

VARIANTE AL P.A. 3.6

"STRALCIO NUOVO OSPEDALE"

IN VARIANTE AL PGT

<div>Elaborato</div> <div>R.4</div>	<div>Oggetto</div> <div>RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE</div>	
<div>-</div>	<div>Committente</div> <div>Soc. IMPRENDO S.R.L.</div>	
<div>Data</div> <div>ottobre 2024</div>	<div>Aggiornamenti</div> <div>novembre 2024</div>	<div>Progettista</div> <div>Arch. Alfredo Pasquetto</div>
		<div>Geologo</div> <div>Dott. Carlo Caleffi Engeo S.r.l.</div>
<div>Note:</div>		
<div>STUDIO ARCHITETTURA L.O.A. S.R.L.</div> <div>Via Don Gregorio Segala, 55/A - 37139 Verona tel. 0458905106 - Mail: alfredopasquetto@studioloa.it</div>		



SOMMARIO

1	Premesse.....	3
1.1	Normativa di riferimento.....	3
1.2	Studi di riferimento.....	4
1.3	Parametri di progetto.....	5
1.4	Riferimenti normativi al PGT.....	5
2	Inquadramento geologico geomorfologico e idrogeologico	7
2.1	Inquadramento geologico strutturale.....	7
2.2	Caratteri gelitologico-morfologici locali.....	12
2.3	Caratteristiche litologiche dei terreni superficiali.....	17
3	Idrogeologia	19
3.1	Quadro idrogeologico	19
3.2	Assetto idrogeologico locale	22
4	Indagini geognostiche	25
4.1	Prova penetrometrica statica (CPT).....	25
4.2	Saggi con escavatore.....	28
4.3	Rilievi sismici mediante tromografo digitale (HVSr).....	28
5	Caratteri litostratimetrici	31
6	Sismicità	32
6.1	Sismicità del territorio.....	32
6.2	Classificazione sismica	36
6.3	Categoria di sottosuolo.....	38
6.4	Coefficienti sismici di progetto.....	39
6.5	Microzonazione sismica di 2° livello	41
6.6	Disaggregazione e magnitudo	42
6.7	Rischio di liquefazione	44
6.7.1	Analisi dei risultati.....	47
7	Geotecnica	49
7.1	Elaborazione dei risultati delle indagini in situ.....	49

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 1
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



7.1.1	Depositi coesivi.....	49
7.1.1.1	Angolo di resistenza al taglio.....	49
7.1.1.2	Resistenza al taglio in condizioni non drenate	49
7.1.1.3	Coesione efficace.....	49
7.1.1.4	Modulo edometrico.....	50
7.1.2	Depositi granulari.....	50
7.1.2.1	Angolo di resistenza al taglio.....	50
7.1.2.2	Modulo elastico.....	51
7.2	Modello Geotecnico	56
8	Caratterizzazione ambientale dei terreni	58
8.1	Caratterizzazione dei terreni 2012	58
8.1.1	Protocolli analitici	59
8.1.2	Risultati delle analisi	60
8.1.2.1	Terreni	60
8.1.2.2	Sedimenti.....	60
8.1.2.3	Acque superficiali	61
8.2	Analisi effettuate nell'ambito del presente studio	62
8.2.1	Risultati delle analisi.....	62
8.2.1.1	Campagna dicembre 2022	62
8.2.1.2	Campagna febbraio 2023.....	64
8.3	Piano di caratterizzazione ai sensi dell'art.242 del D.lgs. 152/2006 in corso	66

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 2
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



1 Premesse

La presente relazione descrive lo studio geologico, geotecnico e sismico redatto a supporto del progetto di variante al P.A. 36 “Stralcio nuovo ospedale” in variante al PGT”.

Lo studio è stato effettuato nel rispetto della normativa vigente, richiamata nel successivo paragrafo 1.1, e, in particolare delle “Norme tecniche per le costruzioni”, di cui al Decreto ministeriale 17 gennaio 2018, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 8 del 20 febbraio 2018 ed alla D.g.r. Lombardia 30 novembre 2011 - n. IX/2616.

Ai fini della caratterizzazione dell’area in studio sono state utilizzate, oltre al rilevamento diretto e alla ricerca di dati bibliografici, N° 12 prove penetrometriche statiche con punta meccanica, eseguite in due campagne precedenti nel 2004 e nel 2006. Sono stati eseguiti, inoltre, 13 pozzetti esplorativi per osservare direttamente i materiali presenti nei primi metri di sottosuolo con prelievo di campioni, poi sottoposti ad analisi ambientale. Infine per la caratterizzazione simica dei suoli sono state realizzate due prove HVSR. Inoltre sono state realizzate analisi chimiche dei terreni.

Le analisi effettuate hanno consentito di definire i lineamenti geologici della zona nonché i processi morfogenetici, con la loro tendenza evolutiva. Inoltre, è stato descritto il quadro idrogeologico, con schema della circolazione idrica sotterranea.

Dall’analisi dei dati provenienti dalle indagini, si è proceduto alla ricostruzione dell’assetto litostratigrafico e alla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo in esame, e sono stati realizzati i seguenti elaborati cartografici:

- *Tav. R.4.1 – Carta geologico-morfologica alla scala 1:2.500*
- *Tav. R.4.2 – Carta Idrogeologica alla scala 1:2.000*
- *Tav. R.4.3 – Planimetria indagini alla scala 1:1.000*
- *Tav. R.4.4 – Sezioni litostratigrafiche alla scala D=1:250, H=1:250*
- *Tav. R.4.5 – Modello geotecnico alla scala D=1:250, H=1:250*
- *Tav. R.4.6 – Planimetria indagini ambientali alla scala 1:1.000*

A corredo della presente relazione sono stati inoltre prodotti i seguenti elaborati:

- *All. 1 – Prove penetrometriche*
- *All. 2 – Saggi con escavatore*
- *All. 3 – Prove HVSR*
- *All. 4 – Verifica del rischio di liquefazione*
- *All. 5 – Analisi chimiche (2012)*
- *All. 6 – Analisi chimiche (2022-23)*

1.1 Normativa di riferimento

- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Istruzioni per l’applicazione delle “Norme Tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17-01-2018, Circolare 11 febbraio 2019;
- Decreto ministeriale 17-01-2018 – Norme Tecniche per le Costruzioni
- Decreto ministeriale 14-01-2008 – Testo unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni Allegati A e B

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 3
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n° 36 del 27/07/2007
- Eurocodice 8 (1998) – Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (UNI-EN 1998-5:2005);
- Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole Generali – UNI-EN 1997-1:2013;
- Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo UNI EN 1997-2:2007;
- O.P.C.M. n° 3274 (2003) - "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- D.g.r. Lombardia 30 novembre 2011 - n. IX/2616 Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12", approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374
- Delibera n. 2129 del 11/07/2014, "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia"
- L.R Lombardia n° 33 del 12/10/2015 "Disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zona sismiche"
- D.g.r. Lombardia 30 marzo 2016 - n. x/5001 linee di indirizzo costruzioni in zona sismica

La normativa del settore che regola la gestione delle terre e rocce da scavo è essenzialmente costituita da:

- ✓ D. Lgs. 3 aprile 2006, n.152 – "Norme in materia ambientale" e s.m.i.;
- ✓ D.P.R. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art.8 del decreto legge 12 settembre 2014 n.133, convertito con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014, n.164, abrogata ai sensi del decreto legge 24 febbraio 2023, n.13;
- Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (2019) - Linee guida (LG) sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo di terre e rocce da scavo (TRS) - Linee Guida SNPA n. 22/2019 – ISBN: 978-88-448-0956-0

1.2 Studi di riferimento

Per definire il quadro conoscitivo geologico, idrogeologico, geotecnico e sismico dell'area si è fatto riferimento ai seguenti studi:

- Studio geologico tecnico (ai sensi della L.R. n. 12 dell'11 marzo 2005 e della D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011) redatto dallo Studio Atlantide del Dr. G. Lamarca a corredo del PGT 2012 di Mantova
- Relazione geologica ed idrogeologica e relazione geotecnica redatta dallo Studio Associato indagini geognostiche Silla a corredo del progetto del Piano attuativo 3.6 "Nuovo Ospedale/Te Brunetti".
- Analisi della componente suolo, sottosuolo ed acque sotterranee a corredo dello Studio di impatto ambientale per il progetto del Piano attuativo 3.6 "Nuovo Ospedale/Te Brunetti", redatta da Engeo Srl.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 4
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEOS r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeos.it



1.3 Parametri di progetto

Coerentemente con quanto disposto dalle NTC 2018 (Cap. 2.4), in accordo con la Committenza, sono state definiti i seguenti parametri di progetto:

- VITA NOMINALE: *“Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale”* la cui vita nominale è $V_n \geq 50$ anni (come definito dalla Tab. 2.4.I delle N.T.C. 01/2008);
- CLASSE D'USO: *Classe II: “Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali”* (come definito dal paragrafo 2.4.2 delle N.T.C. 01/2008).
- PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA: Considerata la classe d'uso II, il coefficiente d'uso risulta $C_u=1.00$ (cfr. Tab. 2.4.II delle N.T.C. 01/2008), e di conseguenza la Vita di riferimento del fabbricato è $V_R=V_N \cdot C_u= 50$ anni.

1.4 Riferimenti normativi al PGT

L'area oggetto di studio (cfr. Fig. 1), è inserita principalmente in Classe di Fattibilità 2 “fattibilità con modeste limitazioni”, e solo nella parte più occidentale in Classe di Fattibilità 3 “fattibilità con consistenti limitazioni”, nella “Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano su base C.T.R.” di Tavola 6.3, redatta dal Dr. Geol. G. La Marca a corredo dello “Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica” del Piano di Governo del Territorio del Comune di Mantova. Ricade inoltre all'interno della Fascia C del PAI per cui è riferito alla classe 2b.

Le norme geologiche del PGT riportano:

- *L'assegnazione della classe 2b è stata riservata ai luoghi – per lo più individuati entro la valle del Fiume Mincio o ai suoi margini - connotati da vulnerabilità degli acquiferi elevata o estremamente elevata (cfr. Tavola 4) ovvero classificati come “aree di tutela idrogeologica per alta vulnerabilità” dal Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale del Mincio.*

Le prescrizioni legate a tale classificazione risultano essere:

- *Si raccomanda di verificare con cura le modalità di realizzazione di strutture che prevedano lo stoccaggio o la circolazione di fluidi pericolosi (cfr. anche Regolamento Locale di Igiene) nonché di valutare le possibili interferenze con le acque superficiali e sotterranee.*
 - *Si richiede la realizzazione di uno specifico studio idrogeologico preventivo per gli interventi di maggiore rilievo.*
 - *Si rende necessaria l'esecuzione di specifiche indagini geognostiche di dettaglio quali prove penetrometriche o sondaggi per strutture non assimilabili alle “costruzioni o interventi di modesta rilevanza” di cui al D.M. 14 gennaio 2008, Punto 6.2.2 “Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica” (cfr. Allegato 1 alle presenti “Norme Geologiche di Piano”).*
- *L'assegnazione della classe 3 è stata assegnata invece ai depositi prevalentemente torbosi e paludosi riconoscibili lungo la valle del Mincio ed in fregio al Fosso Paiolo Basso (cfr. Tavola 1 e Tavola 5): detti sedimenti sono caratterizzati infatti da proprietà geotecniche assai scadenti e la falda idrica è spesso prossima alla superficie topografica.*

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 5
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



L'attribuzione è congruente con quelle degli ambiti “Aree di possibile ristagno, torbose e paludose” della Tabella 1 contenuta nella D.G.R. n. 8/7374 del 28 maggio 2008.

Le prescrizioni legate a tale classificazione risultano essere:

- Si raccomanda di verificare con cura le modalità di realizzazione di strutture che prevedano lo stoccaggio o la circolazione di fluidi pericolosi (cfr. anche Regolamento Locale di Igiene) nonché di valutare le possibili interferenze con le acque superficiali e sotterranee.
- Si richiede la realizzazione di uno specifico studio idrogeologico preventivo per qualsiasi tipo di intervento.
- Si rende necessaria l'esecuzione di specifiche indagini geognostiche di dettaglio quali prove penetrometriche o sondaggi per qualsiasi tipo di struttura (D.M. 14 gennaio 2008).

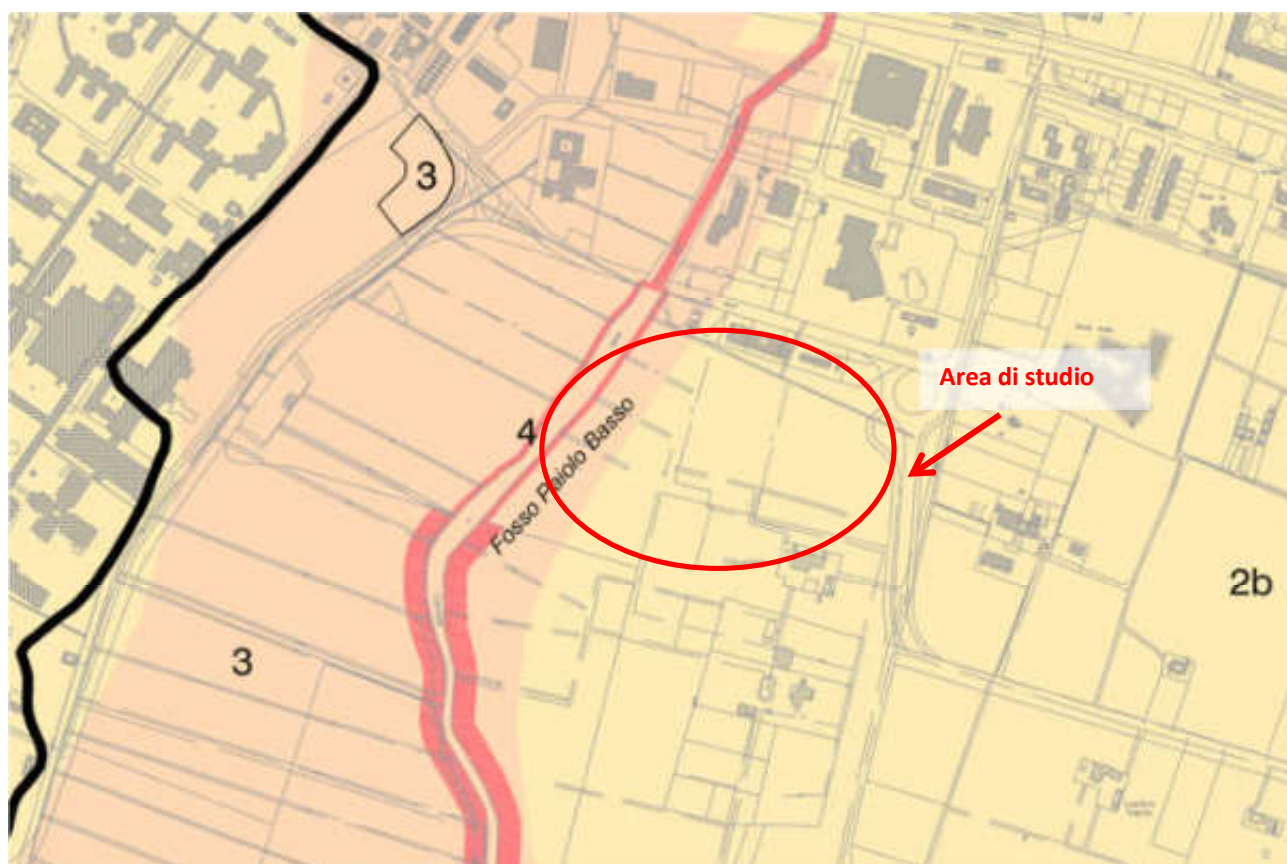


Fig. 1 – Stralcio della “Carta della fattibilità delle azioni di piano” a corredo dello Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT di Mantova.

