



in località Alte Ceccato,
Comune di Montecchio Maggiore (VI)

D.LGS. 3 Aprile 2006 n.152 e ss.mm.ii., L.R. Veneto 18 Febbraio 2016 n.4

S.I.L. s.p.a.

SOCIETA' IMMOBILIARE LOMBARDA s.p.a.
Montecchio Maggiore (VI) - Viale Trieste n. 45
Legale Rappresentante
Cav. Giuseppe Ramonda

PER LA DITTA S.I.L. S.p.A.

IL TECNICO INCARICATO

GIUSEPPE RAMONDA
Legale rappresentante
SOCIETA' IMMOBILIARE LOMBARDA S.p.A.
Montecchio Maggiore (VI)

ING. DANIELE RINALDO
Studio Rinaldo Srl
Studio

RINALDO S.r.l.

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROLOGICA E IDRAULICA

n.:

P.1.4

Scala:

[illegible]

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	4
2.1	Localizzazione dell'intervento.....	4
2.2	Unità geologiche, litologiche, strutturali	5
2.3	Geomorfologia	6
2.4	Rischi geologici, naturali e indotti.....	7
2.5	idrogeologia.....	8
2.6	Idrografia, vincoli e sicurezza idraulica.....	12
3	INDAGINI GEOTECNICHE	15
3.1	Indagini svolte	15
3.2	Caratterizzazione geotecnica del sottosuolo	16
4	CONSIDERAZIONI SISMICHE.....	17
4.1	Zonazione sismica	17
4.2	Caratterizzazione sismica del sottosuolo.....	17
4.3	Parametri sismici di riferimento.....	18
4.4	Liquefazione dei terreni.....	19

APPENDICI

APPENDICE 1:

RELAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

(23/10/2008 - Geol. Maurizio Chendi - Ingeo Sintesi srl - Torri di Quartesolo)

APPENDICE 2:

INTEGRAZIONE IDROGEOLOGICA E DICHIARAZIONE DI FATTIBILITÀ

(27/03/2009, - Geol. Maurizio Chendi - Ingeo Sintesi srl - Torri di Quartesolo)

APPENDICE 3:

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

(novembre 2017, dott. Geol. Mauro Mancini e dott. Geol. Mauro Michele Gruzzioli GEOB s.a.s. geologia e Ambiente - Legnago)

1 PREMESSA

L'ambito oggetto di intervento è adiacente alla struttura commerciale "Sorelle Ramonda", situata in viale Trieste 45 in località Alte Ceccato (Comune di Montecchio Maggiore, in Provincia di Vicenza), per cui nel 2008 è stata effettuata una analisi geologico geotecnica.

Nella responsabilità dello scrivente progettista, evitando quindi inutili spese per la Proprietà, si ritiene che tali risultati possano essere estesi alle opere qui proposte alla Superiore Approvazione, perché:

- L'inquadramento geologico è, evidentemente, lo stesso;
- Le indagini geotecniche sono state effettuate nell'ambito dell'oggetto di intervento.

Dalle indagini già effettuate saranno utilizzati:

- I parametri geotecnici da porre alla base dei calcoli di dimensionamento e verifica delle strutture di fondazione;
- I dati della caratterizzazione del terreno ai fini delle verifiche sismiche delle strutture fuori terra, potendo assimilare il sottosuolo alla categoria di tipo C;
- L'inquadramento geologico dell'area di intervento.

Qui di seguito sono riassunti i contenuti dei seguenti documenti:

- relazione geologica ed idrogeologica, emessa in data 23/10/2008 prodotti dal dott. Geol. Maurizio Chendi (*Ingeo Sintesi srl* - Torri di Quartesolo);
- integrazione idrogeologica e dichiarazione di fattibilità, emessa in data 27/03/2009, prodotta dal medesimo tecnico;
- relazione geologica e geotecnica, emessa nel periodo novembre 2017, a firma di dott. Geol. Mauro Mancini e dott. Geol. Mauro Michele Gruzzoli (*GEOB s.a.s. geologia e Ambiente* - Legnago).

Detti elaborati definiscono la natura e le caratteristiche del sottosuolo, per quanto riguarda gli aspetti sia geotecnici locali, che quelli geologici e idrogeologici generali dell'ambito di intervento.

In calce alla presente relazione si propongono i seguenti documenti:

- tabulati e grafici delle prove penetrometriche eseguite;
- stratigrafie dei sondaggi;
- stratigrafie delle trincee;
- prove geotecniche di laboratorio;

elaborati grafici con ubicazione delle prove eseguite e correlazioni stratigrafiche.

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

2.1 Localizzazione dell'intervento

L'area di intervento è situata nella parte Nord della struttura presso Alte Ceccato, in viale Trieste 45 nel Comune di Montecchio Maggiore (VI): il sito in questione è praticamente pianeggiante, con quota altimetrica indicativa pari a 58 m s.m.m.

Nella seguente Figura 1 è riprotata una foto aerea tratta da *Google Earth*, in cui si evidenziano:

- in colore celeste la direttrice di viale Trieste;
- in colore rosso l'area occupata dal Centro Commerciale esistente;
- in colore giallo la località di Alte Ceccato.

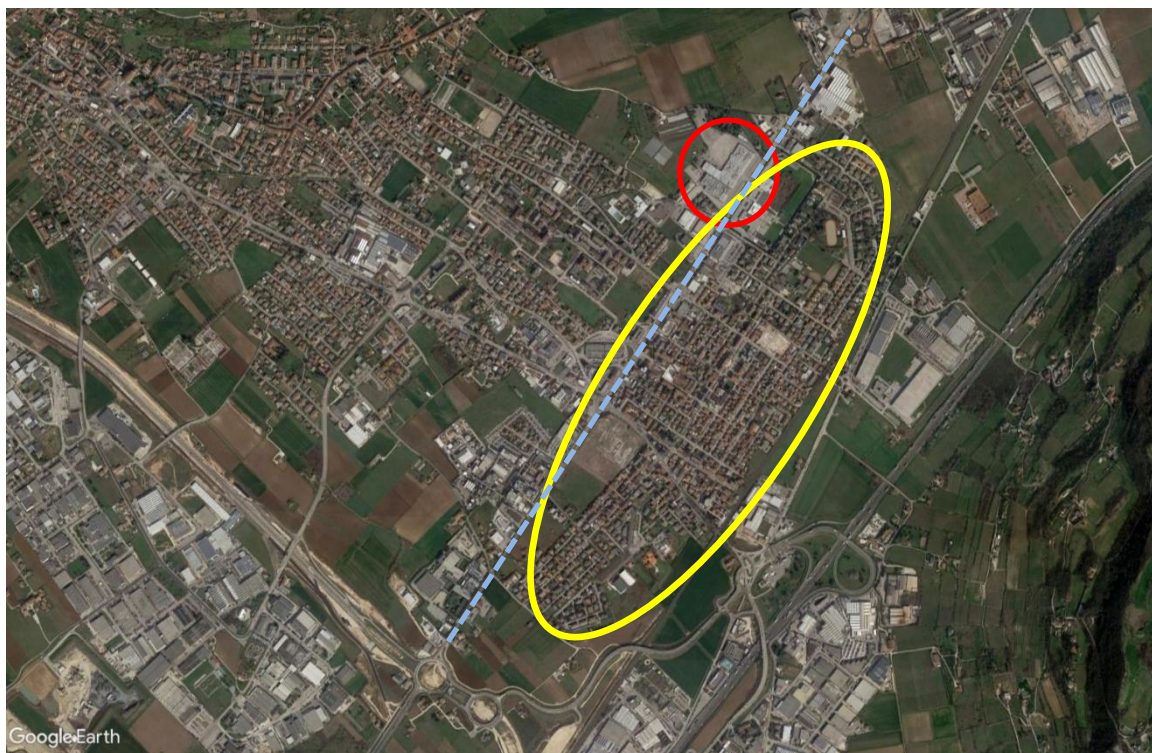


Figura 1: ambito di intervento

La porzione di territorio interessata dalle lavorazioni di ampliamento dell'esistente Centro Commerciale è al momento destinata a parcheggio, trovandosi nella parte retrostante del complesso stesso rispetto alla viabilità principale.

2.2 Unità geologiche, litologiche, strutturali

Visionando quanto rilevato nella "carta geologica del veneto" - scala 1:250.000 (di cui si propone uno stralcio in Figura 2), l'area di intervento si trova su depositi alluvionali grossolani di fondovalle (sabbie/ghiaie) al limite con vulcaniti basaltiche, basalti di colata, filoni e camini di lava. I litotipi presenti sono rocce vulcaniche derivanti dall'attività eruttiva basica terziaria e rappresentate da basalti di colata, filoni e camini vulcanici (Terziario) e rocce di disfacimento dei suddetti elementi vulcanici.

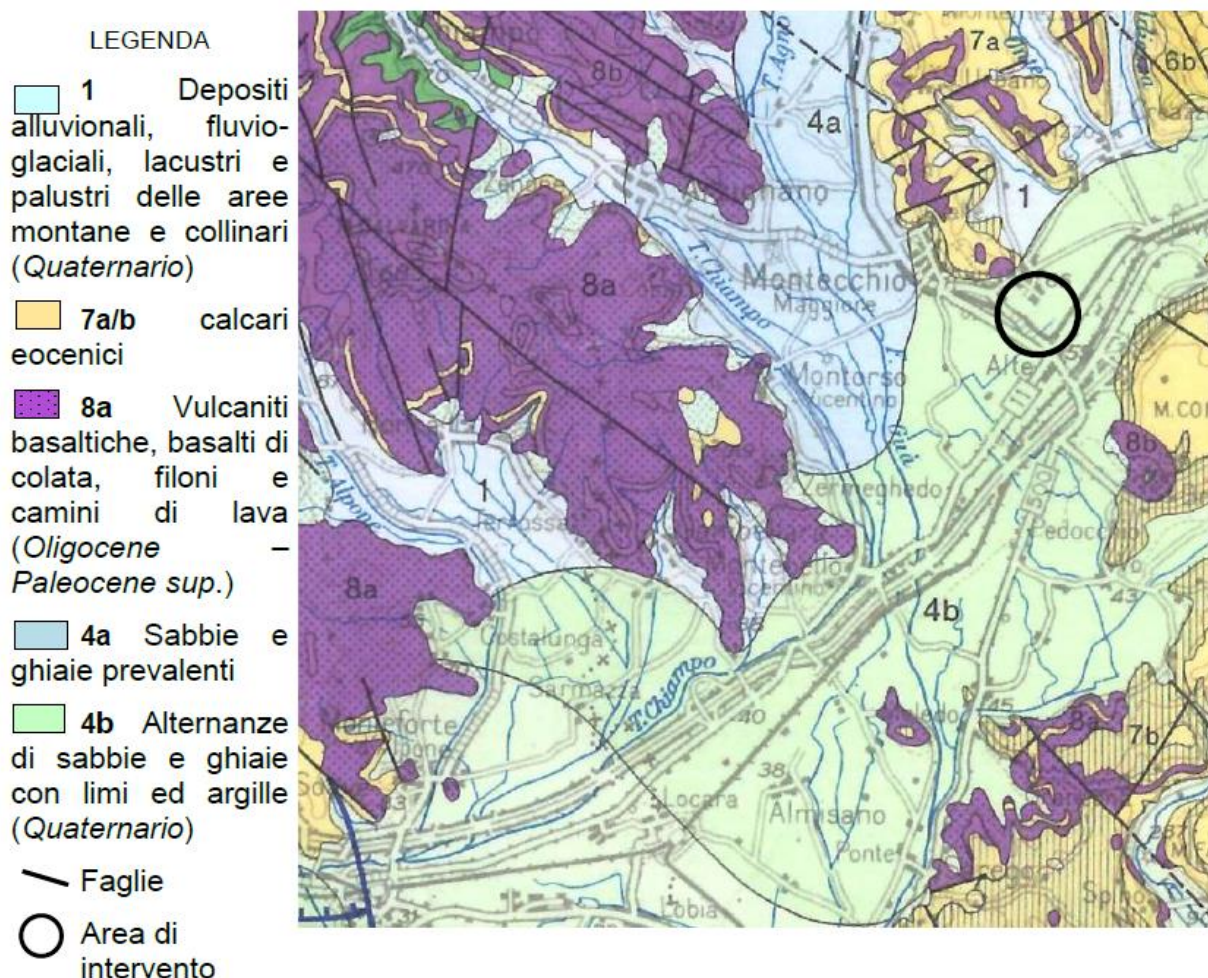


Figura 2: Estratto Carta Geologica del Veneto

Dal maggior dettaglio fornito dalla "carta geologica d'Italia (F. 49 Verona)" - scala 1:100.000 (di cui uno stralcio viene presentato nella successiva Figura 3), si evince che l'area di intervento sia situata sul fondovalle presente fra i depositi della piattaforma carbonatica eocenica (calcari nummulitici), in uno con i basalti colonnari compatti delle colate e dei camini vulcanici che affiorano sui versanti delle zone circostanti.

Le vulcaniti si sono intruse durante l'intensa attività tettonica che interessò questa porzione di territorio nell'intervallo Oligocene – Paleocene superiore: dai due punti di vista geologico e strutturale, nei dintorni dell'area sono presenti alcune paleofaglie, a testimonianza dell'intensa attività tettonica di carattere distensivo.

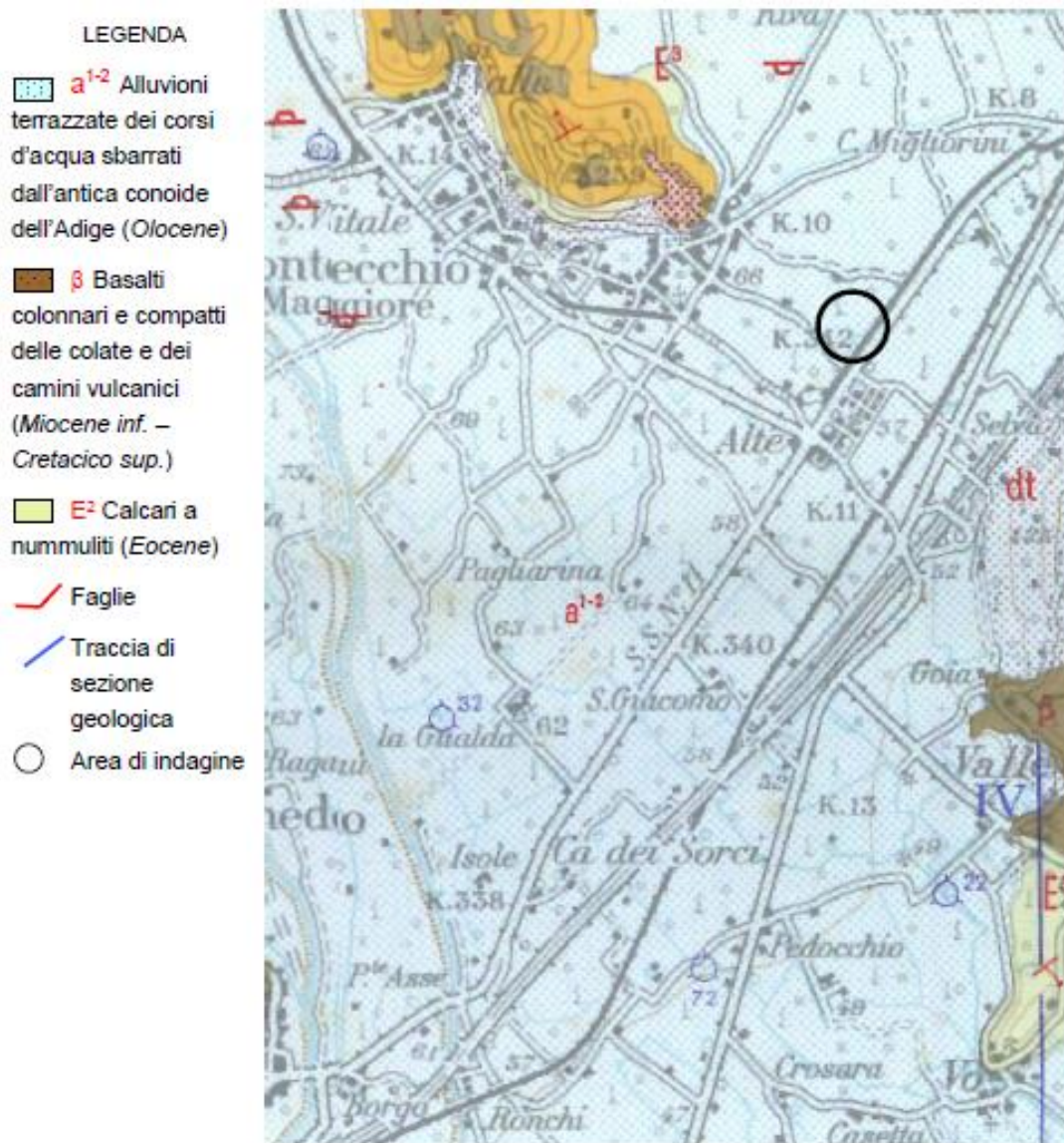


Figura 3: Estratto Carta Geologica d'Italia F.49 Verona

2.3 Geomorfologia

Per quanto concerne la geomorfologia, i rilievi circostanti presentano una conformazione particolarmente dolce, con creste arrotondate e tenui ondulazioni; questa tipica geometria dei rilievi è da ricondurre alla natura rocciosa dell'area e ai processi erosivi chimico-fisici che hanno interessato la zona.

In effetti le rocce di natura vulcanica, attaccate dai processi erosivi esogeni tendono a sfaldarsi (*wheatering*), dando luogo a morfologie prive di rilevanti asperità. Consultando la "Carta delle unità geomorfologiche del Veneto" - scala 1:250.000 (qui proposta in Figura 4), si può osservare come l'area in esame si trovi al limite fra i depositi fluviali della pianura alluvionale recente e i rilievi collinari prealpini, modellati su intrusioni ed effusioni paleovulcaniche terziarie.

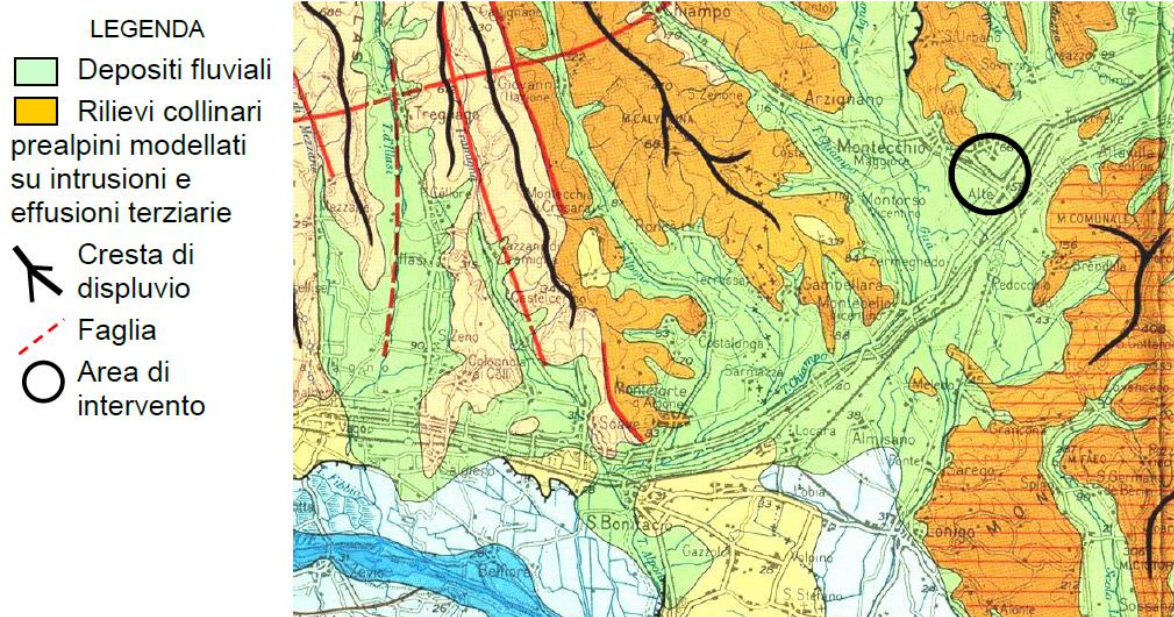


Figura 4: Estratto Carta delle Unità Geomorfologiche del Veneto

L'area non sembra essere interessata da fenomeni di dissesto in atto. In corrispondenza della zona di intervento, il terreno si presenta subpianeggiante e non si sono evidenti segnali di disequilibrio o elementi di dissesto. Immediatamente a nord e a ovest dell'area in esame, si osservano gli affioramenti vulcanogenici delle propaggini collinari prealpine: si tratta di affioramenti di natura vulcanica (lavica o detritica) che hanno interessato tutta la zona.

2.4 Rischi geologici, naturali e indotti

L'area non appare interessata da fenomeni di dissesto in atto e/o potenziali, mentre il territorio dell'area di fondovalle alluvionale si mostra stabile, non evidenziando segnali preparatori di dissesto.

2.5 idrogeologia

Il Comune di Montecchio Maggiore è interessato dalla presenza di due gruppi idrogeologici:

1. i litotipi rocciosi, che caratterizzano le aree collinari e sono suddivisibili in tre tipi:
 - 1.1 rocce calcaree;
 - 1.2 rocce basaltiche;
 - 1.3 rocce argillitiche;
2. i depositi sciolti, presenti nell'area di pianura costituita da due tipologie di sedimenti:
 - 2.1 le ghiaie delle alluvioni del Chiampo e dell'Agno-Guà, con un'alta permeabilità;
 - 2.2 i terreni limoso-argillosi della zona del centro abitato di Montecchio, aventi scarsa attitudine a lasciarsi attraversare dall'acqua. Tali depositi sciolti sono presenti lungo le valli dell'area collinare e ai piedi dei versanti costituiti da sedimenti colluviali ed eluviali sabbioso - ghiaiosi con permeabilità scarsa. Si individuano inoltre, sempre lungo i versanti, le aree di frana aventi permeabilità media e le zone interne alle doline con permeabilità da scarsa a nulla.

Per le acque sotterranee nel territorio si possono individuare due grandi ambiti acquiferi:

- quelli porosi della pianura;
- quelli lessinei e berici dei sistemi rocciosi permeabili per fratturazione e carsismo.

In generale, come tutta l'alta pianura veneta, dal punto di vista idrogeologico quella vicentina può essere distinta da nord verso sud in:

- alta pianura, caratterizzata da un materasso alluvionale ghiaioso - sabbioso indistinto, contenente un unico acquifero indifferenziato a superficie libera;
- media pianura, caratterizzata dalla presenza di un orizzonte argilloso impermeabile piuttosto continuo, che separa l'acquifero libero superficiale da quelli più profondi in pressione. Questa fascia è limitata a sud dalla "linea delle risorgive" indicante la fascia di emergenza delle acque freatiche che danno luogo ad alcuni corsi d'acqua, quali il Bacchiglione e i suoi principali affluenti (Tesina, Astichello e Retrone);
- bassa pianura a sud della linea delle risorgive, che è caratterizzata da un sistema multistrato per un aumento dei materiali argillosi e un progressivo assottigliamento dei livelli ghiaiosi verso sud.

Pertanto, da nord a sud si ha un progressivo aumento della frazione fine, che determina la

differenziazione di più falde idriche indipendenti contenute in orizzonti ghiaiosi o sabbiosi, direttamente in comunicazione con l'acquifero indifferenziato a nord.

Nello specifico, nel territorio comunale di Montecchio Maggiore il materasso alluvionale è sede di un'estesa falda freatica e di più profonde falde artesiane, che hanno alimentazione comune dalle acque di infiltrazione diretta, di scorrimento nella rete idrografica e di apporto laterale dalle rocce maggiormente permeabili. Il deflusso della falda freatica, con direzione generale verso S-SE, è separato in due settori paralleli e distinti che non hanno particolari interferenze nell'ambito del territorio comunale, quali:

- il ramo del sistema Poscola, limitato a una fascia pedecollinare ristretta;
- il ramo del sistema Guà, che alimenta le falde della pianura a Sud.

Le quote dal piano campagna della falda variano stagionalmente tra 8.00 e 10.00 m nella parte Nord occidentale della pianura (area del Poscola), e tra 3.00 e 5.00 m nella parte meridionale (area Guà - Alte Ceccato - Tavernelle).

Il limite fra il complesso acquifero monostrato e il sistema multifalde di aperta pianura denominato "*linea delle risorgive*" corre circa con andamento nord-sud, passando da località Gualda nel settore meridionale, località Paulona nella zona centrale della pianura dove si sviluppa l'area artigianale/industriale del Comune fino ad arrivare alla località Gasperi, situata alla base dei versanti lessinei.

I potenti materassi alluvionali ghiaioso-sabbiosi della valle del Chiamo e della valle dell'Agno- Guà, caratterizzati da buona potenzialità idrica e soggetti a una ingente ricarica generata dalle dispersioni del torrente Chiamo e del fiume Agno-Guà, rappresentano un'importante "serbatoio" per:

- le falde in pressione poste a valle oltre la linea delle risorgive;
- i corpi idrici di parte della Pianura Veneta;
- le numerose reti acquedottistiche presenti nell'area.

Nel territorio comunale, la società Acque del Chiamo possiede tre pozzi per l'approvvigionamento dell'acquedotto idropotabile (Pozzi Via Longa 1-2-3); ce n'è un altro, sempre a uso idropotabile, a servizio della zona artigianale di località Paulona, situato in via Natta. Oltre agli attingimenti acquedottistici sono presenti in tutta l'area valliva molti pozzi privati, la maggior parte dei quali appartenenti a industrie conciarie.

Nella successiva immagine è rappresentato un estratto del P.A.T. di Montecchio Maggiore, avendo modo di individuare la zona di intervento con un circolo bianco e potendo quindi

attestare che la profondità della falda, misurata dal piano campagna, sia superiore ai 10m.

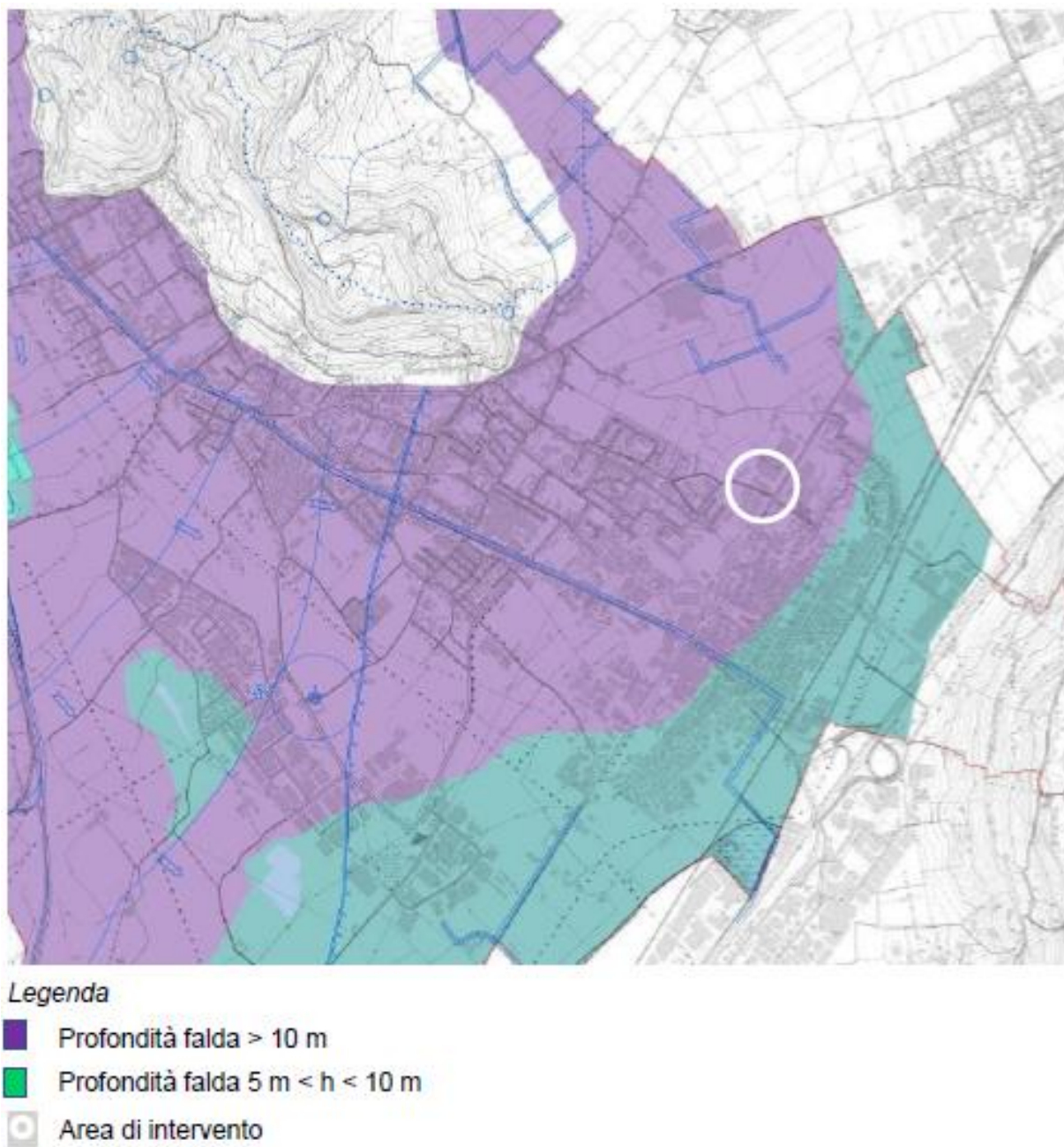


Figura 5: Estratto del P.A.T. di Montecchio Maggiore

Per quanto riguarda le caratteristiche di dettaglio del sottosuolo riguardanti l'ambito di intervento, con particolare riferimento alla permeabilità del sottosuolo, si rammenta la campagna geognostica (a firma del dott. Geol. Maurizio Chendi) eseguita nell'area interessata dai lavori nel periodo di ottobre 2008, durante la quale sono state eseguite:

- n. 6 prove penetrometriche statiche (CPT 1, 2, 3, 4, 5, 6);
- n. 2 prove penetrometriche dinamiche (DP 1,2);

- n. 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo con foro attrezzato a piezometro (S1, S2, S3 spinti alle profondità 15÷17 m dal piano campagna);
- prelievo di n. 2 campioni indisturbati (A, B);
- n. 2 prove SPT.
- n.3 prove di permeabilità su pozzetto superficiale di dimensione 50cm x 50cm e altezza 60 cm.

Dalla elaborazione di tali prove è stata definita la seguente stratigrafia del sottosuolo:

Livello	tipo	Spessore medio	Quota da p.c.
A	Manto asfalto e terreno di riporto	0.50÷1.0 m	0.50 ÷1.00
B	Ghiaia medio-fina sabbiosa	3.00 ÷4.00 m	0.50 ÷4.50
C	Argille limose e limi sabbiosi	4.00 ÷5.00 m	4.50 ÷9.00
D	Ghiaia media grossa sabbiosa	\\	

Si riepilogano di seguito i principali contenuti delle prove di permeabilità, rimandando alla lettura dell'appendice 1 per gli aspetti di dettaglio (relazione geologica e indagini geotecniche svolte).

Prove di permeabilità su pozzetto			
Pozzetto	Litologia	K [cm/s] (curva svaso)	K [cm/s] (AGI)
P01	Ghiaia	6.08 E -1	2.41 E -2
P02	Limo argilloso	4.00 E -4	3.68 E -5
P03	Limo argilloso	3.00 E -4	5.99 E -5

Prove di permeabilità con piezometri nei fori di sondaggio			
sondaggio	litologia	K [cm/s] (Lefranc)	K [cm/s] (AGI)
Pz 1	Ghiaia	8.93 E -4	4.95 E -2
Pz 2	Ghiaia	8.81 E -4	2.09 E -4
Pz 3	Ghiaia	2.13 E -4	9.64 E -5

Tenuto conto della precedente stratigrafia, trascurando il primo strato superficiale antropico (manto di asfalto e terreno di riporto), si possono riassumere le permeabilità riscontrate nel seguente modo: 2.40 E-2 [cm/s] per gli strati ghiaiosi K e 4.80 E-5 [cm/s] per gli strati argillosi limosi.

2.6 Idrografia, vincoli e sicurezza idraulica

Il territorio comunale di Montecchio Maggiore, nel relativo ambito di pianura, è interessato dai corsi d'acqua naturali del fiume Guà e del torrente Poscola, principale affluente del fiume Guà.

La pianura generalmente costituita da un materasso alluvionale di matrice ghiaiosa, favorisce facilmente la dispersione delle acque nel sottosuolo, limitando quindi lo sviluppo dell'idrografia superficiale. Le incisioni vallive raccolgono ingenti quantità d'acqua durante gli eventi piovosi ma ritornano rapidamente asciutti poco dopo il termine delle precipitazioni a causa dell'elevata percentuale di infiltrazione delle acque in terreni carsici. La natura carbonatica del substrato roccioso privilegia quindi lo sviluppo preferenziale di una rete di deflusso sotterraneo.

La rete idrica minore è quindi costituita da fossi poco profondi e di modesta sezione, di fatto scoline, che sembrano servire sia come linee di drenaggio sia per l'approvvigionamento irriguo.

Secondo quanto indicato dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto il Comune di Montecchio Maggiore è compreso all'interno del bacino del Fiume Brenta – Bacchiglione sottobacino N003/02 "Agno Guà Fratta Gorzone" e N003/03 "Bacchiglione".

Del sottobacino Agno-Guà-Fratta-Gorzone (18-8-7) fa parte la pianura occidentale del Comune in cui si trovano il fiume Guà e il torrente Poscola, mentre in quello del Bacchiglione, nel Sottobacino Retrone (14) rientrano le aree collinari e la pianura ad est del territorio, in cui è inclusa l'area di intervento qui in esame.

Il Comune rientra nel territorio di competenza del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta, di cui il principale strumento di riferimento è il relativo Piano Generale di Bonifica e Tutela del Territorio Rurale (PGBTTR, istituito con DGR n.1408/2009, approvato nel 2010 e reso esecutivo nel 2011). All'interno di tale Piano, l'area di intervento è analogamente indicata nel bacino di bonifica idraulica Retrone (14) (tav. 2.7), pur se è evidenziato che l'area in questione scola in bacini idrografici distinti in condizioni di magra e di piena (tav. 2.1).

Nell'area oggetto di valutazione non risultano presenti corpi idrici né canali gestiti dal suddetto Consorzio di Bonifica.

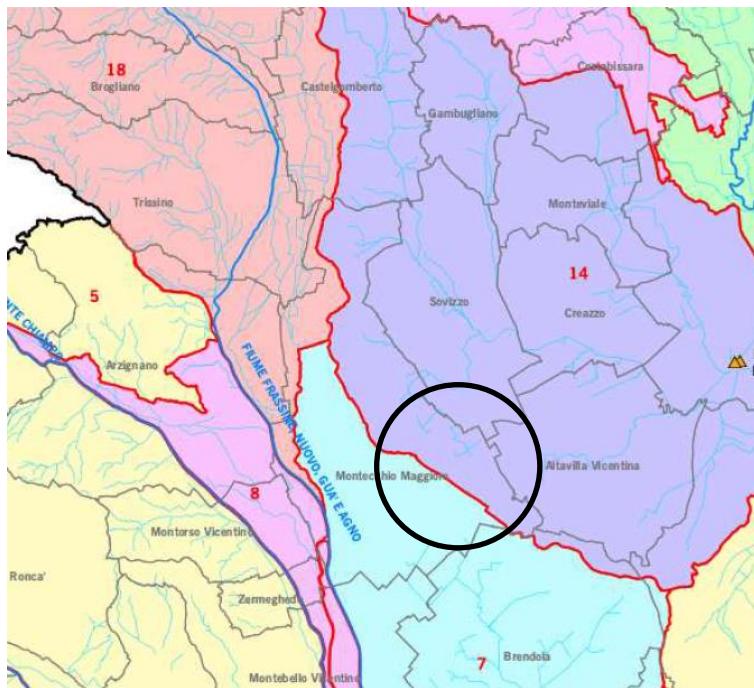
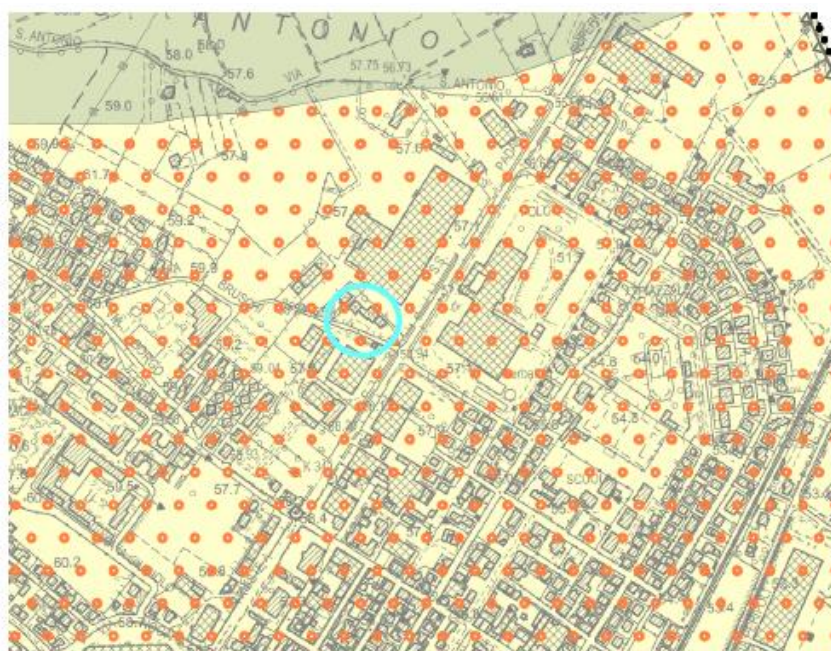


Figura 6: bacini idrografici (tav. 2.7 PGBTTR CdB Alta Pianura Veneta)

L'area in questione è da ritenersi sostanzialmente sicura sotto il profilo idraulico, non essendo avvenuti in tempi recenti episodi di esondazione e/o di dissesto idrogeologico.

Dal maggior dettaglio fornito dalla carta delle fragilità del comune di Montecchio Maggiore (VI), si osserva che l'area di intervento si trova in un contesto idoneo di condizione "A" (aree della piana alluvionale): inoltre, la zona non è segnalata come soggetta a frana o ad altre criticità idrogeologiche. In tal senso, le verifiche eseguite attestano la fattibilità dell'intervento in relazione ai litotipi incontrati e all'intervento in progetto.

Nella seguente Figura 7 è rappresentato un estratto del P.A.T. di Montecchio Maggiore.



LEGENDA

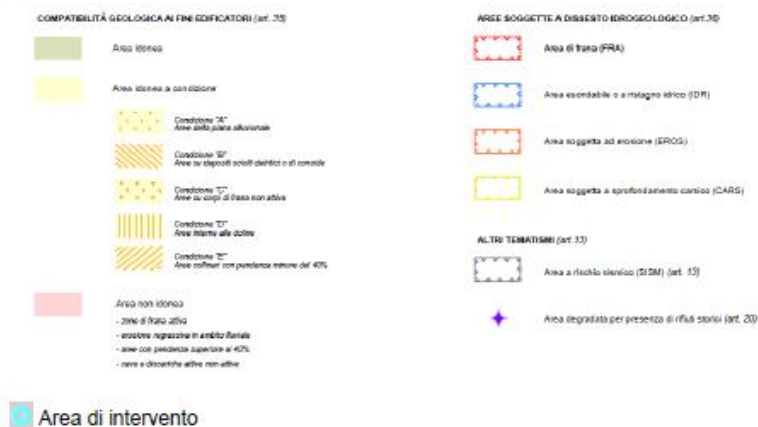


Figura 7: Estratto del P.A.T. di Montecchio Maggiore

3 INDAGINI GEOTECNICHE

3.1 Indagini svolte

Al fine di definire il sottosuolo esistente nell'area interessata dalle lavorazioni, è stata eseguita (settembre - ottobre 2008) una campagna di indagine geotecnica composta da una serie di indagini in sito, prelievo di campioni di materiale e successive analisi di laboratorio.

Di seguito sono elencate le attività di cui si compone detta campagna geotecnica:

- N. 6 prove penetrometriche statiche (CPT 1, 2, 3, 4, 5, 6);
- N. 2 prove penetrometriche dinamiche (DP 1,2);
- N. 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo (S1, S2, S3);
- N. 2 campioni indisturbati (A, B);
- N. 2 prove SPT.

Oltre a quella geotecnica sono state eseguite delle indagini di tipo ambientale, con il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimica. Per memoria, si rammentano quindi n. 6 campioni da carotiere e n. 8 trincee geognostiche (Ti), con altrettanti prelievi di campioni da sottoporre al relativo test, una cui sintesi è presentata nella Figura 8 sotto riportata.

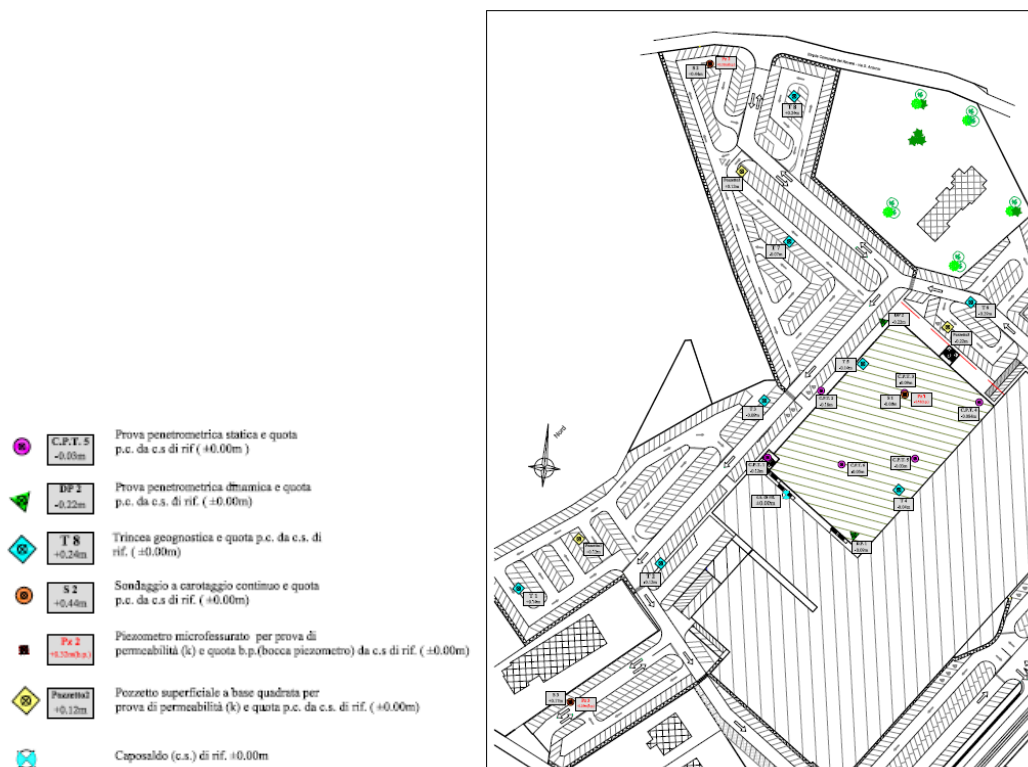


Figura 8:

3.2 Caratterizzazione geotecnica del sottosuolo

Riassumendo i dati ottenuti dalle indagini geotecniche svolte, si possono rilevare quattro livelli stratigrafici, schematizzati nella maniera seguente:

- Livello A (da 0.00m a -0.50m ÷ -0.90m) : strato superficiale di asfalto e riporto;
- Livello B (da -0.5m ÷ -0.90m a -3.00m ÷ -4.50m): ghiaia medio-fine sabbiosa con ciottoli;
- Livello C (da -3.00m ÷ -4.50m a -6.00m ÷ -8.50m): argilla limosa e/o limo argilloso con sabbia;
- Livello D (da -6.00m ÷ -8.50m a -17.00m*): ghiaia medio-grossa sabbiosa con ciottoli.

La Tabella 1 contiene la descrizione dettagliata della su proposta caratterizzazione.

livello	da	a
Livello A	0.00m	-0.50m ÷ -0.90m
Livello B	-0.50m ÷ -0.90m	-3.00m ÷ -4.50m
livello C	-3.00m ÷ -4.50m	-6.00m ÷ -8.50m
Livello D	-6.00m ÷ -8.50m	-17.00m

Tabella 1:

4 CONSIDERAZIONI SISMICHE

4.1 Zonazione sismica

Dal punto di vista amministrativo, la zonazione sismica su scala comunale indica che il territorio di Montecchio Maggiore è classificato in Zona 3, con *pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti* (Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Deliberazione del Consiglio Regionale Veneto n. 67 del giorno 03-12-2003). In riferimento a quanto disposto dall'O.P.C.M. 3519/2006 e s.m.i. e dalla D.G.R. 3308/2008 del Veneto, ovvero la valutazione dell'accelerazione massima attesa al suolo con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (riferita a suoli rigidi caratterizzati da $VS_{30} > 800$ m/s), la zona in esame è individuata in Zona sismica 3 (mappa di pericolosità sismica elaborata da I.N.G.V. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

La successiva Figura 9 contiene la mappa interattiva di pericolosità sismica INGV.

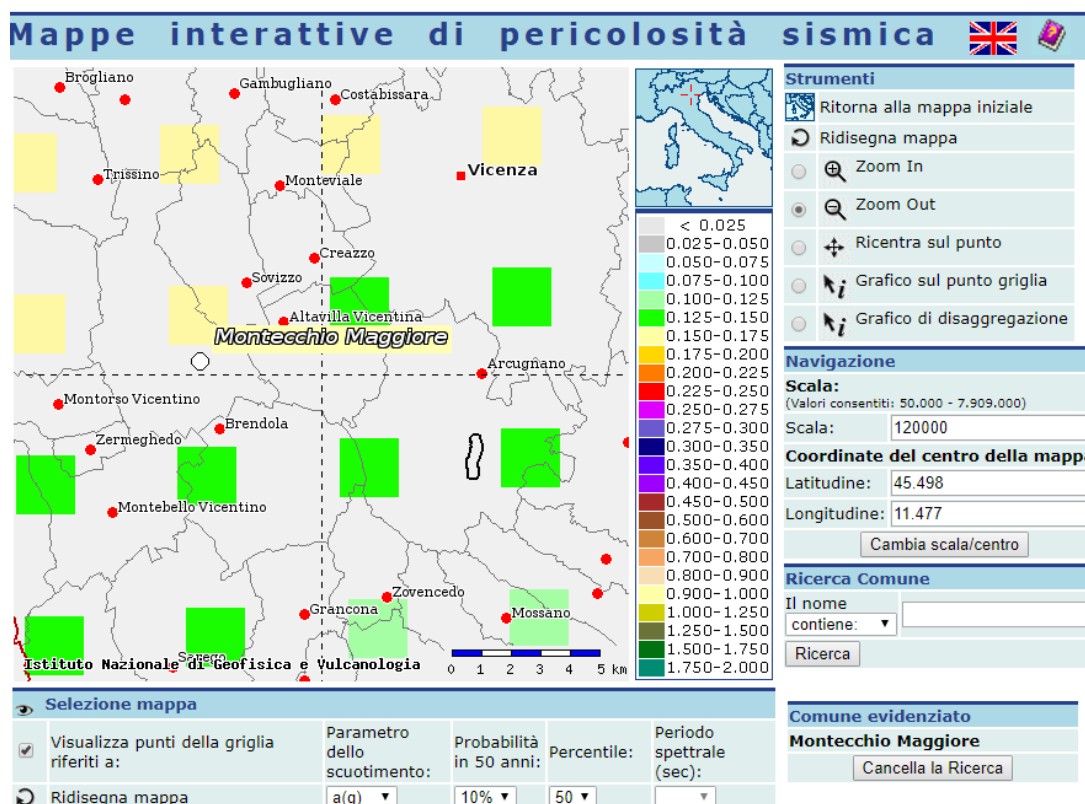


Figura 9: Mappa interattiva di pericolosità sismica INGV

4.2 Caratterizzazione sismica del sottosuolo

In base alle caratteristiche stratigrafiche e geomeccaniche dei terreni indagati, ai fini della azione sismica il sottosuolo appartiene alla **categoria C** "Depositi di terreni a grana grossa

mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS30 compresi tra 180 ÷ 360 m/sec".

4.3 Parametri sismici di riferimento

I principali dati attinenti i parametri sismici di riferimento sono determinabili a partire da:

- posizione geografica;
- categoria topografica;
- categoria del sottosuolo;
- classe d'uso;
- vita nominale dell'opera.

Per la definizione dei suddetti parametri sismici si è utilizzato il software on line *Geostru PS*, che consente di definirli individuando il sito in esame direttamente su mappa geografica, i cui vertici della maglia di appartenenza (per il caso in esame) sono proposti in Figura 10.

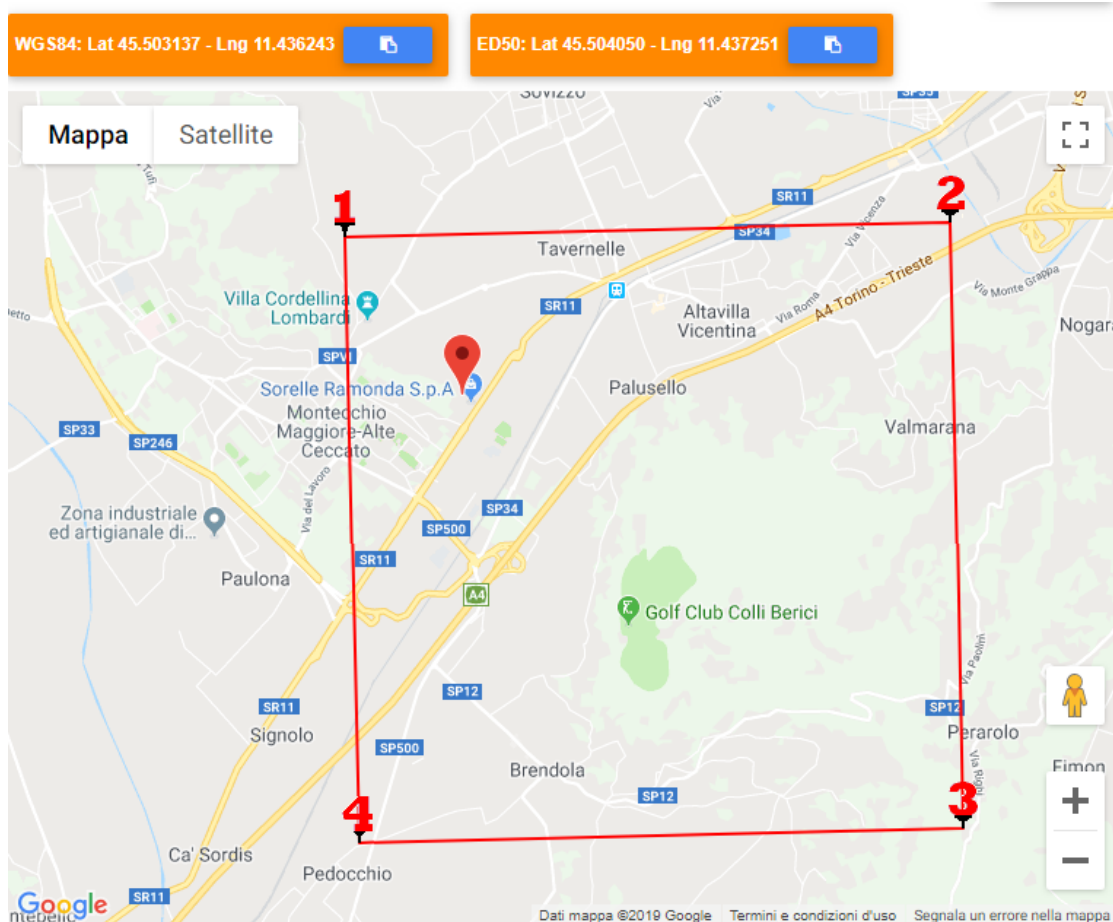


Figura 10: Vertici della maglia di appartenenza

Di seguito in Tabella 2 sono quindi riepilogati i parametri sismici (a_g , F_0 e T_c *) per gli stati limite SLO, SLD, SLV, SLC, tipici del luogo e della costruzione in esame, con i coefficienti sismici (k_h , k_v) orizzontali e verticali.

Sito in esame	
latitudine	45,50405
longitudine	11,437251
Classe	2
Vita nominale	50
Categoria sottosuolo	C
Categoria topografica	T1
Periodo di riferimento	50
Coefficiente c_u	1

stati limite considerati	(SLO)	(SLD)	(SLV)	(SLC)
Probabilità di superamento [%]	81	63	10	5
Tr [anni]	30	50	475	975
a_g [g]	0,039	0,053	0,147	0,191
F_0	2,538	2,455	2,422	2,463
T_c^* [s]	0,238	0,258	0,283	0,286
S_s	1.5	1.5	1.49	1.42
C_c	1.69	1.64	1.59	1.59
S_I	1	1	1	1
K_h	0.012	0.016	0.052	0.065
K_v	0.006	0.008	0.026	0.033
A_{max} [m/s²]	0.568	0.773	2.145	2.659

Tabella 2:

4.4 Liquefazione dei terreni

La liquefazione denota una diminuzione di resistenza al taglio e/o di rigidità, causata dall'aumento di pressione interstiziale in un terreno saturo non coesivo durante uno scuotimento sismico, tale da generare deformazioni permanenti significative o persino l'annullamento degli sforzi efficaci nel terreno.

In questo contesto, il problema principale che si pone in fase di progettazione è la suscettibilità alla liquefazione, quando la falda freatica si trova in prossimità della superficie e il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limo-argillosa.

Secondo quanto disposto dalle NTC (rif. 7.11.3.4 *Stabilità nei confronti della liquefazione*), riguardo al rischio di liquefazione in presenza di terreni saturi prevalentemente sabbiosi, tale verifica può essere omessa qualora sussista almeno una delle seguenti condizioni:

- eventi sismici attesi di magnitudo $M < 5$;
- accelerazione max attesa al suolo $a_g < 0,10 \text{ g}$;
- profondità media stagionale della falda $> 15 \text{ m}$ da piano campagna;
- sabbie pulite con resistenza $(N_1) 60 > 30$ oppure $Q_{c1N} > 180$ (*i precedenti termini, relativi rispettivamente a risultanze di prove dinamiche e di prove statiche, si riferiscono a valori di resistenza normalizzati ad una tensione efficace verticale di 100 kPa*).

Nel caso in esame:

- la magnitudo riscontrata nella zona è inferiore a 5.0, essendo pari a $M=4.9$;
- per i terreni granulari evidenziati si riscontra l'assenza di falda.

I terreni granulari riscontrati in superficie non rientrano nel campo di esistenza della liquefazione, pertanto non risulta necessario procedere ulteriormente con la verifica del rischio di liquefazione degli stessi.

APPENDICE 1

RELAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

(23/10/2008 - Geol. Maurizio Chendi - *Ingeo Sintesi srl* - Torri di Quartesolo)

INGEO SINTESI srl

Via Pola, 24 – 36040 Torri di Quartesolo VI

0444 26.74.06 Fax 0444 26.94.55

e-mail ingeo@ingeosintesi.it - mchendi@ingeosintesi.it



REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI
MONTECCHIO MAGGIORE

VALUTAZIONE E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
PER L'AMPLIAMENTO DELLA STRUTTURA
COMMERCIALE IN VIALE TRIESTE, 45 IN COMUNE
DI MONTECCHIO MAGGIORE

RELAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA

COMMITTENTE

S.I.L. S.p.A. – FINIPAR S.p.A.

Dott. geol. Maurizio Chendi

TORRI DI QUARTESOLO 23 OTTOBRE 2008

INDICE

- 1.- Premessa
- 2.- Caratterizzazione morfologica e geologico – stratigrafica
- 3.- Caratterizzazione geotecnica dei terreni
- 4.- Caratterizzazione idrogeologica
- 5.- Considerazioni in merito allo smaltimento nel suolo e nel sottosuolo delle acque meteoriche
- 6.- Considerazioni sugli scavi e sulle fondazioni
- 7.- Caratterizzazione chimica dei terreni
- 8.- Indagine ambientale
- 9.- Conclusioni

FIGURE NEL TESTO

- Estratto della carta delle “ *Correlazioni litostratigrafiche ed idrostrutturali Agno-Guà*”(Antonelli, Dazzi, Gatto, Mari, Mozzi, Zambon)
- Estratto della “*Carta della vulnerabilità naturale*” (Antonelli, Mari)
- Estratto Tav.13 del P.R.G.

ALLEGATI A FINE TESTO

ALLEGATO N°1:

- Metodi d'interpretazione delle prove penetrometriche
- Tabulati e grafici penetrometrici
- Stratigrafie dei sondaggi
- Stratigrafie delle trincee
- Documentazione fotografica

ALLEGATO N°2:

- Prove geotecniche di laboratorio

ALLEGATO N°3:

- Tabulati di acquisizione dei dati ai pozzetti
- Grafici delle curve di svaso
- Tabelle di calcolo della permeabilità:
 - Metodo della curva di svaso
 - Metodo A.G.I. (1977)
- Documentazione fotografica



- Schema dei piezometri
- Tabelle di calcolo della permeabilità:
 - Metodo tipo “Lefranc”
 - Metodo A.G.I. (1977)

ALLEGATO N°4:

- Verifiche di stabilità

ALLEGATO N°5:

- Certificati delle analisi chimiche

TAVOLE A FINE RELAZIONE

- **TAV. A : UBICAZIONE INDAGINI IN SITO E TRACCIA DELLE SEZIONI GEOLOGICHE (scala 1:750)**
- **TAV. B/1 : SCHEMA DELLE CORRELAZIONI STRATIGRAFICHE SEZIONE A-A’**
- **TAV. B/2 : SCHEMA DELLE CORRELAZIONI STRATIGRAFICHE SEZIONE B-B’**
- **TAV.C: UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE ED AMBIENTALI NELL’AREA DESTINATA ALLA REALIZZAZIONE DEGLI SCAVI PER IL NUOVO FABBRICATO IN PROGETTO(scala 1:750)**

1.- PREMESSA

1.1.- Il Progettista **Arch. Oscar Josè Lovison** con sede in via Marconi,91 ad Altavilla Vicentina, per conto delle ditte committenti **S.I.L. S.p.A.**, viale Trieste 45 Montecchio Maggiore (Vi) e **FINIPAR S.p.A.**, via Freguglia,2 Milano, in data 01/09/2008 incaricava lo scrivente, Dott. Geol. Maurizio Chendi della ditta **INGEO SINTESI s.r.l.**, via Pola 24, Torri di Quartesolo (Vi) ad eseguire indagini geognostiche ed idrogeologiche nonché la caratterizzazione chimica dei terreni superficiali su un'area commerciale D/2 di espansione tra Viale Trieste e via Bruschi in località Alte Ceccato in Comune di Montecchio Maggiore in relazione alla procedura di “Valutazione e Studio di Impatto Ambientale” ai sensi dell’art. 23 del D.Lgs 152/06 e della L.R. n°10 del 26/03/1999.

1.2.- Il presente documento prende in esame le matrici ambientali interessate al progetto quali suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee per una analisi dello stato di fatto così come si presenta attualmente il sito. Le indagini sono state svolte secondo una metodologia atta ad accertare, sia con metodi diretti che indiretti, la natura e le caratteristiche dei terreni costituenti il suolo ed il sottosuolo e le condizioni idrogeologiche, in relazione alla falda e al rischio idraulico.

2.- CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA E GEOLOGICO - STRATIGRAFICA

2.1.- Ubicazione del sito e situazione morfologica -idrografica

Il sito, in comune di Montecchio Maggiore, località Alte Ceccato, è compreso tra via Bruschi a Sud, la s.s. 11 Padana Superiore ad Est e tra via S. Antonio a Nord; sul lato Ovest confina con terreni agrari.

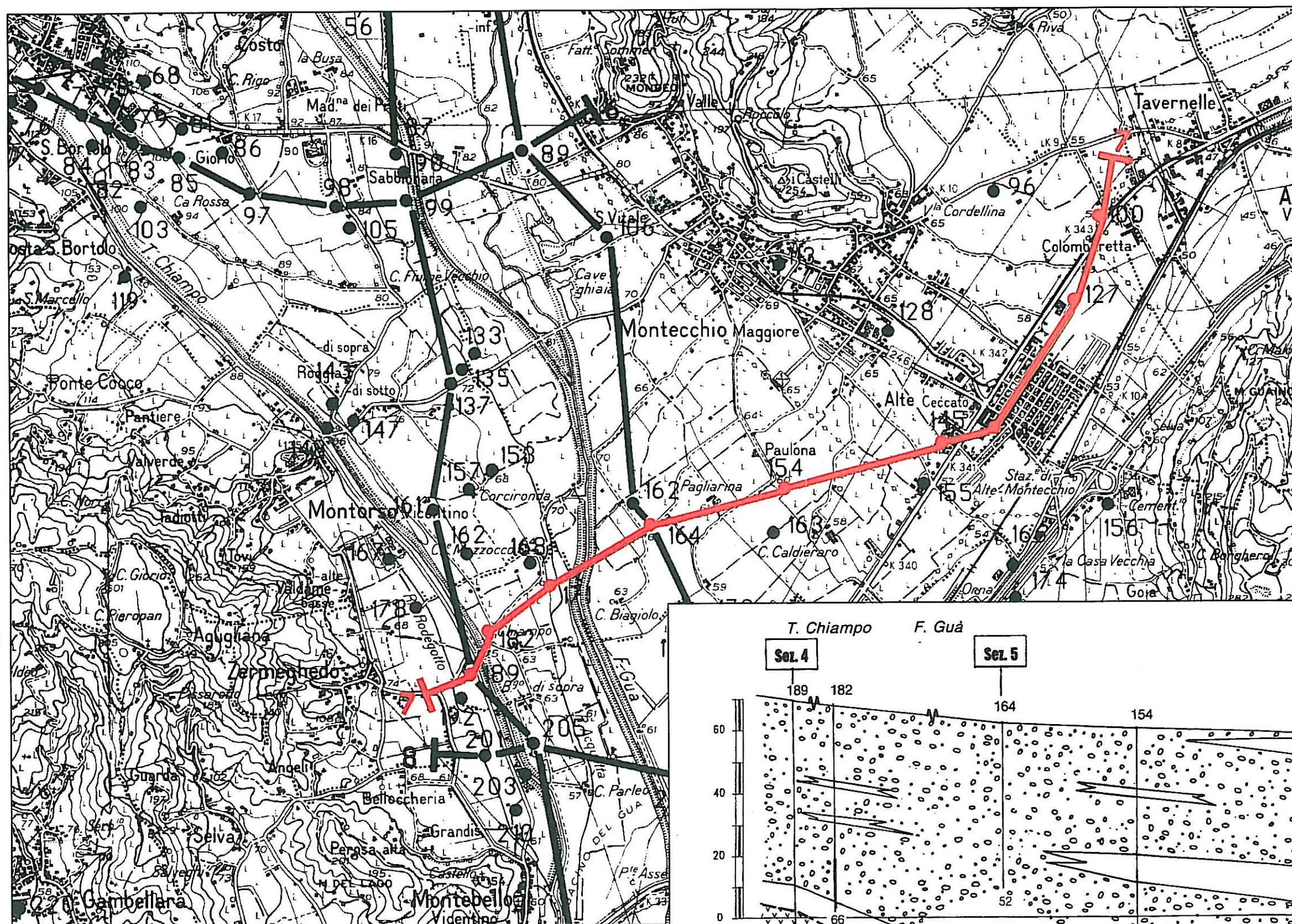
La porzione di territorio sulla quale si sono concentrate le indagini e le caratterizzazioni è quella interessata dalle future attività di ampliamento del fabbricato commerciale e degli annessi parcheggi; trattasi dei terreni dell'area attualmente destinata a parcheggio nella parte retrostante l'edificio commerciale esistente sul lato opposto alla s.s. 11- Padana Superiore.

La porzione pianeggiante del territorio comunale di Montecchio Maggiore appartiene al grande conoide alluvionale dei torrenti Agno e Guà al loro sbocco nella media-bassa pianura compresa tra i Lessini orientali ed i Colli Berici; l'area in esame appartiene a questa porzione di territorio.

La quota media dei terreni è di 58.0 m slm e non si evidenziano situazioni morfologiche a rischio legate a dissesti gravitativi o a zone a persistente ristagno d'acqua; la zona non risulta esondabile e non è attraversata da corsi d'acqua, rogge o fossati di scolo, solo marginalmente e nei terreni limitrofi sono presenti fossati e scoline per lo sgrondo delle acque meteoriche dai campi.

