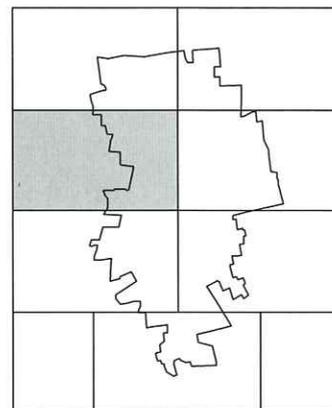


COMUNE di PIOLTELLO

Provincia di Milano



autorizzazione:

oggetto :

PIANO ATTUATIVO ambito AdT5
Progetto di fattibilità tecnico-economica

identif. catastale:

Foglio	Particella
6	1114-1122 e altri
8	1280-1321-1326 e altri

allegato:

DICHIARAZIONE DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA

soggetti attuatori:

D'Orsenigo Friuli S.r.l.

Via Simone D'Orsenigo, 25, 20135 Milano
Partita IVA 00999360159

impresa:

progettisti:

Studio Tecnico Geom. A. Mirabile
Via Haussmann, 11, 26900 Lodi
Tel. 0371 430850 fax 0371-978090
e-mail: alfonsoimirabile@gmail.com

Arch. Francesco Pavesi
Via XI Febbraio, 6, 26818 Villanova Sillaro (LO)
tel. 0371- 230003 fax 0371-230003
e-mail: francesco.pavesi@hotmail.com



data : 13/03/2019

agg. : **20 MAG. 2019**

file :

allegato

D

COMMITTENTE:
D'ORSENIKO FRIULI SRL - MILANO

1784_13

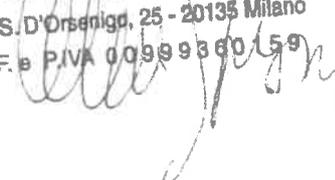
PIANO ATTUATIVO ambito AdT5

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE

PROGETTO DI EDIFICI INDUSTRIALI
A PIOLTELLO (MI) – RUGACESIO, AMBITO 5
- RELAZIONE DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA -

MONZA, 28/05/2013

D'Orsenigo Friuli S.r.l.
Via S. D'Orsenigo, 25 - 20135 Milano
C.F. e P.IVA 00999380159



1.	PREMESSA.....	2
2.	RIFERIMENTI	2
3.	LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI.....	3
	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	3
	GEOMORFOLOGIA.....	3
4.	PIEZOMETRIA	3
5.	ASPETTI GEOLOGICO-APPLICATIVI.....	4
	METODOLOGIA DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI.....	4
	DESCRIZIONE DEL CANTIERE	6
	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO – TECNICA DEI TERRENI.....	6
	PROGETTO.....	8
	CALCOLO DELLA RESISTENZA DI PROGETTO	8
	CALCOLO DEI CEDIMENTI.....	10
	COEFFICIENTE DI REAZIONE DEL SOTTOFONDO DI WINKLER.....	11
6.	VINCOLI.....	12
	FASCE DI RISPETTO PER IL RETICOLO IDROGRAFICO.....	12
7.	CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO	13
8.	ANALISI DELLE AZIONI SISMICHE.....	13
9.	ALLEGATI	15

1. PREMESSA

La società D'ORSENIKO FRIULI s.r.l. di Milano ci ha affidato l'incarico per la redazione della presente relazione di compatibilità geologica in supporto al progetto di una serie di edifici industriali a Pioltello (MI), Rugacesio, presso l'Ambito 5.

Il programma delle indagini ha previsto l'esecuzione di cinque prove penetrometriche dinamiche continue SCPT e una prova sismica MASW, svolte il 16 maggio 2013.

L'indagine, svolta in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa del D.M. 14/01/2008, è stata finalizzata principalmente alla definizione delle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche e sismiche dei terreni di fondazione; l'obiettivo è stato quello di verificare la relazione $R_d > E_d$, come indicato nelle NTC2008 2.3, allo scopo di ottenere la corretta scelta, impostazione e dimensionamento delle opere fondazionali.

Fanno parte della presente relazione tecnica i seguenti allegati:

- tavola 1 estratto della carta geologica comunale
- tavola 2 elementi idrogeologici
- tavola 3 ubicazione delle indagini
- tavola 4 estratto carta dei vincoli
- tavola 5 estratto carta della fattibilità geologica per le azioni di piano
- grafici delle prove penetrometriche
- elaborato grafico della prova MASW

2. RIFERIMENTI

Normative e raccomandazioni

Norme Tecniche per le Costruzioni - 14 Gennaio 2008.

Circolare LL.PP. 617 - 2009

Riferimenti bibliografici

- Skempton A.W. (1986). "Standard Penetration Test Procedures and Effects in Situ Sands of Overburden Pressure, Relative Density, Particle Size, Ageing and Overconsolidation" Géotechnique 36, n°2.
- Cestelli Guidi C. (1980). "Geotecnica e Tecnica delle Fondazioni". Settima Edizione, Hoepli. Vol. 2, pp. 144-188.
- Cestari F. (1990). "Prove Geotecniche in Sito". Geo-Graph. Pp. 207-284.

3. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI E GEOLOGICI

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'intera area comunale è compresa entro la media pianura lombarda, costituita da terreni quaternari derivati da depositi fluvioglaciali.

Essi sono composti da ghiaie sabbiose e sabbie, con strato superficiale di alterazione molto ridotto (40-60 cm), generalmente brunastro, in cui viene a prevalere una matrice limosa derivata da disfacimento dei materiali più grossolani.

Tali depositi, di età riferibile all'interglaciale Riss-Wurm, vengono indicati nella Carta geologica d'Italia come "Diluvium Recente". In tavola 1 è rappresentato l'estratto della carta geologica del territorio comunale di Pioltello.

Fluvioglaciale Wurm

I depositi fluvioglaciali wurmiani sono caratterizzati da ghiaie e sabbie in matrice con locali lenti di argilla. Essi costituiscono i depositi del "livello fondamentale della pianura" ed in essi è rilevabile una variazione dai termini grossolani ai termini più fini passando dal settore settentrionale a quello meridionale.

Fluvioglaciale Riss

Si tratta di depositi costituiti da ciottoli grossolani arrotondati con ghiaie in matrice sabbiosa giallo ocracee, con locale presenza di lenti conglomeratiche. I ciottoli presenti derivano da graniti, porfiri dioriti e raramente da calcari.

GEOMORFOLOGIA

Dal punto di vista geomorfologico non vi sono particolari rilevanze in quanto l'area comunale è interamente pianeggiante e per gran parte urbanizzata.

I terreni dell'area oggetto di studio presentano una pendenza compresa tra l'1 e l'1,5 %.

4. PIEZOMETRIA

La misurazione del livello freatico, effettuata in sede di indagine geognostica, segnala che la falda si trova ad una profondità di circa – 5,5 m dal piano campagna.

La direzione di deflusso della superficie piezometrica in questa zona del comune di Pioltello è circa da NO verso SE. Durante l'anno si osservano oscillazioni del livello di circa un metro, connesse soprattutto alla pratica irrigua.

5. ASPETTI GEOLOGICO-APPLICATIVI

Al fine di valutare gli aspetti geotecnici dei terreni che caratterizzano il sito in esame, sono state eseguite le indagini geognostiche in data 16 maggio 2013, ubicate come riportato nella Tav. 3.

METODOLOGIA DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI

Prova penetrometrica dinamica continua (SCPT)

La prova penetrometrica standard (Standard Cone Penetration Test) consiste nel misurare il numero di colpi necessario ad infiggere per 30 cm nel terreno una punta conica collegata alla superficie da una batteria di aste.

Le misure vengono fatte senza soluzione di continuità a partire da piano campagna: ogni 30 cm di profondità si rileva perciò un valore del numero di colpi necessario all'infissione.

Caratteristiche tecniche:

- altezza di caduta della mazza: 75 cm; peso della mazza: 73 kg
- punta conica: conicità 60°, $\phi = 51$ mm; aste: $\phi = 34$ mm

Il risultato viene dato in forma di grafico, con una linea rappresentante la resistenza che il terreno ha opposto alla penetrazione alla punta (RP).



Prova sismica MASW

Lo scopo dell'indagine è stata quella di ottenere la stratigrafia di velocità delle onde trasversali V_s da cui ricavare il parametro V_{s30} .

Le caratteristiche della prova sono:

Stendimento geofonico (m)	Energizzazioni	Geofoni
46	8	24

Analisi multicanale delle onde superficiali

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali. Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga. Questa proprietà si chiama dispersione.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali.

L'intero processo comprende tre passi: l'acquisizione delle onde superficiali (ground roll), la costruzione di una curva di dispersione (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza) e l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle V_s .

Le onde di superficie sono facilmente generate da una sorgente sismica quale, ad esempio, una mazza battente, come è stato nel nostro caso.