Per quanto riguarda la pericolosità sismica locale, sempre con riferimento allo studio geologico a corredo del PGT, l'area oggetto di studio risulta suscettibile di amplificazione stratigrafica (zona Z4a della *Carta della pericolosità sismica* del PGT) e instabilità potenziale (cedimenti e/o liquefazioni) nella zona Z2 nella parte più occidentale.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 6
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



2 Inquadramento geologico geomorfologico e idrogeologico

2.1 Inquadramento geologico strutturale

Il territorio in esame appartiene al settore centrale della Pianura Padana la cui evoluzione geologica risulta connessa allo sviluppo della catena alpina prima e di quella appenninica nella fase successiva, costituendo l'avanfossa di entrambi i sistemi.

Infatti, il riempimento del bacino marino ed il passaggio alla sedimentazione continentale è il risultato di eventi tettonico-parossistici, separati nel tempo da periodi di forte subsidenza bacinale e attività ridotta delle strutture compressive.

Più in dettaglio, l'area di studio ricade sulla monoclinale pedealpina (*Pedealpine Homocline*) che si presenta limitata a nord dal fronte di sovrascorrimento sudalpino, il cui lembo esterno corrisponde alla struttura compressiva di Volta Mantovana, e a sud dal fronte di accavallamento esterno dell'Appennino sepolto (ETF) che, nel settore studiato, corrisponde alla zona di virgazione che l'arco occidentale delle Pieghe Ferraresi forma con il sistema delle Pieghe Emiliane (Fig. 2).

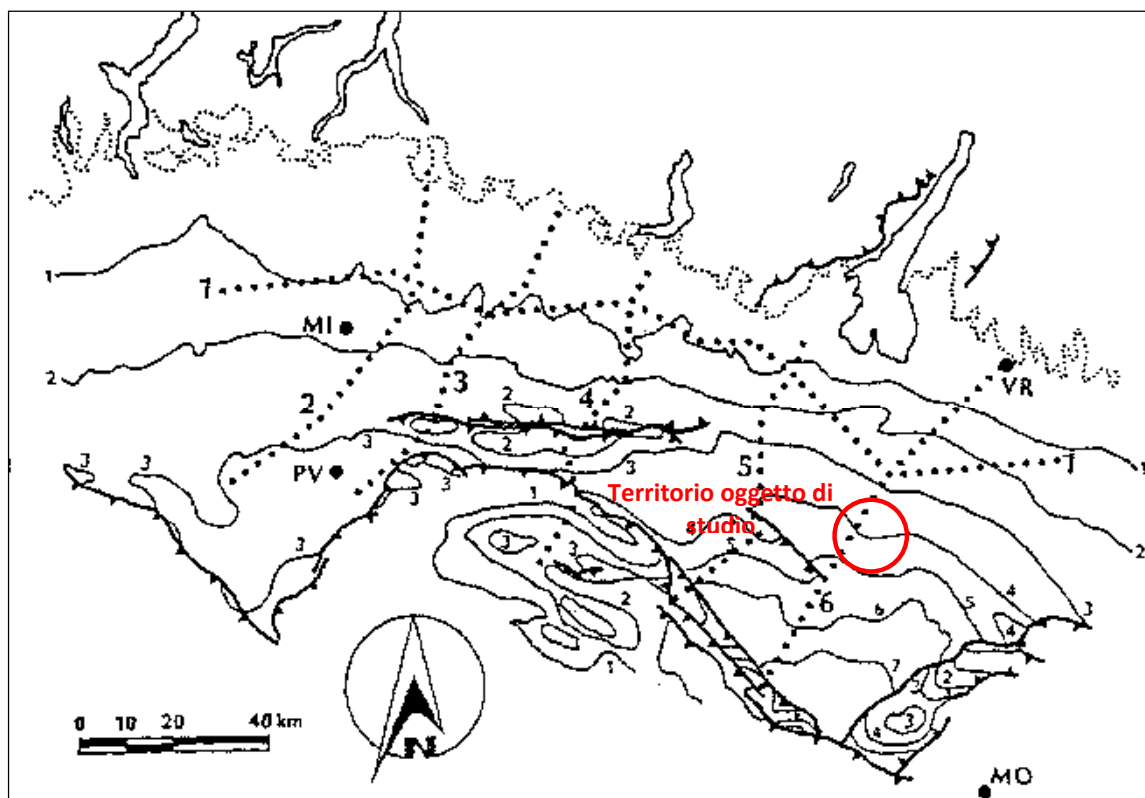


Fig. 2 – Schema tettonico – strutturale della Pianura Padana (da Pieri e Groppi, 1981)

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 7
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



In particolare, nella zona di Mantova è stata individuata la cosiddetta "zona ostacolo" ritenuta responsabile di tale disallineamento dell'ETF e coincidente con una significativa anomalia aereo-magnetica positiva del Basamento Magnetico connessa alla presenza di intrusioni basiche.

A causa del suo comportamento prevalentemente rigido la monoclinale padana non sembra essere stata interessata dalle deformazioni legate alla fase parossistica terziaria sebbene alcuni ricercatori abbiano riconosciuto blandi fenomeni di compressione esercitati dal Fronte Appenninico.

A partire dal Messiniano cessano quasi completamente i movimenti tettonici legati all'edificio alpino. Nel contempo si registra un sensibile spostamento verso Nord-Est del fronte dell'Appennino settentrionale. Da questo momento le geometrie deposizionali del bacino padano sono strettamente legate ai repentini sollevamenti e movimenti in avanti delle falde Nord Appenniniche e dai lunghi periodi di relativa calma e subsidenza isostatica dei bacini. Il margine meridionale del bacino padano, a ridosso del fronte appenninico risente in modo consistente di tali movimenti. Il margine settentrionale risente invece in modo meno marcato di quanto succede nel bacino. I movimenti sono registrati da superfici di erosione arealmente anche molto estese, dalla riattivazione di strutture mioceniche sepolte e dalla deposizione di livelli detritici finì legati a movimenti eustatici.

Gli studi hanno messo in evidenza il carattere tendenzialmente regressivo della successione sedimentaria plio-pleistocenica padana.

Infatti, i depositi torboidici di mare profondo, presenti alla base, sono ricoperti da un prisma sedimentario all'interno del quale si distinguono le seguenti *facies*: scarpata, piattaforma esterna, litorale, deltizia/lagunare e fluviale.

I corpi sedimentari presentano due direzioni prevalenti di progradazione: la prima assiale rispetto al bacino Padano, Est vergente, originata dal paleo-delta del Po; la seconda trasversale Sud-Est vergente, originata dai sistemi deltizi ad alimentazione alpina.

Le principali classi di sistemi deposizionali possono essere raggruppate come segue:

- Piana alluvionale ad alimentazione assiale (paleo-Po)
- Conoide alluvionale e piana alluvionale ad alimentazione alpina e appenninica
- Delta ad alimentazione assiale (paleo Po) alpina ed appenninica
- Delta conoide alpino ed appenninico
- Piana costiera
- Piattaforma sommersa
- Scarpe sottomarina
- Piana bacinale.

L'organizzazione verticale delle *facies* all'interno delle prime quattro classi di sistemi deposizionali, ed in particolare nei sistemi di piana alluvionale, di conoide alluvionale e nei sistemi deltizi, è invariabilmente costituita dall'alternanza ciclica di corpi sedimentari a granulometria prevalentemente grossolana con corpi a granulometria fine. Molte volte è possibile distinguere una gerarchia di spessori, con insiemi di cicli di rango inferiori spessi alcuni metri che costituiscono cicli di rango superiore, spessi alcune decine di metri.

Si può ipotizzare che tali unità cicliche rappresentano fasi sedimentarie di alta energia alternate a fasi di bassa energia dovute rispettivamente all'attivazione e alla disattivazione dei sistemi deposizionali.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 8
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Il sottosuolo in esame è stato studiato, con particolare dettaglio, in quanto interno all'area pilota italiana individuata dal Progetto Geomol¹ per poter analizzare un settore strategico, sia dal punto di vista della valutazione del geopotenziale (geotermia) che per la presenza di strutture tettoniche sismicamente attive.

In particolare, grazie all'interpretazione di un dataset costituito da 12.200 km di linee sismiche (807 linee) e da 126 log di pozzi (cfr. Fig. 3), è stato possibile ottenere una modellazione geologica omogenea 3D per l'intera area pilota.

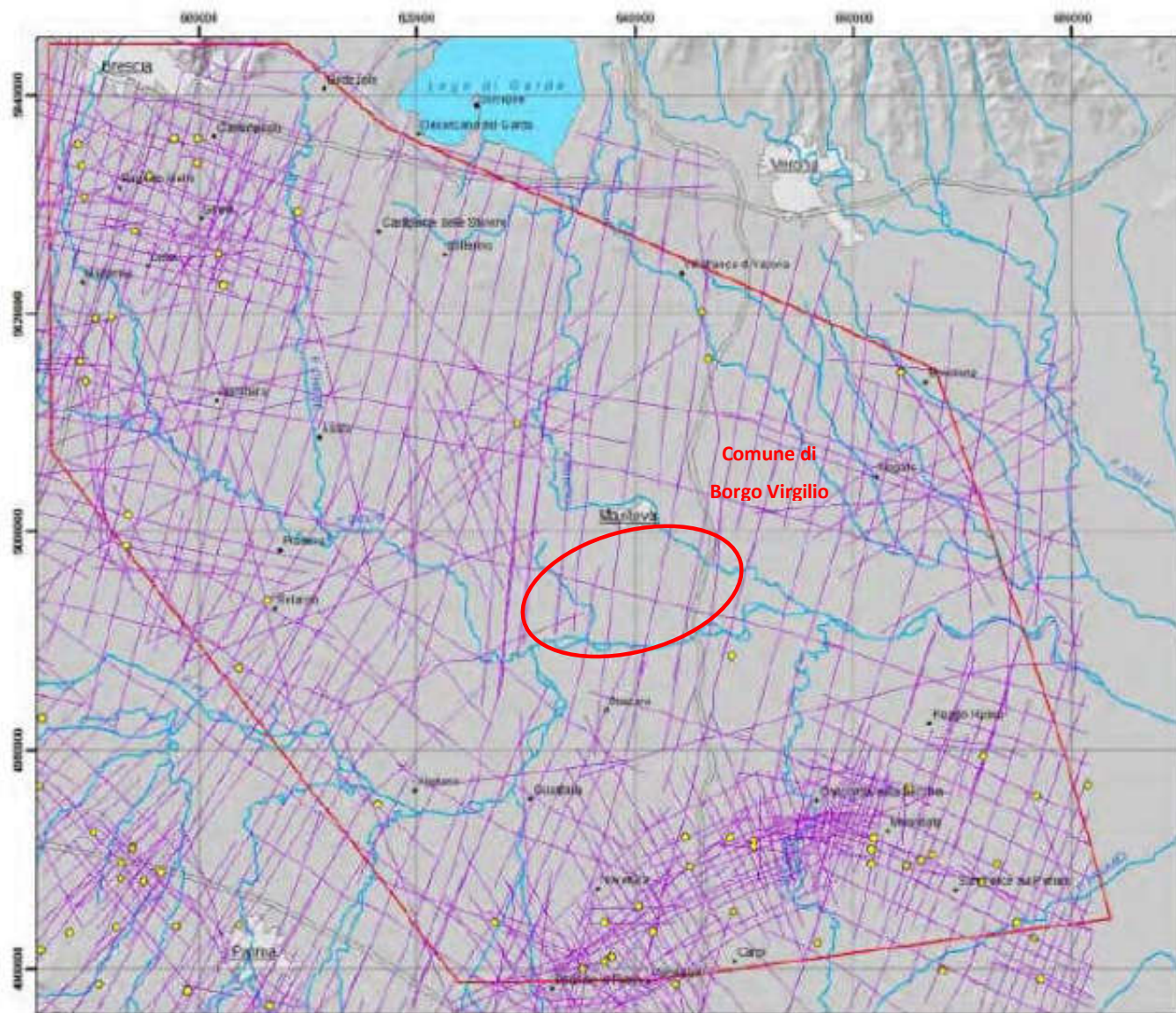


Fig. 3 – Base dati utilizzata per la modellazione geologica dell'Area Pilota Geomol in Italia

¹ Il Progetto GeoMol "Assessing subsurface potentials of the Alpine Foreland Basins for sustainable planning and use of natural resources" è finanziato dal Programma Spazio Alpino 2007-2013 - Cooperazione Territoriale Europea, nell'ambito del tema prioritario 3 - *Environment and Risk Prevention*.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 9
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



VARIANTE AL P.A. 3.6
"STRALCIO NUOVO OSPEDALE"
IN VARIANTE AL PGT

Tale modellazione è basata su uno schema stratigrafico, riportato Fig. 4, valido alla scala regionale, che distingue 16 unità, dal Permiano al Pleistocene, separate da superfici di discontinuità riconoscibili nel sottosuolo, in quanto riflettori sismici ben evidenti e correlabili. Proprio in Fig. 4 si osserva che, solo nel Pleistocene, sono presenti 7 unità: 4 marine e 3 continentali.

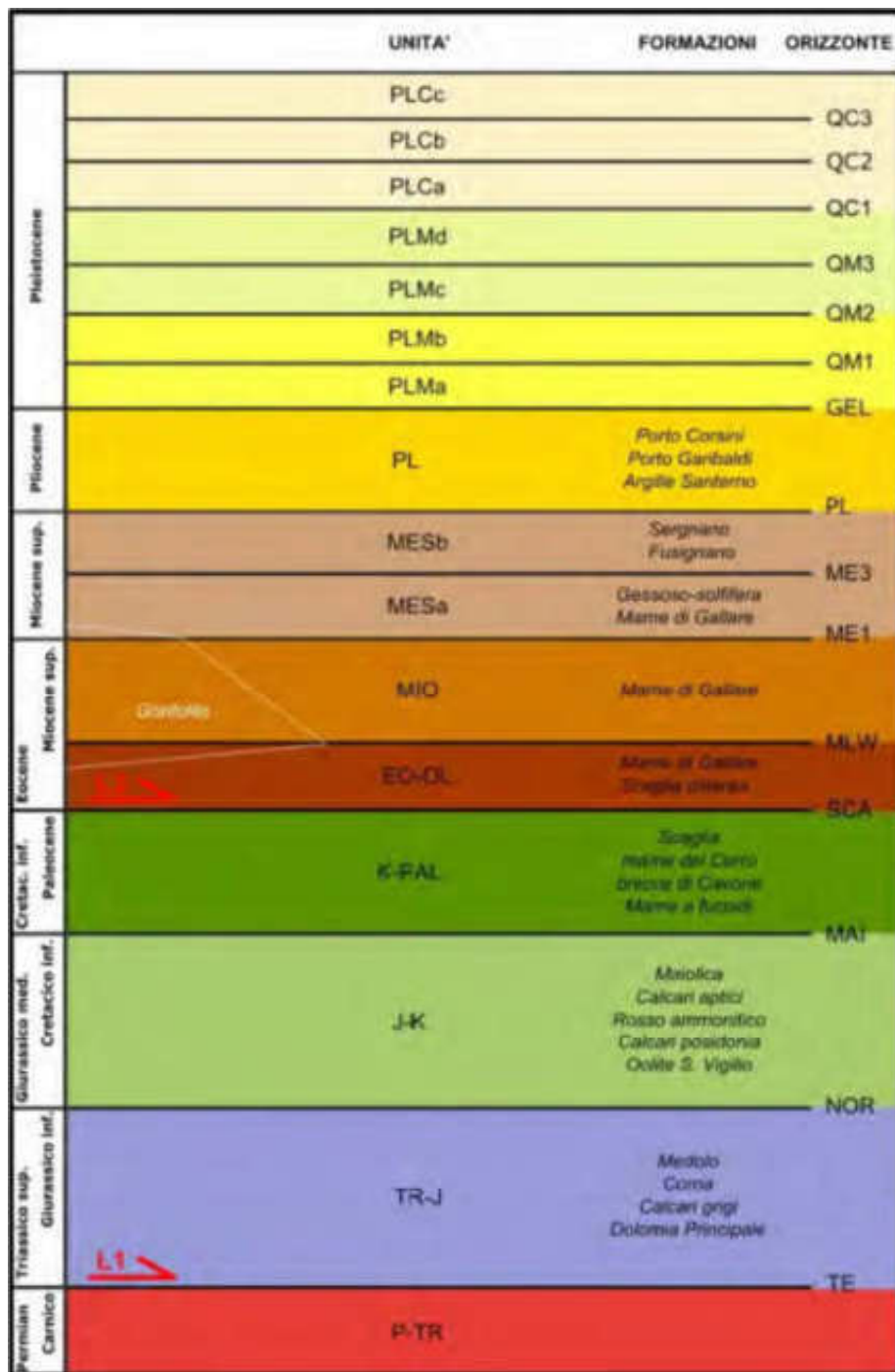


Fig. 4 – Schema stratigrafico per la modellazione geologica dell'Area Pilota Geomol in Italia

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 10
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poiesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE0 s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

Il modello 3D permette, oltre a misurare dei volumi, di estrarre rappresentazioni numeriche 2D, sia in mappa (vedi, ad esempio, in Fig. 5, la mappa della base del Pliocene, ottenuta mediante curve a ugual quota s.l.m. e rappresentando gli elementi strutturali che intersecano la base stessa) che in sezione.

