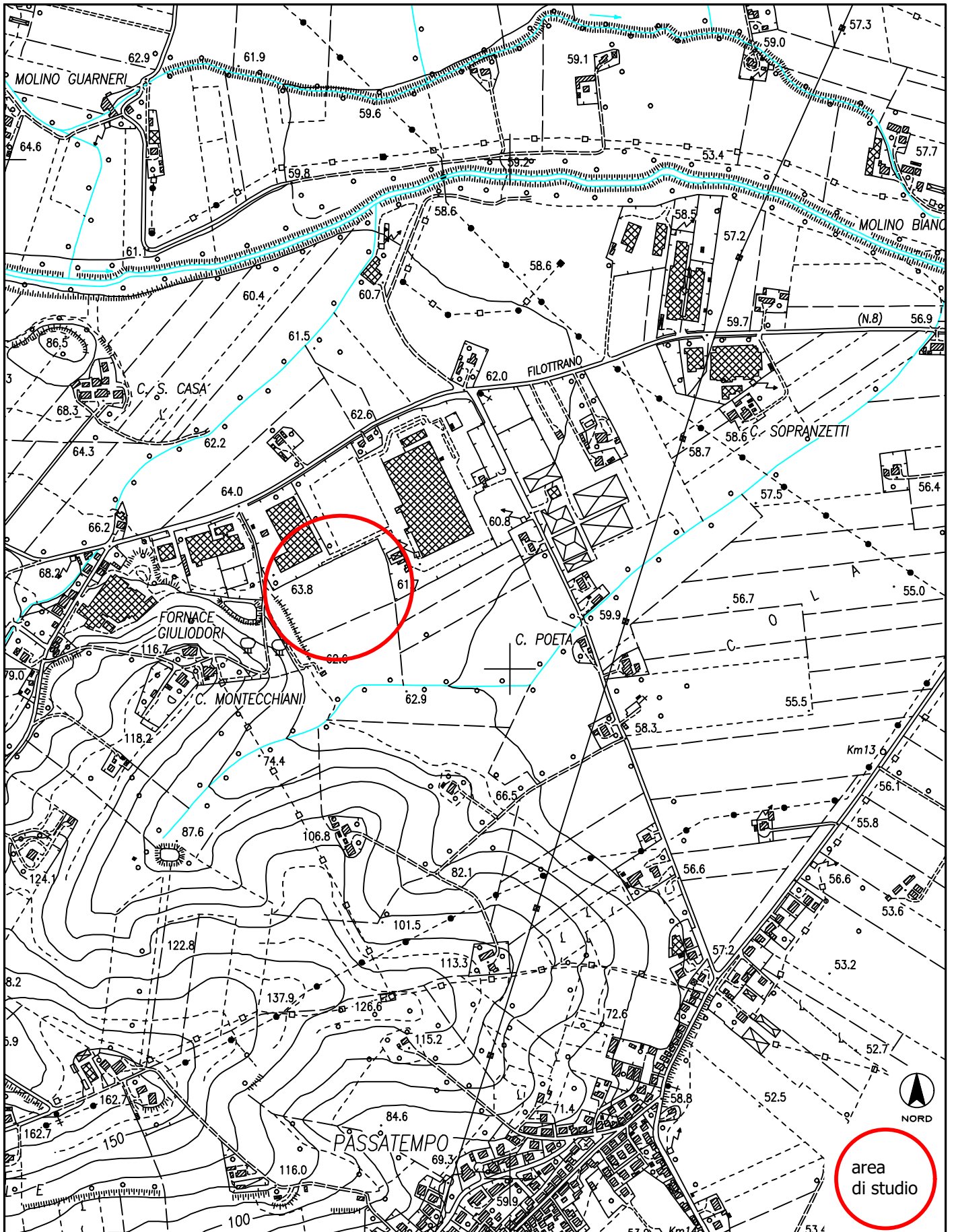
	FAA	ARGILLE AZZURRE Pliocene inferiore p.p.(Zancleano) - Pleistocene inferiore-Medio(?)
	FAAa	ARGILLE AZZURRE Litofacies pelitico-arenacea o arenaceo-pelitica
	FAAb	ARGILLE AZZURRE Litofacies arenacea
		Contatto stratigrafico o litologico
		Orlo di terrazzo fluviale
		Stratificazione orizzontale diritta
		Cava inattiva

area
di studio

PLANIMETRIA

CARTOGRAFIA CARTA TECNICA REGIONALE 293100 OSIMO

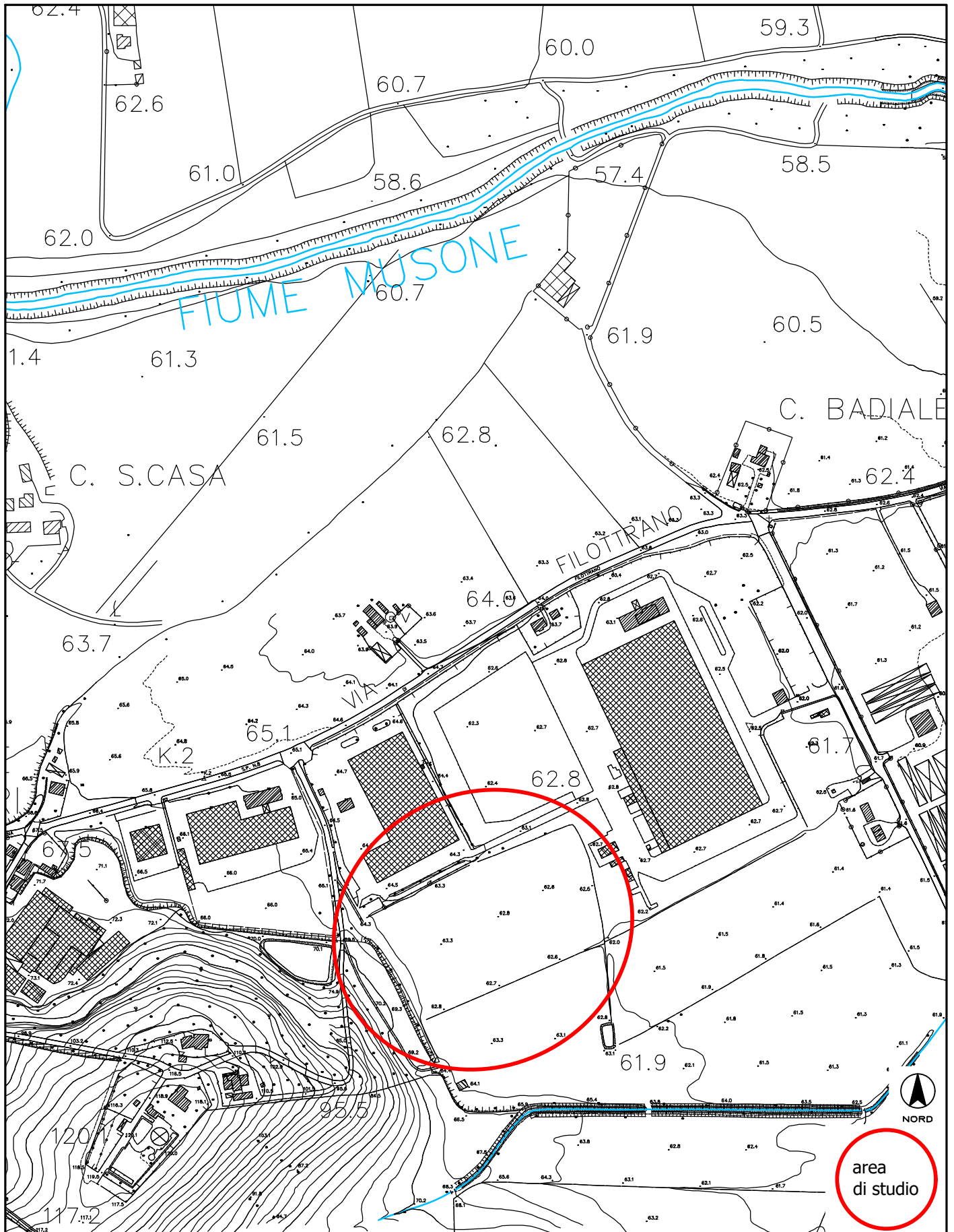
scala 1:10.000



PLANIMETRIA

CARTOGRAFIA CARTA TECNICA REGIONALE

scala 1:5.000



Dott. Geol. Paolo Boldrini
Dott. Geol. Giuseppe Cilla
Viale Roma n° 20
62024 Matelica (Mc)
Tel./fax 0737.85483

Committenti: **Comune di Osimo - Merloni Termosanitari s.r.l.**
LOTTIZZAZIONE INDUSTRIALE IN FRAZIONE PASSATEMPO

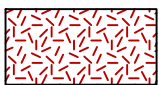

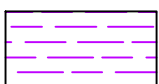
CARTA GEOMORFOLOGICA

scala 1:5.000

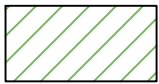



Comune di:
OSIMO (AN)

Località:
Via Cola








LEGENDA

-  **DEPOSITI COLLUVIALI Olocene**
Limi argillosi e limi sabbiosi, di colore marrone
-  **DEPOSITI ALLUVIONALI Olocene**
Limi sabbiosi e limi argillosi, di colore nocciola
-  **DEPOSITI PELITICI Pleistocene inferiore**
Successione stratificata di argille siltose grigie, sovraconsolidate, in strati medio-spessi, intercalati livelli di sabbie fini