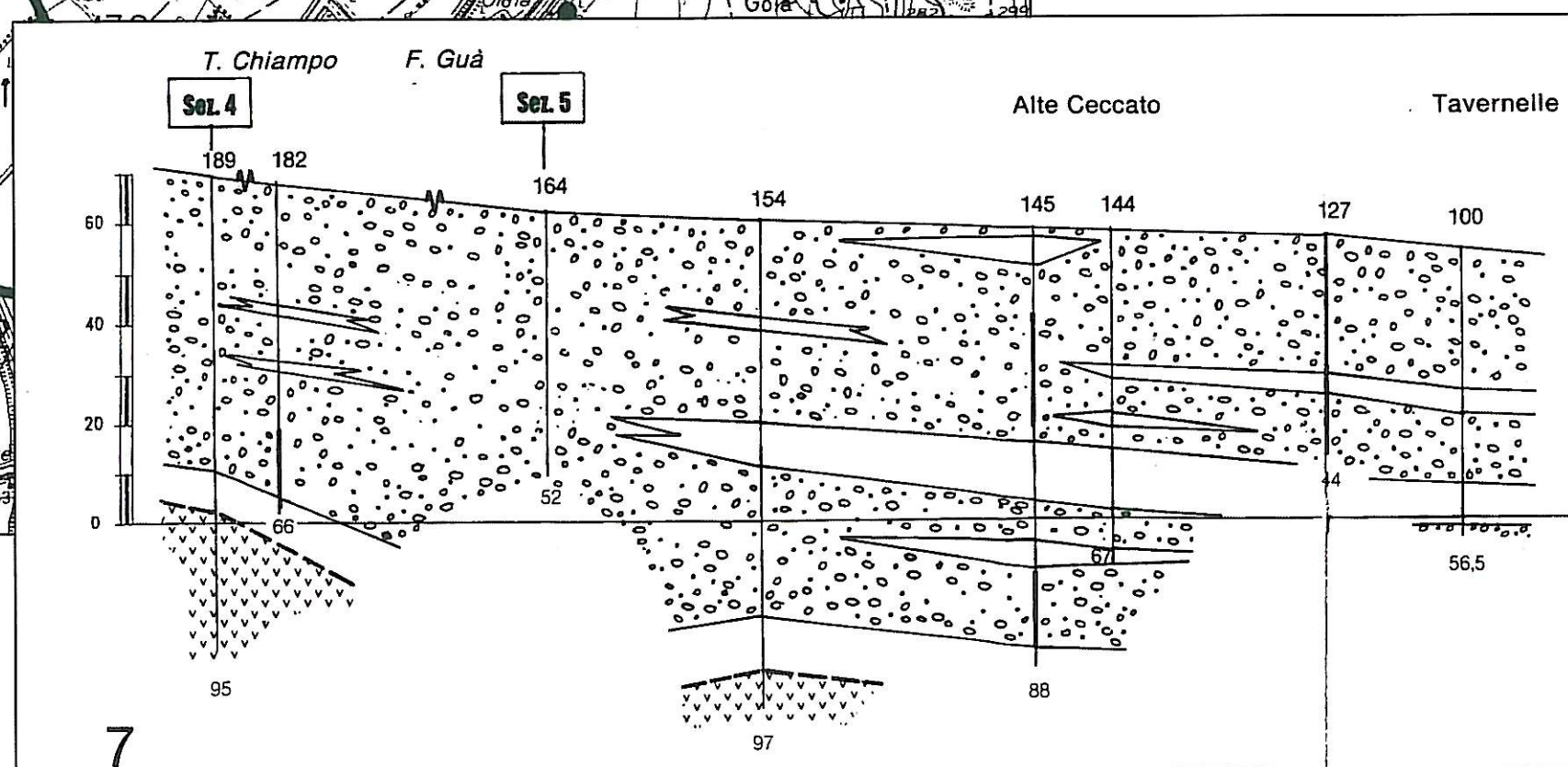
2.2.- Situazione geologica e stratigrafica generale : il territorio in esame, localizzato allo sbocco in pianura dell'ampia valle dei torrenti Agno e Guà, è caratterizzato dalla presenza di uno spesso materasso alluvionale ghiaioso, appartenente alla conoide deposta dei sopracitati torrenti i quali, in tempi protostorici, quando privi di arginature e liberi di divagare, depositavano ingenti quantità di materiali.

Dalla documentazione bibliografica “ *Correlazioni litostratigrafiche ed idrostrutturali Agno-Guà*” di Antonelli R. Dazzi R. Gatto G. Mari L.M. Mozzi G. e Zambon G, riportata nel “*Bollettino del servizio geologico d'Italia*” Vol.CIX 1990” si evince, nella Tav. 3 “ *Sezioni litostratigrafiche*”, la presenza di un potente materasso ghiaioso fino ad una profondità di circa 40 m dal p.c. all'interno del quale sono presenti ampi e discontinui orizzonti di materiali fini argillosi limosi; segue in profondità un potente livello argilloso limoso di spessore variabile e quindi ancora terreni ghiaiosi fino a circa 80 m dal p.c. poggianti su argille. Il substrato roccioso dovrebbe localizzarsi a profondità non superiore ai 100 m dal p.c..



ESTRATTO DALLA CARTA DELLE
"Correlazioni litostratigrafiche ed
idrostrutturali Agno-Guà" di Antonelli
R. Dazzi R. Gatto G. Mari L.M. Mozzi
G. e Zambon G, riportata nel "Bollettino
del servizio geologico d'Italia" Vol.CIX
1990"

ESTRATTO Tav. 3 "Sezioni litostratigrafiche"
SEZ. 7



Nella pagina a seguire si riporta un estratto del documento sopra citato con la traccia delle sezioni di interesse.

2.3.- Situazione geologica e stratigrafica locale

Per definire l'assetto litostratigrafico locale sono state eseguite adeguate indagini in sito che hanno interessato tutta l'area di intervento con particolare riferimento alla zona destinata all'ampliamento del fabbricato esistente.

Le indagini svolte sono di seguito elencate:

- n° 6 prove penetrometriche statiche (siglate C.P.T.1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6)
- n° 2 prove penetrometriche dinamiche (siglate D.P.1 – 2)
- n° 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo con foro attrezzato a piezometro (siglati S1 – S2 – S3)
- n° 2 campioni indisturbati da sottoporre a prove geotecniche di laboratorio (siglati A – B)
- n° 2 prove SPT in foro
- n° 6 campioni da carotiere semplice da sottoporre ad analisi chimica
- n° 8 trincee geognostiche a mezzo escavatore meccanico (siglate T1 – T2 – T3 – T4 – T5 – T6 – T7 - T8), per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimica e per verificare l'uniformità litologica della coltre superficiale.

Tutte le indagini eseguite in sito sono state ubicate con riferimento alla planimetria di progetto, quotate rispetto ad un caposaldo c.s. ± 0.00 m posto sul piano di calpestio dell'attuale capannone e riportate nella:

TAV. A – “ Ubicazione indagini in sito e traccia delle sezioni geologiche ”

Nell'**ALLEGATO N° 1** sono riportati i *tabulati e i diagrammi delle prove penetrometriche*, le *stratigrafie dei sondaggi e le stratigrafie delle trincee*, la documentazione fotografica.

Le indagini eseguite hanno permesso di ricostruire la situazione stratigrafica locale che può essere così schematizzata in livelli:

- **livello A** - da p.c a $-(0.50 \div 0.90)$ m

Manto d'asfalto con spessore $4 \div 6$ cm poggiante su sottofondo di terreno di riporto eterogeneo ghiaioso con sabbia e limo (tout venant).

- **livello B** - da $-(0.50 \div 0.90)$ m a $-(3.0 \div 4.50)$ m

Ghiaia media - fina sabbiosa con ciottoli. Il tetto di questo livello spesso si anastomizza e/o sostituisce il livello soprastante di riporto. Localmente e superficialmente sono presenti livelletti di argilla limosa marrone con spessore mediamente inferiore ad un metro (S1 ed S2). Anche le trincee (T7 e T8) hanno evidenziato la presenza di terreni limosi mentre la trincea T6 ha evidenziato anche la presenza di ghiaie argillose con resti vegetali nerastri.

- **Livello C** - da $-(3.00 \div 4.50)$ m a $-(6.20 \div 8.40)$ m

Argille e limi prevalenti talora limi argillosi e/o argille limose con sabbia; localmente argille limose con ghiaia e sabbia.

- **Livello D** - da $-(6.20 \div 8.40)$ m a -17.00 m (massima profondità raggiunta)
Ghiaia media grossa sabbiosa con ciottoli

Nella TAB. n° 1 si riportano le profondità del tetto (top- da) e del letto (bottom - a) dei livelli a partire dal c.s. ± 0.00 m di riferimento e gli spessori dei livelli (s), calcolati su ogni verticale.

Livello	C.P.T.1			C.P.T.2			C.P.T.3			C.P.T.4		
	da	a	s(m)	da	a	s(m)	da	a	s(m)	da	a	s(m)
A	0.00	0.60	0.60	0.00	0.80	0.80	0.00	0.60	0.60	0.00	0.60	0.60
B	0.60	4.40	3.80	0.80	4.20	3.40	0.60	3.80	3.20	0.60	3.20	2.60
C	4.40	7.80	3.40	4.20	7.00	2.80	3.80	6.40	2.60	3.20	8.00	4.80
D	7.80	9.00	1.20	7.00	12.00	5.00	6.40	10.00	3.60	8.00	10.00	2.00

Livello	C.P.T.5			C.P.T.6			D.P. 1			D.P. 2		
	da	a	s(m)	da	a	s(m)	da	a	s(m)	da	a	s(m)
A	0.00	0.60	0.60	0.00	0.60	0.60	0.00	0.90	0.90	0.00	0.60	0.60
B	0.60	3.00	2.80	0.60	3.80	3.20	0.90	1.50	0.60	0.60	1.80	1.20
C	3.00	8.20	5.20	3.80	8.40	4.60	1.50	7.50	6.00	1.80	7.20	5.40
D	8.20	11.00	2.80	8.40	10.00	1.60	7.50	8.70	1.20	7.20	9.30	2.10

Livello	S 1			S 2			S 3		
	da	a	s(m)	da	a	s(m)	da	a	s(m)
A	0.00	0.60	0.60	0.00	0.70	0.70	0.00	0.50	0.50
B	0.60	3.85	3.25	0.70	5.35	4.65	0.50	3.00	2.50
C	3.85	6.20	2.35	5.35	7.40	2.05	3.00	5.00	2.00
D	6.20	15.00	8.80	7.40	17.00	9.60	5.00	17.00	12.00

Tabella n° 1

Su tutta l'area di interesse si evince pertanto la presenza di uno strato superficiale (LIVELLO A), spesso mediamente $0.50 \text{ m} \div 0.90 \text{ m}$, di materiale di riporto ghiaioso sabbioso (tout venant) di sottofondo all'attuale piazzale asfaltato; questo strato non è invece presente nella zona attualmente incolta (T1).

Seguono ghiaie medio – fini sabbiose (LIVELLO B) talora con ciottoli fino ad una profondità dal p.c. di $3.00 \text{ m} \div 4.50 \text{ m}$, talora superficialmente sostituite con limi argillosi -argille limose (T7-T8) e/o ghiaie argillose limose (T6); trattasi di probabili materiali di riporto.

A queste profondità si intercetta poi un livello argilloso – limoso (LIBELLO C) che si differenzia notevolmente in spessore variando da 2.0 m a 5.0 m ; tutte le prove hanno confermato la presenza di questo livello che si può quindi considerare di riferimento su tutta l'area di intervento.

Seguono, fino alla massima profondità indagata (17.0 m dal p.c.) ancora ghiaie medio-grosse sabbiose con ciottoli (LIVELLO D) che fungono da contenitore della falda freatica. Lo spessore di questo livello di ghiaia supera i 30.0 m prima di incontrare un consistente livello argilloso che funge da separatore dai terreni sottostanti (ghiaie); non si esclude però che all'interno del livello D possano differenziarsi ulteriori orizzonti argillosi comunque di spessore ridotto e non uniformemente distribuiti.

Per una migliore visualizzazione della situazione stratigrafica dell'area, anche in rapporto con le infrastrutture esistenti ed in progetto, sono state elaborate le sezioni geologiche AA' e BB'

TAV. B1: SCHEMA DELLE CORRELAZIONI STRATIGRAFICHE “ SEZIONE AA' ”

TAV. B2 : SCHEMA DELLE CORRELAZIONI STRATIGRAFICHE “ SEZIONE BB' ”

Dalle sezioni si evince come il fabbricato in progetto andrà ad interferire con il livello argilloso limoso C .

3.- CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

3.1.- Al fine di determinare le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione del nuovo edificio sono state utilizzate le prove eseguite in sito ed in laboratorio e precisamente :

- n° 6 prove penetrometriche statiche (siglate C.P.T.1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6) spinte fino alla profondità massima di 12.0 m dal p.c.;
- n° 2 prove penetrometriche dinamiche (siglate D.P.1 – 2) spinte fino alla profondità massima di 9.0 m (rifiuto strumentale)
- n° 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo con foro attrezzato a piezometro (siglati S1 – S2 – S3) spinti fino a profondità comprese tra i 15.0 m ed i 17.0 m dal p.c.
- n° 2 campioni indisturbati prelevati con campionatore Ostemberg da sottoporre a prove geotecniche di laboratorio (siglati A – B)
- n° 2 prove SPT in foro
- Prove geotecniche di laboratorio su n° 2 campioni indisturbati

Per le prove C.P.T è stato usato un penetrometro statico da 20 t mod. Pagani a comando idraulico da 20 t di spinta, munito di Jacket Friction Cone, con determinazione, ogni 20 cm di infissione, della Resistenza alla Punta (R_p in Kg/cm^2) e della Resistenza di Attrito Laterale Locale (R_l in Kg/cm^2).

Le misure sono state lette su display digitale collegato a cella di carico.

I dati misurati in campagna sono stati elaborati, tabulati e diagrammati in funzione della profondità e allegati a fine relazione.

L'Output grafico è stato dato a mezzo AUTOCAD ed è conforme alle norme A.G.I. "Associazione geotecnica Italiana".

Nei diagrammi è pure riportato il rapporto Begeman (R_p/R_l) che fornisce utili indicazioni sulla natura dei terreni in base alla loro granulometria.

Per le prove penetrometriche dinamiche (D.P.) è stato usato un penetrometro superpesante Meardi-Agi (DPSH73), secondo la classificazione ISSMFE, le cui caratteristiche sono evidenziate a fine relazione, allegate alle tabelle e ai diagrammi di prova.

Per quanto riguarda l'elaborazione delle prove penetrometriche dinamiche si fa riferimento ad alcune correlazioni, usualmente riportate in letteratura, che consentono di stabilire il rapporto tra il numero di colpi N_{30} (necessario all'avanzamento di singoli tratti di 0.3 m) misurato con tali prove ed il numero di colpi N_{SPT} relativo alla più comune prova penetrometrica dinamica SPT

(Standard Penetration Test); il valore di tale rapporto ha comunque un campo di variabilità piuttosto ampio.

3.2.- Metodi per la determinazione dei parametri geotecnici

Dall'analisi delle prove penetrometriche si evince una situazione stratigrafica nel complesso arealmente omogenea caratterizzata da un orizzonte superficiale di ghiaia poggiante su un consistente livello di argilla e limo al quale seguono ghiaie sabbiose fino a profondità elevate (accertata fino a 17.0 m dalle prove e fino ad oltre 40 m dalla bibliografia).

I parametri geotecnici dei terreni, sono desunti, su ogni verticale indagata, utilizzando le risultanze delle prove C.P.T. e D.P. effettuate nonché le prove geotecniche di laboratorio sui campioni.

Per la determinazione dei parametri geotecnici più significativi dalle prove penetrometriche, vengono utilizzate formulazioni empiriche basate su studi statistici e proposte da vari Autori; in ogni caso i parametri desunti dalle prove sono da considerarsi di primo riferimento.

La determinazione dei parametri geotecnici dei terreni è stata effettuata con i seguenti metodi, la cui descrizione è riportata in All.1 a fine relazione con i tabulati e i diagrammi penetrometrici:

Per le prove penetrometriche statiche sono stati utilizzati i seguenti metodi:

- Angolo di resistenza al taglio

Metodi di De Beer, Caquot e Koppejan

- Densità relativa $D_r\%$

Metodo di Barman

- Coesione non drenata C_u

Metodo di Lunne ed Eide

Per le prove penetrometriche dinamiche sono stati utilizzati i seguenti metodi:

- Angolo di resistenza al taglio

- Metodo "Road Bridge Specification" (ϕ_1)
- Metodo "Japanese National Railway" (ϕ_2)
- Metodo secondo Owasaki & Iwasaki (ϕ_3)

- Coesione non drenata - C_u

La coesione non drenata viene stimata attraverso il grafico di Fig. 1.17 - Metodo Terzaghi e Peck.

- Densità relativa $Dr\%$

- Metodo di Skempton

Di seguito si riporta il modello geotecnico del terreno

3.3.- MODELLO GEOTECNICO

➤ Livello A: da p.c. a $-(0.60 \div 0.80) m$

Manto d'asfalto con spessore $4 \div 6$ cm poggiante su sottofondo di terreno di riporto eterogeneo ghiaioso con sabbia e limo (tout venant).

➤ Livello B: da $-(0.60 \div 0.90) m$ a $-(3.00 \div 4.40) m$

Ghiaia media – fina sabbiosa con ciottoli

Dalle prove penetrometriche statiche

PROVA	da (-m)	a (-m)	Rp_{max} (daN/cm ²)	Rp_{min} (daN/cm ²)	Rp_{med} (daN/cm ²)	φ_D	φ_K	φ_C	Dr(H) %
C.P.T. 1	0.60	4.40	390	100	237	36°	39°	42°	>100
C.P.T. 2	0.80	4.20	270	34	139	34°	37°	40°	>100
C.P.T. 3	0.60	3.80	320	28	196	36°	39°	42°	>100
C.P.T. 4	0.60	3.20	250	30	134	35°	38°	41°	>100
C.P.T. 5	0.60	3.00	190	17	83	33°	35°	38°	93
C.P.T. 6	0.60	3.80	400	54	195	36°	39°	42°	>100

Dalle prove penetrometriche dinamiche

PROVA	da (-m)	a (-m)	$N_{30medio}$	N_{SPT}	$\varphi_1 - \varphi_2 - \varphi_3$	Dr (%)
D.P. 1	0.90	1.50	11	11	28°-30°-30°	58
D.P. 2	0.60	1.80	13	13	29°-31°-31°	63

➤ **Livello C: da $-(3.00 \div 4.40)m$ a $-(6.40 \div 8.40)m$**

Argille e limi prevalenti talora limi argillosi e/o argille limose con sabbia; localmente argille limose con ghiaia e sabbia.

Dalle prove penetrometriche statiche

PROVA	da (-m)	a (-m)	$R_{p \max}$ (daN/cm ²)	$R_{p \min}$ (daN/cm ²)	$R_{p \text{ med}}$ (daN/cm ²)	Cu kPa
C.P.T. 1	4.40	7.80	23	12	16	74
C.P.T. 2	4.20	7.00*	33	18	23	80
C.P.T. 3	3.80	6.40**	24	18	20	80
C.P.T. 4	3.20	8.00*	28	12	18	80
C.P.T. 5	3.00	8.20	23	8	16	75
C.P.T. 6	3.80	8.40	23	13	17	78

Dalle prove penetrometriche dinamiche

PROVA	da (-m)	a (-m)	$N_{30 \text{ medio}}$	N_{SPT}	Cu kPa
D.P. 1	1.50	7.50	4.3	4.3	28
D.P. 2	1.80	7.20*	5	5	34

* Nelle prove C.P.T. 2, C.P.T. 4 e D.P.2, all'interno del livello B è presente un'intercalazione di sabbie e/o sabbie con ghiaia aventi un angolo d'attrito interno ϕ pari a circa 31° e densità relativa pari a circa 78%.

** Nella prova C.P.T. 3 il livello B, nella parte inferiore (tra -5.00m e 6.40m) risulta essere costituito da limi, limi sabbiosi aventi un angolo d'attrito medio pari a circa 27° e una densità relativa pari a circa 40%.

Durante il sondaggio S1 su questo livello sono stati prelevati n° 2 campioni indisturbati (camp. C A – camp. C B) da sottoporre a prove geotecniche di laboratorio di seguito riassunte:

Campione C A – profondità da 4.00 m a 4.60 m dal p.c. (quota piazzale)

Contenuto d'acqua - W%

Peso di volume - γ (kN/m³)

Peso specifico dei grani - γ_s (kN/m³)

Limiti di Atterberg Wl% - Wp% - Ip

Prova di consolidazione edometrica

Prova di compressione con espansione laterale libera

Prova di taglio diretto (con cella di Casagrande)

Campione C B – profondità da 5.60 m a 6.20 m dal p.c. (quota piazzale)

Contenuto d'acqua - W%

Peso di volume - γ (kN/m³)

Analisi granulometrica

Prova di taglio diretto (con cella di Casagrande)

Le prove geotecniche di laboratorio sono riportate nell'**ALLEGATO N°2**

I risultati delle prove geotecniche di laboratorio indicano per il **livello C** una **prevalenza limo argilloso** (camp. C A) marrone passante a **limo sabbioso** (camp. C B) verso il basso con le seguenti caratteristiche:

Campione C A

Limo argilloso marrone

W_n % = 37.7

$\gamma = 17.76$ kN/m³

$\gamma_s = 17.76$ kN/m³

Wl% = 42 – Wp% = 33 - Ip = 9

Dalla prova di consolidazione edometrica

C_v (secondo Taylor) = $1.31 \cdot 10^{-7}$ m²/sec

K_{ed} = $3.78 \cdot 10^{-10}$ m/sec

Dalla prova di compressione con espansione laterale libera

q_{max} = 58.4 kPa da cui si ricava c_U = q_{max} / 2 = 29.2 KPa

Dalla prova di taglio diretto Casagrande

Parametri di resistenza al taglio $\phi' = 25.7^\circ$ c' = 22.0 kPa

Campione C B

Limo sabbioso marrone

$W_n \% = 23.1$

$\gamma = 18.94 \text{ kN/m}^3$

$W_p \% = \text{Non Plastico}$

Passante al vaglio 200 (limo e argilla , 0.075 mm) = 65.38 %

Dalla prova di taglio diretto Casagrande

Parametri di resistenza al taglio $\phi' = 32^\circ$ $c' = 7.0 \text{ kPa}$

- **Livello D: da $-(6.40 \div 8.40)\text{m}$ a $-(8.20 \div 12.00)\text{m}$**
Ghiaia media grossa sabbiosa con ciottoli

Dalle prove penetrometriche statiche

PROVA	da (-m)	a (-m)	$R_{p \text{ max}}$ (daN/cm ²)	$R_{p \text{ min}}$ (daN/cm ²)	$R_{p \text{ med}}$ (daN/cm ²)	ϕ_D	ϕ_K	ϕ_C	Dr(H) %
C.P.T. 1	7.80	9.00	500	21	211	29°	31°	35°	88
C.P.T. 2	7.00	12.00	350	21	168	28°	29°	33°	77
C.P.T. 3	6.40	10.00	328	125	231	30°	32°	36°	91
C.P.T. 4	8.00	10.00	283	34	158	28°	29°	33°	76
C.P.T. 5	8.20	11.00	380	51	227	29°	31°	35°	87
C.P.T. 6	8.40	10.00	500	30	245	29°	32°	35°	91

Dalle prove penetrometriche dinamiche

PROVA	da (-m)	a (-m)	$N_{30 \text{ medio}}$	N_{SPT}	$\phi_1 - \phi_2 - \phi_3$	Dr (%)
D.P. 1	7.50	8.70	34	34	37°-37°-41°	>100
D.P. 2	7.20	9.30	24	24	34°-34°-37°	86

Dalla documentazione bibliografica si rileva che la falda, nei periodi di piena, si localizza a circa 12.0 m dal p.c. e non andrà ad interferire con le strutture in progetto.

Alla data delle indagini, settembre 2008, la superficie di falda risultava ad una profondità superiore ai 17.0 m dal p.c. non essendo stata intercettata ai piezometri.

3.4.- CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI IN ZONA SISMICA

3.4.1.- D.M.L.P. 16/01/1996

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI IN ZONE SISMICHE

In base a quanto esposto nel riferimento legislativo, si assume un coefficiente di fondazione $\varepsilon = 1$

3.4.2.- D.M. 14/09/2006

NORME TECNICHE PER IL PROGETTO, LA VALUTAZIONE E L'ADEGUAMENTO SISMICO DEGLI EDIFICI

Il sito appartiene alla **Zona 3**

In base alle caratteristiche stratigrafiche e geomeccaniche dei terreni la categoria di suolo di fondazione, ai fini della definizione dell'azione sismica, è riconoscibile nel **tipo C**

4.- CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

4.1.- Situazione idrogeologica generale

Dal punto di vista idrogeologico il sito in esame appartiene alla media-alta pianura alluvionale, a monte della fascia delle risorgive.

Il materasso alluvionale risulta costituito da ghiaie prevalenti che rappresentano il contenitore di un acquifero a falda libera; trattasi di un acquifero superficialmente freatico, comunque differenziato, in quanto al suo interno, in profondità, sono presenti consistenti livelli impermeabili/semipermeabili che lo suddividono trasformandolo in acquifero multistrato.

Il primo acquifero è rappresentato da una falda alimentata prevalentemente da deflussi freatici, provenienti dai depositi infravallivi (valle dell'Agno), i quali, aggirando il rilievo di Montecchio Maggiore, volgono verso Est-NordEst ricevendo altresì i contributi di falda provenienti dalle valli rispettivamente del Rio Mezzarolo, del Torrente Onte e del Torrente Valdiezza, fino ad arrivare a Creazzo.

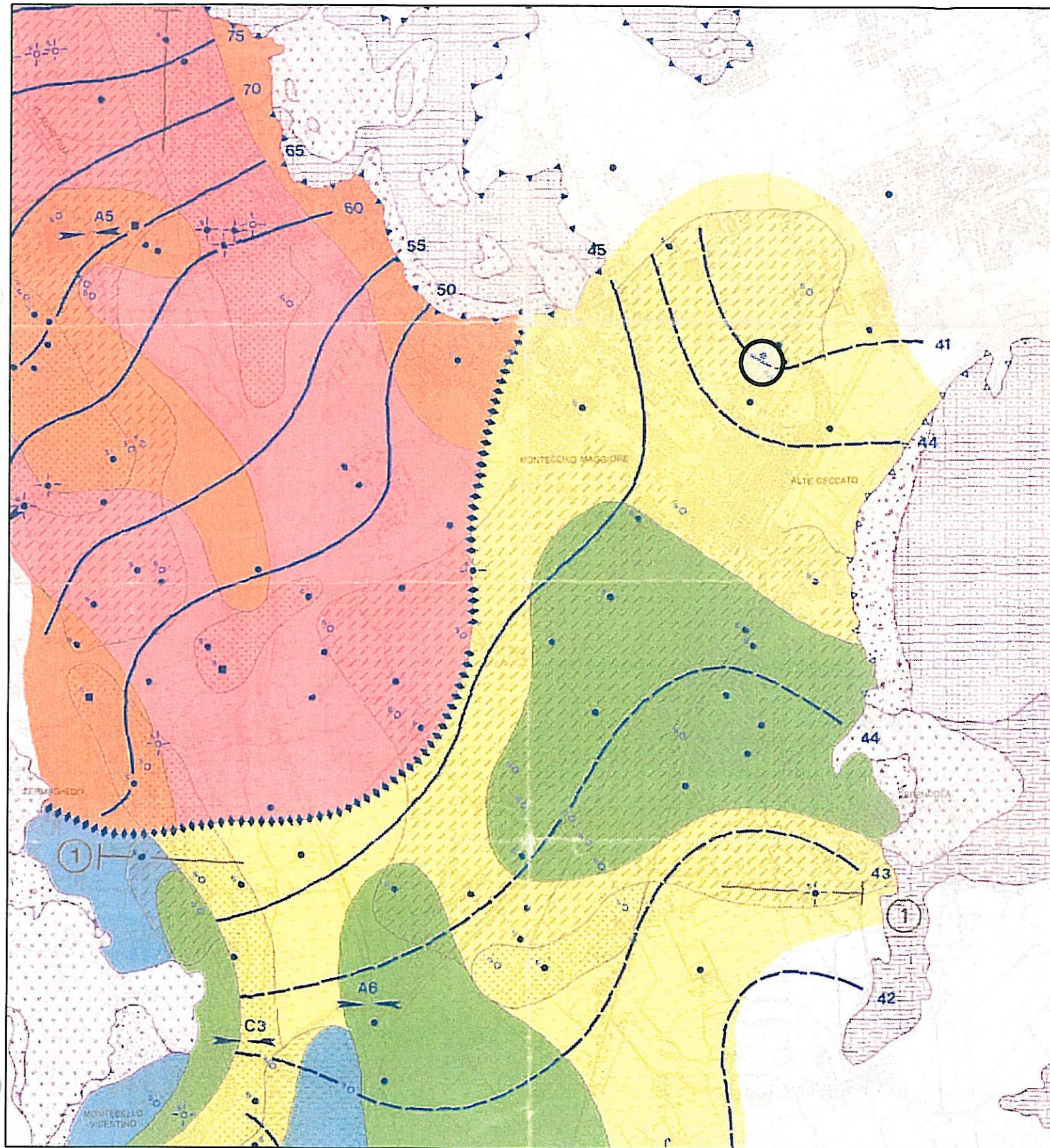
La situazione idrogeologica generale viene desunta dalla bibliografia e da documentazione d'archivio; in particolare dalla “ *Ricerca sulla vulnerabilità naturale e sul rischio di inquinamento delle acque sotterranee nelle valli dell'Agno – Gua' e del Chiampo e nell'antistante pianura*” con la “ CARTA DELLA VULNERABILITA' NATURALE ” (R. Antonelli e G.M. Mari) della quale si riporta di seguito un estratto .

Dalla carta idrogeologica si evince:

- profondità di falda compresa tra 43 m slm e 41 m slm
- direzione media del deflusso sotterraneo da SudOvest verso NordEst;
- gradiente idraulico medio locale 0.6 %.

Valutando un quota media del p.c. pari a 58.0 m slm si desume una profondità di falda compresa mediamente tra 15.0 m e 17.0 m .

Dalla “ *Carta delle isofreatiche*” elaborata nel dicembre 1988 dallo studio del Prof. Giorgio Bartolomei e dal dott. Geol. Renato Bartolomei nella medesima area, per accertare la propagazione di una contaminazione delle acque di falda proveniente dalla valle dell'Agno si confermano in generale i sopracitati parametri mentre si valuta per l'area in esame una quota di falda compresa mediamente tra 46.0 m slm e 44.0 m slm da cui si deduce una profondità di falda mediamente compresa tra 12.0 m e 14.0 m.



ESTRATTO DELLA " CARTA DELLA VULNERABILITA' NATURALE "
(R. Antonelli e G.M. Mari)"

I sondaggi geognostici S1 – S2 – S3 , effettuati in data 24 – 25/09/2008, spinti fino alla profondità massima di 17.0 m dal p.c. (S3) e attrezzati con piezometro, non hanno intercettato la falda la quale è da considerarsi pertanto in fase di magra relativamente ai valori desunti dalla bibliografia.

4.2.- Caratteristiche di permeabilità dei terreni .

La permeabilità dei terreni costituenti la coltre superficiale insatura è stata determinata con n° 3 prove in sito su pozzetti a sezione quadrata; per la permeabilità dell'acquifero, o comunque dei terreni costituenti il serbatoio, sono stati utilizzati i piezometri posizionati nei fori di sondaggio.

Prove di permeabilità su pozzetti superficiali

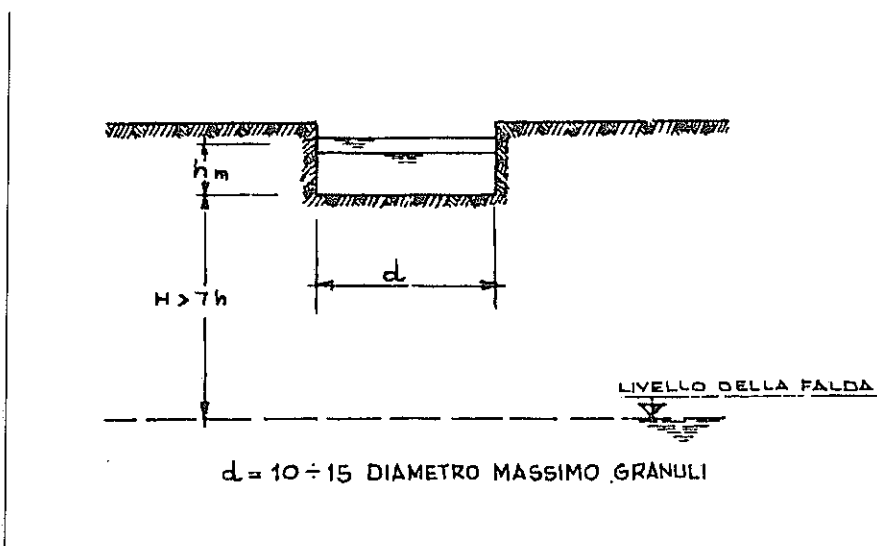
I pozzetti a sezione quadrata, con lato di 0.50 m e alti 0.60 m, sono stati riempiti d'acqua e, come da normativa A.G.I., è stato registrato l'abbassamento del livello dinamico nel tempo.

Il calcolo del coefficiente di permeabilità sui pozzetti è stato condotto con i seguenti metodi:

- *metodo della curva di svaso* - calcolo di K nel tratto finale di curva, a flusso stabilizzato, mediante retta di regressione lineare.
- *metodo empirico A.G.I.* su pozzetto a carico variabile nello stesso tratto finale di curva a flusso stabilizzato con l'espressione:

$$K = \frac{h_2 - h_1}{t_2 - t_1} \times \frac{1 + (2hm / b)}{(27hm / b) + 3}$$

E secondo lo schema riportato in **Figura – Schema tipo di pozzetto per la prova di permeabilità**



Schema tipo di pozzetto per la prova di permeabilità (A.G.I.)

I risultati delle prove di permeabilità sui pozzetti sono di seguito esplicitati nella tabella a seguire.

POZZETTO	<u>Litologia</u>	<u>Metodo curva di svaso</u>	<u>Metodo A.G.I</u>
n°		K (cm/s)	K (cm/s)
PO1	ghiaia	6.08E-01	2.41E-02
PO2	limo-argilla	4.00E-04	3.68E-05
PO3	limo-argilla	3.00E-04	5.99E-05

A fine relazione sono riportati nell'ALLEGATO N° 3 i tabulati di acquisizione dei dati , i grafici, le tabelle di calcolo e la documentazione fotografica.

Di seguito si riportano alcune tabelle significative per confronto e stima del coefficiente di permeabilità sulla base della granulometria dei terreni.

k cm/s	10 ³	10 ²	10 ¹	10	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹
drenaggio	buono						povero			praticamente impermeabile			
	ghiaia pulita					sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita	sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo ed argilla, depositi di argilla stratificati			terreni impermeabili, argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici			
							terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo						

grado di permeabilità	valore di k (cm/s)
alto	superiore a 10^{-1}
medio	$10^{-1} \div 10^{-3}$
basso	$10^{-3} \div 10^{-5}$
molto basso	$10^{-5} \div 10^{-7}$
impermeabile	minore di 10^{-7}

Tabelle dei valori indicativi del coefficiente di permeabilità K per vari terreni secondo Casagrande - Fadum. (tabelle tratte da “ ELEMENTI DI GEOTECNICA “ del Prof. P. Colombo).

Materiale	k in cm/ s		K in m/giorno (valori approssimativi)	
Ghiaia pulita e sciolta	>1		>100	
Sabbie grossolane e pulite	1	a 10^{-2}	1000	a 10
Miscela di varie sabbie	10^{-2}	a 5×10^{-3}	10	a 5
Sabbia fine	5×10^{-3}	a 10^{-3}	5	a 1
Sabbia limosa	2×10^{-4}	a 10^{-4}	2	a 0.1
Limo	5×10^{-4}	a 10^{-5}	0.5	a 0.001
Argilla	< 10^{-6}		<0.001	

Permeabilità per materiali granulari relativamente omogenei per temperature dell'ordine di 20°C, secondo *Silin - Bekchurin*

Valori di permeabilità e relative velocità di filtrazione

K (cm/s)	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
K (m/s)	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
Classi di Permeabilità	< B	BUONA	DISCRETA		BASSA		>BASSA	IMPERMEABILE		
Spessore Attraversabile in 1 anno	>10 km	3 km	300 m	30 m	3 m	30 cm	3 cm	3 mm		
Tipo di terreno	Ghiaietti	Sabbie Sabbie miste e ghiaie	Sabbie medie e fini	Limi Sabbie fini Argille limose			Argille compatte ed omogenee			

I valori di permeabilità da ritenersi attendibili sono quelli determinati con il metodo A.G.I.; il metodo della curva di svaso sovrastima il coefficiente di permeabilità.

Il valore di permeabilità delle ghiaie si ritiene attendibile per $K = 2.40E-02 \text{ cm/s}$ mentre per le argille la permeabilità media risulta $K_{\text{medio}} = 4.80E-05 \text{ cm/s}$.

Prove di permeabilità nei piezometri

Nei fori dei sondaggi geognostici sono stati infissi piezometri in pvc a tubo aperto per l'eventuale misura della falda, nel caso fosse stata intercettata durante il sondaggio.

I piezometri sono stati siglati Pz1 – Pz2 – Pz3 e quotati rispetto al c.s. $\pm 0.00 \text{ m}$ di riferimento (quota su b.p. = bocca piezometro); gli schemi dei piezometri sono riportati nell'**ALLEGATO N° 3**

Nei piezometri Pz1 – Pz2 – Pz3 sono stati eseguiti test di permeabilità mediante immissione d'acqua e registrazione degli abbassamenti nel tempo; per l'interpretazione sono stati usati i seguenti metodi:

1. metodo A.G.I. con pozzetto circolare a carico variabile con l'espressione

$$K = \frac{d}{32} * \frac{h_2 - h_1}{t_2 - t_1} * \frac{1}{hm}$$

1. prova in foro di sondaggio attrezzato a piezometro con l'espressione (tipo Lefranc)

$$K = \frac{A}{F(t_2 - t_1)} * \ln \frac{H}{h}$$

Considerando la vicinanza della tavola d'acqua al fondo piezometro, prima della prova sono stati effettuati ripetuti carichi d'acqua al fine di saturare i terreni ; si è proceduto quindi all'esecuzione dei test.

Per l'applicazione del metodo in foro di sondaggio attrezzato a piezometro è stata forzata arbitrariamente l'interpretazione, per valutare l'ordine di grandezza dei risultati e confrontarli con dati d'archivio sulla permeabilità dell'acquifero in zona.

La prova di permeabilità nel foro di sondaggio consiste nell'immettere acqua nel foro monitorando gli abbassamenti nel tempo e utilizzando un coefficiente di forma (F) per filtro cilindrico in terreno uniforme

Le prove sono state eseguite utilizzando una strumentazione specifica e precisamente:

- trasduttore di pressione per la misura del battente idraulico all'interno del piezometro (f.s. 0.5 bars)
- centralina di registrazione con data logger per l'acquisizione in continuo ed in automatico dei dati (tempo-battente)
- Personal Computer portatile per il settaggio della prova, il controllo della stessa in tempo reale, la registrazione e l'archiviazione dei dati.

L'orizzonte stratigrafico interessato dai test risulta solitamente saturo d'acqua, in fase di piena relativa della falda, ed è costituito da depositi ghiaiosi sabbiosi. Il tratto di curva preso in considerazione per i test è relativo alla stabilizzazione del flusso di infiltrazione.

I risultati delle prove interpretate con i due metodi sono di seguito riportati:

Piezometro	<u>Litologia</u>	<u>Metodo in foro di sondaggio</u> (Tipo Lefranc)	<u>Metodo A.G.I</u> (Pozzetto circolare)
n°		K (cm/s)	K (cm/s)
Pz1	ghiaia	8.93E-04	4.95E-02
Pz2	ghiaia	8.81E-04	209E-04
Pz3	ghiaia	2.13E-04	9.64E-05

Nell'**ALLEGATO N°3** – si riportano

- Schema di completamento dei piezometri
- Prove di permeabilità nei piezometri

Considerando i valori medi di permeabilità dell'acquifero, calcolati con test eseguiti in falda nelle vicinanze del sito in esame, i valori ricavati si ritengono molto conservativi (permeabilità scarsa) in relazione alla granulometria dei terreni attraversati.

Come ordine di grandezza è ragionevole attribuire alle ghiaie contenenti l'acquifero una permeabilità mediante compresa tra 10^{-2} e 10^{-3} cm/s.

5.- CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLO SMALTIMENTO NEL SUOLO E NEL SOTTOSUOLO DELLE ACQUE METEORICHE.

5.1.- In riferimento alla normativa vigente per la valutazione della compatibilità idraulica, considerando che dovranno essere *“verificate le variazioni di permeabilità e della risposta idrologica dell’area conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali”*, si dovranno individuare idonee misure compensative tenendo conto della natura dei terreni e delle loro caratteristiche di permeabilità, per favorire i processi di filtrazione nel sottosuolo. Nel caso in esame i processi di filtrazione nel suolo risultano limitati nelle aree con argilla superficiale (PO2 – PO3) con scarsa permeabilità mentre sono favoriti nelle aree in cui è presente la ghiaia a media – alta permeabilità (PO1). Nel caso di smaltimento sul terreno superficiale mediante subirrigazione (trincee drenanti) nelle aree in cui è invece presente la ghiaia subsuperficiale si potranno predisporre adeguate trincee in relazione al valore di permeabilità calcolato su PO1 e comunque conforme ai valori medi di K attribuiti in bibliografia a questi materiali.

Nel caso di smaltimento in aree in cui è presente lo strato argilloso superficiale, visto il suo ridotto spessore e la sua non uniforme distribuzione areale, si consiglia di approfondire le trincee fino ad interferire con la ghiaia sottostante; in questo caso è da considerare il valore medio di permeabilità rilevato per le ghiaie da pozzetto superficiale (PO1).

Considerando la profondità di falda dal p.c., che nei periodi di piena relativa raggiunge i 12.0 m dal p.c., si potrà altresì prevedere lo smaltimento delle acque meteoriche mediante pozzi assorbenti, di diametro adeguato e spinti fino ad una profondità tale da garantire un adeguato franco di terreno naturale dal fondo pozzo al livello massimo di falda; ciò per favorire l’autodepurazione nel rispetto della normativa vigente. I pozzi dovranno comunque essere progettati sulla base di test sperimentali su pozzi pilota in scala reale.

Le acque meteoriche di prima pioggia dovranno essere trattate separatamente.

Si ricorda, altresì, quanto espresso nel :

» **D.L. 03/04/2006 n° 152**

Norme in materia ambientale

Art. 103 (Scarichi sul suolo):

- **Comma 1** “ *E’ vietato lo scarico sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo*”, fatta eccezione :

e) per gli scarichi di acque meteoriche convogliate in reti fognarie speciali.

Art. 104 (Scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee):

- **Comma 1** “E’ vietato lo scarico diretto nelle acque sotterranee e nel sottosuolo”

Si dovranno pertanto prevedere adeguati sistemi di laminazione che tengano conto delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche del sito.

6.- CONSIDERAZIONI SUGLI SCAVI E SULLE FONDAZIONI

6.1.- Scavi : l'edificio commerciale in progetto è previsto con piano interrato con piano di calpestio alla -5.00m dal c.s di riferimento e a ridosso del capannone esistente su due lati. Si verificano pertanto le condizioni di stabilità generale delle scarpe del fronte di scavo adottando i parametri medi di resistenza al taglio desunti dalle prove in sito ed in laboratorio.

La verifica di stabilità, su una sezione tipo del fronte di scavo, inclinato sull'orizzontale di 45° , in assenza di sovraccarichi, viene condotta con il metodo all'equilibrio limite secondo Morgenstern&Price.

Per il calcolo viene utilizzato il programma I.L.A. (Interactive Landslide Analysis) della ditta geo&soft di Torino. Il metodo di analisi utilizzato, pubblicato originariamente da Sarma(1979) e quindi modificato da Hock (1981 – 1983 – 1987) è basato sulla ricerca delle condizioni di equilibrio limite e viene utilizzato per determinare le condizioni di stabilità di pendii attraverso il calcolo del fattore di sicurezza di superfici di scivolamento definite arbitrariamente.

Considerando la non uniforme distribuzione dei livelli B e C, si verificano due fronti di scavo in situazioni stratigrafiche diverse.

I^a Ipotesi:

Livello di ghiaia soprastante un livello di argilla.

In assenza di sovraccarico la sezione di scavo risulta stabile ma con coefficiente di sicurezza minimo $F_{s_{\text{minimo}}} = 1.03$ non adeguato alle norme di sicurezza (D.M. 11.03.88 $F_s > 1.30$).

Con sovraccarico la sezione di scavo risulta **instabile** con $f_{s_{\text{minimo}}} = 0.96$

II^a Ipotesi:

Livello di ghiaia soprastante un livello di sabbia

In assenza di sovraccarico la sezione di scavo risulta stabile ma con coefficiente di sicurezza minimo $F_{s_{\text{minimo}}} = 1.09$ non adeguato alle norme di sicurezza (D.M. 11.03.88 $F_s > 1.30$).

Con sovraccarico la sezione di scavo risulta **stabile** con $f_{s_{\text{minimo}}} = 1.02$ (< 1.3 D.M. 11.03.88)

Il fronte di scavo risulta stabile nelle due ipotesi stratigrafiche e con sovraccarico, per pendenze non superiori a 2/3 (33° sull'orizzontale);

I^a Ipotesi: $F_{s_{\text{minimo}}} = 1.30$

II^a Ipotesi: $F_{s_{\text{minimo}}} = 1.67$

In **ALLEGATO N°4** si riportano i grafici ed i tabulati di calcolo.

La verifica di stabilità dei fronti di scavo posti a ridosso del capannone esistente potrà essere eseguita note le caratteristiche geometriche delle fondazioni esistenti (plinti o fondazioni continue e loro quota di imposta) e le tensioni da esse trasmesse al terreno (sovraccarichi). Si rimanda pertanto ad una successiva fase progettuale la verifica della stabilità delle scarpe a confine con l'edificio esistente.

Per scavi in aderenza all'esistente si dovranno predisporre adeguate opere di sostegno provvisori o permanenti opportunamente verificate con adeguata progettazione geotecnica.

6.2.- Fondazioni : con piano di calpestio dell'interrato alla -5.0 m dal c.s. le fondazioni andranno sicuramente a poggiare sui terreni coesivi del livello C come si evince dalle sezioni geologiche AA' e BB'.

Nota la tipologia e la geometria delle fondazioni, nonché i carichi trasmessi al terreno dalla struttura, sulla base delle risultanze dell'indagine geognostica e dei parametri geotecnici attribuiti al terreno, verranno implementati i codici di calcolo per la determinazione della capacità portante e dei cedimenti delle fondazioni, verificando l'ammissibilità degli stessi con le strutture in progetto.

Si rimanda pertanto questa verifica alla fase di progettazione esecutiva delle fondazioni noti gli input da assegnare al modello.

Vista la natura dei terreni di imposta della fondazione, la capacità portante limite potrà essere calcolata con l'espressione del Terzaghi o di Meyerhof mentre i cedimenti, che potranno essere sia di consolidazione (a lungo termine - Livello C) che elastici (immediati - Livello B e Livello D) potranno essere calcolati con le espressioni di seguito riportate.

Cedimenti elastici

$$\Delta H = \sum \frac{H \times \Delta p}{E_s}$$

Dove:

H Spessore dello strato compressibile

Δp Incremento di pressione nella mezzeria dello strato indotto dai carichi trasmessi dall'edificio alle fondazioni.

Es Modulo di elasticità del terreno granulare

Cedimenti di consolidazione

$$s = \sum H CR \cdot \log \frac{(\sigma_{0'} + \Delta\sigma)}{\sigma_{0'}}$$

Dove: s : Cedimento

 H : Spessore dello strato compressibile

 CR : Rapporto di compressione = $C_c / (1 + e_0)$ (in assenza di prove di compressione edometrica si usano valori prudenziali indicativi stimati dalle prove C.P.T.)

$\sigma_{0'}$: Pressione verticale efficace

$\Delta\sigma$: Incremento di pressione a seguito del fabbricato nel punto medio dello strato considerato

Noti i carichi sulle fondazioni potranno essere calcolati i cedimenti e verificata l'ammissibilità per la struttura.

7.- CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEI TERRENI

7.1.- La caratterizzazione chimica dei terreni è stata svolta in ottemperanza alle vigenti normative in materia di siti contaminati, con particolare riferimento al **D.Lgs. n° 152 del 03/04/2006** e al D.Lgs n°4 del 16/01/2008 che ha riformulato l'art. 186 del D.Lgs. n° 152 del 03/04/2006 relativo alle “ terre e rocce da scavo”. I campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimica sono stati prelevati nelle 8 trincee (T1 – T2 – T3 – T4 – T5- T6 – T7- T8) eseguite all'uopo e nei tre sondaggi geognostici (S1 – S 2 – S 3); le trincee e i sondaggi sono riportati nella **TAV. A – “ Ubicazione indagini in sito ”**

Su ogni punto sono stati prelevati n° 2 campioni a profondità significative e su ogni campione sono stati ricercati i seguenti parametri:

Frazione Granulometrica <2mm
Residuo secco
METALLI
Antimonio
Arsenico tot
Berilio
Cadmio
Cromo tot
Cromo VI
Cobalto
Mercurio
Nichel
Piombo
Rame
Selenio
Stagno
Tallio
Vanadio
Zinco
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI
Benzene
Etilbenzene
Stirene
Toluene
Xilene
IDROCARBURI
C<12
C>12

Destinazione urbanistica : l'area ricade nella zona che il P.R.G. ha individuato come :

Zona territoriale omogenea ZTO – D2/19 “ Area per insediamenti prevalentemente commerciali e direzionali di nuova espansione e di completamento “.

Per definire il livello di contaminazione della matrice terreno si fa riferimento alla **tabella B** “ *Siti ad uso Commerciale e Industriale*” dell'**Allegato 5** “ *Concentrazione soglia di contaminazione (CSC) nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti*” alla **parte IV – titolo V** del D.Lgs 03/04/2006 n° 152

Le analisi chimiche sui terreni hanno permesso di giungere al quadro analitico riportato in TAB. 2/a e TAB. 2/b

Nell'allegato **ALLEGATO N°5** si riportano i certificati di analisi.

Le indagini effettuate dimostrano che non vi è presenza di inquinamento diffuso del terreno e che lo stato ecoambientale complessivo del sito, con riferimento ai punti dove sono stati eseguiti gli accertamenti analitici, non appare a tutt'oggi contraddistinto da passività ambientali e che i valori analitici riscontrati risultano inferiori ai limiti delle tabella B dell'**Allegato 5** alla **parte IV-titolo V** del D.Lgs 03/04/2006 n° 152 .

Il sito non risulta contaminato e non risulta sottoposto ad interventi di bonifica ai sensi del Titolo V della parte quarta del D. Lgs n° 152/2006

7.2.- Considerando che l'ampliamento del fabbricato prevede la realizzazione di un piano interrato, il materiale di scavo potrà essere considerato come sottoprodotto o come rifiuto ai sensi degli artt. 183 – 186 della Parte IV Titolo I del d.legs 152/2006.

Nel primo caso – sottoprodotto

Procedure da adottare secondo la Del. G.R.V. n° 2424 del 08/08/2008 avente per oggetto le “ *Procedure operative per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'articolo 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n° 152*” .

Nel secondo caso – rifiuto

Comma 5, art. 186 del D.Lgs 152/2006 “ Le terre e rocce da scavo, qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni di cui al presente articolo (186) sono

TABELLA RIASSUNTIVA DELLE ANALISI CHIMICHE EFFETTUATE SUI CAMPIONI PRELEVATI NELLE TRINCEE (T 1-2-3-4-5-6-7-8) E NEI SONDAGGI (SI-2-3)

PARAMETRI	U.M.	T1-C1	T1-C2	T2-C1	T2-C2	T3-C1	T3-C2	T4-C1	T4-C2	T5-C1	T5-C2	T6-C1	T6-C2	T7-C1	T7-C2	T8-C1	T8-C2	D.152/06
Profondità	m	0.10-1.00	1.50-2.00	0.10-1.00	1.50-2.00	0.10-1.00	1.50-2.00	0.10-1.00	1.50-2.00	0.10-1.00	1.50-2.00	0.10-1.00	1.50-2.00	0.10-1.00	1.50-2.00	0.10-1.00	1.50-2.00	Tab.B
Frazione Granulare<2mm	%	59.9	91.9	59.7	58	59.5	73.4	77.6	88.6	55.2	46	55.9	64.8	47.6	87.8	72	52.7	
Residuo secco a 105°C	%	88.9	89.6	85	95.5	95.6	87.9	79.1	83.3	82.3	93.5	81.9	86.2	86.3	83.5	86.4	88.9	
METALLI																		
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	30
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	4	3.4	3.7	2.4	7.6	6.9	8	6.7	5.5	2	4.7	4.4	3.4	4.5	6.6	4.1	50
Berillio	mg/Kg s.s.	0.57	0.43	0.36	<0.2	<0.2	0.76	0.98	0.67	0.69	0.27	0.67	0.56	0.3	0.45	0.65	0.35	10
Cadmio	mg/Kg s.s.	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	15
Cromo totale	mg/Kg s.s.	29.7	14.5	19.5	19.6	5.1	4.7	50	54.3	22.39.5	11.7	38.8	24.7	14.1	21.8	31.9	12	800
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	9.1	5.4	5.3	2.1	1.6	12.9	16.7	8.5	11.4	3.4	11	6.1	4.6	7.9	10.3	4.1	250
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5
Nichel	mg/Kg s.s.	28.5	11.1	19.7	4.5	5.5	40.6	47.6	18.1	35.7	<1	35.9	27.2	14	21.4	30	9.9	500
Piombo	mg/Kg s.s.	8.7	3.5	4.3	1.4	<1	19.7	21.8	6.7	50	12	17.7	4.6	4.7	5.5	12.8	4	1000
Rame	mg/Kg s.s.	15.8	8.3	14	1.7	4.8	41.3	54.6	11.3	19.7	3.4	23.4	12.5	10.3	23.2	19.2	6	600
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	15
Stagno	mg/Kg s.s.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	350
Tallio	mg/Kg s.s.	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	10
Vanadio	mg/Kg s.s.	47.5	36.5	29.3	16.5	9	61.9	80	57.8	57.8	20.3	52.2	40.1	24.5	40.7	51.2	33.3	250
Zinco	mg/Kg s.s.	40	24.5	24.7	9.1	6.4	66.6	73.5	38.4	55.4	17.5	55.5	35	21.8	33.3	52.1	21.5	1500
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI																		
Benzene	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Stirene	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Toluene	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Xilene	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Sommatoria aromatici	mg/Kg s.s.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	100
IDROCARBURI																		
Idrocarburi C < 2	mg/Kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	250
Idrocarburi C > 2	mg/Kg s.s.	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	750

Tabella 2/a

TABELLA RIASSUNTIVA DELLE ANALISI CHIMICHE EFFETTUATE SUI CAMPIONI PRELEVATI NELLE TRINCEE (T 1-2-3-4-5-6-7-8) E NEI SONDAGGI (S1-2-3)

PARAMETRI	U.M.	S 1-C1	S 1-C2	S 2-C1	S 2-C2	S 3-C1	S 3-C2	D.152/06
Profondità	m	1.30-1.50	2.80-3.00	1.40-1.60	3.00-3.20	1.50-1.70	3.00-3.20	Tab.B
Frazione Granulare<2mm	mg/Kg s.s.	31	41.6	69.2	60	69.2	43.9	
Residuo secco a 105°C	mg/Kg s.s.	91	96.2	90.8	92.8	97	95.4	
METALLI								
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	<2	<2	<2	<2	<2	30
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	2.3	1.9	3.8	2.8	2.7	2	50
Berillio	mg/Kg s.s.	0.2	<0.20	0.26	<0.20	<0.20	<0.20	10
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
Cromo totale	mg/Kg s.s.	11.4	3.8	45.7	6.6	9.9	5	800
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	3	3.4	6.6	2.2	3.4	2.2	250
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5
Nichel	mg/Kg s.s.	10.7	4.7	56.8	6.1	6.2	3.3	500
Piombo	mg/Kg s.s.	2.3	1	7.3	1.6	3	2.5	1000
Rame	mg/Kg s.s.	8.6	4	20.6	4.4	5.4	3.6	600
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	<1	<1	<1	<1	<1	15
Stagno	mg/Kg s.s.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	350
Tallio	mg/Kg s.s.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	10
Vanadio	mg/Kg s.s.	18.5	11.3	27.4	14.1	20.7	14.5	250
Zinco	mg/Kg s.s.	15.8	7.4	840	11.3	22.4	9.2	1500
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI								
Benzene	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Stirene	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Toluene	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Xilene	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	50
Sommatoria aromatici	mg/Kg s.s.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	100
IDROCARBURI								
Idrocarburi C < 2	mg/Kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	250
Idrocarburi C > 2	mg/Kg s.s.	13	<10	132	<10	40	<10	750

Tabella 2/b

sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla **parte IV** del presente decreto (152/2006).

Il materiale potrà essere considerato sottoprodotto se impiegato nei processi industriali, in sostituzione di materiali di cava, alle condizioni previste dall'art. 183, comma 1, lettera p) del D. Lgs 152/2006 o utilizzato per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati.

L'utilizzo come sottoprodotto dovrà rispettare i requisiti di cui al comma 1 punti a)b)c)d)e)f)g) dell'art. 186 del citato decreto.

Considerando che nell'ambito del progetto in esame la produzione di terra deriva da escavazione, per la realizzazione di un interrato, per un'opera sottoposta a V.I.A., la sussistenza dei requisiti di cui sopra e i tempi di un eventuale deposito (massimo un anno), devono risultare da apposito progetto contenente:

- *dichiarazione che il sito non è contaminato o sottoposto a interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del D. Lgs n.152/2006*
- *indagine ambientale*
- *indicazione dei processi industriali e/o dei siti di destinazione del materiale e dei tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo.*

La dichiarazione è sopra riportata al punto 7.1. e l'indagine ambientale è ampiamente descritta nel capitolo a seguire.

8.- INDAGINE AMBIENTALE

8.1.- Del. G.R.V. n° 2424 del 08/08/2008 – “*Procedure operative per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell’articolo 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n° 152*” (come modificato dall’art. 2, comma 23, del D.Lgs n° 4/2008).

Le modalità operative per lo svolgimento dell’indagine ambientale prevedono di effettuare:

- ⇒ un inquadramento geologico dell’area, in particolare per gli aspetti relativi alla stratigrafia del sottosuolo;
- ⇒ un’analisi storica delle attività umane svolte in sito, in particolare degli insediamenti e/o delle antropizzazioni che lo hanno interessato;
- ⇒ una verifica delle fonti di pressione ambientale eventualmente presenti.

8.2.- Inquadramento geologico – stratigrafico

Si riporta un estratto elaborato per la procedure ad V.I.A.

Il territorio in esame, localizzato allo sbocco in pianura dell’ampia valle dei torrenti Agno e Guà, è caratterizzato dalla presenza di uno spesso materasso alluvionale ghiaioso, appartenente alla conoide deposta dei sopracitati torrenti i quali, in tempi protostorici, quando privi di arginature e liberi di divagare, depositavano ingenti quantità di materiali.

Dalla documentazione bibliografica “ *Correlazioni litostratigrafiche ed idrostrutturali Agno-Guà*” di Antonelli R. Dazzi R. Gatto G. Mari L.M. Mozzi G. e Zambon G, riportata nel “*Bollettino del servizio geologico d’Italia* “ Vol.CIX 1990 “ si evince la presenza di un potente materasso ghiaioso fino ad una profondità di circa 40 m dal p.c. all’interno del quale sono presenti ampi e discontinui orizzonti di materiali fini argillosi limosi; segue in profondità un potente livello argilloso limoso di spessore variabile e quindi ancora terreni ghiaiosi fino a circa 80 m dal p.c. poggianti su argille. Il substrato roccioso dovrebbe localizzarsi a profondità non superiore ai 100 m dal p.c..

Per definire l’assetto litostratigrafico locale sono state eseguite adeguate indagini in sito che hanno interessato tutta l’area di intervento; di seguito si riporta una sintesi delle indagini geognostiche eseguite nell’area interessata dallo scavo:

- n° 6 prove penetrometriche statiche (siglate C.P.T.1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6)
- n° 2 prove penetrometriche dinamiche (siglate D.P.1 – 2)
- n° 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo con foro attrezzato a piezometro (siglato S1)

- n° 2 campioni da carotiere semplice da sottoporre ad analisi chimica
- n° 2 trincee geognostiche a mezzo escavatore meccanico (siglate T4 – T5) per verificare l'uniformità litologica della coltre superficiale e per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimica.

Tutte le indagini eseguite in sito sono state ubicate con riferimento alla planimetria di progetto, quotate rispetto ad un caposaldo c.s. ± 0.00 m posto sul piano di calpestio dell'attuale capannone e riportate nella:

TAV. C – “ Ubicazione indagini geognostiche e ambientali nell'area destinata alla realizzazione degli scavi per il nuovo fabbricato in progetto.

Le indagini eseguite hanno permesso di ricostruire la situazione stratigrafica locale che può essere così schematizzata in livelli:

- **livello A** – da p.c a $-(0.50 \div 0.90)$ m
Manto d'asfalto con spessore $4 \div 6$ cm poggiante su sottofondo di terreno di riporto eterogeneo ghiaioso con sabbia e limo (tout venant).
- **livello B** – da $-(0.50 \div 0.90)$ m a $-(3.0 \div 4.50)$ m
ghiaia media – fina sabbiosa con ciottoli . Il tetto di questo livello spesso si anastomizza e/o sostituisce il livello soprastante di riporto. Localmente e superficialmente sono presenti livelletti di argilla limosa marrone con spessore mediamente inferiore ad un metro (S1).
- **Livello C** – da $-(3.0 \div 4.50)$ m a $-(6.20 \div 8.40)$ m
Argille e limi prevalenti talora limi argillosi e/o argille limose con sabbia ; localmente argille limose con ghiaia e sabbia
- **Livello D** – da $-(6.20 \div 8.40)$ m a -17.0 m (massima profondità raggiunta)
Ghiaia media grossa sabbiosa con ciottoli

Su tutta l'area di interesse si evince pertanto la presenza di uno strato superficiale (LIVELLO A), spesso mediamente 0.50 m $\div$ 0.90 m, di materiale di riporto eterogeneo ghiaioso sabbioso (tout venant) di sottofondo all'attuale piazzale asfaltato; seguono ghiaie medio – fini sabbiose (LIVELLO B) talora con ciottoli fino ad una profondità dal p.c. di 3.00 m $\div$ 4.50 m; talora superficialmente è presente un sottile strato discontinuo di limi argillosi -argille limose e/o ghiaie argillose limose .

Al letto del livello B si intercetta poi un livello argilloso – limoso (LIVELLO C) che si differenzia notevolmente in spessore variando da 2.0 m a 5.0 m; tutte le

prove hanno confermato la presenza di questo livello che si può quindi considerare di riferimento su tutta l'area di intervento.

Seguono, fino alla massima profondità indagata (17.0 m dal p.c.) ancora ghiaie medio-grosse sabbiose con ciottoli (LIVELLO D) che fungono da contenitore della falda freatica. Lo spessore di questo livello di ghiaia supera i 30.0 m prima di incontrare un consistente livello argilloso che funge da separatore dai terreni sottostanti (ghiaie); non si esclude però che all'interno del livello D possano differenziarsi ulteriori orizzonti argillosi comunque di spessore ridotto e non uniformemente distribuiti.

Per una migliore visualizzazione della situazione stratigrafica dell'area destinata agli scavi si fa riferimento alle **TAV. B/1 e TAV. B/2** dalle quali si evincono i rapporti tra i terreni da escavare con le strutture in progetto (piano interrato).

Dalla sezione di evince che nell'area destinata agli scavi verranno asportati i livelli A – B e solo parzialmente il livello C dove andranno a poggiare le strutture di fondazione.

8.3.- Analisi storica delle attività umane.

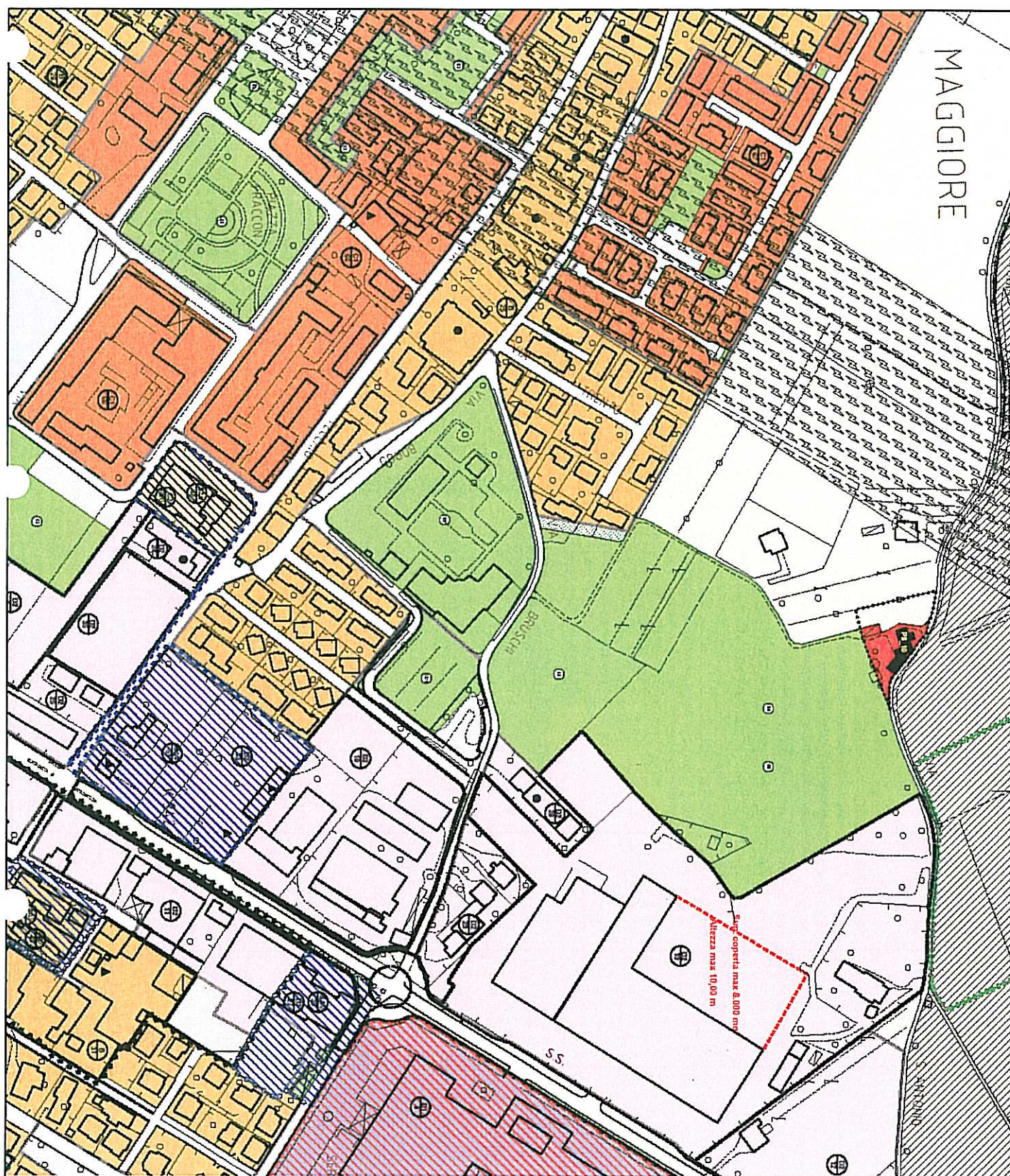
Il sito è sempre stato sede di attività agricola fino all'insediamento del centro commerciale direzionale con l'attuale area destinata a parcheggio.

Dalla Tav 13 del P.R.G. (riportata di seguito in estratto), nell'intorno e a confine con l'area di studio si evincono: - zone omogenee D2, prevalentemente a Sud ed una a Nord

- tutela ambientale/paesaggistica a Nord
- zone indicate con i numeri 84 (impianti sportivi di base) e 86 (parco urbano) ad Ovest.