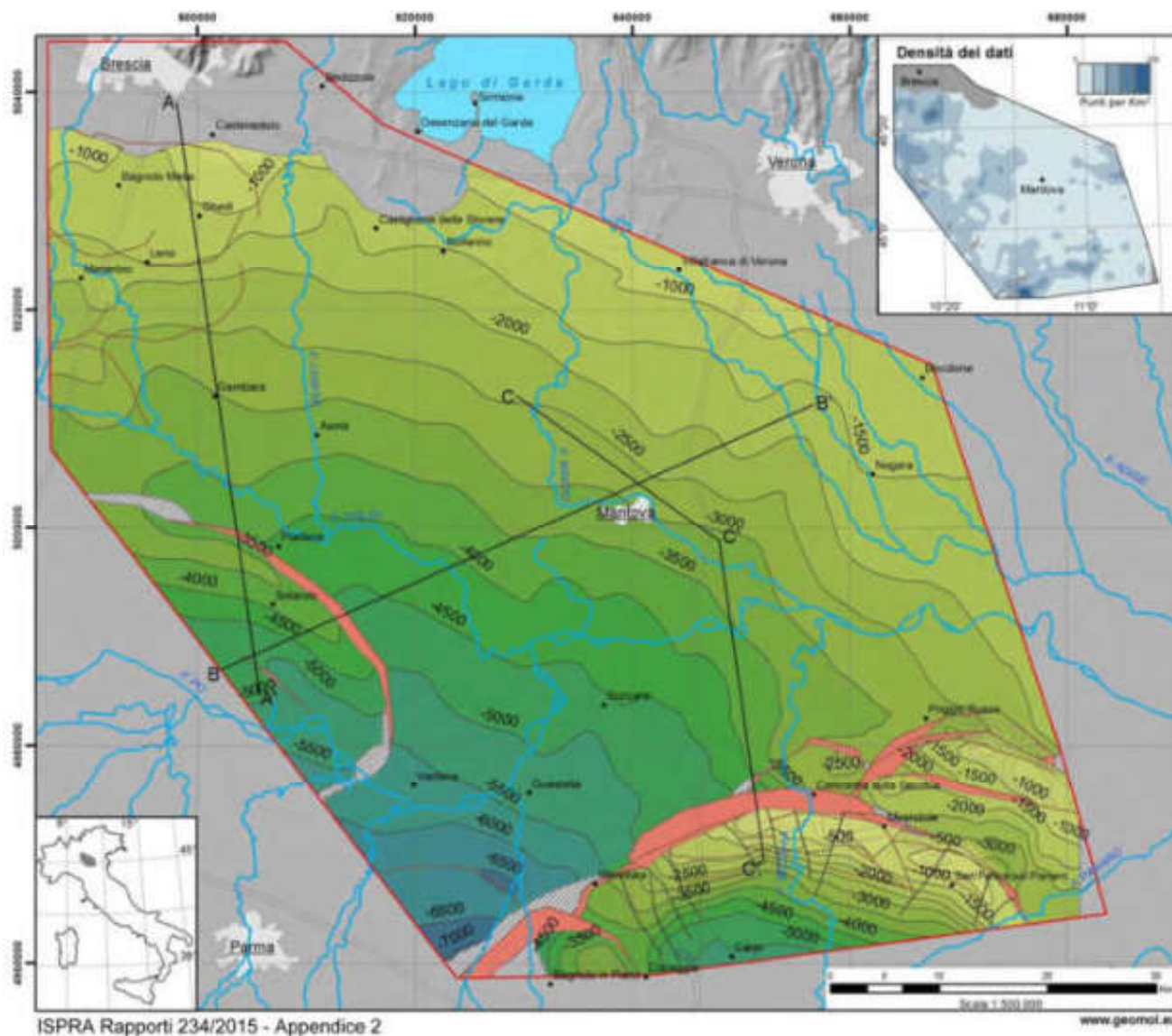


Fig. 5 – Mappa della base del Pliocene all'interno dell'Area Pilota Geomol in Italia

(dalla presentazione di Andrea Piccin: “Il Progetto Europeo Geomol”, Sabbioneta 3/02/16)

Le analisi effettuate nel corso del Progetto Geomol hanno consentito di migliorare anche la conoscenza della geometria e dello stato di attività delle strutture tettoniche sepolte. A riguardo Fig. 6 è riportato uno stralcio cartografico con raffigurati i «sistemi» classificati e le sorgenti sismogenetiche ubicate nella porzione di territorio lombardo in cui ricade il Comune di Mantova.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 11
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

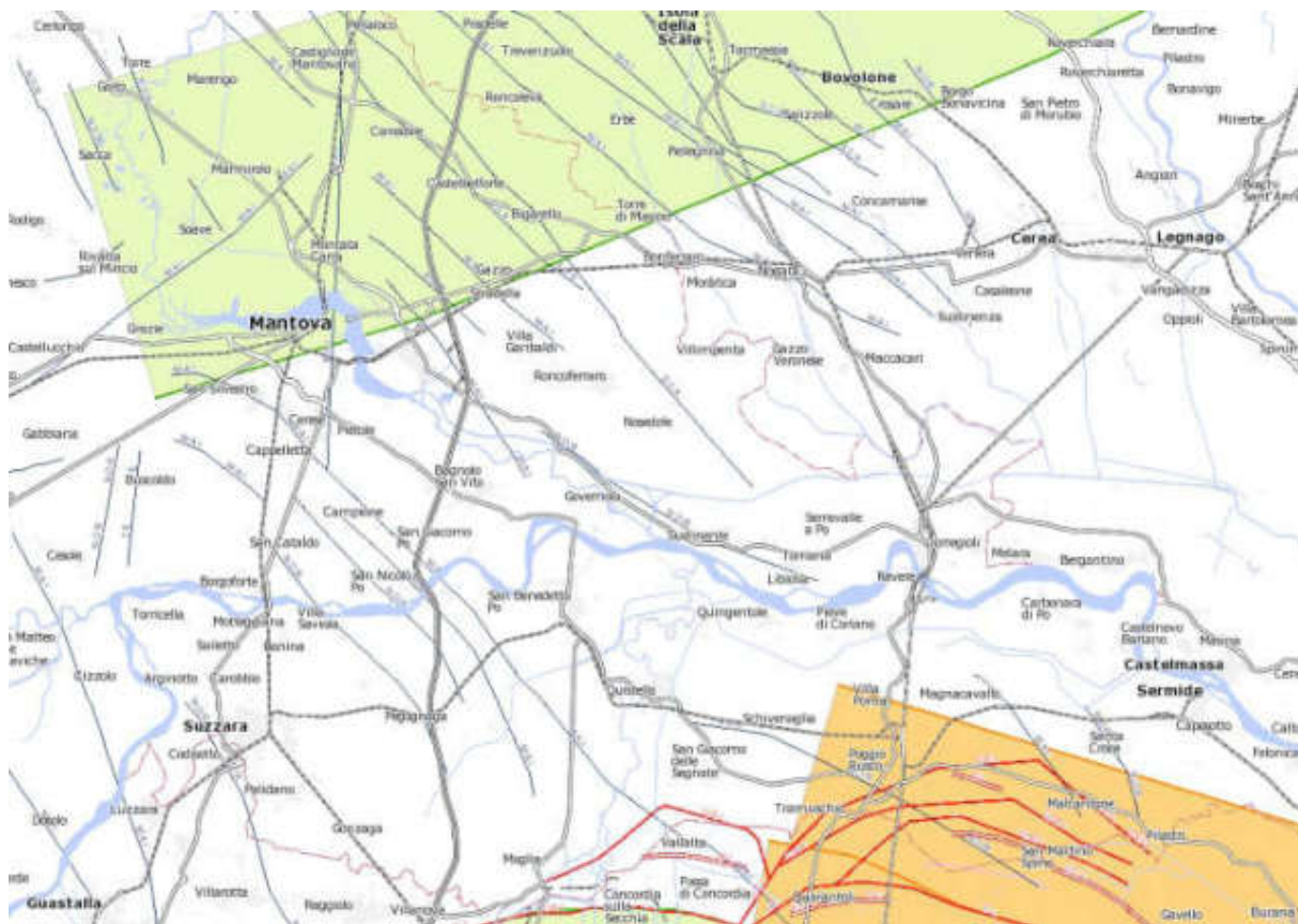


Fig. 6 – Mappa strutturale e sorgenti sismogenetiche nel territorio oggetto di studio

(da <http://maps.geomol.eu>)

2.2 Caratteri geologico-morfologici locali

L’area di studio si inserisce nella vasta depressione palustre e lacustre di Mantova, il cui assetto è strettamente connesso con la dinamica fluviale, con i fenomeni neotettonici più recenti e con i significativi interventi antropici che hanno interessato la zona.

Dal punto di vista geomorfologico questa porzione di territorio appartiene alla media pianura lombarda, cioè a quel complesso di depositi medio-fini che raccorda l’alta pianura ghiaiosa con la bassa pianura, posta sulla sponda sinistra del Po.

Si tratta di una fascia di terreni pianeggianti, con quote comprese tra i 28 ed i 14 m s.l.m., che presenta deboli pendenze (<0,5%) verso S-SE e che in prossimità dei principali corsi d’acqua appare variamente incisa e terrazzata. In particolare, l’area oggetto di studio presenta quote comprese tra i 15 e i 16 m s.l.m..

Numerose sono le tracce di antichi percorsi fluviali, con diverso grado di evidenza.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 12
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Quest'assetto morfologico è da attribuire all'attività dei principali scaricatori fluvioglaciali Rissiani, Wurmiani e, in parte, anche dei corsi d'acqua attuali.

In corrispondenza di Mantova, il principale elemento di interesse morfologico è rappresentato dalla valle del Mincio, entro cui si riscontrano quote minime prossime ai 14 m s.l.m.

L'incisione prodotta dal fiume è ben evidente lungo tutto il suo percorso ed è delimitata da orli di terrazzo alti 6÷10 m, la cui genesi è da mettere in relazione con l'attività erosiva esercitata dal fiume sulla pianura fluvioglaciale.

In particolare, nella zona ad Ovest e a Nord dell'area oggetto di studio è ben visibile il ciglio del terrazzo che borda l'ex lago Paiolo, cartografato anche nello stralcio della tavola riportata in Fig. 10.

La scarpata vera e propria, oggi parzialmente mascherata dagli interventi antropici ha un'altezza di circa 4 m, ma il fosso Paiolo, che scorre sul fondo della valle, presenta una quota di circa 10 m inferiore alla sommità.

L'assetto idraulico, e conseguentemente morfologico, attuale è sostanzialmente di carattere antropico; va ricordato, infatti, che il Mincio ha acquisito il corso attuale solo in epoca storica dopo la rotta dell'Adige del 589 d.c., a seguito della quale il fiume, che prima affluiva direttamente al mare, si congiunse al Po. Il nuovo corso, in concomitanza con un periodo climatologico con temperature basse e precipitazioni intense, fece sì che il territorio in esame assunse un aspetto paludoso.

A partire dal XII secolo, divengono importantissimi gli interventi antropici: infatti il primo progetto di opere di ingegneria idraulica che regolò le acque attorno alla città è dovuto al Pitentino negli anni 1188 e 1190. Egli costruì il possente ponte-diga (Ponte dei Mulini), tuttora esistente, che collega Mantova a Cittadella. Fu così regolato il livello del lago superiore alla quota di 17.50 m s.l.m., formando un ampio specchio d'acqua a monte della città (lago Superiore), e fu reso più regolare il flusso delle acque, dal lago Superiore a quello Inferiore, attraverso l'invaso del Paiolo, che andava così a formare il quarto lago di Mantova (Fig. 7).

Il prosciugamento del lago Paiolo fu reso necessario, oltre che da esigenze di sviluppo urbanistico, dal fatto che la diminuita portata del fiume non era più in grado di mantenere un sufficiente ricambio d'acqua e, perciò, lo specchio d'acqua si era trasformato in una palude malsana.

Inizialmente, nella valle rimasero due grossi canali (uno al piede del terrazzo e l'altro più interno, corrispondente all'incirca all'attuale fosso Paiolo) che mantenevano funzioni difensive in quanto, grazie ad un sistema di chiuse, regolate a Porta Pradella, potevano consentire l'allagamento della zona depressa in caso di attacco alla città.