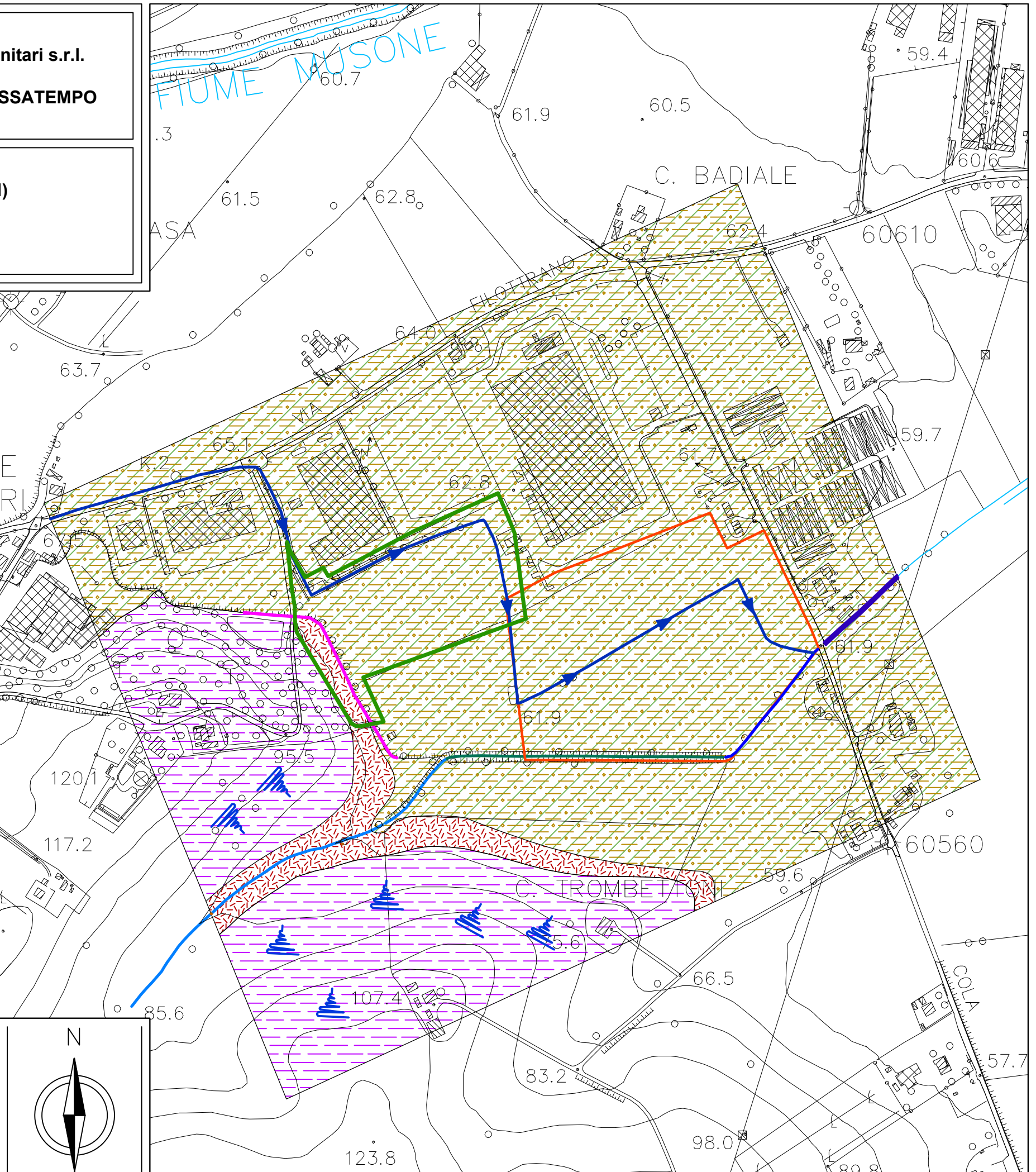
FORME, DEPOSITI E PROCESSI DOVUTI ALL'AZIONE DELLE ACQUE CORRENTI

-  Ripiano alluvionale terrazzato
-  Vallecola a conca
-  Ruscellamento diffuso
-  Corso d'acqua a carattere stagionale

FORME ANTROPICHE

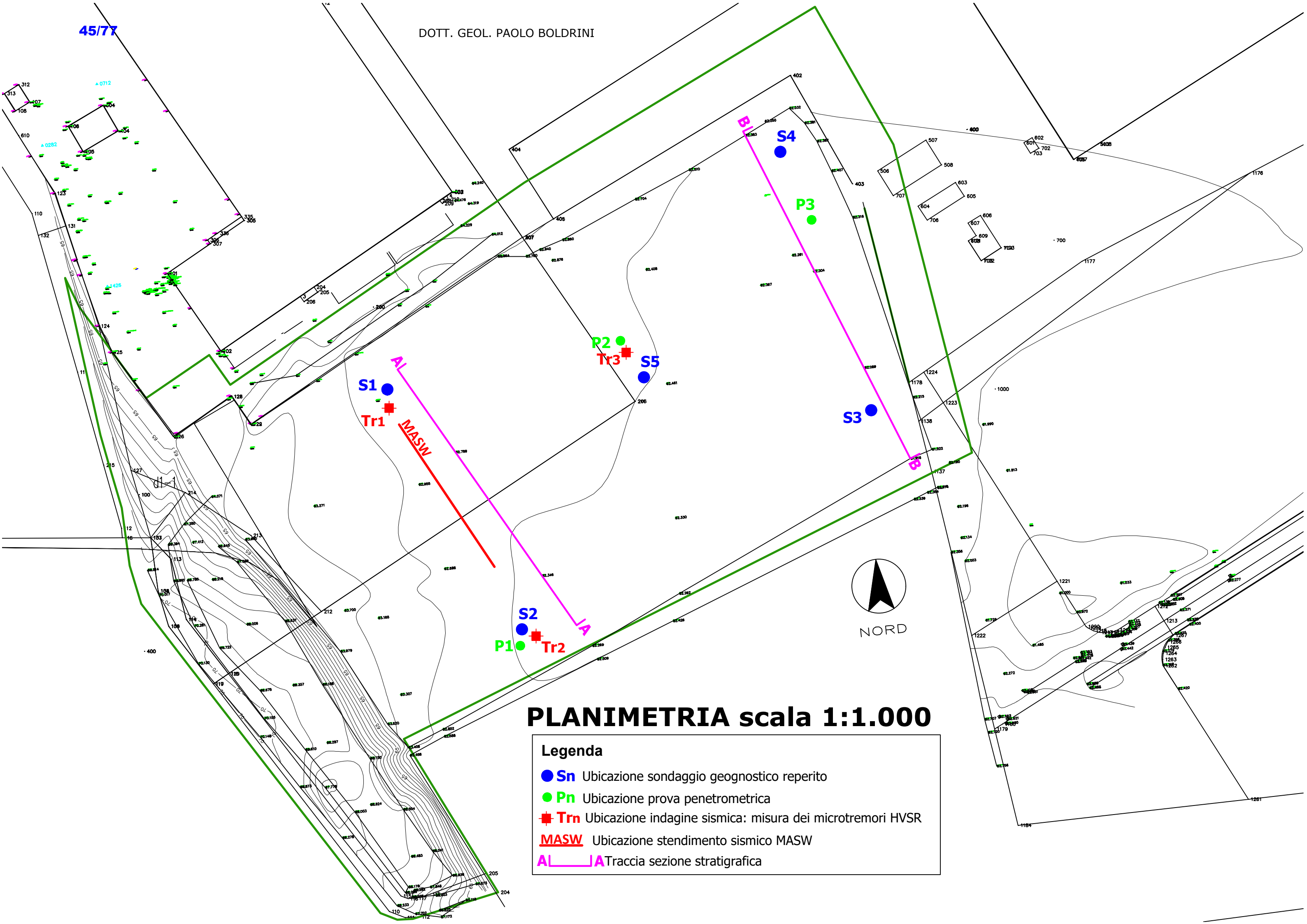
-  Canale pensile
-  Canale
-  Canale di scolo
-  Canale intubato
-  Orlo di scarpata antropica
-  Limite area di lottizzazione
-  Limite area di studio

DOCUMENTAZIONE REPERITA



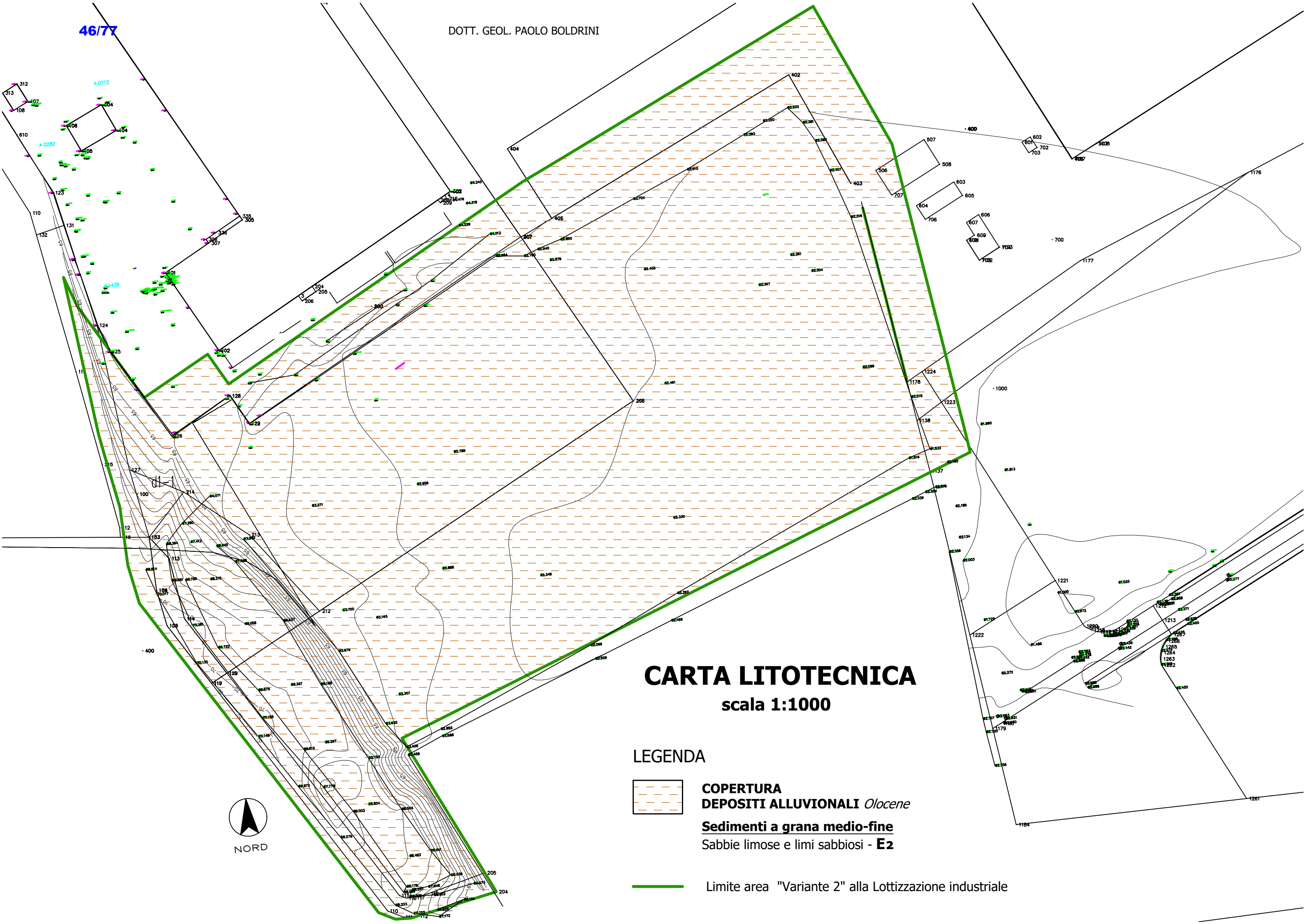
45/77

DOTT. GEOL. PAOLO BOLDRINI



PLANIMETRIA scala 1:1.000

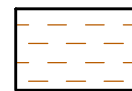
- Legenda**
- **Sn** Ubicazione sondaggio geognostico reperito
 - **Pn** Ubicazione prova penetrometrica
 - **Trn** Ubicazione indagine sismica: misura dei microtremori HVSR
 - MASW** Ubicazione stendimento sismico MASW
 - AL** **JA** Traccia sezione stratigrafica