Le aree attualmente indicate con i numeri 84 e 86, nonché la zona destinata a “ tutela ambientale/paesaggistica” sono ancora sede di attività agricole e quindi che non possono aver indotto in passato pressioni ambientali significative che possono aver influenzato l'area in esame.

8.4.- Verifica delle fonti di pressione ambientale : non sono riscontrabili dall'analisi storica evidenze palesi di pressioni ambientali riconducibili ad attività che possono aver contaminato o deteriorato la matrice suolo e sottosuolo. Si constata invece, con l'analisi geologico-stratigrafica, la presenza di tout venant di sottofondo del piazzale del parcheggio asfaltato, per il quale è sconosciuta la provenienza, e la presenza di lenti argillose limose superficiali, residui di suolo, sul quale è stato steso il tout venant.



MAGGIORE

PRG 2004

VARIANTE GENERALE DI ASSESTAMENTO 2004 - D.G.R.V. 2121/2007



Progettista variante adottata 2004:
ing. Luca Zanella - UDINE

Capoprogetto edizione e banche dati variante adottata 2004:
ing. Davide Rossi - UDINE

Redazione elaborati definitivi:
Ufficio Tecnico Comunale
Il Dirigente: dott. arch. Francesco Manelli

Autore: **UDINE** **UDINE** **UDINE**
UDINE UDINE UDINE
UDINE UDINE UDINE

ESTRATTO Tav. 13 del P.R.G.

Per questo motivo si integra la caratterizzazione chimica dei terreni del sito con ulteriori analisi nell'area destinata allo scavo secondo le indicazioni della sopracitata delibera regionale considerando che lo scavo è inerente a :

opere/interventi da svolgere in aree diverse da quelle indicate ai punti 2.1.1 – 2.1.2 – 2.1.3 – 2.1.4. (Allegato A - Del.G.R.V n° 2424 del 08/08/2008)

“ la campionatura dovrà essere eseguita in misura pari ad almeno 1 campione ogni 3000 metri cubi di scavo” .

“Per quanto riguarda, invece, e le analisi chimiche di laboratorio da effettuare per verificare i parametri, si ritiene sia almeno necessario verificare i parametri relativi a:

- Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Nichel, Piombo, Rame e Zinco
- idrocarburi pesanti (C>12).”

Non essendovi riscontro di pressioni ambientali specifiche la determinazione dei sopracitati parametri si ritiene più che sufficiente e adeguata .

In aggiunta ai campioni prelevati nelle Trincee T4 –T5 e nel sondaggio S1 sono stati prelevati n° 7 campioni di terreno (TA –TB –TC –TD –TE –TF –TG); i risultati delle analisi sullo strato superficiale sono di seguito riportate mentre i certificati di analisi sono riportati nell'**ALLEGATO 4**.

Le analisi chimiche sui terreni hanno permesso di giungere al quadro analitico riportato in TAB. 3

PARAMETRI	U.M.	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	D.152/06
Profondità	m	0.10-1.00	0.10-1.00	0.10-1.00	0.10-1.00	0.10-1.00	0.10-1.00	0.10-1.00	Tab.B
Frazione Granulare<2mm	mg/Kg s.s.	44.2	52.3	43	43.4	43.9	24.7	32.5	
Residuo secco a 105°C	mg/Kg s.s.	90.7	86.3	84.6	90.8	87	93.3	89.5	
METALLI									
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	3.5	4.3	5.1	3.5	3.6	1.7	2.7	50
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
Cromo totale	mg/Kg s.s.	17	27.2	29.7	18.6	17.9	10.2	11	800
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
Nichel	mg/Kg s.s.	16.2	24.2	27.7	18.8	18.1	10.6	10.8	500
Piombo	mg/Kg s.s.	5.8	12.7	7.7	4.9	4.4	2	3.8	1000
Zinco	mg/Kg s.s.	25.1	40.3	44.2	26.5	26.9	12.6	17.4	1500
IDROCARBURI									
Idrocarburi C >2	mg/Kg s.s.	<10	25	<10	<10	40	<10	<10	750

Tab. 3

I parametri rilevati oltre che inferiori ai limiti delle tabella B dell'Allegato 5 alla **parte IV-titoloV** del D.Lgs 03/04/2006 n° 152 anche inferiori ai limiti della Tab. A dello stesso decreto.

Dagli accertamenti analitici si evince che non sussistono contaminazioni nei terreni da escavare

9.- CONCLUSIONI

9.1.- Dall'analisi e dall'elaborazione dei dati acquisiti in sito ed in laboratorio, nonché dall'esame della situazione geomorfologia, idrogeologica, geotecnica e ambientale si possono formulare le seguenti conclusioni:

- **Dal punto di vista morfologico** : l'area è ubicata in zona pianeggiante con quota media dei terreni di 58.0 m slm ove non sussistono condizioni morfologiche a rischio per dissesti gravitativi, zone a persistente ristagno d'acqua o esondazioni.
- **Dal punto di vista geologico** : il territorio è caratterizzato dalla presenza di un potente materasso ghiaioso fino ad una profondità di circa 40 m dal p.c. all'interno del quale sono presenti ampi e discontinui orizzonti di materiali fini argillosi limosi; segue in profondità un potente livello argilloso limoso di spessore variabile e quindi ancora terreni ghiaiosi fino a circa 80 m dal p.c. poggianti su argille. Il substrato roccioso dovrebbe localizzarsi a profondità non superiore ai 100 m dal p.c.. I terreni interessati dal progetto di ampliamento sono prevalentemente ghiaiosi al cui interno, a partire da una profondità variabile da 3.0 m a 4.50 m, si differenzia un livello argilloso limoso con spessore compreso tra 2.60 m e 5.20 m.
- **Dal punto di vista idrogeologico**: la falda in condizioni di piena relativa si localizza alla profondità media di circa 12 m dal p.c.; durante le prove non è stata intercettata la falda la quale, nel periodo settembre 2008, è risultata stazionare ad una profondità maggiore di 17.0 m dal p.c.. La permeabilità dei terreni ghiaiosi e del materasso alluvionale contenente l'acquifero stima dell'ordine di 10^{-2} cm/sec. Mentre per gli strati argillosi si stima una permeabilità variabile da 10^{-5} a 10^{-7} cm/sec.

9.2.- Dalla caratterizzazione geotecnica dell'area si evidenzia la necessità di verificare la capacità portante delle fondazioni dell'edificio in ampliamento e le interazioni struttura - terreno a seconda della tipologia fondazionale adottata e delle tensioni trasmesse, anche in armonia con quanto previsto dal D.M. 11.03.88 e dalla nuove " Norme Tecniche sulle costruzioni" .

9.3.- Il piano interrato non andrà ad interferire con la superficie di falda anche nei periodi di piena relativa; La stabilità degli scavi è stata verificata per scarpe inclinate 2/3 (33°) sull'orizzontale. Dovrà in ogni caso essere verificata la stabilità degli scavi in aderenza con il fabbricato esistente, noti i sovraccarichi indotti e le tipologie fondazionali. E' ipotizzabile la realizzazione di un'opera provvisoria o permanente di sostegno per gli scavi in aderenza all'esistente.

9.4.- Le misure di compensazione idraulica, dovute alla trasformazione d'uso del suolo, dovranno tenere conto della possibilità di utilizzare dispositivi che incrementino i processi di filtrazione nel sottosuolo note le caratteristiche idrogeologiche del sito.

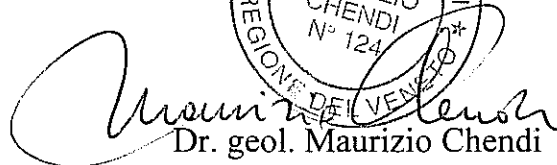
9.5.- Destinazione urbanistica : l'area ricade nella zona che il P.R.G. ha individuato come : **Zona territoriale omogenea ZTO – D2/19** “ Area per insediamenti prevalentemente commerciali e direzionali di nuova espansione e di completamento “.

9.6.- Dalla caratterizzazione chimica dei terreni si evince che il sito non risulta contaminato e non risulta sottoposto ad interventi di bonifica ai sensi del Titolo V della parte quarta del D. Lgs n° 152/2006 risultando i parametri analitici rilevati inferiori alla tabella B “ Siti ad uso commerciale e industriale ” dell'Allegato 5 alla parte IV-titoloV del D.Lgs 03/04/2006 n° 152 .

9.7.- Dall'indagine ambientale ai sensi della Del. G.R.V. n° 2424 del 08/08/2008 – “*Procedure operative per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'articolo 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n° 152*” (come modificato dall'art. 2, comma 23, del D.Lgs n° 4/2008) per opere/interventi da svolgere in aree diverse da quelle indicate ai punti 2.1.1 – 2.1.2 – 2.1.3 – 2.1.4. della sopracitata delibera, si evince che, per le terre soggette ad escavazione, non sussistono fonti di pressione ambientale tali da alterare la qualità del sito e che la concentrazione di inquinanti risulta inferiore ai limiti di cui alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV – titolo V del D.Lgs 152/2006.

9.8.- Alla luce di quanto sopra **non sussistono controindicazioni di natura geologica, idrogeologica, geotecnica e ambientale alla realizzazione del progetto.**

Torri di Quartesolo, 23/10/. 2008


Dr. geol. Maurizio Chendi

ORDINE DEI GEOLOGI
Dr. Geol.
MAURIZIO
CHENDI
N° 124
REGIONE DEL VENETO

ALLEGATO 1

- Metodi d'interpretazione delle prove penetrometriche
 - Tabulati e grafici penetrometrici
 - Stratigrafie dei sondaggi
 - Stratigrafie delle trincee
 - Documentazione fotografica dei sondaggi
-

Metodi d'interpretazione delle prove penetrometriche

Per le prove penetrometriche statiche

Angolo di resistenza al taglio

Metodi di De Beer, Caquot e Koppejan

I tre metodi trovano le loro condizioni ottimali di applicabilità per sabbie NC (normalmente consolidate) e non cementate per profondità maggiori di 2 metri (terreni saturi) o di 1 metro (terreni non saturi).

In sabbie cementate va tenuto presente che ad un aumento di R_p può non corrispondere automaticamente un aumento di ϕ , e quindi i valori ottenuti vanno considerati con estrema cautela.

L'angolo di attrito viene stimato attraverso il grafico di Fig. 1.5 dove s è la pressione efficace a metà strato misurata in Kg/cm^2 e R_p la resistenza alla punta media dello strato.

Nelle tabelle dei valori riportate nel testo i simboli hanno il seguente significato:

ϕ_D : secondo De Beer

ϕ_C : secondo Caquot

ϕ_K : secondo Koppejan

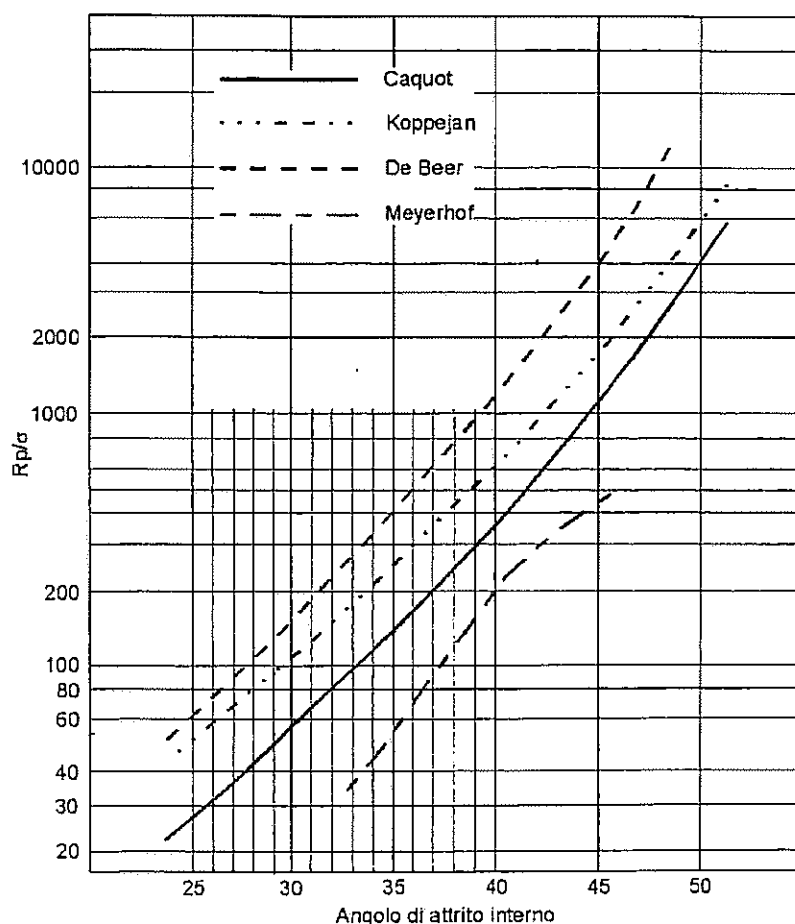


Fig. 1.5 - Metodi di Caquot, Koppejan, De Beer e Meyerhof per la valutazione dell'angolo di attrito (per il metodo di Meyerhof nell'asse delle ordinate va posta R_p).

Densità relativa Dr%

Metodo di Harman

Il metodo di Harman è valido per le sabbie da fini a grossolane pulite in depositi normalmente consolidati. La correlazione tiene conto anche del valore della pressione efficace.

Il metodo si basa sulla seguente relazione:

$$Dr(\%) = (1 / 0.0291) \times \ln[R_p / (12.3 \times \sigma^{0.7})];$$

dove σ è la pressione efficace a metà strato in Kg/cm^2 .

Coesione non drenata Cu

Uno dei metodi più usati per il calcolo della coesione non drenata è il *Metodo di Lunne ed Eide*, valido per argille di bassa, media e alta plasticità e poco sensibili ($St < 4$ dove St è l'indice di sensibilità al rimaneggiamento). La relazione ha la seguente forma:

$$C_u(\text{Kg/cm}^2) = (R_p - \sigma) / N_k = (R_p - \sigma) / 20$$

dove σ = pressione efficace a metà strato e N_k dipendente dall'indice di plasticità, I_p

Per le prove penetrometriche dinamiche

Per le prove penetrometriche dinamiche il metodo di interpretazione usato consiste nel risalire da N_{30} (numero di colpi del penetrometro necessari per l'infissione della punta di 30 cm) a N_{spt} (numero di colpi della prova standard penetration test) ed usare le correlazioni messe a punto per questo tipo di prova.

Per questo tipo di penetrometro dinamico, secondo A. Tissoni (1987) la relazione di correlazione tra N_{30} e N_{spt} per terreni prevalentemente granulari (ghiaie sabbioso-limose) è:

$$N_{30} / N_{spt} \cong 0.57$$

Secondo alcuni studi indiani su prove eseguite con penetrometro superpesante in terreni prevalentemente granulari, sono validi invece i seguenti rapporti:

$$0.95 > N_{30} / N_{spt} > 0.5$$

Dato che le relazioni sopra riportate devono essere considerate solo indicative ed utilizzate con cautela, in quanto specifiche per i siti studiati dagli autori, si assume $N_{30} / N_{spt} = 1$ (corrispondente ad un coefficiente di correlazione $N_{spt} = N_{30}$) per tener conto della variabilità della granulometria, degli eventuali attriti lungo le aste e della normalizzazione delle prove; in ogni caso questa assunzione risulta prudentiale.

La determinazione dei parametri più significativi dei terreni è stata effettuata con i seguenti metodi:

➤ Coesione non drenata - C_u

La coesione non drenata viene stimata attraverso il grafico di Fig. 1.17 - Metodo Terzaghi e Peck.

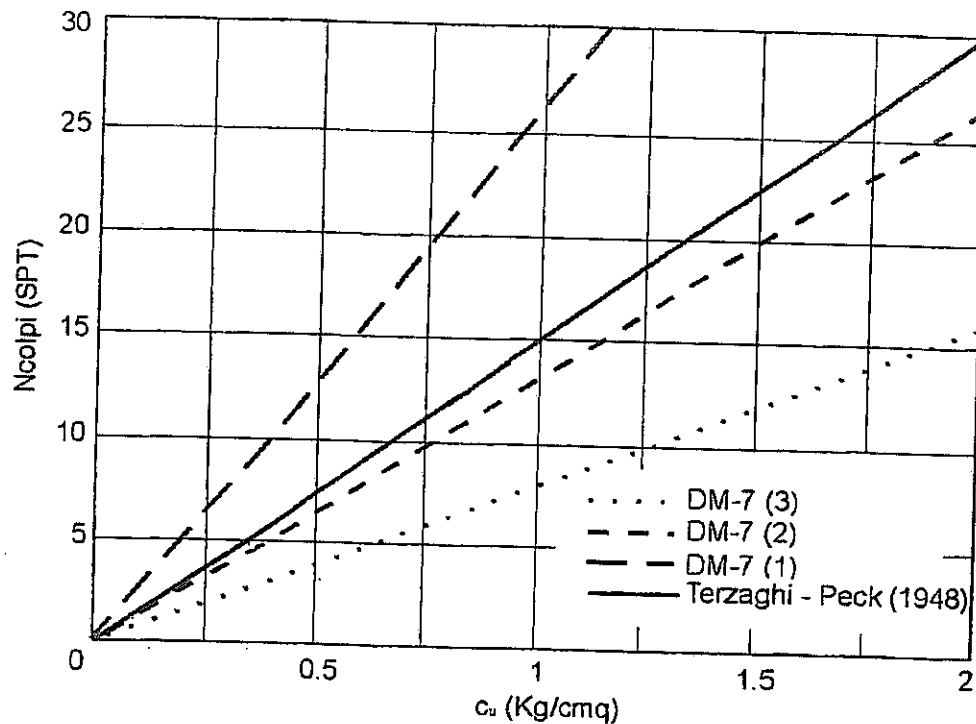


Fig. 1.17 - Metodi di Terzaghi e Peck e DM-7 per la valutazione della coesione non drenata.

➤ Angolo di resistenza al taglio

1- Metodo "Road Bridge Specification"

Il metodo si basa sulla seguente relazione:

$$\phi (^{\circ}) = [(15 \times N_{spt})^{0.5}] + 15;$$

dove N_{spt} è il numero di colpi medio misurato nello strato.

2- Metodo "Japanese National Railway"

Il metodo si basa sulla seguente relazione:

$$\phi (^{\circ}) = 0.3 \times N_{spt} + 27;$$

dove N_{spt} è il numero di colpi medio misurato nello strato.

3- Metodo secondo Owasaki & Iwasaki

Il metodo si basa sulla seguente relazione:

$$\phi (^{\circ}) = [(20 \times N_{spt})^{0.5}] + 15;$$

dove N_{spt} è il numero di colpi medio misurato nello strato.
Nelle tabelle i metodi sono indicati con i simboli seguenti:

Φ_{RBS}	Φ_{JNR}	$\Phi_{O\&I}$
Road Bridge Specification	Japanese National Railway	Owasaki & Iwasaki

➤ Densità relativa $Dr\%$

1) Metodo di Skempton

Il metodo si basa sulla seguente relazione:

$$Dr(\%) = [N_{spt} / (32 + 0.288 \times \sigma)]^{0.5};$$

dove:

σ = pressione efficace in Kg/cm²;

N_{spt} = numero di colpi medio nello st

Per il calcolo dei cedimenti il modulo elastico (E_s) dei livelli di ghiaia e sabbia è stato calcolato con l'espressione $E_s = \alpha \cdot R_p$

La correlazione tra R_p (Mpa) e N_{DP} viene desunta da alcune esperienze citate dal Cestari in " Prove geotecniche in sito" in cui il rapporto tra la resistenza penetrometrica dinamica e quella statica varia fra:

$$2.6 > N_{30}/R_p > 0.80$$

Assumendo prudentemente $N_{30}/R_p = 2.6$ si calcola R_p e quindi E_s . I valori calcolati sono da considerarsi di primo riferimento e meno conservativi di quelli che si possono calcolare con le espressioni riportate in " Fondazioni, progetto e analisi" di j. E. Bowles.

I valori di E_s per ogni livello sono riportate nelle tabelle di calcolo dei cedimenti.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: S.I.L. s.p.a. - FINIPAR s.p.a.
 Cantiere: Viale Trieste- Via Bruschi
 Località: Montecchio Maggiore (VI)

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: Ingeo- DPSH Meardi - Agi 73 kg

Rif. Norme	DIN 4094	
Peso Massa battente	73 Kg	
Altezza di caduta libera	0,75 m	
Peso sistema di battuta	11,7 Kg	
Area di base punta	Diametro punta conica	50,80 mm
Lunghezza delle aste	20,27 cm ²	
Peso aste a metro	1,5 m	
Profondità giunzione prima asta	7,8 Kg/m	
Avanzamento punta	0,90 m	
Numero colpi per punta	0,30 m	
Coeff. Correlazione	N(30)	
Rivestimento/fanghi	1,157	
Angolo di apertura punta	No	
	60 °	

OPERATORE

RESPONSABILE

PROVA ...DP 1

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

Ingeo- DPSH Meardi - Agi 73 kg
 09/09/2008
 8,70 mt

Profondità (m)	Nr. Colpi	Res. dinamica (Kg/cm ²)
0,30	3	21,32
0,60	3	21,32
0,90	4	28,42
1,20	10	65,53
1,50	13	85,19
1,80	4	26,21
2,10	3	19,66
2,40	4	26,21
2,70	3	18,24
3,00	5	30,40
3,30	4	24,32
3,60	3	18,24
3,90	6	36,48
4,20	3	17,01
4,50	4	22,68
4,80	5	28,35
5,10	4	22,68
5,40	5	28,35
5,70	3	15,94
6,00	4	21,25
6,30	4	21,25
6,60	4	21,25
6,90	5	26,57
7,20	6	29,99
7,50	7	34,99
7,80	10	49,98
8,10	11	54,98
8,40	14	69,97
8,70	100	471,82

PROVA ...DP 2

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

Ingeo- DPSH Meardi - Agi 73 kg
 09/09/2008
 9,00 mt

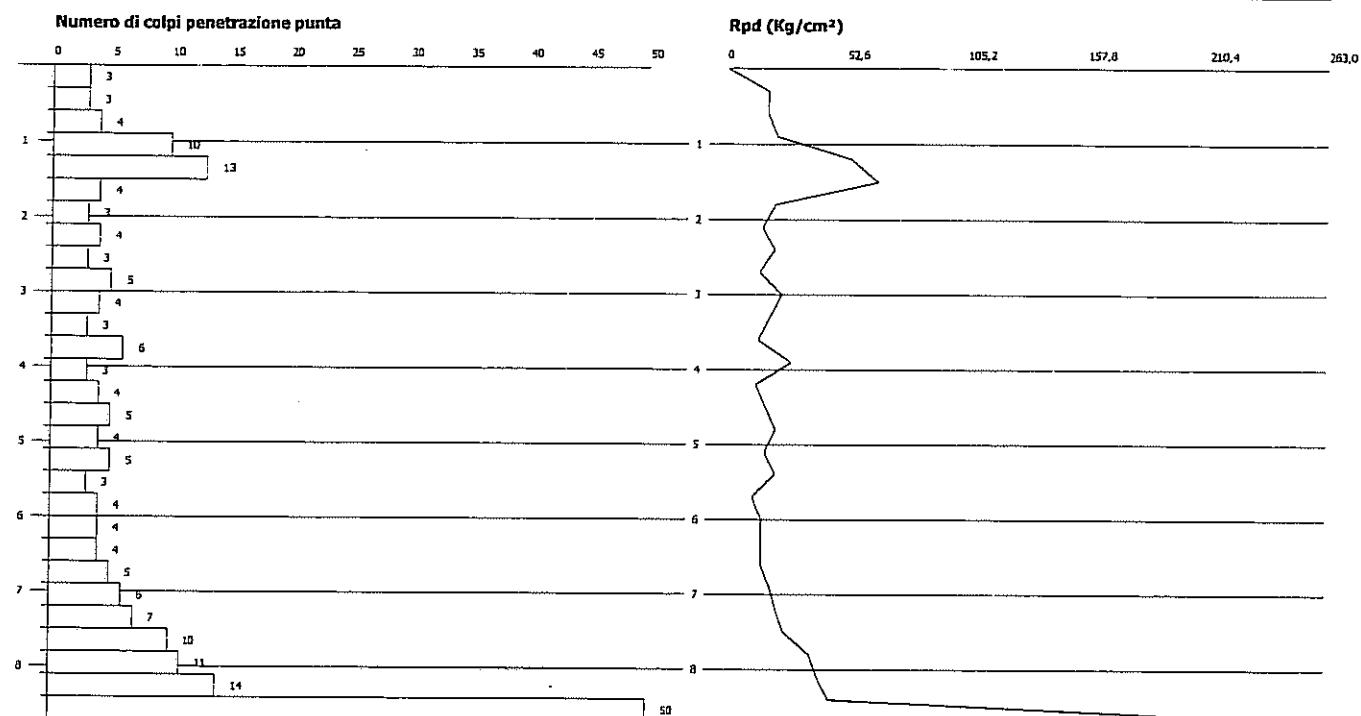
Profondità (m)	Nr. Colpi	Res. dinamica (Kg/cm ²)
0,30	1	7,11
0,60	15	106,58
0,90	7	49,74
1,20	15	98,29
1,50	15	98,29
1,80	7	45,87
2,10	3	19,66
2,40	7	45,87
2,70	3	18,24
3,00	2	12,16
3,30	7	42,56
3,60	7	42,56
3,90	14	85,12
4,20	15	85,06
4,50	10	56,71
4,80	6	34,03
5,10	11	62,38
5,40	7	39,70
5,70	2	10,63
6,00	3	15,94
6,30	4	21,25
6,60	5	26,57
6,90	6	31,88
7,20	7	34,99
7,50	7	34,99
7,80	8	39,98
8,10	10	49,98
8,40	6	29,99
8,70	33	155,70
9,00	100	471,82

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DP 1
Strumento utilizzato... Ingeo- DPSH Meardi - Agi 73 kg
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : S.I.L. s.p.a. - FINIPAR s.p.a.
Cantiere : Viale Trieste- Via Bruschi
Località : Montecchio Maggiore (VI)

Data : 09/09/2008

Scala 1:100



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DP 2
Strumento utilizzato... Ingeo- DPSH Meardi - Agi 73 kg
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : S.I.L. s.p.a. - FINIPAR s.p.a.
Cantiere : Viale Trieste- Via Bruschi
Località : Montecchio Maggiore (VI)

Data : 09/09/2008

Scala 1:100

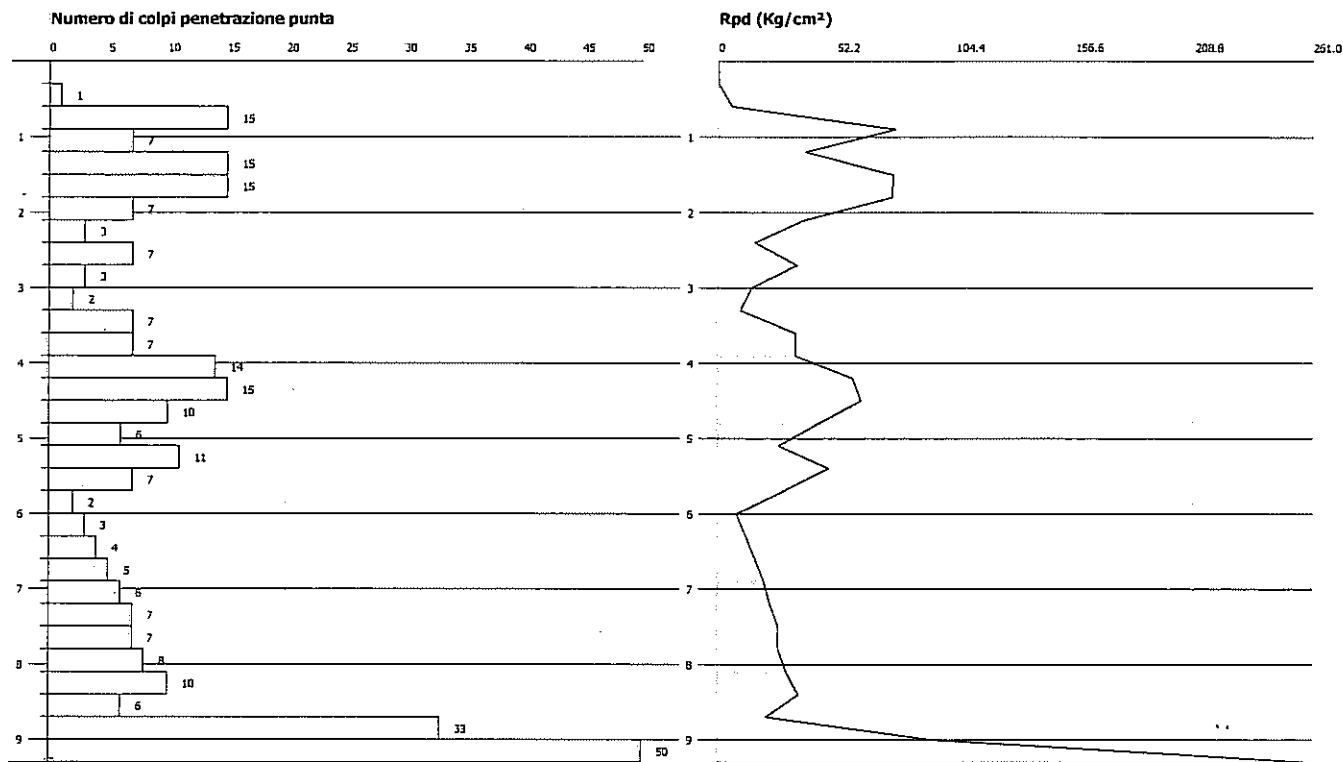


Tabella prova CPT n. 1

N.	Prof(m)	Rp(kg/cm ²)	Rl(kg/cm ²)	Rt(kg)	Rp/Rl
1	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,80	190,00	2,47	0,00	77,03
5	1,00	103,00	2,47	0,00	41,76
6	1,20	100,00	2,40	0,00	41,67
7	1,40	215,00	2,33	0,00	92,14
8	1,60	240,00	2,40	0,00	100,00
9	1,80	333,00	2,47	0,00	135,00
10	2,00	385,00	0,53	0,00	721,88
11	2,20	380,00	2,47	0,00	154,05
12	2,40	390,00	2,33	0,00	167,14
13	2,60	192,00	2,53	0,00	75,79
14	2,80	214,00	2,00	0,00	107,00
15	3,00	248,00	2,33	0,00	106,29
16	3,20	290,00	2,13	0,00	135,94
17	3,40	218,00	2,47	0,00	88,38
18	3,60	254,00	2,40	0,00	105,83
19	3,80	217,00	2,27	0,00	95,74
20	4,00	181,00	2,40	0,00	75,42
21	4,20	240,00	2,27	0,00	105,88
22	4,40	121,00	2,13	0,00	56,72
23	4,60	22,00	1,13	0,00	19,41
24	4,80	23,00	0,53	0,00	43,13
25	5,00	18,00	0,93	0,00	19,29
26	5,20	18,00	0,53	0,00	33,75
27	5,40	16,00	0,47	0,00	34,29
28	5,60	15,00	0,60	0,00	25,00
29	5,80	12,00	0,47	0,00	25,71
30	6,00	14,00	0,47	0,00	30,00
31	6,20	15,00	0,60	0,00	25,00
32	6,40	15,00	1,00	0,00	15,00
33	6,60	15,00	0,73	0,00	20,45
34	6,80	12,00	0,60	0,00	20,00
35	7,00	14,00	0,60	0,00	23,33
36	7,20	17,00	0,53	0,00	31,88
37	7,40	18,00	0,67	0,00	27,00
38	7,60	20,00	0,80	0,00	25,00
39	7,80	17,00	1,07	0,00	15,94
40	8,00	31,00	1,27	0,00	24,47
41	8,20	21,00	1,40	0,00	15,00
42	8,40	190,00	2,40	0,00	79,17
43	8,60	220,00	2,33	0,00	94,29
44	8,80	306,00	1,73	0,00	176,54
45	9,00	500,00	2,60	0,00	192,31

Tabella prova CPT n. 2

N.	Prof(m)	Rp(kg/cm ²)	RI(kg/cm ²)	Rt(kg)	Rp/RI
1	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
5	1,00	230,00	2,13	0,00	107,81
6	1,20	148,00	2,53	0,00	58,42
7	1,40	76,00	2,27	0,00	33,53
8	1,60	134,00	2,40	0,00	55,83
9	1,80	167,00	2,20	0,00	75,91
10	2,00	106,00	2,40	0,00	44,17
11	2,20	39,00	2,07	0,00	18,87
12	2,40	51,00	2,53	0,00	20,13
13	2,60	34,00	2,93	0,00	11,59
14	2,80	50,00	2,27	0,00	22,06
15	3,00	240,00	2,20	0,00	109,09
16	3,20	176,00	2,27	0,00	77,65
17	3,40	240,00	2,33	0,00	102,86
18	3,60	270,00	2,47	0,00	109,46
19	3,80	207,00	2,47	0,00	83,92
20	4,00	148,00	2,33	0,00	63,43
21	4,20	50,00	2,60	0,00	19,23
22	4,40	21,00	2,73	0,00	7,68
23	4,60	22,00	1,27	0,00	17,37
24	4,80	22,00	1,40	0,00	15,71
25	5,00	20,00	1,07	0,00	18,75
26	5,20	23,00	1,13	0,00	20,29
27	5,40	33,00	1,80	0,00	18,33
28	5,60	190,00	2,40	0,00	79,17
29	5,80	164,00	2,40	0,00	68,33
30	6,00	280,00	2,40	0,00	116,67
31	6,20	218,00	2,47	0,00	88,38
32	6,40	220,00	2,33	0,00	94,29
33	6,60	19,00	1,13	0,00	16,76
34	6,80	31,00	2,20	0,00	14,09
35	7,00	18,00	1,07	0,00	16,88
36	7,20	38,00	1,33	0,00	28,50
37	7,40	43,00	0,93	0,00	46,07
38	7,60	68,00	1,07	0,00	63,75
39	7,80	74,00	1,80	0,00	41,11
40	8,00	80,00	1,47	0,00	54,55
41	8,20	21,00	1,20	0,00	17,50
42	8,40	193,00	2,47	0,00	78,24
43	8,60	233,00	2,47	0,00	94,46
44	8,80	158,00	2,40	0,00	65,83
45	9,00	250,00	2,40	0,00	104,17
46	9,20	265,00	2,33	0,00	113,57
47	9,40	267,00	2,33	0,00	114,43
48	9,60	340,00	2,27	0,00	150,00
49	9,80	350,00	2,40	0,00	145,83
50	10,00	309,00	2,40	0,00	128,75
51	10,20	290,00	2,40	0,00	120,83
52	10,40	204,00	2,40	0,00	85,00
53	10,60	185,00	2,53	0,00	73,03

Tabella prova CPT n. 2

N.	Prof(m)	Rp(kg/cm ²)	Rl(kg/cm ²)	Rt(kg)	Rp/Rl
54	10,80	222,00	2,53	0,00	87,63
55	11,00	155,00	2,40	0,00	64,58
56	11,20	84,00	2,40	0,00	35,00
57	11,40	80,00	2,40	0,00	33,33
58	11,60	62,00	1,67	0,00	37,20
59	11,80	48,00	1,40	0,00	34,29
60	12,00	183,00	2,47	0,00	74,19

Tabella prova CPT n. 3

N.	Prof(m)	Rp(kg/cm ²)	Rl(kg/cm ²)	Rt(kg)	Rp/Rl
1	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,80	69,00	2,27	0,00	30,44
5	1,00	116,00	2,40	0,00	48,33
6	1,20	152,00	2,67	0,00	57,00
7	1,40	28,00	1,67	0,00	16,80
8	1,60	227,00	2,27	0,00	100,15
9	1,80	254,00	2,47	0,00	102,97
10	2,00	151,00	2,60	0,00	58,08
11	2,20	156,00	2,47	0,00	63,24
12	2,40	199,00	2,33	0,00	85,29
13	2,60	181,00	2,40	0,00	75,42
14	2,80	239,00	2,27	0,00	105,44
15	3,00	320,00	2,07	0,00	154,84
16	3,20	318,00	2,27	0,00	140,29
17	3,40	293,00	2,47	0,00	118,78
18	3,60	287,00	2,47	0,00	116,35
19	3,80	160,00	2,40	0,00	66,67
20	4,00	20,00	1,27	0,00	15,79
21	4,20	24,00	1,00	0,00	24,00
22	4,40	18,00	0,80	0,00	22,50
23	4,60	22,00	0,80	0,00	27,50
24	4,80	18,00	0,87	0,00	20,77
25	5,00	22,00	0,73	0,00	30,00
26	5,20	26,00	0,93	0,00	27,86
27	5,40	34,00	1,27	0,00	26,84
28	5,60	46,00	1,07	0,00	43,13
29	5,80	50,00	1,40	0,00	35,71
30	6,00	35,00	1,80	0,00	19,44
31	6,20	36,00	1,47	0,00	24,55
32	6,40	48,00	1,87	0,00	25,71
33	6,60	134,00	2,40	0,00	55,83
34	6,80	144,00	1,80	0,00	80,00
35	7,00	128,00	1,73	0,00	73,85
36	7,20	125,00	1,33	0,00	93,75
37	7,40	200,00	2,40	0,00	83,33
38	7,60	177,00	2,40	0,00	73,75
39	7,80	313,00	2,47	0,00	126,89
40	8,00	328,00	2,47	0,00	132,97
41	8,20	160,00	2,40	0,00	66,67
42	8,40	160,00	2,53	0,00	63,16
43	8,60	235,00	2,47	0,00	95,27
44	8,80	311,00	2,60	0,00	119,62
45	9,00	312,00	2,33	0,00	133,71
46	9,20	300,00	2,40	0,00	125,00
47	9,40	288,00	2,47	0,00	116,76
48	9,60	296,00	2,53	0,00	116,84
49	9,80	236,00	2,40	0,00	98,33
50	10,00	311,00	2,60	0,00	119,62

Tabella prova CPT n. 4

N.	Prof(m)	Rp(kg/cm ²)	Rl(kg/cm ²)	Rt(kg)	Rp/Rl
1	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,80	20,00	1,00	0,00	20,00
5	1,00	11,00	0,73	0,00	15,00
6	1,20	106,00	2,40	0,00	44,17
7	1,40	182,00	2,53	0,00	71,84
8	1,60	229,00	2,40	0,00	95,42
9	1,80	138,00	2,47	0,00	55,95
10	2,00	134,00	2,67	0,00	50,25
11	2,20	60,00	2,40	0,00	25,00
12	2,40	106,00	2,53	0,00	41,84
13	2,60	114,00	2,47	0,00	46,22
14	2,80	30,00	2,07	0,00	14,52
15	3,00	250,00	2,40	0,00	104,17
16	3,20	129,00	2,20	0,00	58,64
17	3,40	18,00	2,40	0,00	7,50
18	3,60	20,00	0,67	0,00	30,00
19	3,80	25,00	0,93	0,00	26,79
20	4,00	13,00	0,73	0,00	17,73
21	4,20	16,00	0,73	0,00	21,82
22	4,40	15,00	0,53	0,00	28,13
23	4,60	16,00	1,07	0,00	15,00
24	4,80	28,00	1,07	0,00	26,25
25	5,00	20,00	1,33	0,00	15,00
26	5,20	19,00	1,27	0,00	15,00
27	5,40	19,00	1,20	0,00	15,83
28	5,60	21,00	1,07	0,00	19,69
29	5,80	13,00	1,20	0,00	10,83
30	6,00	12,00	1,13	0,00	10,59
31	6,20	16,00	0,80	0,00	20,00
32	6,40	18,00	0,93	0,00	19,29
33	6,60	146,00	2,47	0,00	59,19
34	6,80	156,00	2,47	0,00	63,24
35	7,00	142,00	2,53	0,00	56,05
36	7,20	18,00	2,80	0,00	6,43
37	7,40	19,00	0,67	0,00	28,50
38	7,60	19,00	0,67	0,00	28,50
39	7,80	22,00	0,60	0,00	36,67
40	8,00	20,00	0,87	0,00	23,08
41	8,20	34,00	1,47	0,00	23,18
42	8,40	41,00	1,13	0,00	36,18
43	8,60	58,00	1,40	0,00	41,43
44	8,80	156,00	2,47	0,00	63,24
45	9,00	213,00	2,47	0,00	86,35
46	9,20	246,00	2,47	0,00	99,73
47	9,40	207,00	2,53	0,00	81,71
48	9,60	124,00	9,13	0,00	13,58
49	9,80	222,00	2,53	0,00	87,63
50	10,00	283,00	2,47	0,00	114,73

Tabella prova CPT n. 5

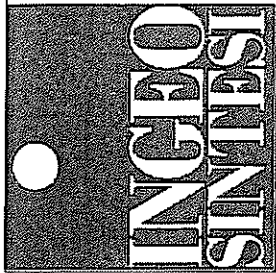
N.	Prof(m)	Rp(kg/cm ²)	Rl(kg/cm ²)	Rt(kg)	Rp/Rl
1	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,80	8,00	0,40	0,00	20,00
5	1,00	99,00	2,40	0,00	41,25
6	1,20	190,00	2,40	0,00	79,17
7	1,40	180,00	2,47	0,00	72,97
8	1,60	115,00	2,27	0,00	50,74
9	1,80	14,00	2,20	0,00	6,36
10	2,00	17,00	1,07	0,00	15,94
11	2,20	17,00	0,80	0,00	21,25
12	2,40	48,00	1,73	0,00	27,69
13	2,60	62,00	2,53	0,00	24,47
14	2,80	48,00	1,87	0,00	25,71
15	3,00	54,00	0,47	0,00	115,71
16	3,20	16,00	1,33	0,00	12,00
17	3,40	16,00	0,93	0,00	17,14
18	3,60	15,00	0,80	0,00	18,75
19	3,80	23,00	0,60	0,00	38,33
20	4,00	14,00	0,80	0,00	17,50
21	4,20	14,00	0,80	0,00	17,50
22	4,40	22,00	1,00	0,00	22,00
23	4,60	18,00	0,87	0,00	20,77
24	4,80	21,00	0,87	0,00	24,23
25	5,00	11,00	1,00	0,00	11,00
26	5,20	15,00	0,80	0,00	18,75
27	5,40	16,00	1,07	0,00	15,00
28	5,60	20,00	0,87	0,00	23,08
29	5,80	17,00	1,07	0,00	15,94
30	6,00	11,00	0,73	0,00	15,00
31	6,20	8,00	0,73	0,00	10,91
32	6,40	12,00	0,60	0,00	20,00
33	6,60	16,00	0,87	0,00	18,46
34	6,80	10,00	0,80	0,00	12,50
35	7,00	11,00	0,67	0,00	16,50
36	7,20	14,00	0,80	0,00	17,50
37	7,40	16,00	0,93	0,00	17,14
38	7,60	17,00	0,87	0,00	19,62
39	7,80	18,00	0,87	0,00	20,77
40	8,00	18,00	1,07	0,00	16,88
41	8,20	18,00	0,80	0,00	22,50
42	8,40	51,00	3,13	0,00	16,28
43	8,60	200,00	2,40	0,00	83,33
44	8,80	380,00	3,73	0,00	101,79
45	9,00	288,00	2,47	0,00	116,76
46	9,20	290,00	2,40	0,00	120,83
47	9,40	178,00	2,53	0,00	70,26
48	9,60	81,00	2,60	0,00	31,15
49	9,80	142,00	2,53	0,00	56,05
50	10,00	96,00	2,53	0,00	37,89
51	10,20	350,00	2,40	0,00	145,83
52	10,40	250,00	2,07	0,00	120,97
53	10,60	305,00	2,47	0,00	123,65

Tabella prova CPT n. 5

N.	Prof(m)	Rp(kg/cm ²)	RI(kg/cm ²)	Rt(kg)	Rp/RI
54	10,80	315,00	2,53	0,00	124,34
55	11,00	259,00	2,33	0,00	111,00

Tabella prova CPT n. 6

N.	Prof(m)	Rp(kg/cm ²)	Rl(kg/cm ²)	Rt(kg)	Rp/Rl
1	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,80	54,00	1,80	0,00	30,00
5	1,00	121,00	2,60	0,00	46,54
6	1,20	260,00	2,33	0,00	111,43
7	1,40	235,00	2,40	0,00	97,92
8	1,60	106,00	2,47	0,00	42,97
9	1,80	100,00	2,33	0,00	42,86
10	2,00	118,00	1,73	0,00	68,08
11	2,20	98,00	2,53	0,00	38,68
12	2,40	143,00	2,47	0,00	57,97
13	2,60	150,00	2,40	0,00	62,50
14	2,80	316,00	2,33	0,00	135,43
15	3,00	269,00	2,47	0,00	109,05
16	3,20	400,00	2,33	0,00	171,43
17	3,40	287,00	2,47	0,00	116,35
18	3,60	300,00	2,40	0,00	125,00
19	3,80	175,00	2,47	0,00	70,95
20	4,00	17,00	1,07	0,00	15,94
21	4,20	19,00	0,93	0,00	20,36
22	4,40	23,00	0,80	0,00	28,75
23	4,60	18,00	0,67	0,00	27,00
24	4,80	16,00	0,87	0,00	18,46
25	5,00	14,00	0,73	0,00	19,09
26	5,20	18,00	1,00	0,00	18,00
27	5,40	19,00	0,87	0,00	21,92
28	5,60	17,00	0,80	0,00	21,25
29	5,80	16,00	1,00	0,00	16,00
30	6,00	13,00	0,60	0,00	21,67
31	6,20	14,00	0,93	0,00	15,00
32	6,40	18,00	0,87	0,00	20,77
33	6,60	16,00	0,87	0,00	18,46
34	6,80	16,00	1,07	0,00	15,00
35	7,00	15,00	0,93	0,00	16,07
36	7,20	15,00	0,73	0,00	20,45
37	7,40	16,00	0,93	0,00	17,14
38	7,60	17,00	0,93	0,00	18,21
39	7,80	20,00	1,20	0,00	16,67
40	8,00	18,00	1,13	0,00	15,88
41	8,20	20,00	1,07	0,00	18,75
42	8,40	19,00	0,87	0,00	21,92
43	8,60	30,00	1,00	0,00	30,00
44	8,80	303,00	0,47	0,00	649,29
45	9,00	286,00	2,47	0,00	115,95
46	9,20	203,00	2,47	0,00	82,30
47	9,40	51,00	2,40	0,00	21,25
48	9,60	216,00	2,47	0,00	87,57
49	9,80	370,00	2,40	0,00	154,17
50	10,00	500,00	2,40	0,00	208,33



INGEO SINTESI S.r.l.

Via Pola 24, 36040 Torri di Quartesolo (VI)

tel. 0444/267406 fax. 0444/269455

e-mail: ingeo@ingeosintesi.it

COMMITTENTE: S.I.L. s.p.a. – FINIPAR s.p.a.

CANTIERE: Montecchio Maggiore (VI)

DATA: 09/09/2008

P.P.Sn.

1

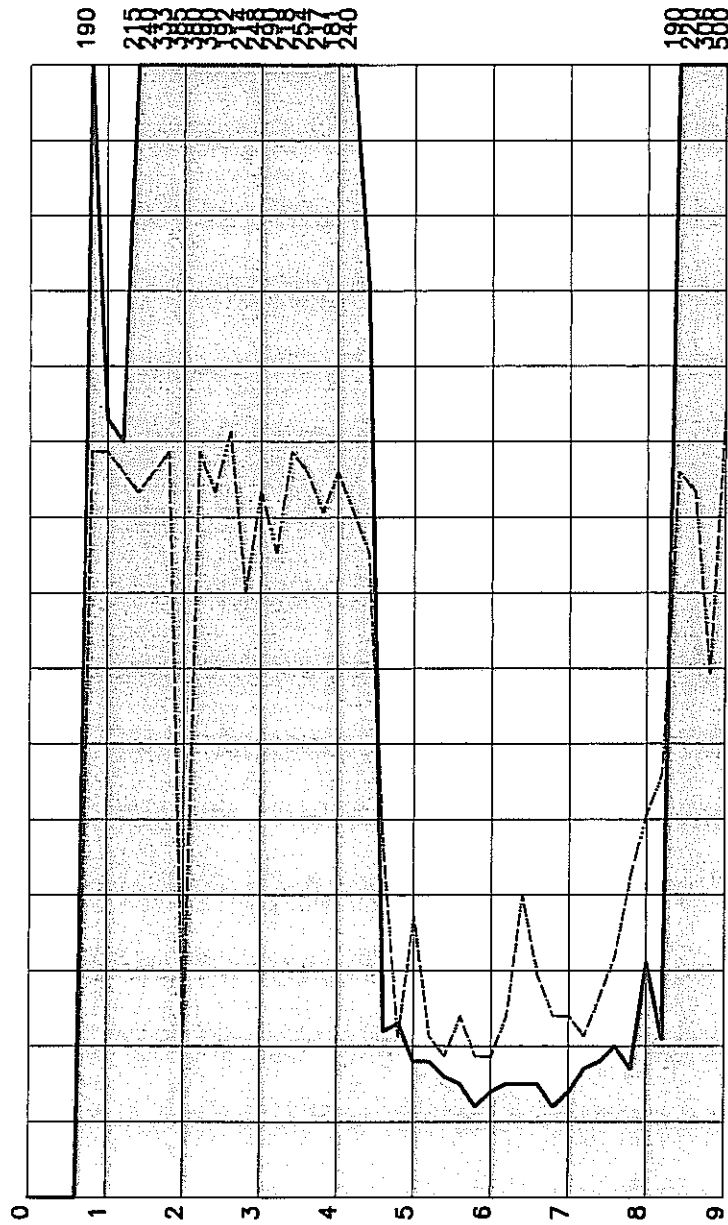
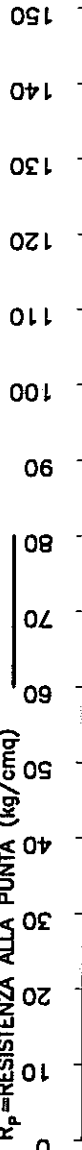
Quota

0

PROVA PENETROMETRICA STATICA (P.P.S.)

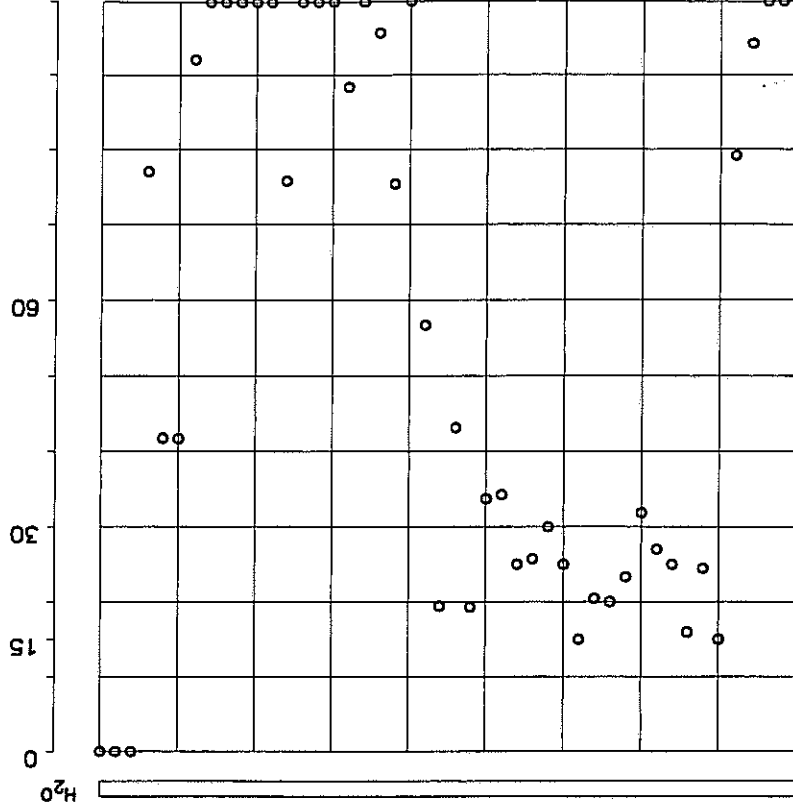
R_l = RESISTENZA DI ATRITO LATERALE LOCALE (kg/cmq)

R_p = RESISTENZA ALLA PUNTA (kg/cmq)



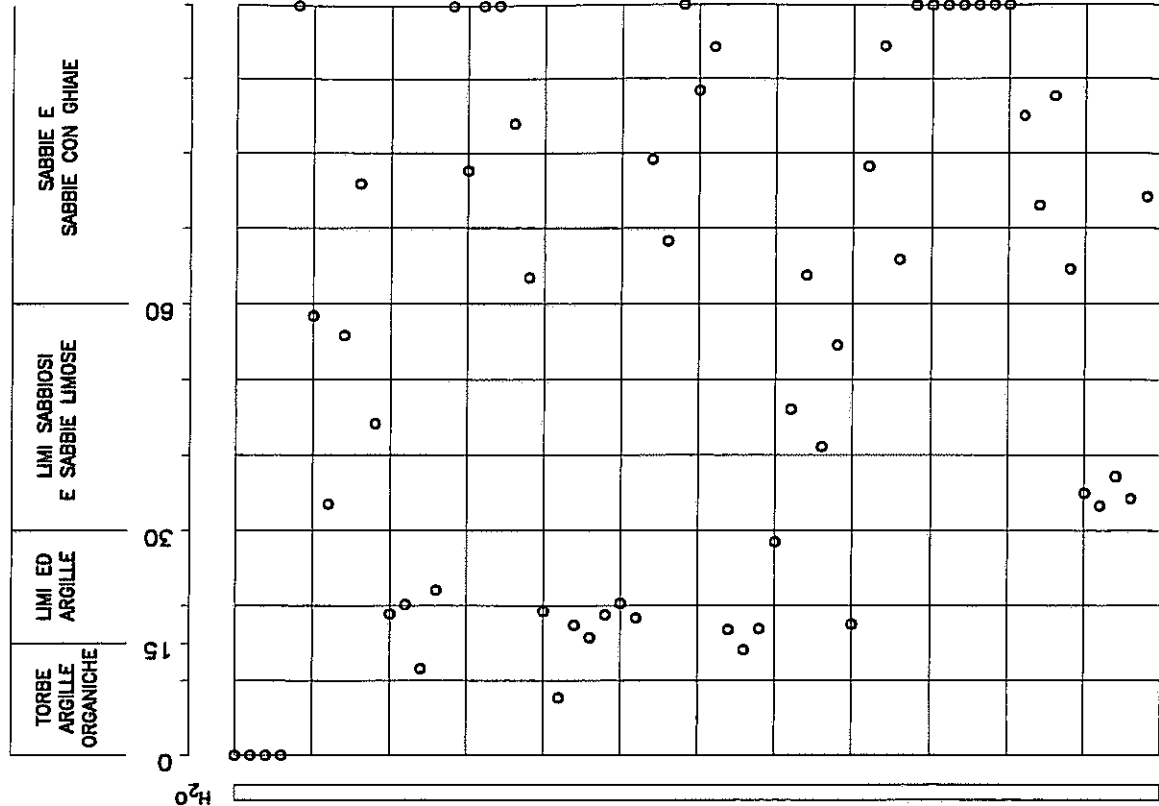
CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI MEDIANTE IL
RAPPORTO R_p/R_l (A.G.I. 1977)

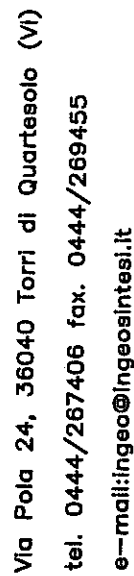
TORBE ARGILLE ORGANICHE	LIMI ED ARGILLE	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	SABBIE E SABBIE CON GHIAIE
-------------------------------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------





**CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI MEDIANTE IL
RAPPORTO R_p/R_i (A.G.I. 1977)**





P.P.S.

3

Quota

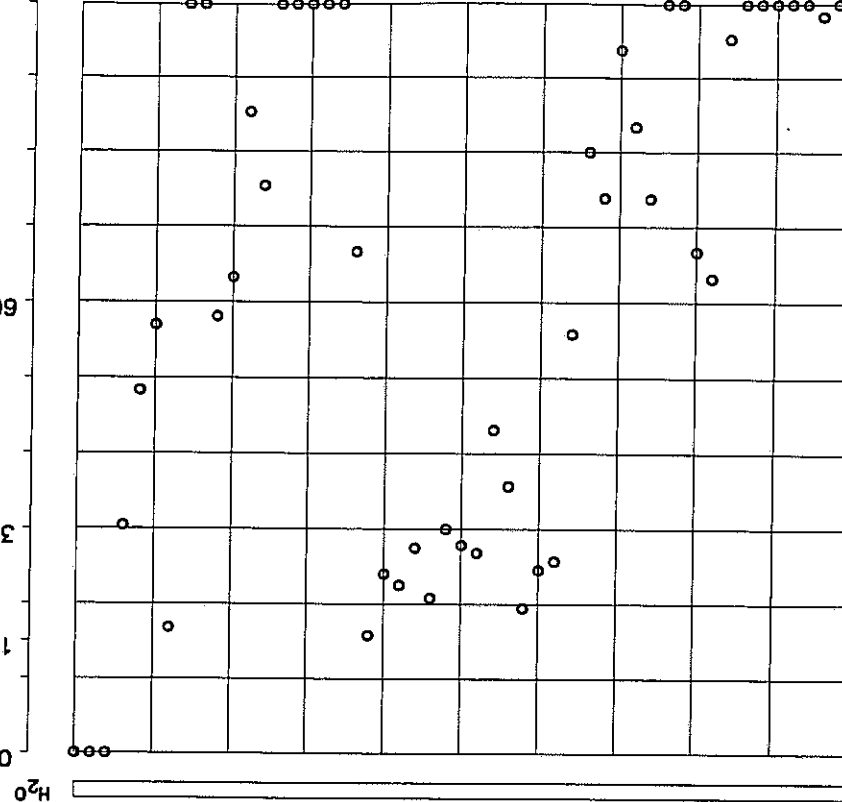
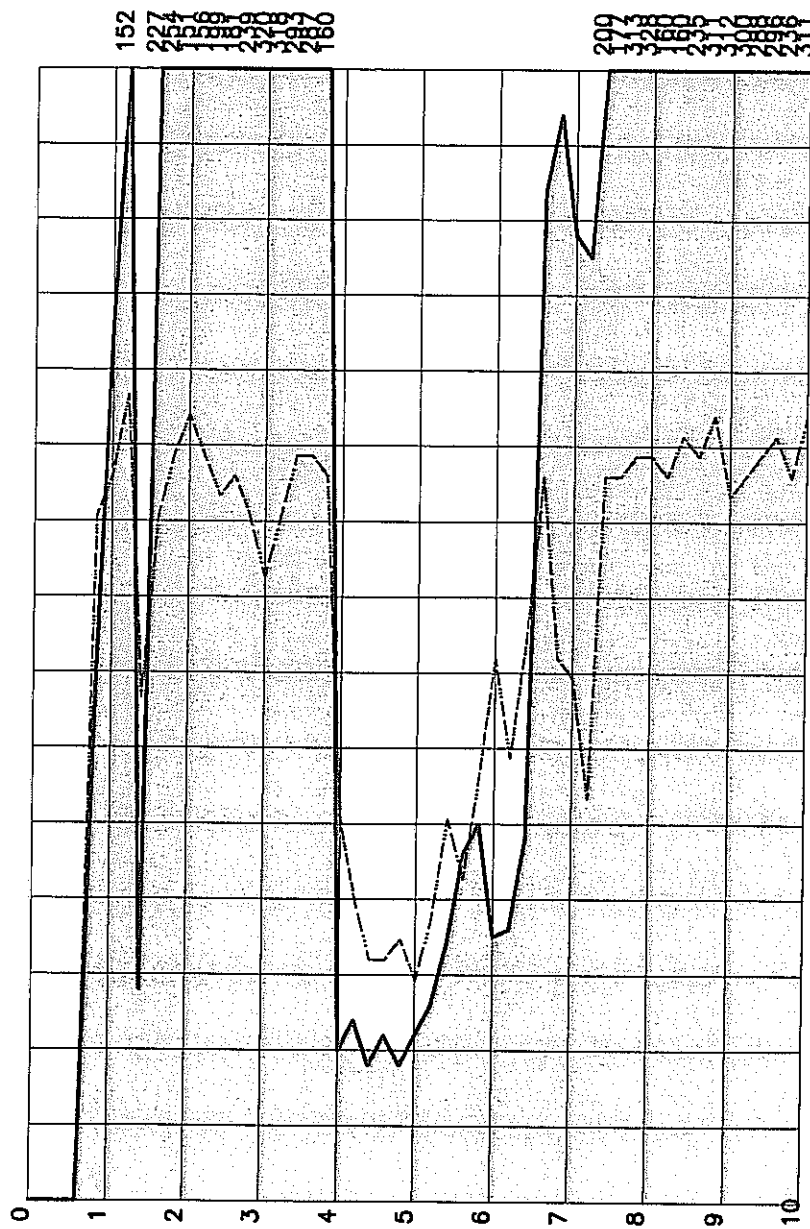
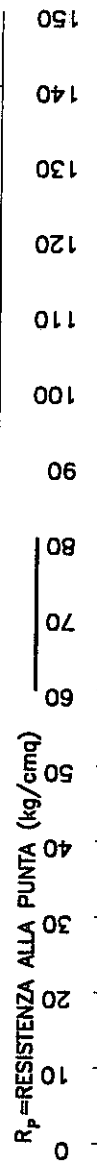
0

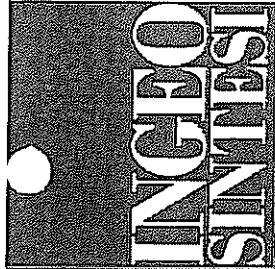
PROVA PENETROMETRICA STATICA (P.P.S.)

R_1 = RESISTENZA DI ATTRITO LATERALE LOCALE (kg/cmq)

CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI MEDIANTE IL
RAPPORTO R_p/R_1 (A.G.I. 1977)

TORBE ARGILLE ORGANICHE	LIMI ED ARGILLE	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	SABBIE E SABBIE CON GHIAIE
-------------------------------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------





INGEO SINTESI S.r.l.

Via Pola 24, 36040 Torri di Quartesolo (VI)

tel. 0444/267406 fax. 0444/269455

e-mail: ingeo@ingeosintesi.it

COMMITTENTE: S.I.L. s.p.a. – FINIPAR s.p.a.

CANTIERE: Montecchio Maggiore (VI)

DATA: 09/09/2008

P.P.S_n.

4

Quota

0

PROVA PENETROMETRICA STATICA (P.P.S.)

R_1 = RESISTENZA DI ATRITO LATERALE LOCALE (kg/cmq)

0 20 40 60 80 100 120 140 150

R_p = RESISTENZA ALLA PUNTA (kg/cmq)

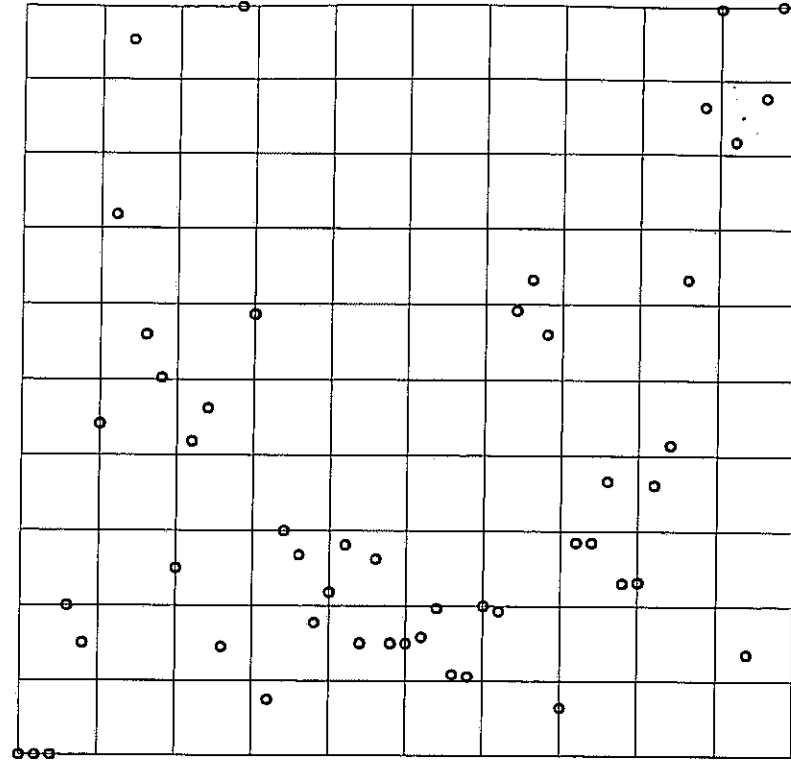
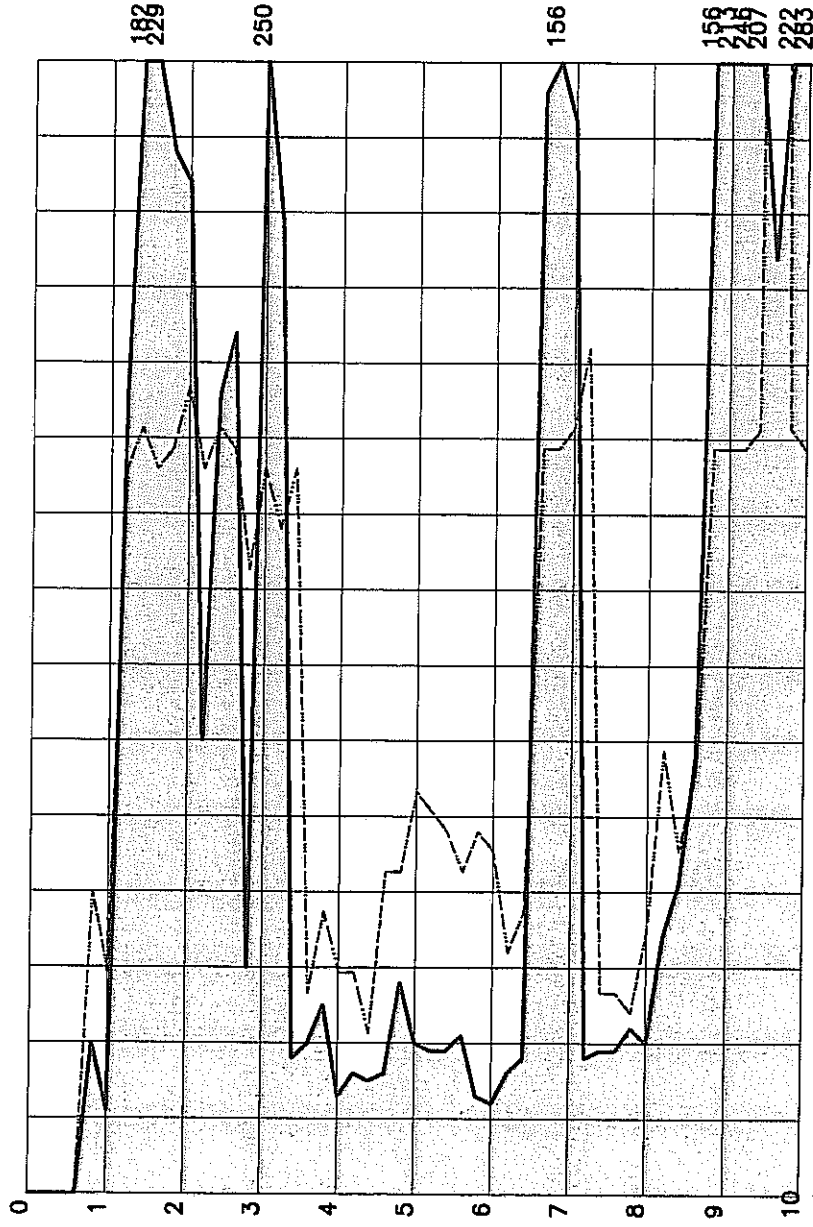
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150

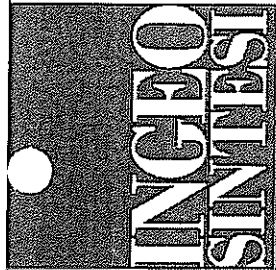
CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI MEDIANTE IL
RAPPORTO R_p/R_1 (A.G.I. 1977)

TORBE ARGILLE ORGANICHE	LIMI ED ARGILLE	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	SABBIE E SABBIE CON GHIAIE
-------------------------------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------

0 15 30 45 60

H₂₀





INGEO SINTESI S.r.l.