Successivamente, con l'unità d'Italia, venuta meno la necessità di difesa, il fosso al piede della scarpata non è stato più alimentato e si è interrito progressivamente fino a scomparire, mentre la valle ha assunto il suo attuale assetto, con quote comprese tra i 14 ed i 17 m s.l.m. e con pendenze dei campi convergenti verso il fosso Paiolo basso, che agisce da canale drenante.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 13
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

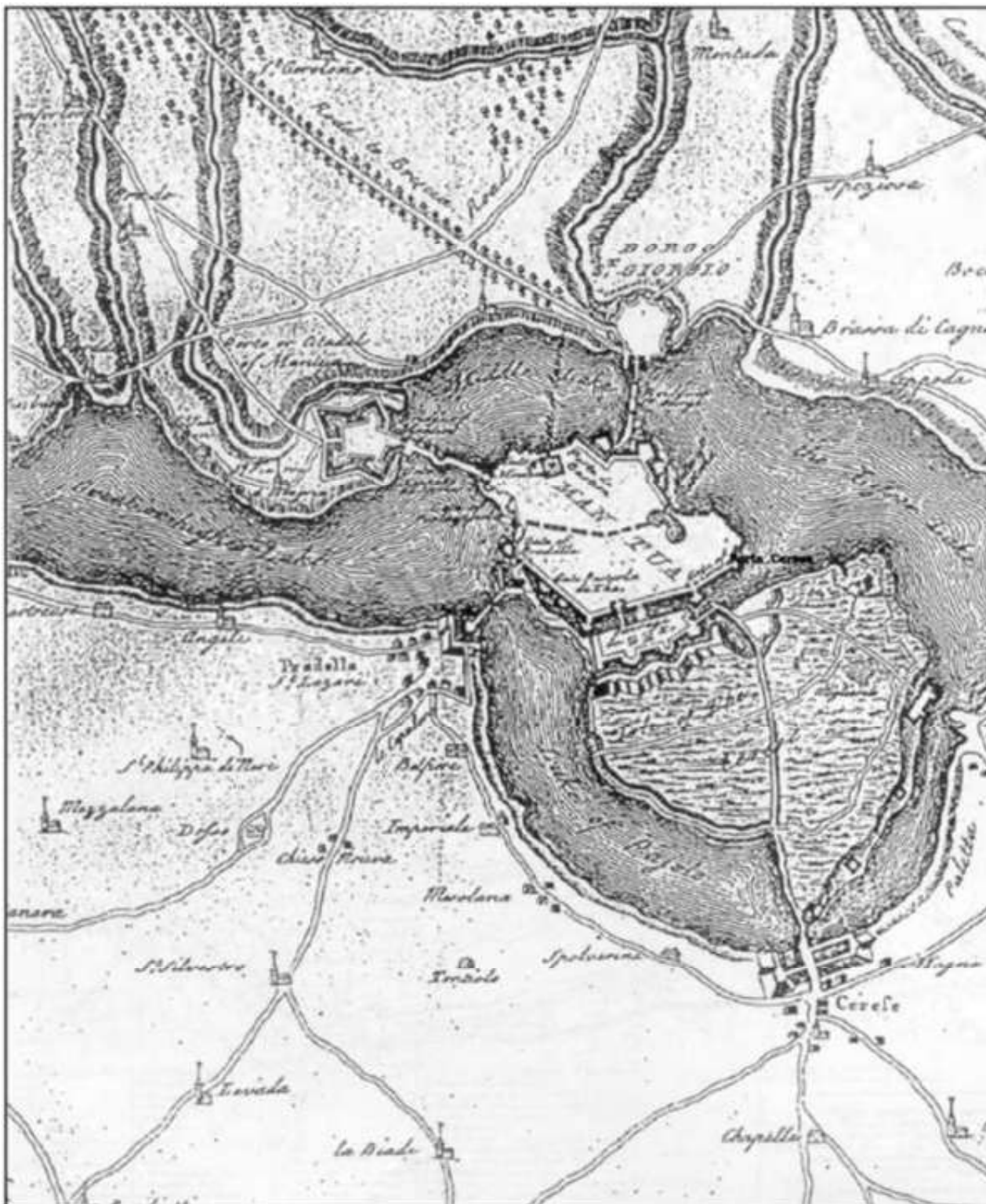


Fig. 7 – Pianta topografica della città di Mantova pubblicata a Londra nel 1736 che mostra l’esistenza e l’estensione del Lago Paio nella prima metà del ‘700

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 14
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT



Fig. 8 – Planimetria della città di Mantova del 1800 dalla quale si vede come la bonifica del Lago Paiolo sia stata ormai completata e all'interno della valle siano rimasti attivi solo due grossi canali

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 15
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE0 s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

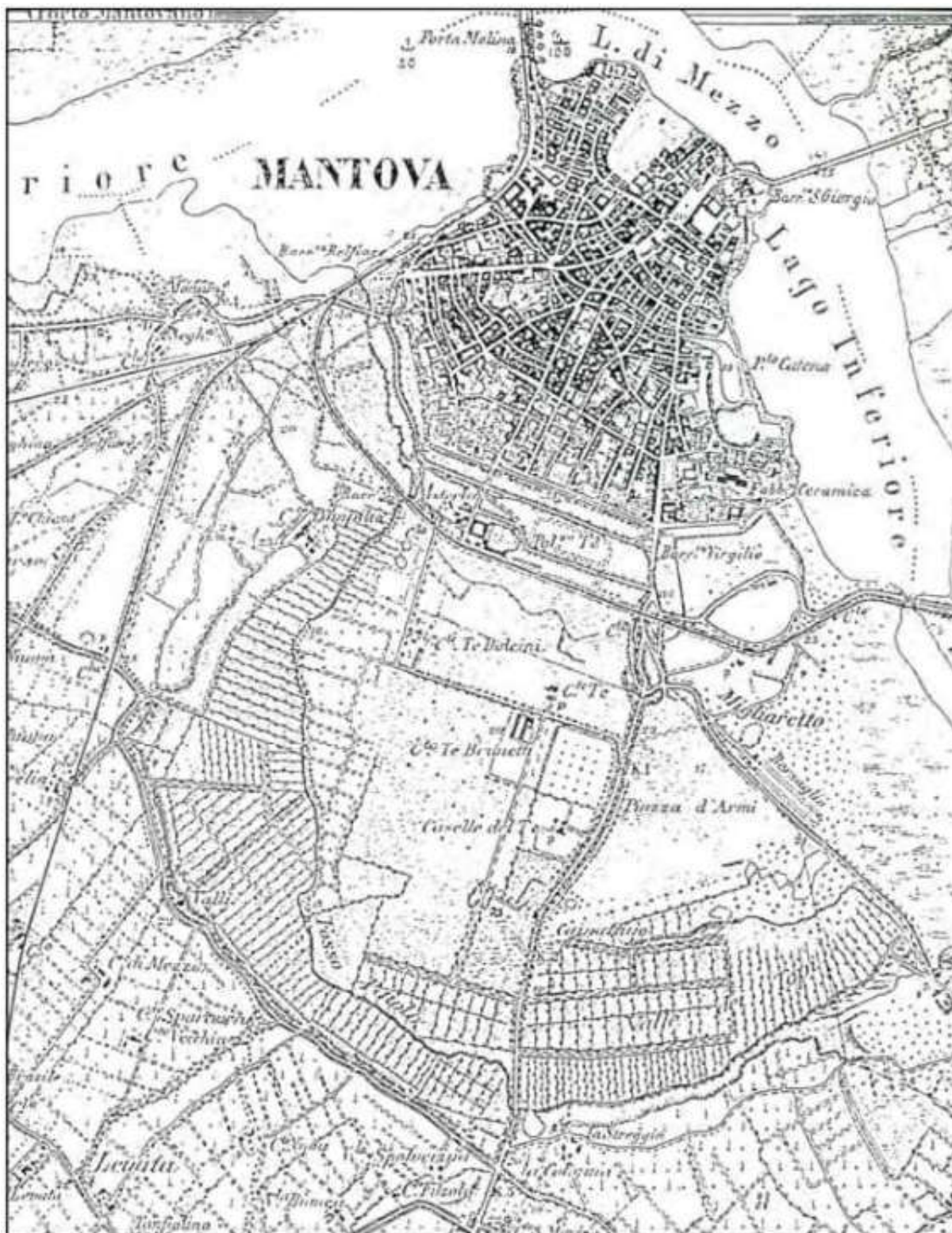


Fig. 9 – Pianta topografica della città di Mantova del 1912 nella quale la valle del Paio ha già assunto un aspetto simile all’attuale

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 16
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Per meglio regolare il deflusso delle acque fu pure scavato il Rio, che ampliava i confini della città verso sud. Più tardi, venute meno le necessità di difesa, il lago Paiolo, ormai divenuto una palude maleodorante, è stato prosciugato (Fig. 8 e Fig. 9).

2.3 Caratteristiche litologiche dei terreni superficiali

La rappresentazione dei litotipi sedimentari è stata effettuata attraverso l'analisi dei dati disponibili sul SIT della Regione Lombardia ove sono riportati i risultati di un progetto realizzato dall'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia (ERSAL).

In detto progetto le informazioni, riportate come areali, derivano dall'interpretazione delle caratteristiche litologiche del substrato pedologico, rilevate per la redazione della carta dei suoli lombardi. Il rilevamento pedologico è stato realizzato attraverso l'effettuazione di sondaggi e relative analisi e descrizioni (profili, trivellate e osservazioni di campagna) sino alla profondità di 2 m dal piano di campagna. I dati dei profili pedologici, analizzati per la carta del suolo, sono stati rielaborati per definire le unità cartografiche della litologia di superficie.

Le informazioni così desunte sono state verificate ed integrate con quanto emerso dall'analisi di altri dati bibliografici e, in particolare, con quelli derivati dalle indagini geognostiche condotte all'interno dell'area d'intervento.

La litologia dei terreni superficiali (il primo sottosuolo, fino alla profondità di 1.0÷2.0 m da piano campagna) è stata rappresentata in Fig. 10, in cui si riporta uno stralcio della Tavola 1.1 – Carta litologica e geomorfologica con elementi geopedologici a corredo dello Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT di Mantova.

In Tav. R.4.1 – Carta geologico-morfologica viene ripresa e integrata, con i risultati delle analisi effettuate in sito e al contorno, la rappresentazione litologica dei terreni presenti e delle scarpate attuali e sepolte.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 17
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it

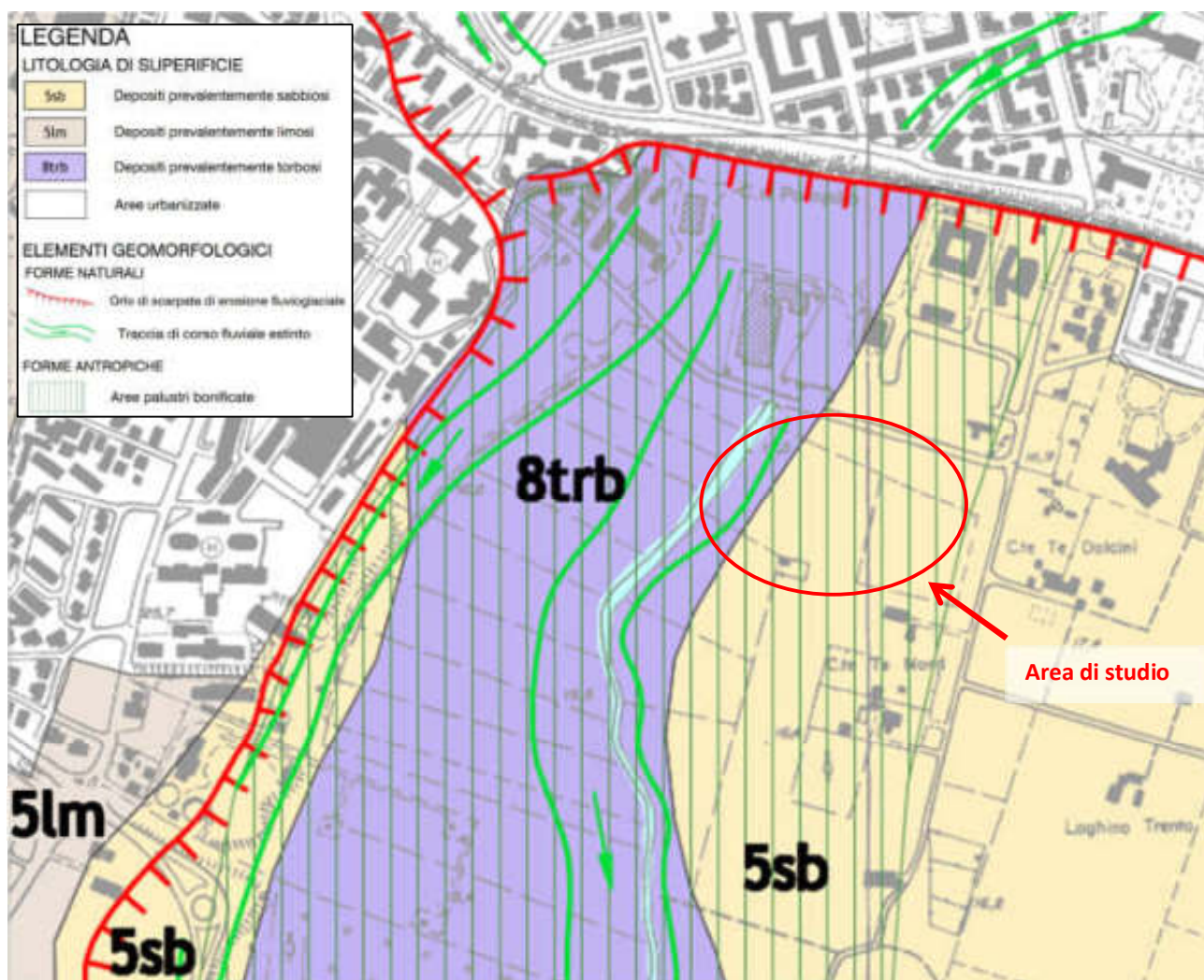


Fig. 10 –Stralcio della Tavola 1.1 “Carta litologica e geomorfologica con elementi geopedologici” a corredo dello Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT di Mantova.

La figura evidenzia che l’area oggetto di studio ricade in un’area costituita da depositi prevalentemente sabbiosi (5sb), fatta eccezione per l’area più ad ovest dove si rinvencono depositi prevalentemente torbosi (8trb).

Riscontro di questa situazione, è dato dalle indagini effettuate, in particolare dai saggi con escavatore, svolti per le analisi ambientali, in cui si rinvencono depositi torbosi esclusivamente lungo la sponda del fosso Paiolo mentre nel resto dell’area dominano i depositi sabbiosi.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 18
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



3 Idrogeologia

3.1 Quadro idrogeologico

Sotto l'aspetto idrogeologico il territorio oggetto di studio va inquadrato nel grande Bacino Padano (cfr. Fig. 11), colmato da depositi Pleistocenici, prima marini, e successivamente continentali descritti nel paragrafo 2.1.



Fig. 11 – Bacino idrogeologico padano

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 19
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Polesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Il settore in esame, in particolare, ricade nella porzione centrale dell'unità idrogeologica del Medio Mantovano (cfr. Fig. 12). In tale unità gli acquiferi hanno sede in livelli di ghiaie eterometriche in matrice prevalentemente sabbiosa, parzialmente compartimentati per la presenza di lenti discontinue di limi e argille.