CARTA LITOTECNICA

scala 1:1000

LEGENDA

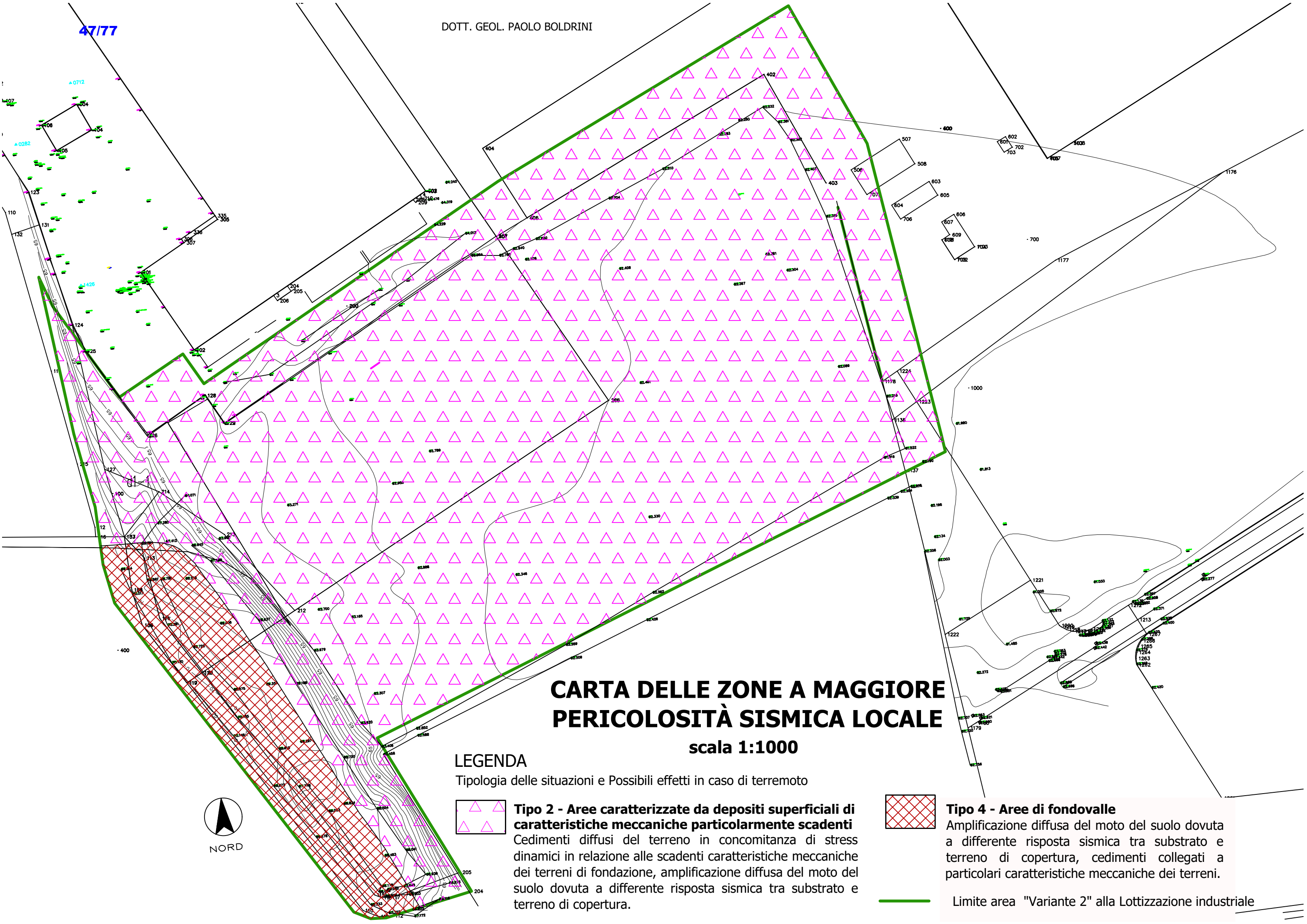


**COPERTURA
DEPOSITI ALLUVIONALI *Olocene***
Sedimenti a grana medio-fine
Sabbie limose e limi sabbiosi - **E2**



Limite area "Variante 2" alla Lottizzazione industriale



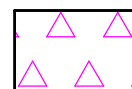


CARTA DELLE ZONE A MAGGIORE PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

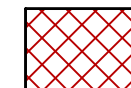
scala 1:1000

LEGENDA

Tipologia delle situazioni e Possibili effetti in caso di terremoto



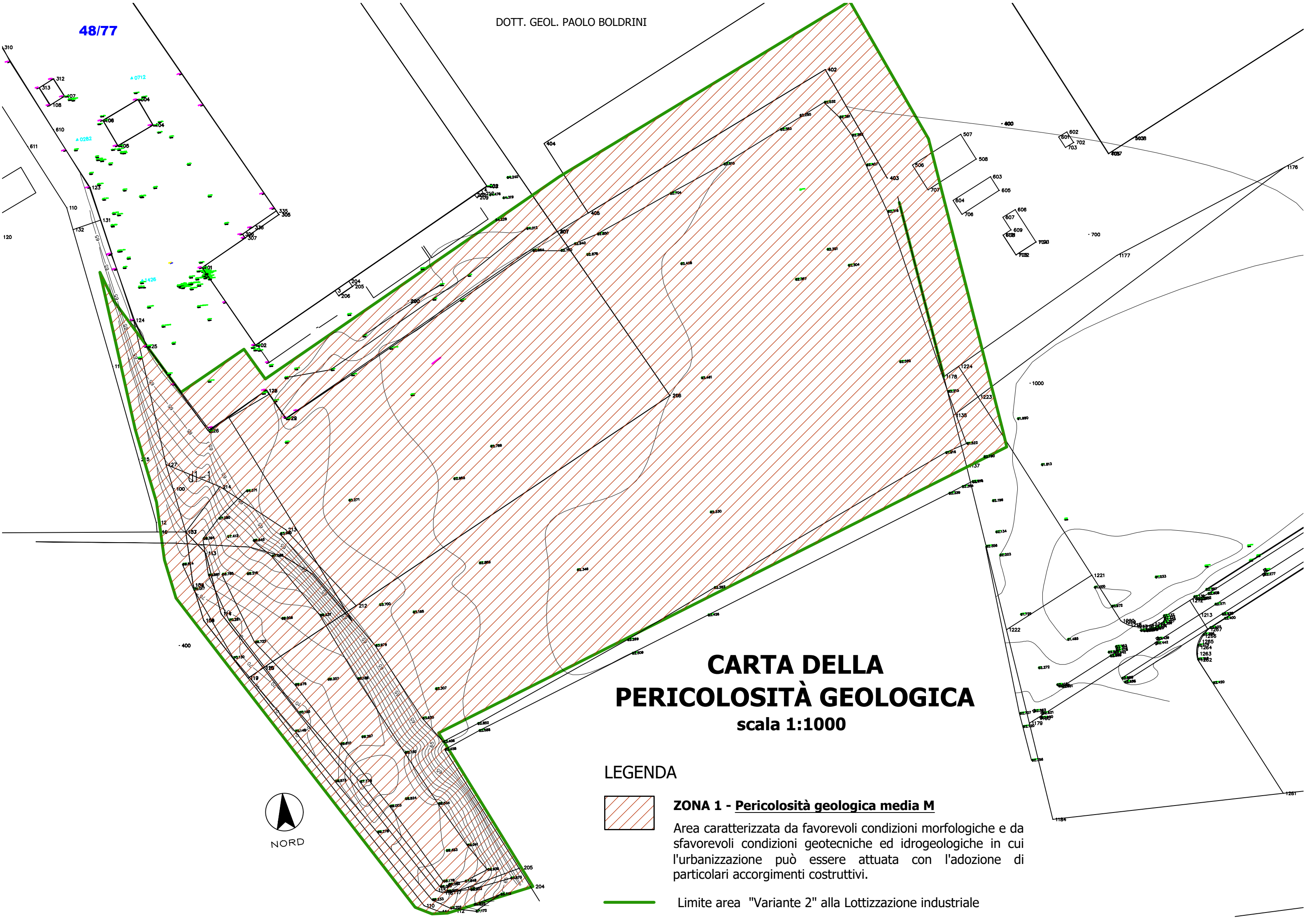
Tipo 2 - Aree caratterizzate da depositi superficiali di caratteristiche meccaniche particolarmente scadenti
 Cedimenti diffusi del terreno in concomitanza di stress dinamici in relazione alle scadenti caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione, amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta a differente risposta sismica tra substrato e terreno di copertura.



Tipo 4 - Aree di fondovalle
 Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta a differente risposta sismica tra substrato e terreno di copertura, cedimenti collegati a particolari caratteristiche meccaniche dei terreni.