In allegato sono riportati i risultati della prova MASW. Nel riquadro principale si osserva la stratigrafia delle V_s ricavata dalla prova, nonché le curve di dispersione misurate e calcolate. A destra è visibile il sismogramma mentre in basso è riportato il valore del parametro V_{s30} calcolato.

DESCRIZIONE DEL CANTIERE

Il piano di inizio indagini coincide con il piano campagna.

Le prove penetrometriche sono state spinte fino a 12 metri di profondità, sufficienti alle esigenze di progetto.

Le quote sui grafici di penetrazione sono riferite al piano di inizio delle indagini e non allo "zero" di progetto.

CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO – TECNICA DEI TERRENI

Le prove penetrometriche eseguite hanno permesso di rilevare un andamento confrontabile: da piano campagna a circa – 3 metri, il terreno è costituito da sabbia limosa scarsamente consistente; da tale profondità al termine delle prove, il terreno passa a sabbia e ghiaia con grado di addensamento medio.

I parametri geotecnici indicati nel seguito sono stati ottenuti indirettamente, mediante correlazioni empiriche, a partire dai risultati delle prove penetrometriche dinamiche eseguite nel corso della campagna di indagini.

I valori adottati come rappresentativi delle caratteristiche geotecniche dei terreni investigati sono quelli consigliati da diversi Autori (Peck, Hanson e Thornburn, 1953; K. Terzaghi e R.B. Peck, 1976; G. Sanglerat, 1979; J.E. Bowles, 1982) e sono stati definiti in modo moderatamente cautelativo.

I valori delle resistenze all'avanzamento delle prove penetrometriche dinamiche sono stati correlati ai valori di N_{SPT} , utilizzati per la valutazione dei parametri di resistenza e deformabilità, mediante la seguente relazione:

$$N_{spt} = 1,5 \times N_{scpt}$$

I valori di resistenza alla penetrazione dinamica ricavati dalle prove in sito sono stati normalizzati in funzione della profondità, del tipo di attrezzatura utilizzata e della caratteristiche granulometriche generali dei terreni, secondo la seguente equazione:

$$N'(60) = N_{SPT} \times 1.08 \times Cr \times Cd \times Cn$$

dove: $N'(60)$ = valore di resistenza normalizzato

C_r = fattore di correzione funzione della profondità

C_d = fattore di correzione funzione del diametro del foro

C_n = fattore di correzione funzione della granulometria del terreno

1.08 = valore di correzione funzione delle caratteristiche di restituzione dell'energia sviluppata dall'attrezzatura

La stima del valore della densità relativa (D_r) è stata eseguita secondo le equazioni proposte da Skempton (1986):

$$D_r \cong \sqrt{N_{60}/60}$$

La valutazione del valore dell'angolo d'attrito mobilizzabile, in termini di sforzi efficaci, è stata effettuata sulla base delle correlazioni proposte da Shmertmann, 1977.

Sono state quindi riconosciute due unità geotecniche, suddivise per spessore ed aventi le seguenti caratteristiche meccaniche:

- **Dal p.c. a – 3 m circa**

$$N_{SPT} = 5$$

$$\Phi = 27^\circ$$

$$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$$

$$D_r = 20 \%$$

- **da circa - 3 m al termine delle prove**

$$N_{SPT} = 20$$

$$\Phi = 33^\circ$$

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$D_r = 50 \%$$

N.B.: N_{SPT} = numero colpi/30 cm;

Φ = angolo di attrito del materiale;

γ = peso di volume

D_r = densità relativa

Secondo quanto disposto dalle Norme Tecniche, tali parametri meccanici devono essere trattati in maniera statistica, adottando valori a cui sia associata una probabilità di superamento non superiore a 5% (2.3 – NTC2008), ottenendo parametri definiti “caratteristici”. Nel nostro caso appare giustificato il riferimento a valori medi, vista la confrontabilità delle prove.

profondità	Φ nominale (da prove)	Φ_k (caratteristico)
0 m – 3 m	27°	27°
3 m – al termine	33°	33°

PROGETTO

L'intervento prevede la realizzazione di capannoni industriali.

Le fondazioni, considerate a plinti isolati, saranno impostate a – 2,5 metri dal piano campagna; attualmente non vi è un progetto definitivo dei capannoni, quindi si ipotizza che i carichi alla base dei pilastri, allo stato limite ultimo, saranno compresi tra 100, 200 e 300 tonnellate.

CALCOLO DELLA RESISTENZA DI PROGETTO

Per il calcolo della resistenza di progetto R_d , la normativa impone l'utilizzo di coefficienti parziali riduttivi, da applicare ai valori caratteristici dei parametri meccanici del terreno, secondo due approcci (6.4.2.1 – NTC2008).

Le verifiche devono essere effettuate nei confronti dei seguenti stati limite:

SLU di tipo geotecnico (GEO) e SLU di tipo strutturale (STR), accertando che la condizione $E_d \leq R_d$, dove E_d è il valore di progetto dell'azione e R_d è il valore di progetto di della resistenza del sistema geotecnico.

La verifica della suddetta condizione deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi.

Si è scelto di utilizzare l'approccio 2, dove è prevista un'unica combinazione di gruppi di coefficienti, da adottare sia nelle verifiche strutturali sia nelle verifiche geotecniche.

Approccio 2: (azioni A1 + materiali M1 + resistenze R3)

I coefficienti parziali dei parametri di resistenza del terreno (M) sono unitari e la resistenza globale del sistema (R) è ridotta tramite il coefficiente del gruppo R3, pari a 2,3.

Una volta conosciuti ed elaborati i parametri geotecnici, calcoliamo la resistenza di progetto; la valutazione è eseguita sulla base dell'equazione proposta da Brinch-Hansen (1970); l'equazione adottata, nella sua forma più generale, è la seguente:

$$R_k = 0.5 \gamma B N_\gamma s_\gamma d_\gamma + c N_c s_c d_c + q N_q s_q d_q$$

dove:

R _k	[kPa]	= resistenza allo stato limite ultimo;
γ	[kN/mc]	= peso di volume;
B	[m]	= larghezza della fondazione;
c	[kPa]	= coesione;
q	[kPa]	= γ × D = sovraccarico dovuto al rinterro;
D	[m]	= profondità di incasso della fondazione;
N _γ , N _c , N _q	[-]	= fattori di capacità portante;
s _γ , s _c , s _q	[-]	= fattori forma;
d _γ , d _c , d _q	[-]	= fattori profondità.

Alla quota di imposta considerata, cioè – 2,5 metri dal piano di inizio delle indagini, i risultati ottenuti sono

Approccio 2: R_k = 644 kPa

Per il calcolo del valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico, l'approccio impone il coefficiente parziale R3 = 2,3.

Ne consegue che la resistenza di progetto R_d che non deve essere superata dalle azioni di progetto E_d è:

Approccio 2: R_d = 280 kPa (>E_d)

Per il calcolo dei cedimenti, prendiamo in considerazione il carico di esercizio (Stato Limite di Esercizio), ovvero considerando le azioni non amplificate dai coefficienti A1. Dividiamo quindi il valore di progetto R_d per il valore medio dei coefficienti di

amplificazione delle azioni (A1), che, nel caso dell'approccio considerato, possiamo quantificare in 1,4. Verificheremo quindi i cedimenti per una pressione sul terreno da parte delle fondazioni pari a circa 200 kPa (=SLE).

CALCOLO DEI CEDIMENTI

Per il calcolo dei cedimenti utilizziamo il metodo di Burland & Burbidge, basato su un'analisi statistica di oltre 200 casi reali, comprendenti fondazioni di dimensioni variabili tra 0.8 e 135 m. L'espressione per il calcolo dei cedimenti è la seguente:

$$s = f_s \cdot f_H \cdot f_t \cdot \left[\sigma'_{vo} \cdot B^{0.7} \cdot \frac{I_c}{3} + (q' - \sigma'_{vo}) \cdot B^{0.7} \cdot I_c \right],$$

dove: q' = pressione efficace lorda (kPa),

σ'_{vo} = tensione verticale efficace agente alla quota di imposta della fondazione (kPa),

B = larghezza della fondazione (m),

I_c = indice di compressibilità,

f_s, f_H, f_t = fattori correttivi che tengono conto rispettivamente della forma, della spessore dello strato compressibile e della componente viscosa dei cedimenti.

I valori dei cedimenti forniti dall'equazione sopra esposta sono espressi in mm.

Il valore medio di I_c è dato da:

$$I_c = \frac{1.706}{N_{AV}^{1.4}},$$

dove N_{AV} rappresenta la media dei valori N_{SPT} all'interno di una profondità significativa, z_i , deducibile da dati tabulati da Burland & Burbidge (1984) e reperibili in letteratura tecnica.