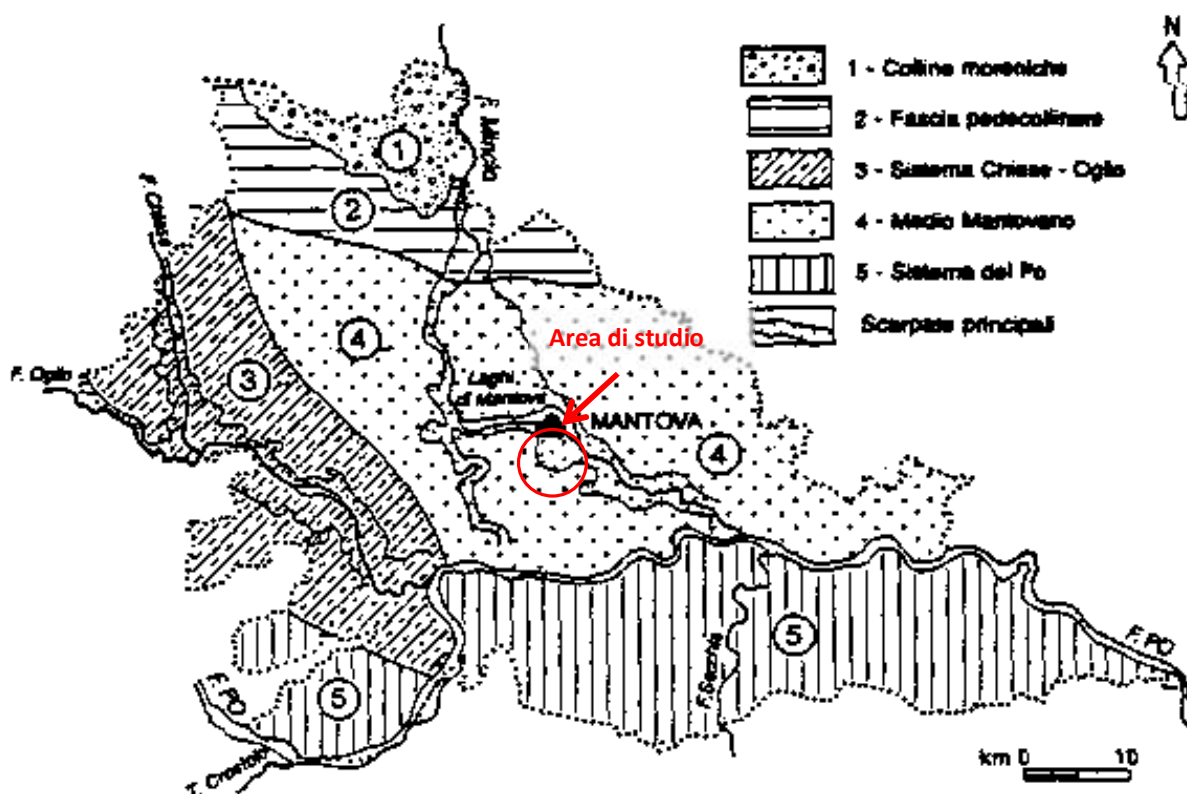


Fig. 12 – Unità idrogeologiche della Provincia di Mantova (Baraldi e Zavatti, 1994)

Le caratteristiche idrogeologiche risultano strettamente dipendenti dalla natura dei depositi fluviali e fluvioglaciali, in quanto le caratteristiche granulometriche condizionano il grado di permeabilità e di conseguenza le modalità della circolazione idrica sotterranea.

La base degli acquiferi potabili è delimitata dall'interfaccia acque dolci-acque salate, che nella zona in questione è posto ad una profondità compresa tra i 500 e i 550 m da p.c..

Secondo i più recenti studi (cfr. “Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia” redatto, nel 2002, dalla Regione Lombardia in collaborazione con l'Esplorazione Italia dell'Eni Divisione Agip), il bacino padano può essere suddiviso in quattro unità idrostratigrafiche (Gruppi Acquiferi A, B, C, D; cfr. Fig. 13) separate da barriere impermeabili che si sviluppano a scala regionale.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 20
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

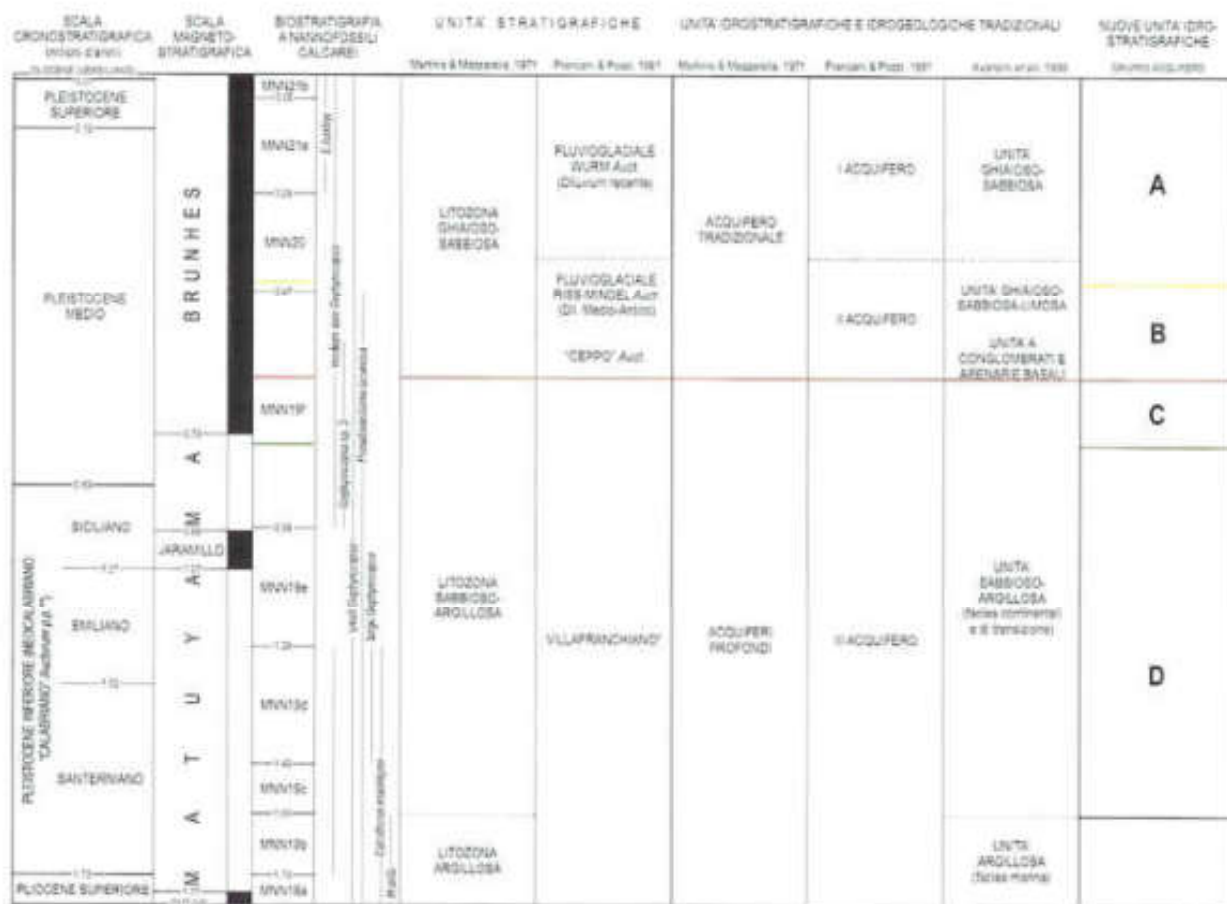


Fig. 13 – Schema dei rapporti stratigrafici (Regione Lombardia-Eni, 2002)

Alla luce di tale quadro, risulta importante la conoscenza delle caratteristiche e dei rapporti tra i Gruppi Acquiferi, in particolare dei gruppi più superficiali in quanto oggi sono i più sfruttati per l’approvvigionamento idrico con finalità varie.

Come evidenziato nello studio Regione Lombardia-Eni, nel territorio in esame, il Gruppo Acquifero A, il più superficiale, presenta una superficie basale impermeabile ad una profondità di circa 150 m da piano campagna con uno spessore cumulativo dei livelli poroso-permeabili compreso tra i 40 e i 60 m.

La configurazione dei sedimenti indica che il primo livello acquifero risulta coincidere con un banco sabbioso limitato al tetto da un pacco di depositi fini di spessore variabile e sempre inferiore ai 20 m, che va riducendosi verso sud, annullandosi in corrispondenza all’alveo del fiume Po, dove è in diretta comunicazione con le acque superficiali.

La falda ospitata nel primo livello acquifero risulta, generalmente, in pressione nel livello fondamentale della pianura, mentre diviene a pelo libero sui terrazzi in prossimità dei corsi d’acqua, come nel caso in questione.

La morfologia delle isopieze (cfr. Fig. 14) presenta, nella zona di interesse, un elemento idrogeologico significativo costituito dall’asse di drenaggio coincidente con il fiume Mincio. Tale corso d’acqua costituisce un limite a potenziale

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 21
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Polesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



imposto ai cui livelli si deve sempre raccordare la superficie della falda.

A scala provinciale, si osserva, che il flusso idrico sotterraneo subisce un cambiamento proprio in corrispondenza dei laghi di Mantova: infatti, fino all'altezza dei laghi presenta direzione N-S e NNW-SSE, mentre tra questi e il fiume Po assume un andamento verso W-E per gli effetti di richiamo esercitati dai fiumi Mincio e Po.

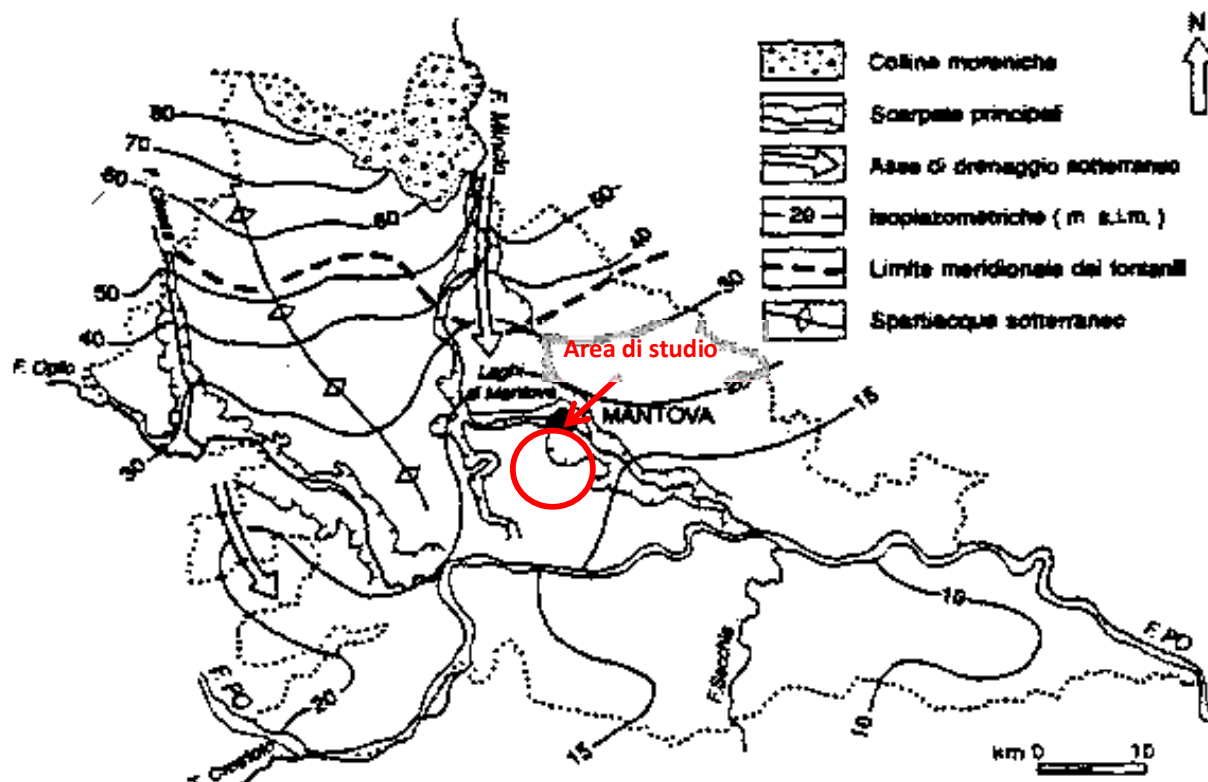


Fig. 14 – Morfologia del tetto della falda del primo acquifero (Baraldi e Zavatti, 1994)

3.2 Assetto idrogeologico locale

Informazioni sulle caratteristiche idrogeologiche locali sono contenute nello Studio Geologico Tecnico allegato al P.R.G. del Comune di Mantova (Dott. Geol. A. Baracca e Dott. Geol. G. La Marca, Novembre 2003).

La falda freatica superficiale, che ha sede nei livelli sabbiosi eterometrici, talora con presenza di ghiaie medio-fini, disposti secondo lenti interdigitate e separate da livelli limosi e argillosi poco permeabili, risulta fortemente influenzata dal sistema idraulico dei laghi di Mantova. Infatti, la direzione di deflusso delle acque sotterranee nel settore a nord dei laghi, mostra un generale andamento verso S-SW, mentre nel settore a Sud, prevale la direzione di flusso verso nord e nord-est. Di fatto l'asse fluviale costituisce un importante asse di drenaggio.

Dati bibliografici indicano che l'escursione freatica annua varia da un massimo di circa 2÷3 m nei terreni posti sul terrazzo, ad un minimo di 50÷60 cm per quelli situati nella valle, lungo le sponde del Paiolo basso.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 22
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it



Per definire più in dettaglio le caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo nell'area d'intervento e, in particolare, come le opere in progetto possano interferire con il regime idrico sotterraneo, sono stati analizzati i dati ricavati dalla messa in opera di 5 piezometri, all'interno dei quali, nel corso del 2006 e del 2007, sono state tenute sotto controllo le oscillazioni del livello freatico (informazioni riprese dalla Relazione geologica e geotecnica a firma del Dott. D. Silla).

I dati correlati con quelli ottenuti durante l'esecuzione delle prove in situ, hanno permesso di rappresentare le isofreatiche di dettaglio della zona d'intervento, raffigurate nella Carta idrogeologica di Tav. R.4.2.

Si osserva che l'intera area è caratterizzata da una falda freatica relativamente superficiale, con soggiacenza compresa tra 1.10 e 1.70 m. In particolare è evidente l'azione drenante che localmente viene esercitata dal Fosso paiolo, che costituisce di fatto una superficie e potenziale imposto che governa l'assetto idrogeologico nel suo intorno.

Sempre nella Carta idrogeologica di Tav. R.4.2. è stato raffigurato il campo pozzi di Borgo Pompilio con relative zone di rispetto, desunte dal SIT del Comune di Mantova di cui in Fig. 15 è riportato uno stralcio.