Via Pola 24, 36040 Torri di Quartesolo (VI)

tel. 0444/267406 fax. 0444/269455

e-mail: ingeo@ingeosintesi.it

COMMITTENTE: S.I.L. s.p.a. – FINIPAR s.p.a.

CANTIERE: Montecchio Maggiore (VI)

DATA: 09/09/2008

P.P.Sn.

5

Quota

0

PROVA PENETROMETRICA STATICA (P.P.S.)

R_1 = RESISTENZA DI ATRITO LATERALE LOCALE (kg/cmq)

3.5

3

2

2

1

1

0

R_p = RESISTENZA ALLA PUNTA (kg/cmq)

150

140

130

120

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

180

200

220

240

260

280

CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI MEDIANTE IL
RAPPORTO R_p/R_1 (A.G.I. 1977)

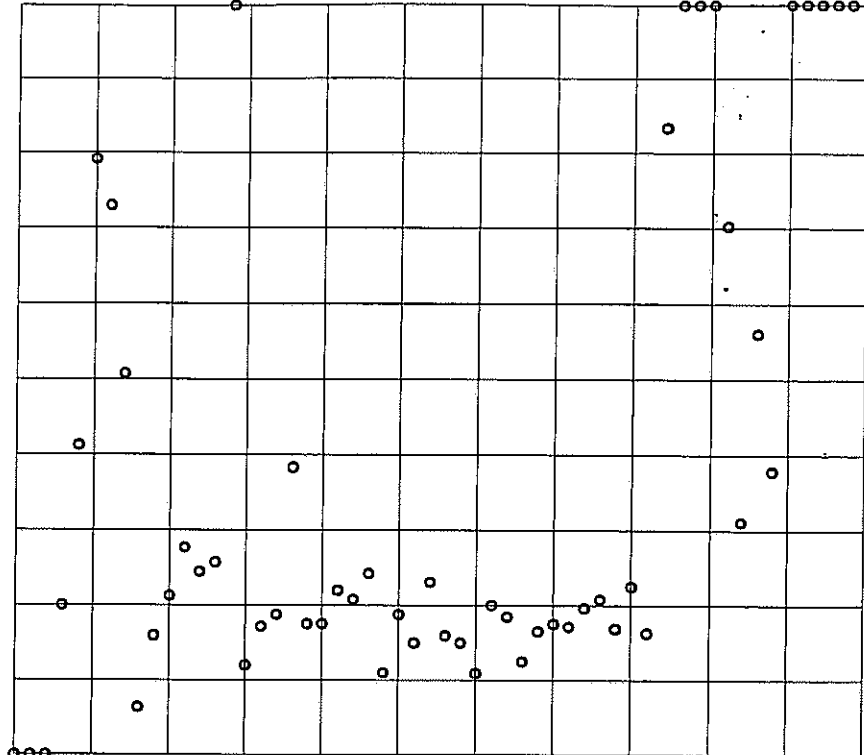
TORBE ARGILLE ORGANICHE	LIMI ED ARGILLE	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	SABBIE E SABBIE CON GHIAIE
-------------------------------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------

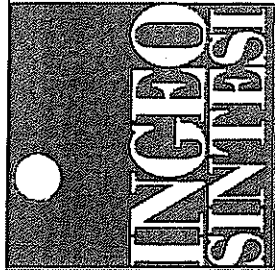
60

30

15

H₂O





INGEO SINTESI S.r.l.

Via Pola 24, 36040 Torri di Quartesolo (VI)

tel. 0444/267406 fax. 0444/269455

e-mail: ingeo@ingeosintesi.it

COMMITTENTE: S.I.L. s.p.a. – FINIPAR s.p.a.

CANTIERE: Montecchio Maggiore (VI)

DATA: 09/09/2008

P.P.S_n.

6

Quota

0

PROVA PENETROMETRICA STATICA (P.P.S.)

R_t = RESISTENZA DI ATRIBITO LATERALE LOCALE (kg/cmq)

cm

cm

cm

cm

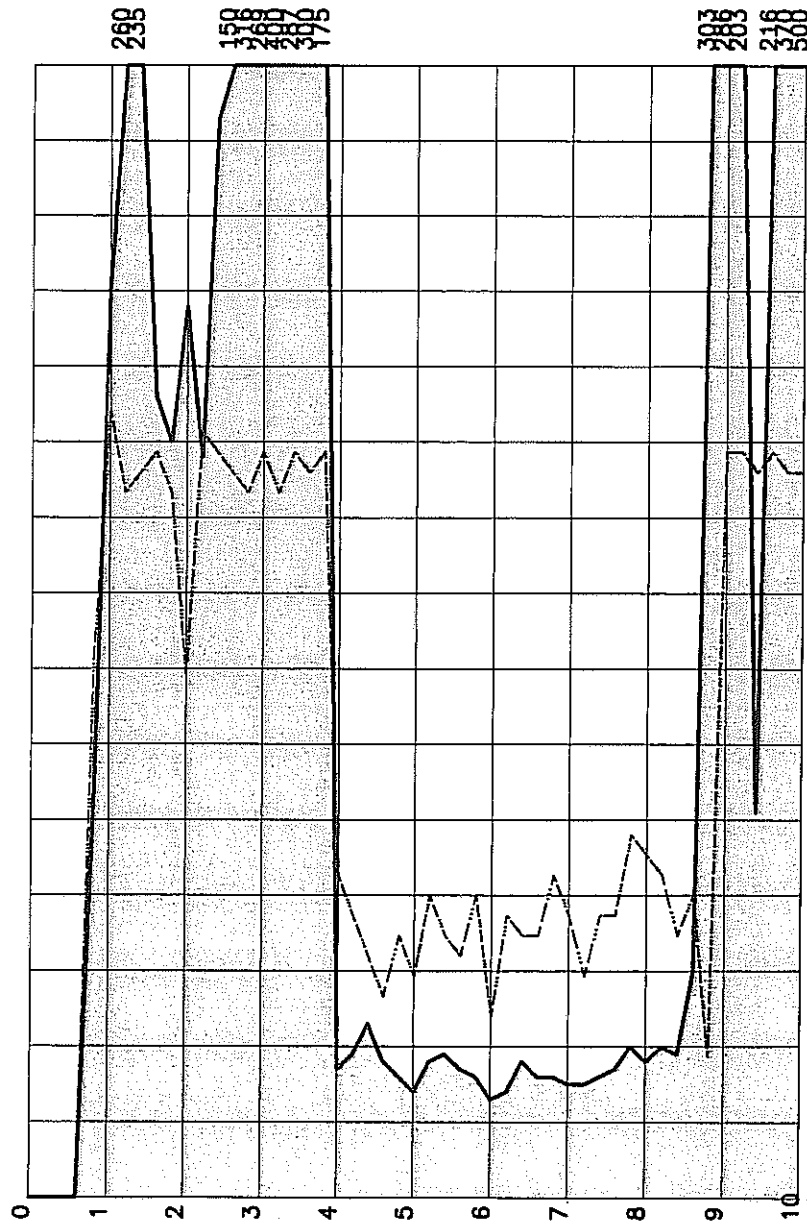
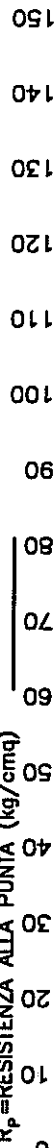
cm

cm

cm

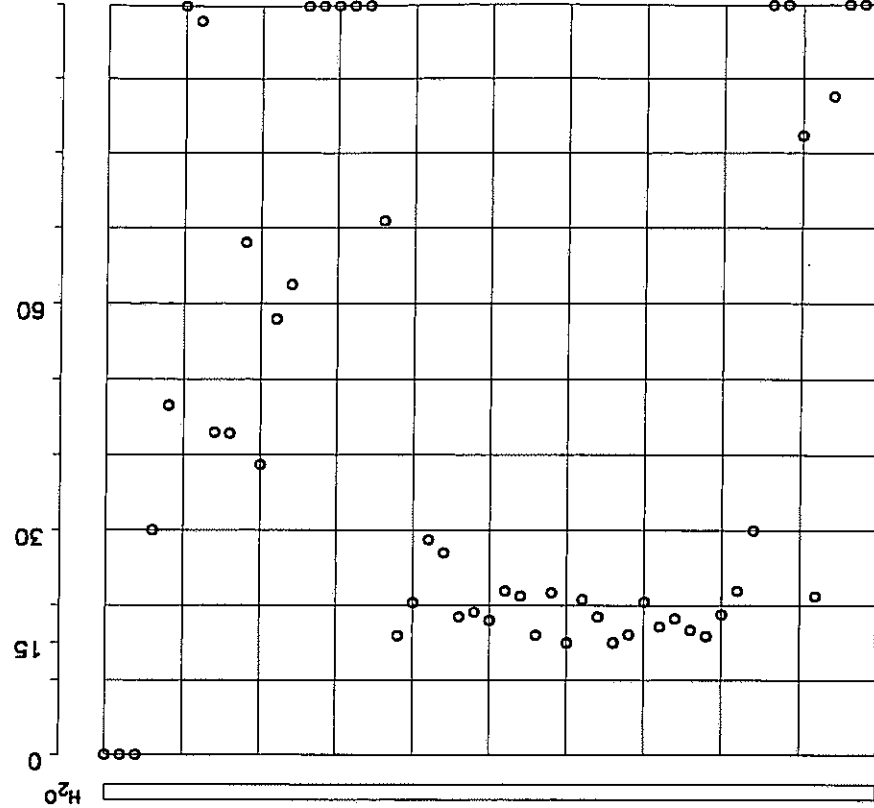
cm

R_p = RESISTENZA ALLA PUNTA (kg/cmq)



CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI MEDIANTE IL
RAPPORTO R_p/R_t (A.G.I. 1977)

TORBE ARGILLE ORGANICHE	LIMI ED ARGILLE	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	SABBIE E SABBIE CON GHIAIE
-------------------------------	--------------------	----------------------------------	-------------------------------





INGEO SINTESI s.r.l.
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) - VIA POLA 24 - TEL. 0444/267406 FAX 0444/269455
e mail: ingeo@ingeosintesi.it

Committente S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A. Scala Sondaggio 1:100
Cantiere MONTECCHIO MAGGIORE (VI) Quota p.c. -0.06m
Località ALTE DI MONTECCHIO MAGGIORE
Data Inizio 24-09-2008 Data Fine 24-09-2008

SONDAGGIO

S 1

Il geologo
DR. M.Chendi

Quota	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	S.P.T.	Piezometro
						10203040	
-0.66	0.60	0.60		Tout Venant			
-1.06	1.00	0.40		Argilla marrone			
		2.85		Ghiaia sabbiosa con ciottoli	1.30 C1 1.50 2.80 C2 3.00		
-3.91	3.85	0.15		Argilla marrone chiaro	4.00 CA		
-4.06	4.00	0.60			4.60		
-4.66	4.60	0.25		Ghiaia argillosa sabbiosa			
-4.91	4.85	0.35		Argilla marrone			
-5.26	5.20	0.40		Sabbia medio- fine limosa marrone	5.60 CB		
-5.66	5.60	0.60			6.20		
-6.26	6.20	8.80		Ghiaia medio - fine con ciottoli ($\varnothing = 0.04 \div 0.05m$) localmente sabbia grossa limosa con ghiaia fine		9.00 33 9.45 12.00 29 12.45	
-15.06	15.00						

15.00



INGEO SINTESI s.r.l.
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) - VIA POLA 24 - TEL. 0444/267406 FAX 0444/269455
e mail: ingeo@ingeosintesi.it

Committente S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.

Scala Sondaggio 1:100

Cantiere MONTECCHIO MAGGIORE (VI)

Quota p.c. +0.44m

Località ALTE DI MONTECCHIO MAGGIORE

Data Inizio 24-09-2008

Data Fine 25-09-2008

SONDAGGIO

S 2

Il geologo
DR. M.Chendi

Quota	Profondita'	Potenza	Straigrafia	Descrizione	Campioni	Piezometro
0	0.70	0.70		Tout Venant		
-1.15	1.35	0.65		Argilla marrone con frammenti di laterizi e ghiaia fine	1.40	
-1.80	2.00	0.30		Ghiaia con ciottoli e sabbia grossa e lenti di argilla marrone	C1 1.60	
-2.10	2.30	0.30		Ghiaia con sabbia		
-2.45	2.65	0.35		Argilla marrone con ghiaia		
-2.80	3.00	0.35		Ghiaia con sabbia	3.00	
				Ghiaia sabbiosa nocciola con ciottoli	C2 3.20	
		2.35				
-5.15	5.35	0.65		Limo sabbioso nocciola		
-5.80	6.00	0.30		Ghiaia limosa argillosa nocciola		
-6.10	6.30	1.10		Argilla limosa sabbiosa nocciola		
-7.20	7.40			Ghiaia medio - fine sabbiosa limosa		
		9.60				
17.00	17.00					16.50



INGEO SINTESI s.r.l.
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) - VIA POLA 24 - TEL. 0444/267406 FAX 0444/269455
e mail: ingeo@ingeosintesi.it

Committente	S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.	Scala Sondaggio	1:100	SONDAGGIO S 3
Cantiere	MONTECCHIO MAGGIORE (VI)	Quota p.c.	+0.17m	
Località	ALTE DI MONTECCHIO MAGGIORE			Il geologo DR. M.Chendi
Data Inizio	25-09-2008	Data Fine	25-09-2008	

Quota	Profondità	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Piezometro
-33	0.50	0.50		Tout Venant		
3	0.80	0.30		Ghiaia media limosa sabbiosa marrone scuro		
-1.33	1.50	0.70		Limo sabbioso marrone scuro con ghiaia fine		
		1.50		Ghiaia medio - grossa con sabbia	1.50 C1 1.70	
-2.83	3.00	1.50		Limo sabbioso debolmente argilloso marrone chiaro con ghiaia medio-fine		
		1.50		Limo argilloso sabbioso marrone scuro con rara ghiaia fine	3.00 C2 3.20	
-4.33	4.50	1.50		Limo argilloso marrone debolmente sabbioso		
-5.83	6.00	1.40				
-7.23	7.40	0.10		Sabbia grossa marrone scuro		
-7.33	7.50	0.20		Argilla marrone		
-7.53	7.70	0.30		Limo argilloso con sabbia grossa		
-7.83	8.00			Ghiaia medio - fine sabbiosa limosa		
3	17.00	9.00				

17.00



INGEO SINTESI s.r.l.
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) - VIA POLA 24 - TEL. 0444/267406 FAX 0444/269455
e mail: ingeo@ingeosintesi.it

Committente S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A. Scala Sondaggio 1:100
Cantiere MONTECCHIO MAGGIORE (VI) Quota p.c. +0.41m
Località ALTE DI MONTECCHIO MAGGIORE
Data Inizio 09-09-2008 Data Fine 09-09-2008

SONDAGGIO

T 1

Il geologo
DR. M.Chendi

Quota	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Campioni
-0.86	1.00	1.00		Ghiaia medio - grossa limosa debolmente sabbiosa marrone scuro	0.10 C1
-1.86	2.00	1.00		Ghiaia grossa sabbiosa con ciottoli	1.00 1.50 C2
					2.00



INGEO SINTESI s.r.l.
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) - VIA POLA 24 - TEL. 0444/267406 FAX 0444/269455
e mail: ingeo@ingeosintesi.it

Committente S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A. Scala Sondaggio 1:100
Cantiere MONTECCHIO MAGGIORE (VI) Quota p.c. -0.12m
Località ALTE DI MONTECCHIO MAGGIORE
Data Inizio 09-09-2008 Data Fine 09-09-2008

SONDAGGIO

T 2

Il geologo
DR. M.Chendi

Quota	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Campioni
-0.18	0.06	0.06		Soletta d'asfalto	0.10 C1
-1.22	1.10	0.95		Ghiaia medio - grossa limosa argillosa debolmente sabbiosa marrone scuro	1.00
-2.12	2.00	0.90		Ghiaia medio - grossa con sabbia grossa marrone chiaro	1.50 C2
					2.00



INGEO SINTESI s.r.l.
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) - VIA POLA 24 - TEL. 0444/267406 FAX 0444/269455
e mail: ingeo@ingeosintesi.it

Committente S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A. Scala Sondaggio 1:100
Cantiere MONTECCHIO MAGGIORE (VI) Quota p.c. -0.09m
Località ALTE DI MONTECCHIO MAGGIORE
Data Inizio 09-09-2008 Data Fine 09-09-2008

SONDAGGIO

T 3

Il geologo
DR. M.Chendi

Quota	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Campioni
-1.15	0.06	0.06		Soletta d'asfalto	0.10
		0.95		Ghiaia medio - grossa limosa sabbiosa marrone chiaro	C1 1.00
-1.19	1.10			Ghiaia medio - grossa sabbiosa debolmente limosa marrone scuro	1.50
-2.09	2.00	0.90			C2 2.00



INGEO SINTESI s.r.l.
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) - VIA POLA 24 - TEL. 0444/267406 FAX 0444/269455
e mail: ingeo@ingeosintesi.it

Committente S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A. Scala Sondaggio 1:100
Cantiere MONTECCHIO MAGGIORE (VI) Quota p.c. -0.04m
Località ALTE DI MONTECCHIO MAGGIORE
Data Inizio 09-09-2008 Data Fine 09-09-2008

SONDAGGIO

T 4

Il geologo
DR. M.Chendi

Quota	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Campioni
-0.08	0.04	0.04		Soletta d'asfalto	0.10
-0.44	0.40	0.25		Ghiaia argillosa limosa marrone chiaro	C1 1.00
		1.60		Ghiaia medio - grossa limosa sabbiosa marrone chiaro	1.50
-2.04	2.00				C2 2.00



INGEO SINTESI s.r.l.
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) - VIA POLA 24 - TEL. 0444/267406 FAX 0444/269455
e mail: ingeo@ingeosintesi.it

Committente	S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.	Scala Sondaggio	1:100	SONDAGGIO T 5
Cantiere	MONTECCHIO MAGGIORE (VI)	Quota p.c.	-0.14m	
Località	ALTE DI MONTECCHIO MAGGIORE			Il geologo DR. M.Chendi
Data Inizio	09-09-2008	Data Fine	09-09-2008	

Quota	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Campioni
-20	0.06	0.06		Soletta d'asfalto	0.10
-64	0.50	0.35		Ghiaia medio - grossa sabbiosa grigio chiaro	C1
-94	0.80	0.30		Ghiaia argillosa limosa grigio scuro con resti vegetali	1.00
-2.14	2.00	1.20		Ghiaia medio-grossa limosa sabbiosa marrone chiaro	1.50 C2 2.00



INGEO SINTESI s.r.l.
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) - VIA POLA 24 - TEL. 0444/267406 FAX 0444/269455
e mail: ingeo@ingeosintesi.it

Committente	S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.	Scala Sondaggio	1:100	SONDAGGIO T 6
Cantiere	MONTECCHIO MAGGIORE (VI)	Quota p.c.	-0.29m	
Località	ALTE DI MONTECCHIO MAGGIORE			Il geologo DR. M.Chendi
Data Inizio	09-09-2008	Data Fine	09-09-2008	

Quota	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Campioni
-35	0.06	0.06		Soletta d'asfalto	0.10
		1.20		Ghiaia argillosa limosa con resti vegetali marrone scuro	C1
-1.59	1.30				1.00
-2.29	2.00	0.70		Ghiaia medio grossa argillosa sabbiosa marrone scuro	1.50 C2 2.00



INGEO SINTESI s.r.l.
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) - VIA POLA 24 - TEL. 0444/267406 FAX 0444/269455
e mail: ingeo@ingeosintesi.it

Committente S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A. Scala Sondaggio 1:100
Cantiere MONTECCHIO MAGGIORE (VI) Quota p.c. -0.07m
Località ALTE DI MONTECCHIO MAGGIORE
Data Inizio 09-09-2008 Data Fine 09-09-2008

SONDAGGIO

T 7

Il geologo
DR. M.Chendi

Quota	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Campioni
-13	0.06	0.06		Soletta d'asfalto	0.10
-97	0.90	0.80		Ghiaia sabbiosa argillosa marrone scuro	C1 1.00
		1.10		Limo sabbioso debolmente argilloso	1.50
-2.07	2.00				C2 2.00



INGEO SINTESI s.r.l.
36040 TORRI DI QUARTESOLO (VI) - VIA POLA 24 - TEL. 0444/267406 FAX 0444/269455
e mail: ingeo@ingeosintesi.it

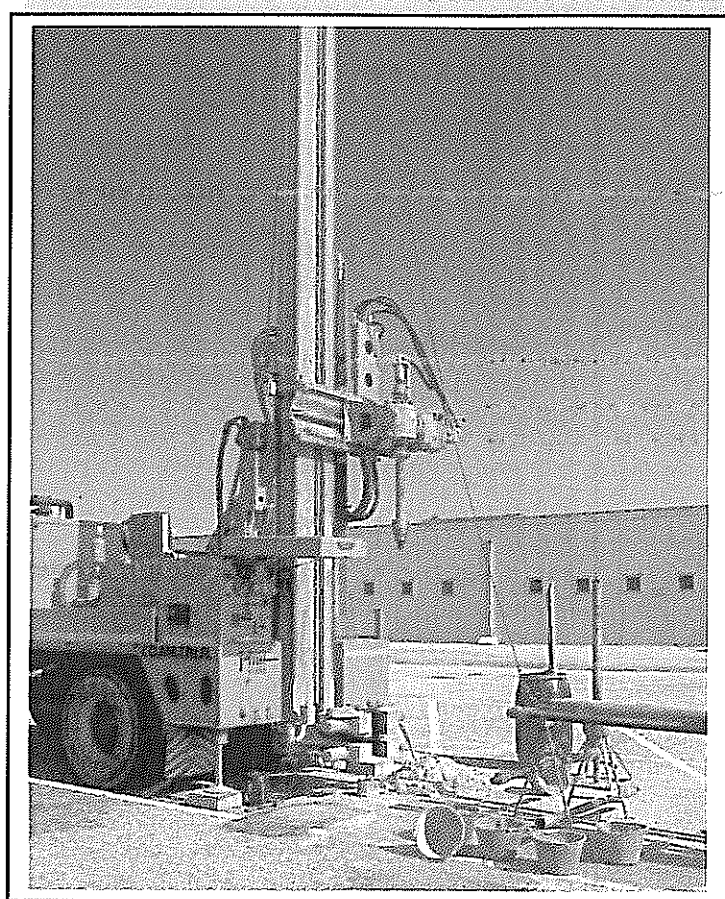
Committente S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A. Scala Sondaggio 1:100
Cantiere MONTECCHIO MAGGIORE (VI) Quota p.c. +0.24m
Località ALTE DI MONTECCHIO MAGGIORE
Data Inizio 09-09-2008 Data Fine 09-09-2008

SONDAGGIO

T 8

Il geologo
DR. M.Chendi

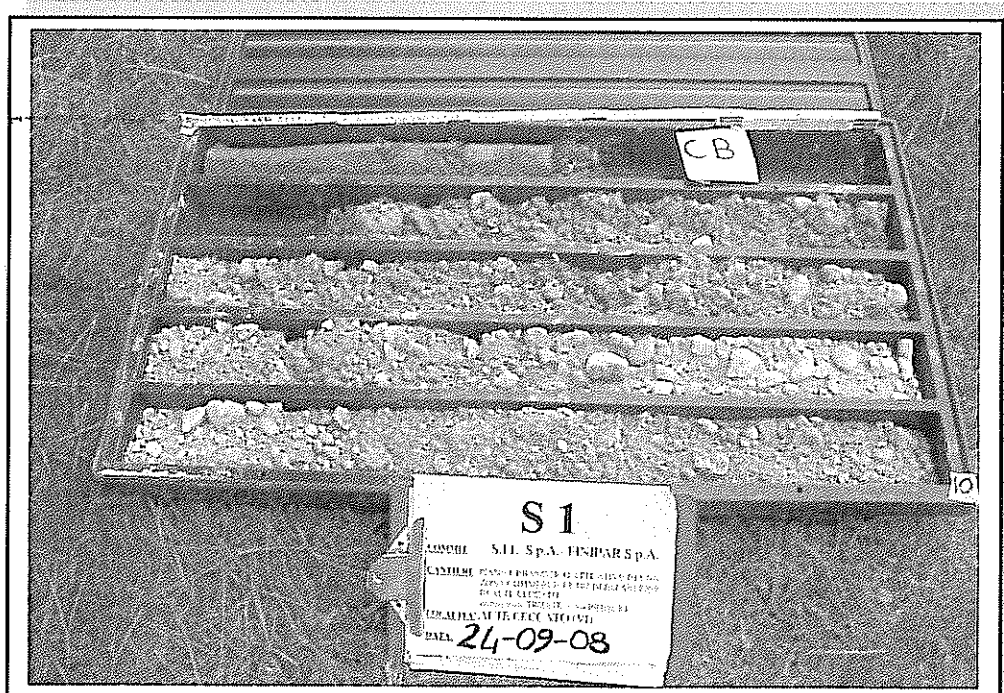
Quota	Profondita'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Campioni
0.20	0.04	0.04		Soletta d'asfalto	0.10
		0.95		Argilla sabbiosa con ghiaia e ciottoli	C1 1.00
-86	1.10			Ghiaia medio - grossa sabbiosa limosa marrone scuro	1.50
-2.26	2.50	1.40			C2 2.00



Posizionamento S 1



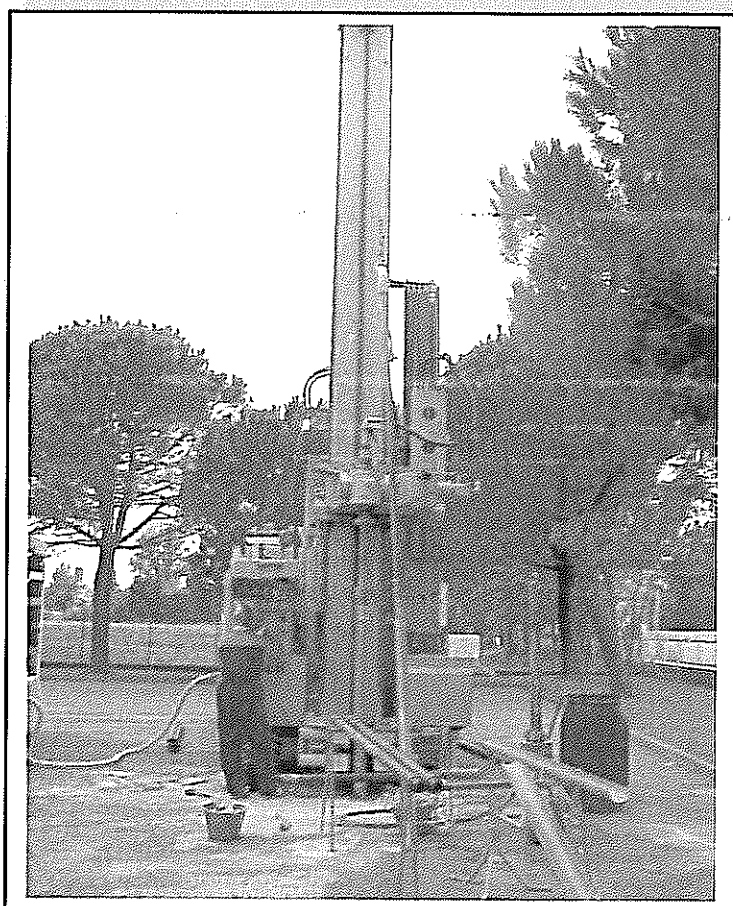
*Sondaggio a rotazione a carotaggio continuo S1
tratto da 0 m a – 5 m*



*Sondaggio a rotazione a carotaggio continuo S1
 tratto da 5 m a – 10 m*



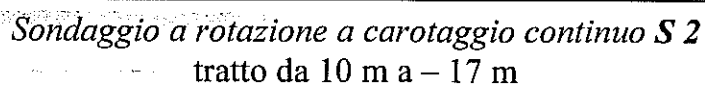
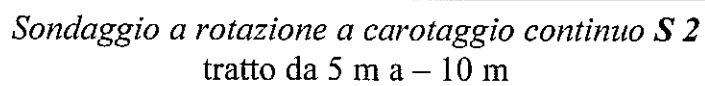
*Sondaggio a rotazione a carotaggio continuo S1
 tratto da 10 m a – 15 m*

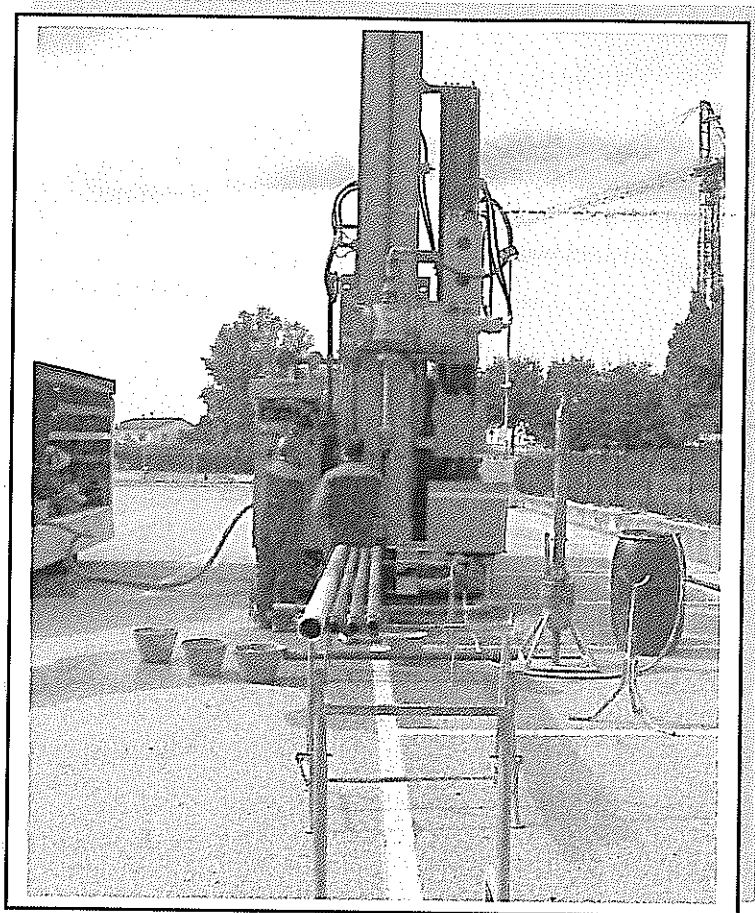


Posizionamento S 2



*Sondaggio a rotazione a carotaggio continuo S 2
tratto da 0 m a – 5 m*

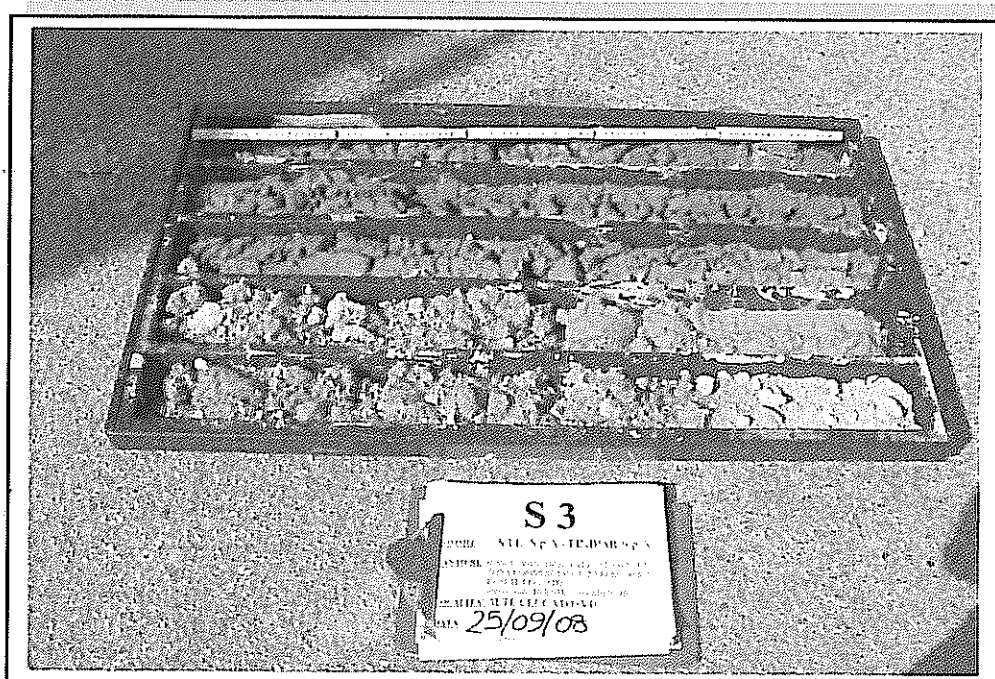




Posizionamento S 3



Sondaggio a rotazione a carotaggio continuo S 3
tratto da 0 m a ~ 5 m



*Sondaggio a rotazione a carotaggio continuo S 3
 tratto da 10 m a – 15 m*



*Sondaggio a rotazione a carotaggio continuo S 3
 tratto da 15 m a – 17 m*

ALLEGATO 2

- Prove geotecniche di laboratorio

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

Commessa n.	51108
-------------	-------

Data emissione relazione	08/10/08
--------------------------	----------

Verbale di accettazione n.	51108 del 01/10/08
Committente:	INGEO SINTESI S.r.l. Via Pola, 24 36040 – Torri di Quartesolo (VI)
Cantiere:	SIL S.p.A. – FINIPAR S.p.A. – Alte di Montecchio Maggiore (VI).
Tipologia di prove richieste:	Prove geotecniche di laboratorio.
Data consegna campioni:	01/10/08
Prove di laboratorio/in sito richieste da:	Dott. M. Chendi – Ingeo Sintesi S.r.l.

Data esecuzione prove	01-08/10/08	Data emissione documento	08/10/08
-----------------------	-------------	--------------------------	----------

Per Vostro incarico ricevuto tramite il Dott. M. Chendi., abbiamo eseguito prove geotecniche di laboratorio su n. 2 campioni indisturbati, provenienti dal cantiere in oggetto, consegnati alla nostra sede l'1/10/08 dalla Dott. M. Chendi.

Come da Vostra richiesta, sono state eseguite le seguenti analisi di laboratorio:

- estrusione del campione e successiva classificazione geotecnica visiva con il rilievo della resistenza al penetrometro tascabile (P.P. in kPa) ed al Torvane (TORV. in kPa);

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

- w = contenuto naturale d'acqua;
- γ = peso naturale dell'unità di volume;
- γ_s = peso specifico dei grani;
- L = determinazione dei limiti di Atterberg (WL , WP , IP);
- D = analisi granulometrica per via umida con essiccamento del materiale, lavaggio, riessiccamento e successiva setacciatura meccanica;
- ELL = prova di compressione con espansione laterale libera con la fornitura del diagramma carico-deformazione dei due provini;
- E = prova di compressione edometrica con i risultati riportati nel diagramma e - $\log p$ e nella tabella con i parametri edometrici: ϵ - m_v - E ;
- c_v e K_{ED} = calcolo del coefficiente di consolidazione con la costruzione del diagramma di Taylor CED - $radt$ ricavato dai risultati della prova edometrica; calcolo del coefficiente di permeabilità K_{ED} ;
- DS_{cd} = prova di taglio diretto con la cella circolare di Casagrande, del tipo consolidato e drenato (cd); la velocità di taglio è stata ricavata con il calcolo del t_{100} nel diagramma CED - $radt$ costruito in fase di consolidazione; presentazione dei risultati, con il diagramma sforzi-deformazioni orizzontali dei tre provini.

I risultati delle prove eseguite sono riportati nei certificati allegati.

CERTIFICATI DI PROVA EMESSI

Identificativo campione/prova	Tipo di prova	n. certificato
S1/A	Classificazione geotecnica visiva	30173
	Contenuto d'acqua (ASTM D2216)	30174
	Peso di volume (procedura interna)	30175
	Peso specifico (ASTM D854)	30176
	Limiti di Atterberg (ASTM D4318)	30177
	Compressione edometrica (ASTM D2435)	30178
	Compressione semplice (ASTM D2166)	30179
	Taglio diretto (ASTM D3080)	30180

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

S1/B	Classificazione geotecnica visiva	30181
	Contenuto d'acqua (ASTM D2216)	30182
	Peso di volume (procedura interna)	30183
	Analisi granulometrica (ASTM D422)	30184
	Taglio diretto (ASTM D3080)	30185

Noventa Padovana, 08 ottobre 2008



Dott. Geol. Pietro Daminato

Direttore Laboratorio

GEODATA S.a.s. di P. Daminato & C.
Via Panà, 56/A int. 7
35027 Noventa Padovana (PD)
Tel. 049.8705575 - Fax 049.7628815
P. IVA 01370550285 - CCIAA 206643
Iscr. Tribunale Padova n. 28754

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Torri di Quartesolo (VI)

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

RIEPILOGO PROVE

SONDAGGIO: S1

[illegible]

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

CERTIFICATO N° 30173		emesso il 08/10/2008	
Verbale di Accettazione n. 51108		pag. 1/1	
data ricevimento campione 01/10/2008		data prova 01/10/2008	
COMMITTENTE: Ingeo Sintesi S.r.l. - Torri di Q.lo (VI)	Sond./Prel.: S1	prof.: 4,00-4,60	
CANTIERE: Alte di Montecchio Maggiore (VI)	Campione: A		
CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA VISIVA CAMPIONE INDISTURBATO			
7 P.P. kPa	137-147	127-137	177-196
TORV. kPa	27	29	61
Prove Eseguite: $w - \gamma - \gamma_s - L - E - ELL - DS$ c.d.			
note:		QUALITA' CAMPIONE: ☒ buona ☐ sufficiente ☐ scadente Sperimentatore: Dott. L. Sframaglio Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato	

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

CERTIFICATO N° 30174

pag. 1/1

emesso il 08/10/2008

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/2008

data prova 01/10/2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Torri di Quartesolo (VI)

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **A**

prof.: **4,00-4,60**

CONTENUTO D'ACQUA

Classificazione geotecnica: limo argilloso marrone con punti sabbiosi



massa umida lorda
massa secca lorda
tara

	prov. 1
g	82,01
g	68,82
g	33,95

	prov. 2
g	96,68
g	80,89
g	38,81

W% 37,82

37,53

media

W % 37,7

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore
Dott. L. Sinamiglio

Direttore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

CERTIFICATO N° 30175

pag. 1/1

emesso il 08/10/2008

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/2008

data prova 01/10/2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Torri di Quartesolo (VI)

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **A**

prof.: **4,00-4,60**

PESO DI VOLUME

Classificazione geotecnica: limo argilloso marrone con punti sabbiosi



	prov. 1	prov. 2
diametro	mm 71,4	mm
altezza	mm 20,0	mm
massa lorda	g 264,78	g
tara	g 119,88	g
massa netta	g 144,90	g
γ kN/m ³	17,76	

media

γ kN/m³ **17,76**

norma di riferimento: procedura interna

note:

Sperimentatore
Dott. L. Stipaniglio

Direttore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° 30176

pag. 1/1

emesso il 08/10/2008

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/2008

data prova 07/10/2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Torri di Quartesolo (VI)

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **A**

prof.: **4,00-4,60**

PESO SPECIFICO DEI GRANI

Classificazione geotecnica: limo argilloso marrone con punti sabbiosi



n. picnometro

massa pic. + campione

massa pic.+acqua+terreno

temperatura

prov. 1

prov. 2

1

2

g 88,52

89,2

g 172,79

172,15

°C 21,1

21,0

γ_s kN/m³ 25,62

26,05

media

γ_s kN/m³ **25,84**

norma di riferimento: ASTM D 854

note:

Sperimentatore
Dott. A. Maretti

Direttore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

CERTIFICATO N° 30177

pag. 1/1

emesso il 08/10/2008

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/2008

data prova 01/10/2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Torri di Quartesolo (VI)

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **A**

prof.: **4,00-4,60**

LIMITI DI ATTERBERG

Classificazione geotecnica: limo argilloso marrone con punti sabbiosi

naturale ☒

<40 secco ☐

<40 umido ☐



LIMITE DI LIQUIDITA'

massa umida lorda
massa secca lorda
tara
numero colpi

	prov. 1
g	35,815
g	29,559
g	15,207
	18

	prov. 2
g	
g	
g	

media

WL% 41,9

WL % 42

LIMITE DI PLASTICITA'

massa umida lorda
massa secca lorda
tara

	prov. 1	prov. 2	prov. 3
g	17,903	16,731	
g	17,461	16,317	
g	16,118	15,047	

media

WP% 32,91

32,60

WP % 33

INDICE DI PLASTICITA'

IP

9

note:

norma di riferimento: ASTM D 4318

cucchiaino Casagrande Controls n° 87121946

legenda: ND = NON DETERMINATO
NP = NON PLASTICO

Sperimentatore
Dott. A. Maretti

Direttore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

CERTIFICATO N° 30178

pag. 1/5

emesso il 08/10/08

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/08

data prova 01-07/10/08

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: S1

Camp.: A

prof.: 4,00-4,60

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

EDOMETRO N° 1 - comparatore n° CD 1

area =	4.0E+03	mm ²	γ in. =	17.76	kN/m ³	tara =	37.88	g
h iniziale =	20.0	mm	γ_s =	25.84	kN/m ³	wi =	40.9	%
volume =	8.0E+04	mm ³	m. umida l. =	170.41	g	wf =	28.8	%
m. umida n. =	144.90	g	m. secca l. =	140.74	g	hs =	0.976	

P	cedimenti	e	ϵ	mv	E
kPa	mm		%	kPa ⁻¹	kPa
0.00	0.000	1.049	0.00		
25.0	0.063	1.043	0.32	1.17E-04	8525
50.0	0.270	1.022	1.35	4.13E-04	2420
100.0	0.546	0.993	2.73	2.89E-04	3461
200.0	0.971	0.950	4.86	2.18E-04	4585
400.0	1.680	0.877	8.40	1.91E-04	5242
800.0	2.723	0.770	13.62	1.47E-04	6817
1600.0	3.762	0.664	18.81	7.72E-05	12958
800.0	3.679	0.672	18.40	6.00E-06	
100.0	3.367	0.704	16.84	2.71E-05	
12.5	3.083	0.733	15.42	1.93E-04	

classificazione geotecnica: limo argilloso marrone con punti sabbiosi

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore
Dott. L. Simamiglio

Direttore Laboratorio:
Dott. Pietro Daminato

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA GEODATA S.a.s.

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **30178**

pag. 2/5

emesso il 08/10/08

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/08

data prova 01-07/10/08

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

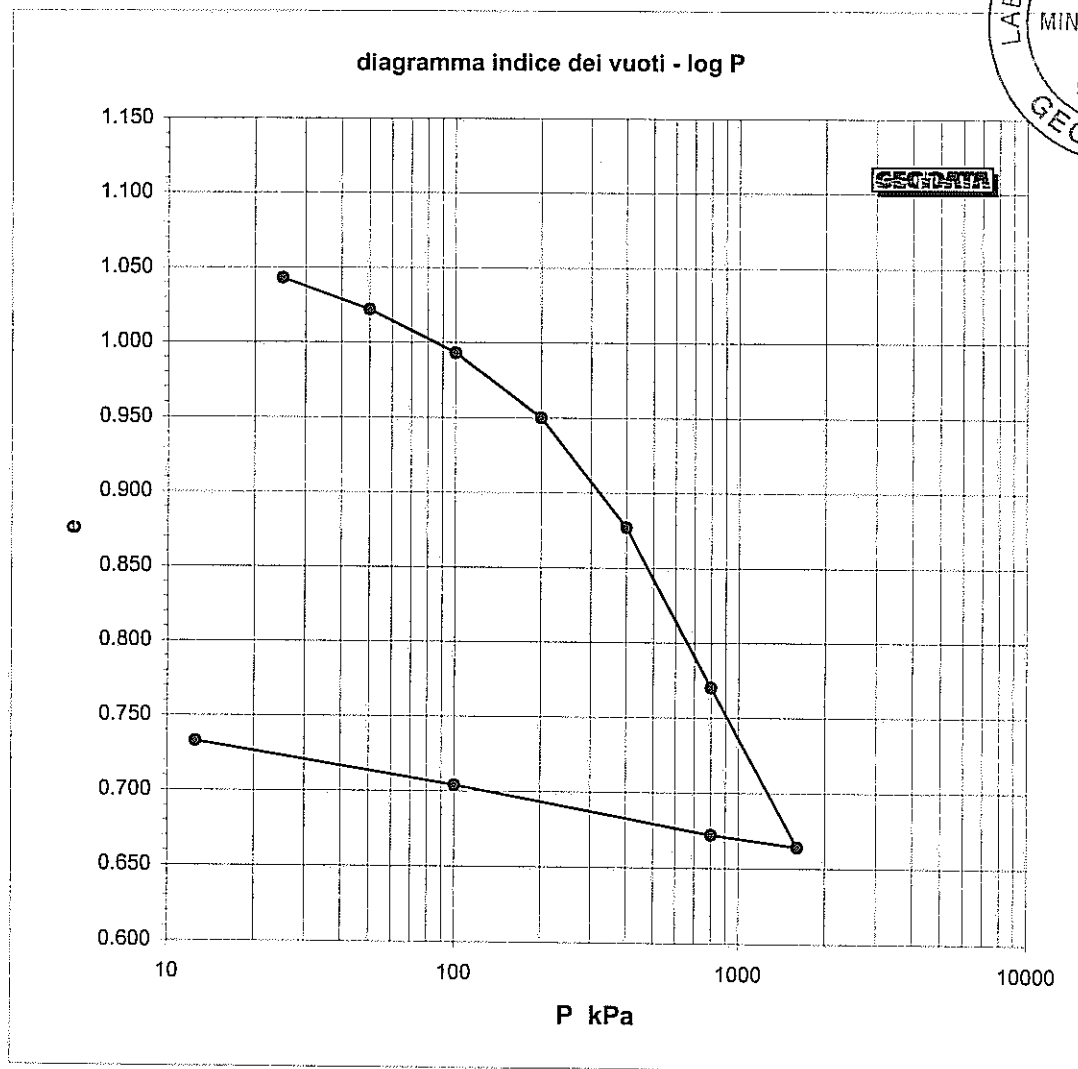
CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **A**

prof.: **4,00-4,60**

EDOMETRO N° **1** - comparatore n° CD 1



norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore
Dott. L. Stinamiglio

Direttore Laboratorio:
Dott. Pietro Daminato

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA GEODATA S.a.s.

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° 30178

pag. 3/5

emesso il 08/10/08

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/08

data prova 01-07/10/08

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **A**



DATI CEDIMENTO-TEMPO

carico 25 kPa		carico 50 kPa		carico 100 kPa		carico 200 kPa		carico 400 kPa	
s	mm	s	mm	s	mm	s	mm	s	mm
3.0	0.105	3.0	0.154	3.0	0.383	3.0	0.720	3.0	1.221
5.1	0.111	5.1	0.158	5.1	0.392	5.1	0.733	5.1	1.247
8.7	0.116	8.7	0.165	8.7	0.407	8.7	0.752	8.7	1.287
14.7	0.126	14.7	0.173	14.7	0.424	14.7	0.773	14.7	1.326
25.1	0.137	25.1	0.182	25.1	0.435	25.1	0.791	25.1	1.369
42.6	0.148	42.6	0.189	42.6	0.441	42.6	0.812	42.6	1.393
72.4	0.156	72.4	0.197	72.4	0.452	72.4	0.829	72.4	1.422
123.1	0.154	123.1	0.206	123.1	0.465	123.1	0.840	123.1	1.450
209.3	0.133	209.3	0.212	209.3	0.473	209.3	0.851	209.3	1.470
355.8	0.099	355.8	0.218	355.8	0.480	355.8	0.863	355.8	1.493
604.8	0.084	604.8	0.223	604.8	0.486	604.8	0.872	604.8	1.517
1028.1	0.080	1028.1	0.231	1028.1	0.493	1028.1	0.881	1028.1	1.536
1747.8	0.077	1747.8	0.234	1747.8	0.503	1747.8	0.891	1747.8	1.555
2971.3	0.073	2971.3	0.240	2971.3	0.510	2971.3	0.906	2971.3	1.573
5051.3	0.071	5051.3	0.246	5051.3	0.519	5051.3	0.919	5051.3	1.588
8587.2	0.068	8587.2	0.253	8587.2	0.525	8587.2	0.928	8587.2	1.611
14598.0	0.065	14598.0	0.259	14598.0	0.533	14598.0	0.940	14598.0	1.628
24817.0	0.063	24817.0	0.266	24817.0	0.538	24817.0	0.947	24817.0	1.645
42189.0	0.062			42189.0	0.544	42189.0	0.955	42189.0	1.662
						71721.0	0.968	71721.0	1.677

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore
Dott. L. Silimiglio

Direttore Laboratorio:
Dott. Pietro Daminato

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

CERTIFICATO N° 30178 pag. 4/5 emesso il 08/10/08

Verbale di Accettazione n. 51108 data ricevimento campione 01/10/08 data prova 01-07/10/08

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchi Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **A**



DATI CEDIMENTO-TEMPO

[illegible]

norma di riferimento: ASTM D2435

Sperimentatore
Dott. L. Stimamiglio

Direttore Laboratorio:
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° 30178

pag. 5/5

emesso il 08/10/08

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/08

data prova 01-07/10/08

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

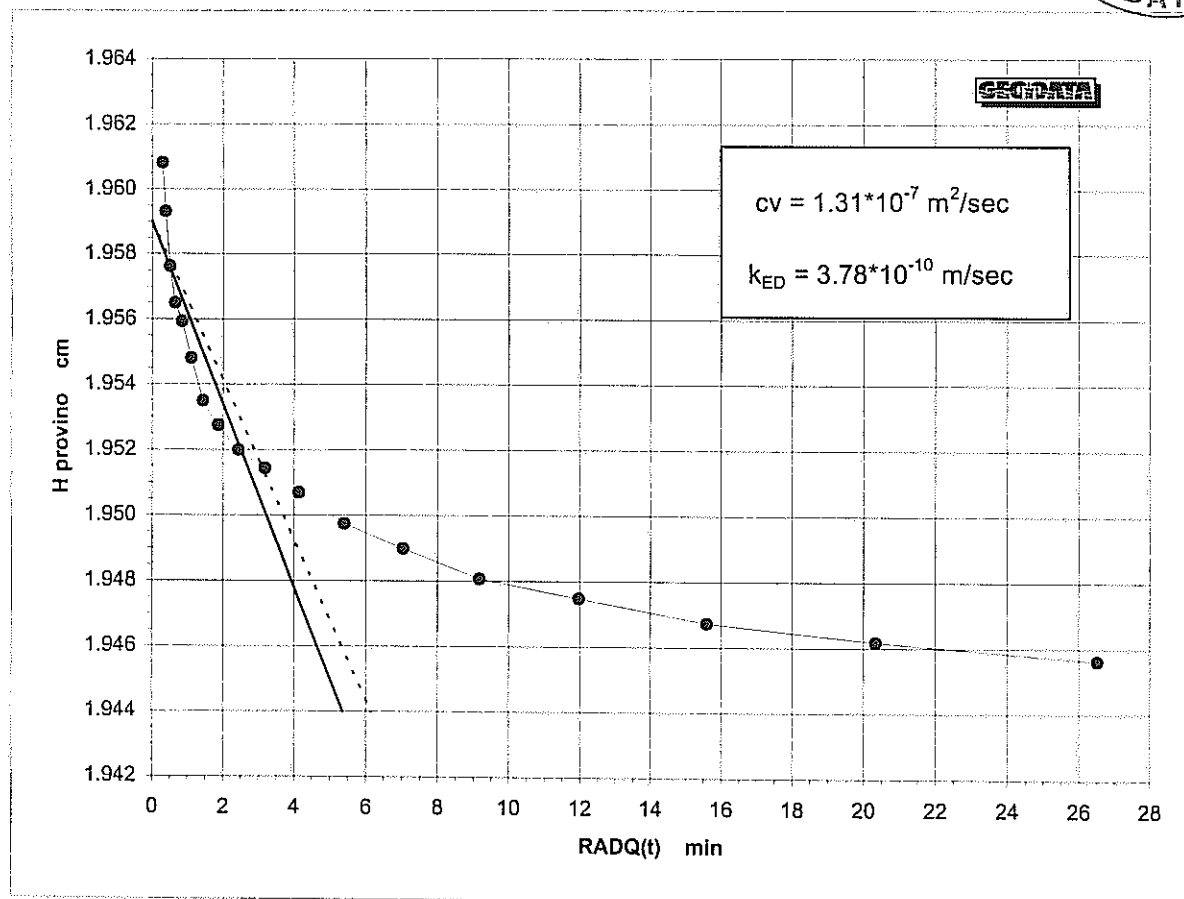
Camp.: **A**

prof.: **4,00-4,60**

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

Determinazione del coefficiente di consolidazione C_v con il metodo di Taylor

Pressione verticale **100** kPa



norma di riferimento: ASTM D 2435

Sperimentatore
Dott. L. Sinigaglia

Direttore Laboratorio:
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° 30179

pag. 1/1

emesso il 08/10/08

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione

01/10/08

data prova

02/10/08

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

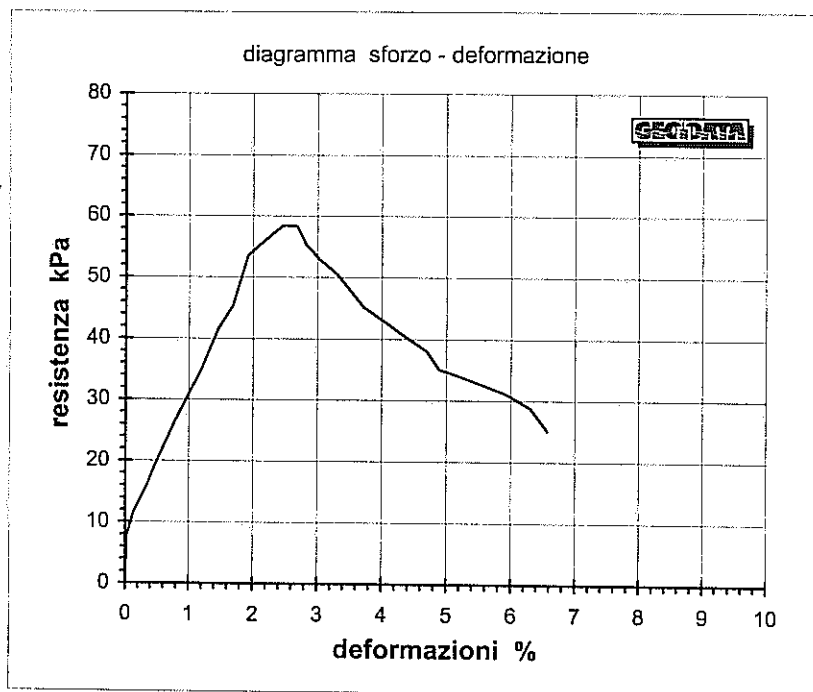
Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **A**

prof.: **4,00-4,60**

PROVA DI COMPRESSIONE CON ESPANSIONE LATERALE LIBERA

classificazione geotecnica: limo argilloso marrone con punti sabbiosi



%	kPa	%	kPa
0.00	0.00	6.31	28.79
0.02	7.68	6.57	25.12
0.13	11.51		
0.34	16.08		
0.46	19.12		
0.63	22.90		
0.79	26.67		
0.94	29.68		
1.19	34.92		
1.46	41.64		
1.69	45.32		
1.92	53.50		
2.30	57.04		
2.46	58.44		
2.68	58.32		
2.82	55.24		
3.03	52.89		
3.30	50.51		
3.48	48.20		
3.71	45.12		
4.05	42.75		
4.36	40.41		
4.69	38.07		
4.89	35.07		
5.13	34.25		
5.92	31.08		



CARATTERISTICHE PROVINI:

	diametro mm	altezza mm	qu max kPa	def. %	γ kN/m ³	W finale %
PROV. 1	83.60	142.40	58.4	2.46	18.29	36.6

tipo di provino:

- IND. ☒
RIM. ☐
Proctor. ☐

norma di riferimento: ASTM D2166
pressa triassiale PR2 - dinamometro n° 2757

Sperimentatore
Dott. A. Maretto

Direttore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA GEODATA S.a.s.

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

CERTIFICATO N° 30180

pag. 1/2

emesso il 08/10/08

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/08

data prova 02/10/08

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **A**

prof.: **4,00-4,60**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Tipo di prova:

C.D. Consolidata Drenata con cella circolare di Casagrande

classificazione geotecnica:

limo argilloso marrone con punti sabbiosi

tipo di campione:

indisturbato

σ_v kPa	γ_i kN/m ³	w _i %	h _c mm	γ_f kN/m ³
100	17.93	36.6	29.00	18.61
200	17.64	36.6	27.51	19.30
300	17.00	36.6	27.18	18.94

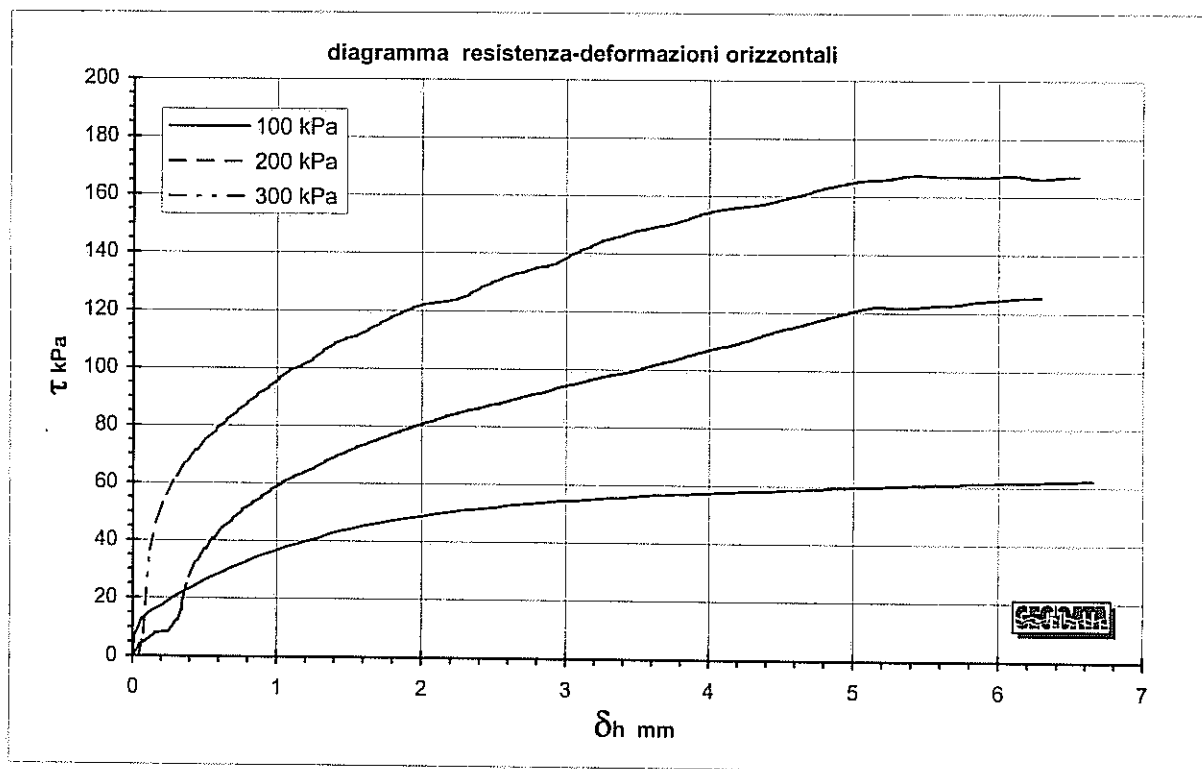
dimensioni del provino:

ϕ : 60.0 mm

h: 30.1 mm

area: 2827 mm²

velocità di prova: 0.008 mm/min



norma di riferimento: ASTM D3080

DS1 n° B33932; DS2 n° B01000; DS3 n° 110283

Sperimentatore
Dott. L. Semamiglio

Direttore Laboratorio:
Dott. Pietro Daminato

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA GEODATA s.a.s.

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

CERTIFICATO N° 30180

pag. 2/2

emesso il 08/10/08

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/08

data prova 02/10/08

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **A**

prof.: **4,00-4,60** settore "a"



Provino 1		100 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	3.51	56.24
0.01	7.07	3.59	56.59
0.06	12.73	3.67	56.59
0.13	15.56	3.75	56.94
0.20	17.33	3.83	56.94
0.27	19.81	3.91	57.30
0.34	21.93	3.99	57.30
0.41	23.70	4.06	57.65
0.48	25.82	4.14	57.65
0.55	27.59	4.22	58.00
0.62	29.00	4.30	58.00
0.69	30.77	4.38	58.00
0.77	32.19	4.46	58.36
0.84	33.95	4.53	58.71
0.91	35.37	4.61	58.71
0.99	36.43	4.69	59.06
1.06	37.84	4.77	59.06
1.13	38.91	4.85	59.42
1.21	39.97	4.93	59.42
1.29	41.03	5.01	59.77
1.36	42.44	5.09	59.77
1.44	43.50	5.16	59.77
1.51	44.21	5.24	60.13
1.59	45.27	5.32	60.13
1.67	45.98	5.40	60.48
1.74	46.69	5.47	60.48
1.82	47.39	5.55	60.83
1.89	48.10	5.63	60.83
1.97	48.45	5.71	60.83
2.05	49.16	5.79	61.19
2.12	49.87	5.87	61.19
2.20	50.22	5.95	61.19
2.27	50.93	6.03	61.54
2.35	51.28	6.10	61.54
2.43	51.64	6.18	61.54
2.51	51.99	6.26	61.54
2.58	52.70	6.34	61.89
2.66	53.05	6.42	61.89
2.74	53.41	6.50	61.89
2.82	53.76	6.57	62.25
2.90	54.11	6.65	62.25
2.97	54.47		
3.05	54.47		
3.13	54.82		
3.20	55.17		
3.28	55.53		
3.36	55.53		
3.44	55.88		

Provino 2		200 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	3.24	97.26
0.05	3.89	3.31	97.97
0.08	4.95	3.39	98.68
0.09	4.95	3.46	99.38
0.16	8.13	3.53	100.45
0.24	8.49	3.60	101.51
0.31	12.38	3.68	102.57
0.34	15.92	3.75	103.28
0.35	19.45	3.83	104.69
0.39	27.59	3.91	105.75
0.45	33.25	3.99	106.81
0.50	37.14	4.07	107.87
0.56	40.67	4.15	108.58
0.62	44.21	4.22	109.64
0.69	47.39	4.30	110.70
0.76	50.58	4.37	112.12
0.83	53.05	4.44	113.18
0.90	55.17	4.52	114.24
0.96	57.65	4.59	114.95
1.04	60.13	4.67	116.01
1.11	62.25	4.74	117.07
1.19	63.68	4.82	118.13
1.26	65.43	4.90	119.19
1.34	67.55	4.98	120.25
1.41	69.32	5.06	121.31
1.48	70.74	5.13	122.02
1.55	72.50	5.21	122.02
1.63	73.92	5.29	121.67
1.70	75.33	5.36	121.67
1.78	76.75	5.44	122.02
1.86	78.16	5.51	122.37
1.94	79.58	5.59	122.73
2.01	80.99	5.66	122.73
2.09	82.05	5.74	123.08
2.17	83.47	5.82	123.79
2.25	84.53	5.89	124.14
2.32	85.59	5.97	124.50
2.39	86.30	6.06	124.85
2.47	87.36	6.13	125.20
2.54	88.07	6.21	125.20
2.62	89.13	6.29	125.56
2.69	90.19		
2.77	91.25		
2.84	91.96		
2.92	93.37		
3.00	94.43		
3.08	95.14		
3.16	96.20		

Provino 3		300 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	3.41	146.35
0.04	0.00	3.48	147.77
0.07	7.75	3.56	148.37
0.09	17.61	3.63	149.29
0.12	36.43	3.71	149.93
0.17	47.89	3.79	150.95
0.23	55.95	3.86	152.19
0.30	62.46	3.94	153.57
0.37	67.41	4.02	154.63
0.44	71.37	4.09	155.34
0.51	74.98	4.17	155.97
0.58	78.48	4.25	156.40
0.65	81.95	4.33	156.82
0.73	84.99	4.40	157.53
0.80	87.82	4.48	158.48
0.87	90.86	4.56	159.62
0.95	93.30	4.64	160.39
1.02	96.48	4.72	161.60
1.09	99.35	4.79	162.76
1.17	100.76	4.87	163.58
1.25	102.96	4.95	164.50
1.32	105.96	5.03	165.20
1.40	108.51	5.11	165.70
1.48	110.31	5.19	165.63
1.56	111.30	5.27	166.27
1.63	113.39	5.35	167.04
1.71	115.58	5.43	167.43
1.79	117.63	5.51	167.22
1.86	119.30	5.59	166.87
1.94	120.99	5.67	166.94
2.01	122.30	5.75	167.01
2.09	122.83	5.83	166.69
2.18	123.40	5.91	166.69
2.25	124.11	5.99	166.87
2.33	125.84	6.07	167.33
2.40	127.89	6.15	167.11
2.48	129.62	6.23	166.37
2.56	131.18	6.31	166.12
2.64	132.70	6.39	166.58
2.72	133.51	6.47	166.90
2.79	134.96	6.55	167.04
2.87	135.60		
2.95	136.77		
3.02	139.03		
3.10	140.94		
3.17	142.46		
3.25	144.27		
3.33	145.33		

Sperimentatore: Dott. L. Stimamiglio

Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA GEODATA s.a.s.