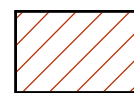
— Limite area "Variante 2" alla Lottizzazione industriale



CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

scala 1:1000

LEGENDA



ZONA 1 - Pericolosità geologica media M

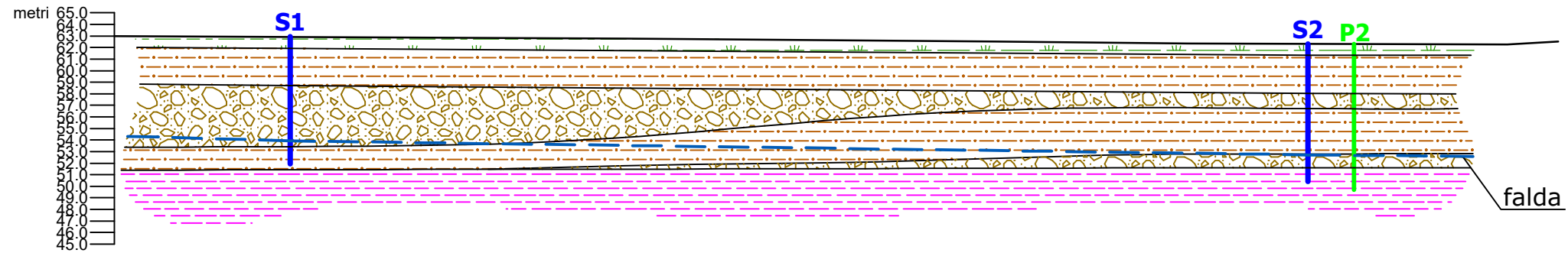
Area caratterizzata da favorevoli condizioni morfologiche e da sfavorevoli condizioni geotecniche ed idrogeologiche in cui l'urbanizzazione può essere attuata con l'adozione di particolari accorgimenti costruttivi.



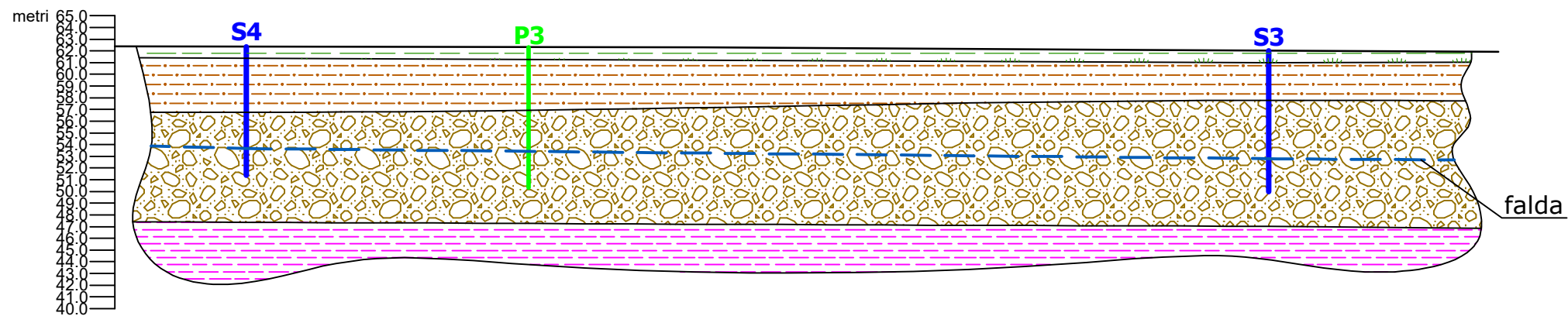
Limite area "Variante 2" alla Lottizzazione industriale

SEZIONI STRATIGRAFICHE scala 1:200

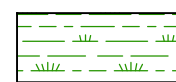
sezione A-A



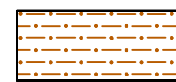
sezione B-B



LEGENDA



TERRENO VEGETALE - litotipo **a**
Limi argillosi di colore marrone, organici



DEPOSITI ALLUVIONALI - litotipo **b**
Limi sabbiosi e limi argillosi, di colore nocciola, con livelli di sabbie limose di colore giallastro; *Olocene*



DEPOSITI ALLUVIONALI - litotipo **c**
Ghiaie con matrice limoso-sabbiosa, di colore nocciola; *Pleistocene superiore*



FORMAZIONE IN POSTO DELLE ARGILLE - FAA - litotipo **d**
Argille siltose grigie, sovraconsolidate, in strati medio-spessi, con intercalati livelli di sabbie fini; *Pliocene*

sondaggio: **S1** allestito a PIEZOMETRO
 comune: Osimo [AN] in località Passatempo, via Cola
 committente: Ariston Thermo s.p.a

data: 12/10/2021

SONDAGGIO REPERITO**STRATIGRAFIA**

osservazioni

scala 1:100		prof. dal p.c. (ml)	parziale (ml)	Descrizione	campioni	pock. pen. kg/cmq	quota falda acqua
1.00		1.00	1.00	terreno vegetale: limi argillosi di colore marrone, organici	C1		
2.00				depositi alluvionali: limi sabbiosi e limi argillosi, di colore nocciola, con livelli di sabbie limose di colore giallastro; <i>Olocene</i>	C2		
3.00							
4.00		4.20	3.20				
5.00				depositi alluvionali: ghiaie con matrice limoso-sabbiosa di colore nocciola; <i>Pleistocene sup.</i>			
6.00							
7.00							
8.00							
9.00		9.00	4.80	depositi alluvionali: limi sabbiosi e limi argillosi, di colore grigiastro			9.00
		9.20	0.20	depositi alluvionali: ghiaie con matrice limoso-sabbiosa di colore nocciola			
		9.50	0.30	depositi alluvionali: limi sabbiosi e limi argillosi, di colore grigiastro; <i>Pleistocene sup.</i>			
10.00							
11.00		11.00					
12.00				nota: sondaggio sospeso perchè il carotiere non recupera			
13.00							
14.00							
15.00							
16.00							
17.00							
18.00							
19.00							
20.00							
21.00							
22.00							

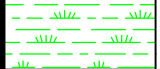
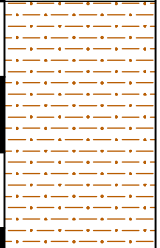


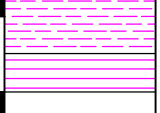
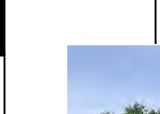


sondaggio: **S2** allestito a PIEZOMETRO
 comune: Osimo [AN] in località Passatempo, via Cola
 committente: Ariston Thermo s.p.a

data: 12/10/2021

SONDAGGIO REPERITO**STRATIGRAFIA**

osservazioni

scala 1:100		prof. dal p.c. (ml)	parziale (ml)	Descrizione	campioni	pock. pen. kg/cmq	quota falda acqua
1.00		1.00	1.00	terreno vegetale: limi argillosi di colore marrone, organici	C3		
2.00				depositi alluvionali: limi sabbiosi e limi argillosi, di colore nocciola, con livelli di sabbie limose di colore giallastro; <i>Olocene</i>	C4		
3.00							
4.00		4.30	3.30	depositi alluvionali: ghiaie con matrice limoso-sabbiosa di colore nocciola; <i>Pleistocene sup.</i>			
5.00		5.60	1.30				
6.00							
7.00				depositi alluvionali: limi sabbiosi e limi argillosi, di colore nocciola, con ghiaia; <i>Pleistocene sup.</i>			
8.00							
9.00		9.00	3.40	depositi alluvionali: limi sabbiosi e limi argillosi, di colore grigiastro			
10.00		9.50	0.50	depositi alluvionali: limi sabbiosi e limi argillosi, di colore grigiastro; <i>Pleistocene sup.</i>			9.60
11.00		10.70	1.20	formazione in posto delle Argille Azzurre - FAA , alterata: argille grigie con screziature nocciola, con intercalati livelli di sabbie fini; <i>Pliocene</i>			
12.00		11.50	0.70	formazione in posto delle Argille Azzurre - FAA , inalterata: argille siltose, grigie, sovraconsolidate, in strati medio-spessi, con intercalati livelli di sabbie fini; <i>Pliocene</i>			
13.00		12.00					
14.00							
15.00							
16.00							
17.00							
18.00							
19.00							
20.00							
21.00							
22.00							



sondaggio: **S3** allestito a PIEZOMETRO
 comune: Osimo [AN] in località Passatempo, via Cola
 committente: Ariston Thermo s.p.a

data: 12/10/2021

SONDAGGIO REPERITO**STRATIGRAFIA**

osservazioni

scala 1:100		prof. dal p.c. (ml)	parziale (ml)	Descrizione	campioni	pock. pen. kg/cmq	quota falda acqua
1.00		1.00	1.00	terreno vegetale: limi argillosi di colore marrone, organici	C5		
2.00				depositi alluvionali: limi sabbiosi e limi argillosi, di colore nocciola, con livelli di sabbie limose di colore giallastro; <i>Olocene</i>	C6		
3.00							
4.00		4.20	3.20				
5.00				depositi alluvionali: ghiaie con matrice limoso-sabbiosa di colore nocciola; <i>Pleistocene sup.</i>			
6.00							
7.00							
8.00							
9.00							9.20
10.00							
11.00							
12.00		12.00					
13.00							
14.00							
15.00							
16.00							
17.00							
18.00							
19.00							
20.00							
21.00							
22.00							

sondaggio: **S4**


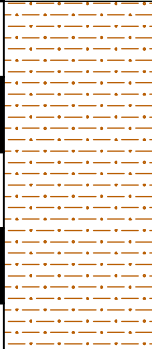

data: 12/10/2021

comune: Osimo [AN] in località Passatempo, via Cola

committente: Ariston Thermo s.p.a

SONDAGGIO REPERITO**STRATIGRAFIA**

osservazioni

scala 1:100		prof. dal p.c. (ml)	parziale (ml)	Descrizione	campioni	pock. pen. kg/cmq	quota falda acqua
1.00		1.00	1.00	terreno vegetale: limi argillosi di colore marrone, organici	C7		
2.00				depositi alluvionali: limi sabbiosi e limi argillosi, di colore nocciola, con livelli di sabbie limose di colore giallastro; <i>Olocene</i>	C8		
3.00							
4.00							
5.00							
6.00		5.60	4.60	depositi alluvionali: ghiaie con matrice limoso-sabbiosa di colore nocciola; <i>Pleistocene sup.</i>			
7.00							
8.00							
9.00							
10.00							
11.00		11.00					
12.00							
13.00							
14.00							
15.00							
16.00							
17.00							
18.00							
19.00							
20.00							
21.00							
22.00							