Se lo strato compressibile ha uno spessore H inferiore ai valori di z_i , nell'equazione per il calcolo del cedimento se ne tiene conto tramite il fattore f_H dalla seguente relazione:

$$f_H = \frac{H}{z_i} \cdot \left(2 - \frac{H}{z_i} \right).$$

Il fattore di forma f_s è dato da:

$$f_s = \left(\frac{1.25 \cdot L/B}{L/B + 0.25} \right)^2.$$

Infine, il fattore correttivo f_t , è dato da:
$$f_t = \left(1 + R_3 + R \cdot \log \frac{t}{3} \right),$$

in cui t = tempo espresso in anni (≥ 3);

R_3 = costante pari a 0,3 nel caso di carichi statici.

<i>Calcolo dei cedimenti - Burland & Burbidge (1984)</i>		
	<i>Tempo, 0 sec</i>	<i>Tempo, 10 anni</i>
Pressione: 200 kPa (SLE), Quota di imposta: - 2,5 m, Carico = 300 t	$s_i = 15$ mm	$s_i = 25$ mm
Pressione: 200 kPa (SLE), Quota di imposta: - 2,5 m, Carico = 200 t	$s_i = 10$ mm	$s_i = 15$ mm
Pressione: 200 kPa (SLE), Quota di imposta: - 2,5 m, Carico = 100 t	$s_i = 7$ mm	$s_i = 10$ mm

COEFFICIENTE DI REAZIONE DEL SOTTOFONDO DI WINKLER

Il valore del coefficiente di Winkler è il parametro che permette di determinare la rigidità di una fondazione; viene calcolato con il metodo di Vesic che lega il coefficiente ai cedimenti (immediati) della fondazione ed al carico allo SLU.

L'espressione generale adottata per il calcolo è la seguente:

$$K_w = R_d \times C$$

Dove C è un coefficiente adimensionale inversamente proporzionale al valore di cedimento.

Con le pressioni ammissibili ottenute, associate ai rispettivi cedimenti, otteniamo i seguenti valori:

CARICO (t)	PRESSIONE (kPa)	CEDIMENTI (mm)	COEFF. DI WINKLER (kN/m ³)
300	280	15/25	19600
200	280	10/15	29400
100	280	7/10	42000

6. VINCOLI

Dal PGT comunale vengono ricavate le seguenti informazioni riguardo ai vincoli presenti nel sito in oggetto.

FASCE DI RISPETTO PER IL RETICOLO IDROGRAFICO

Le fasce fluviali sono zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici (come indicato nell'art.1 del PSFF in base ai contenuti definiti dalla Legge 183/89, art.17, comma 3, lettera m).

Tali aree sono potenzialmente interessate dall'esecuzione di interventi strutturali (da intendersi come costruzione di nuovi argini o rafforzamento di quelli esistenti, aree di laminazione e altre opere idrauliche) oltre che da specifiche norme di regolamentazione d'uso finalizzate a impedirne l'ulteriore occupazione e a recuperare usi compatibili con il buon regime delle acque.

Si fa presente che tutte le acque correnti nel territorio comunale e appartenenti al reticolo idrico superficiale sono costituite da una maglia irrigua artificialmente costruita e gestita e pertanto non sono soggette a episodi di piena né a determinare situazioni di allagamento.

Le portate di quasi tutti i canali individuati infatti sono tutte regolate a monte dal canale distributore principale, costituito dal Naviglio Martesana; le uniche portate non regolate da questa distribuzione idrica sono quelle delle teste di fontanile ancora attive, legate alle fluttuazioni della falda freatica e quindi alla circolazione delle acque sotterranee.

Per i corsi d'acqua privati, riconosciuti nel territorio comunale, comprese la Roggia Calchera e la Roggia Renata, che scorrono nelle vicinanze del sito di intervento (vd. tavola 4) si individua una fascia di rispetto di 4 m dal ciglio di sponda.

7. CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO

L'area oggetto di studio, per un'intorno significativo di 500 m, è stata collocata in una classe di fattibilità geologica delle azioni di piano, come visibile nella Tavola 5.

Tale zonazione mira a definire le limitazioni fisico-ambientali, in particolare nei confronti della realizzazione di nuove edificazioni e, più in generale, di qualsiasi trasformazione d'uso dei suoli.

Come indicato nel PGT comunale, l'area oggetto di intervento rientra in Classe 1.

CLASSE 1 Fattibilità senza particolari limitazioni: in questa classe ricadono le aree per le quali gli studi non hanno individuato specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica de destinazione d'uso del territorio.

PRESCRIZIONI: tutti gli interventi di urbanizzazione che interessano il suolo ed il primo sottosuolo fino a 4 metri dal p.c. non richiedono alcuna prescrizione.

8. ANALISI DELLE AZIONI SISMICHE

Il Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" impone la verifica delle azioni sismiche sulle nuove costruzioni.

Come prima fase si determinano i parametri delle azioni sismiche di progetto proprie del sito oggetto di intervento; il territorio comunale di Pioltello è collocato in zona sismica 4, con parametri sismici per periodi di ritorno di riferimento T_r , riportati nella seguente tabella:

"Stato Limite"	T_r [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T^*_c [s]
Operatività	30	0.021	2.548	0.180
Danno	50	0.027	2.539	0.200
Salvaguardia Vita	475	0.058	2.628	0.282
Prevenzione Collasso	975	0.072	2.648	0.296

Dove A_g = accelerazione orizzontale massima al sito,

F_o = 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 la scelta dei parametri progettuali, vista l'importanza dell'opera, abbiamo assegnato al manufatto una vita nominale V_n (2.4.1 - NTC2008) maggiore di 50 anni e una classe d'uso "II" (2.4.2 – NTC2008). Ne consegue che il periodo di riferimento V_r per le azioni sismiche è pari a $V_n \times C_u$ (coefficiente d'uso = 1 per classe d'uso II) = 50 anni.

L'azione sismica di progetto tiene inoltre conto della categoria di sottosuolo di riferimento (3.2.2 – NTC2008); sono previste cinque classi di terreni, identificabili sulla base delle caratteristiche stratigrafiche e delle proprietà geotecniche rilevate nei primi 30 metri, e definite dai seguenti parametri: velocità delle onde S, numero colpi SPT e/o coesione non drenata.

Le NTC2008 raccomandano fortemente la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio VS; a tale scopo è stata eseguita una prova sismica MASW, il cui risultato è $V_{s30} = 325$ m/s.

L'area oggetto di indagine presenta quindi terreni rientranti nella **categoria C**, definiti nel DM come "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti" caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s ($15 < N_{SPT} < 50$).

Come condizione topografica al contorno, dovrà essere considerata la categoria T1, propria dei terreni pianeggianti.