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

1° foglio

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **A**

prof.: **4,00-4,60**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Tipo di prova:

C.D. Consolidata Drenata con cella circolare di Casagrande

natura del terreno

limo argilloso marrone con punti sabbiosi

tipo di campione:

indisturbato

dimensioni del provino:

ϕ : 60.0 mm

h: 30.1

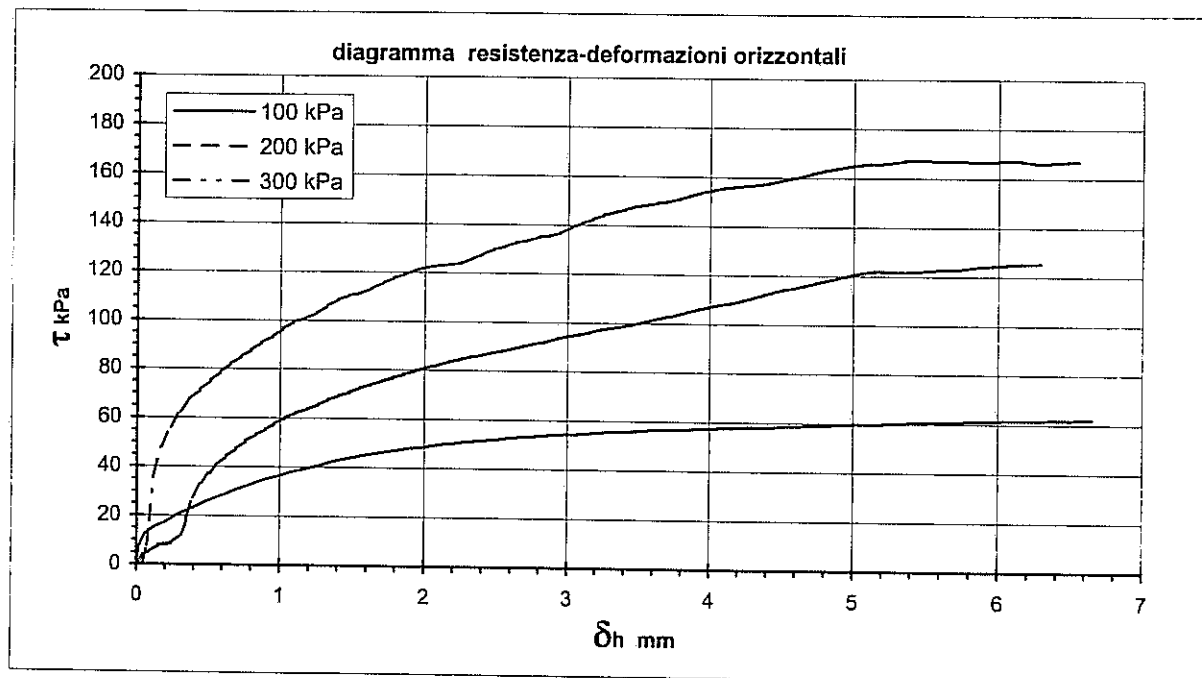
area: 2827 mm²

velocità di prova:

0.008 mm/min

data di prova: 02.10.08

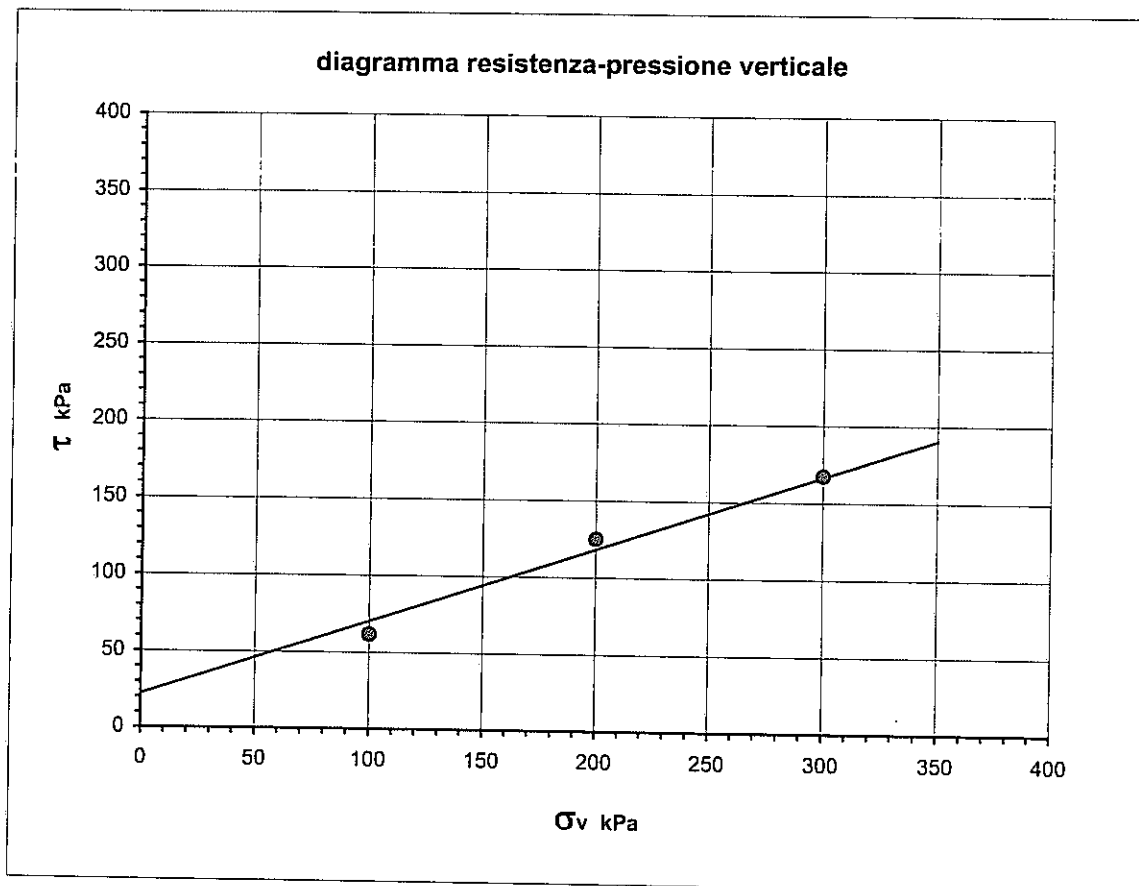
σ_v kPa	τ kPa	def. mm	γ_i kN/m ³	w _i %	h _c mm	γ_f kN/m ³
100	61.5	6.00	17.93	36.6	29.00	18.61
200	124.9	6.00	17.64	36.6	27.51	19.30
300	167.4	5.43	17.00	36.6	27.18	18.94



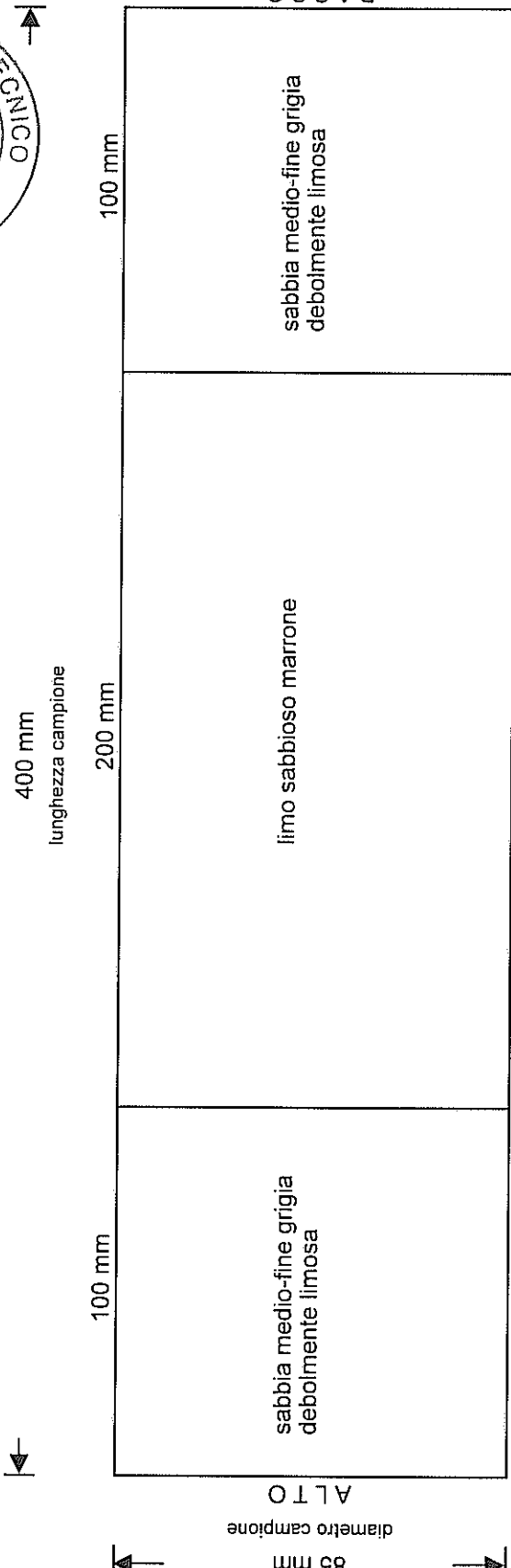
COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

II° foglio

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **A**prof.: **4,00-4,60****INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO** $\phi = 25.7$ gradicoesione= **22.0** kPa

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

CERTIFICATO N° 30181	pag. 1/1	emesso il 08/10/2008						
Verba di Accettazione n. 51108	data ricevimento campione 01/10/2008	data prova 01/10/2008						
								
COMMITTENTE: Ingeo Sintesi S.r.l. - Torri di Q.lo (VI) CANTIERE: Alte di Montecchio Maggiore (VI)	Sond./Prel.: S1 Campione: B	prof.: 5,60-6,20						
CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA VISIVA CAMPIONE INDISTURBATO								
 400 mm lunghezza campione								
ALTO 85 mm diametro campione								
BASSO								
7 P.P. kPa	137-147	147-157						
TORV. kPa	12	13						
Prove Eseguite:								
w - γ - D - DS c.d.								
note: QUALITA' CAMPIONE: <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">buona</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">☒</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">sufficiente</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">scadente</td> <td style="text-align: center;">☐</td> </tr> </table> Sperimentatore Dott. L. Staminiglio Direttore Laboratorio Dott. Pietro Daminato			buona	☒	sufficiente	☐	scadente	☐
buona	☒							
sufficiente	☐							
scadente	☐							

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **30182**

pag. 1/1

emesso il 08/10/2008

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/2008

data prova 01/10/2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Torri di Quartesolo (VI)

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **B**

prof.: **5,60-6,20**

CONTENUTO D'ACQUA

Classificazione geotecnica: limo sabbioso marrone



massa umida lorda
massa secca lorda
tara

	prov. 1
g	111,30
g	97,42
g	37,35

	prov. 2
g	122,26
g	106,70
g	39,24

W% **23,11**

23,07

media

W % **23,1**

norma di riferimento: ASTM D 2216

Sperimentatore
Dott. L. Samaniglio

Direttore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N°	30183	pag.	1/1	emesso il	08/10/2008
Verbale di Accettazione n.	51108	data ricevimento campione	01/10/2008	data prova	01/10/2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Torri di Quartesolo (VI)

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **B**

prof.: **5,60-6,20**

PESO DI VOLUME

Classificazione geotecnica: limo sabbioso marrone



		prov. 1		prov. 2
diametro	mm	60,0	mm	60,0
altezza	mm	30,2	mm	30,2
massa lorda	g	274,82	g	274,50
tara	g	110,28	g	110,28
massa netta	g	164,54	g	164,22
	γ kN/m ³	18,96		18,92

media

γ kN/m³ **18,94**

norma di riferimento: procedura interna

note:

Sperimentatore
Dott. L. Sinigaglia

Direttore Laboratorio
Dott. Pietro Daminato

*Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246*

CERTIFICATO N° **30185**

pag. 1/2

emesso il 08/10/08

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/08

data prova 02/10/08

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **B**

prof.: **5,60-6,20**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Tipo di prova:

C.D. Consolidata Drenata con cella circolare di Casagrande

classificazione geotecnica:

limo sabbioso marrone

tipo di campione:

indisturbato



σ_v kPa	γ_i kN/m ³	wi %	hc mm	γ_f kN/m ³
100	18.96	23.1	29.53	19.32
200	18.92	23.1	28.70	19.85
300	18.64	23.1	28.87	19.57

dimensioni del provino:

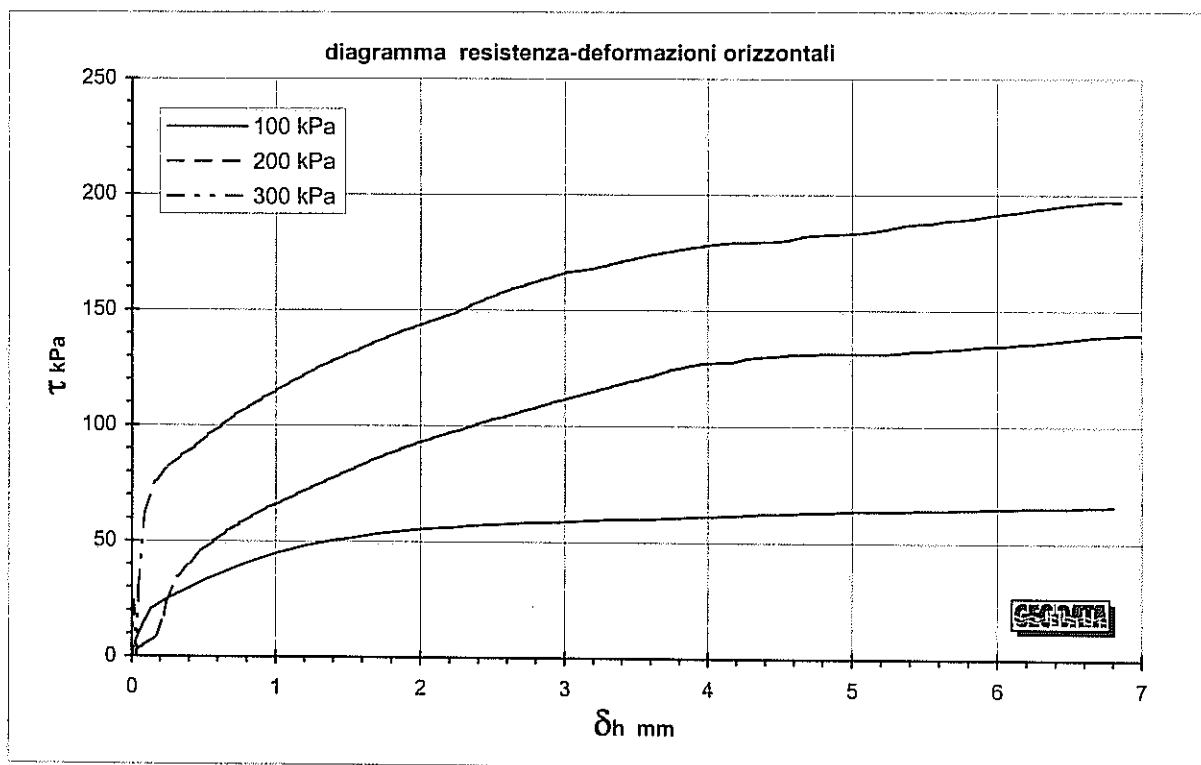
ϕ : 60.0 mm

h: 30.1 mm

area: 2827 mm²

velocità di prova:

0.008 mm/min



norma di riferimento: ASTM D3080

DS1 n° B33932; DS2 n° B01000; DS3 n° 110283

Sperimentatore

Dott. L. Stinamiglio

Direttore Laboratorio:

Dott. Pietro Daminato

Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti - Settore a - Prove geotecniche sui terreni
Decreto di concessione, n. 52652 del 26/11/2004, ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

CERTIFICATO N° 30185

pag. 2/2

emesso il 08/10/08

Verbale di Accettazione n. 51108

data ricevimento campione 01/10/08

data prova 02/10/08

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**

Camp.: **B**

prof.: **5,60-6,20**

Provino 1		100 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	4.56	62.60
0.00	1.06	4.67	62.96
0.00	1.06	4.78	62.96
0.03	6.72	4.88	63.31
0.08	14.85	4.99	63.66
0.13	20.51	5.10	63.66
0.23	24.05	5.20	63.66
0.32	27.23	5.31	63.66
0.41	30.06	5.42	64.02
0.51	33.25	5.52	64.02
0.61	35.72	5.63	64.02
0.70	38.20	5.73	64.37
0.80	40.67	5.84	64.37
0.90	42.80	5.95	64.72
1.00	44.92	6.05	64.72
1.10	46.33	6.16	65.08
1.20	48.10	6.27	65.08
1.30	49.16	6.38	65.08
1.40	50.58	6.48	65.08
1.50	51.28	6.59	65.43
1.60	52.34	6.70	65.43
1.71	53.41	6.80	65.78
1.81	54.11		
1.91	54.82		
2.02	55.53		
2.12	55.88		
2.22	56.24		
2.33	56.94		
2.43	57.30		
2.54	57.65		
2.65	58.00		
2.75	58.36		
2.86	58.36		
2.96	58.71		
3.07	59.08		
3.18	59.42		
3.28	59.77		
3.39	59.77		
3.49	59.77		
3.60	60.13		
3.71	60.48		
3.82	60.83		
3.92	61.19		
4.03	61.19		
4.14	61.54		
4.24	61.89		
4.35	62.25		
4.46	62.25		

Provino 2		200 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	4.57	130.86
0.06	3.89	4.67	130.86
0.08	4.60	4.78	131.22
0.17	8.84	4.88	131.22
0.23	17.68	4.99	131.22
0.24	23.70	5.10	131.22
0.32	34.66	5.21	131.22
0.40	40.32	5.31	131.57
0.48	45.62	5.41	132.28
0.57	49.87	5.51	132.28
0.66	54.11	5.61	132.98
0.75	57.65	5.72	133.34
0.84	60.83	5.83	134.05
0.94	64.37	5.94	134.75
1.04	67.20	6.05	134.75
1.15	70.38	6.15	135.46
1.25	73.21	6.26	135.81
1.35	76.04	6.36	136.52
1.45	78.87	6.46	137.23
1.55	81.70	6.56	137.94
1.65	84.53	6.67	138.64
1.75	87.36	6.77	139.00
1.86	89.84	6.88	139.35
1.97	92.31	6.99	139.35
2.08	94.43		
2.18	96.56		
2.29	98.32		
2.39	100.45		
2.49	102.57		
2.59	103.98		
2.69	106.10		
2.80	107.87		
2.91	110.00		
3.02	111.76		
3.12	113.53		
3.23	115.30		
3.33	117.07		
3.43	118.84		
3.53	120.25		
3.63	122.02		
3.73	124.14		
3.84	125.56		
3.95	126.97		
4.06	127.33		
4.16	127.33		
4.26	129.09		
4.36	129.80		
4.46	130.15		

Provino 3		300 kPa	
mm	kPa	mm	kPa
0.00	0.00	4.07	178.72
0.00	0.99	4.17	179.21
0.01	24.05	4.27	179.21
0.03	-3.11	4.37	179.64
0.03	-2.05	4.47	179.81
0.05	30.10	4.57	180.31
0.09	63.03	4.66	181.97
0.17	75.94	4.76	182.61
0.26	82.09	4.86	182.82
0.35	87.01	4.96	183.14
0.44	90.86	5.06	183.56
0.54	95.88	5.16	184.27
0.63	99.92	5.26	185.36
0.72	104.48	5.36	186.67
0.81	107.77	5.45	187.49
0.91	111.52	5.55	187.73
1.00	114.84	5.65	188.80
1.10	118.31	5.75	189.22
1.19	121.38	5.85	189.96
1.29	124.71	5.95	191.02
1.39	127.64	6.05	191.87
1.48	130.26	6.15	192.62
1.58	132.74	6.25	193.64
1.67	135.60	6.35	194.53
1.77	138.04	6.46	195.48
1.86	140.62	6.55	196.01
1.96	142.57	6.65	196.65
2.05	144.73	6.75	197.28
2.15	146.85	6.86	197.00
2.25	149.01		
2.35	151.98		
2.44	154.52		
2.54	156.82		
2.63	159.23		
2.73	160.85		
2.83	162.80		
2.92	164.50		
3.01	166.37		
3.11	167.11		
3.21	168.03		
3.31	169.56		
3.40	171.04		
3.49	172.35		
3.59	173.76		
3.68	174.82		
3.78	175.99		
3.87	176.88		
3.97	177.83		



Sperimentatore: Dott. L. Stimamiglio

Direttore Laboratorio: Dott. Pietro Daminato

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA GEODATA s.a.s.

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

I° foglio

CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: S1

Camp.: B

prof.: 5,60-6,20

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Tipo di prova:

C.D. Consolidata Drenata con cella circolare di Casagrande

natura del terreno

limo sabbioso marrone

tipo di campione:

indisturbato

dimensioni del provino:

ϕ : 60.0 mm

h: 30.1

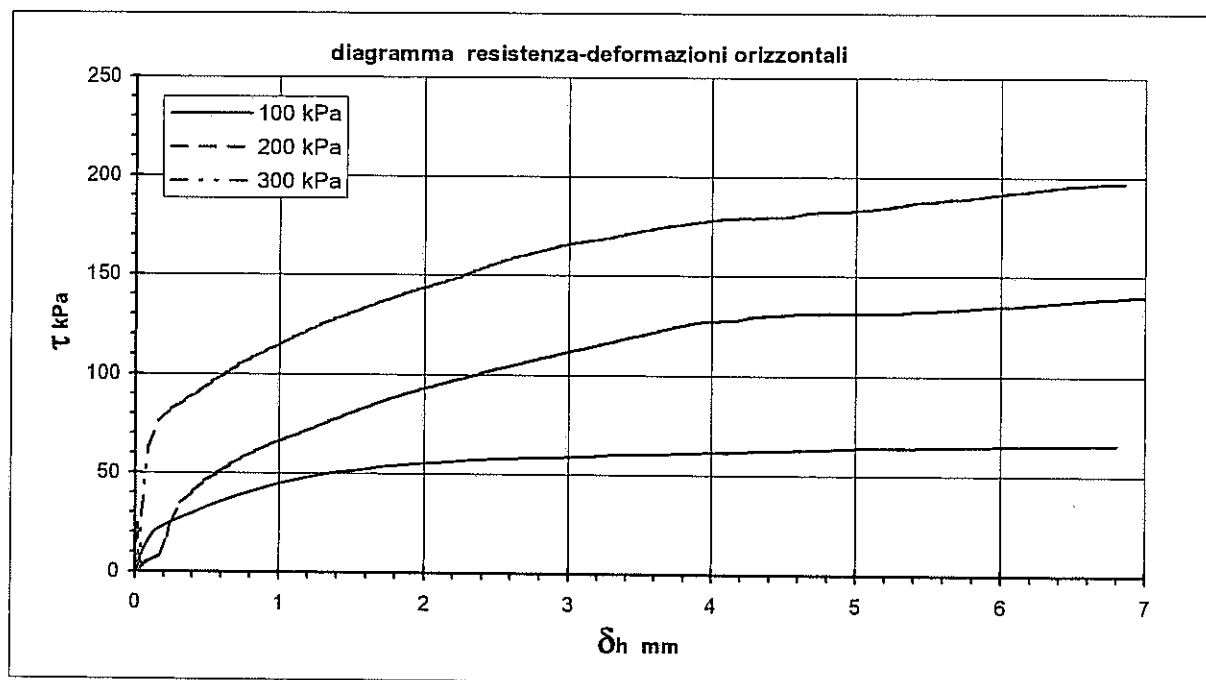
area: 2827 mm²

velocità di prova:

0.008 mm/min

data di prova: 02.10.08

σ_v kPa	τ kPa	def. mm	γ_t kN/m ³	wi %	hc mm	γ_f kN/m ³
100	64.7	6.05	18.96	23.1	29.53	19.32
200	134.8	6.05	18.92	23.1	28.70	19.85
300	191.9	6.05	18.64	23.1	28.87	19.57



COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.r.l. - Vicenza

II° foglio

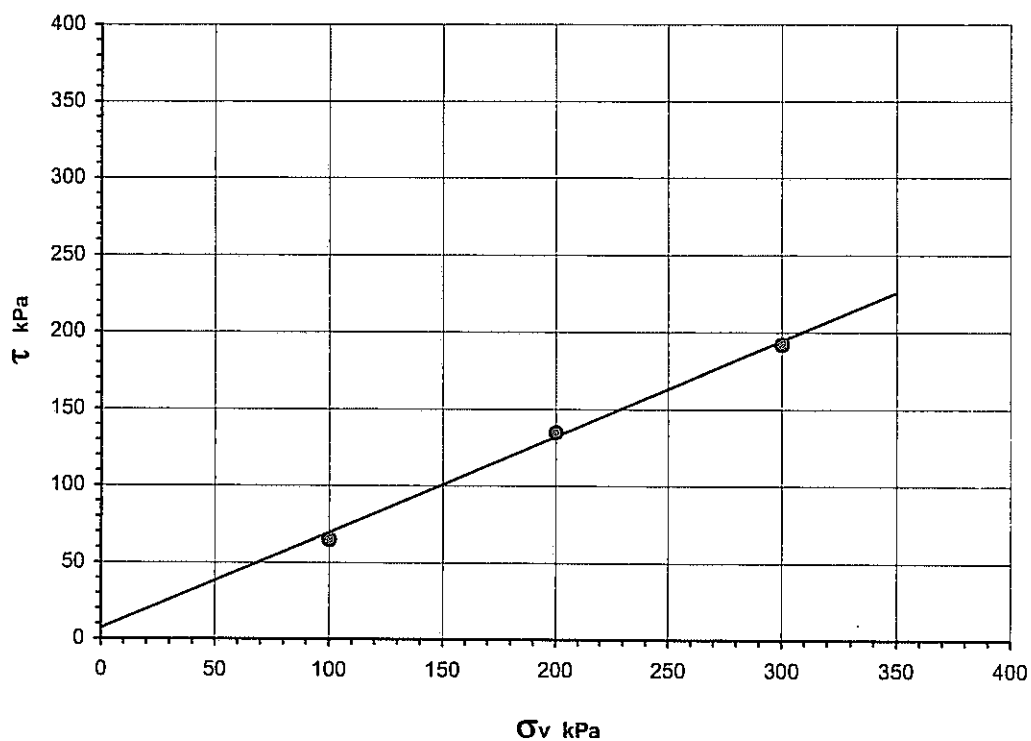
CANTIERE: SIL S.p.A. - FINIPAR S.p.A. - Alte di Montecchio Maggiore (VI)

Sond./Prel.: **S1**Camp.: **B**prof.: **5,60-6,20**

INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO

 $\phi = 32.0$ gradicoesione= **7.0** kPa

diagramma resistenza-pressione verticale



ALLEGATO 3

- **Tabulati di acquisizione dei dati ai pozzetti**
 - **Grafici delle curve di svaso**
 - **Tabelle di calcolo della permeabilità k**
 - **Metodo della curva di svaso**
 - **Metodo A.G.I. (1977)**
 - **Documentazione fotografica**
 - **Schema dei piezometri**
 - **Tabelle di calcolo della permeabilità k**
 - **Metodo “tipo Lefranc”**
 - **Metodo A.G.I. (1977)**
-

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.

DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' IN SITO

Prova su pozzetto superficiale a base quadrata a carico variabile

Metodo A.G.I. 1977 e Curva di svaso

POZZETTO PO1

tempo			t (tempo)	livello	s (infiltrazione)	k (curva di svaso)
h	m	s	s	cm	cm	s/t cm/s
0	0	0	0	50	0	0.00000
0	0	2	2	48.6	1.4	0.70000
0	0	4	4	47	3	0.75000
0	0	6	6	46.2	3.8	0.63333
0	0	8	8	45	5	0.62500
0	0	10	10	43.8	6.2	0.62000
0	0	12	12	42.5	7.5	0.62500
0	0	14	14	41.3	8.7	0.62143
0	0	16	16	40.7	9.3	0.58125
0	0	18	18	39.8	10.2	0.56667
0	0	20	20	38.7	11.3	0.56500
0	0	22	22	37.7	12.3	0.55909
0	0	24	24	37	13	0.54167
0	0	26	26	36.3	13.7	0.52692
0	0	28	28	35.3	14.7	0.52500
0	0	30	30	34.4	15.6	0.52000
0	0	32	32	34.1	15.9	0.49688
0	0	34	34	33.3	16.7	0.49118
0	0	36	36	32.6	17.4	0.48333
0	0	38	38	31.7	18.3	0.48158
0	0	40	40	31.1	18.9	0.47250
0	0	42	42	30.7	19.3	0.45952
0	0	44	44	30.1	19.9	0.45227
0	0	46	46	29.6	20.4	0.44348
0	0	48	48	29.2	20.8	0.43333
0	0	50	50	28.6	21.4	0.42800
0	0	52	52	28.1	21.9	0.42115
0	0	54	54	27.5	22.5	0.41667
0	0	56	56	27	23	0.41071
0	0	58	58	26.7	23.3	0.40172
0	0	60	60	26.2	23.8	0.39667
0	1	2	62	25.7	24.3	0.39194
0	1	4	64	25.2	24.8	0.38750
0	1	6	66	25	25	0.37879
0	1	8	68	24.5	25.5	0.37500
0	1	10	70	24	26	0.37143
0	1	12	72	23.5	26.5	0.36806
0	1	14	74	23	27	0.36486
0	1	16	76	23.3	26.7	0.35132
0	1	18	78	23.5	26.5	0.33974
0	1	20	80	23.5	26.5	0.33125
0	1	22	82	23.5	26.5	0.32317
0	1	24	84	23.5	26.5	0.31548
0	1	26	86	23.5	26.5	0.30814

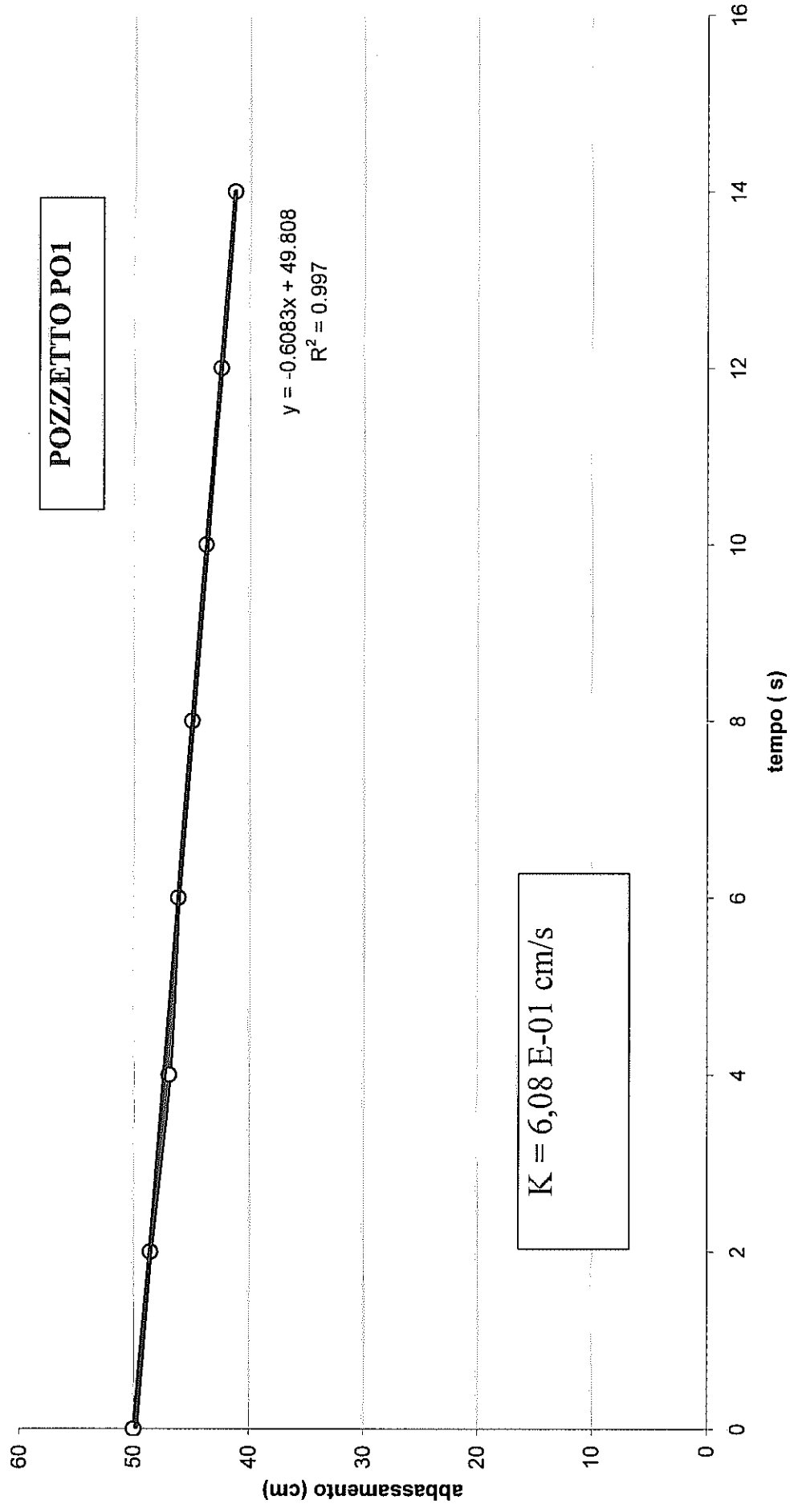
0	1	28	88	23.5	26.5	0.30114
0	1	30	90	23.5	26.5	0.29444
0	1	32	92	23.5	26.5	0.28804
0	1	34	94	23.5	26.5	0.28191
0	1	36	96	23.5	26.5	0.27604
0	1	38	98	23.5	26.5	0.27041
0	1	40	100	23.5	26.5	0.26500
0	1	42	102	23.5	26.5	0.25980
0	1	44	104	23.9	26.1	0.25096
0	1	46	106	24.5	25.5	0.24057
0	1	48	108	24.9	25.1	0.23241
0	1	50	110	24.5	25.5	0.23182
0	1	52	112	24.9	25.1	0.22411

s		cm		s	
t1=	0	h1 =	50	t2-t1 =	112
t2 =	112	h2 =	24.9	h1-h2 =	25.1

hm = 37.45 cm

b = 50 cm

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.
PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE SU POZZETTO QUADRATO
Determinazione della permeabilità con il metodo della curva di svaso



**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'
POZZETTO PO1**

PROVA SU POZZETTO A BASE QUADRATA A CARICO VARIABILE

Tratto di prova		valori	
t1=	0	hm =	37.45 cm
t2=	112	b =	50 cm
h1=	50	t2 - t1 =	112 s
h2=	24.9	h1 - h2 =	25.1 cm
litologia		Ghiaia	

Formula A.G.I.

$$k = (h1-h2)/(t2-t1) * (10+(2hm/b))/((27hm/b)+3)$$

$$K = 2.41E-02 \text{ cm/s}$$

$K = 2.41E-02 \text{ cm/s}$

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.

Montecchio Maggiore loc. Alte

DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' IN SITO

Prova su pozzetto superficiale a base quadrata a carico variabile

Metodo A.G.I. 1977 e Curva di svaso

POZZETTO PO2

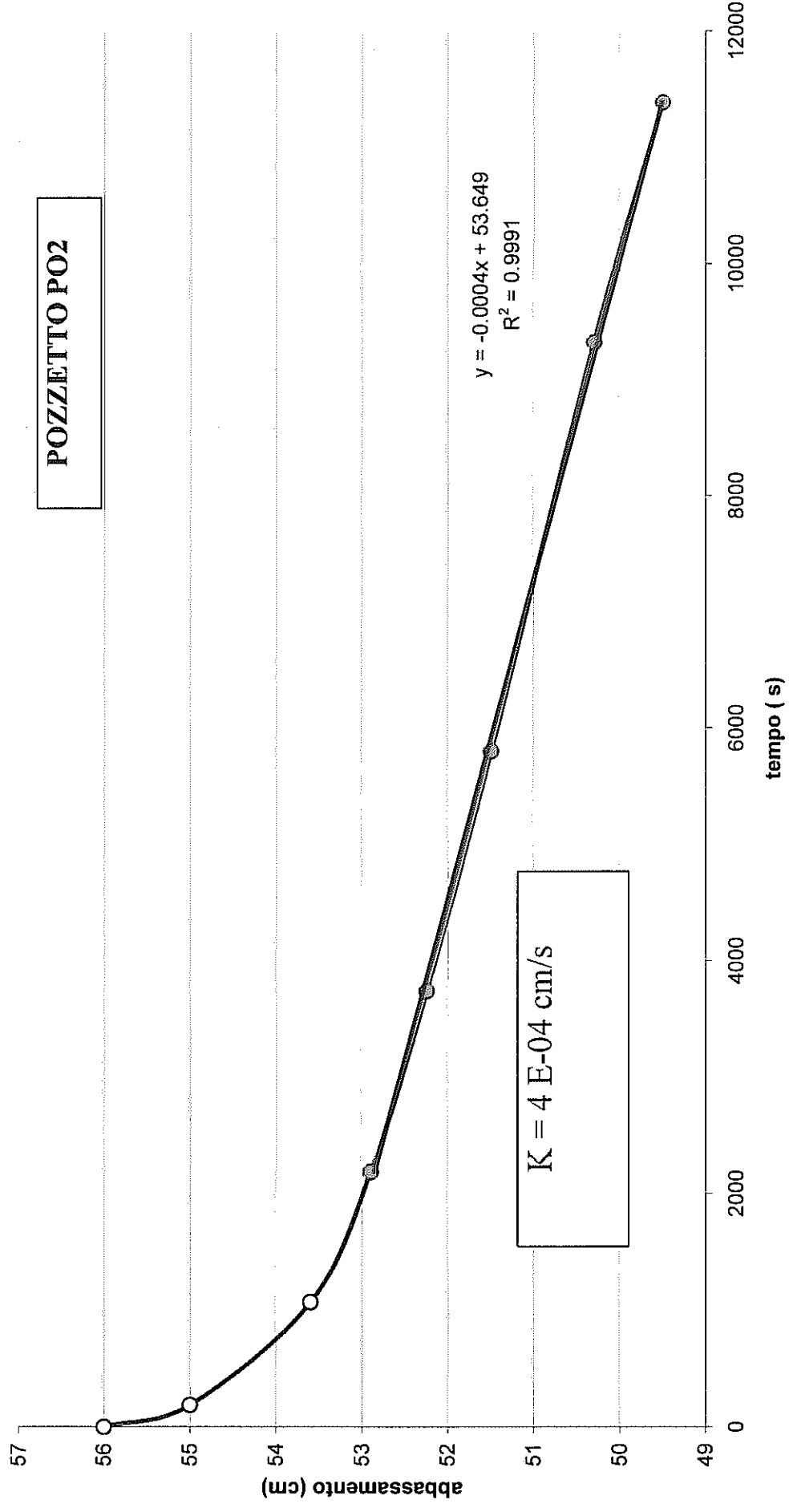
tempo			t (tempo)	livello	s (infiltrazione)	k (curva di svaso)
h	m	s	s	cm	cm	s/t cm/s
0	0	0	0	56	0	0.00000
0	3	9	189	55	1	0.00529
0	17	52	1072	53.6	2.4	0.00224
0	36	29	2189	52.9	3.1	0.00142
1	2	21	3741	52.25	3.75	0.00100
1	36	39	5799	51.5	4.5	0.00078
2	35	21	9321	50.3	5.7	0.00061
3	9	44	11384	49.5	6.5	0.00057

s		cm		s	
t1=	0	h1 =	56	t2-t1 =	11384
t2 =	11384	h2 =	49.5	h1-h2 =	6.5

hm = 52.75 cm

b = 50 cm

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.
PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE SU POZZETTO QUADRATO
Determinazione della permeabilità con il metodo della curva di svaso



**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'
POZZETTO PO2**

PROVA SU POZZETTO A BASE QUADRATA A CARICO VARIABILE

Tratto di prova		valori	
t1=	2189	hm =	51.2 cm
t2=	11384	b =	50 cm
h1=	52.9	t2 - t1 =	9195 s
h2=	49.5	h1 -h2 =	3.4 cm
litologia		limo argilloso/argilla limosa	

Formula A.G.I.

$$k = (h1-h2)/(t2-t1) * (10+(2hm/b))/((27hm/b)+3)$$

$$K = 3.68E-05 \text{ cm/s}$$

$K = 3.68E-05 \text{ cm/s}$

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.

DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA' IN SITO

Prova su pozzetto superficiale a base quadrata a carico variabile

Metodo A.G.I. 1977 e Curva di svaso

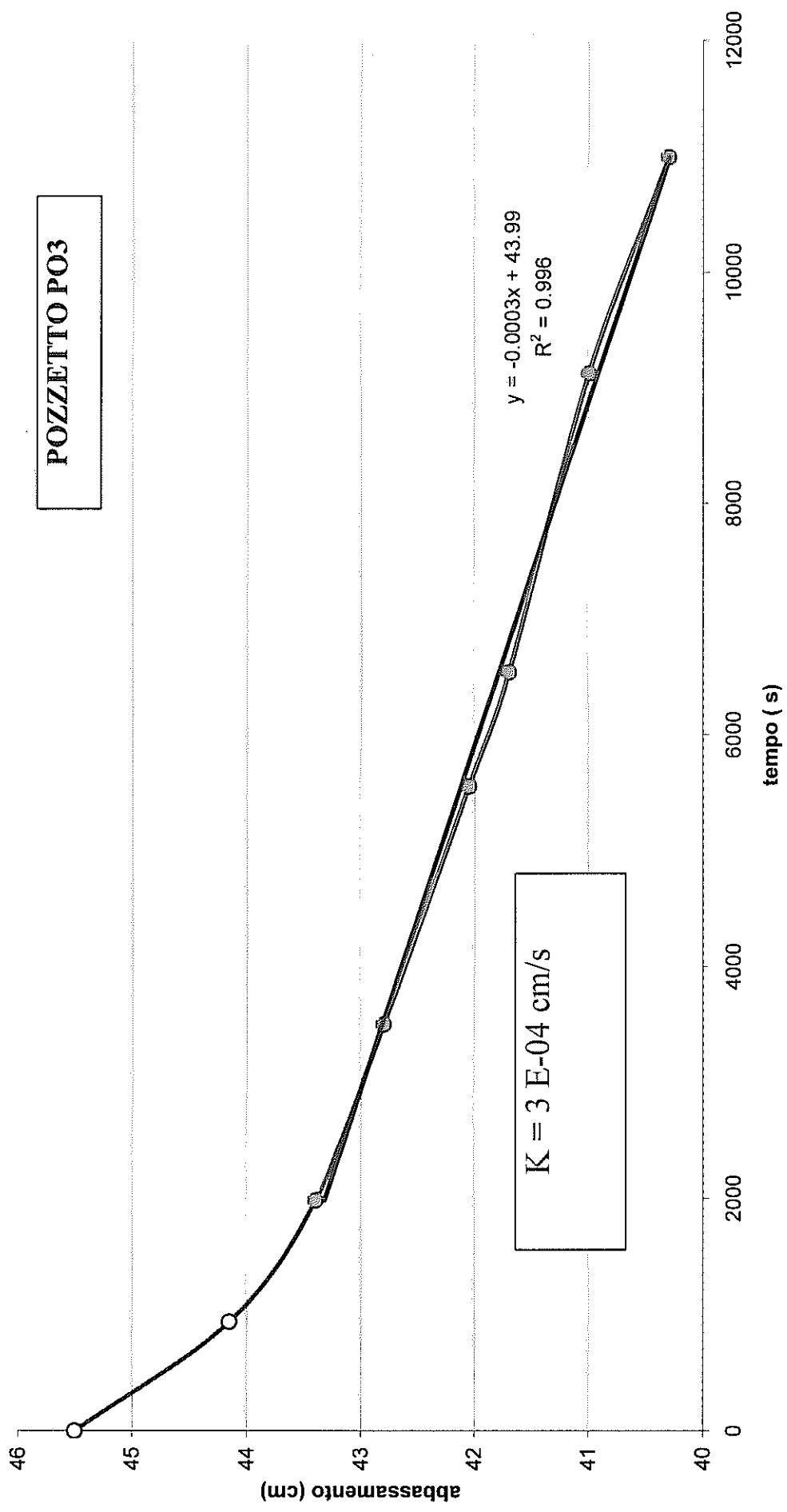
POZZETTO PO3

tempo			t (tempo)	livello	s (infiltrazione)	k (curva di svaso)
h	m	s	s	cm	cm	s/t cm/s
0	0	0	0	45.5	0	0.00000
0	15	40	940	44.15	1.35	0.00144
0	33	6	1986	43.4	2.1	0.00106
0	58	22	3502	42.8	2.7	0.00077
1	32	37	5557	42.05	3.45	0.00062
1	48	59	6539	41.7	3.8	0.00058
2	32	4	9124	41	4.5	0.00049
3	3	13	10993	40.3	5.2	0.00047

s		cm		s	
t1=	0	h1 =	45.5	t2-t1 =	10993
t2 =	10993	h2 =	40.3	h1-h2 =	5.2

hm =	42.9	cm	b =	50	cm
------	------	----	-----	----	----

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.
PROVA DI PERMEABILITA' A CARICO VARIABILE SU POZZETTO QUADRATO
Determinazione della permeabilità con il metodo della curva di svaso



**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'
POZZETTO PO3**

PROVA SU POZZETTO A BASE QUADRATA A CARICO VARIABILE

Tratto di prova		valori	
t1=	1986	hm =	42.9 cm
t2=	10993	b =	50 cm
h1=	45.5	t2 - t1 =	9007 s
h2=	40.3	h1 - h2 =	5.2 cm
litologia		limo argilloso/argilla limosa	

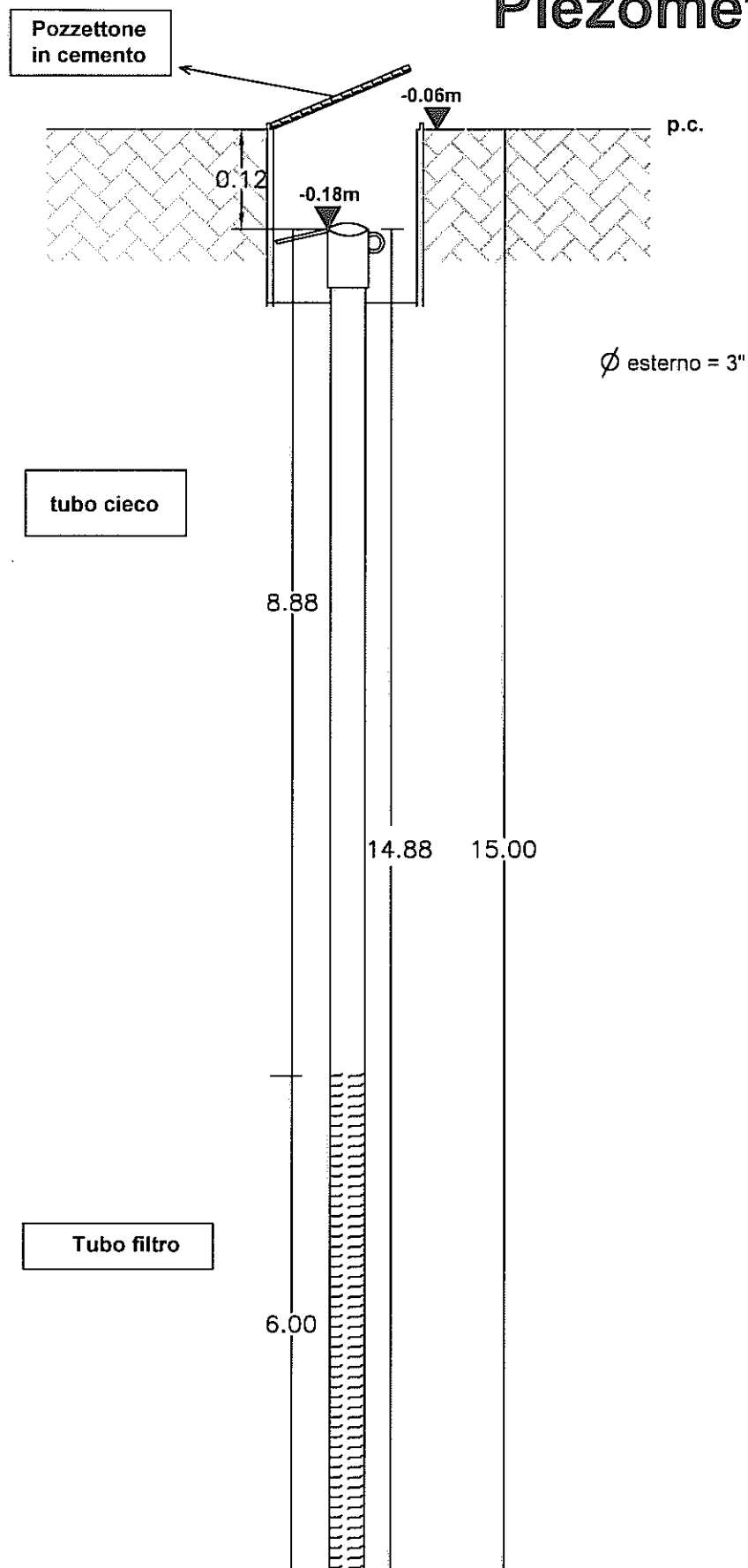
Formula A.G.I.

$$k = (h1-h2)/(t2-t1) * (10+(2hm/b))/((27hm/b)+3)$$

$$K = 5.99E-05 \text{ cm/s}$$

$K = 5.99E-05 \text{ cm/s}$

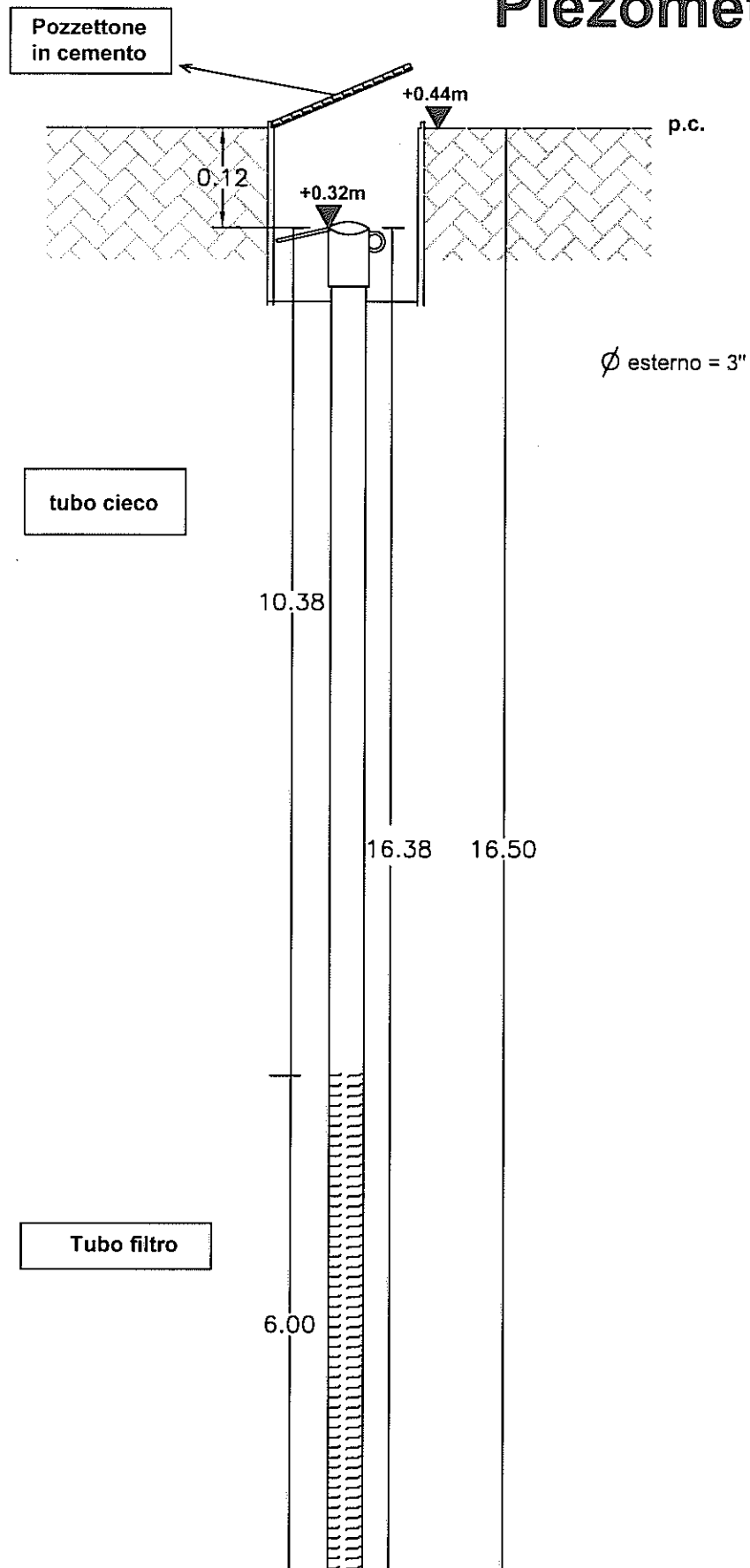
Piezometro Pz 1



Schema Piezometro

S.I.L. S.P.A. - FINIPAR S.P.A.

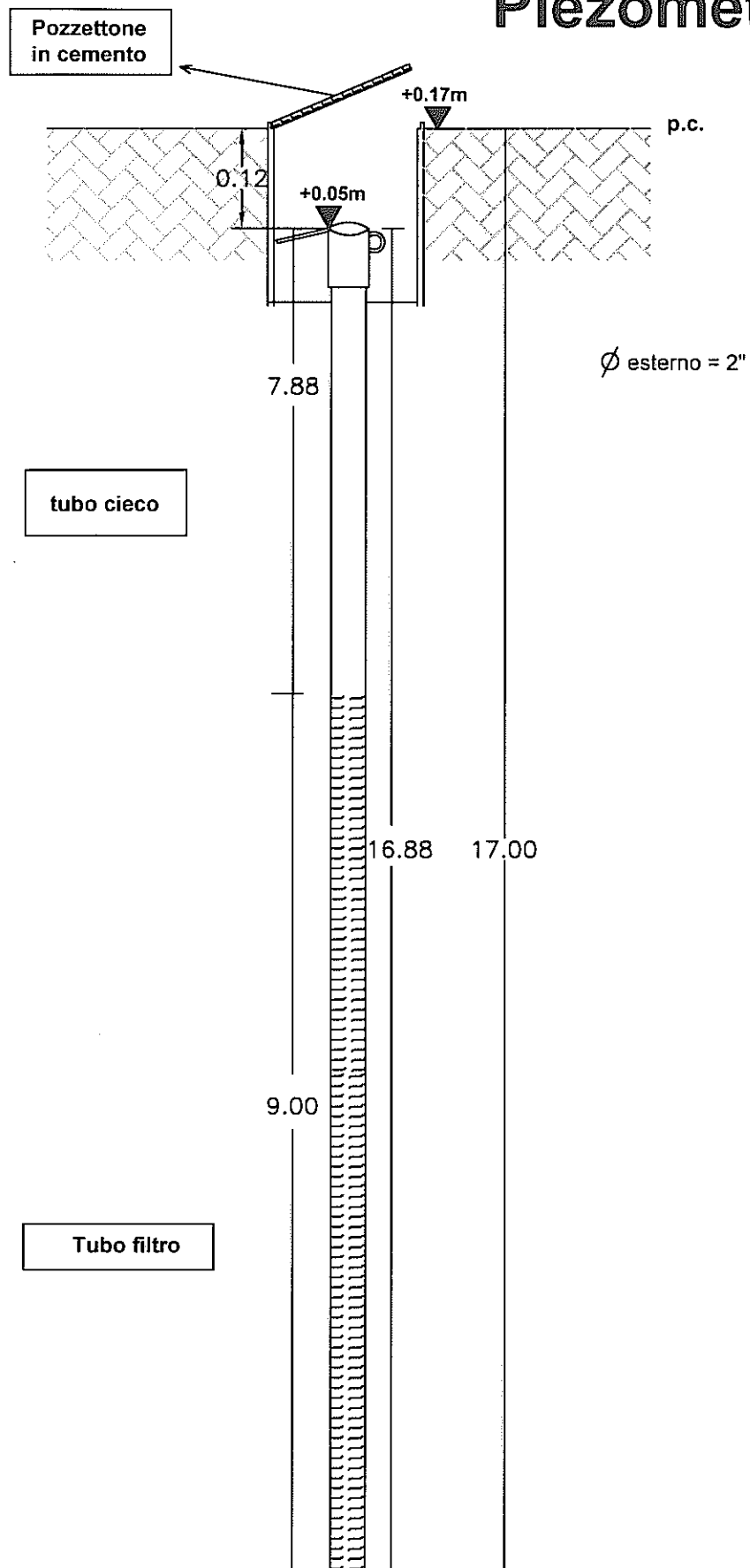
Piezometro Pz 2



Schema Piezometro

S.I.L. S.P.A. - FINIPAR S.P.A.

Piezometro Pz 3



Schema Piezometro

S.I.L. S.P.A. - FINIPAR S.P.A.

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.
Montecchio Maggiore, Loc. Alte

**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'
PIEZOMETRO PZ1**

PROVA SU FORO DI SONDAGGIO (TIPO LEFRANC)

Tratto di prova

valori

t1= 53 H=60.7cm
t2= 670 h=0.7cm

hm = 30.7 cm
d = 5 cm
r= 2.5 cm

$$K = ((LN((1.5 * (H/h)) + (RADQ(1 + (1.5 * (H/h))^2)) / 3\pi H) * ((r^2) / (t2 - t1) * LN(H/h)))$$

$$K = 8.93E-04 \text{ cm/s}$$

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.
Montecchio Maggiore, Loc. Alte

**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'
POZZETTO PZ1**

PROVA SU POZZETTO A BASE CIRCOLARE A CARICO VARIABILE

Tratto di prova

valori

t1= 53
t2= 670

hm = 30.7 cm
d = 5 cm

h1= 60.7
h2= 0.7

t2 - t1 = 617 s
h1 - h2 = 60 cm

Formula A.G.I.

$$k = (d/32) * ((h2-h1)/(t2-t1)*(1/hm))$$

$$K = 4.95E-04 \text{ cm/s}$$

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.
Montecchio Maggiore, Loc. Alte

**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'
PIEZOMETRO PZ2**

PROVA SU FORO DI SONDAGGIO (TIPO LEFRANC)

Tratto di prova

valori

t1=	50	H=16.4cm	hm =	8.3 cm
t2=	1510	h=0.2cm	d =	5 cm
			r=	2.5 cm

$$K = ((\ln((1.5 * (H/h)) + (\text{RADQ}(1 + (1.5 * (H/h))^2)) / 3\pi H) * ((r\pi^2) / (t2 - t1) * \ln(H/h)))$$

$$K = 8.81E-04$$

$$K = 8.81E-04 \text{ cm/s}$$

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.
Montecchio Maggiore, Loc. Alte

**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'
POZZETTO PZ2**

PROVA SU POZZETTO A BASE CIRCOLARE A CARICO VARIABILE

Tratto di prova

valori

t1= 50
t2= 1510

hm = 8.3 cm
d = 5 cm

h1= 16.4
h2= 0.2

t2 - t1 = 1460 s
h1 - h2 = 16.2 cm

Formula A.G.I.

$$k = (d/32) * ((h2-h1)/(t2-t1)*(1/hm))$$

$K = 2.09E-04 \text{ cm/s}$

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.
Montecchio Maggiore, Loc. Alte

**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'
PIEZOMETRO PZ3**

PROVA SU FORO DI SONDAGGIO (TIPO LEFRANC)

Tratto di prova

valori

t1=	100	H=50.8cm	hm =	25.6 cm
t2=	3290	h=0.4cm	d =	5 cm
			r=	2.5 cm

$$K = ((\ln((1.5 * (H/h)) + (\text{RADQ}(1 + (1.5 * (H/h))^2)) / 3\pi H) * ((r\pi^2) / (t2 - t1) * \ln(H/h)))$$

$$K = 2.13E-04 \text{ cm/s}$$

S.I.L. S.p.A. - FINIPAR S.p.A.
Montecchio Maggiore, Loc. Alte

**DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITA'
POZZETTO PZ3**

PROVA SU POZZETTO A BASE CIRCOLARE A CARICO VARIABILE

Tratto di prova

valori

t1= 100
t2= 3290

hm = 25.6 cm
d = 5 cm

h1= 50.8
h2= 0.4

t2 - t1 = 3190 s
h1 - h2 = 50.4 cm

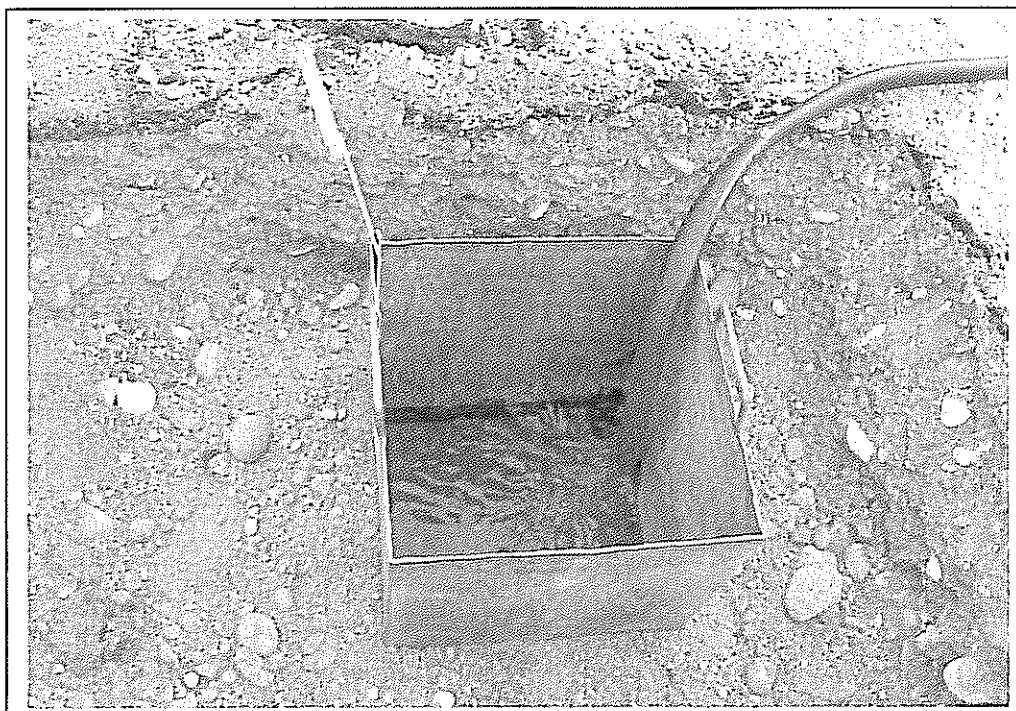
Formula A.G.I.

$$k = (d/32) * ((h2-h1)/(t2-t1)*(1/hm))$$

$$K = 9.64E-05 \text{ cm/s}$$



Prova di permeabilità su pozzetto (PO1)



Prova di permeabilità su pozzetto (PO3)

ALLEGATO 4

- Verifiche di stabilità

VERIFICA DI STABILITA'

VERIFICA DI STABILITA'
Cantiere: S.I.L. S.p.A.- FINIPAR S.p.A.
Alte di Montecchio Maggiore (VI)
FRONTE DI SCAVO INCLINATO DI 45°
I IPOTESI

Metodo: Morgenstern & Price

PIANO DI CAMPAGNA
PARAMETRI GEOTECNICI
Angolo di attrito [°] 36
Coesione [kN/m²] 0
Peso di volume [kN/m³] 18

PUNTI		
N. punto	Progressiva [m]	Quota [m]
1	0	-5
2	5	-5
3	6	-4
4	10	0
5	20	0

SUPERFICIE FALDA
Falda assente

DISCONTINUITA' n. 1
PARAMETRI GEOTECNICI
Angolo di attrito [°] 25
Coesione [kN/m²] 22
Peso di volume [kN/m³] 18

PUNTI		
N. punto	Progressiva [m]	Quota [m]
1	0	-5
2	5	-5
3	6	-4
4	20	-4

SUPERFICI DI SCIVOLAMENTO
TIPOLOGIA SUPERFICI: CIRCOLARI PASSANTI PER UN PUNTO

DESCRIZIONE MAGLIA DEI CENTRI
Altezza maglia [m] 4

Program I.L.A. 32

Larghezza maglia [m] 4
 N. centri base 5
 N. centri lato 5
 Inclinazione maglia [°] 0
 Ascissa punto passaggio [m] 6
 Ordinata punto passaggio [m] -4

RISULTATI DEL CALCOLO

N.	Asc.	Ord.	FS
1	3.00	6.00	1.03
2	4.00	6.00	1.19
3	5.00	6.00	1.40
4	6.00	6.00	1.66
5	7.00	6.00	2.20
6	3.00	7.00	1.12
7	4.00	7.00	1.29
8	5.00	7.00	1.49
9	6.00	7.00	1.75
10	7.00	7.00	2.29
11	3.00	8.00	1.20
12	4.00	8.00	1.38
13	5.00	8.00	1.59
14	6.00	8.00	1.85
15	7.00	8.00	2.38
16	3.00	9.00	1.29
17	4.00	9.00	1.46
18	5.00	9.00	1.68
19	6.00	9.00	1.94
20	7.00	9.00	2.47
21	3.00	10.00	1.37
22	4.00	10.00	1.55
23	5.00	10.00	1.77
24	6.00	10.00	2.03
25	7.00	10.00	2.56

LEGENDA

CODICE	DESCRIZIONE
N.	Numero superficie
Asc.	Ascissa del centro [m]
Ord.	Ordinata del centro [m]
FS	Fattore di sicurezza

VERIFICA DI STABILITA'

Cantiere: S.I.L. S.p.A.- FINIPAR S.p.A.