8.70



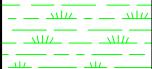
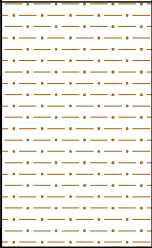


sondaggio: **S5**

data: 12/10/2021

comune: Osimo [AN] in località Passatempo, via Cola

committente: Ariston Thermo s.p.a

SONDAGGIO REPERITO**STRATIGRAFIA**

STRATIGRAFIA				osservazioni			
scala 1:100		prof. dal p.c. (ml)	parziale (ml)	Descrizione	campioni	pock. pen. kg/cmq	quota falda acqua
1.00		1.00	1.00	terreno vegetale: limi argillosi di colore marrone, organici	C9		
2.00				depositi alluvionali: limi sabbiosi e limi argillosi, di colore nocciola, con livelli di sabbie limose di colore giallastro; <i>Olocene</i>	C10		
3.00							
4.00		4.20	3.20	depositi alluvionali: ghiaie con matrice limoso-sabbiosa di colore nocciola; <i>Pleistocene sup.</i>			8.40
5.00							
6.00							
7.00							
8.00							
9.00							
10.00							
11.00		11.00					
12.00							
13.00							
14.00							
15.00							
16.00							
17.00							
18.00							
19.00							
20.00							
21.00							
22.00							





PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Ariston Thermo Descrizione: via Filottrano - via Cola Localita': Osimo	
---	--

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50.46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6.3 Kg/m
Profondita' giunzione prima asta	0.80 m
Avanzamento punta	0.20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1.504
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVA ... Nr.1



Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 26/07/2022
 Profondita' prova 12.60 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	5	0.855	41.53	48.59	2.08	2.43
0.40	8	0.851	66.14	77.74	3.31	3.89
0.60	8	0.847	65.85	77.74	3.29	3.89
0.80	12	0.843	98.34	116.61	4.92	5.83
1.00	14	0.790	99.40	125.86	4.97	6.29
1.20	11	0.836	82.70	98.89	4.13	4.94
1.40	7	0.833	52.41	62.93	2.62	3.15
1.60	6	0.830	44.75	53.94	2.24	2.70
1.80	4	0.826	29.71	35.96	1.49	1.80
2.00	4	0.823	27.54	33.45	1.38	1.67
2.20	3	0.820	20.58	25.09	1.03	1.25
2.40	4	0.817	27.34	33.45	1.37	1.67
2.60	4	0.814	27.24	33.45	1.36	1.67
2.80	3	0.811	20.36	25.09	1.02	1.25
3.00	3	0.809	18.97	23.46	0.95	1.17
3.20	2	0.806	12.60	15.64	0.63	0.78
3.40	2	0.803	12.56	15.64	0.63	0.78
3.60	3	0.801	18.78	23.46	0.94	1.17
3.80	3	0.798	18.73	23.46	0.94	1.17
4.00	3	0.796	17.53	22.02	0.88	1.10
4.20	3	0.794	17.48	22.02	0.87	1.10
4.40	3	0.791	17.43	22.02	0.87	1.10
4.60	3	0.789	17.38	22.02	0.87	1.10
4.80	4	0.787	23.11	29.36	1.16	1.47
5.00	4	0.785	21.72	27.67	1.09	1.38
5.20	4	0.783	21.66	27.67	1.08	1.38

Prove Dinamiche

5.40	3	0.781	16.21	20.75	0.81	1.04
5.60	4	0.779	21.56	27.67	1.08	1.38
5.80	3	0.777	16.13	20.75	0.81	1.04
6.00	4	0.775	20.29	26.16	1.01	1.31
6.20	5	0.774	25.30	32.70	1.27	1.64
6.40	6	0.772	30.29	39.24	1.51	1.96
6.60	5	0.770	25.19	32.70	1.26	1.64
6.80	6	0.769	30.17	39.24	1.51	1.96
7.00	4	0.767	19.03	24.81	0.95	1.24
7.20	4	0.766	18.99	24.81	0.95	1.24
7.40	3	0.764	14.22	18.61	0.71	0.93
7.60	3	0.763	14.19	18.61	0.71	0.93
7.80	3	0.761	14.16	18.61	0.71	0.93
8.00	3	0.760	13.44	17.69	0.67	0.88
8.20	3	0.759	13.42	17.69	0.67	0.88
8.40	3	0.757	13.40	17.69	0.67	0.88
8.60	3	0.756	13.37	17.69	0.67	0.88
8.80	5	0.755	22.25	29.49	1.11	1.47
9.00	7	0.753	29.65	39.35	1.48	1.97
9.20	8	0.752	33.83	44.97	1.69	2.25
9.40	10	0.751	42.22	56.21	2.11	2.81
9.60	12	0.750	50.59	67.45	2.53	3.37
9.80	18	0.699	70.71	101.18	3.54	5.06
10.00	20	0.698	74.93	107.39	3.75	5.37
10.20	18	0.697	67.33	96.65	3.37	4.83
10.40	17	0.696	63.49	91.28	3.17	4.56
10.60	7	0.744	27.98	37.59	1.40	1.88
10.80	6	0.743	23.95	32.22	1.20	1.61
11.00	6	0.742	22.89	30.84	1.14	1.54
11.20	12	0.741	45.72	61.68	2.29	3.08
11.40	15	0.690	53.22	77.10	2.66	3.85
11.60	18	0.689	63.77	92.51	3.19	4.63
11.80	17	0.688	60.13	87.37	3.01	4.37
12.00	20	0.687	67.74	98.57	3.39	4.93
12.20	21	0.636	65.85	103.50	3.29	5.18
12.40	22	0.635	68.87	108.43	3.44	5.42
12.60	25	0.634	78.14	123.21	3.91	6.16

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.6	8.88	82.79	Incoerente - coesivo	2.04	2.24	0.16	1.5	13.36	terreno vegetale e riporto
8.8	3.58	25.16	Incoerente - coesivo	1.78	1.88	0.97	1.5	5.38	limo sabbioso
9.6	9.25	51.99	Incoerente - coesivo	2.05	2.25	1.69	1.5	13.91	sabbia limosa
10.4	18.25	99.12	Incoerente	2.11	2.03	1.86	1.5	27.45	sabbia ghiaiosa
11	6.33	33.55	Incoerente - coesivo	1.95	2.14	2.0	1.5	9.52	limo sabbioso
12.6	18.75	94.05	Incoerente - coesivo	2.14	2.32	2.23	1.5	28.2	argilla limosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	0.90	1.67	0.50 - 1.00	0.53	1.32	2.48	1.17	1.48	0.67	2.15	1.67
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	0.34	0.67	0.25 - 0.50	0.22	0.52	0.76	0.49	0.84	0.27	0.00	0.67
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	0.94	1.74	0.50 - 1.00	0.55	1.37	1.56	1.21	1.53	0.70	1.08	1.74
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	0.64	1.19	0.50 - 1.00	0.38	0.93	1.01	0.84	1.16	0.48	0.17	1.19
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	1.90	3.53	1.00 - 2.00	1.06	2.80	2.82	2.31	2.90	1.41	3.11	3.53

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	Robertson (1983)	26.72
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	Robertson (1983)	10.76
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	Robertson (1983)	27.82
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	Robertson (1983)	19.04
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	Robertson (1983)	56.40

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	61.30	--	138.06	133.60
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	24.68	80.70	56.67	67.25
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	63.82	--	143.67	139.10
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	43.68	--	98.89	119.00
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	129.38	--	289.42	282.00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	133.24	133.60
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	41.47	53.80
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	139.57	139.10
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	89.08	95.20
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	303.90	282.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	Meyerhof	2.04
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	Meyerhof	1.78
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	Meyerhof	2.05
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	Meyerhof	1.95
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	Meyerhof	2.14

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	Meyerhof	2.24
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	Meyerhof	1.88
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	Meyerhof	2.25
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	Meyerhof	2.14
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	Meyerhof	2.32

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	Ohta & Goto (1978) Limi	102.61
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	Ohta & Goto (1978) Limi	125.82
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	Ohta & Goto (1978) Limi	165.55
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	Ohta & Goto (1978) Limi	159.62
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	Ohta & Goto (1978) Limi	196.29

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	44.05	82.62	95.02	39.94
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	14.25	37.72	38.59	21.84
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	24.63	50.66	52.5	41
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	36.91	68.81	70.9	60.8
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	15.65	39.44	41.91	31.92
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	34.46	65.16	68.46	61.62

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	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	30.82	23.82	31.74	33.14	34.9	39.57	30-32	29.16	31.01	28.21	31.35
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	28.54	21.54	29.51	27.8	31.83	0	<30	23.98	28.61	21.7	25.37
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	30.97	23.97	31.89	28.13	35.09	35.09	30-32	29.44	31.17	22.56	31.68
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	34.84	27.84	35.69	29.02	39.08	37.63	32-35	35.29	35.24	24.5	38.43
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	29.72	22.72	30.67	27.15	33.49	0	<30	26.95	29.86	19.95	28.8
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	35.06	28.06	35.9	28.67	39.26	37.12	32-35	35.57	35.46	23.19	38.75

Modulo di Young (Kg/cm²)

	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] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	260.90	106.88	158.35	280.20	141.80
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	---	43.04	---	---	---
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	266.22	111.28	164.84	284.33	144.55
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	373.97	219.60	324.61	385.88	212.25
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	---	76.16	113.04	---	---
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	379.05	225.60	333.46	391.50	216.00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	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] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	80.16	54.91	94.86	97.59
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	---	38.52	38.20	61.99
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	83.46	56.04	98.76	100.04
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	164.70	83.85	194.90	160.43
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	---	47.02	67.59	80.46
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	169.20	85.39	200.22	163.77

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	Terzaghi-Peck 1948	1.52
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	Terzaghi-Peck 1948	1.42
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	Terzaghi-Peck 1948	1.53
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	Terzaghi-Peck 1948	1.67
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	Terzaghi-Peck 1948	1.47
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	Terzaghi-Peck 1948	1.68