Dott. Geol. Fabio Fusina



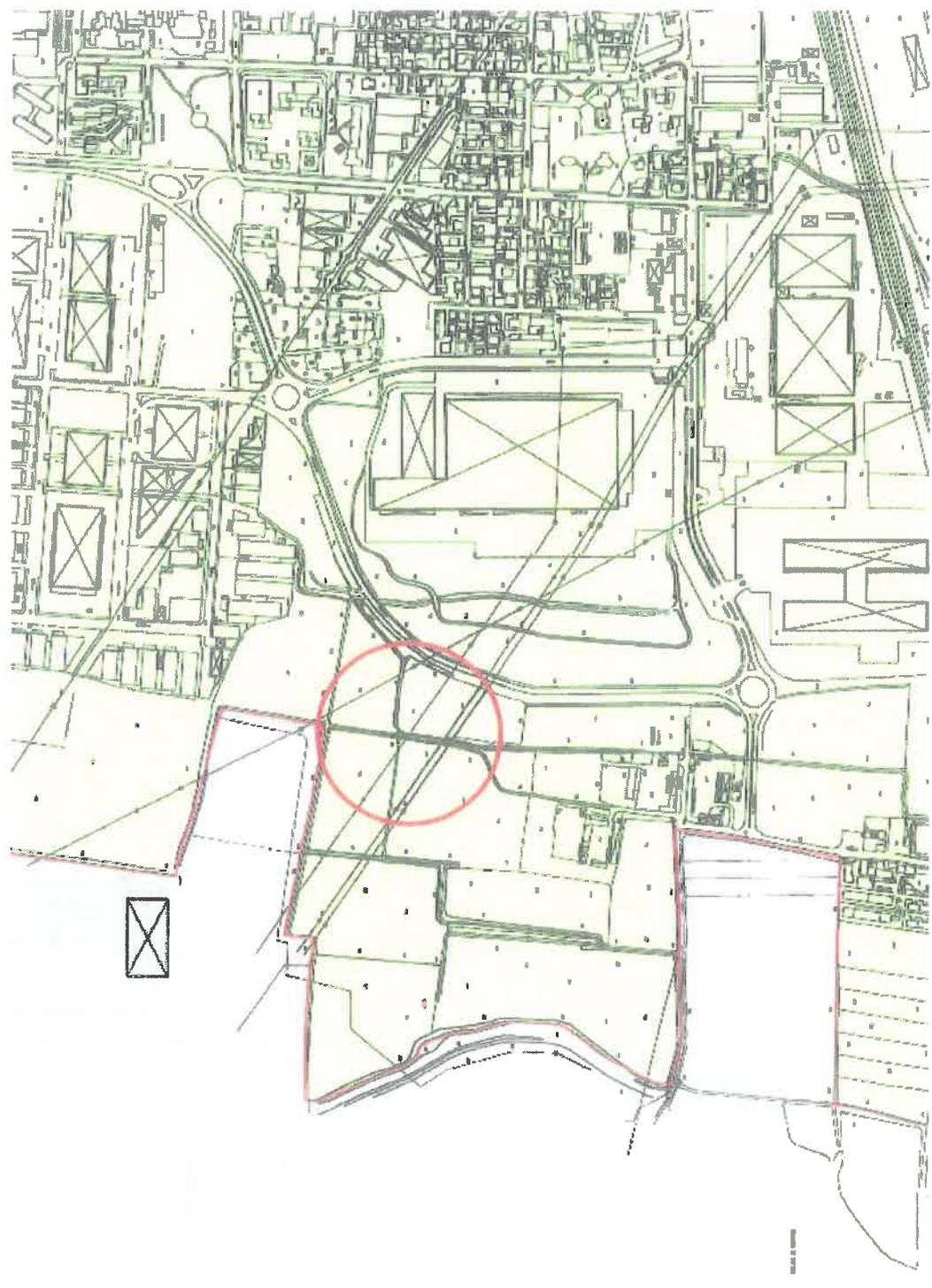
9. ALLEGATI

LELENIA

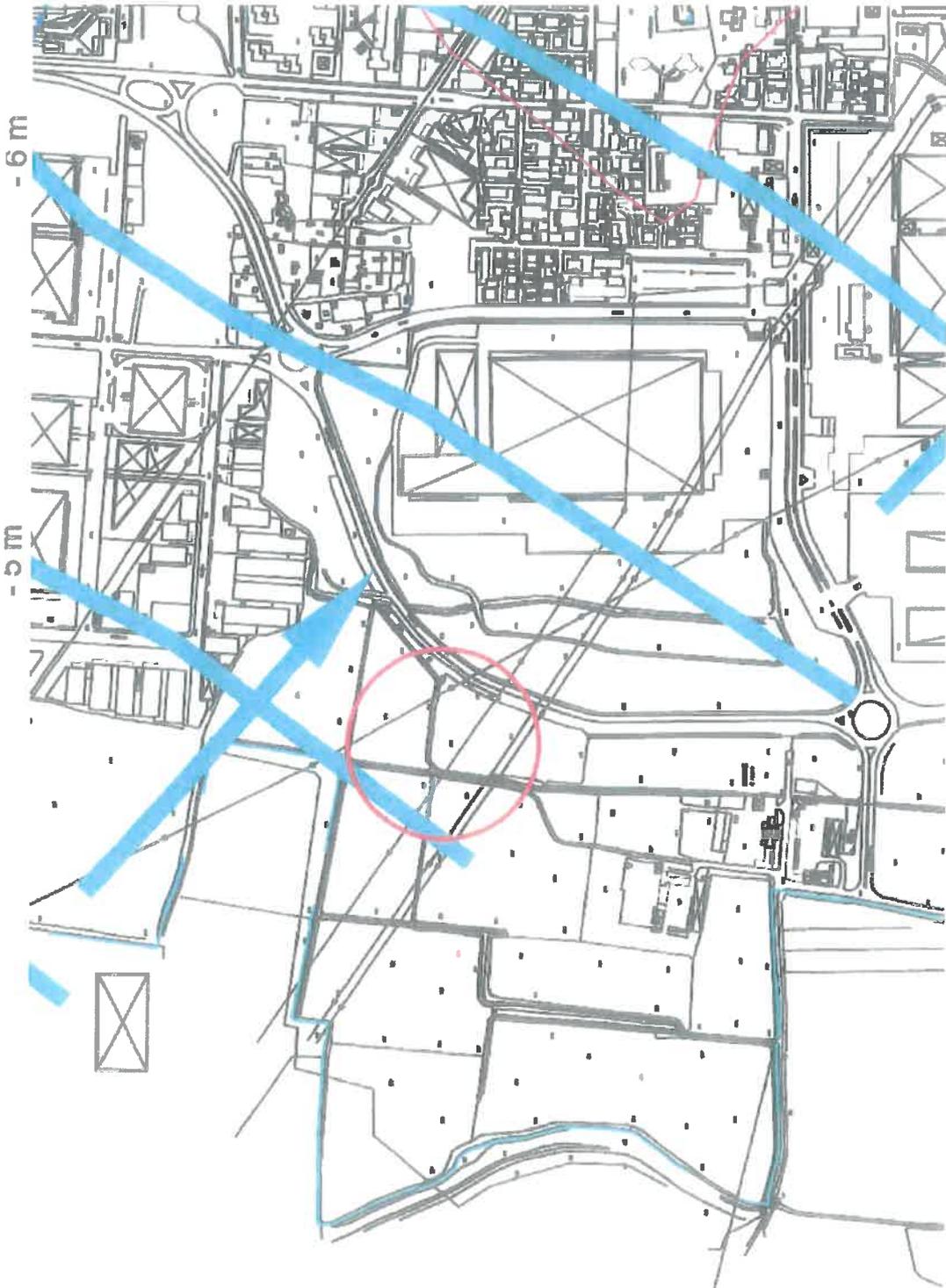
Permetto di

di non sarebbe a sapere un altro lavoro di
di operazione (rispetto a quello di opera) per
bruciatore, i dischi, i tubi, i fili, i fili, i fili
della ditta (BILUVI) SELENIA - LELENIA

AREA DI INTERVENTO



FUSINA S.R.L. Via Boccioni, 6 - 20900 Monza Tel. 039/2028519 - Fax 039/2230311 - Cell. 3487213807 E-mail info@fusinasrl.it
COMMITTENTE: D'ORSENIGO FRIULI SRL
CANTIERE: PIOLTELLO - RUGACESIO AMBITO 5
TITOLO: TAV. 1 - ESTRATTO CARTA GEOLOGICA
DATA MAGGIO 2013