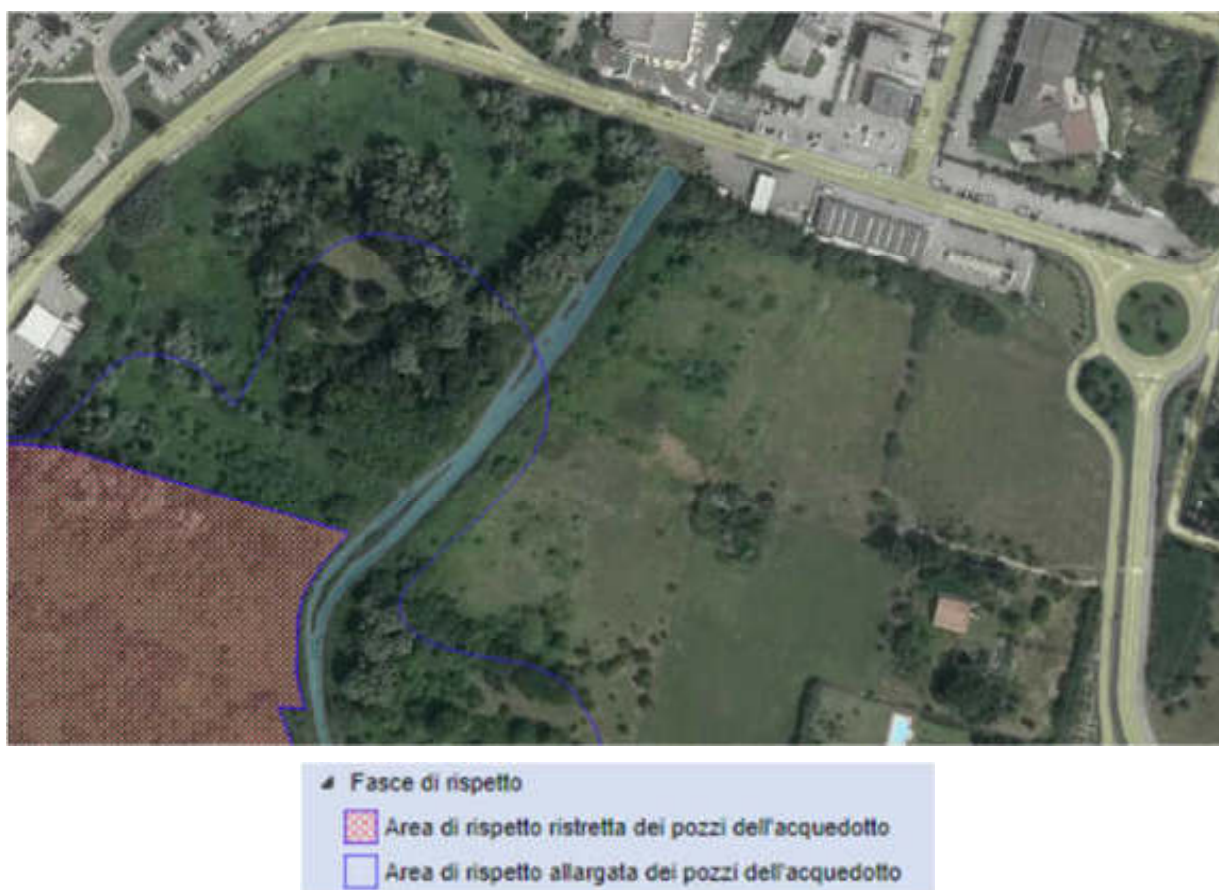


Fig. 15 – Fasce di rispetto dei pozzi dell'acquedotto (da SIT del Comune di Mantova²)

² <http://sit.comune.mantova.it/>

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 23
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEО s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

Dalla lettura di detto elaborato emerge che l'estremità sud-occidentale del P.A, ricade, per una porzione molto modesta, all'interno della zona di rispetto dei pozzi (Area di rispetto allargata).

I vincoli all'uso del territorio nelle zone di tutela assoluta e di rispetto sono normati dalla D.G.R. VII/12693 del 10 aprile 2003 e dal D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006.

A proposito della possibile interazioni con l'area di rispetto si evidenzia che la falda superficiale che interessa la zona è in relazione diretta sia con i laghi di Mantova che con il Canale Paiolo, come illustrato in precedenza, con le relative problematiche di qualità delle acque.

Le acque captate dai pozzi a servizio dell'acquedotto, tuttavia, risultano protette dal punto di vista idrogeologico in quanto le captazioni avvengono in falde ad una profondità compresa all'incirca tra 100 e 200 m ed aventi fonte di alimentazione remota.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 24
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it



4 Indagini geognostiche

Come già illustrato, per ricostruire le caratteristiche litostratigrafiche e geotecniche dei terreni dell'area in esame, sono state utilizzate due campagne di indagine pregresse: la prima del giugno 2004 e la seconda del febbraio 2006. Sono inoltre state effettuate due campagne di saggi con escavatore per l'analisi superficiale dei terreni nel dicembre 2022 e nel febbraio 2023. L'ubicazione delle indagini eseguite è riportata in Tav. R.4.3 – Planimetria indagini.

4.1 Prova penetrometrica statica (CPT)

Nell'area oggetto di indagine sono state eseguite prove penetrometriche statiche con punta meccanica, indicate con l'acronimo CPT, in due campagne pregresse e precisamente:

- 9 prove spinte fino a profondità di 12 m da p.c. nel 2004;
- 3 prove spinte fino a profondità di 25 m da p.c. nel 2006.

La prova penetrometrica statica CPT consiste nella misurazione della resistenza alla punta e dell'attrito laterale (ogni 20 cm), durante l'infissione nel terreno, (a velocità costante pari a 2 cm/s), di una punta conica di dimensioni standardizzate tramite una serie di aste collegate fra loro. L'avanzamento è applicato staticamente mediante dispositivi idraulici.

Relativamente a tali prove, in All. 1, sono riportati i grafici che raffigurano al variare della profondità:

- R_p (Kg/cmq) = resistenza alla punta;
- R_a (Kg/cmq) = resistenza all'attrito laterale (indicato con R_f in tabella);
- R_p/R_l = rapporto tra la resistenza alla punta e la resistenza laterale (indicato con R_p/R_f in tabella).

I valori di R_p sono rappresentati nella seguente Fig. 16, mentre in Fig. 17 è rappresentato il valore di R_p/R_l .

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 25
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it

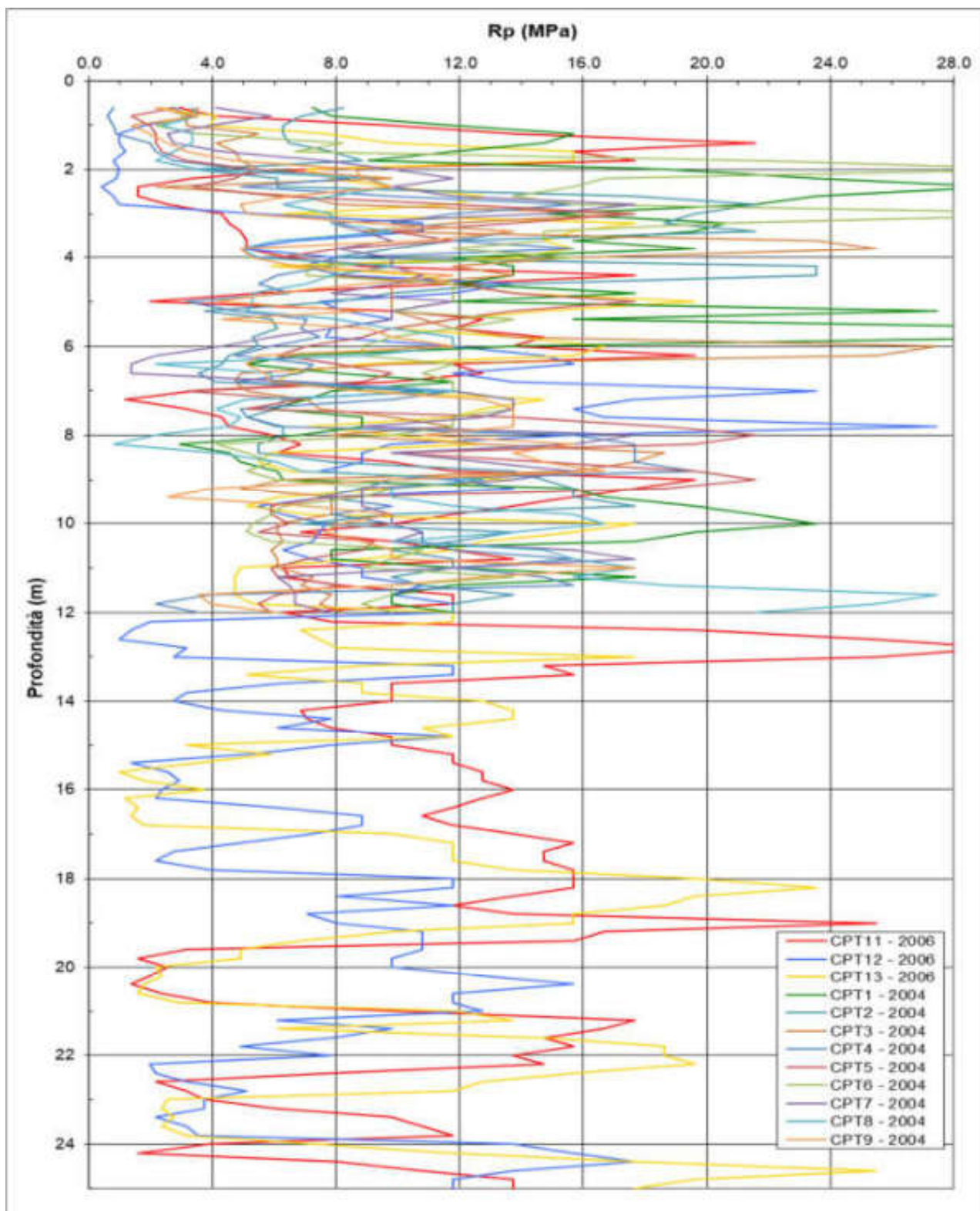


Fig. 16 – Valori di resistenza penetrometrica con la profondità

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 26
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

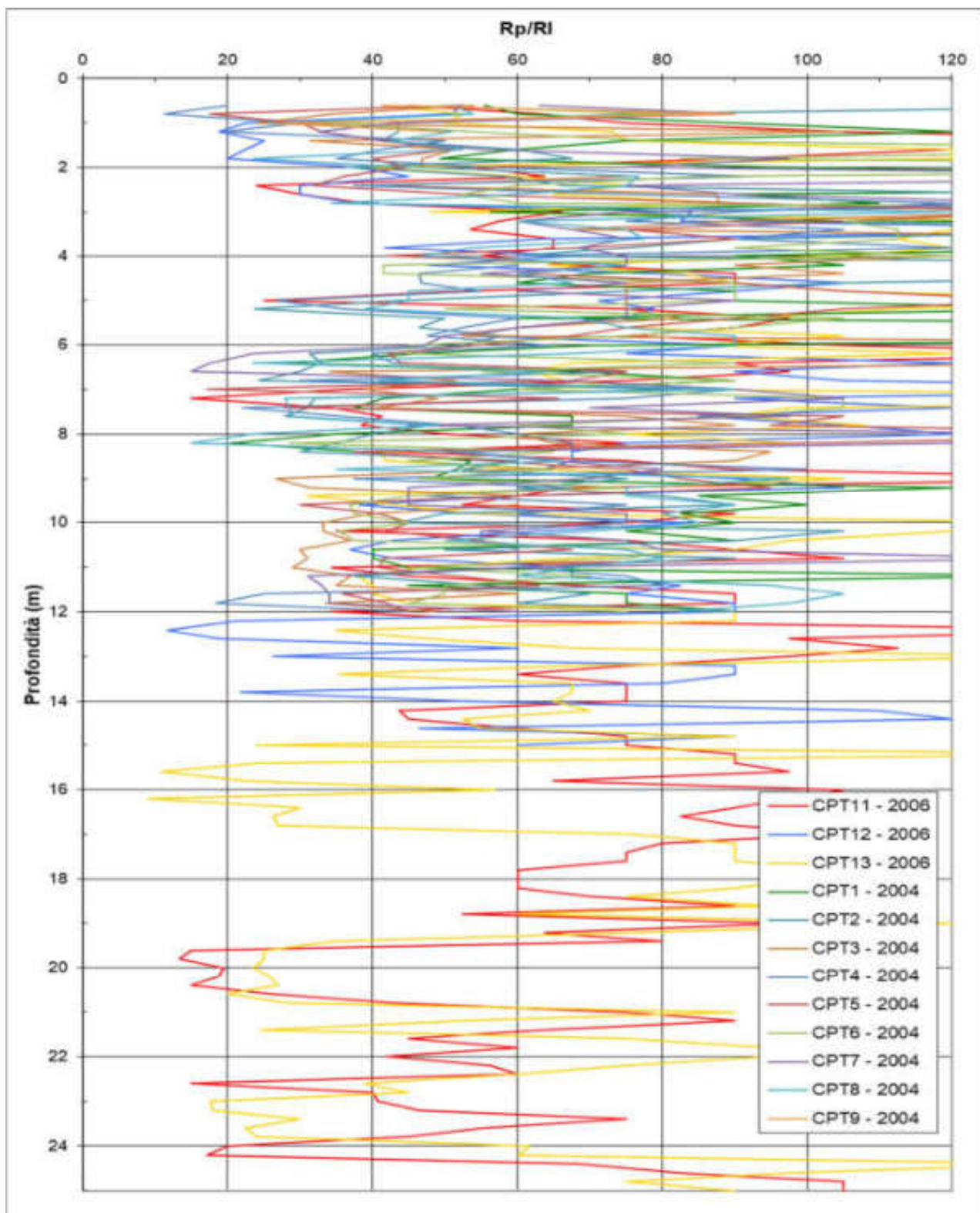


Fig. 17 – Valori di R_p/R_l con la profondità

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 27
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enggeo.it



4.2 Saggi con escavatore

La campagna geognostica ha previsto la realizzazione di due campagne, una nel dicembre 2022 e una nel febbraio 2023, per un totale di 13 saggi eseguiti con escavatore idraulico, spinti a profondità comprese tra 1,20 e 2,30 metri da piano campagna.

Tali indagini hanno permesso di osservare direttamente i materiali presenti nei primi metri di sottosuolo, consentendo un'accurata descrizione litostratimetrica dei terreni di fondazione.

Sono inoltre stati prelevati numerosi campioni, per essere sottoposti ad analisi chimiche, per la valutazione di eventuali inquinanti.

Le stratigrafie complete dei sondaggi eseguiti sono riportate in All. 2.

4.3 Rilievi sismici mediante tromografo digitale (HVSr)

Ai fini della caratterizzazione sismica dei suoli di fondazione, sono state effettuate due indagini sismiche tramite la tecnica sismica passiva (tecnica dei rapporti spettrali) o HVSr (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*) sulla base dei segnali registrati mediante un tromografo digitale. Di seguito si riporteranno i dati ottenuti dall'elaborazione della prova HVSr1, per il cui report completo si rimanda all'All. 3.

La prova è stata condotta utilizzando un sismometro a stazione singola (tromografo digitale) in grado di registrare i microtremori lungo le due direzioni orizzontali (X, Y) e lungo quella verticale (Z), di un ampio intervallo di frequenze (0.1-100 Hz) e per una durata sufficientemente lunga (mediamente 20 minuti). Il moto indotto nel terreno è stato misurato dallo strumento in termini di velocità attraverso tre velocimetri, uno per ogni direzione di misura (X, Y e Z).

Le misure registrate sono state poi elaborate e restituite graficamente in forma di spettri H/V (rapporto H/V in funzione della frequenza, cfr. Fig. 18) e spettri delle singole componenti (componente del moto in funzione della frequenza per ognuna delle tre direzioni cfr, Fig. 19).