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	Terzaghi-Peck 1948	1.95
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	Terzaghi-Peck 1948	1.88
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	Terzaghi-Peck 1948	1.95
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	Terzaghi-Peck 1948	2.04
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	Terzaghi-Peck 1948	1.92
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	Terzaghi-Peck 1948	2.05

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	(A.G.I.)	0.33
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	(A.G.I.)	0.34
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	(A.G.I.)	0.33
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	(A.G.I.)	0.3
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	(A.G.I.)	0.34
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	(A.G.I.)	0.3

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	743.31	609.23
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	316.12	349.48
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	772.04	624.43
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	1462.66	945.93
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	540.55	495.29
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	1500.19	961.64

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	Ohta & Goto (1978) Limi	102.61
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	Ohta & Goto (1978) Limi	125.82
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	Ohta & Goto (1978) Limi	165.55
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	Ohta & Goto (1978) Limi	189.23
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	Ohta & Goto (1978) Limi	159.62
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	Ohta & Goto (1978) Limi	196.29

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	Seed e Idriss (1971)	--
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	Seed e Idriss (1971)	--
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	Navfac 1971-1982	2.80
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	Navfac 1971-1982	1.08
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	Navfac 1971-1982	2.91
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	Navfac 1971-1982	5.25
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	Navfac 1971-1982	2.00
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	Navfac 1971-1982	5.35

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale e riporto	13.36	1.60	13.36	Robertson 1983	26.72
[2] - limo sabbioso	5.38	8.80	5.38	Robertson 1983	10.76
[3] - sabbia limosa	13.91	9.60	13.91	Robertson 1983	27.82
[4] - sabbia ghiaiosa	27.45	10.40	27.45	Robertson 1983	54.90
[5] - limo sabbioso	9.52	11.00	9.52	Robertson 1983	19.04
[6] - argilla limosa	28.2	12.60	28.2	Robertson 1983	56.40

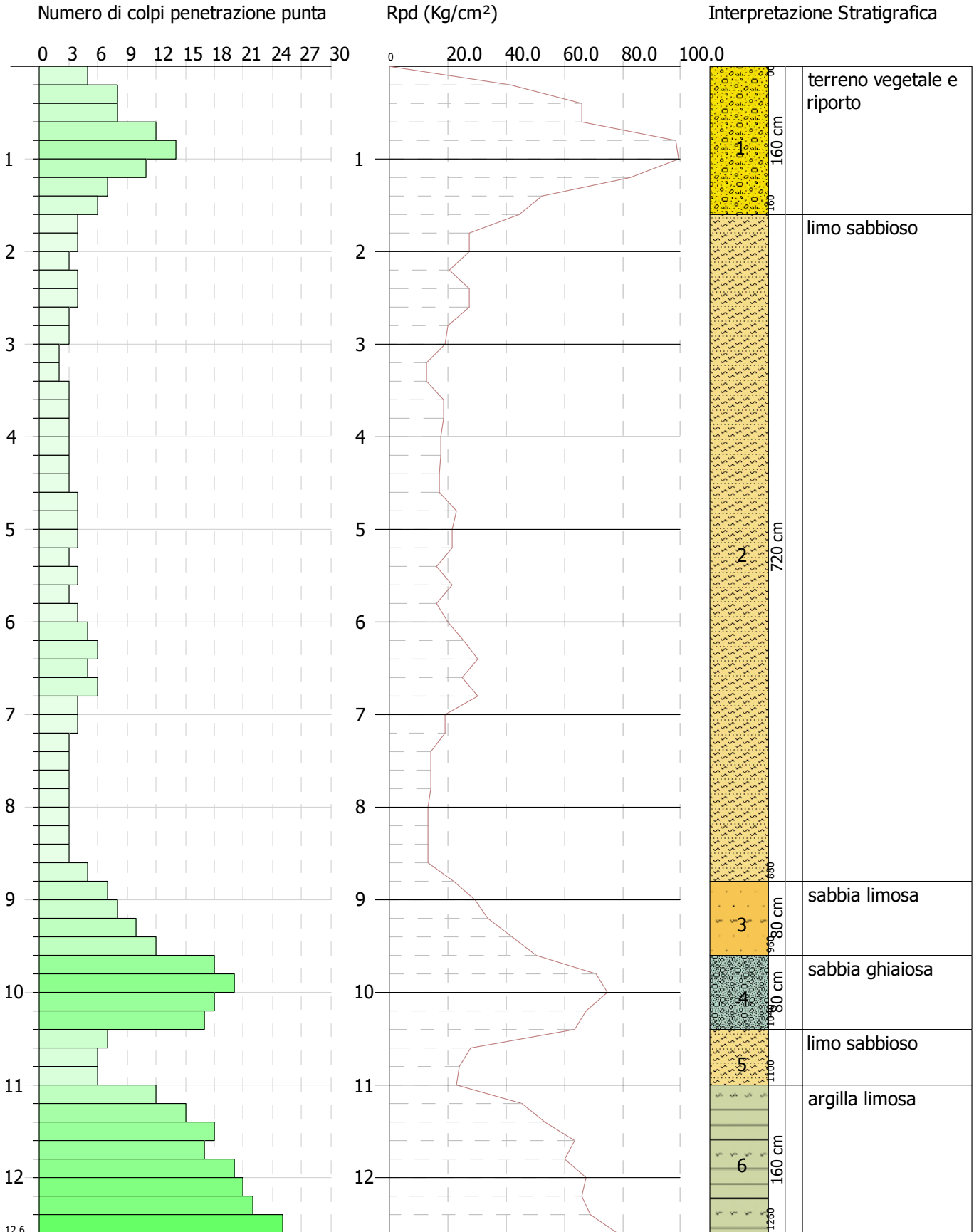


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente: Ariston Thermo
Descrizione: via Filottrano - via Cola
Localita': Osimo

26/07/2022

Scala 1:63



PROVA ... Nr.2



Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 26/07/2022
 Profondita' prova 6.40 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	4	0.855	33.22	38.87	1.66	1.94
0.40	5	0.851	41.34	48.59	2.07	2.43
0.60	8	0.847	65.85	77.74	3.29	3.89
0.80	8	0.843	65.56	77.74	3.28	3.89
1.00	6	0.840	45.30	53.94	2.26	2.70
1.20	5	0.836	37.59	44.95	1.88	2.25
1.40	5	0.833	37.44	44.95	1.87	2.25
1.60	4	0.830	29.83	35.96	1.49	1.80
1.80	4	0.826	29.71	35.96	1.49	1.80
2.00	3	0.823	20.65	25.09	1.03	1.25
2.20	3	0.820	20.58	25.09	1.03	1.25
2.40	3	0.817	20.50	25.09	1.03	1.25
2.60	4	0.814	27.24	33.45	1.36	1.67
2.80	2	0.811	13.57	16.73	0.68	0.84
3.00	2	0.809	12.65	15.64	0.63	0.78
3.20	2	0.806	12.60	15.64	0.63	0.78
3.40	2	0.803	12.56	15.64	0.63	0.78
3.60	2	0.801	12.52	15.64	0.63	0.78
3.80	2	0.798	12.48	15.64	0.62	0.78
4.00	2	0.796	11.69	14.68	0.58	0.73
4.20	2	0.794	11.65	14.68	0.58	0.73
4.40	3	0.791	17.43	22.02	0.87	1.10
4.60	3	0.789	17.38	22.02	0.87	1.10
4.80	4	0.787	23.11	29.36	1.16	1.47
5.00	3	0.785	16.29	20.75	0.81	1.04
5.20	3	0.783	16.25	20.75	0.81	1.04

5.40	4	0.781	21.61	27.67	1.08	1.38
5.60	5	0.779	26.95	34.59	1.35	1.73
5.80	18	0.727	90.55	124.51	4.53	6.23
6.00	25	0.675	110.44	163.50	5.52	8.18
6.20	36	0.624	146.85	235.45	7.34	11.77
6.40	50	0.572	187.05	327.01	9.35	16.35

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1	6.2	59.38	Incoerente - coesivo	1.95	2.14	0.1	1.5	9.32	terreno vegetale
5.6	3.13	24.87	Incoerente - coesivo	1.74	1.88	0.6	1.5	4.71	limo sabbioso
6.4	32.25	212.62	Incoerente	2.23	2.16	1.08	1.5	48.5	ghiaia sabbiosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	0.63	1.17	0.50 - 1.00	0.37	0.91	1.78	0.83	1.14	0.47	1.53	1.17
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	0.29	0.59	0.25 - 0.50	0.19	0.46	0.75	0.43	0.78	0.24	0.15	0.59

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	Robertson (1983)	18.64
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	Robertson (1983)	9.42

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	42.76	--	96.85	116.50
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	21.61	70.65	49.83	58.88

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	86.78	93.20
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	33.77	47.10

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	Meyerhof	1.95
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	Meyerhof	1.74

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	Meyerhof	2.14
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	Meyerhof	1.88

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	Ohta & Goto (1978) Limi	88.05
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	Ohta & Goto (1978) Limi	112.62

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	37.53	71.79	91.55	31.47
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	16.06	40.05	41.13	20.06
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	59.19	100	100	79.12

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)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	29.66	22.66	30.61	33.67	33.41	0	<30	26.82	29.8	27.09	28.65
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	28.35	21.35	29.32	28.64	31.55	0	<30	23.41	28.41	22.61	24.71
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	40.86	33.86	41.58	31.11	42.37	42	35-38	41.97	41.55	29.6	46.14

Modulo di Young (Kg/cm²)

	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] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	---	74.56	110.68	---	---
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	---	37.68	---	---	---
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	497.10	388.00	573.00	543.75	317.50

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	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] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	---	46.61	66.17	79.57
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	---	37.14	33.44	59.01
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	291.00	127.09	344.35	254.31

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	Terzaghi-Peck 1948	1.47
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	Terzaghi-Peck 1948	1.41
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	Terzaghi-Peck 1948	1.84

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	Terzaghi-Peck 1948	1.91
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	Terzaghi-Peck 1948	1.88
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	Terzaghi-Peck 1948	2.15

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	(A.G.I.)	0.34
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	(A.G.I.)	0.34
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	(A.G.I.)	0.26