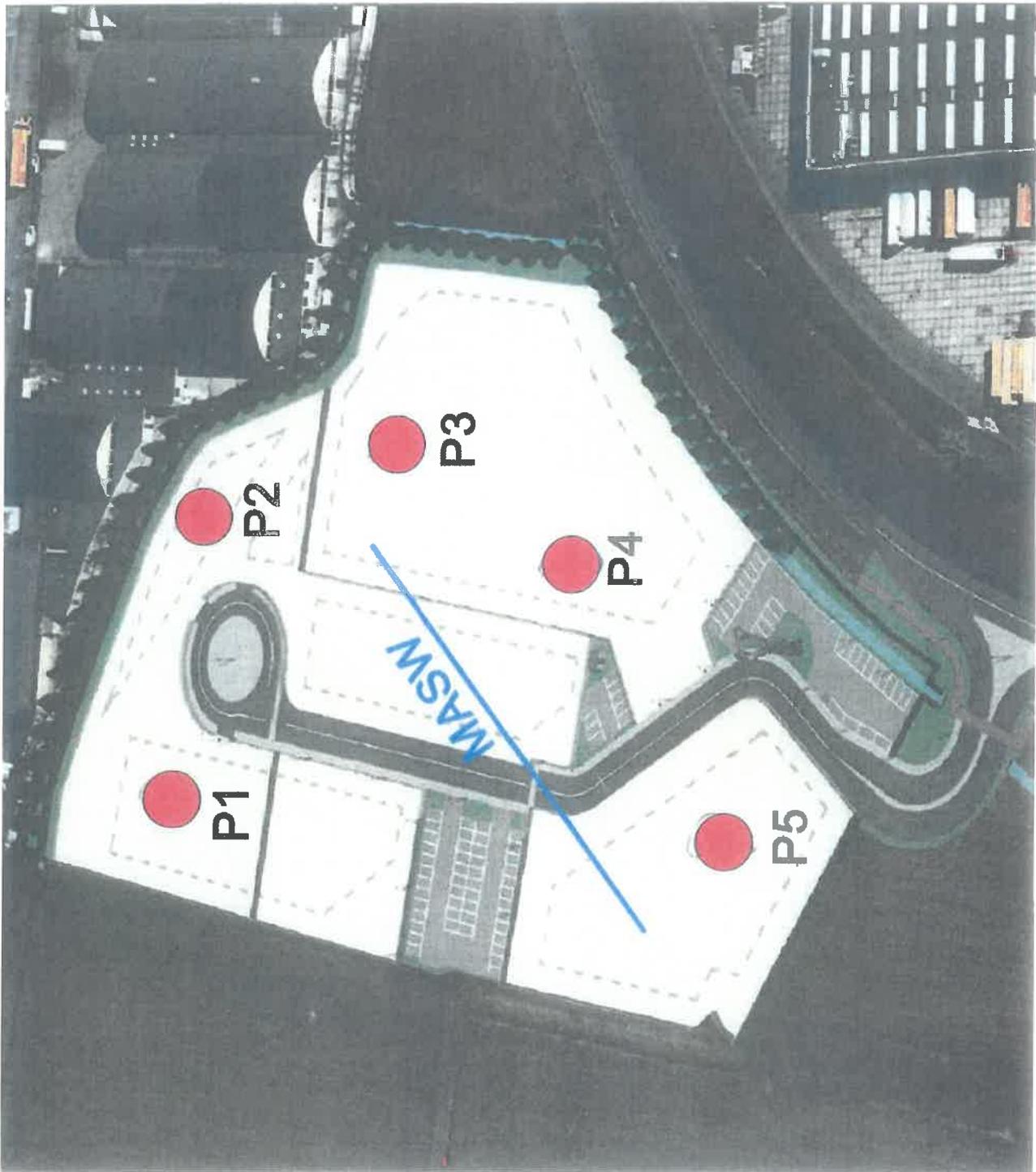
Legenda

Isopieze di falda libera (Sattr)
1.0d

Direzione del flusso di falda

○ AREA DI INTERVENTO

FUSINA S.R.L. Via Boccioni, 6 - 20500 Monza Tel. 039/2028619 - Fax 039/2230311 - Cell. 348/7213807 E-mail info@fusinasrl.it
COMMITTENTE: D'ORSENIGO FRIULI SRL
CANTIERE: PIOLTELLO - RUGACESIO AMBITO 5
TITOLO: TAV. 2 - ELEMENTI IDROGEOLOGICI
DATA MAGGIO 2013



FUSINA S.R.L.

Via Boccioni, 6 - 20900 Monza

Tel. 039/2028619 - Fax 039/2230311 - Cell. 348/7213807

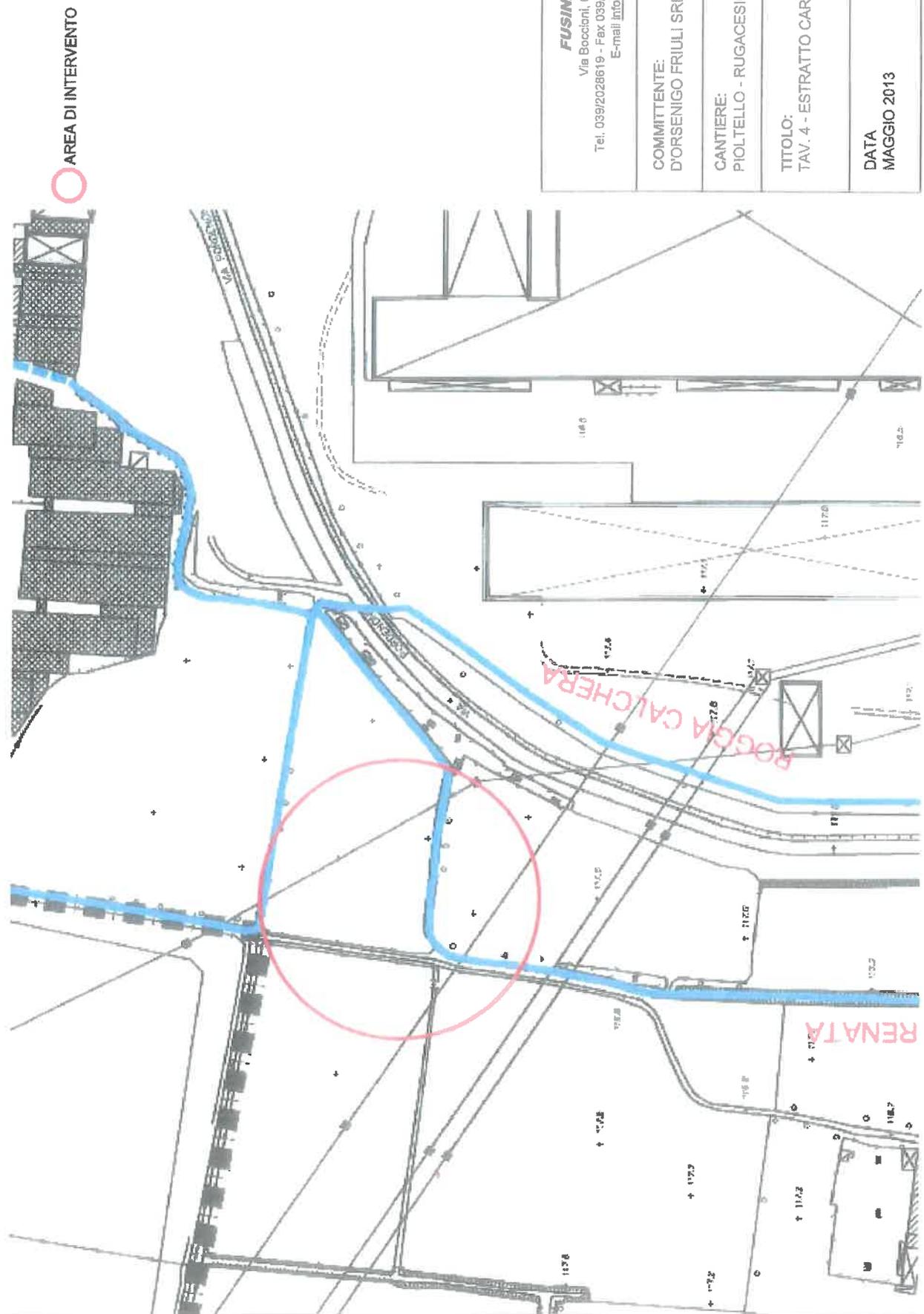
E-mail info@fusinasrl.it

COMMITTENTE:
D'ORSENIGO FRIULI SRL

CANTIERE:
PIOLTELLO - RUGACESIO AMBITO 5

TITOLO:
TAV. 3 - UBICAZIONE DELLE INDAGINI

DATA
MAGGIO 2013



○ AREA DI INTERVENTO

<p>FUSINA S.R.L. Via Boccioni, 6 - 20900 Morza Tel. 039/2028619 - Fax 039/2230311 - Cell. 348/7213807 E-mail info@fusinasrl.it</p>
<p>COMMITTENTE: D'ORSENIGO FRIULI SRL</p>
<p>CANTIERE: PIOLTELLO - RUGACESIO AMBITO 5</p>
<p>TITOLO: TAV. 4 - ESTRATTO CARTA DEI VINCOLI</p>
<p>DATA MAGGIO 2013</p>

AREA DI INTERVENTO



CLASSE 1 - "Pubblicità" - senza particolari limitazioni.
Area senza specifiche connotazioni di carattere morfologico
o urbanistico, ad alle modifiche di destinazione d'uso.



Tutti gli interventi di urbanizzazione che interessano il suolo e il primo sottosuolo
fino a 4 metri dal p.c. non richiedono alcuna prescrizione.
Per gli interventi urbanistici con interventi profondi superiori ai 4 metri dal p.c.
sono necessari i permessi di urbanizzazione e i permessi di primo strato di
interpolata dell'intervento.