Alte di Montecchio Maggiore (VI)

FRONTE DI SCAVO INCLINATO DI 45°

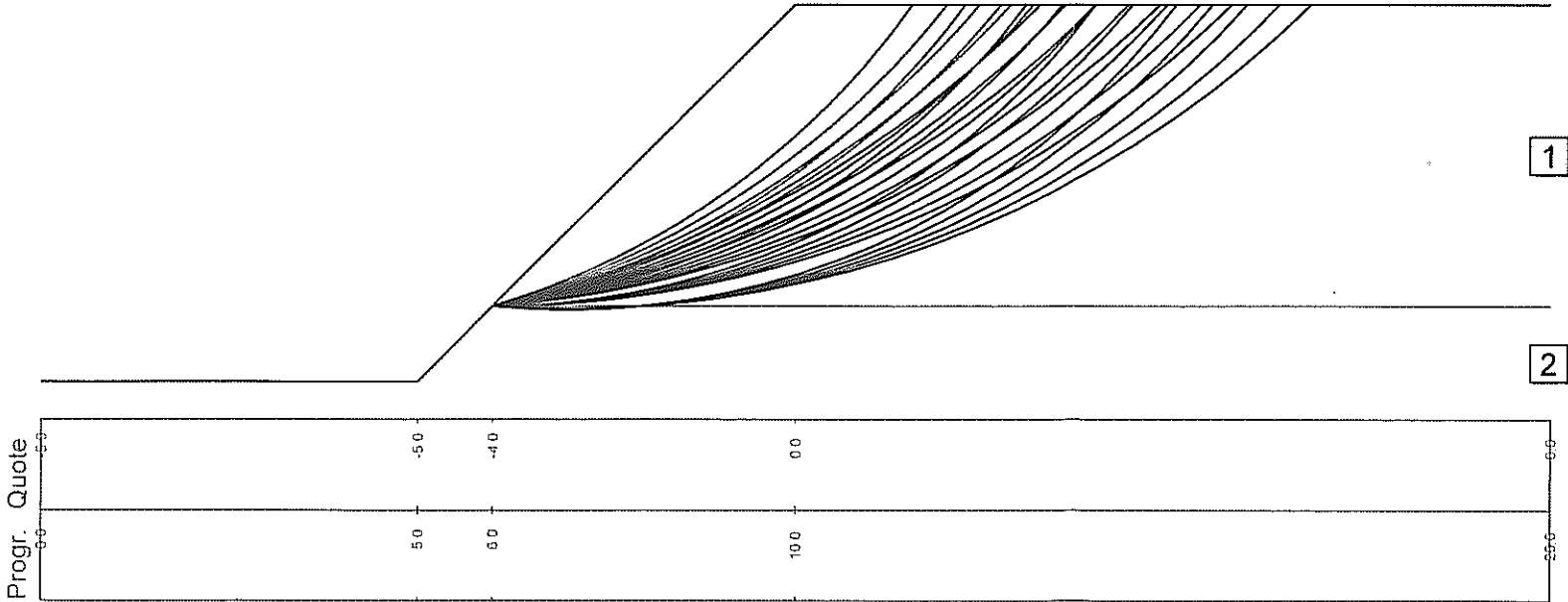
I IPOTESI

Scala 1:100

Litotipo 1:	phi [°] = 36	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 18
Litotipo 2:	phi [°] = 25	c [kN/m²] = 22	gamma [kN/m³] = 18

Metodo: Morgenstern and Price

+1.37	+1.55	+1.77	+2.03	+2.56
+1.29	+1.46	+1.68	+1.94	+2.47
+1.20	+1.38	+1.59	+1.85	+2.38
+1.12	+1.29	+1.49	+1.75	+2.29
+1.03	+1.19	+1.40	+1.66	+2.20

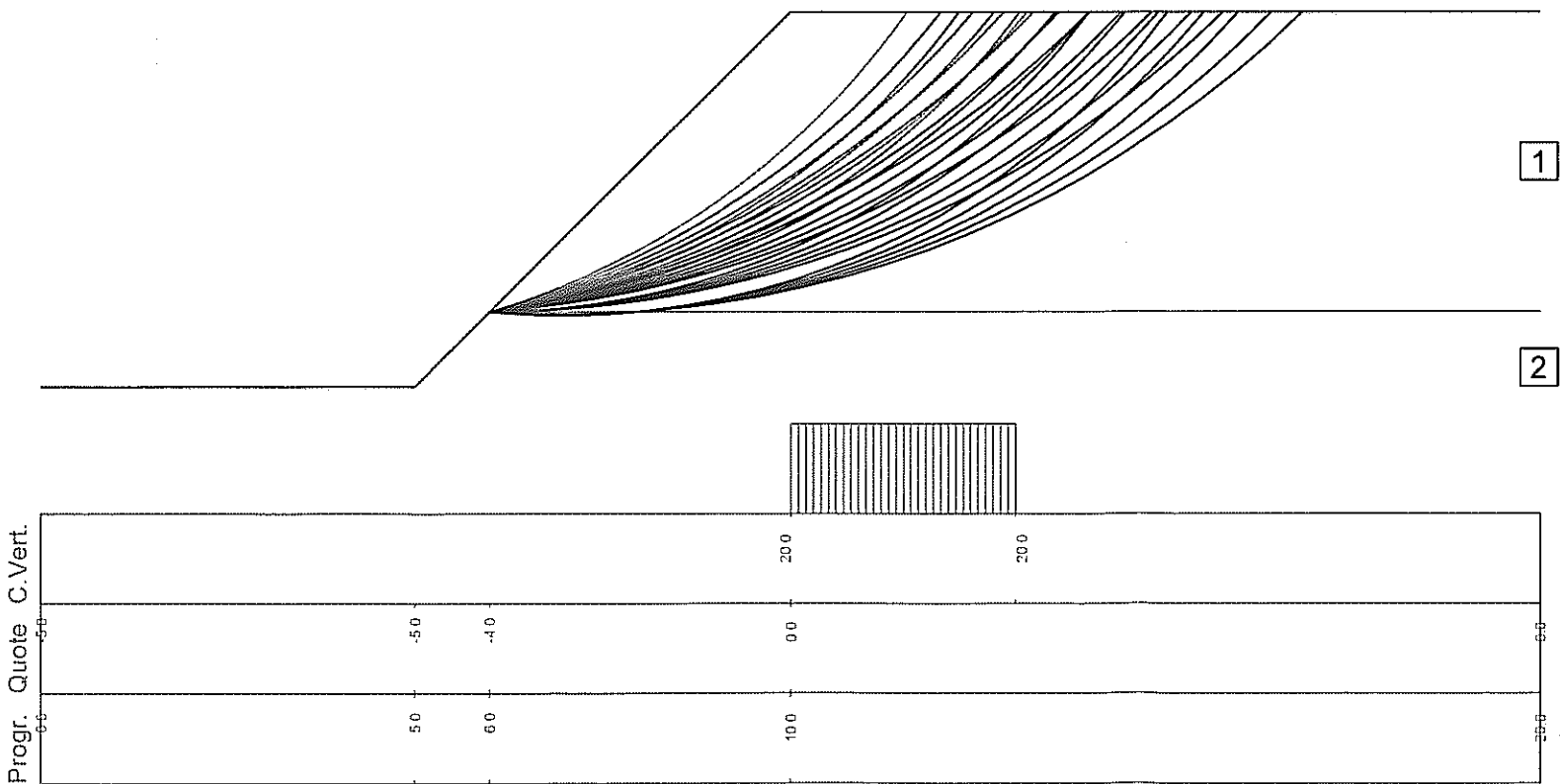


VERIFICA DI STABILITA'
Cantiere: S.I.L. S.p.A.- FINIPAR S.p.A.
Alte di Montecchio Maggiore (VI)
FRONTE DI SCAVO INCLINATO DI 45° CON SOVRACCARICO
I IPOTESI
Scala 1:100

Litotipo 1:	phi [°] = 36	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 18
Litotipo 2:	phi [°] = 25	c [kN/m²] = 22	gamma [kN/m³] = 18

Metodo: Morgenstern and Price

+1.27	+1.45	+1.68	+1.96	+2.49
+1.19	+1.36	+1.58	+1.86	+2.39
+1.12	+1.27	+1.48	+1.75	+2.28
+1.04	+1.18	+1.37	+1.64	+2.17
+0.96	+1.10	+1.27	+1.53	+2.05



VERIFICA DI STABILITA'

VERIFICA DI STABILITA'
Cantiere: S.I.L. s.p.A. - FINIPAR S.p.A.
Alte di Montecchio Maggiore (VI)
FRONTE DI SCAVO INCLINATO DI 45°
II IPOTESI

Metodo: Morgenstern & Price

PIANO DI CAMPAGNA
PARAMETRI GEOTECNICI
Angolo di attrito [°] 36
Coesione [kN/m²] 0
Peso di volume [kN/m³] 18

PUNTI		
N. punto	Progressiva [m]	Quota [m]
1	0	-5
2	5	-5
3	6	-4
4	10	0
5	20	0

SUPERFICIE FALDA
Falda assente

DISCONTINUITA' n. 1
PARAMETRI GEOTECNICI
Angolo di attrito [°] 32
Coesione [kN/m²] 7
Peso di volume [kN/m³] 18

PUNTI		
N. punto	Progressiva [m]	Quota [m]
1	0	-5
2	5	-5
3	6	-4
4	20	-4

SUPERFICI DI SCIVOLAMENTO
TIPOLOGIA SUPERFICI: CIRCOLARI PASSANTI PER UN PUNTO

DESCRIZIONE MAGLIA DEI CENTRI
Altezza maglia [m] 4

Program I.L.A. 32

Larghezza maglia [m] 4
 N. centri base 5
 N. centri lato 5
 Inclinazione maglia [°] 0
 Ascissa punto passaggio [m] 5
 Ordinata punto passaggio [m] -5

RISULTATI DEL CALCOLO

N.	Asc.	Ord.	FS
1	-2.00	4.00	>5
2	-1.00	4.00	2.15
3	0.00	4.00	1.42
4	1.00	4.00	1.13
5	2.00	4.00	1.11
6	-2.00	5.00	2.32
7	-1.00	5.00	1.49
8	0.00	5.00	1.16
9	1.00	5.00	1.08
10	2.00	5.00	1.14
11	-2.00	6.00	1.44
12	-1.00	6.00	1.19
13	0.00	6.00	1.09
14	1.00	6.00	1.09
15	2.00	6.00	1.18
16	-2.00	7.00	1.23
17	-1.00	7.00	1.10
18	0.00	7.00	1.09
19	1.00	7.00	1.13
20	2.00	7.00	1.24
21	-2.00	8.00	1.12
22	-1.00	8.00	1.09
23	0.00	8.00	1.12
24	1.00	8.00	1.18
25	2.00	8.00	1.30

LEGENDA

CODICE	DESCRIZIONE
N.	Numero superficie
Asc.	Ascissa del centro [m]
Ord.	Ordinata del centro [m]
FS	Fattore di sicurezza

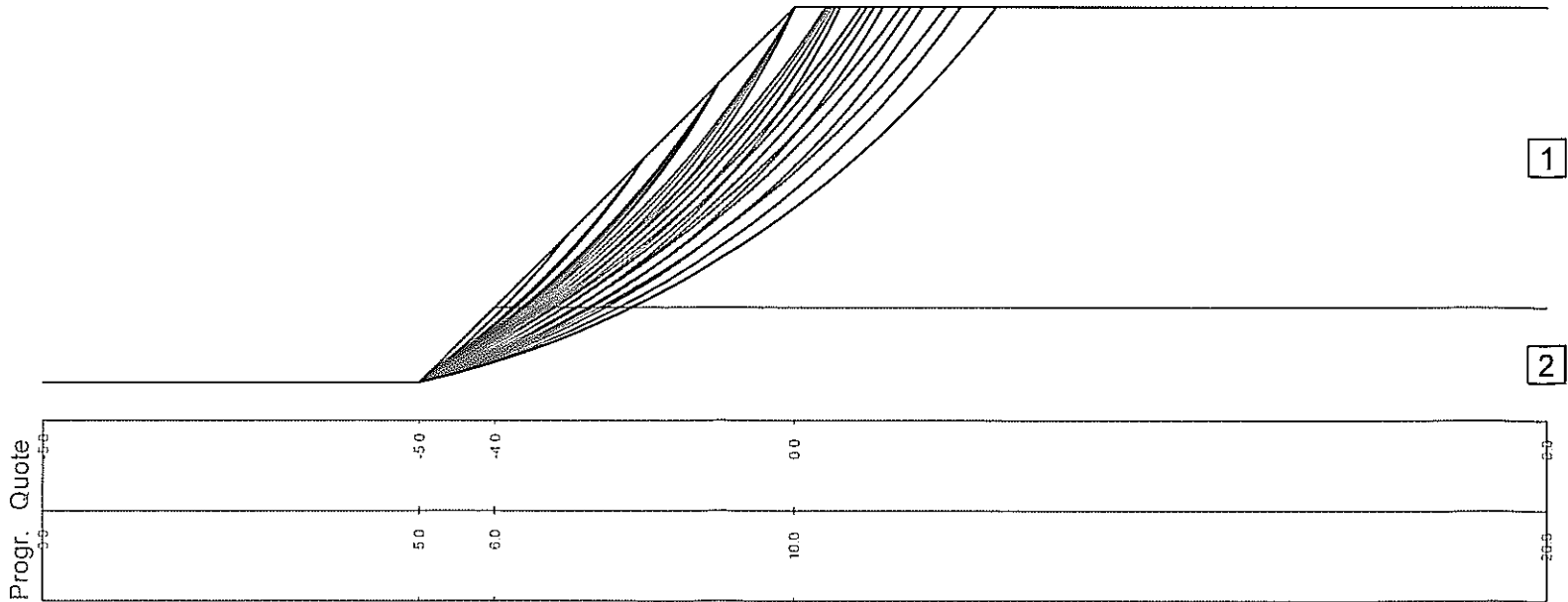
VERIFICA DI STABILITA'

Cantiere: S.I.L. s.p.A. - FINIPAR S.p.A.
Alte di Montecchio Maggiore (VI)
FRONTE DI SCAVO INCLINATO DI 45°
II IPOTESI
Scala 1:100

Litotipo 1:	phi [°] = 36	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 18
Litotipo 2:	phi [°] = 32	c [kN/m²] = 7	gamma [kN/m³] = 18

Metodo: Morgenstern and Price

+1.12	+1.09	+1.12	+1.18	+1.30
+1.23	+1.10	+1.09	+1.13	+1.24
+1.44	+1.19	+1.09	+1.09	+1.18
+2.32	+1.49	+1.16	+1.08	+1.14
+>5	+2.15	+1.42	+1.13	+1.11



VERIFICA DI STABILITA'

Cantiere: S.I.L. s.p.A. - FINIPAR S.p.A.

Alte di Montecchio Maggiore (VI)

FRONTE DI SCAVO INCLINATO DI 45° CON SOVRACCARICO

II IPOTESI

Scala 1:100

Litotipo 1: phi [°] = 36 c [kN/m²] = 0 gamma [kN/m³] = 18

Litotipo 2: phi [°] = 32 c [kN/m²] = 7 gamma [kN/m³] = 18

Metodo: Morgenstern and Price

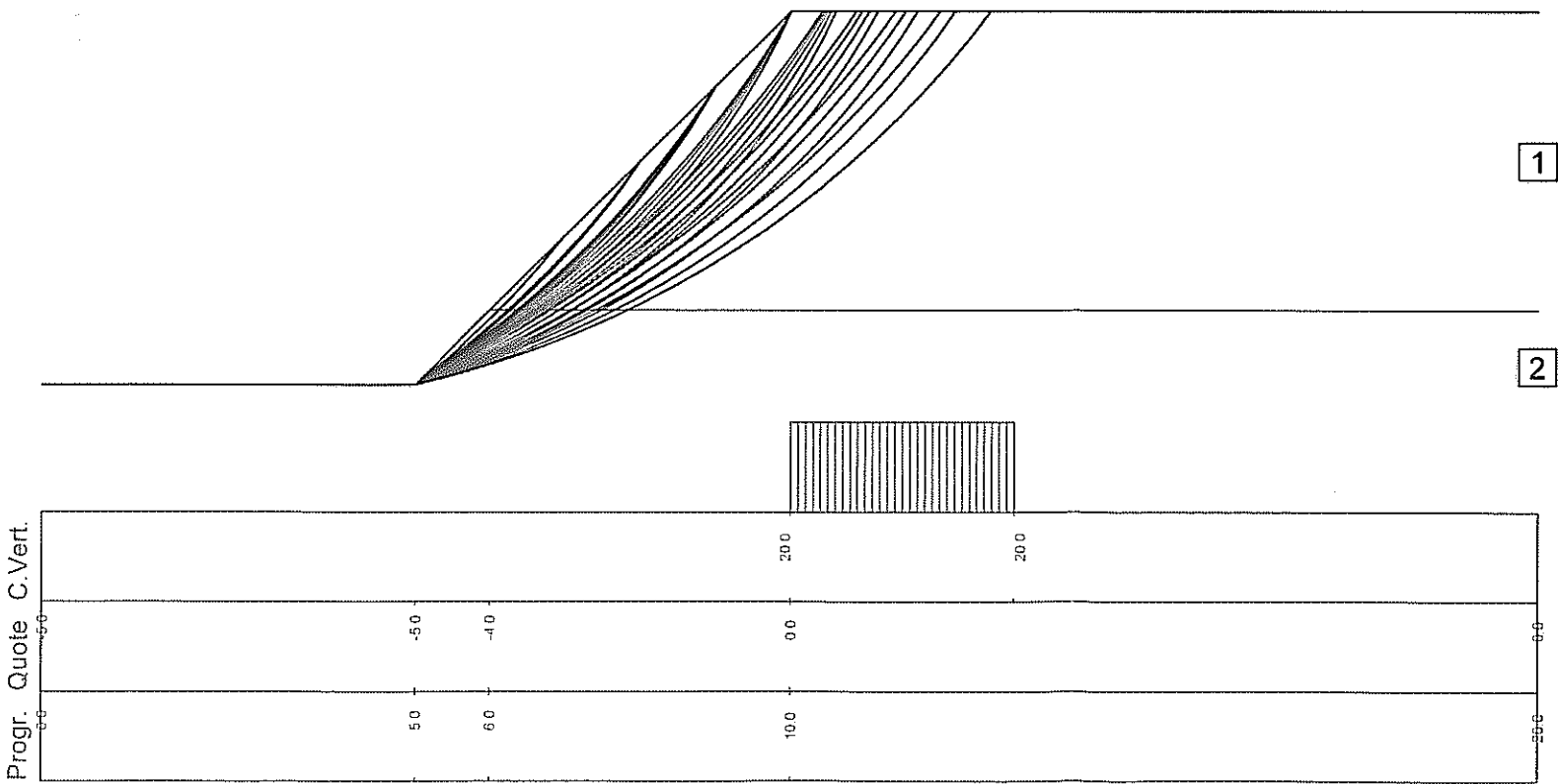
+1.09 +1.03 +1.04 +1.10 +1.20

+1.23 +1.05 +1.02 +1.05 +1.14

+1.44 +1.19 +1.04 +1.03 +1.09

+2.32 +1.49 +1.16 +1.04 +1.06

+>5 +2.15 +1.42 +1.13 +1.06



VERIFICA DI STABILITA'

VERIFICA DI STABILITA'
Cantiere: S.I.L. S.p.A.- FINIPAR S.p.A.
Alte di Montecchio Maggiore (VI)
FRONTE DI SCAVO INCLINATO DI 33° CON SOVRACCARICO
I IPOTESI

Metodo: Morgenstern & Price

PIANO DI CAMPAGNA
PARAMETRI GEOTECNICI
Angolo di attrito [°] 36
Coesione [kN/m²] 0
Peso di volume [kN/m³] 18

PUNTI		
N. punto	Progressiva [m]	Quota [m]
1	0.0	-5
2	5.0	-5
3	6.8	-4
4	14.0	0
5	20.0	0

SUPERFICIE FALDA
Falda assente

DISCONTINUITA' n. 1
PARAMETRI GEOTECNICI
Angolo di attrito [°] 25
Coesione [kN/m²] 22
Peso di volume [kN/m³] 18

PUNTI		
N. punto	Progressiva [m]	Quota [m]
1	0.0	-5
2	5.0	-5
3	6.8	-4
4	20.0	-4

SOVRACCARICHI VERTICALI APPLICATI	
Progressiva [m]	Carico [kN/m ²]
14	20
17	20

SUPERFICI DI SCIVOLAMENTO

TIPOLOGIA SUPERFICI: CIRCOLARI PASSANTI PER UN PUNTO

DESCRIZIONE MAGLIA DEI CENTRI

Altezza maglia [m]	4
Larghezza maglia [m]	4
N. centri base	5
N. centri lato	5
Inclinazione maglia [°]	0
Ascissa punto passaggio [m]	6
Ordinata punto passaggio [m]	-4

RISULTATI DEL CALCOLO

N.	Asc.	Ord.	FS
2	4.00	6.00	1.32
3	5.00	6.00	1.36
4	6.00	6.00	1.43
5	7.00	6.00	1.87
7	4.00	7.00	1.33
8	5.00	7.00	1.37
9	6.00	7.00	1.42
10	7.00	7.00	1.87
11	3.00	8.00	1.30
12	4.00	8.00	1.34
13	5.00	8.00	1.38
14	6.00	8.00	1.44
15	7.00	8.00	1.89
16	3.00	9.00	1.32
17	4.00	9.00	1.35
18	5.00	9.00	1.38
19	6.00	9.00	1.47
20	7.00	9.00	1.94
21	3.00	10.00	1.33
22	4.00	10.00	1.36
23	5.00	10.00	1.40
24	6.00	10.00	1.51
25	7.00	10.00	1.99

LEGENDA

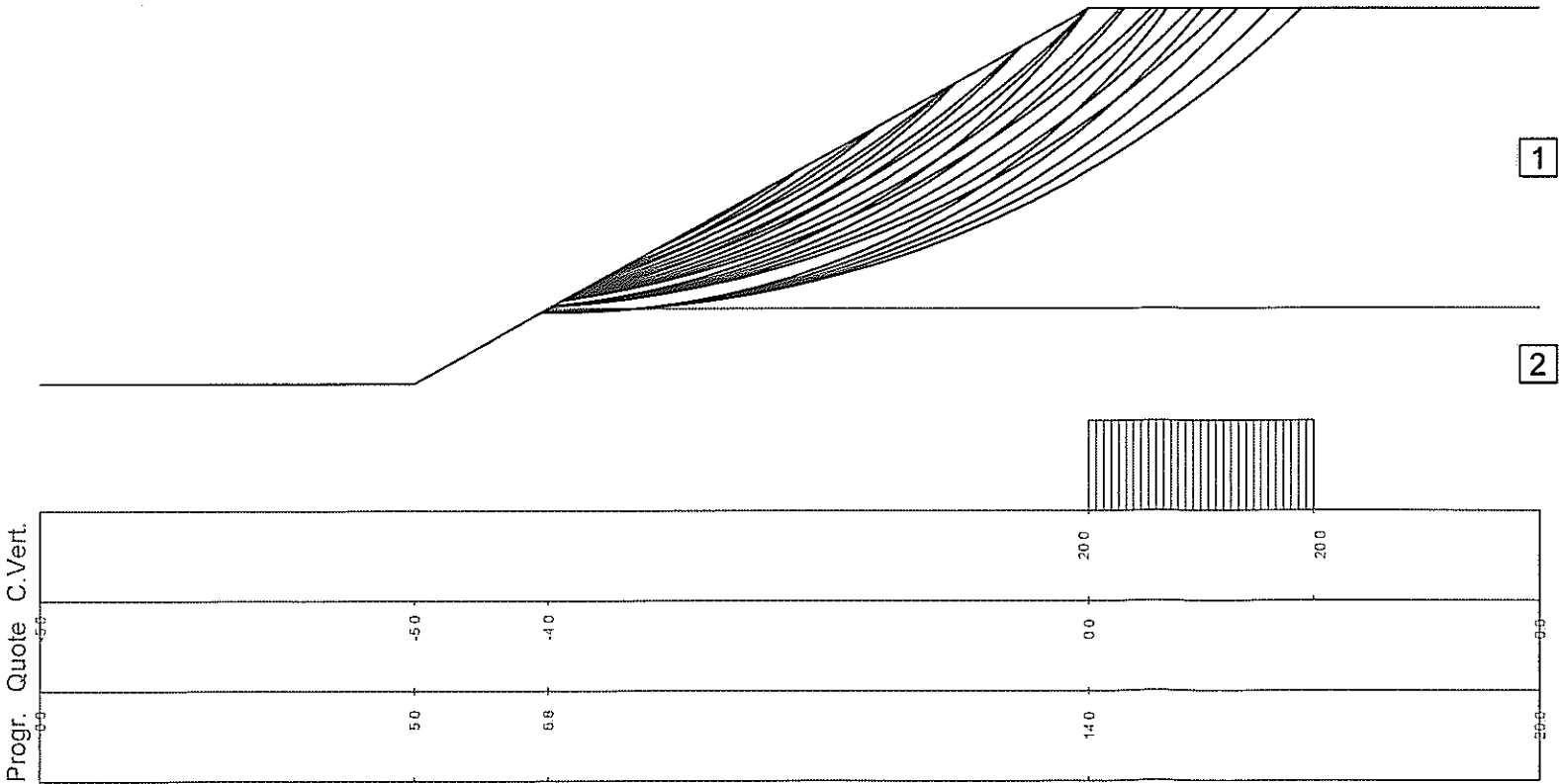
CODICE	DESCRIZIONE
N.	Numero superficie
Asc.	Ascissa del centro [m]
Ord.	Ordinata del centro [m]
FS	Fattore di sicurezza

VERIFICA DI STABILITA'
Cantiere: S.I.L. S.p.A.- FINIPAR S.p.A.
Alte di Montecchio Maggiore (VI)
FRONTE DI SCAVO INCLINATO DI 33° CON SOVRACCARICO
I IPOTESI
Scala 1:100

Litotipo 1:	phi [°] = 36	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 18
Litotipo 2:	phi [°] = 25	c [kN/m²] = 22	gamma [kN/m³] = 18

Metodo: Morgenstern and Price

+1.33	+1.36	+1.40	+1.51	+1.99
+1.32	+1.35	+1.38	+1.47	+1.94
+1.30	+1.34	+1.38	+1.44	+1.89
+1.33	+1.37	+1.42	+1.87	
+1.32	+1.36	+1.43	+1.87	



VERIFICA DI STABILITA'

VERIFICA DI STABILITA'
Cantiere: S.I.L. s.p.A. - FINIPAR S.p.A.
Alte di Montecchio Maggiore (VI)
FRONTE DI SCAVO INCLINATO DI 33° CON SOVRACCARICO
II IPOTESI

Metodo: Morgenstern & Price

PIANO DI CAMPAGNA
PARAMETRI GEOTECNICI
Angolo di attrito [°] 36
Coesione [kN/m²] 0
Peso di volume [kN/m³] 18

PUNTI		
N. punto	Progressiva [m]	Quota [m]
1	0.0	-5
2	5.0	-5
3	6.8	-4
4	14.0	0
5	20.0	0

SUPERFICIE FALDA
Falda assente

DISCONTINUITA' n. 1
PARAMETRI GEOTECNICI
Angolo di attrito [°] 32
Coesione [kN/m²] 7
Peso di volume [kN/m³] 18

PUNTI		
N. punto	Progressiva [m]	Quota [m]
1	0.0	-5
2	5.0	-5
3	6.8	-4
4	20.0	-4

SOVRACCARICHI VERTICALI APPLICATI		
Progressiva [m]	Carico [kN/m ²]	
14	20	
17	20	

SUPERFICI DI SCIVOLAMENTO

TIPOLOGIA SUPERFICI: CIRCOLARI PASSANTI PER UN PUNTO

DESCRIZIONE MAGLIA DEI CENTRI

Altezza maglia [m]	4
Larghezza maglia [m]	4
N. centri base	5
N. centri lato	5
Inclinazione maglia [°]	0
Ascissa punto passaggio [m]	5
Ordinata punto passaggio [m]	-5

RISULTATI DEL CALCOLO

N.	Asc.	Ord.	FS
1	-2.00	10.00	>5
2	-1.00	10.00	>5
3	0.00	10.00	3.08
4	1.00	10.00	2.23
5	2.00	10.00	1.93
6	-2.00	11.00	>5
7	-1.00	11.00	4.18
8	0.00	11.00	2.53
9	1.00	11.00	2.08
10	2.00	11.00	1.79
11	-2.00	12.00	>5
12	-1.00	12.00	3.20
13	0.00	12.00	2.30
14	1.00	12.00	1.89
15	2.00	12.00	1.71
16	-2.00	13.00	4.32
17	-1.00	13.00	2.61
18	0.00	13.00	2.03
19	1.00	13.00	1.81
20	2.00	13.00	1.69
21	-2.00	14.00	3.06
22	-1.00	14.00	2.22
23	0.00	14.00	1.92
24	1.00	14.00	1.73
25	2.00	14.00	1.67

LEGENDA

CODICE	DESCRIZIONE
N.	Numero superficie
Asc.	Ascissa del centro [m]
Ord.	Ordinata del centro [m]
FS	Fattore di sicurezza

VERIFICA DI STABILITA'

Cantiere: S.I.L. s.p.A. - FINIPAR S.p.A.

Alte di Montecchio Maggiore (VI)

FRONTE DI SCAVO INCLINATO DI 33° CON SOVRACCARICO

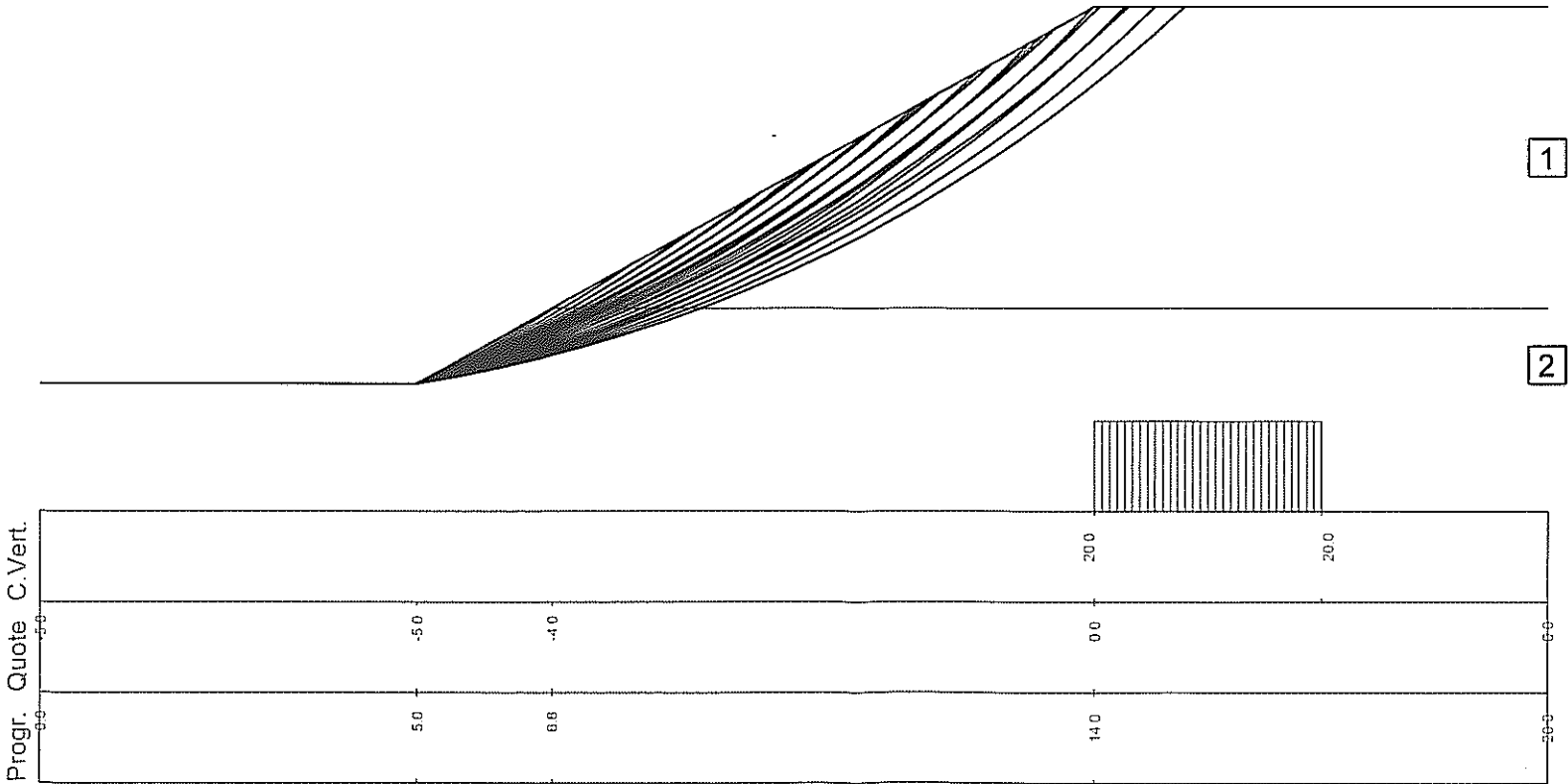
II IPOTESI

Scala 1:100

Litotipo 1:	phi [°] = 36	c [kN/m²] = 0	gamma [kN/m³] = 18
Litotipo 2:	phi [°] = 32	c [kN/m²] = 7	gamma [kN/m³] = 18

Metodo: Morgenstern and Price

+3.06	+2.22	+1.92	+1.73	+1.67
+4.32	+2.61	+2.03	+1.81	+1.69
+>5	+3.20	+2.30	+1.89	+1.71
+>5	+4.18	+2.53	+2.08	+1.79
+>5	+>5	+3.08	+2.23	+1.93



ALLEGATO 5

- **Certificati delle analisi chimiche**

dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P353/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0711/08 campione siglato "T1 - C1; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

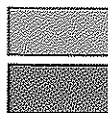
DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	88,9	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	59,9	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	4,0	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	0,57	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	29,7	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	9,1	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	28,5	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	8,7	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	15,8	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	47,5	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	40,0	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P354/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A. - FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0712/08 campione siglato "T1 - C2; profondità tra -1,50 e -2,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	89,6	---	DM 13/09/99 Met.II.2 + DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	91,9	---	DM 13/09/99 Met.II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	3,4	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berillio	mg/Kg s.s.	0,43	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	14,5	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	5,4	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	11,1	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	3,5	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	8,3	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	36,5	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	24,5	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs. n° 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P355/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0713/08 campione siglato "T2 - C1; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

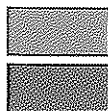
DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	85,0	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	59,7	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	3,7	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berillio	mg/Kg s.s.	0,36	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	19,6	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	5,3	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	19,7	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	4,3	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	14,0	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	29,3	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	24,7	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs.n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P356/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0714/08 campione siglato "T2 - C2; profondità tra -1,50 e -2,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	95,5	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	58,0	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	2,4	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	<0,20	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	5,1	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	2,1	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	4,5	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	1,4	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	1,7	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	16,5	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	9,1	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P357/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0715/08 campione siglato "T3 - C1; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

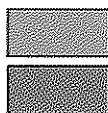
DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	95,6	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	59,5	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	7,6	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	<0,20	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	4,7	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	1,6	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	5,5	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	<1,0	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	4,8	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	9,0	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	6,4	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo IV del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P358/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0716/08 campione siglato "T3 - C2; profondità tra -1,50 e -2,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

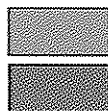
DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	87,9	---	DM 13/09/99 Met.II.2 + DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	73,4	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	6,9	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berillio	mg/Kg s.s.	0,76	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	50,0	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	12,9	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	40,6	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	19,7	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	41,3	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	61,9	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	66,6	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al Titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO/ALE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P359/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A in
Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0717/08 campione siglato "T4 - C1; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	79,1	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	77,6	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	8,0	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	0,98	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,3	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	54,3	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	16,7	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	47,6	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	21,8	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	54,6	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	80,0	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	73,5	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al Titolo V del D.lgs n. 152/08

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P360/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0718/08 campione siglato "T4 - C2; profondità tra -1,50 e -2,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

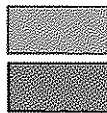
DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	83,3	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	88,6	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	6,7	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	0,67	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	22,0	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	8,5	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	18,1	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	6,7	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	11,3	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	57,8	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	38,4	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab. 1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO/ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P361/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0719/08 campione siglato "T5 - C1; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

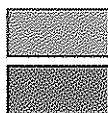
DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	82,3	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	55,2	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	5,5	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	0,69	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	39,5	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	11,4	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	35,7	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	50,0	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	19,7	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	57,8	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	55,4	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/08

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AI CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P362/08

Vicenza, lì 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0720/08 campione siglato "T5 - C2; profondità tra -1,50 e -2,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

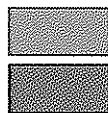
DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	93,5	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	46,0	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	2,0	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	0,27	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	11,7	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	3,4	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	<1	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	12,0	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	3,4	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	20,3	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	17,5	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P363/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0721/08 campione siglato "T6 - C1; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

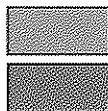
DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	81,9	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	55,9	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	4,7	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	0,67	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	38,8	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	11,0	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	35,9	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	17,7	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	23,4	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	52,2	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	55,5	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P364/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A. - FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0722/08 campione siglato "T6 - C2; profondità tra -1,50 e -2,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

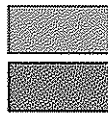
DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	86,2	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	64,8	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	4,4	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	0,56	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	24,7	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	6,1	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	27,2	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	4,6	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	12,5	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	40,1	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	35,0	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P365/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Controllo analitico terreno prelevato presso il punto vendita Sorelle Ramonda sito in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0723/08 campione siglato "T7 - C1; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

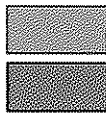
DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	86,3	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	52,4	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	3,4	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	0,30	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	14,1	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	4,6	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	14,0	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	4,7	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	10,3	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	24,5	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	21,8	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO/ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P366/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0724/08 campione siglato "T7 - C2; profondità tra -1,50 e -2,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	83,5	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	87,8	---	DM 13/09/99 Met.II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	4,5	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	0,45	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	21,8	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	7,9	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	21,4	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	5,5	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	23,2	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	40,7	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	33,3	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P367/08

Vicenza, li 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0725/08 campione siglato "T8 - C1; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	86,4	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	72,0	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	6,6	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	0,65	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	31,9	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	10,3	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	30,0	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	12,8	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	19,2	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	51,2	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	52,1	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P368/08

Vicenza, lì 13 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A. - FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0726/08 campione siglato "T8 - C2; profondità tra -1,50 e -2,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/09/08

DATA INIZIO PROVE: 10/09/08 DATA FINE PROVE: 29/09/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	88,9	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	52,7	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	4,1	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	0,35	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	12,0	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	4,1	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	9,9	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	4,0	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	6,0	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,7	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	33,3	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	21,5	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 all'articolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P372/08

Vicenza, lì 15 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0749/08 campione siglato "S1 - C1; profondità tra -1,30 e -1,50 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 25/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 25/09/08

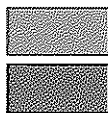
DATA INIZIO PROVE: 25/09/08 DATA FINE PROVE: 13/10/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	91	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	31,0	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	2,3	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berillio	mg/Kg s.s.	0,20	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	11,4	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	3,0	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	10,7	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	2,3	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	8,6	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,5	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	18,5	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	15,8	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	13	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P373/08

Vicenza, li 15 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A. - FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0750/08 campione siglato "S1 - C2; profondità tra -2,80 e -3,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 25/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 25/09/08

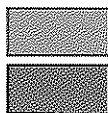
DATA INIZIO PROVE: 25/09/08 DATA FINE PROVE: 13/10/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	96,2	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	41,6	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	1,9	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berilio	mg/Kg s.s.	<0,20	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	3,8	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	3,4	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	4,7	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	1,0	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	4,0	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,5	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	11,3	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	7,4	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AI CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P374/08

Vicenza, li 15 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A. - FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0751/08 campione siglato "S2 - C1; profondità tra -1,40 e -1,60 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 25/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 25/09/08

DATA INIZIO PROVE: 25/09/08 DATA FINE PROVE: 13/10/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	90,8	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	69,2	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	3,8	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berillio	mg/Kg s.s.	0,26	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	45,7	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	6,6	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	56,8	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	7,3	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	20,6	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,5	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	27,4	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	840	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	132	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P375/08

Vicenza, lì 15 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0752/08 campione siglato "S2 - C2; profondità tra -3,00 e -3,20 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 25/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 25/09/08

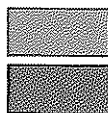
DATA INIZIO PROVE: 25/09/08 DATA FINE PROVE: 13/10/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	92,8	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	60,0	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	2,8	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berillio	mg/Kg s.s.	<0,20	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	6,6	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	2,2	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	6,1	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	1,6	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	4,4	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,5	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	14,6	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	11,3	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P376/08

Vicenza, lì 15 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0753/08 campione siglato "S3 - C1; profondità tra -1,50 e -1,70 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 25/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 25/09/08

DATA INIZIO PROVE: 25/09/08 DATA FINE PROVE: 13/10/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	97,0	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	69,2	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	2,7	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berillio	mg/Kg s.s.	<0,20	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	9,9	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	3,4	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	6,2	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	3,0	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	5,4	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,5	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	20,7	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	22,4	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	40	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/08

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P377/08

Vicenza, li 15 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A. - FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0754/08 campione siglato "S3 - C2; profondità tra -3,00 e -3,20 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 25/09/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 25/09/08

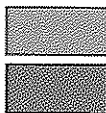
DATA INIZIO PROVE: 25/09/08 DATA FINE PROVE: 13/10/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	95,4	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	43,9	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Antimonio	mg/Kg s.s.	<2	30	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	2,0	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Berillio	mg/Kg s.s.	<0,20	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	5,0	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Cobalto	mg/Kg s.s.	2,2	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0,5	5	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	3,3	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	2,5	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Rame	mg/Kg s.s.	3,6	600	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Selenio	mg/Kg s.s.	<1	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Stagno	mg/Kg s.s.	<0,5	350	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Tallio	mg/Kg s.s.	<0,5	10	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Vanadio	mg/Kg s.s.	14,5	250	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	9,2	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/Kg s.s.	<5	250	EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,1	2	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Stirene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Toluene	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Xilene (mix isomeri)	mg/Kg s.s.	<0,1	50	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Aromatici	mg/Kg s.s.	<0,5	100	EPA 5035 1996 + EPA 8260C 2006

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs.n° 152/08

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P378/08

Vicenza, li 17 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0840/08 campione siglato "TA"; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/10/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/10/08

DATA INIZIO PROVE: 10/10/08 DATA FINE PROVE: 17/10/08

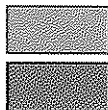
RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	90,7	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	44,2	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	3,5	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	17,0	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	16,2	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	5,8	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	25,1	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/08

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

PAG. 1 DI 1



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P379/08

Vicenza, li 17 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0841/08 campione siglato "TB"; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/10/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/10/08

DATA INIZIO PROVE: 10/10/08 DATA FINE PROVE: 17/10/08

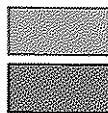
RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	86,3	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	52,3	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	4,3	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	27,2	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	24,2	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	12,7	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	40,3	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	25	750	EPA 8015D 2003

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/08

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

PAG. 1 DI 1



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P380/08

Vicenza, li 17 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0842/08 campione siglato "TC"; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/10/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/10/08

DATA INIZIO PROVE: 10/10/08 DATA FINE PROVE: 17/10/08

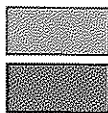
RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	84,6	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	43,0	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	5,1	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	29,7	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	27,7	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	7,7	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	44,2	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/08

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

PAG. 1 DI 1



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P381/08

Vicenza, li 17 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0843/08 campione siglato "TD"; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/10/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/10/08

DATA INIZIO PROVE: 10/10/08 DATA FINE PROVE: 17/10/08

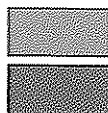
RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	90,8	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	43,4	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	3,5	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	18,6	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	18,8	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	4,9	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	26,5	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

PAG. 1 DI 1



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P382/08

Vicenza, li 17 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0844/08 campione siglato "TE"; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/10/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/10/08

DATA INIZIO PROVE: 10/10/08 DATA FINE PROVE: 17/10/08

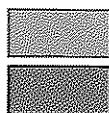
RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	87,0	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	43,9	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	3,6	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	17,9	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	18,1	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	4,4	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	26,9	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AI CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

PAG. 1 DI 1



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P383/08

Vicenza, li 17 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A. - FINIPAR S.P.A.
in Loc. Alte a Montebelluna Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0845/08 campione siglato "TF"; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/10/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/10/08

DATA INIZIO PROVE: 10/10/08 DATA FINE PROVE: 17/10/08

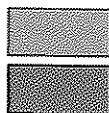
RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	93,3	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	24,7	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	1,7	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	10,2	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	10,6	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	2,0	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	12,6	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

PAG. 1 DI 1



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P384/08

Vicenza, li 17 Ottobre 2008

COMMITTENTE: INGEO SINTESI S.R.L.
Via Pola, 24 Torri di Quartesolo (VI)

OGGETTO DELL'INDAGINE: Caratterizzazione chimica dei terreni cantiere S.I.L. S.P.A.- FINIPAR S.P.A
in Loc. Alte a Montecchio Maggiore (VI).

IDENTIFICAZIONE CAMPIONE: s0846/08 campione siglato "TG"; profondità tra -0,10 e -1,00 metri da p.c."

DESCRIZIONE CAMPIONE: Campione di terreno

RESPONSABILE DEL PRELIEVO: Dott. geol. Chendi Maurizio

DATA PRELIEVO: 10/10/08 DATA DI CONSEGNA CAMPIONE: 10/10/08

DATA INIZIO PROVE: 10/10/08 DATA FINE PROVE: 17/10/08

RISULTATI ANALITICI

PARAMETRI	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	CSC	METODI DI PROVA
Residuo secco 105°C	%p/p	89,5	---	DM 13/09/99 Met.II.2 +DM 25/3/2002
Frazione granulometrica inferiore ai 2 mm	%p/p	32,5	---	DM 13/09/99 Met II.1 + DM 25/3/2002
METALLI				
Arsenico totale	mg/Kg s.s.	2,7	50	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo totale	mg/Kg s.s.	11,0	800	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0,2	15	EPA 3060A 1996 + EPA 6010C 2000
Nichel	mg/Kg s.s.	10,8	500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Piombo	mg/Kg s.s.	3,8	1000	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
Zinco	mg/Kg s.s.	17,4	1500	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010C 2000
IDROCARBURI				
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	<10	750	EPA 8015D 2003

CSC: concentrazione soglia di contaminazione nel suolo di cui alla Tab.1 - colonna B dell'Allegato 5 al titolo V del D.lgs n. 152/06

LA PRESENTE RELAZIONE D'ANALISI SI RIFERISCE SOLO AL/AL CAMPIONE/I SOTTOPOSTO ALLE PROVE. I CAMPIONI VENGONO CONSERVATI PRESSO IL LABORATORIO PROVECO S.r.l. PER QUATTRO SETTIMANE SALVO DIVERSE INDICAZIONI E/O PRESCRIZIONI.

PAG. 1 DI 1



LEGENDA

	C.P.T. 5 -0.03m	Prova penetrometrica statica e quota p.c. da c.s. di rif. (±0.00m)
	DP 2 -0.22m	Prova penetrometrica dinamica e quota p.c. da c.s. di rif. (±0.00m)
	T 8 +0.24m	Trincea geognostica e quota p.c. da c.s. di rif. (±0.00m)
	S 2 +0.44m	Sondaggio a carotaggio continuo e quota p.c. da c.s. di rif. (±0.00m)
	Pz 2 -0.22m(b.p.)	Piezometro microfessurato per prova di permeabilità (k) e quota b.p.(bocca piezometro) da c.s. di rif. (±0.00m)
	Pozzetto 2 +0.12m	Pozzetto superficiale a base quadrata per prova di permeabilità (k) e quota p.c. da c.s. di rif. (±0.00m)
		Caposaldo (c.s.) di rif. ±0.00m
		Traccia delle sezioni geologiche
	A A'	

REGIONE VENETO

Provincia di Vicenza
Comune di Montebelluna Maggiore

VALUTAZIONE E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
PER L'AMPLIAMENTO DELLA STRUTTURA
COMMERCIALE IN VIALE TRIESTE, 45
IN COMUNE DI MONTECCHIO MAGGIORE

UBICAZIONE INDAGINI IN SITO E
TRACCIA DELLE SEZIONI GEOLOGICHE
Scala 1:750

Ottobre 2008

INGEO SINTESI s.r.l.
VIA POLA 24
36040 TORRE DI QUARTESOLO (VI)
TEL. 0445/660106 FAX 0445/264455
E-MAIL: ingeo@ingsintesi.it

TAV. A

APPENDICE 2

INTEGRAZIONE IDROGEOLOGICA E DICHIARAZIONE DI FATTIBILITÀ

(27/03/2009, - Geol. Maurizio Chendi - Ingeo Sintesi srl - Torri di Quartesolo)

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI
MONTECCHIO MAGGIORE

VALUTAZIONE E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
PER L'AMPLIAMENTO DELLA STRUTTURA
COMMERCIALE IN VIALE TRIESTE, 45 IN COMUNE
DI MONTECCHIO MAGGIORE NEL P.DI L. " SORELLE
RAMONDA"

**INTEGRAZIONE IDROGEOLOGICA E
DICHIARAZIONE DI FATTIBILITA'**
PER QUANTO PREVISTO ALL'ART. 29.3.C
" CARTA DELLE FRAGILITA' " NELLE N.T.A
DEL P.T.C.P. IN RELAZIONE ALLA CRITICITA'
" ACQUIFERI INQUINATI".



Dott. geol. Maurizio Chendi

COMMITTENTI

S.I.L. S.p.A. – FINIPAR S.p.A

TORRI DI QUARTESOLO 27 MARZO 2009

1.- PREMESSA

1.1.- A seguito della richiesta di integrazione della documentazione per l'approvazione del “ Piano di Lottizzazione Sorelle Ramonda” (istanza del 10/11/08 prot. 36349) in Comune di Montecchio Maggiore è stata verificata la compatibilità idrogeologica – ambientale dell'intervento in riferimento all'art. 29 punto 3 lettera c “ Carta delle Fragilità” delle N.T.A del P.T.C.P. di Vicenza in quanto l'area ricade in zona interessata da “ acquiferi inquinati” (tav. 2/1/B)
La presente integrazione è volta pertanto ad accertare se la criticità individuata dal P.T.P.C. “acquiferi inquinati”, in base ai dati raccolti ed ampiamente esplicitati nella ns.” Relazione geologica ed idrogeologica” del 23/10/2008 ed allegata al progetto di “ Valutazione e studio di impatto ambientale”, costituisce un potenziale pericolo per gli interventi edificatori in progetto.

COROGRAFIA 1/10000 – da C.T.R sez. 125060 – ALTAVILLA VICENTINA

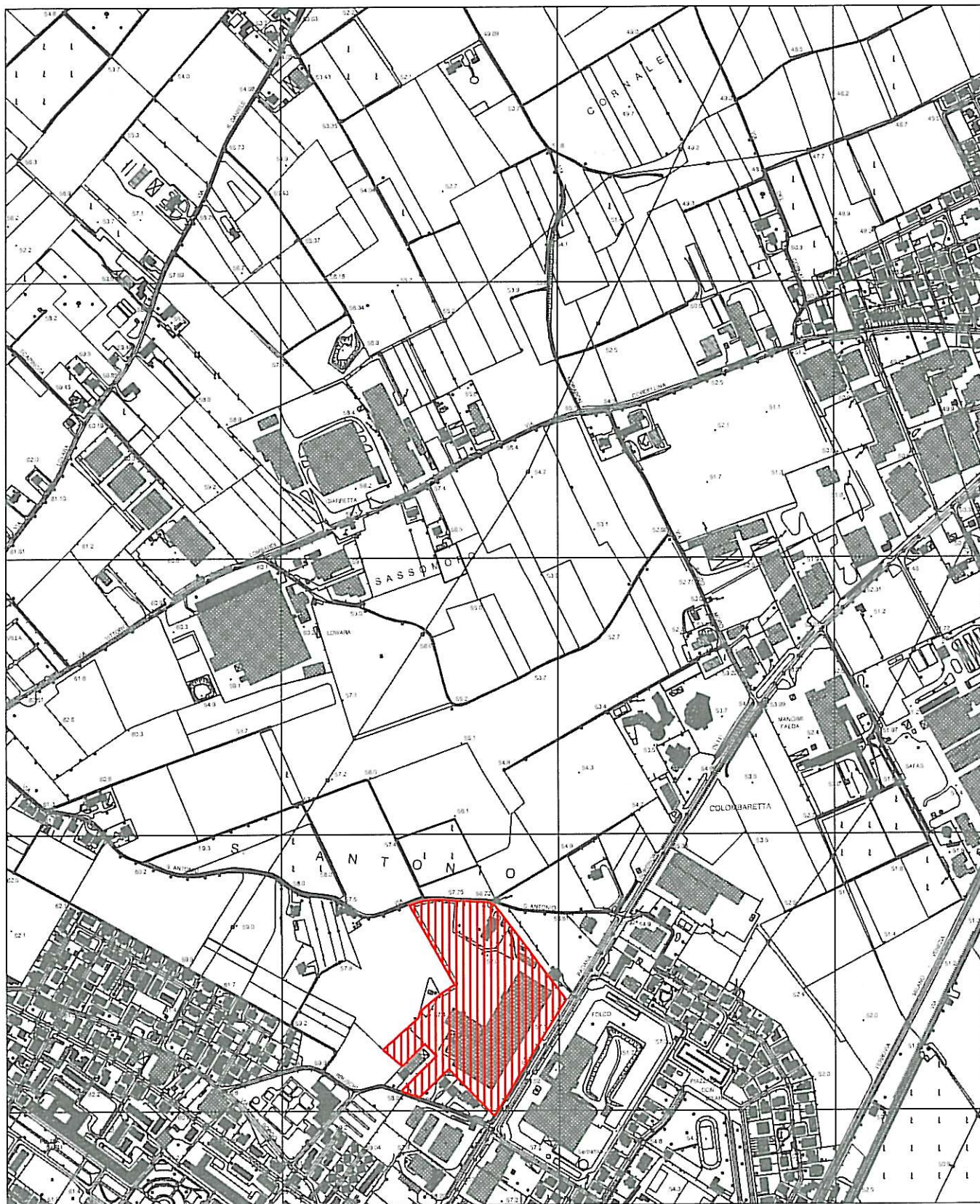
ESTRATTO della Tav.2/1/B “ Carta delle fragilità – zona sud”

INGEO SINTESI s.r.l.

Via Pola, 24-36040 Torri di Quartesolo (VI)

tel. 0444-267406-Fax 0444-267406

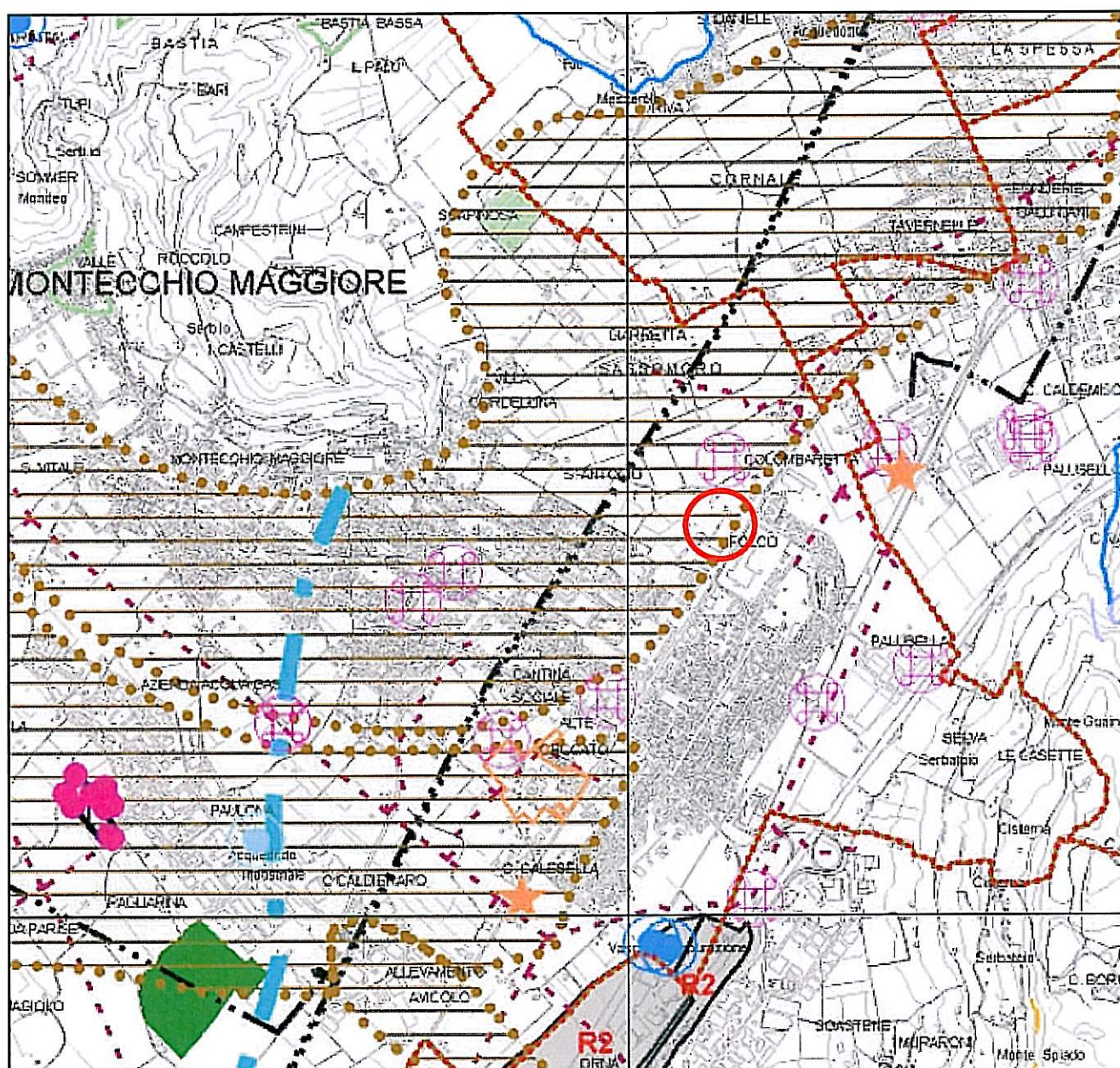
e-mail: inge@ingeosintesi.it



-COROGRAFIA-

ESTRATTO CTR SEZ. 125060- ALTAVILLA VICENTINA

SCALA 1:10000



ESTRATTO. Tav.2 /1/B “CARTA DELLE FRAGILITÀ-ZONA SUD”
Scala 1:50.000

2.- SITUAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

2.1.- La situazione geologica - stratigrafica è caratterizzata da un potente materasso ghiaioso sabbioso, esteso fino a circa 40 m di profondità, all'interno del quale sono presenti estesi ma discontinui livelli di terreni fini limo-argillosi; il primo si intercetta a circa 4.0 m di profondità con uno spessore variabile da 2.50 m ad oltre 5.50 m.

Questo livello argilloso - limoso si estende significativamente su tutta l'area di intervento e viene intercettato dalle strutture interrato dell'edificio in progetto.

Esso rappresenta una valida barriera idraulica orizzontale al diffondersi in profondità di eventuali contaminanti proteggendo altresì la falda sottostante che, solo per eventi eccezionali, può eventualmente lambirne il letto.

La permeabilità del livello (identificato con la lettera C) si stima mediamente compresa tra 10^{-5} e 10^{-7} cm/s e viene desunta da prove in sito su livelli argillosi superficiali.

2.2.- La falda è contenuta nel materasso ghiaioso; trattasi di un acquifero superficialmente freatico, comunque differenziato, in quanto al suo interno, in profondità, sono presenti consistenti livelli impermeabili/semipermeabili che lo suddividono trasformandolo in acquifero multistrato.

Il primo acquifero è rappresentato da una falda freatica alimentata prevalentemente da deflussi provenienti dai depositi infravallivi (valle dell'Agno), i quali, aggirando il rilievo di Montecchio Maggiore, volgono verso Est-NordEst ricevendo altresì i contributi di falda provenienti dalle valli rispettivamente del Rio Mezzarolo, del Torrente Onte e del Torrente Valdiezza, fino ad arrivare a Creazzo. La permeabilità del materasso ghiaioso sabbioso superficiale è stata stimata mediamente compresa tra 10^{-2} e 10^{-3} cm/s, valori comunque conservativi, determinati sul non saturo e non avvalorati da prove sperimentali di falda eseguite nell'intorno.

La situazione idrogeologica generale desunta dalla bibliografia evidenzia:

- quota di falda compresa tra 43.00 m slm e 41.00 m slm
- direzione media del deflusso sotterraneo da SudOvest verso NordEst;
- gradiente idraulico medio locale 0.6 %.

Valutando una quota media del p.c. pari a 58.00 m slm si desume una profondità di falda mediamente compresa tra 15.00 m e 17.00 m dal p.c .

Altri Autori (Prof. Giorgio Bartolomei e Dott. geol. Renato Bartolomei) registrano quote di falda variabili da 46.00 a 44.00 m slm dalle quali si evincono profondità di falda tra i 12.00 ed i 14.00 m dal p.c.

Alla data delle indagini (24-25/09/08) i sondaggi geognostici S1 – S2 – S3 , spinti fino alla profondità massima di 17.0 m dal p.c. (S3) e attrezzati con piezometro, non hanno intercettato la falda la quale è da considerarsi pertanto in fase di magra relativamente ai valori desunti dalla bibliografia.

2.3.- Le precipitazioni eccezionali del periodo invernale 2008 -2009 hanno fatto registrare un notevole incremento dei livelli di falda ed è stato pertanto possibile misurarne i livelli ai piezometri installati nell'area di intervento.

Nella tabella a seguire si riportano le misure freatiche effettuate nel periodo gennaio – marzo 2009.

Freatimetria del 23/01/2009

Piezometro	Quota B.P. (m slm)	Prof. falda da B.P. (m)	Quota falda (m slm)
Pz1	57.57	13.64	43.93
Pz2	58.07	14.35	43.72
Pz3	57.80	13.27	44.53

Freatimetria del 10/03/2009

Piezometro	Quota B.P. (m slm)	Prof. falda da B.P. (m)	Quota falda (m slm)
Pz1	57.57	12.95	44.62
Pz2	58.07	13.66	44.41
Pz3	57.80	12.55	45.25

Freatimetria del 26/03/2009

Piezometro	Quota B.P. (m slm)	Prof. falda da B.P. (m)	Quota falda (m slm)
Pz1	57.57	13.16	44.41
Pz2	58.07	13.86	44.21
Pz3	57.80	12.76	45.04

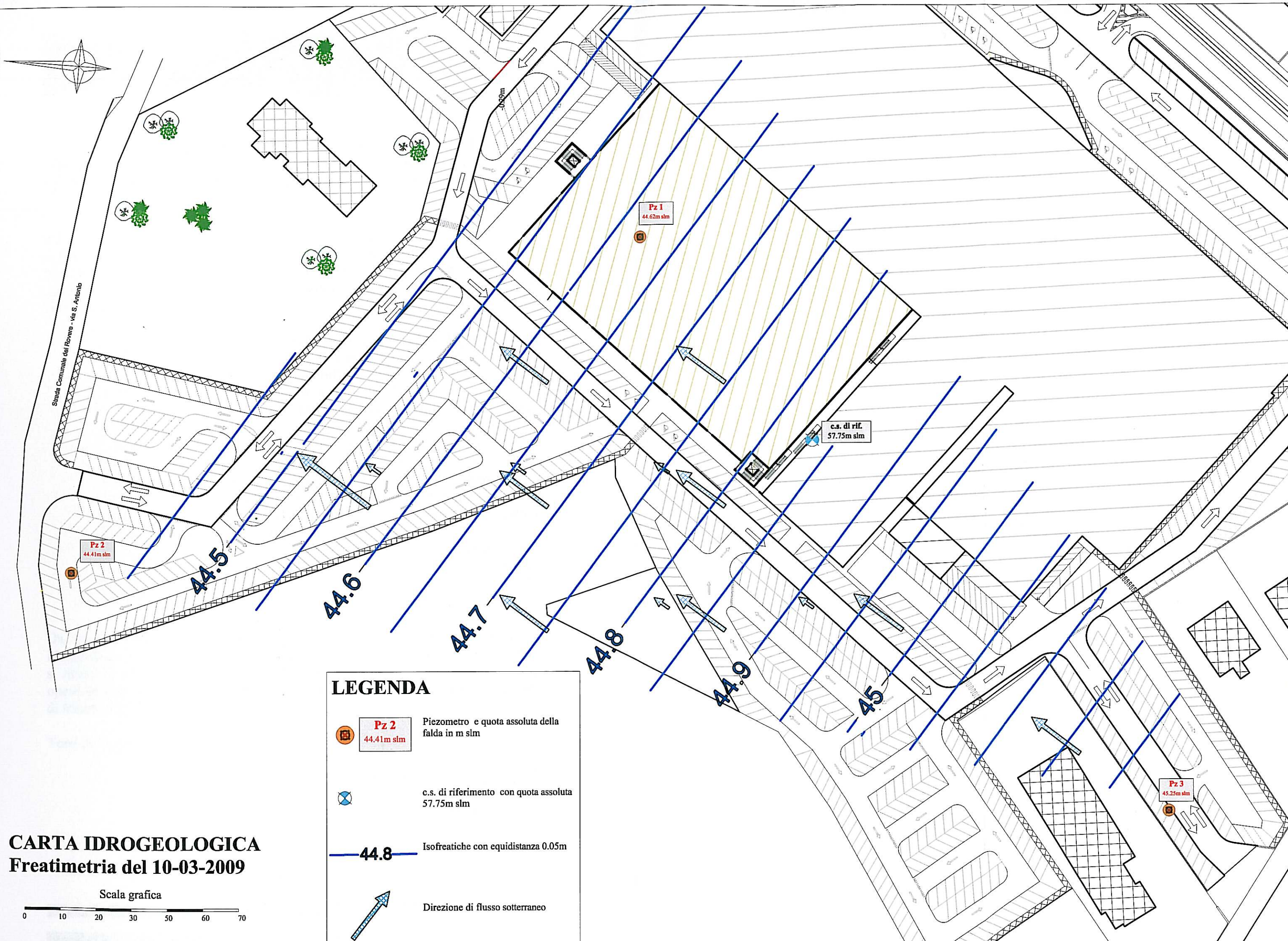
Si elabora la freaticità del 10/03/2009 nella “ CARTA IDROGEOLOGICA”, di seguito riportata , e si evince quanto segue:

- quota di falda compresa tra 45.25 m slm e 44.40 m slm
- direzione media del deflusso sotterraneo da SudOvest verso NordEst;
- gradiente idraulico medio locale 0.29 %.
- regime idrogeologico di piena relativa
- profondità della falda dal p.c. variabile da 12.67 m (Pz3) a 13.78 m (Pz2)
rispettivamente ai cancelli lungo via Bruschi e lungo via S. Antonio.