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	529.86	488.90
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	278.97	322.20
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	2497.53	1339.36

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	Ohta & Goto (1978) Limi	88.05
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	Ohta & Goto (1978) Limi	112.62
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	Ohta & Goto (1978) Limi	189.21

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	Navfac 1971-1982	1.96
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	Navfac 1971-1982	0.92
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	Navfac 1971-1982	7.97

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	9.32	1.00	9.32	Robertson 1983	18.64
[2] - limo sabbioso	4.71	5.60	4.71	Robertson 1983	9.42
[3] - ghiaia sabbiosa	48.5	6.40	48.5	Robertson 1983	97.00

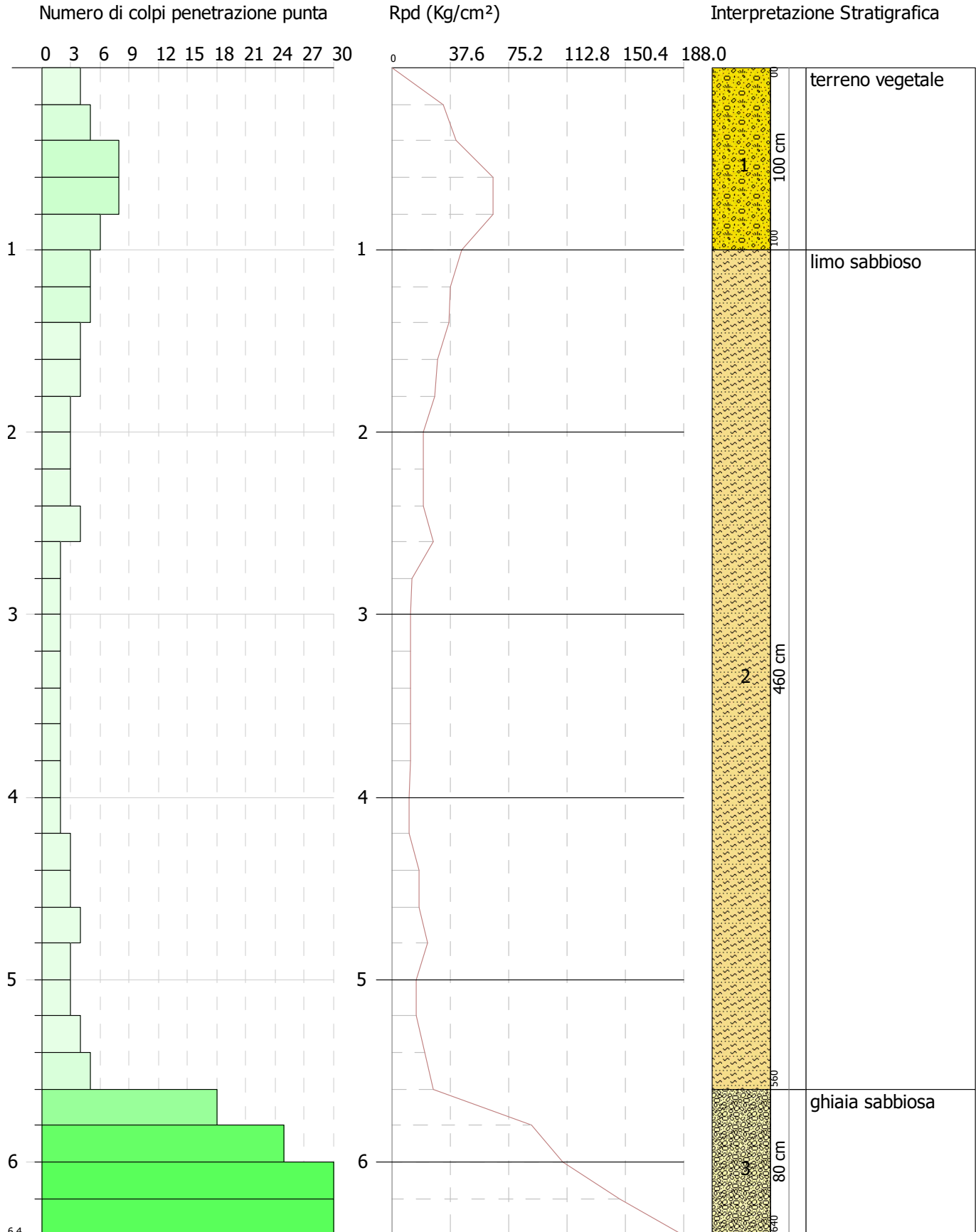


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente: Ariston Thermo
Descrizione: via Filottrano - via Cola
Localita': Osimo

26/07/2022

Scala 1:32



INTERPRETAZIONE PROPOSTA

PROVA ... Nr.3



Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 26/07/2022
 Profondita' prova 12.00 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	3	0.855	24.92	29.15	1.25	1.46
0.40	3	0.851	24.80	29.15	1.24	1.46
0.60	4	0.847	32.92	38.87	1.65	1.94
0.80	5	0.843	40.98	48.59	2.05	2.43
1.00	7	0.840	52.84	62.93	2.64	3.15
1.20	7	0.836	52.63	62.93	2.63	3.15
1.40	5	0.833	37.44	44.95	1.87	2.25
1.60	5	0.830	37.29	44.95	1.86	2.25
1.80	5	0.826	37.14	44.95	1.86	2.25
2.00	5	0.823	34.42	41.82	1.72	2.09
2.20	3	0.820	20.58	25.09	1.03	1.25
2.40	3	0.817	20.50	25.09	1.03	1.25
2.60	2	0.814	13.62	16.73	0.68	0.84
2.80	2	0.811	13.57	16.73	0.68	0.84
3.00	3	0.809	18.97	23.46	0.95	1.17
3.20	2	0.806	12.60	15.64	0.63	0.78
3.40	3	0.803	18.84	23.46	0.94	1.17
3.60	3	0.801	18.78	23.46	0.94	1.17
3.80	2	0.798	12.48	15.64	0.62	0.78
4.00	3	0.796	17.53	22.02	0.88	1.10
4.20	2	0.794	11.65	14.68	0.58	0.73
4.40	3	0.791	17.43	22.02	0.87	1.10
4.60	3	0.789	17.38	22.02	0.87	1.10
4.80	2	0.787	11.56	14.68	0.58	0.73
5.00	3	0.785	16.29	20.75	0.81	1.04
5.20	3	0.783	16.25	20.75	0.81	1.04

Prove Dinamiche

5.40	2	0.781	10.81	13.83	0.54	0.69
5.60	15	0.729	75.65	103.76	3.78	5.19
5.80	12	0.777	64.52	83.01	3.23	4.15
6.00	8	0.775	40.57	52.32	2.03	2.62
6.20	20	0.724	94.67	130.80	4.73	6.54
6.40	18	0.722	85.00	117.72	4.25	5.89
6.60	8	0.770	40.31	52.32	2.02	2.62
6.80	19	0.719	89.31	124.26	4.47	6.21
7.00	15	0.717	66.72	93.03	3.34	4.65
7.20	16	0.716	71.02	99.24	3.55	4.96
7.40	14	0.714	62.01	86.83	3.10	4.34
7.60	20	0.713	88.41	124.04	4.42	6.20
7.80	12	0.761	56.66	74.43	2.83	3.72
8.00	6	0.760	26.89	35.38	1.34	1.77
8.20	3	0.759	13.42	17.69	0.67	0.88
8.40	2	0.757	8.93	11.79	0.45	0.59
8.60	1	0.756	4.46	5.90	0.22	0.29
8.80	1	0.755	4.45	5.90	0.22	0.29
9.00	2	0.753	8.47	11.24	0.42	0.56
9.20	14	0.702	55.27	78.70	2.76	3.93
9.40	13	0.701	51.23	73.08	2.56	3.65
9.60	13	0.700	51.15	73.08	2.56	3.65
9.80	10	0.749	42.09	56.21	2.10	2.81
10.00	8	0.748	32.12	42.96	1.61	2.15
10.20	4	0.747	16.04	21.48	0.80	1.07
10.40	4	0.746	16.01	21.48	0.80	1.07
10.60	4	0.744	15.99	21.48	0.80	1.07
10.80	12	0.743	47.90	64.44	2.40	3.22
11.00	13	0.692	46.26	66.82	2.31	3.34
11.20	18	0.691	63.96	92.51	3.20	4.63
11.40	22	0.640	72.40	113.07	3.62	5.65
11.60	24	0.639	78.85	123.35	3.94	6.17
11.80	25	0.638	82.01	128.49	4.10	6.42
12.00	24	0.637	75.37	118.29	3.77	5.91

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Peso unita' di volume (t/m ³)	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1.4	4.86	45.22	Incoerente - coesivo	1.87	1.9	0.13	1.5	7.31	terreno vegetale
5.4	2.95	23.39	Incoerente - coesivo	1.73	1.87	0.61	1.5	4.44	limo sabbioso
8	14.08	90.55	Incoerente	2.02	1.99	1.22	1.5	21.18	sabbia ghiaiosa
9	1.8	10.51	Incoerente - coesivo	1.61	1.86	1.56	1.5	2.71	limo e sabbialimo con sabbia
10	11.6	64.81	Incoerente - coesivo	2.09	2.3	1.74	1.5	17.45	sabbia limosa
10.6	4	21.48	Incoerente - coesivo	1.81	1.89	1.9	1.5	6.02	limo sabbioso
12	19.71	101	Incoerente - coesivo	2.16	2.36	2.11	1.5	29.64	argilla debolmente limosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	0.46	0.91	0.25 - 0.50	0.30	0.72	1.36	0.65	0.98	0.37	1.12	0.91
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	0.28	0.56	0.25 - 0.50	0.18	0.43	0.70	0.40	0.76	0.22	0.13	0.56
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	0.17	0.34	0.15 - 0.25	0.11	0.26	0.32	0.25	0.64	0.14	0.00	0.34
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	1.18	2.18	1.00 - 2.00	0.68	1.72	1.94	1.50	1.85	0.87	1.62	2.18
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	0.38	0.75	0.25 - 0.50	0.24	0.59	0.64	0.54	0.88	0.30	0.00	0.75
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	2.00	3.71	1.00 - 2.00	1.11	2.95	3.03	2.41	3.05	1.48	3.44	3.71

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	Robertson (1983)	14.62
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	Robertson (1983)	8.88
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	Robertson (1983)	5.42
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	Robertson (1983)	34.90
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	Robertson (1983)	12.04
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	Robertson (1983)	59.28

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	33.54	--	76.35	91.38
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	20.37	66.60	47.08	55.50
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	12.43	40.65	29.43	33.88
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	80.06	--	179.77	174.50
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	27.62	--	63.19	75.25
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	135.99	--	304.10	296.40

Modulo di Young (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	63.67	73.10
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	30.66	44.40
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	10.77	27.10
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	180.28	174.50
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	48.83	60.20
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	320.46	296.40

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	A.G.I. (1977)	MODERAT.