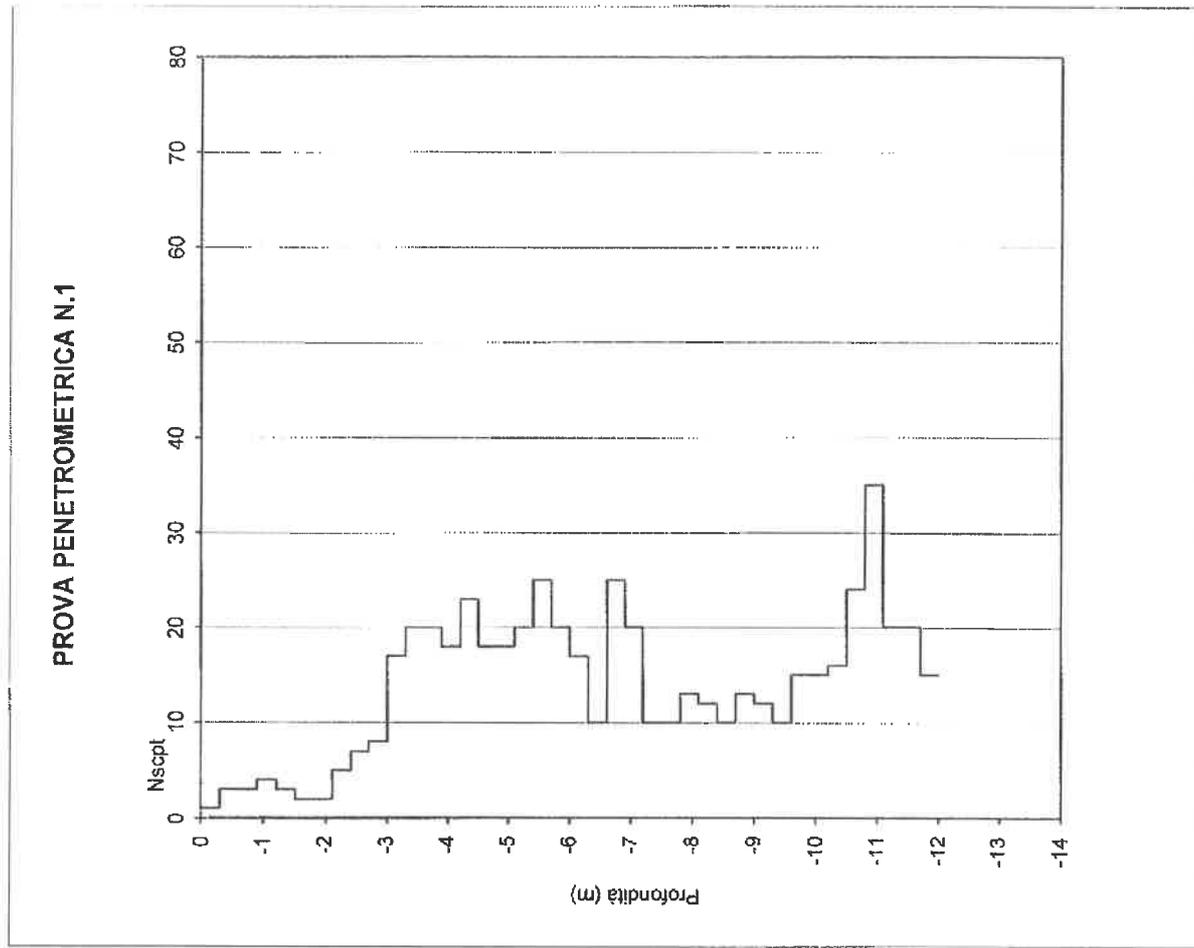


FUSINA S.R.L. Via Boccioni, 6 - 20950 Morza Tel. 039/2028619 - Fax 039/2230311 - Cell. 3487213907 E-mail info@fusinasrl.it
COMMITTENTE: D'ORSENGIO FRIULI SRL
CANTIERE: PIOLTELLO - RUGACESIO AMBITO 5
TITOLO: TAV. 5 - ESTRATTO CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO
DATA MAGGIO 2013

COMMITTENTE: D'ORSENIGO FRIULI SRL
 CANTIERE DI PIOLTELLO (MI) - RUGACESIO AMBITO 5
 PROFONDITA' DELLA FALDA : 5,5 m DA P.C.
 DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 16/05/2013

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

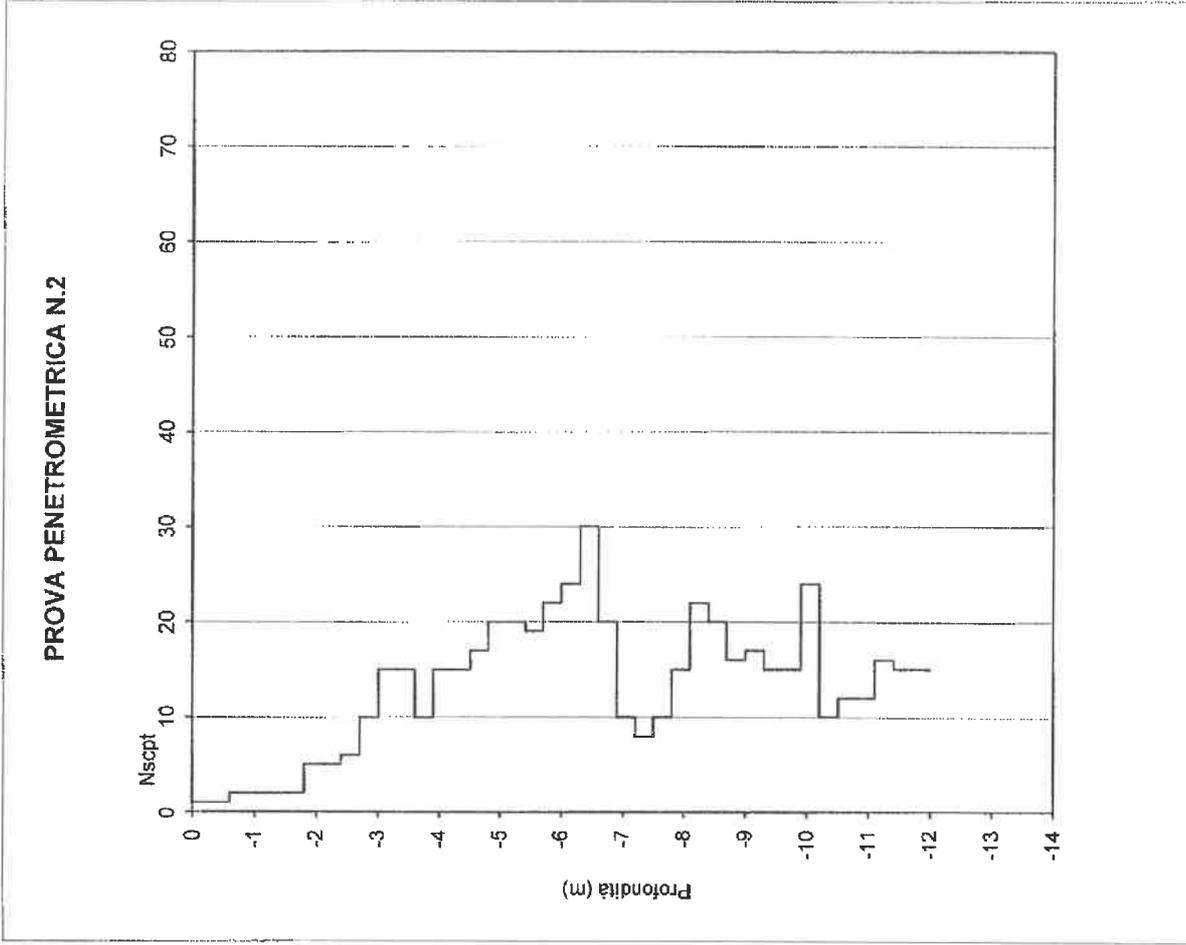
Profondità	RP	RL	Profondità	RP	RL
0	1			10	
	3			13	
	3			12	
	4			10	
-1,5	3		-9	13	
	2			12	
	2			10	
	5			15	
	7			15	
-3	8		-10,5	16	
	17			24	
	20			35	
	20			20	
-4,5	18			20	
	23		-12	15	
	18				
	18				
	20				
	25				
-6	20		-13,5		
	17				
	10				
	25				
	20				
-7,5	10		-15		



COMMITTENTE: D'ORSENIGO FRIULI SRL
 CANTIERE DI PIOLTELLO (MI) - RUGACESIO AMBITO 5
 PROFONDITA' DELLA FALDA : 5,5 m DA P.C.
 DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 16/05/2013