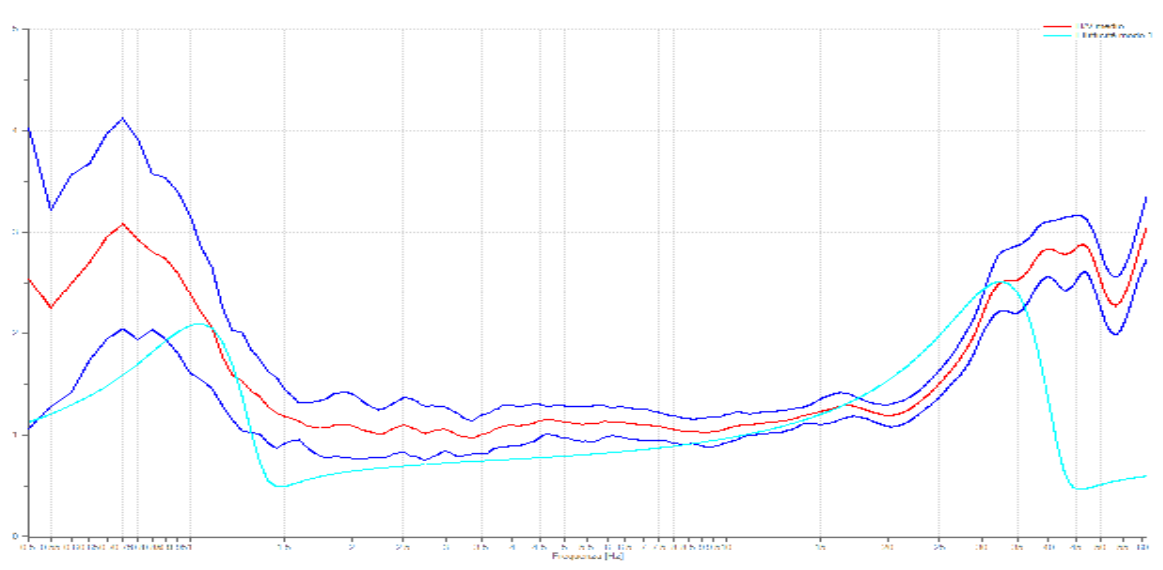


Fig. 18 - Rapporto spettrale orizzontale su verticale della prova HVSr1

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 28
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEo s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it

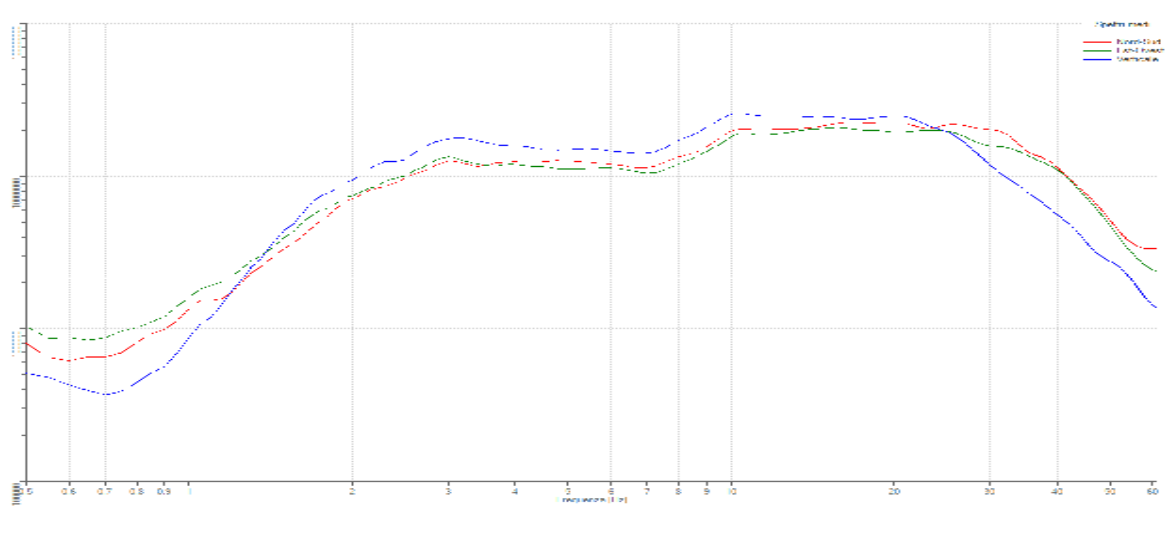


Fig. 19 – Spettri delle singole componenti della prova HVSR1

Dalla prova tromografica è possibile ottenere due tipi di informazioni: la frequenza di risonanza caratteristica del sito (Nakamura Y., 1989) e la velocità media delle onde di taglio V_s (Castellaro S. e Mulargia F., 2009).

Per determinare la velocità delle onde di taglio V_s è stata utilizzata l'inversione vincolata dello spettro H/V ricavato attraverso il rilievo tromografico.

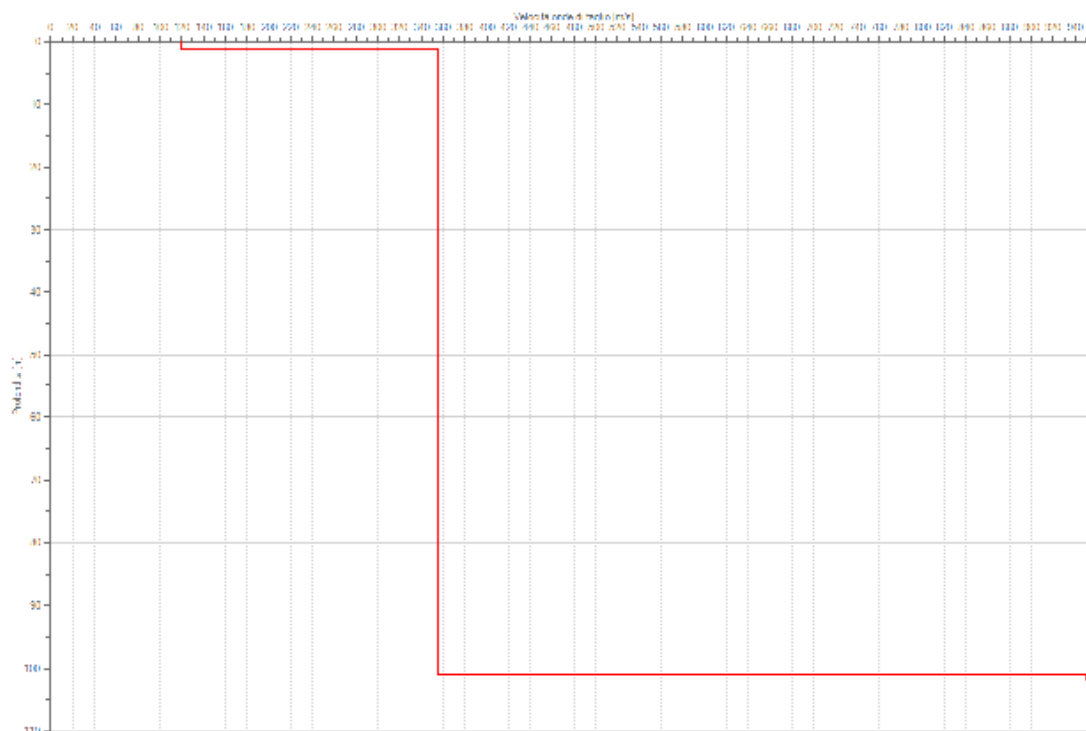
La relazione seguente lega tra di loro parametri quali la frequenza di risonanza del terreno (f), la velocità delle onde S (V_s) e la profondità della base dello strato (H):

$$f(\text{Hz}) = \frac{V_s}{4H}$$

Nota la profondità di un singolo livello stratigrafico, ottenuta attraverso l'esecuzione delle indagini geognostiche, è possibile procedere all'inversione dello spettro H/V, modellando una curva sintetica (in azzurro in Fig. 18) la quale ha la funzione di approssimare, nel miglior modo possibile, i picchi di frequenza registrati dal tromografo, in modo da ricavare la V_s media per ogni singolo strato.

Sulla base di tali elaborazioni è stata ottenuta la curva delle V_s con la profondità, riportata nella seguente Fig. 20:

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 29
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it

Fig. 20 - Grafico della V_s in funzione della profondità per la prova HVSR1

La velocità equivalente delle onde sismiche di taglio, sotto il piano di posa della fondazione e fino al substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzato da V_s non inferiore a 800 m/s ($V_{s,eq}$), è definita come:

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

dove h_i e V_i sono lo spessore e la velocità delle onde dello strato i -esimo di fondazione, N il numero degli strati e H la profondità del substrato.

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

Nel caso in esame, considerando cautelativamente i 30 m partendo da piano campagna, si è determinata una V_{s30} pari a **331 m/s**. Da tale valore consegue che il sottosuolo in esame è classificabile in **Categoria C**: “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*”.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 30
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it



5 Caratteri litostratimetrici

Le indagini eseguite hanno consentito di ricostruire l'assetto litostratimetrico che caratterizza il sottosuolo dell'area indagata.

Sono state realizzate due sezioni, perpendicolari tra di loro; in Fig. 21 si riporta uno stralcio della sezione litostratimetrica B-B' realizzata correlando i dati ottenuti dalle prove CPT e dai sondaggi con escavatore eseguite durante le due campagne di indagine.

Come è possibile osservare, l'assetto litostratimetrico è pressoché omogeneo e anche la sezione A-A' presenta una situazione analoga come si evince dall'elaborato di Tav. R.4.4 – Sezioni litostratimetriche.

In tutta l'area, infatti, il primo sottosuolo e fino alla massima profondità indagata (25 m) è contraddistinto da materiali prevalentemente sabbiosi tipici della deposizione diretta nelle correnti di piena del paleo Mincio, con la presenza in subordine di limi sabbiosi, a comportamento granulare; più in profondità si riscontrano lenti limoso argillose, a comportamento coesivo, con spessori che vanno da 30 cm a 1,5 m.

Nel settore occidentale, lungo la sponda del fosso Paiolo, nei saggi con escavatore si rinvenivano depositi torbosi riconducibili ai depositi del vecchio lago Paiolo. Tali depositi sono stati rappresentati nella sezione B-B' di Tav. R.4.4 in corrispondenza del saggio Tr1.

Nel paragrafo 7.2, ad ogni orizzonte individuato, ad esclusione dei depositi torbosi rinvenuti al limite occidentale, verranno attribuiti i parametri geotecnici caratteristici.

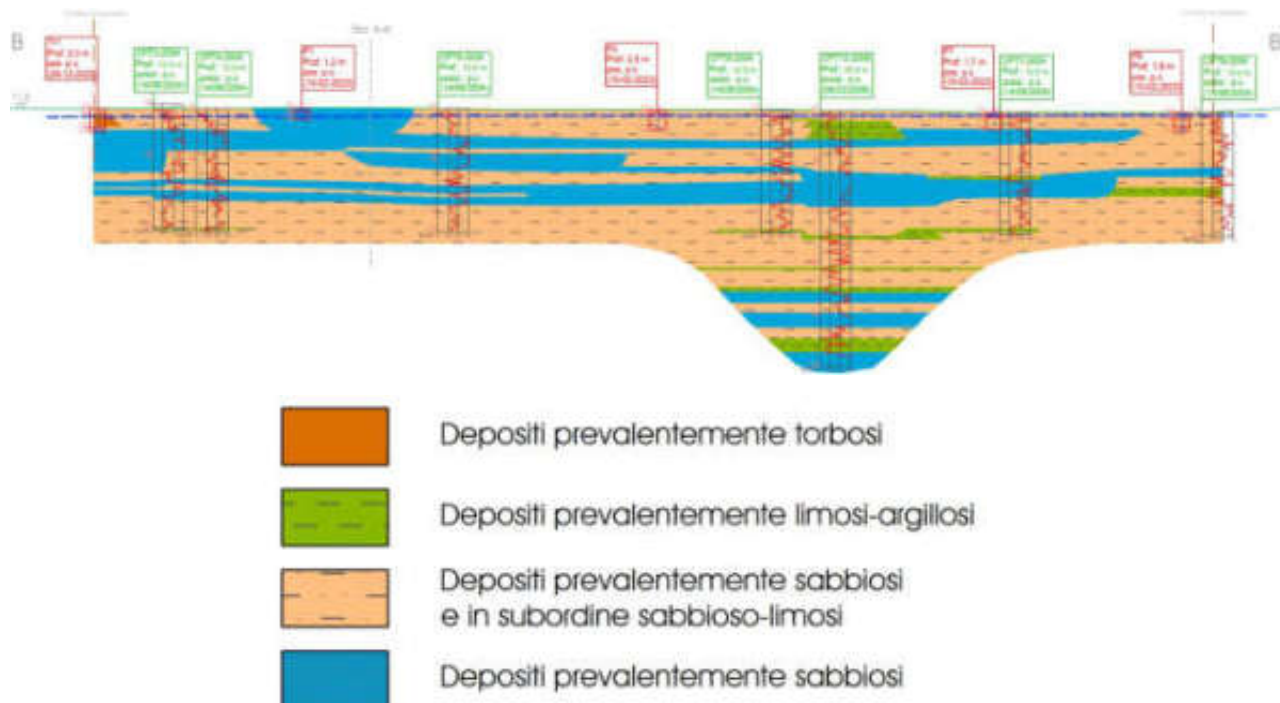


Fig. 21 – Sezione litostratimetrica B-B' dell'area oggetto di studio

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 31
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



6 Sismicità

6.1 Sismicità del territorio

La storia sismica del territorio del comune di Mantova è stata desunta da "DBMI15"³, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI15. Il database è stato realizzato nell'ambito della linea di attività INGV T3 "Pericolosità sismica e contributi alla definizione del rischio".

La storia sismica è riassunta in Tab. 1, dove sono elencate le osservazioni, aventi la maggiore intensità nel territorio del comune di Mantova, indicando per ciascuna di esse, oltre alla stessa intensità al sito (Is), l'anno, il mese (Me), il giorno (Gi), l'ora (Or) in cui si è verificato, l'intensità massima epicentrale in scala MCS (Io), e la magnitudo momento (Mw).

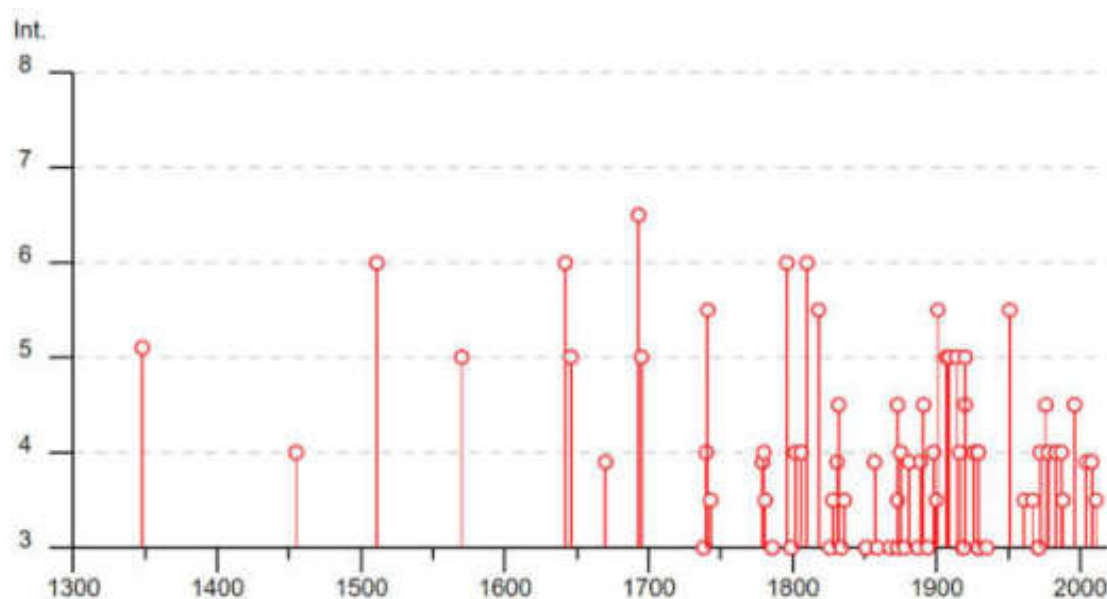


Fig. 22 – Storia sismica del comune di Mantova

Int. at place	Year	Mo	Da	EpicentralArea	IoDef	MwDef
HF	1348	1	25	Alpi Giulie	9	6.63
4	1455	12	20	Appennino bolognese	5-6	4.4
6	1511	3	26	Friuli-Slovenia	9	6.32
5	1570	11	17	Ferrarese	7-8	5.44
6	1642	6	13	Pianura lombarda	6	4.92
5	1646	5	30	Mantovano	4	3.7

³ Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Conte S., Rocchetti E., Antonucci A. (2022). Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 4.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/dbmi/dbmi15.4>.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 32
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