Le freatimetrie eseguite e l'elaborazione del 10/03/09 confermano i dati bibliografici sia per quanto riguarda la direzione media del deflusso idrico sotterraneo che le profondità medie della falda dal p.c. che, in condizioni di piena relativa, si approssimano ai 12.0 m.

Il pozzo freatico presente lungo via S. Antonio, ad ovest della proprietà e profondo circa 12 m, risultando attualmente asciutto, testimonia che negli ultimi decenni la falda ha subito un notevole impoverimento; presumibilmente non più di 50 anni fa le falde stazionavano mediamente a profondità che a tutt'oggi sono da considerarsi di piena relativa.

Nord



Strada Comunale del Rovere - via S. Antonio

CARTA IDROGEOLOGICA Freatimetria del 10-03-2009

Scala grafica

0 10 20 30 50 60 70

LEGENDA



Pz 2
44.41m slm

Piezometro e quota assoluta della
falda in m slm



c.s. di riferimento con quota assoluta
57.75m slm

44.8

Isofreatiche con equidistanza 0.05m



Direzione di flusso sotterraneo

3.- CONCLUSIONI E VALUTAZIONE DI FATTIBILITA' IDROGEOLOGICA IN RELAZIONE AGLI "ACQUIFERI INQUINATI" INDICATI NEL P.T.P.C. DELLA PROVINCIA DI VICENZA.

3.1.- L'acquifero inquinato, individuato nel P.T.C.P., che si estende anche all'area di intervento "Sorelle Ramonda", non costituisce un potenziale pericolo per gli interventi edificatori ed urbanistici in progetto in quanto dalle indagini svolte e dalla tipologia delle strutture edilizie ed urbanistiche adottate si evidenzia che:

- la soggiacenza della falda è discreta anche in condizioni di piena relativa con profondità minime misurate di circa 12.60m dal p.c.. Ulteriori oscillazioni verso l'alto sono possibili ma non sono confermati eventi eccezionali con livelli di falda prossimi al p.c.. Le strutture previste con un piano interrato, allo stato attuale delle conoscenze, non verranno pertanto a contatto con la falda;
- il livello limo-argilloso (Livello C) impermeabile/semipermeabile con permeabilità (K) variabile in un range di $10^{-5} \div 10^{-7}$ cm/s, intercettato su tutta l'area di interesse, a profondità comprese tra 3.0 m e 8.0 m dal p.c., si interpone tra la falda e le strutture limitando l'oscillazione della falda verso l'alto; esso protegge la falda stessa dalla diffusione di eventuali inquinamenti provenienti dalla superficie;
- il sito in esame si pone al margine orientale del plume di contaminazione il quale risulta cartograficamente individuato fin sulla S.S. 11 "Padana Superiore"; risulta quindi probabile una attenuazione delle concentrazioni di contaminante da verificare sperimentalmente.

Da quanto sopra e dalle indagini riportate nella "Relazione geologica e idrogeologica per la valutazione e studio di impatto ambientale" del 23/10/2008, si ritiene che non sussistano controindicazioni o limitazioni alla fattibilità delle opere edilizie ed urbanistiche previste nel P.di L. "Sorelle Ramonda" in Comune di Montecchio Maggiore.

Torri di Quartesolo, 27/03/2009


Dott. geo. Maurizio Chendi

ORDINE DEI GEOLOGI
Dr. Geol.
MAURIZIO
CHENDI
N° 124
REGIONE DEL VENETO

APPENDICE 3

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

**(novembre 2017, dott. Geol. Mauro Mancini e dott. Geol. Mauro Michele Gruzzioli GEOB
s.a.s. geologia e Ambiente - Legnago)**

VICENZA

provincia

MONTECCHIO MAGGIORE

comune

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
RISTORANTE IN VIA BRUSCHI**titolo
progettoROADHOUSE S.P.A.
Via Modena, 53 - 41014 Castelvetro (Mo)

richiedenti

Arch. Oscar Lovison
Via Marconi, 91 - 36077 Altavilla Vicentina (Vi)

progettista

**RELAZIONE GEOLOGICA
E RELAZIONE GEOTECNICA**
(ai sensi del D.M. 14.01.2008)

I TECNICI INCARICATI

DOTT. GEOL. MAURO MANCINI



DOTT. GEOL. MAURO MICHELE GRUZZOLI



SOMMARIO

PREMESSA	pag. 3
DATI DI PROGETTO	pag. 3

RELAZIONE GEOLOGICA

1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	pag. 4
1.1 Ubicazione e topografia	pag. 4
1.2 Unità geologiche, litologiche, strutturali.....	pag. 6
1.3 Forme del terreno e processi geomorfologici	pag. 7
1.4 Rischi geologici, naturali e indotti.....	pag. 8
1.5 Idrografia e Idrogeologia	pag. 8
1.6 Vincoli, sicurezza idraulica	pag. 10
2. RILEVAMENTO GEOLOGICO-TECNICO.....	pag. 12
2.1 Indagini in sito.....	pag. 12
2.2 Strumentazione geotecnica	pag. 14
2.3 Elaborazioni e restituzione dati	pag. 14
2.4 Unità litotecniche e valori medi di caratterizzazione	pag. 24
3. ASPETTI GEODINAMICI E SISMICITÀ	pag. 25
3.1 Determinazione categoria suolo di fondazione.....	pag. 25
3.2 Zonazione sismica.....	pag. 27
3.3 Dati sismici per le Verifiche degli Stati Limite	pag. 28
3.4 Liquefazione dei terreni	pag. 29
4. CONCLUSIONI DI CARATTERE GEOLOGICO	pag. 29

RELAZIONE GEOTECNICA

1. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU).....	pag. 30
2. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)	pag. 34
2.1 Calcolo dei cedimenti.....	pag. 34
3. VALUTAZIONI CONCLUSIVE DI CARATTERE GEOTECNICO	pag. 35

BIBLIOGRAFIA	pag. 35
--------------------	---------

PREMESSA

A seguito dell'incarico ricevuto dal Tecnico Progettista si è provveduto alla redazione della presente Relazione Geologica - Geotecnica relativa al progetto di seguito descritto ed ubicato in territorio comunale di Montecchio Maggiore (Vi) e precisamente in Via Bruschi.

Il presente scritto fa riferimento ai disposti del D.M. 14.01.08 "Norme Tecniche per le Costruzioni", integrato con la Circolare 2 febbraio 2009 n. 617, C.S.LL.PP.

La caratterizzazione sismica del territorio fa riferimento ai disposti dall'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28/04/06 e s.m.i. ed a quanto previsto dalla D.G.R. n. 3308 del Veneto del 04/11/2008.

Per ottenere i dati necessari alla caratterizzazione geolitologica e geotecnica dei terreni di fondazione sono state eseguite le seguenti indagini di campagna:

DATA INDAGINE:	17.11.2017
TIPO DI INDAGINE:	N. 2 Prove penetrometriche dinamiche (DIN1 - DIN2) Misura HVSR Misura micro tremore sismico TR1 (Tromino ®)

DATI DI PROGETTO

RICHIEDENTE:

Roadhouse S.p.A. Via Modena, 53 – 41014 Castelvetro (Mo)

PROGETTAZIONE:

Arch. Oscar Lovison, Via Marconi, 91 Altavilla Vicentina (Vi)

UBICAZIONE INTERVENTO:

Via Bruschi, Montecchio Maggiore (Vi)

Catasto: Foglio 7° mapp. n. 443

TIPOLOGIA DI INTERVENTO:

realizzazione di un edificio adibito a ristorante, interamente fuori terra, dotato di un unico piano fuori terra avente sagoma rettangolare in pianta di circa 20 m x 25 m = 500 m². Segue una tipologia realizzativa dell'intervento (indicativa).



Tipologia realizzativa

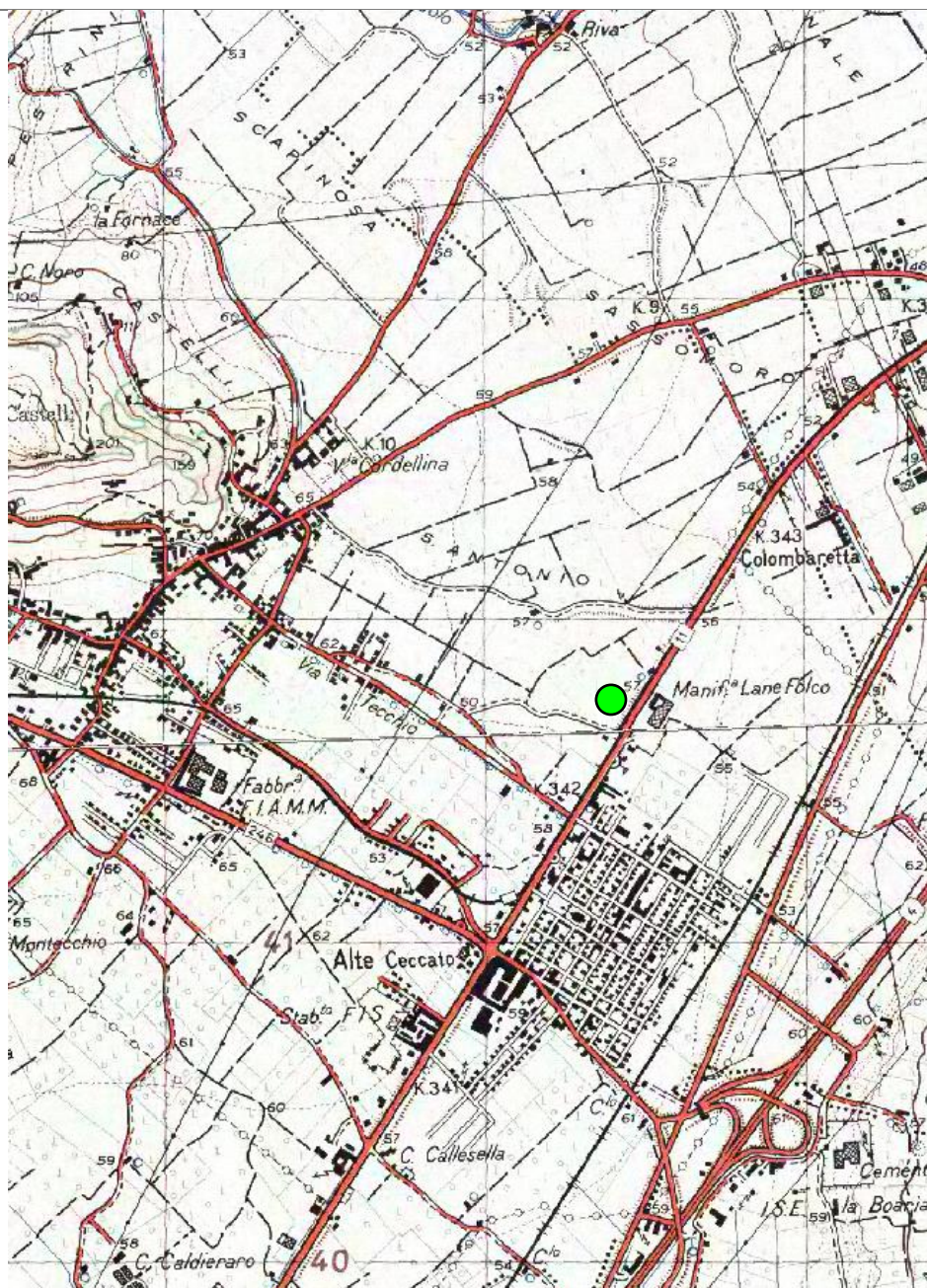
(NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI D.M. 14.01.2008
– CIRCOLARE 2 FEBBRAIO 2009 N. 617, C.S.LL.PP.)

1.1 Ubicazione e topografia

L'area di intervento è posta sul fondovalle alla quota di circa 57 m s.l.m.

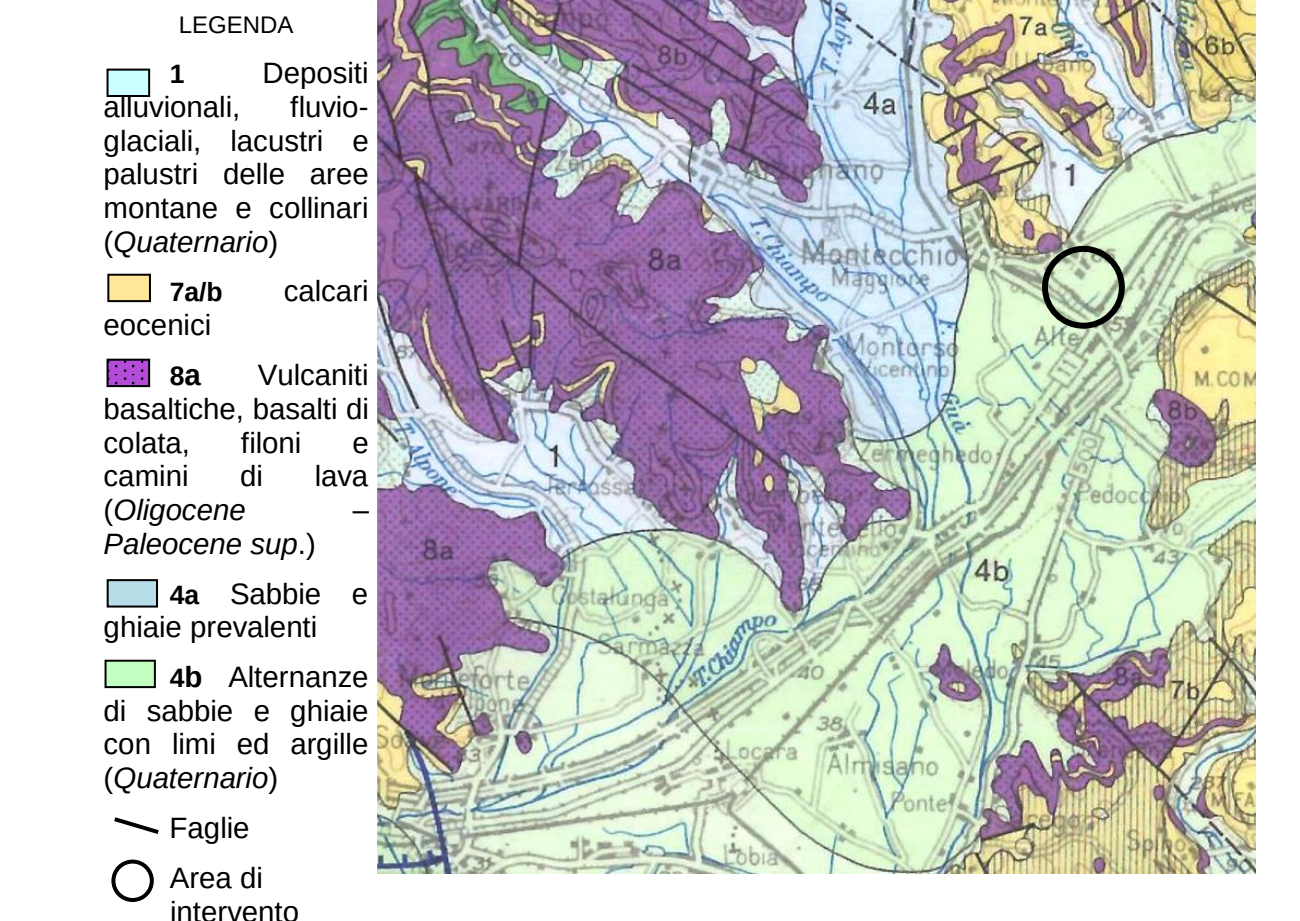
● *Area di intervento*

CARATTERISTICHE TOPOGRAFICHE:
sostanzialmente pianeggiante



1.2 Unità geologiche, litologiche, strutturali

Secondo quanto rilevato nella CARTA GEOLOGICA DEL VENETO – SCALA 1:250.000, di cui si propone uno stralcio di seguito, l'area d'intervento insiste su depositi alluvionali grossolani di fondovalle (sabbie/ghiaie) al limite con vulcaniti basaltiche, basalti di colata, filoni e camini di lava; i litotipi presenti sono quindi rocce vulcaniche derivanti dall'attività eruttiva basica terziaria e rappresentate da basalti di colata, filoni e camini vulcanici (*Terziario*) e rocce di disfacimento dei suddetti elementi vulcanici.



Estratto da Carta Geologica del Veneto.

Dal maggior dettaglio fornito dalla CARTA GEOLOGICA D'ITALIA F. 49 VERONA – SCALA 1:100.000 (estratto a seguire) si evince che l'area d'intervento si colloca sul fondovalle presente tra i depositi della piattaforma carbonatica eocenica (calcari nummulitici), e dei basalti colonnari e compatti delle colate e dei camini vulcanici che affiorano sui versanti delle zone circostanti; le vulcaniti si sono intruse durante l'intensa attività tettonica che interessò questa porzione del territorio nell'intervallo *Oligocene – Paleocene superiore*.

Dal punto di vista geologico-strutturale, nei dintorni dell'area sono presenti alcune paleofaglie a testimonianza dell'intensa attività tettonica di carattere distensivo.

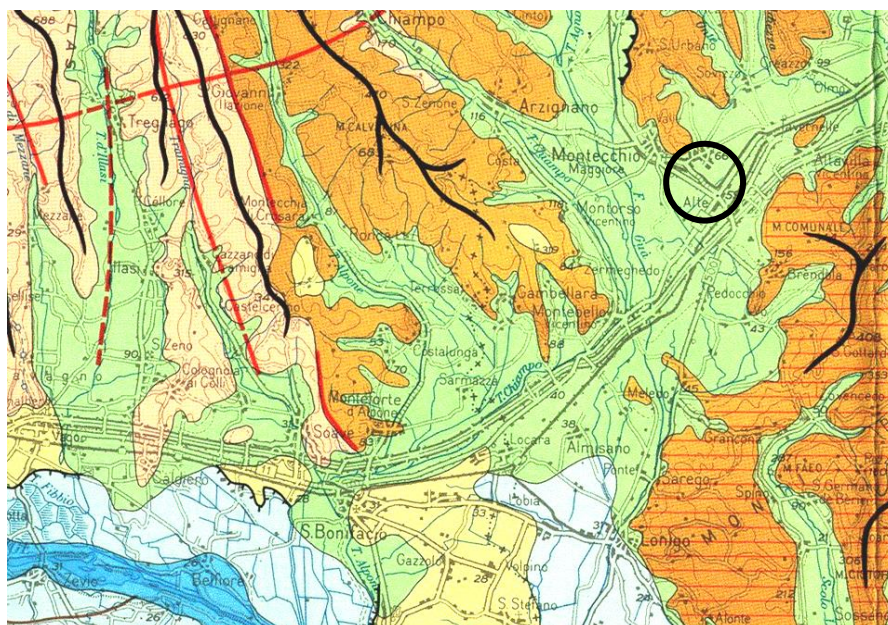
- LEGENDA
-  a^{1-2} Alluvioni terrazzate dei corsi d'acqua sbarrati dall'antica conoide dell'Adige (Olocene)
 -  β Basalti colonnari e compatti delle colate e dei camini vulcanici (Miocene inf. – Cretacico sup.)
 -  E^2 Calcari a nummuliti (Eocene)
 -  Faglie
 -  Traccia di sezione geologica
 -  Area di indagine



1.3 Forme del terreno e processi geomorfologici

Dal punto di vista geomorfologico i rilievi circostanti presentano una conformazione particolarmente dolce con creste arrotondate e tenui ondulazioni; questa tipica geometria dei rilievi è da ricondurre alla natura rocciosa dell'area e ai processi erosivi chimico-fisici che hanno interessato la zona; in effetti, le rocce di natura vulcanica, attaccate dai processi erosivi esogeni, tendono a sfaldarsi (*wheatering*) dando luogo a morfologie prive di rilevanti asperità. Consultando la CARTA DELLE UNITÀ GEOMORFOLOGICHE DEL VENETO – scala 1:250.000 – si può osservare come l'area in esame si trovi al limite tra i *depositi fluviali della pianura alluvionale recente* ed i *rilievi collinari prealpini modellati su intrusioni ed effusioni paleovulcaniche terziarie*.

- LEGENDA**
- Depositi fluviali
 - Rilievi collinari prealpini modellati su intrusioni e effusioni terziarie
 - Cresta di dislivello
 - Faglia
 - Area di intervento



Estratto da Carta delle Unità Geomorfologiche del Veneto (part. non in scala).

L'area non appare interessata da fenomeni di dissesto in atto; in corrispondenza dell'area di intervento il terreno si presenta subpianeggiante, e non si sono rilevati segnali di disequilibrio o elementi di dissesto. Immediatamente a nord e a ovest dell'area si osservano gli affioramenti vulcanogenici delle propaggini collinari prealpine.

Si tratta di affioramenti di natura vulcanica (lavica o detritica) che hanno interessato tutta la zona.

1.4 Rischi geologici, naturali e indotti

L'area non appare interessata da fenomeni di dissesto in atto o potenziali; il territorio appartenente all'ambito di fondovalle alluvionale, appare stabile e non mostra segnali preparatori di dissesto.

1.5 Idrografia e idrogeologia

Il Comune di Montecchio Maggiore è interessato dalla presenza di due gruppi idrogeologici: i litotipi rocciosi e i depositi sciolti. In particolare i litotipi rocciosi caratterizzano le aree collinari e possono essere suddivisi in tre tipologie: rocce calcaree, basaltiche e argillitiche. I depositi sciolti sono presenti nell'area di pianura costituita da due tipologie di sedimenti: le ghiaie delle alluvioni del Chiampo e dell'Agno-Guà con un elevato grado di permeabilità ed i terreni limoso-argillosi della zona del centro abitato di Montecchio aventi scarsa attitudine a lasciarsi attraversare dall'acqua. Depositi sciolti sono presenti lungo le valli dell'area collinare tra cui corpi di conoide e ai piedi dei versanti costituiti da sedimenti colluviali ed eluviali sabbioso-ghiaiosi con permeabilità scarsa. Si individuano inoltre, sempre lungo i versanti, le aree di frana aventi permeabilità media e le zone interne alle doline con permeabilità da scarsa a nulla. Per le acque sotterranee nel territorio si possono individuare due grandi ambiti: gli acquiferi porosi della pianura e gli acquiferi lessinei e berici dei sistemi rocciosi permeabili per fratturazione e carsismo.

In generale, l'alta pianura vicentina, come tutta l'alta pianura veneta, può essere distinta, dal punto di vista idrogeologico e da nord verso sud, in: alta pianura, caratterizzata da un materasso alluvionale ghiaioso - sabbioso indistinto, contenente un unico acquifero indifferenziato a superficie libera; media pianura, caratterizzata dalla presenza di un orizzonte argilloso impermeabile piuttosto continuo che separa l'acquifero libero superficiale da quelli più profondi in pressione. Questa fascia è limitata a sud dalla "linea delle risorgive" indicante la fascia di emergenza delle acque freatiche e che danno luogo ad alcuni corsi d'acqua quali il Bacchiglione e i suoi principali affluenti: Tesina, Astichello e Retrone; bassa pianura a sud della linea delle risorgive è caratterizzata da un sistema multistrato per l'aumento dei materiali argillosi e progressivo assottigliamento dei livelli ghiaiosi verso sud.

Si ha pertanto, da nord a sud, un progressivo aumento della frazione fine che determina la differenziazione di più falde idriche indipendenti contenute in orizzonti ghiaiosi o sabbiosi direttamente in comunicazione con l'acquifero indifferenziato a nord.

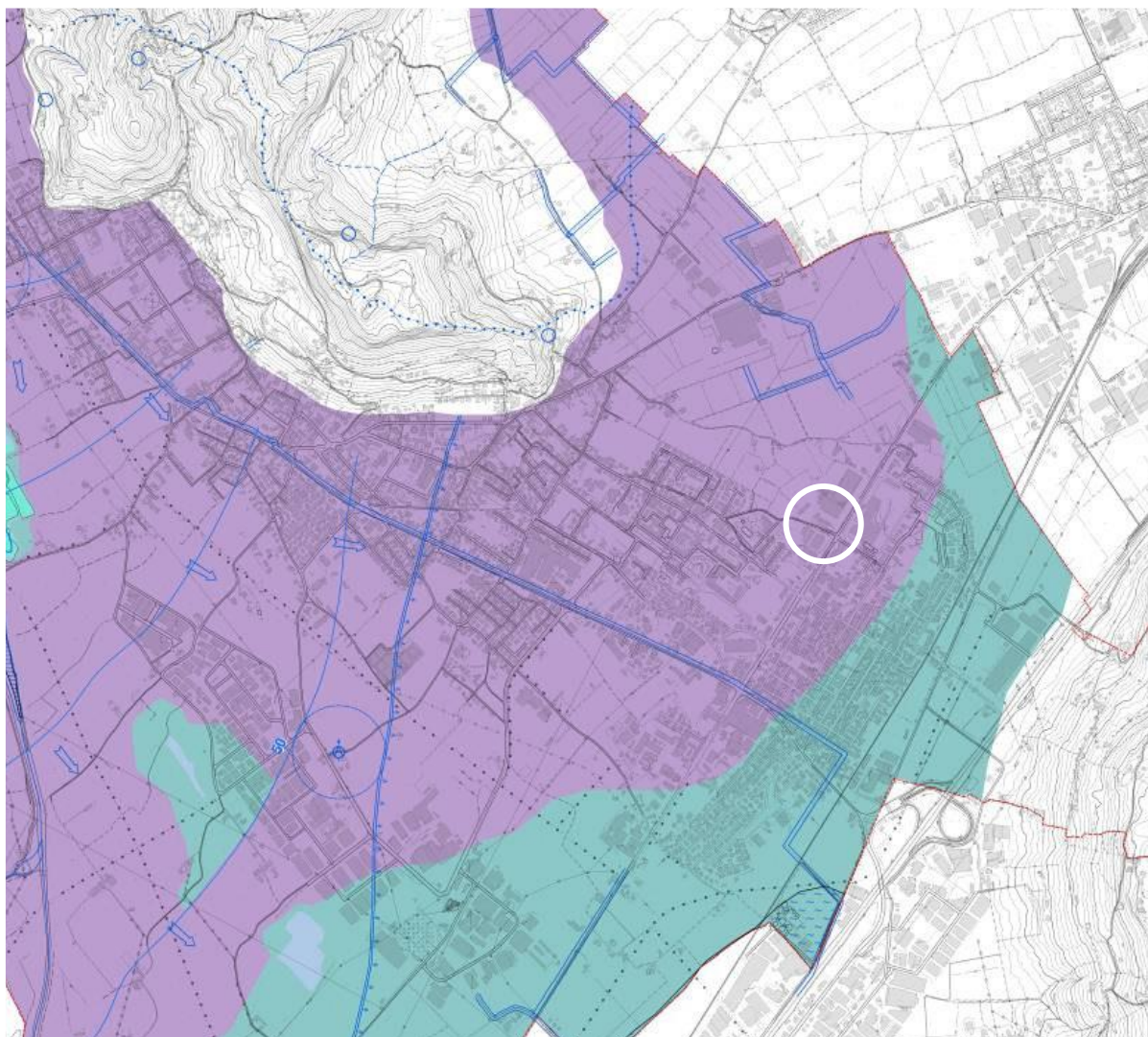
Nello specifico nel territorio comunale di Montecchio Maggiore il materasso alluvionale è sede di un'estesa falda freatica e di più profonde falde artesiane che hanno alimentazione comune dalle acque di infiltrazione diretta, di scorrimento nella rete idrografica e di apporto laterale dalle rocce maggiormente permeabili.

Il deflusso della falda freatica, avente direzione nel complesso verso SSE, è separato in due settori paralleli e distinti che non hanno interferenze almeno nell'ambito del territorio comunale: il ramo del sistema Poscola limitato ad una fascia pedecollinare ristretta; e il ramo, più importante, del sistema Guà che alimenta le falde della pianura a Sud.

Le quote dal piano campagna della falda variano stagionalmente tra 8.0 e 10.0 m nella parte Nord occidentale della pianura (area del Poscola) e tra 3.0 e 5.0 m nella parte meridionale (area Guà - Alte Ceccato - Tavernelle).

Il limite tra il complesso acquifero monostrato ed il sistema multifalde di aperta pianura denominato "linea delle risorgive" corre circa con andamento nord-sud passando da località Gualda nel settore meridionale, località Paulona nella zona centrale della pianura dove si sviluppa l'area artigianale/industriale del comune fino ad arrivare a località Gasperi situata alla base dei versanti lessinei.

I potenti materassi alluvionali ghiaioso-sabbiosi della valle del Chiampo e della valle dell'Agno-Guà, caratterizzati da una buona potenzialità idrica e soggetti ad una ingente ricarica generata dalle dispersioni del torrente Chiampo e del fiume Agno-Guà, rappresentano un'importante "serbatoio" non solo per le falde in pressione poste a valle oltre la linea delle risorgive e per i corpi idrici di parte della Pianura Veneta, ma anche per le numerose reti acquedottistiche presenti nell'area. Nel territorio comunale la società Acque del Chiampo possiede 3 pozzi per l'approvvigionamento dell'acquedotto idropotabile (Pozzi Via Longa 1-2-3); c'è inoltre un ulteriore pozzo, sempre ad uso idropotabile, a servizio della zona artigianale di località Paulona, situato in via Natta. Oltre agli attingimenti acquedottistici sono presenti in tutta l'area valliva molti pozzi privati, la maggior parte dei quali appartenenti ad industrie conciarie.



Legenda

- Profondità falda > 10 m
- Profondità falda $5\text{ m} < h < 10\text{ m}$
- Area di intervento

Estratto da PAT del Comune di Montecchio Maggiore (Vi)

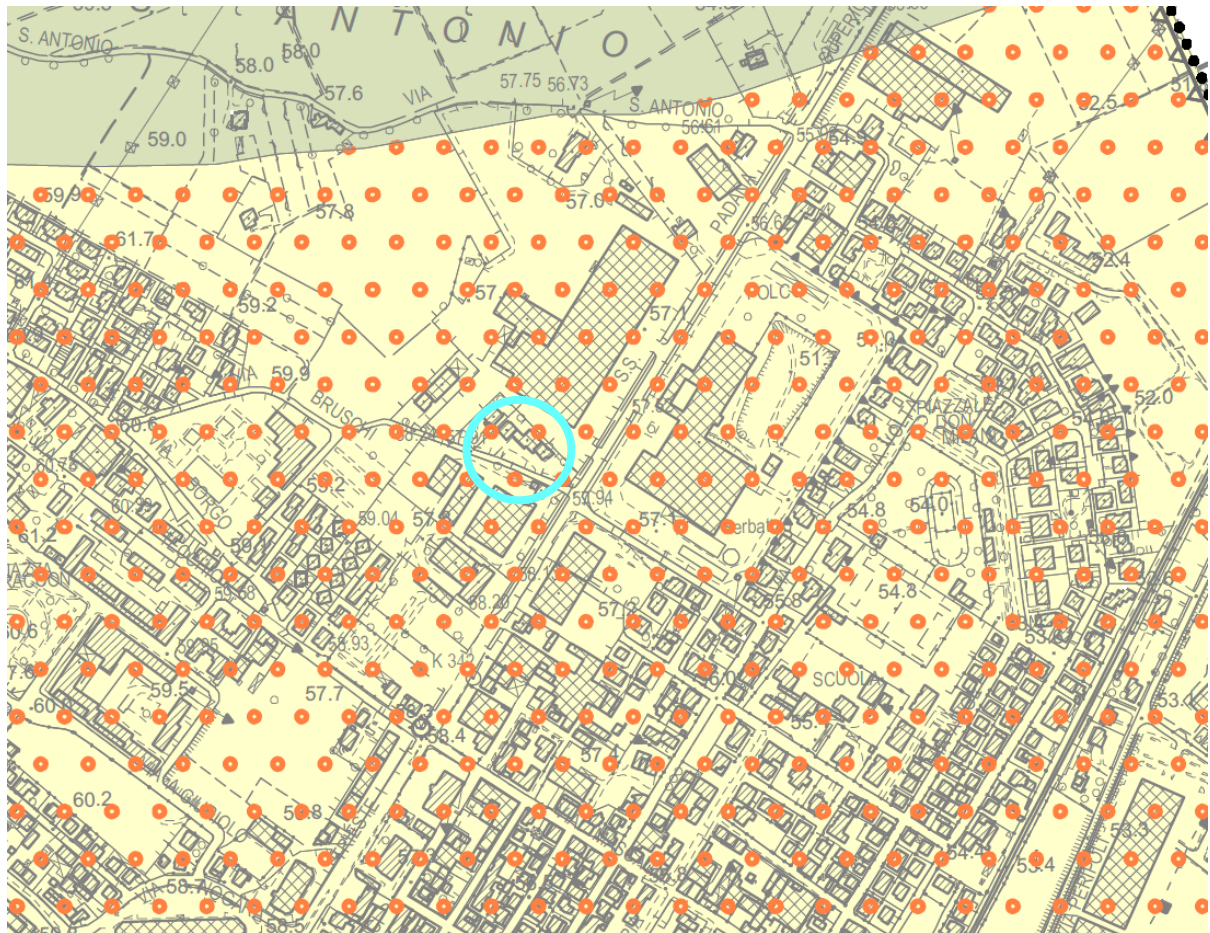
Nel corso della campagna di indagine (novembre 2017) la falda non è stata intercettata fino alla massima profondità investigata.

1.6 Vincoli, sicurezza idraulica

L'area in tempi recenti non ha subito episodi esondazione e/o di dissesto idrogeologico ed è da ritenersi sostanzialmente sicura sotto il profilo idraulico.

Dal maggior dettaglio fornito dalla carta delle fragilità del comune di Montecchio Maggiore (Vi) si osserva che l'area di intervento si trova in un contesto di area idonea a condizione "A" aree della piana alluvionale. Inoltre la zona non è segnalata come soggetta a frana o ad altre criticità idrogeologiche. In tal senso le verifiche eseguite attestano la fattibilità dell'intervento in relazione ai litotipi incontrati ed in relazione all'intervento in progetto.

Segue l'estratto del PAT.



LEGENDA

COMPATIBILITÀ GEOLOGICA AI FINI EDIFICATORI (art. 35)

	Area idonea
	Area idonea a condizione
	Condizione "A" Aree della piana alluvionale
	Condizione "B" Aree su depositi sciolti detritici o di conoide
	Condizione "C" Aree su corpi di frana non attiva
	Condizione "D" Aree interne alle doline
	Condizione "E" Aree collinari con pendenza minore del 40%
	Area non idonea - zone di frana attiva - erosione regressiva in ambito fluviale - aree con pendenza superiore al 40% - cave e discariche attive non attive

AREE SOGGETTE A DISSESTO IDROGEOLOGICO (art.36)

	Area di frana (FRA)
	Area esondabile o a ristagno idrico (IDR)
	Area soggetta ad erosione (EROS)
	Area soggetta a sprofondamento carsico (CARS)

ALTRI TEMATISMI (art.13)

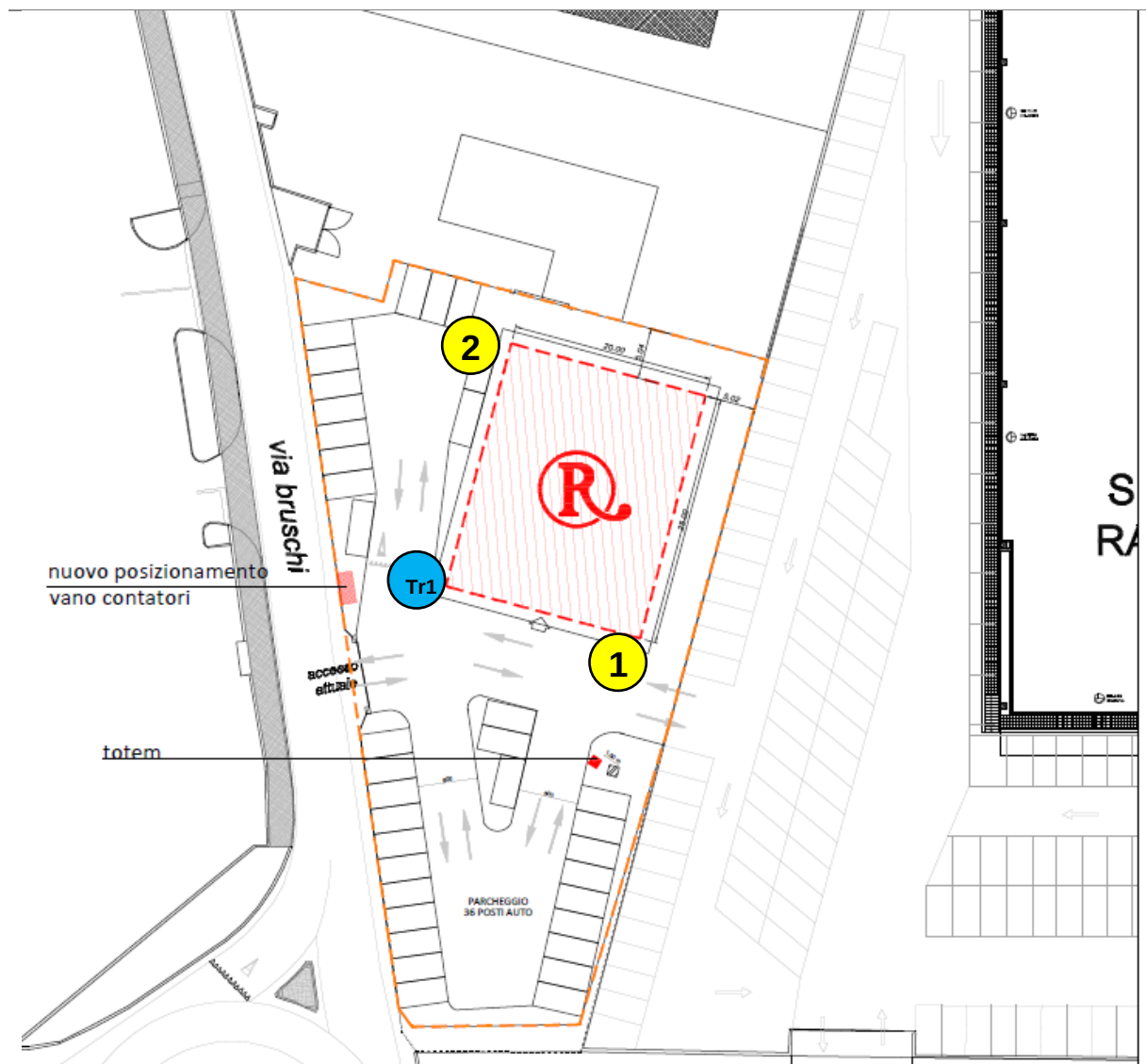
	Area a rischio sismico (SISM) (art. 13)
	Area degradata per presenza di rifiuti storici (art. 20)

Area di intervento

2. RILEVAMENTO GEOLOGICO-TECNICO

2.1 Indagini in sito

Per la valutazione litologica e la definizione dei principali parametri geotecnici dei terreni di fondazione sono state eseguite due prove penetrometriche dinamiche denominate DIN1 e DIN2, approfondite fino a circa -8,40 m da piano campagna attuale; tale quota si è verificato il rifiuto all'infissione, tuttavia la profondità raggiunta si ritiene sufficiente per la tipologia di intervento progettato; a seguire si riporta una foto aerea con l'ubicazione delle prove seguita dalla vista delle stazioni di esecuzione.





Vista del punto di esecuzione della prova penetrometrica dinamica DIN1



Vista del punto di esecuzione della prova penetrometrica dinamica DIN2



Vista del punto di esecuzione della prova sismica passiva TR1

2.2 Strumentazione geotecnica

La strumentazione impiegata per l'indagine geotecnica è un penetrometro di tipo olandese *Deep Drill SP200 SM* super pesante automatico.

Il penetrometro dinamico sfrutta il sistema di penetrazione mediante caduta di un maglio battente di massa 63 kg che infigge una batteria di aste dotate di asta terminale con punta standardizzata; il dettaglio delle caratteristiche tecniche dell'attrezzatura è proposta alla fine del prossimo paragrafo assieme alle risultanze dell'indagine.

2.3 Elaborazione e restituzione dati

Scopo della prova penetrometrica dinamica è quello di fornire i valori di resistenza degli strati di terreno attraversati dalla batteria di perforazione.

In base al numero di colpi necessari all'avanzamento stabilito, è possibile risalire alla resistenza dinamica alla punta calcolata con la seguente formula olandese:

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

Nei diagrammi e nelle successive tabelle allegate sono riportati il n. di colpi "N" rilevati ad intervalli regolari di avanzamento ogni 30 cm assieme ai valori di resistenza R_{pd} .

Seguiranno le elaborazioni statistiche che correlano la prova dinamica media (SCPT) con la prova SPT tramite il coefficiente di rendimento $\beta_t = 1,150 (= N_{spt} / N)$, utili per la determinazione dei seguenti parametri geotecnici caratteristici:

per TERRENI GRANULARI

- densità relativa	DR	[%]
- angolo di attrito interno efficace	ϕ'	[°]
- modulo di deformazione drenato	E'	[kg/cm ²]
- peso di volume saturo	γ_{sat}	[t/m ³]
- peso di volume drenato	γ_{dr}	[t/m ³]

per TERRENI COESIVI

- coesione non drenata	C_u	[kg/cm ²]
- peso di volume saturo	γ_{sat}	[t/m ³]
- contenuto d'acqua	W	[%]
- indice dei vuoti	e	[-]

Di seguito sono allegate le tabelle delle risultanze delle penetrometrie ed i dati ricavati dalla elaborazione delle risultanze medesime secondo il seguente ordine:

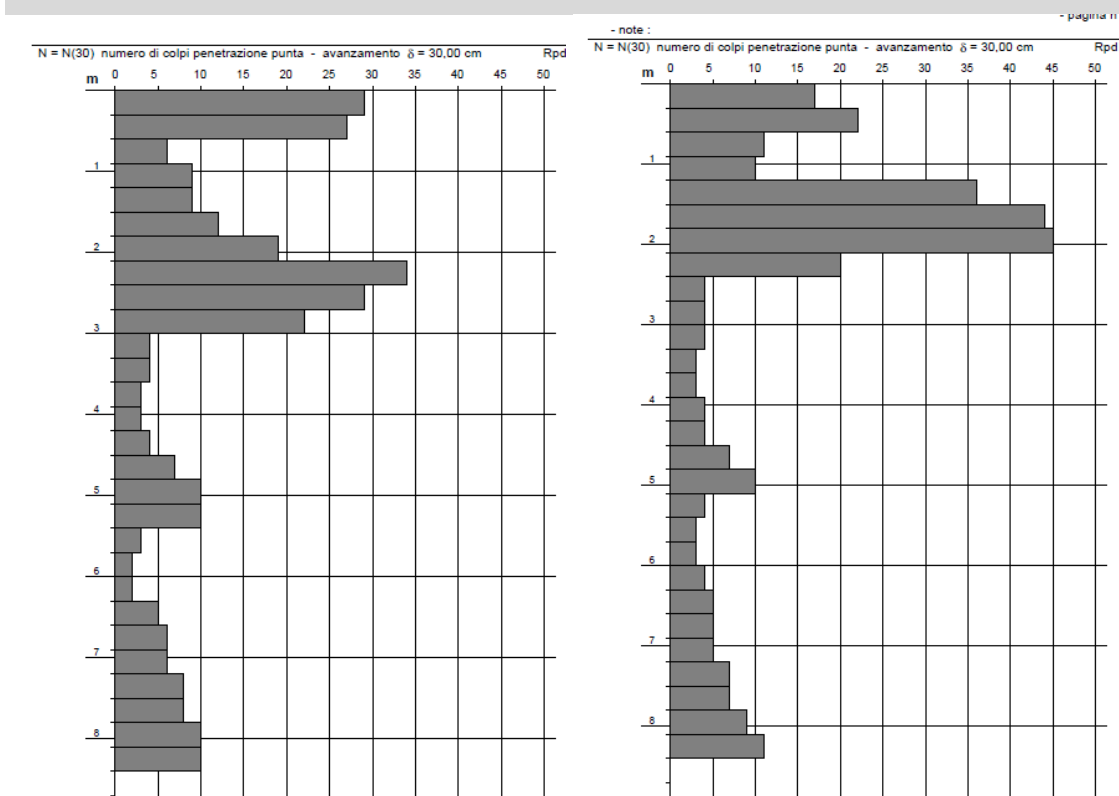
CARATTERISTICHE TECNICHE SCPT
TABELLE VALORI RESISTENZA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA – R_{pd}
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA
PARAMETRI GEOTECNICI (ORIENTATIVI)

2.4 Unità litotecniche e valori medi di caratterizzazione

L'indagine eseguita ha rilevato una buona corrispondenza laterale tra le verticali indagate; di fatto in entrambe le prove si sono rinvenuti dapprima sedimenti dotati di buone caratteristiche di resistenza mentre a partire da circa 2,40/3,00 m si è registrata una netta diminuzione di tale proprietà fino a circa 7 m; le caratteristiche generali di tale orizzonte migliorano in profondità con buone caratteristiche geotecniche da 7 m a fine prove; al fine di chiarire i rapporti stratigrafici tra le prove e le relative caratteristiche geomeccaniche si riportano i diagrammi di resistenza dinamica alla punta, seguiti dai parametri geotecnici medi dei livelli intercettati ottenuti dalle elaborazioni delle prove.

DIN1

DIN2



PROFONDITÀ (m da p.c.)	LITOLOGIA ORIENTATIVA	ϕ'	C_u
0,00 – 2,40/3,00	Ghiaie/sabbie con matrice limo-argillosa	33° - 36°	--
2,40/3,00 – 8,40	Limi/argille/sabbie	--	38-44 kPa

Preme sottolineare che in assenza di rilievi diretti ottenuti da sondaggi geognostici, le precedenti interpretazioni litologiche proposte a partire dalle risultanze della prova penetrometrica hanno ovviamente carattere indicativo.

3. ASPETTI GEODINAMICI E SISMICITÀ

3.1 Determinazione categoria suolo di fondazione

La normativa classifica i suoli di fondazione sulla base del parametro Vs30 ossia la velocità media di propagazione delle onde sismiche nei primi 30 metri di profondità; per la determinazione del Vs30 si è utilizzata una tecnologia a sismica passiva (Tromino ®) con misura del rumore sismico; le rilevazioni consentono di stimare il valore di Vs30 mediante l'inversione dei valori H/V (spessore strato/ velocità) a partire dalla misura delle frequenze del micro-tremore comprese nell'intervallo 0,1 ÷ 200 Hz.

Di seguito viene proposto il Report dell'indagine.

TROMINO® Grilla

Instrument: TRZ-0021/01-09

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: n.a.

Start recording: 17/11/17 11:36:55

End recording: 17/11/17 11:52:55

Channel labels: NORTH SOUTH;

EAST WEST; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h16'00".

Analyzed 98% trace (manual window selection)

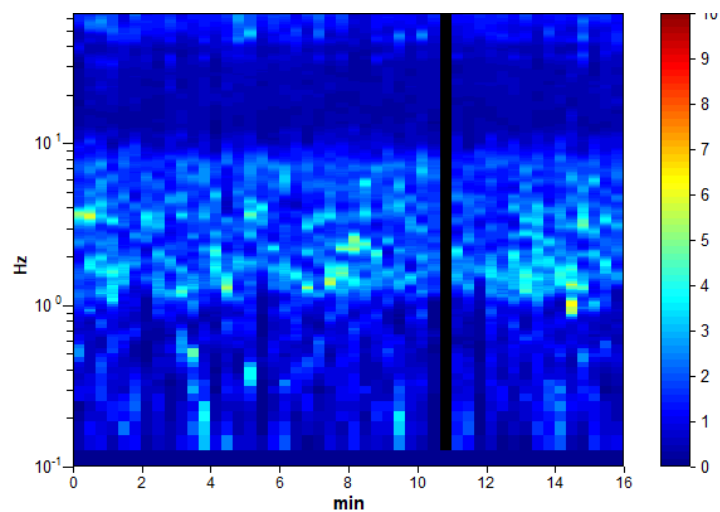
Sampling rate: 128 Hz

Window size: 20 s

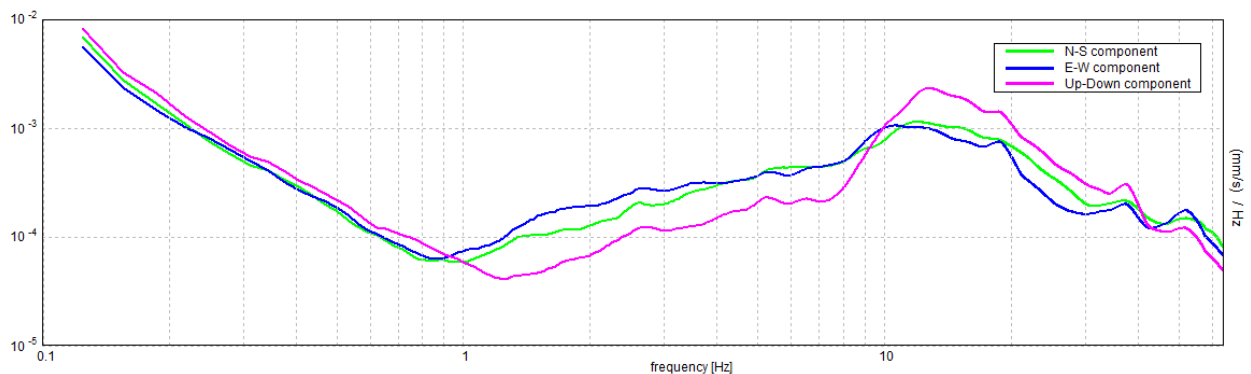
Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

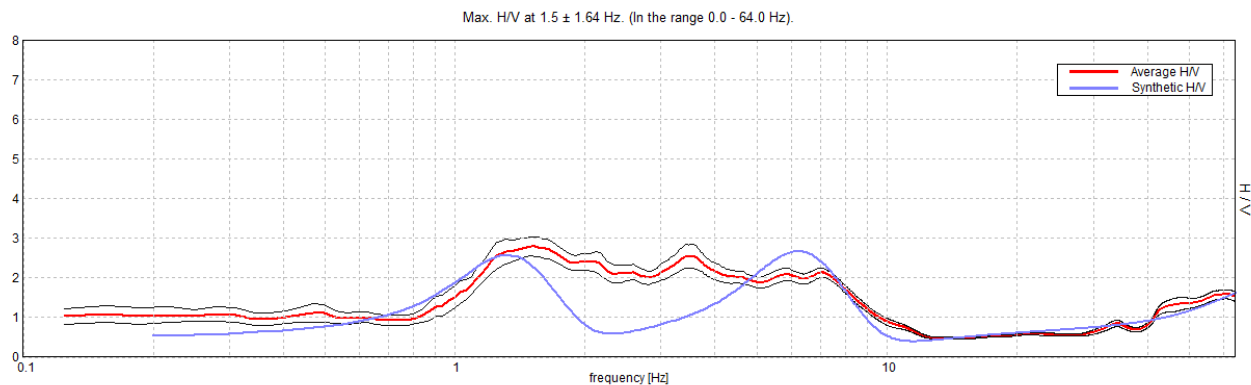
SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

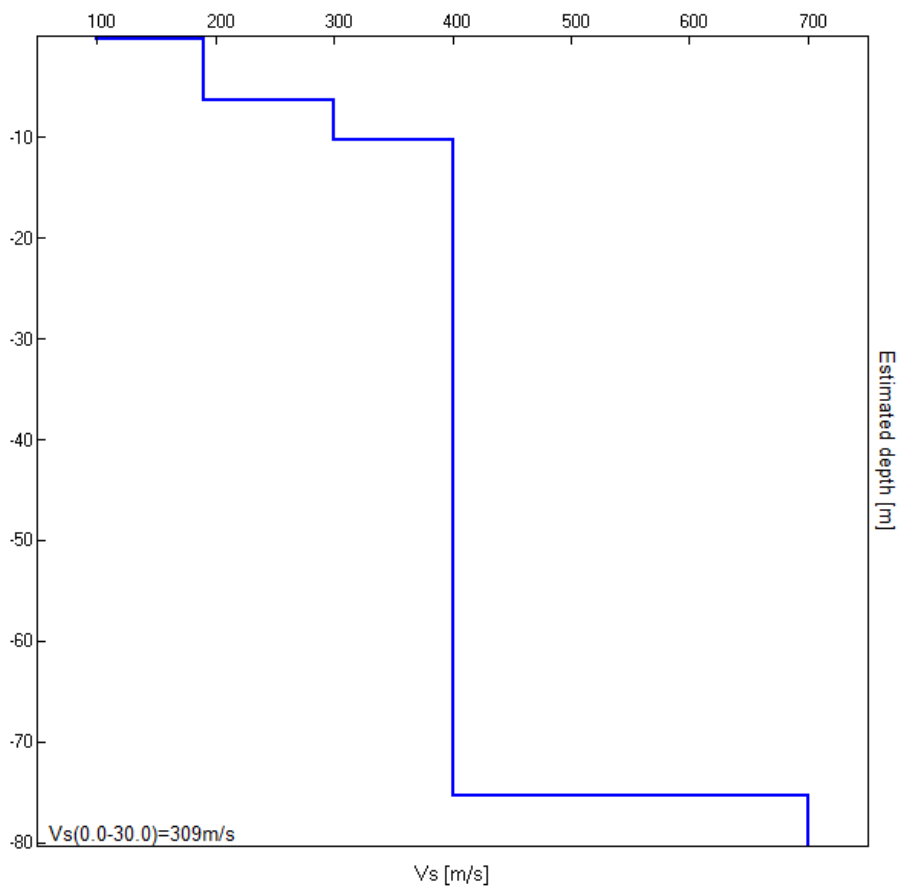


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.30	0.30	100
6.30	6.00	190
10.30	4.00	300
75.30	65.00	400
inf.	inf.	700

$V_{s30} = 309$ m/s



TROMINO® Grilla

Il valore di $V_{s30} = 309$ m/s ci permette di classificare i terreni come:

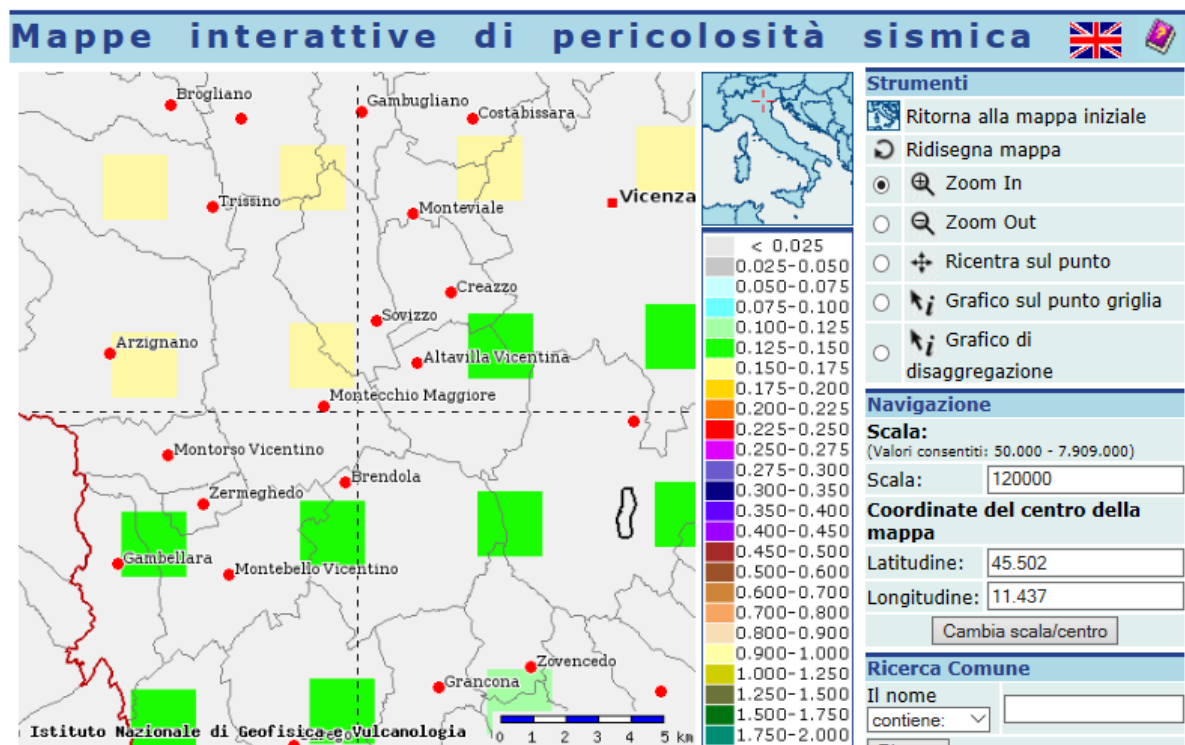
Categoria suolo di fondazione: C – Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra $180 \div 360$ m/sec.

3.2 Zonazione sismica

La zona sismica del territorio in esame viene definita, in accordo con quanto disposto dall'O.P.C.M. 3519/2006 e s.m.i. e dalla D.G.R. 3308/2008 del Veneto, a partire dal valore dell'accelerazione massima attesa al suolo con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (riferita a suoli rigidi caratterizzati da $V_{S30} > 800$ m/s)

Secondo la mappa di pericolosità sismica elaborata a tale scopo dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, e recepita dalla normativa nazionale e regionale, il territorio in esame è individuato in ZONA SISMICA 3 a cui si associa un GRADO DI SISMICITÀ 6.

Dal punto di vista amministrativo, la zonazione sismica è definita su scala comunale ed in particolare il territorio di Montecchio Maggiore è classificato in Zona 3.



Mappa di pericolosità sismica (fonte sito INGV: <http://esse1-qis.mi.ingv.it/s1.php>)

3.3 Dati sismici per le verifiche degli stati limite

Le verifiche progettuali devono essere effettuate applicando i dati di azione sismica specifici per ciascun sito; tali dati sono determinati a partire dalla posizione geografica (latitudine/longitudine), dalla categoria topografica, dalla categoria del suolo di fondazione, dalla classe d'uso dell'edificio (c_u) e dalla vita nominale (v_N); pertanto, sulla scorta delle informazioni fornite dal Progettista, è possibile, avvalendoci dei dati elaborati dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, fornire i seguenti dati di azione sismica utilizzabili nelle Verifiche agli Stati Limite ossia delle condizioni superate le quali la struttura in esame non soddisfa più i requisiti per i quali è stata progettata.

Seguono il riepilogo dei dati sismici relativi a tutti gli stati limite.

COORDINATE SITO (SISTEMA ED50)	LATITUDINE 45,501821	LONGITUDINE 11,437025	
CAT. SOTTOSUOLO C	CAT. TOPOGRAFICA T1	PERIODO RIFERIMENTO 50anni	COEFFICIENTE c_u 1
STATO LIMITE	PARAMETRI SISMICI		COEFFICIENTI SISMICI
SLO (Operatività)	Prob. di superamento:	81 [%]	Ss: 1,500
	Tr:	30 [anni]	Cc: 1,690
	ag:	0,039 g	St: 1,000
	Fo:	2,541	Kh: 0,012
	Tc*:	0,238 [s]	Kv: 0,006
			Amax: 0,566
			Beta: 0,200
SLD (Danno)	Prob. di superamento:	63 [%]	Ss: 1,500
	Tr:	50 [anni]	Cc: 1,640
	ag:	0,052 g	St: 1,000
	Fo:	2,454	Kh: 0,016
	Tc*:	0,259 [s]	Kv: 0,008
			Amax: 0,771
			Beta: 0,200
SLV (salvaguardia Vita)	Prob. di superamento:	10 [%]	Ss: 1,490
	Tr:	475 [anni]	Cc: 1,590
	ag:	0,146 g	St: 1,000
	Fo:	2,422	Kh: 0,052
	Tc*:	0,284 [s]	Kv: 0,026
			Amax: 2,140
			Beta: 0,240
SLC (prevenzione Collasso)	Prob. di superamento:	5 [%]	Ss: 1,420
	Tr:	975 [anni]	Cc: 1,590
	ag:	0,191 g	St: 1,000
	Fo:	2,463	Kh: 0,065
	Tc*:	0,286 [s]	Kv: 0,032
			Amax: 2,653
			Beta: 0,240

3.4 Liquefazione dei terreni

La liquefazione denota una diminuzione di resistenza al taglio e/o di rigidità causata dall'aumento di pressione interstiziale in un terreno saturo non coesivo durante uno scuotimento sismico tale da generare deformazioni permanenti significative o persino l'annullamento degli sforzi efficaci nel terreno; in questo contesto il problema principale che si pone in fase di progettazione è la suscettibilità alla liquefazione quando la falda freatica si trova in prossimità della superficie ed il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda anche se contenenti una frazione fine limo-argillosa.

Secondo quanto disposto dalle NTC (rif. 7.11.3.4 *Stabilità nei confronti della liquefazione*) riguardo al rischio di liquefazione in presenza di terreni saturi prevalentemente sabbiosi, tale verifica può essere omessa qualora sussista almeno una delle seguenti condizioni:

1. *eventi sismici attesi di magnitudo $M < 5$;*
2. *accelerazione max attesa al suolo $a_g < 0,10 g$;*
3. *profondità media stagionale della falda $> 15 m$ da piano campagna;*
4. *sabbie pulite con resistenza $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$; i precedenti termini, relativi rispettivamente a risultanze di prove dinamiche e di prove statiche, si riferiscono a valori di resistenza normalizzati ad una tensione efficace verticale di 100 kPa.*

Nel caso in esame, i terreni granulari riscontrati in superficie non rientrano nel campo di esistenza della liquefazione; a questo si aggiunga la resistenza N_{spt} elevata, ed essi soddisfano il quarto dei precedenti punti di esclusione e pertanto non risulta necessario procedere alla verifica del rischio di liquefazione dei terreni. Infine la magnitudo riscontrata nella zona è pari a $M=4,9<5,0$. A questo si aggiunga l'assenza di falda.

4. CONCLUSIONI DI CARATTERE GEOLOGICO

Dai rilievi eseguiti si deduce quanto segue:

- l'area appare stabile da un punto di vista geomorfologico e non presenta dissesti in atto o potenziali;
- l'area risulta stabile da un punto di vista idraulico;
- l'area non risulta gravata da vincoli geologici, idrogeologici, ambientali;
- i terreni di fondazione sono dotati di caratteristiche di resistenza senz'altro buone e sono costituiti da sedimenti di natura granulare grossolana (ghiaie s.l.) seguiti da terreni limosi/argillosi in profondità;
- la falda non è stata riscontrata almeno fino alla massima profondità investigata;
- la soggiacenza media della falda è dell'ordine di dieci metri (dal PAT comunale);
- l'area da un punto di vista sismico ricade in zona 3, grado di sismicità 6;
- i terreni di fondazione sono risultati non soggetti a verifica del rischio liquefazione.

RELAZIONE GEOTECNICA

(NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI D.M. 14.01.2008
– CIRCOLARE 2 FEBBRAIO 2009 N. 617, C.S.LL.PP.)

1. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Nelle verifiche agli stati limite ultimi (SLU) è necessario verificare che l'azione agente di progetto sia non maggiore della resistenza di progetto disponibile ossia $E_d \leq R_d$

Il coefficiente di sicurezza non compare esplicitamente nella verifica, ma è introdotto attraverso più coefficienti parziali utilizzati per la valutazione delle azioni agenti e resistenti di progetto a partire dai valori caratteristici del terreno sul piano di posa delle fondazioni.

I coefficienti di sicurezza parziali amplificano i valori caratteristici delle *azioni instabilizzanti* (A) e riducono i valori caratteristici delle *proprietà meccaniche del terreno* (M) e della *struttura* (R). Le tabelle successive riportano i valori caratteristici del terreno riscontrati in corrispondenza del piano di posa delle fondazioni, i coefficienti parziali di sicurezza per le azioni, per i parametri di resistenza del terreno e le verifiche agli stati limite:

Tabella 6.2.I - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	COEFFICIENTE PARZIALE γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_F (o γ_E)	(M1) STR	(M2) GEO
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

La normativa consente di eseguire le verifiche agli stati limite secondo due approcci che combinano tra loro i coefficienti parziali sopra riportati.

Nel caso in esame si è scelto di adottare la verifica con l'APPROCCIO 2 che prevede un'unica combinazioni di gruppi di coefficienti (A1+M1+R3).

Considerata la resistenza dei depositi presenti in corrispondenza del piano fondale dell'interrato e l'assenza di falda freatica, si è ipotizzato l'impiego di opere fondali dirette anche in relazione alle indicazioni fornite agli scriventi da parte del Tecnico Progettista; di seguito si riepilogano i dati impiegati in merito alla fondazione ed ai parametri geotecnici caratteristici dei terreni.

Ipotesi di fondazione a platea

CARATTERISTICHE GENERALI FONDAZIONE

Tipologia fondale	PLATEA RETTANGOLARE
Dimensioni (BxL)	20,0 m x 25,0 m
Piano di posa fondazione	-0,60 m da p.c. attuale (indicativo)

CARICO DI ESERCIZIO NON FATTORIZZATO (Ed)

Ed = 15.000,00 kN **[0,30 kg/cm²].**

VALORI CARATTERISTICI DEL TERRENO (fk) SUL PIANO DI POSA

Angolo resistenza al taglio	$\phi'k$	= 33°
Peso volume terreno secco	γ_{dr}	= 16,00 kN/m ³
Peso volume terreno saturo	γ_{sat}	= 19,00 kN/m ³

Seguono le verifiche SLU al collasso per raggiungimento del carico limite dei terreni di fondazione in condizioni statiche (tab.1) e sismiche (tab. 2); sulla scorta delle indicazioni fornite dalla Circolare n. 617/09 del C.S.LL.PP., per tener conto degli effetti inerziali indotti dal sisma sulla determinazione della resistenza di progetto (Rd) vengono introdotti specifici fattori correttivi applicati alla resistenza del terreno R (Richards 1993; Maugeri 1994 et. al.) l'analisi degli stati limite in condizioni sismiche.