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

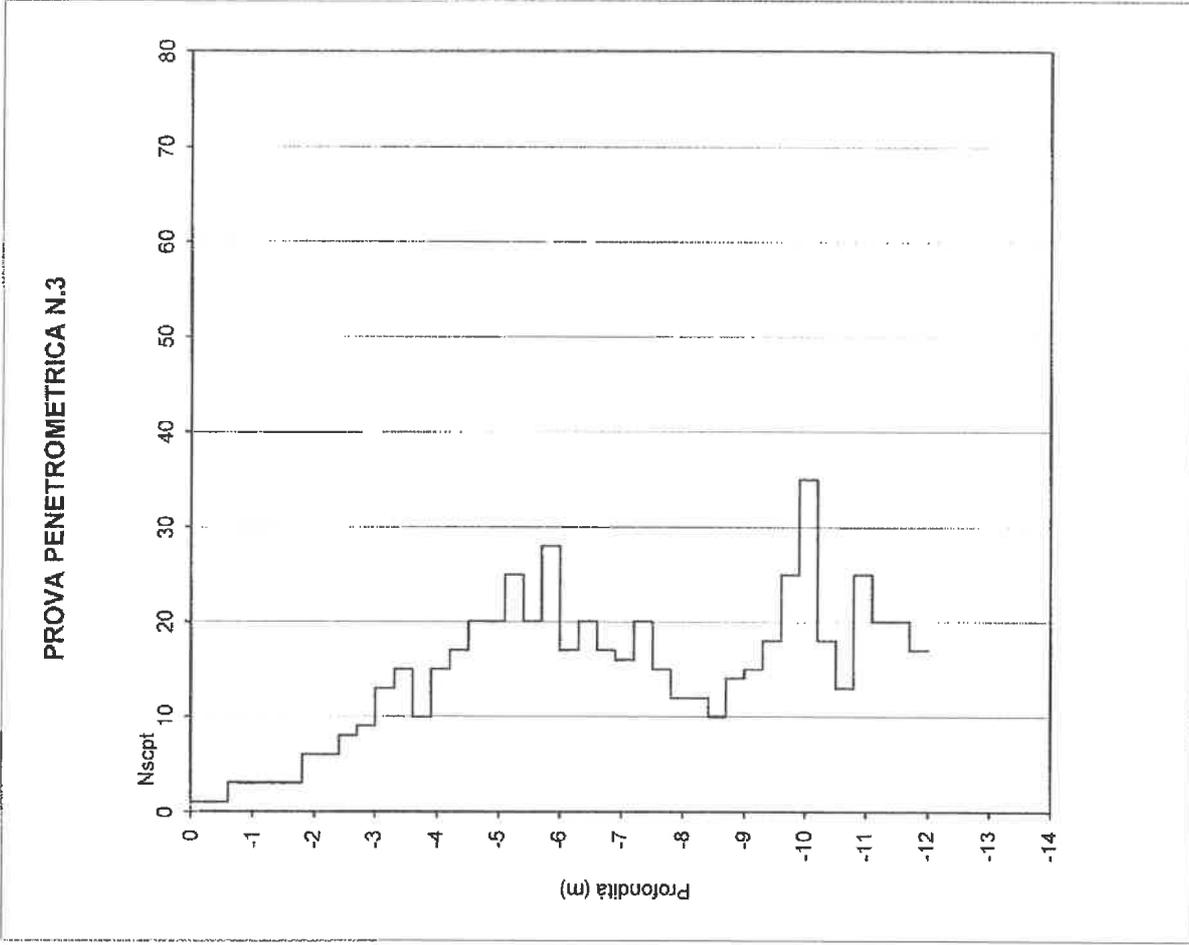
Profondità	RP	RL	Profondità	RP	RL
0	1			10	
	1			15	
	2			22	
	2			20	
-1,5	2		-9	16	
	2			17	
	5			15	
	5			15	
	6			24	
-3	10		-10,5	10	
	15			12	
	15			12	
	10			16	
	15			15	
-4,5	15		-12	15	
	17				
	20				
	20				
	19				
-6	22		-13,5		
	24				
	30				
	20				
	10				
-7,5	8		-15		



COMMITTENTE: D'ORSENI'GO FRIULI SRL
 CANTIERE DI PIOLTELLO (MI) - RUGACESIO AMBITO 5
 PROFONDITA' DELLA FALDA : 5,5 m DA P.C.
 DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 16/05/2013

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

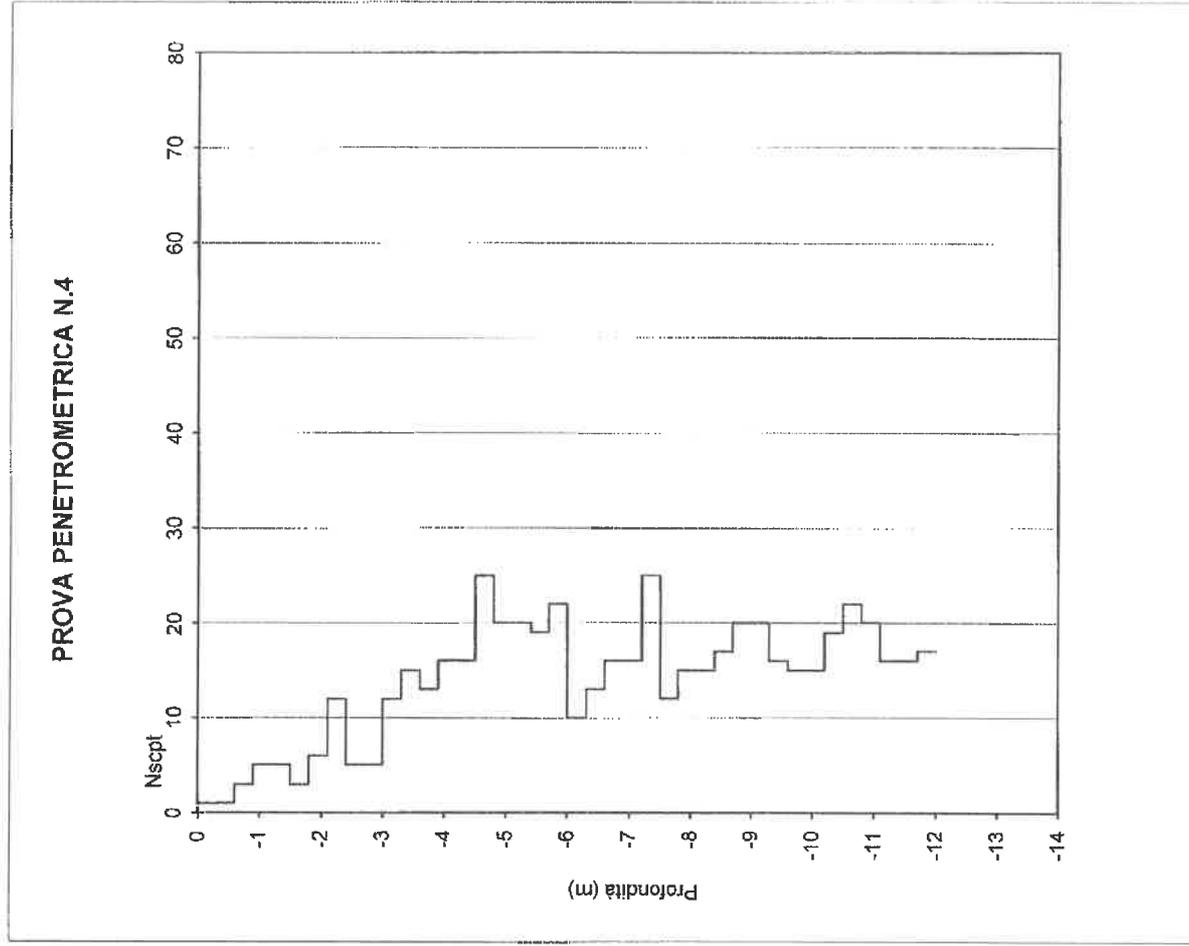
Profondità	RP	RL	Profondità	RP	RL
0	1			15	
	1			12	
	3			12	
	3			10	
-1,5	3		-9	14	
	3			15	
	6			18	
	6			25	
	8			35	
-3	9		-10,5	18	
	13			13	
	15			25	
	10			20	
	15			20	
-4,5	17		-12	17	
	20				
	20				
	25				
	20				
-6	28		-13,5		
	17				
	20				
	17				
	16				
-7,5	20		-15		



COMMITTENTE: D'ORSENIGO FRIULI SRL
 CANTIERE DI PIOLTELLO (MI) - RUGACESIO AMBITO 5
 PROFONDITA' DELLA FALDA : 5,5 m DA P.C.
 DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 16/05/2013