Prove Dinamiche

[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE MODERAT. CONSISTENTE
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	Meyerhof	1.87
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	Meyerhof	1.73
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	Meyerhof	1.61
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	Meyerhof	2.09
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	Meyerhof	1.81
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	Meyerhof	2.16

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	Meyerhof	1.90
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	Meyerhof	1.87
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	Meyerhof	1.86
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	Meyerhof	2.30
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	Meyerhof	1.89
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	Meyerhof	2.36

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	Ohta & Goto (1978) Limi	90.09
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	Ohta & Goto (1978) Limi	112.12
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	Ohta & Goto (1978) Limi	122.86
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	Ohta & Goto (1978) Limi	173.24
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	Ohta & Goto (1978) Limi	146.38
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	Ohta & Goto (1978) Limi	196.34

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	31.69	62.29	75.46	26.73
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	14.92	38.69	39.76	19.33
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	37.63	69.81	69.97	52.94
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	0	23	24.54	14.47
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	28.54	56.11	58.03	47.25
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	8.91	31.93	34.1	23.5
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	36.45	68.22	71.13	63.14

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)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	29.09	22.09	30.05	32.64	32.62	0	<30	25.47	29.19	26.04	27.09
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	28.27	21.27	29.24	28.5	31.43	0	<30	23.16	28.33	22.34	24.42
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	33.05	26.05	33.93	29.52	37.42	37.77	30-32	32.82	33.35	25.95	35.58
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	27.77	20.77	28.76	25.65	30.69	0	<30	21.38	27.81	16.85	22.36
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	31.99	24.99	32.89	28.42	36.28	35.86	30-32	31.18	32.24	23.21	33.68
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	28.72	21.72	29.69	26.51	32.09	0	<30	24.5	28.81	18.57	25.97
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	35.47	28.47	36.3	28.87	39.59	37.55	32-35	36.09	35.89	23.84	39.35

Modulo di Young (Kg/cm²)

	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] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	---	58.48	---	---	---
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	---	35.52	---	---	---
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	328.50	169.44	250.62	338.85	180.90
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	---	21.68	---	---	---
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	298.17	139.60	206.61	310.88	162.25
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	---	48.16	---	---	---
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	388.61	237.12	350.45	402.30	223.20

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	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] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	---	42.48	51.90	70.60
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	---	36.58	31.52	57.80
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	127.08	70.97	150.38	132.46
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	---	33.03	19.24	50.09
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	104.70	63.31	123.90	115.83
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	---	39.83	42.74	64.85
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	177.84	88.35	210.44	170.19

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	Terzaghi-Peck 1948	1.44
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	Terzaghi-Peck 1948	1.40
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	Terzaghi-Peck 1948	1.61
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	Terzaghi-Peck 1948	1.38
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	Terzaghi-Peck 1948	1.57
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	Terzaghi-Peck 1948	1.43
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	Terzaghi-Peck 1948	1.69

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	Terzaghi-Peck 1948	1.90
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	Terzaghi-Peck 1948	1.87
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	Terzaghi-Peck 1948	2.00
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	Terzaghi-Peck 1948	1.86
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	Terzaghi-Peck 1948	1.98
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	Terzaghi-Peck 1948	1.89
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	Terzaghi-Peck 1948	2.05

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	(A.G.I.)	0.34
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	(A.G.I.)	0.34
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	(A.G.I.)	0.31
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	(A.G.I.)	0.35
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	(A.G.I.)	0.32
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	(A.G.I.)	0.34
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	(A.G.I.)	0.3

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	421.69	421.47
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	263.91	310.79
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	1146.26	807.33
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	165.92	229.86
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	955.43	717.21
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	351.35	374.32
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	1572.10	991.35

Velocita' onde di taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	Ohta & Goto (1978) Limi	90.09
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	Ohta & Goto (1978) Limi	112.12
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	Ohta & Goto (1978) Limi	167.47
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	Ohta & Goto (1978) Limi	122.86
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	Ohta & Goto (1978) Limi	173.24
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	Ohta & Goto (1978) Limi	146.38
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	Ohta & Goto (1978) Limi	196.34

Liquefazione

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	Seed e Idriss (1971)	--
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	Seed e Idriss (1971)	--
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	Seed e Idriss (1971)	--
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	Seed e Idriss (1971)	--
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	Seed e Idriss (1971)	--

Coefficiente spinta a Riposo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	Navfac 1971-1982	1.51
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	Navfac 1971-1982	0.86
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	Navfac 1971-1982	4.25
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	Navfac 1971-1982	0.44
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	Navfac 1971-1982	3.59
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	Navfac 1971-1982	1.22
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	Navfac 1971-1982	5.56

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - terreno vegetale	7.31	1.40	7.31	Robertson 1983	14.62
[2] - limo sabbioso	4.44	5.40	4.44	Robertson 1983	8.88
[3] - sabbia ghiaiosa	21.18	8.00	21.18	Robertson 1983	42.36
[4] - limo e sabbialimo con sabbia	2.71	9.00	2.71	Robertson 1983	5.42
[5] - sabbia limosa	17.45	10.00	17.45	Robertson 1983	34.90
[6] - limo sabbioso	6.02	10.60	6.02	Robertson 1983	12.04
[7] - argilla debolmente limosa	29.64	12.00	29.64	Robertson 1983	59.28

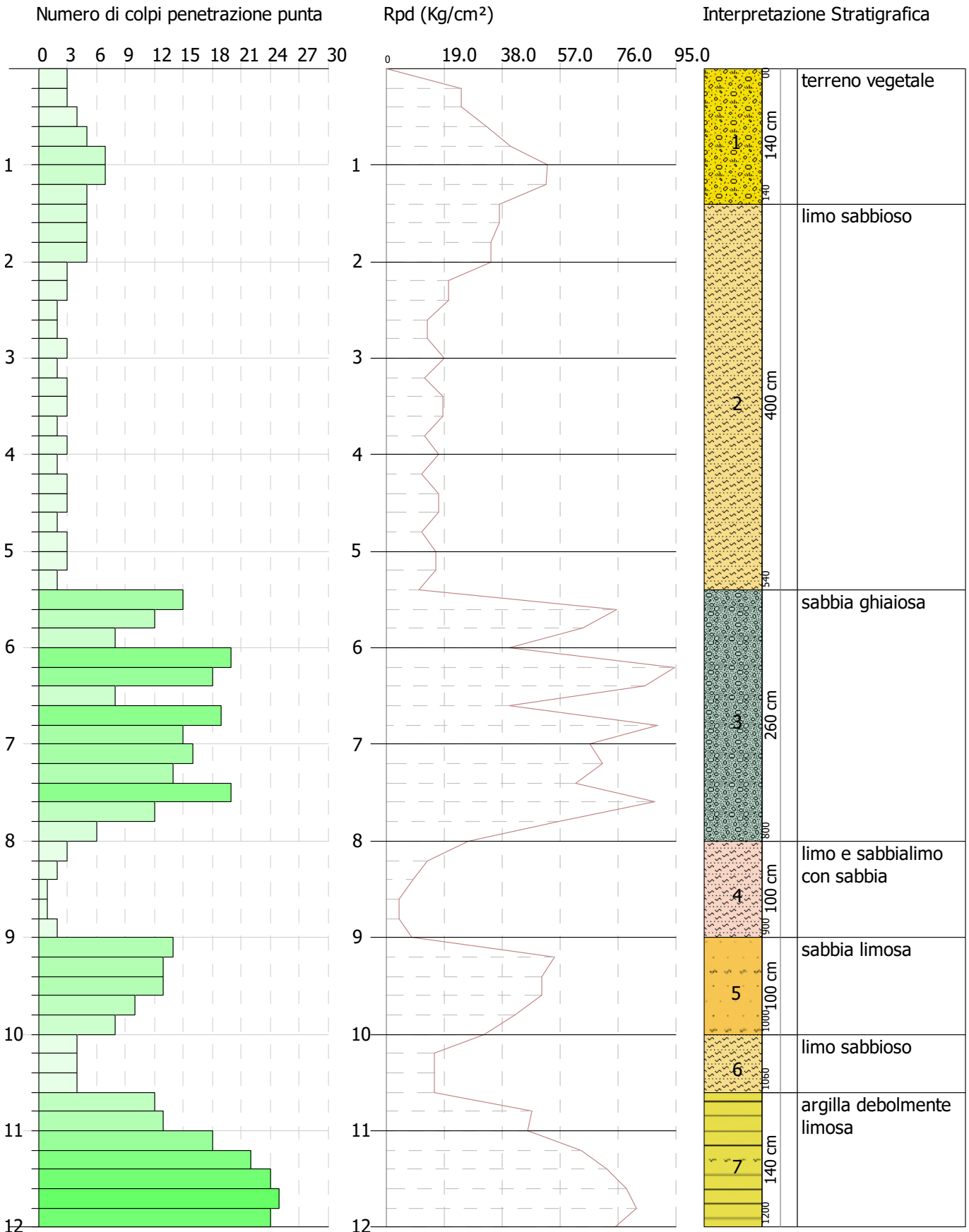


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente: Ariston Thermo
Descrizione: via Filottrano - via Cola
Localita': Osimo

26/07/2022

Scala 1:60



INTERPRETAZIONE PROPOSTA

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1 – Veduta aerea dell'area di lottizzazione: si nota il canale posto a ridosso del lato nord ed est dell'area di lottizzazione (freccia azzurra).



Foto 2 – Panoramica dell'area di lottizzazione: si nota che l'area è pianeggiante con una leggera pendenza verso sud-est.