Verifiche SLU – Collasso per carico limite dei terreni			condizioni STATICHE	
FORZE AGENTI SULLA FONDAZIONE (A1)			COMBINAZIONE 1	
Carichi non fattorizzati	Coeff. Parziali (γ _A)		Carichi fattorizzati	
CARICHI GRAVANTI IN TESTA ALLA FONDAZIONE				
permanenti strutturali	7500,00 kN	1,30	γ _{G1}	9750,00 kN
permanenti non strutturali	1000,00 kN	1,50	γ _{G2}	1500,00 kN
variabili	1500,00 kN	1,50	γ _{Qi}	2250,00 kN
CARICHI GRAVANTI SUL FONDO SCAVO DELLA FONDAZIONE				
peso proprio fondazione	5000,00 kN	1,30	γ _{G1}	6500,00 kN
peso terreno sovrastante	0,00 kN	1,30	γ _{G1}	0,00 kN
				Ed = 20000,00 kN
PARAMETRI GEOTECNICI (M1)				
Valori non fattorizzati	Coeff. Parziali (γ _M)		Valori fattorizzati	
PARAMETRO CARATTERISTICO				
angolo di attrito (φ _k)	33,0 °	1,00	(tgφ _k * γ _φ)	33,0 °
coesione efficace (c' _k)	0 kPa	1,00	γ _{C'}	0 kPa
resistenza non drenata (c _{uk})	0 kPa	1,00	γ _{CU}	0 kPa
RESISTENZA DI PROGETTO (R1)				
formula di Brinch-Hansen				
q _{lim} = 0,5 * γ * B * N _γ * s _γ * i _γ + c * N _c * s _c * i _c + γ * h * N _q * s _q		2586,31 kN/m ²		25,86 kg/cm ²
Valore non fattorizzato		Coeff. Parziale (γ _R)		valore fattorizzato
R (= q _{lim} * A' = q _{lim} * B * L)		1293155,0 kN	1,00	R/γ _R = Rd = 1293155,0 kN
Verifica Approccio 1 - Combinazione 1 (A1+M1+R1)			esito: OK	
Ed = 20000,0 kN < 1293155 kN = Rd			Rd / Ed = 64,66	
FORZE AGENTI SULLA FONDAZIONE (A2)			COMBINAZIONE 2	
Carichi non fattorizzati	Coeff. Parziali (γ _A)		Carichi fattorizzati	
CARICHI GRAVANTI IN TESTA ALLA FONDAZIONE				
permanenti strutturali	7500,00 kN	1,00	γ _{G1}	7500,00 kN
permanenti non strutturali	1000,00 kN	1,30	γ _{G2}	1300,00 kN
variabili	1500,00 kN	1,30	γ _{Qi}	1950,00 kN
CARICHI GRAVANTI SUL FONDO SCAVO DELLA FONDAZIONE				
peso proprio fondazione	5000,00 kN	1,00	γ _{G1}	5000,00 kN
peso terreno sovrastante	0,00 kN	1,00	γ _{G1}	0,00 kN
				Ed = 15750,00 kN
PARAMETRI GEOTECNICI (M2)				
Valori non fattorizzati	Coeff. Parziali (γ _M)		Valori fattorizzati	
PARAMETRO CARATTERISTICO				
angolo di attrito (φ _k)	33,0 °	1,25	(tgφ _k * γ _φ)	27,5 °
coesione efficace (c' _k)	0 kPa	1,25	γ _{C'}	0 kPa
resistenza non drenata (c _{uk})	0 kPa	1,40	γ _{CU}	0 kPa
RESISTENZA DI PROGETTO (R2)				
formula di Brinch-Hansen				
q _{lim} = 0,5 * γ * B * N _γ * s _γ * i _γ + c * N _c * s _c * i _c + γ * h * N _q * s _q		1156,80 kN/m ²		
Valore non fattorizzato		Coeff. Parziale (γ _R)		Valore fattorizzato
R (= q _{lim} * A' = q _{lim} * B * L)		578400,00 kN	1,80	R/γ _R = Rd = 321333,33 kN
Verifica Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2)			esito: OK	
Ed = 15750,00 kN < 321333,3 kN = Rd			Rd / Ed = 20,40	

Verifiche SLU – Collasso per carico limite dei terreni			condizioni SISMICHE	
FORZE AGENTI SULLA FONDAZIONE (A2)			COMBINAZIONE 2	
Carichi non fattorizzati	Coeff. Parziali (γ_A)		Carichi fattorizzati	
CARICHI GRAVANTI IN TESTA ALLA FONDAZIONE				
permanenti strutturali	7500,00 kN	1,00	γ_{G1}	7500,00 kN
permanenti non strutturali	1000,00 kN	1,00	γ_{G2}	1000,00 kN
variabili	1500,00 kN	1,00	γ_{Qi}	1500,00 kN
CARICHI GRAVANTI SUL FONDO SCAVO DELLA FONDAZIONE				
peso proprio fondazione	5000,00 kN	1,00	γ_{G1}	5000,00 kN
peso terreno sovrastante	0,00 kN	1,00	γ_{G1}	0,00 kN
				Ed = 15000,00 kN
PARAMETRI GEOTECNICI (M2)				
Valori non fattorizzati	Coeff. Parziali (γ_M)		valori fattorizzati	
PARAMETRO CARATTERISTICO				
angolo di attrito (ϕ^k)	33,0 °	1,25	$(\tan \phi^k * \gamma_{\phi'})$	27,5 °
coesione efficace (c^k)	0 kPa	1,25	$\gamma_{C'}$	0 kPa
resistenza non drenata (c_{uk})	0 kPa	1,40	γ_{CU}	0 kPa
RESISTENZA DI PROGETTO (R2)				
formula di Brinch-Hansen				
$q_{lim} = 0,5 * \gamma * B * N_{\gamma} * s_{\gamma} * i_{\gamma} * h_{\gamma f} + c * N_c * s_c * i_c * h_{cf} + \gamma * h * N_q * s_q * i_q * h_{qf} =$				926,71 kN/m ²
Valore non fattorizzato	Coeff. Parziali (γ_R)		valore fattorizzato	
R (= $q_{lim} * A' = q_{lim} * B * L$)	463355,00 kN	1,80	$R/\gamma_R = R_d = 257419,44$ kN	
Verifica Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2)			esito: OK	
Ed = 15000,00 kN < 257419,4 kN = Rd			Rd / Ed = 17,16	

2. VERIFICA AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

2.1 Calcolo dei cedimenti

Le verifiche relative alle deformazioni (cedimenti) si effettuano considerando i valori dei parametri geotecnici caratteristici (non fattorizzati) ed utilizzando come sollecitazione sul terreno il carico di esercizio E_d .

Per la calcolazione dei cedimenti si utilizza un programma di calcolo basato sull'elaborazione dei dati ricavati da prove penetrometriche statiche eseguite in sito sul volume di terreno significativo; la verifica allo schiacciamento dei diversi strati del sottosuolo (spessore $h = 20$ cm) viene condotta secondo la teoria dell'elasticità (*Boussinesq*); il calcolo dei cedimenti (esteso all'intero banco comprimibile H_c) viene condotto valutando per ciascuno strato h , la tensione verticale σ_v (al centro della superficie di carico), nonché il relativo valore del modulo edometrico M_o , in base all'espressione :

$$\text{cedimento } S = q \cdot B \cdot I \cdot (1-\nu^2) \cdot (1/E)$$

q = carico applicato in superficie

B = lunghezza del lato minore della fondazione

I = coeff. di influenza, dipendente d forma e rigidezza della fondazione

ν = coeff. di Poisson

E = modulo di deformazione

Cedimenti S.L.E.

fondazione a platea rettangolare		
TIPOLOGIA FONDALE	PLATEA RETTANGOLARE	
DIMENSIONI (BXL)	20 m x 25 m	
PIANO DI POSA	-0,60 m da attuale piano campagna (indicativo)	
CARICO DI ESERCIZIO (E_d)	15.000,0 kN	
PRESSIONE DI ESERCIZIO	0,30 kg/cm ² [= $E_d / (B \times L)$]	
MODULO DI DEFORMAZIONE MEDIO	[DIN1] 150 kg/cm ² [DIN2] 160 kg/cm ²	
Prova di riferimento	DIN 1A	DIN 2A
CEDIMENTO S	3,60 cm	3,38 cm

3. VALUTAZIONI CONCLUSIVE DI CARATTERE GEOTECNICO

Le verifiche agli Stati Limite Ultimi eseguite relativamente alle opere di fondazione hanno dimostrato la fattibilità geotecnica del progetto esaminato; di fatto le verifiche sono risultate soddisfatte sia nelle condizioni a breve termine (condizioni statiche) che a lungo termine (condizioni sismiche).

I cedimenti assoluti calcolati al capitolo precedente sono risultati accettabili e ritenuti tali anche dalla letteratura geotecnica (cfr. Sower, 1963) che per costruzioni del tipo in progetto considera ammissibili cedimenti dell'ordine dei 5 ÷ 10 cm.

A questo si aggiunga che la presenza di un preesistente manufatto ha sicuramente indotto una ulteriore compattazione (precarico), qui non considerata a scopo di ulteriore cautela.

Alla data delle indagini (17.11.2017), la falda è risultata assente almeno fino alla massima profondità investigata e considerata la soggiacenza media riportata dal PAT comunale si esclude che essa possa interferire con le opere qui progettate.

Al fine di garantire la massima sicurezza del personale e dei mezzi operanti in cantiere, considerate la profondità di scavo e la natura dei materiali, si potranno eseguire angoli di scarpa fino a 45°. Data la modesta profondità di scavo si consiglia il transito dei mezzi pesanti ad almeno 1 m dal ciglio di scavo.

BIBLIOGRAFIA

Riferimenti bibliografici, normativi e cartografici

- *Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche* Associazione Geotecnica Italiana – A.G.I. (1977).
- *Elementi di Geotecnica*, Zanichelli Ed. (1996) – P. Colombo, F. Colleselli;
- *Geotecnica*, Zanichelli Ed. (1993) – R. Lancellotta.
- *Il Manuale del Geologo*, Pitagora Ed. (1995) – M. Casadio, C. Elmi, F. Francavilla.
- Ord. C.M. n. 3274 del 20.03.03: *primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica*.
- D.M. 14.01.2008: *Norme Tecniche per le Costruzioni*.
- CIRCOLARE 2 FEBBRAIO 2009 n. 617, C.S.LL.PP.
- Nunziante Marino, maggio 2006: *Manuale di geotecnica per l'ingegneria civile aggiornato agli Eurocodici 7 e 8 – effetti sismici*; Maggioli Editore.
- TAVOLETTA I.G.M. – scala 1:25.000
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – F. 49 VERONA, scala 1:100.000, a cura del Serv. Geologico d'Italia.
- CARTA FRAGILITÀ allegata al P.A.T. COMUNALE

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **SCPT**

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

CARATTERISTICHE TECNICHE : SCPT

MASSA BATTENTE	M = 73,00 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
MASSA SISTEMA BATTUTA	Ms = 30,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 50,80 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20,2700 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 0,90 m
MASSA ASTE PER METRO	Ma = 8,00 kg
PROF. GIUNZIONE 1 ^a ASTA	P1 = 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,30$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(30) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 30 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO

RENDIMENTO SPECIFICO x COLPOQ = $(MH)/(A\delta) = 9,00 \text{ kg/cm}^2$ (prova SPT : $Q_{spt} = 7,83 \text{ kg/cm}^2$)
 COEFF.TEORICO RENDIMENTO $\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,150$ (teoricamente : $N_{spt} = \beta_t N$)

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

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

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

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

UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm² = 0.098067 MPa $\approx$ 0,1 MPa
 1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
 1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
 1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 1

- committente : Roadhouse
- lavoro : Fabbricato produttivo
- località : Via Bruschi, Montecchio Maggiore (Vi)
- sperimentatore :

- data prova : 17/11/2017
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- pagina n°:

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,30	29	173,0	1	4,20 - 4,50	4	18,9	5
0,30 - 0,60	27	161,0	1	4,50 - 4,80	7	31,5	6
0,60 - 0,90	6	35,8	1	4,80 - 5,10	10	45,0	6
0,90 - 1,20	9	50,4	2	5,10 - 5,40	10	45,0	6
1,20 - 1,50	9	50,4	2	5,40 - 5,70	3	12,9	7
1,50 - 1,80	12	67,2	2	5,70 - 6,00	2	8,6	7
1,80 - 2,10	19	100,2	3	6,00 - 6,30	2	8,6	7
2,10 - 2,40	34	179,3	3	6,30 - 6,60	5	20,5	8
2,40 - 2,70	29	153,0	3	6,60 - 6,90	6	24,6	8
2,70 - 3,00	22	109,7	4	6,90 - 7,20	6	24,6	8
3,00 - 3,30	4	19,9	4	7,20 - 7,50	8	31,3	9
3,30 - 3,60	4	19,9	4	7,50 - 7,80	8	31,3	9
3,60 - 3,90	3	14,2	5	7,80 - 8,10	10	39,2	9
3,90 - 4,20	3	14,2	5	8,10 - 8,40	10	37,6	10

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **SCPT**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,2700** cm² - D(diam. punta)= **50,80** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**30**) [δ = 30 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 2

- committente : Roadhouse
- lavoro : Fabbricato produttivo
- località : Via Bruschi, Montecchio Maggiore (Vi)
- sperimentatore :

- data prova : 17/11/2017
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- pagina n°:

- note :

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,30	17	101,4	1	4,20 - 4,50	4	18,9	5
0,30 - 0,60	22	131,2	1	4,50 - 4,80	7	31,5	6
0,60 - 0,90	11	65,6	1	4,80 - 5,10	10	45,0	6
0,90 - 1,20	10	56,0	2	5,10 - 5,40	4	18,0	6
1,20 - 1,50	36	201,5	2	5,40 - 5,70	3	12,9	7
1,50 - 1,80	44	246,3	2	5,70 - 6,00	3	12,9	7
1,80 - 2,10	45	237,4	3	6,00 - 6,30	4	17,1	7
2,10 - 2,40	20	105,5	3	6,30 - 6,60	5	20,5	8
2,40 - 2,70	4	21,1	3	6,60 - 6,90	5	20,5	8
2,70 - 3,00	4	19,9	4	6,90 - 7,20	5	20,5	8
3,00 - 3,30	4	19,9	4	7,20 - 7,50	7	27,4	9
3,30 - 3,60	3	15,0	4	7,50 - 7,80	7	27,4	9
3,60 - 3,90	3	14,2	5	7,80 - 8,10	9	35,3	9
3,90 - 4,20	4	18,9	5	8,10 - 8,40	11	41,3	10

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **SCPT**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,2700** cm² - D(diam. punta)= **50,80** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**30**) [δ = 30 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 1

Scala 1: 50

- committente : Roadhouse
- lavoro : Fabbicato produttivo
- località : Via Bruschi, Montecchio Maggiore (Vi)
- sperimentatore :

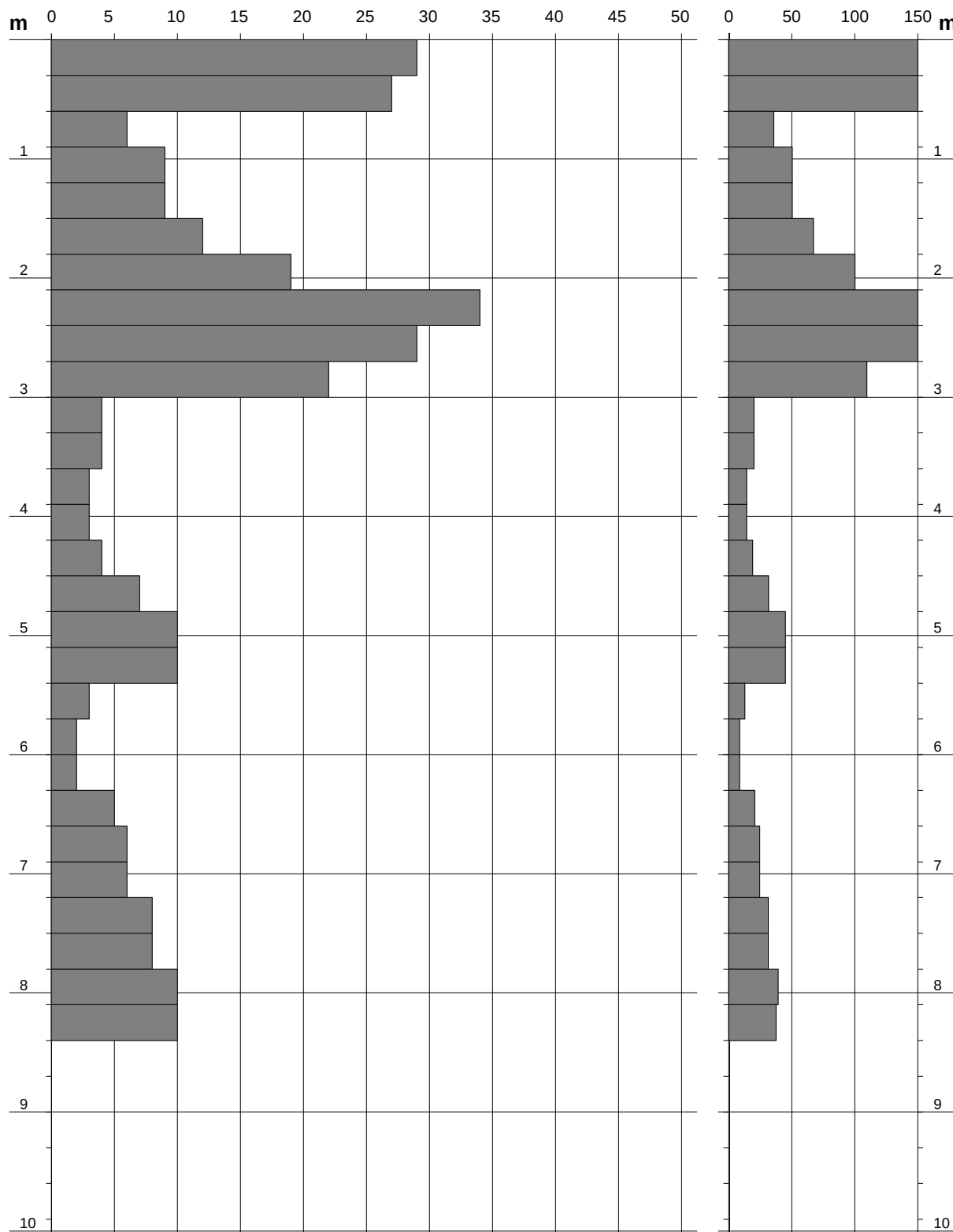
- data prova : 17/11/2017
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- pagina n°:

- note :

N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 30,00$ cm

Rpd (kg/cm²)



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 2

Scala 1: 50

- committente : Roadhouse
- lavoro : Fabbricato produttivo
- località : Via Bruschi, Montecchio Maggiore (Vi)
- sperimentatore :

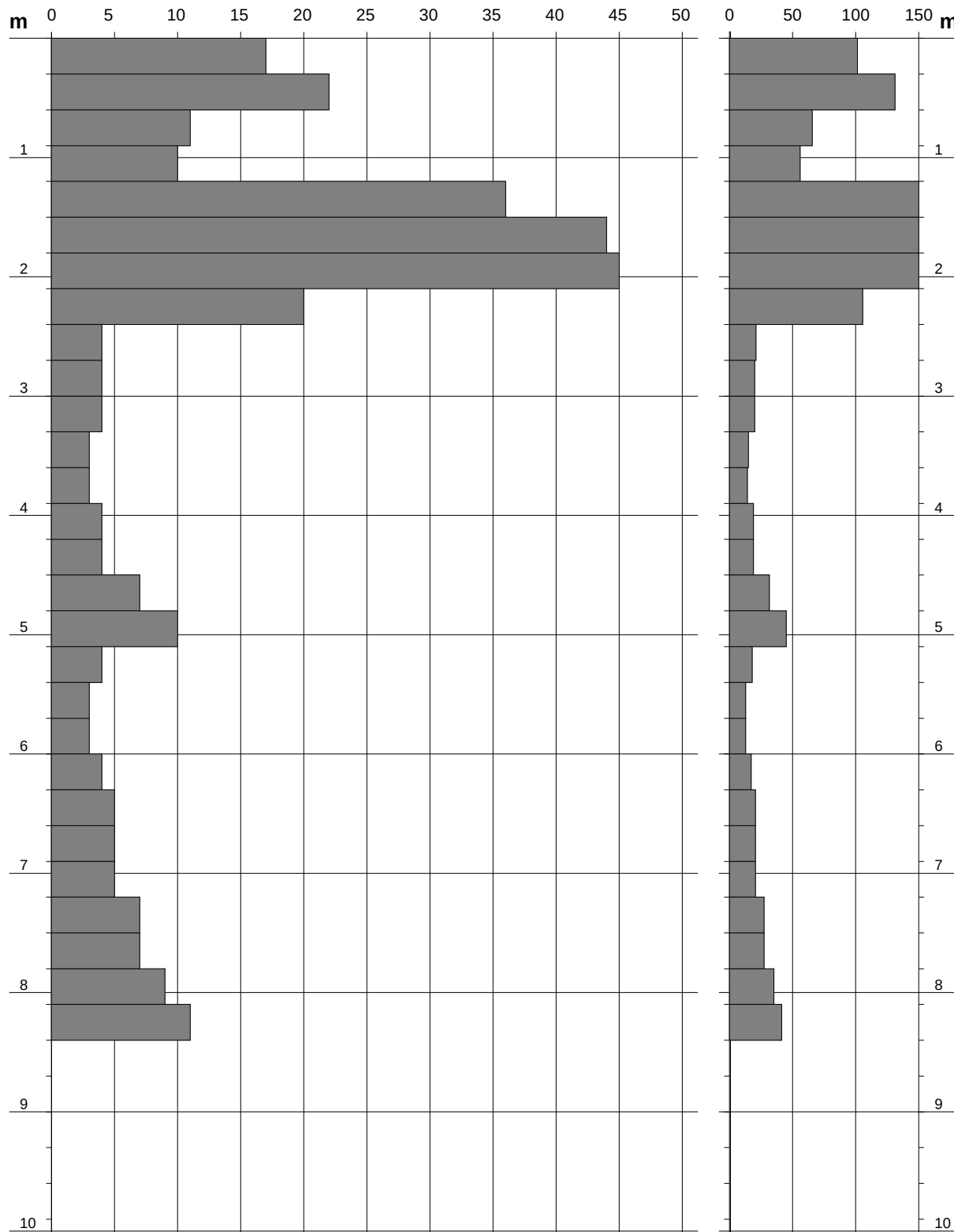
- data prova : 17/11/2017
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- pagina n°:

- note :

N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 30,00$ cm

Rpd (kg/cm²)



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

DIN 1

Scala 1: 50

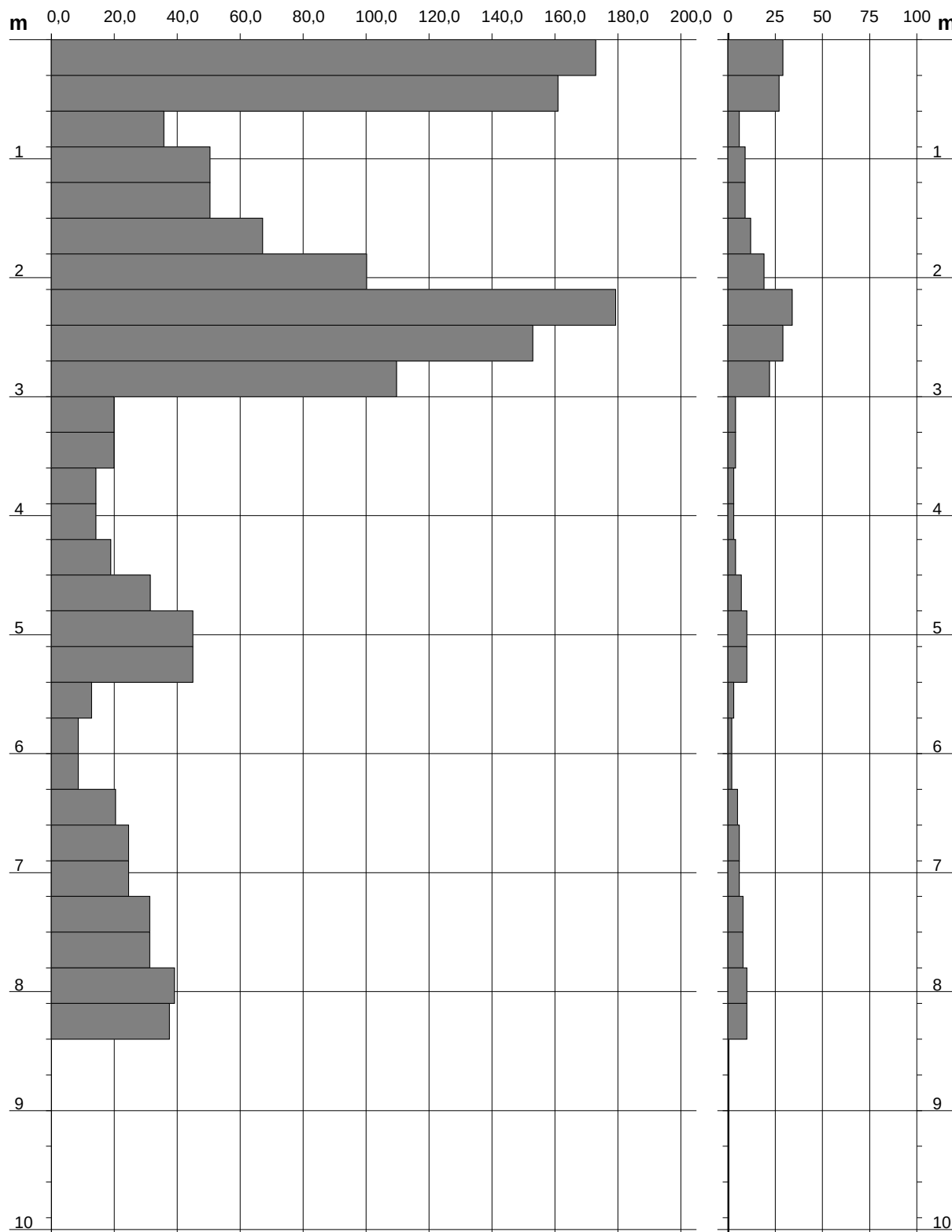
- committente : Roadhouse
- lavoro : Fabbricato produttivo
- località : Via Bruschi, Montecchio Maggiore (Vi)
- sperimentatore :

- data prova : 17/11/2017
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- pagina n°:

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(30) n° colpi $\delta = 30,00$ cm



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

DIN 2

Scala 1: 50

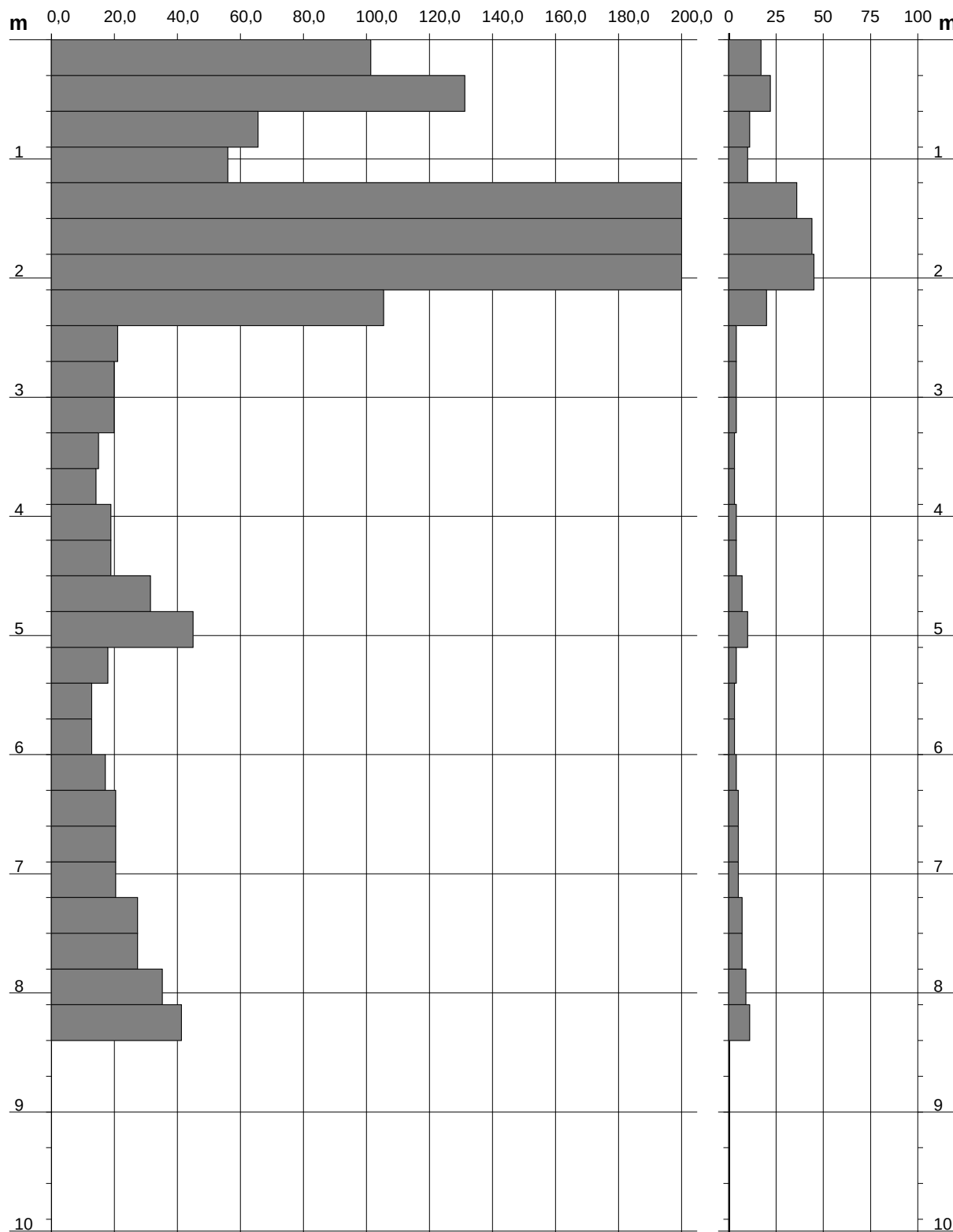
- committente : Roadhouse
- lavoro : Fabbicato produttivo
- località : Via Bruschi, Montecchio Maggiore (Vi)
- sperimentatore :

- data prova : 17/11/2017
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- pagina n°:

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(30) n° colpi $\delta = 30,00$ cm



DIN 1

- data prova : 17/11/2017
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 30$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,15$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DIN 1

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30 \text{ cm}$)

DR % = densità relativa α' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti C_u (kg/cm²) = coesione non drenata Y_{sat} , Y_d (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
 V_s (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = $[Rpd/Chi]$ [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

DIN 2

- data prova : 17/11/2017
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

- pagina n°:

- note :

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 2,40	N Rpd	25,6 143,1	10 56	45 246	17,8 99,6	14,1 75,4	11,5 67,7	39,8 218,6	26 145	1,15	30
2	2,40 8,40	N Rpd	5,3 22,9	3 13	11 45	4,2 17,9	2,4 9,1	2,9 13,8	7,7 32,0	5 22	1,15	6

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 30 \text{ cm}$) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm^2)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,15$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30 \text{ cm}$)

DIN 2

						NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA						
n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	Dr	Ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ed	Ysat	W	e	Q	Litologia
1	0,00	2,40	30	152	182	65	36	360	2,05	1,69	---	---	---	---	---	7,27	
2	2,40	8,40	6	129	50	21	28	72	1,89	1,43	0,38	36	1,85	37,0	1,000	1,08	

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30 \text{ cm}$)

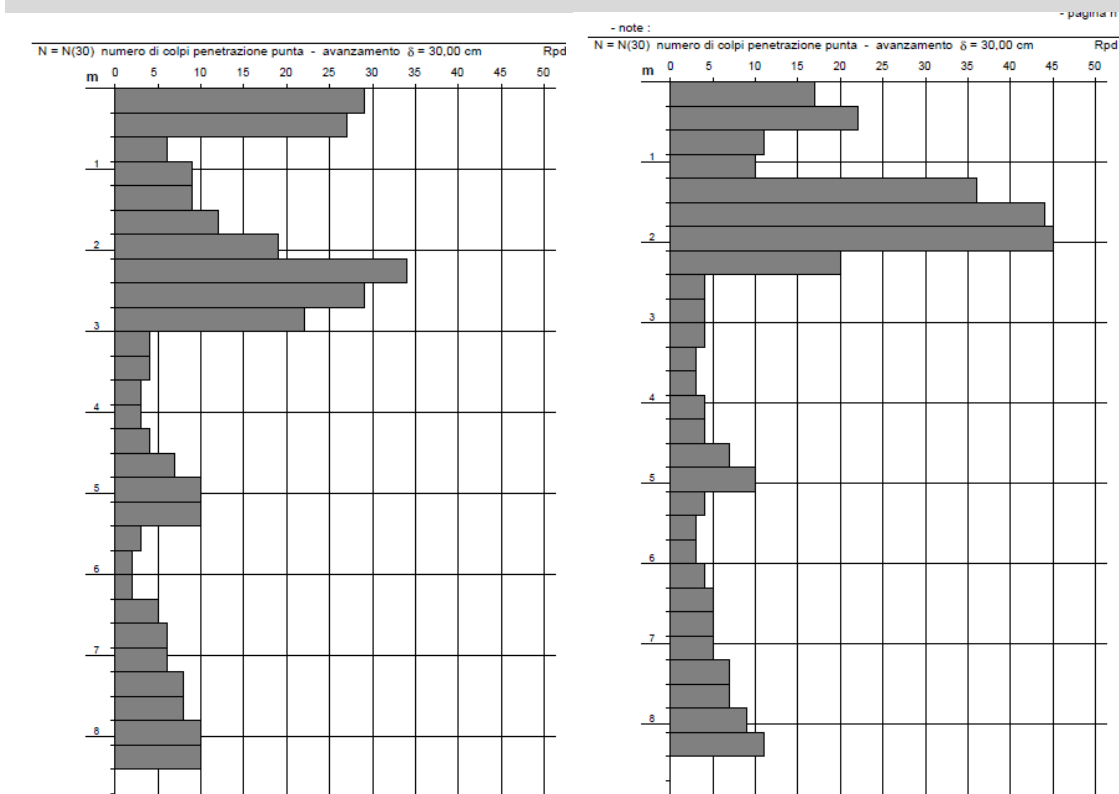
DR % = densità relativa θ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti C_u (kg/cm²) = coesione non drenata Y_{sat} , Y_d (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
 V_s (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = $[Rpd/Chi]$ [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

2.4 Unità litotecniche e valori medi di caratterizzazione

L'indagine eseguita ha rilevato una buona corrispondenza laterale tra le verticali indagate; di fatto in entrambe le prove si sono rinvenuti dapprima sedimenti dotati di buone caratteristiche di resistenza mentre a partire da circa 2,40/3,00 m si è registrata una netta diminuzione di tale proprietà fino a circa 7 m; le caratteristiche generali di tale orizzonte migliorano in profondità con buone caratteristiche geotecniche da 7 m a fine prove; al fine di chiarire i rapporti stratigrafici tra le prove e le relative caratteristiche geomeccaniche si riportano i diagrammi di resistenza dinamica alla punta, seguiti dai parametri geotecnici medi dei livelli intercettati ottenuti dalle elaborazioni delle prove.

DIN1

DIN2



PROFONDITÀ (m da p.c.)	LITOLOGIA ORIENTATIVA	ϕ'	c_u
0,00 – 2,40/3,00	Ghiaie/sabbie con matrice limo-argillosa	33° - 36°	--
2,40/3,00 – 8,40	Limi/argille/sabbie	--	38-44 kPa

Preme sottolineare che in assenza di rilievi diretti ottenuti da sondaggi geognostici, le precedenti interpretazioni litologiche proposte a partire dalle risultanze della prova penetrometrica hanno ovviamente carattere indicativo.

3. ASPETTI GEODINAMICI E SISMICITÀ

3.1 Determinazione categoria suolo di fondazione

La normativa classifica i suoli di fondazione sulla base del parametro Vs30 ossia la velocità media di propagazione delle onde sismiche nei primi 30 metri di profondità; per la determinazione del Vs30 si è utilizzata una tecnologia a sismica passiva (Tromino ®) con misura del rumore sismico; le rilevazioni consentono di stimare il valore di Vs30 mediante l'inversione dei valori H/V (spessore strato/ velocità) a partire dalla misura delle frequenze del micro-tremore comprese nell'intervallo 0,1 ÷ 200 Hz.

Di seguito viene proposto il Report dell'indagine.

TROMINO® Grilla

Instrument: TRZ-0021/01-09

Data format: 16 byte

Full scale [mV]: n.a.

Start recording: 17/11/17 11:36:55

End recording: 17/11/17 11:52:55

Channel labels: NORTH SOUTH;

EAST WEST; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h16'00".

Analyzed 98% trace (manual window selection)

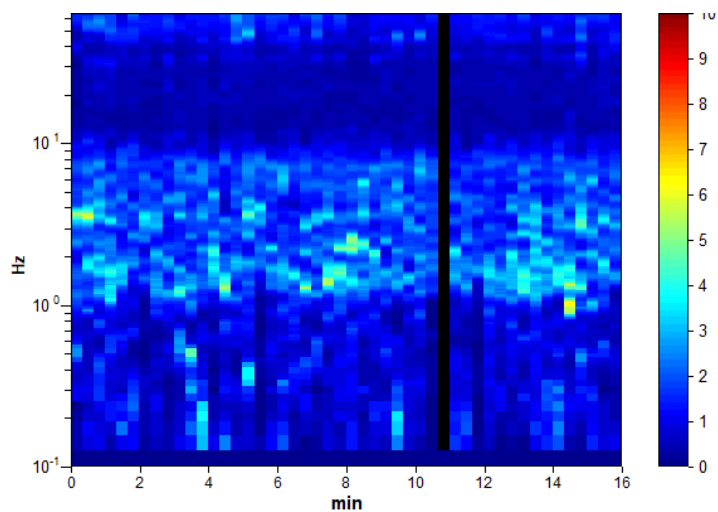
Sampling rate: 128 Hz

Window size: 20 s

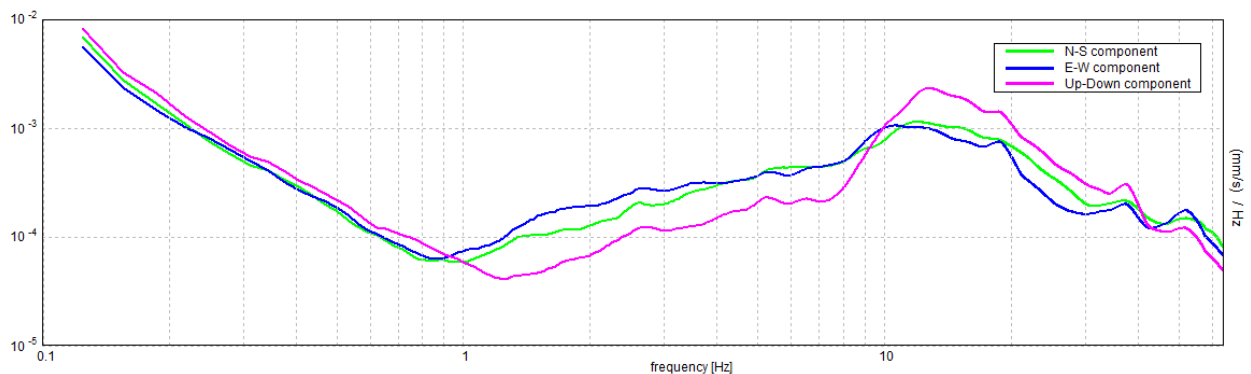
Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

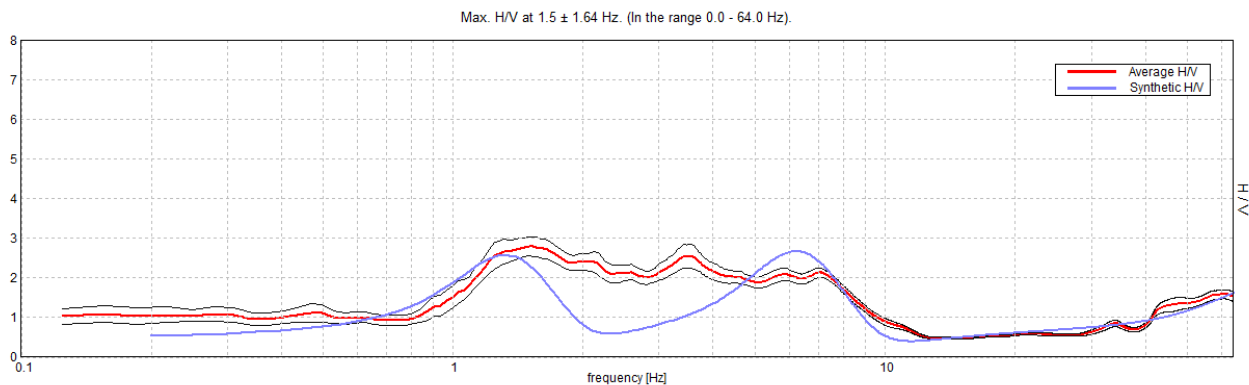
SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

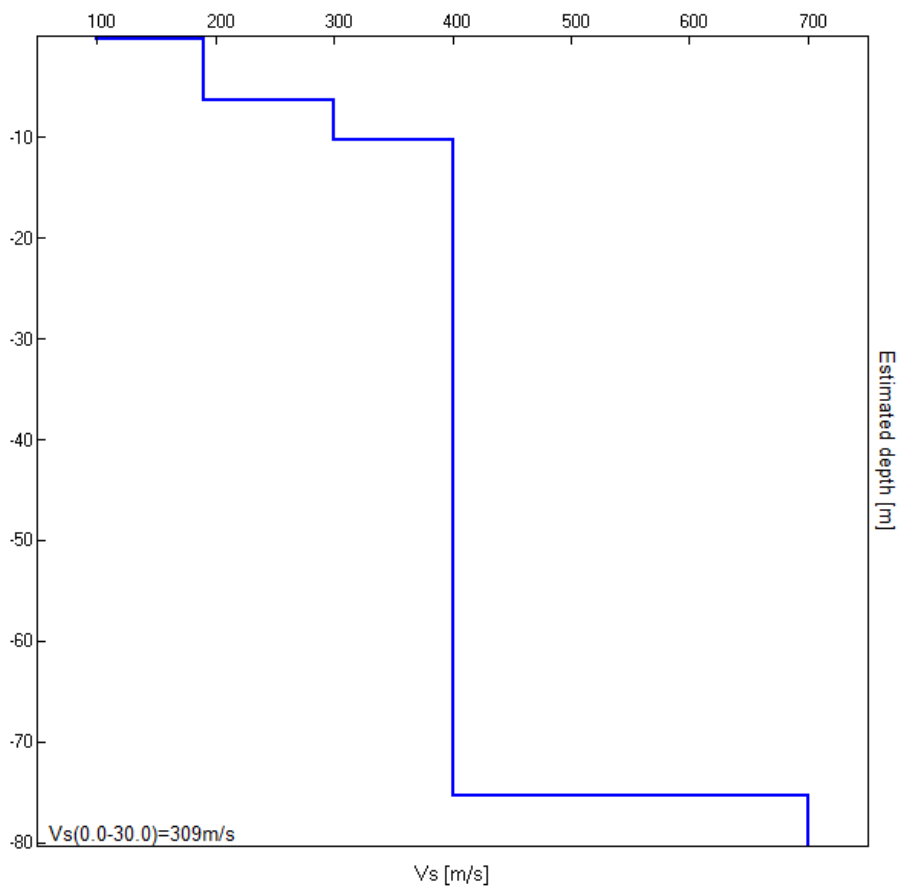


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.30	0.30	100
6.30	6.00	190
10.30	4.00	300
75.30	65.00	400
inf.	inf.	700

V_{S30} = 309 m/s



TROMINO® Grilla

Il valore di $V_{S30} = 309$ m/s ci permette di classificare i terreni come:

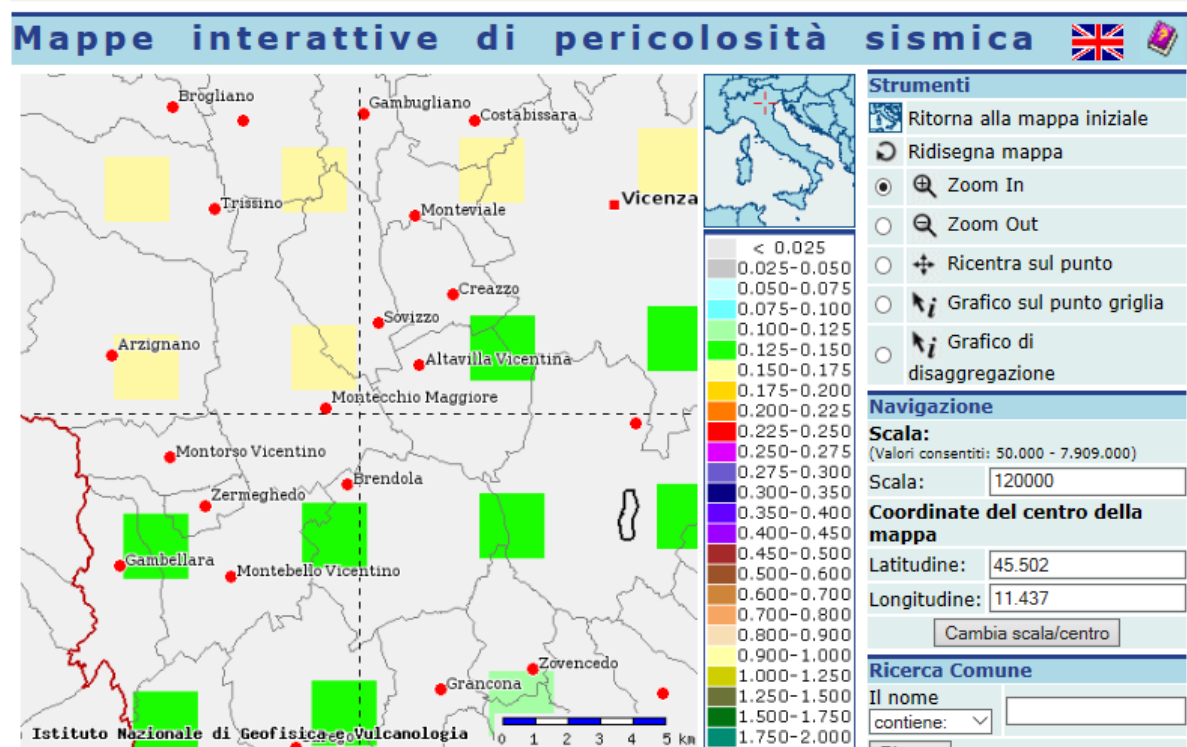
Categoria suolo di fondazione: C – Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180 ÷ 360 m/sec.

3.2 Zonazione sismica

La zona sismica del territorio in esame viene definita, in accordo con quanto disposto dall'O.P.C.M. 3519/2006 e s.m.i. e dalla D.G.R. 3308/2008 del Veneto, a partire dal valore dell'accelerazione massima attesa al suolo con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (riferita a suoli rigidi caratterizzati da $V_{S30} > 800$ m/s)

Secondo la mappa di pericolosità sismica elaborata a tale scopo dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, e recepita dalla normativa nazionale e regionale, il territorio in esame è individuato in ZONA SISMICA 3 a cui si associa un GRADO DI SISMICITÀ 6.

Dal punto di vista amministrativo, la zonazione sismica è definita su scala comunale ed in particolare il territorio di Montecchio Maggiore è classificato in Zona 3.



Mappa di pericolosità sismica (fonte sito INGV: <http://esse1-qis.mi.ingv.it/s1.php>)

3.3 Dati sismici per le verifiche degli stati limite

Le verifiche progettuali devono essere effettuate applicando i dati di azione sismica specifici per ciascun sito; tali dati sono determinati a partire dalla posizione geografica (latitudine/longitudine), dalla categoria topografica, dalla categoria del suolo di fondazione, dalla classe d'uso dell'edificio (c_u) e dalla vita nominale (v_N); pertanto, sulla scorta delle informazioni fornite dal Progettista, è possibile, avvalendoci dei dati elaborati dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, fornire i seguenti dati di azione sismica utilizzabili nelle Verifiche agli Stati Limite ossia delle condizioni superate le quali la struttura in esame non soddisfa più i requisiti per i quali è stata progettata.

Seguono il riepilogo dei dati sismici relativi a tutti gli stati limite.

COORDINATE SITO (SISTEMA ED50)	LATITUDINE 45,501821	LONGITUDINE 11,437025	
CAT. SOTTOSUOLO C	CAT. TOPOGRAFICA T1	PERIODO RIFERIMENTO 50anni	COEFFICIENTE c_u 1
STATO LIMITE	PARAMETRI SISMICI		COEFFICIENTI SISMICI
SLO (Operatività)	Prob. di superamento:	81 [%]	Ss: 1,500
	Tr:	30 [anni]	Cc: 1,690
	ag:	0,039 g	St: 1,000
	Fo:	2,541	Kh: 0,012
	Tc*:	0,238 [s]	Kv: 0,006
			Amax: 0,566
			Beta: 0,200
SLD (Danno)	Prob. di superamento:	63 [%]	Ss: 1,500
	Tr:	50 [anni]	Cc: 1,640
	ag:	0,052 g	St: 1,000
	Fo:	2,454	Kh: 0,016
	Tc*:	0,259 [s]	Kv: 0,008
			Amax: 0,771
			Beta: 0,200
SLV (salvaguardia Vita)	Prob. di superamento:	10 [%]	Ss: 1,490
	Tr:	475 [anni]	Cc: 1,590
	ag:	0,146 g	St: 1,000
	Fo:	2,422	Kh: 0,052
	Tc*:	0,284 [s]	Kv: 0,026
			Amax: 2,140
			Beta: 0,240
SLC (prevenzione Collasso)	Prob. di superamento:	5 [%]	Ss: 1,420
	Tr:	975 [anni]	Cc: 1,590
	ag:	0,191 g	St: 1,000
	Fo:	2,463	Kh: 0,065
	Tc*:	0,286 [s]	Kv: 0,032
			Amax: 2,653
			Beta: 0,240

3.4 Liquefazione dei terreni

La liquefazione denota una diminuzione di resistenza al taglio e/o di rigidità causata dall'aumento di pressione interstiziale in un terreno saturo non coesivo durante uno scuotimento sismico tale da generare deformazioni permanenti significative o persino l'annullamento degli sforzi efficaci nel terreno; in questo contesto il problema principale che si pone in fase di progettazione è la suscettibilità alla liquefazione quando la falda freatica si trova in prossimità della superficie ed il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda anche se contenenti una frazione fine limo-argillosa.

Secondo quanto disposto dalle NTC (rif. 7.11.3.4 *Stabilità nei confronti della liquefazione*) riguardo al rischio di liquefazione in presenza di terreni saturi prevalentemente sabbiosi, tale verifica può essere omessa qualora sussista almeno una delle seguenti condizioni:

1. *eventi sismici attesi di magnitudo $M < 5$;*
2. *accelerazione max attesa al suolo $a_g < 0,10 g$;*
3. *profondità media stagionale della falda $> 15 m$ da piano campagna;*
4. *sabbie pulite con resistenza $(N_1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1N} > 180$; i precedenti termini, relativi rispettivamente a risultanze di prove dinamiche e di prove statiche, si riferiscono a valori di resistenza normalizzati ad una tensione efficace verticale di 100 kPa.*

Nel caso in esame, i terreni granulari riscontrati in superficie non rientrano nel campo di esistenza della liquefazione; a questo si aggiunga la resistenza N_{spt} elevata, ed essi soddisfano il quarto dei precedenti punti di esclusione e pertanto non risulta necessario procedere alla verifica del rischio di liquefazione dei terreni. Infine la magnitudo riscontrata nella zona è pari a $M=4,9 < 5,0$. A questo si aggiunga l'assenza di falda.

4. CONCLUSIONI DI CARATTERE GEOLOGICO

Dai rilievi eseguiti si deduce quanto segue:

- l'area appare stabile da un punto di vista geomorfologico e non presenta dissesti in atto o potenziali;
- l'area risulta stabile da un punto di vista idraulico;
- l'area non risulta gravata da vincoli geologici, idrogeologici, ambientali;
- i terreni di fondazione sono dotati di caratteristiche di resistenza senz'altro buone e sono costituiti da sedimenti di natura granulare grossolana (ghiaie s.l.) seguiti da terreni limosi/argillosi in profondità;
- la falda non è stata riscontrata almeno fino alla massima profondità investigata;
- la soggiacenza media della falda è dell'ordine di dieci metri (dal PAT comunale);
- l'area da un punto di vista sismico ricade in zona 3, grado di sismicità 6;
- i terreni di fondazione sono risultati non soggetti a verifica del rischio liquefazione.

RELAZIONE GEOTECNICA

(NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI D.M. 14.01.2008
– CIRCOLARE 2 FEBBRAIO 2009 N. 617, C.S.LL.PP.)

1. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Nelle verifiche agli stati limite ultimi (SLU) è necessario verificare che l'azione agente di progetto sia non maggiore della resistenza di progetto disponibile ossia $E_d \leq R_d$

Il coefficiente di sicurezza non compare esplicitamente nella verifica, ma è introdotto attraverso più coefficienti parziali utilizzati per la valutazione delle azioni agenti e resistenti di progetto a partire dai valori caratteristici del terreno sul piano di posa delle fondazioni.

I coefficienti di sicurezza parziali amplificano i valori caratteristici delle *azioni instabilizzanti* (A) e riducono i valori caratteristici delle *proprietà meccaniche del terreno* (M) e della *struttura* (R). Le tabelle successive riportano i valori caratteristici del terreno riscontrati in corrispondenza del piano di posa delle fondazioni, i coefficienti parziali di sicurezza per le azioni, per i parametri di resistenza del terreno e le verifiche agli stati limite:

Tabella 6.2.I - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	COEFFICIENTE PARZIALE γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_F (o γ_E)	(M1) STR	(M2) GEO
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

La normativa consente di eseguire le verifiche agli stati limite secondo due approcci che combinano tra loro i coefficienti parziali sopra riportati.

Nel caso in esame si è scelto di adottare la verifica con l'APPROCCIO 2 che prevede un'unica combinazioni di gruppi di coefficienti (A1+M1+R3).

Considerata la resistenza dei depositi presenti in corrispondenza del piano fondale dell'interrato e l'assenza di falda freatica, si è ipotizzato l'impiego di opere fondali dirette anche in relazione alle indicazioni fornite agli scriventi da parte del Tecnico Progettista; di seguito si riepilogano i dati impiegati in merito alla fondazione ed ai parametri geotecnici caratteristici dei terreni.

Ipotesi di fondazione a platea

CARATTERISTICHE GENERALI FONDAZIONE

Tipologia fondale	PLATEA RETTANGOLARE
Dimensioni (BxL)	20,0 m x 25,0 m
Piano di posa fondazione	-0,60 m da p.c. attuale (indicativo)

CARICO DI ESERCIZIO NON FATTORIZZATO (Ed)

Ed = 15.000,00 kN **[0,30 kg/cm²].**

VALORI CARATTERISTICI DEL TERRENO (fk) SUL PIANO DI POSA

Angolo resistenza al taglio	$\phi'k$	= 33°
Peso volume terreno secco	γ_{dr}	= 16,00 kN/m ³
Peso volume terreno saturo	γ_{sat}	= 19,00 kN/m ³

Seguono le verifiche SLU al collasso per raggiungimento del carico limite dei terreni di fondazione in condizioni statiche (tab.1) e sismiche (tab. 2); sulla scorta delle indicazioni fornite dalla Circolare n. 617/09 del C.S.LL.PP., per tener conto degli effetti inerziali indotti dal sisma sulla determinazione della resistenza di progetto (Rd) vengono introdotti specifici fattori correttivi applicati alla resistenza del terreno R (Richards 1993; Maugeri 1994 et. al.) l'analisi degli stati limite in condizioni sismiche.

Verifiche SLU – Collasso per carico limite dei terreni			condizioni STATICHE	
FORZE AGENTI SULLA FONDAZIONE (A1)			COMBINAZIONE 1	
Carichi non fattorizzati		Coeff. Parziali (γ _A)	Carichi fattorizzati	
CARICHI GRAVANTI IN TESTA ALLA FONDAZIONE				
permanenti strutturali	7500,00 kN	1,30	γ _{G1}	9750,00 kN
permanenti non strutturali	1000,00 kN	1,50	γ _{G2}	1500,00 kN
variabili	1500,00 kN	1,50	γ _{Qi}	2250,00 kN
CARICHI GRAVANTI SUL FONDO SCAVO DELLA FONDAZIONE				
peso proprio fondazione	5000,00 kN	1,30	γ _{G1}	6500,00 kN
peso terreno sovrastante	0,00 kN	1,30	γ _{G1}	0,00 kN
				Ed = 20000,00 kN
PARAMETRI GEOTECNICI (M1)				
Valori non fattorizzati		Coeff. Parziali (γ _M)	Valori fattorizzati	
PARAMETRO CARATTERISTICO				
angolo di attrito (φ _k)	33,0 °	1,00	(tgφ _k * γ _φ)	33,0 °
coesione efficace (c' _k)	0 kPa	1,00	γ _{C'}	0 kPa
resistenza non drenata (c _{uk})	0 kPa	1,00	γ _{CU}	0 kPa
RESISTENZA DI PROGETTO (R1)				
formula di Brinch-Hansen				
q _{lim} = 0,5 * γ * B * N _γ * s _γ * i _γ + c * N _c * s _c * i _c + γ * h * N _q * s _q		2586,31 kN/m ²	25,86 kg/cm ²	
Valore non fattorizzato		Coeff. Parziale (γ _R)	valore fattorizzato	
R (= q _{lim} * A' = q _{lim} * B * L)	1293155,0 kN	1,00	R/γ _R = Rd = 1293155,0 kN	
Verifica Approccio 1 - Combinazione 1 (A1+M1+R1)			esito: OK	
Ed = 20000,0 kN < 1293155 kN = Rd			Rd / Ed = 64,66	
FORZE AGENTI SULLA FONDAZIONE (A2)			COMBINAZIONE 2	
Carichi non fattorizzati		Coeff. Parziali (γ _A)	Carichi fattorizzati	
CARICHI GRAVANTI IN TESTA ALLA FONDAZIONE				
permanenti strutturali	7500,00 kN	1,00	γ _{G1}	7500,00 kN
permanenti non strutturali	1000,00 kN	1,30	γ _{G2}	1300,00 kN
variabili	1500,00 kN	1,30	γ _{Qi}	1950,00 kN
CARICHI GRAVANTI SUL FONDO SCAVO DELLA FONDAZIONE				
peso proprio fondazione	5000,00 kN	1,00	γ _{G1}	5000,00 kN
peso terreno sovrastante	0,00 kN	1,00	γ _{G1}	0,00 kN
				Ed = 15750,00 kN
PARAMETRI GEOTECNICI (M2)				
Valori non fattorizzati		Coeff. Parziali (γ _M)	Valori fattorizzati	
PARAMETRO CARATTERISTICO				
angolo di attrito (φ _k)	33,0 °	1,25	(tgφ _k * γ _φ)	27,5 °
coesione efficace (c' _k)	0 kPa	1,25	γ _{C'}	0 kPa
resistenza non drenata (c _{uk})	0 kPa	1,40	γ _{CU}	0 kPa
RESISTENZA DI PROGETTO (R2)				
formula di Brinch-Hansen				
q _{lim} = 0,5 * γ * B * N _γ * s _γ * i _γ + c * N _c * s _c * i _c + γ * h * N _q * s _q		1156,80 kN/m ²		
Valore non fattorizzato		Coeff. Parziale (γ _R)	Valore fattorizzato	
R (= q _{lim} * A' = q _{lim} * B * L)	578400,00 kN	1,80	R/γ _R = Rd = 321333,33 kN	
Verifica Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2)			esito: OK	
Ed = 15750,00 kN < 321333,3 kN = Rd			Rd / Ed = 20,40	

Verifiche SLU – Collasso per carico limite dei terreni			condizioni SISMICHE	
FORZE AGENTI SULLA FONDAZIONE (A2)			COMBINAZIONE 2	
Carichi non fattorizzati	Coeff. Parziali (γ_A)		Carichi fattorizzati	
CARICHI GRAVANTI IN TESTA ALLA FONDAZIONE				
permanenti strutturali	7500,00 kN	1,00	γ_{G1}	7500,00 kN
permanenti non strutturali	1000,00 kN	1,00	γ_{G2}	1000,00 kN
variabili	1500,00 kN	1,00	γ_{Qi}	1500,00 kN
CARICHI GRAVANTI SUL FONDO SCAVO DELLA FONDAZIONE				
peso proprio fondazione	5000,00 kN	1,00	γ_{G1}	5000,00 kN
peso terreno sovrastante	0,00 kN	1,00	γ_{G1}	0,00 kN
				Ed = 15000,00 kN
PARAMETRI GEOTECNICI (M2)				
Valori non fattorizzati	Coeff. Parziali (γ_M)		valori fattorizzati	
PARAMETRO CARATTERISTICO				
angolo di attrito (ϕ_k)	33,0 °	1,25	$(\text{tg}\phi_k * \gamma_{\phi'})$	27,5 °
coesione efficace (c'k)	0 kPa	1,25	$\gamma_{C'}$	0 kPa
resistenza non drenata (c ₀ k)	0 kPa	1,40	γ_{CU}	0 kPa
RESISTENZA DI PROGETTO (R2)				
formula di Brinch-Hansen				
q _{lim} = 0,5 * γ * B * N _γ * s _γ * i _γ * h _{γf} + c * N _c * s _c * i _c * h _{cf} + γ * h * N _q * s _q * i _q * h _{qf} =				926,71 kN/m ²
Valore non fattorizzato	Coeff. Parziali (γ_R)		valore fattorizzato	
R (= q _{lim} * A' = q _{lim} * B * L)	463355,00 kN	1,80	R/ γ_R = Rd = 257419,44 kN	
Verifica Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2)			esito: OK	
Ed = 15000,00 kN < 257419,4 kN = Rd			Rd / Ed = 17,16	

2. VERIFICA AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

2.1 Calcolo dei cedimenti

Le verifiche relative alle deformazioni (cedimenti) si effettuano considerando i valori dei parametri geotecnici caratteristici (non fattorizzati) ed utilizzando come sollecitazione sul terreno il carico di esercizio E_d .

Per la calcolazione dei cedimenti si utilizza un programma di calcolo basato sull'elaborazione dei dati ricavati da prove penetrometriche statiche eseguite in sito sul volume di terreno significativo; la verifica allo schiacciamento dei diversi strati del sottosuolo (spessore $h = 20$ cm) viene condotta secondo la teoria dell'elasticità (*Boussinesq*); il calcolo dei cedimenti (esteso all'intero banco comprimibile H_c) viene condotto valutando per ciascuno strato h , la tensione verticale σ_v (al centro della superficie di carico), nonché il relativo valore del modulo edometrico M_o , in base all'espressione :

$$\text{cedimento } S = q \cdot B \cdot I \cdot (1-\nu^2) \cdot (1/E)$$

q = carico applicato in superficie

B = lunghezza del lato minore della fondazione

I = coeff. di influenza, dipendente d forma e rigidezza della fondazione

ν = coeff. di Poisson

E = modulo di deformazione

Cedimenti S.L.E.

fondazione a platea rettangolare		
TIPOLOGIA FONDALE	PLATEA RETTANGOLARE	
DIMENSIONI (BXL)	20 m x 25 m	
PIANO DI POSA	-0,60 m da attuale piano campagna (indicativo)	
CARICO DI ESERCIZIO (E_d)	15.000,0 kN	
PRESSIONE DI ESERCIZIO	0,30 kg/cm ² [= $E_d / (B \times L)$]	
MODULO DI DEFORMAZIONE MEDIO	[DIN1] 150 kg/cm ² [DIN2] 160 kg/cm ²	
Prova di riferimento	DIN 1A	DIN 2A
CEDIMENTO S	3,60 cm	3,38 cm

3. VALUTAZIONI CONCLUSIVE DI CARATTERE GEOTECNICO

Le verifiche agli Stati Limite Ultimi eseguite relativamente alle opere di fondazione hanno dimostrato la fattibilità geotecnica del progetto esaminato; di fatto le verifiche sono risultate soddisfatte sia nelle condizioni a breve termine (condizioni statiche) che a lungo termine (condizioni sismiche).

I cedimenti assoluti calcolati al capitolo precedente sono risultati accettabili e ritenuti tali anche dalla letteratura geotecnica (cfr. Sower, 1963) che per costruzioni del tipo in progetto considera ammissibili cedimenti dell'ordine dei 5 ÷ 10 cm.

A questo si aggiunga che la presenza di un preesistente manufatto ha sicuramente indotto una ulteriore compattazione (precarico), qui non considerata a scopo di ulteriore cautela.

Alla data delle indagini (17.11.2017), la falda è risultata assente almeno fino alla massima profondità investigata e considerata la soggiacenza media riportata dal PAT comunale si esclude che essa possa interferire con le opere qui progettate.

Al fine di garantire la massima sicurezza del personale e dei mezzi operanti in cantiere, considerate la profondità di scavo e la natura dei materiali, si potranno eseguire angoli di scarpa fino a 45°. Data la modesta profondità di scavo si consiglia il transito dei mezzi pesanti ad almeno 1 m dal ciglio di scavo.

BIBLIOGRAFIA

Riferimenti bibliografici, normativi e cartografici

- *Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche* Associazione Geotecnica Italiana – A.G.I. (1977).
- *Elementi di Geotecnica*, Zanichelli Ed. (1996) – P. Colombo, F. Colleselli;
- *Geotecnica*, Zanichelli Ed. (1993) – R. Lancellotta.
- *Il Manuale del Geologo*, Pitagora Ed. (1995) – M. Casadio, C. Elmi, F. Francavilla.
- Ord. C.M. n. 3274 del 20.03.03: *primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica*.
- D.M. 14.01.2008: *Norme Tecniche per le Costruzioni*.
- CIRCOLARE 2 FEBBRAIO 2009 n. 617, C.S.LL.PP.
- Nunziante Marino, maggio 2006: *Manuale di geotecnica per l'ingegneria civile aggiornato agli Eurocodici 7 e 8 – effetti sismici*; Maggioli Editore.
- TAVOLETTA I.G.M. – scala 1:25.000
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – F. 49 VERONA, scala 1:100.000, a cura del Serv. Geologico d'Italia.
- CARTA FRAGILITÀ allegata al P.A.T. COMUNALE