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

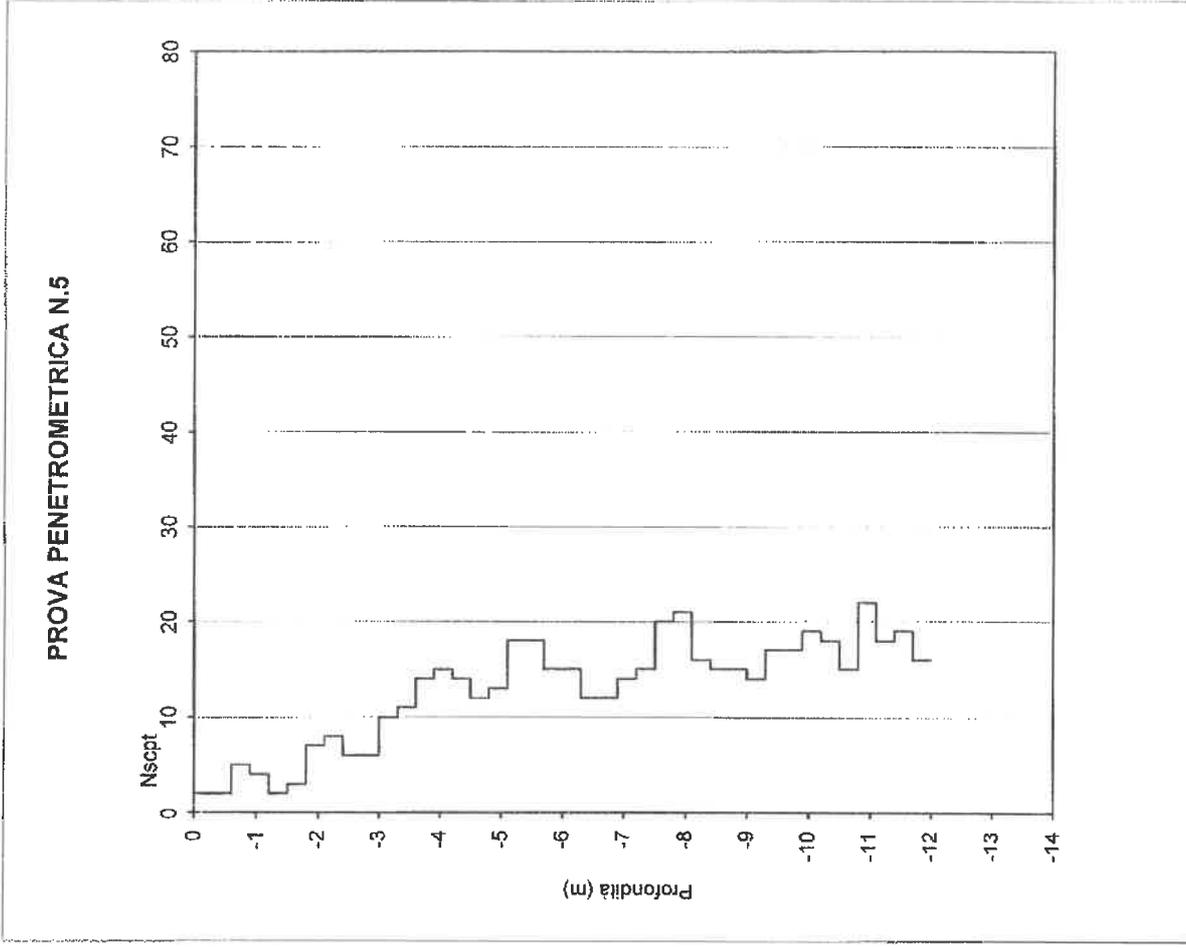
Profondità	RP	RL	Profondità	RP	RL
0	1			12	
	1			15	
	3			15	
	5			17	
-1,5	5		-9	20	
	3			20	
	6			16	
	12			15	
	5			15	
-3	5		-10,5	19	
	12			22	
	15			20	
	13			16	
	16			16	
-4,5	16		-12	17	
	25				
	20				
	20				
	19				
-6	22		-13,5		
	10				
	13				
	16				
	16				
-7,5	25		-15		

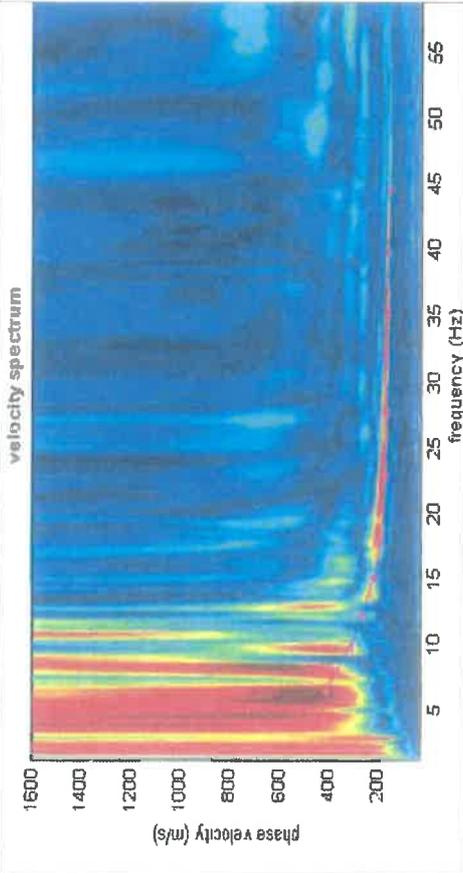


COMMITTENTE: D'ORSENIGO FRIULI SRL
 CANTIERE DI PIOLTELLO (MI) - RUGACESIO AMBITO 5
 PROFONDITA' DELLA FALDA : 5,5 m DA P.C.
 DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE : 16/05/2013

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL	Profondità	RP	RL
0	2			20	
	2			21	
	5			16	
	4			15	
-1,5	2		-9	15	
	3			14	
	7			17	
	8			17	
	6			19	
-3	6		-10,5	18	
	10			15	
	11			22	
	14			18	
	15			19	
-4,5	14		-12	16	
	12				
	13				
	18				
	18				
-6	15		-13,5		
	15				
	12				
	12				
	14				
-7,5	15		-15		

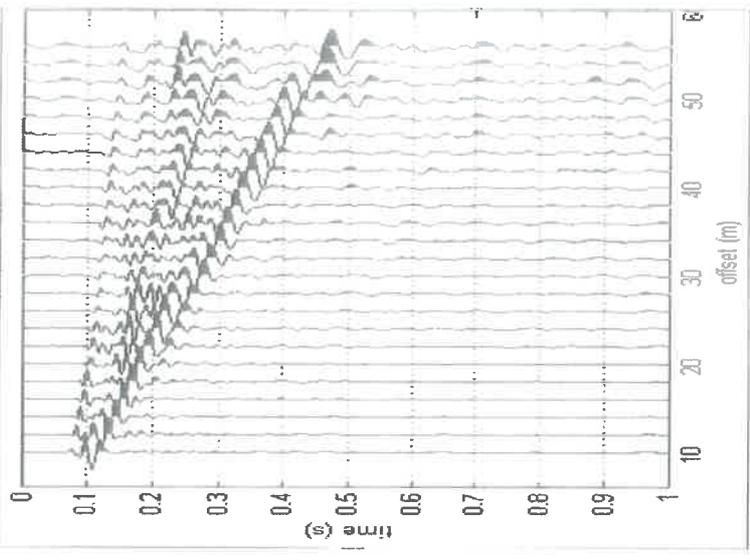
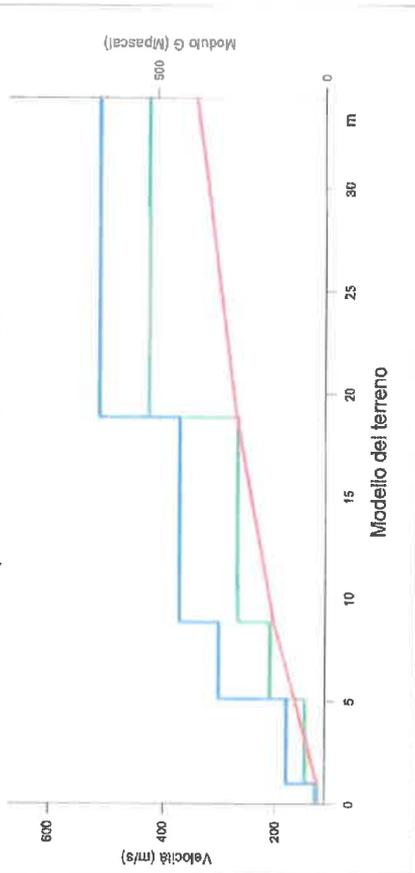
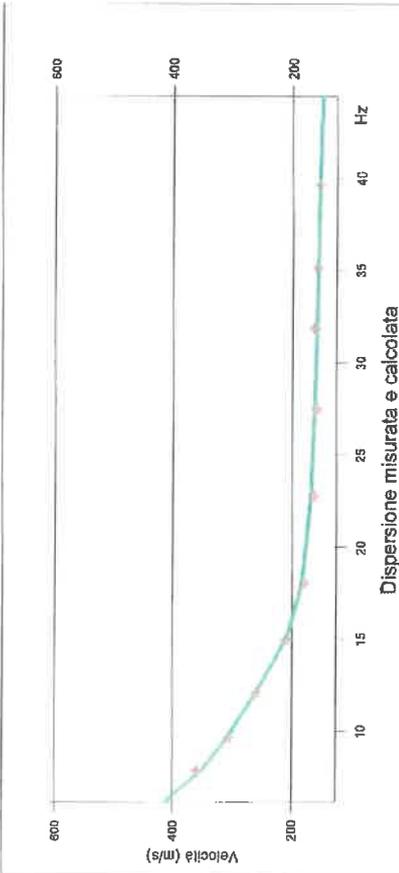




LEGENDA

- ♦ Curva di dispersione misurata
- Curva di dispersione calcolata
- Velocità sismica delle onde S
- Modulo di taglio (Mpasca)
- VsX

Il valore approssimato del peso di volume per il calcolo del parametro G è dato dalla formula $D=1.5 + \sqrt{V_s/1000}$



Sismogramma

PROVA SISMICA VS30	
Località: Ploftello - Rugacesio	
D'Orsenigo Friuli s.r.l. - Milano	
Metodologia MASW	
VELOCITA' DELLE ONDE S	
	Maggio 2013

TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs	H/Vi	VsX	G
0	1	126	.0079	126	26
1	5.2	180	.0231	166	54
5.2	8.9	300	.0125	205	162
8.9	18.9	370	.027	268	256
18.9	34.4	510	.0304	341	523

VALORE CALCOLATO VS30 = 325 m/s