F	1670	7	17	Tirol, Hall	8	5.65
6-7	1693	7	6	Mantovano	7	5.23
5	1695	2	25	Asolano	10	6.4
3	1738	11	5	Emilia occidentale	7	5.1
4	1740	3	6	Garfagnana	8	5.64
5-6	1741	4	24	Fabrianese	9	6.17
3-4	1743	2	20	Ionio settentrionale	9	6.68
F	1779	7	14	Bolognese		
F	1779	11	23	Bolognese	5	4.7
4	1780	2	6	Bolognese	6-7	5.06
3-4	1781	9	10	Pianura lombarda	6-7	4.93
3	1786	12	25	Riminese	8	5.66
6	1796	10	22	Emilia orientale	7	5.45
3	1799	5	29	Bresciano	6-7	5.04
4	1802	5	12	Valle dell'Oglio	8	5.6
4	1806	2	12	Reggiano	7	5.21
6	1810	12	25	Pianura emiliana	6	5.06
5-6	1818	12	9	Parmense	7	5.24
3	1826	6	24	Garda occidentale	5	4.62
3-4	1828	10	9	Oltrepò Pavese	8	5.72
F	1831	9	11	Pianura emiliana	7-8	5.48
4-5	1832	3	13	Reggiano	7-8	5.51
3	1834	2	14	Val di Taro-Lunigiana	9	5.96
3-4	1836	6	12	Asolano	8	5.53
3	1851	2	5	Valtellina	5	4.72
3	1851	8	3	Valli Giudicarie	6	4.92
F	1857	2	1	Parmense-Reggiano	6-7	5.11
3	1859	1	20	Prealpi Trevigiane	6	4.8
2-3	1864	3	15	Zocca	6-7	4.84
3	1868	5	22	Garda settentrionale	5	4.4
3	1873	3	12	Appennino marchigiano	8	5.85
4-5	1873	6	29	Alpago Consiglio	9-10	6.29
3-4	1873	9	17	Appennino tosco-ligure	6-7	5.26
4	1875	3	17	Costa romagnola	8	5.74
3	1878	3	12	Bolognese	6	4.84
F	1881	1	24	Bolognese	7	5.22
NF	1884	9	12	Pianura lombarda	6	4.7
NF	1885	2	26	Pianura Padana	6	5.01
2	1885	12	29	Alpago Consiglio	6	4.96
3	1887	2	23	Liguria occidentale	9	6.27

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 33
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

F	1889	3	8	Bolognese	5	4.53
4-5	1891	6	7	Valle d'Ilasi	8-9	5.87
3	1894	11	27	Bresciano	6	4.89
4	1898	3	4	Parmense	7-8	5.37
3-4	1900	3	4	Asolano	6-7	5.05
5-6	1901	10	30	Garda occidentale	7-8	5.44
5	1907	4	25	Veronese	6	4.79
5	1909	1	13	Emilia Romagna orientale	6-7	5.36
NF	1911	2	19	Forlivese	7	5.26
5	1914	10	27	Lucchesia	7	5.63
4	1916	5	17	Riminese	8	5.82
NF	1918	5	6	Reggiano	5-6	4.41
3	1918	7	19	Mantovano	4	4.06
3	1919	6	29	Mugello	10	6.38
4-5	1920	9	7	Garfagnana	10	6.53
5	1920	10	6	Mantovano	4-5	4.14
4	1926	1	1	Carniola interna	7-8	5.72
3	1929	4	10	Bolognese	6	5.05
4	1929	4	19	Bolognese	6-7	5.13
4	1929	4	20	Bolognese	7	5.36
3	1929	4	22	Bolognese	6-7	5.1
3	1929	4	29	Bolognese	6	5.2
4	1929	5	11	Bolognese	6-7	5.29
3	1935	6	5	Faentino	6	5.23
2	1936	10	18	Alpago Cansiglio	9	6.06
5-6	1951	5	15	Lodigiano	6-7	5.17
3-4	1961	11	23	Prealpi bergamasche	6-7	4.86
3-4	1967	12	30	Emilia Romagna orientale	6	5.05
3	1971	7	15	Parmense	8	5.51
3	1971	9	11	Pianura emiliana	5	4.19
4	1972	10	25	Appennino settentrionale	5	4.87
4-5	1976	5	6	Friuli	9-10	6.45
4	1978	12	25	Bassa modenese	5	4.39
4	1983	11	9	Parmense	6-7	5.04
NF	1984	4	29	Umbria settentrionale	7	5.62
NF	1986	12	6	Ferrarese	6	4.43
4	1987	5	2	Reggiano	6	4.71
3-4	1988	3	15	Reggiano	6	4.57
4-5	1996	10	15	Pianura emiliana	7	5.38
NF	1996	11	25	Pianura emiliana	5-6	4.29

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 34
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



NF	1996	12	16	Pianura emiliana	5-6	4.06
NF	2000	6	18	Pianura emiliana	5-6	4.4
F	2004	11	24	Garda occidentale	7-8	4.99
F	2008	12	23	Parmense	6-7	5.36
3-4	2011	7	17	Pianura lombardo-veneta	5	4.79

Tab. 1 - Massimi eventi sismici censiti nel territorio del comune di Mantova

Dalla lettura di Tab. 1 si evidenzia che il massimo evento sismico censito a Mantova si è verificato il 6 Luglio del 1693 con un'intensità del VI-VII grado della scala MCS. L'epicentro viene indicato nella località di Goito.

Studi più recenti⁴ hanno individuato nell'area della piana dell'Adige una “potenziale sorgente sismogenetica composta” (ITCS076 – Agide Plain), con magnitudo massima attesa pari a 7.2 della scala Richter, che potrebbe interessare marginalmente anche la zona oggetto di studio (cfr. Fig. 23).

A Mantova inoltre è presente una “sorgente sismogenetica incerta” (ITDS067 – Mantova Lakes), di cui non sono noti gli affetti potenziali.

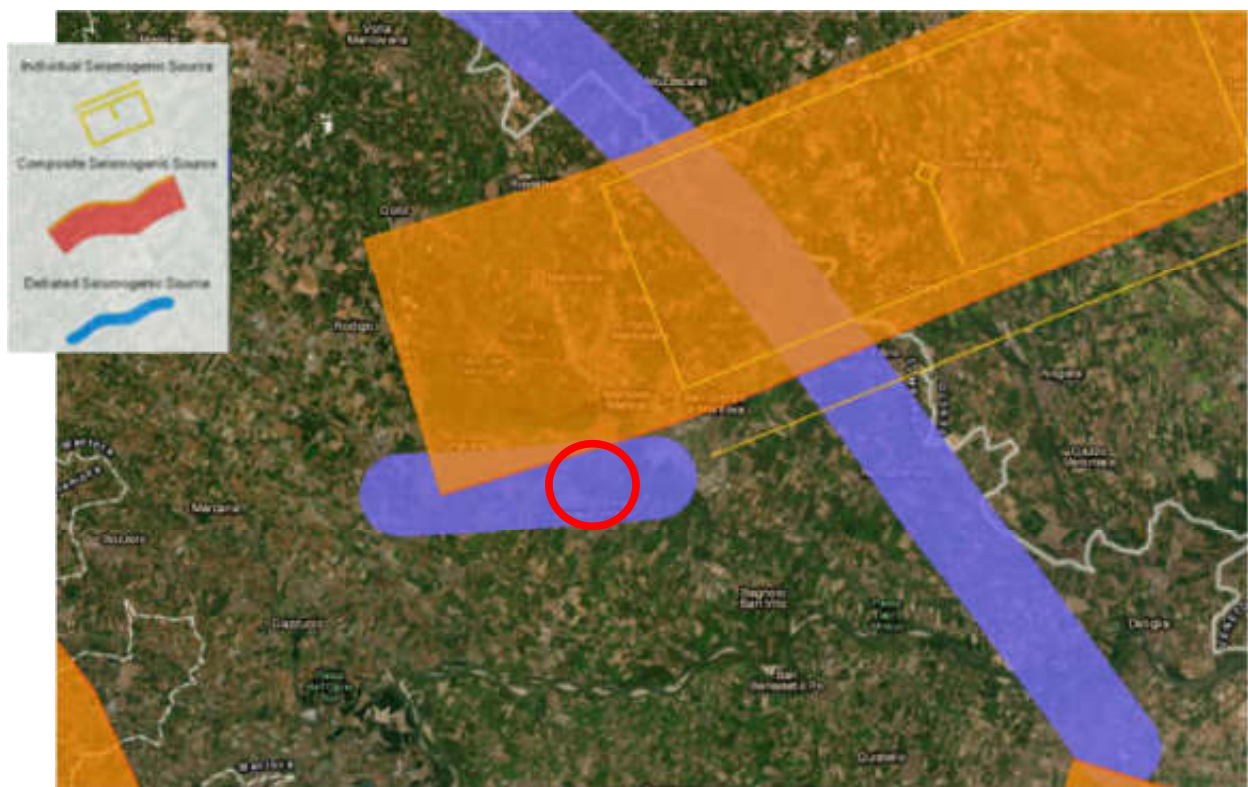


Fig. 23 - DISS 3.3 – Potenziali sorgenti sismogenetiche ITCS076 Agide Plain e ITDS067 – Mantova Lakes

⁴ Basili R., G. Valensise, P. Vannoli, P. Burrato, U. Fracassi, S. Mariano, M.M. Tiberti, E. Boschi (2008), The Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), version 3: summarizing 20 years of research on Italy's earthquake geology

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 35
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE0 s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



6.2 Classificazione sismica

L'Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003, suddivide il territorio italiano in 4 zone sismiche con diversi livelli di accelerazione sismica di progetto. Secondo tale ordinanza il Comune di Mantova, che prima risultava “non classificato”, nella sopra citata classificazione è stato identificato in zona 4 (a sismicità molto bassa), cui corrispondono valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, minori di $0,05 \cdot g$ (dove g è l'accelerazione di gravità).

La Delibera X/2129 del 11/07/2014 della Regione Lombardia ha modificato tale classificazione, inserendo il Comune di Mantova in zona 3, cioè con accelerazione compresa tra 0.05g e 0.15g (Fig. 24).

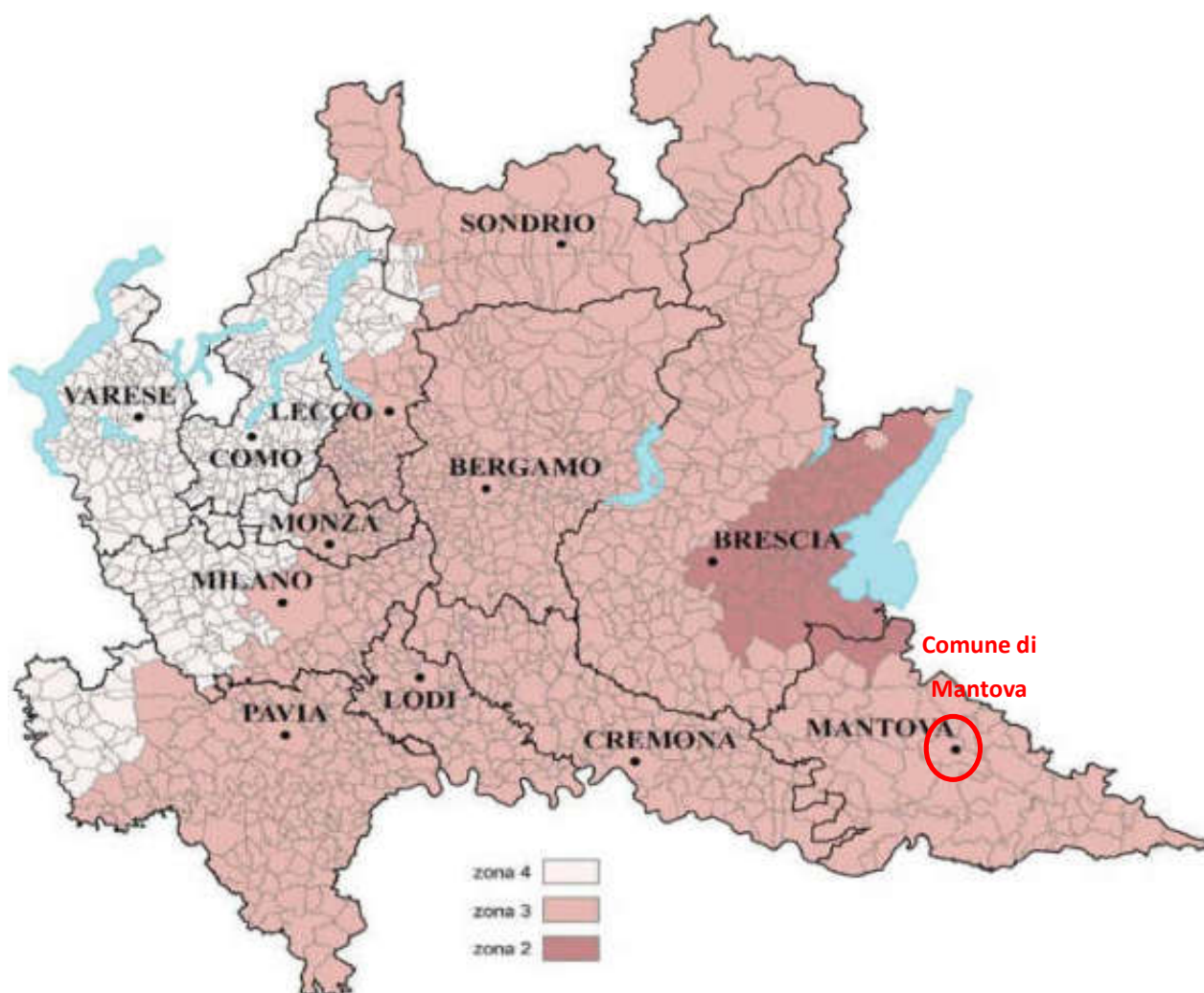


Fig. 24 - Classificazione sismica dei Comuni della Regione Lombardia a seguito della Delibera X/2129 del 2014

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 36
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Tale classificazione ha tuttavia esclusivo valore amministrativo; infatti, alle Norme Tecniche per le costruzioni del D.M. 14-01-2008, è allegato un documento sulla pericolosità sismica (Allegato A), in cui l'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla pericolosità sismica di base, più semplicemente chiamata pericolosità sismica che costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle N.T.C., dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali. Le forme spettrali previste sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

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

Questi tre parametri sono definiti in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento; cfr. Fig. 25), i cui nodi non distano fra loro più di 10 km, per diverse probabilità di superamento in 50 anni e per diversi periodi di ritorno (variabili tra 30 e 975 anni).

Per determinare il tempo di ritorno sono stati forniti i parametri dell'opera in progetto (cfr. § 1.3) quali: VITA NOMINALE $V_n \geq 50$ anni; CLASSE D'USO: Classe II. Da questi due parametri si ottiene il periodo di riferimento della costruzione che è dato da: $V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1.0 = 50$ anni.

Inoltre, sono stati definiti gli stati limite che forniscono le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} (ved. Paragrafo 3.2.1 e Tab. 3.2.I delle N.T.C. 01/2008), per gli stati limite ultimi di Salvaguardia della Vita (**SLV**) con probabilità pari al 10% e per gli stati limite di esercizio di Danno (**SLD**) con probabilità del 63%.

Dato che il sito in esame non ricade nei nodi del reticolo di riferimento (cfr. Fig. 25), i valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* possono essere ricavati come media pesata dei valori assunti nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici. Qualora l'attuale *pericolosità sismica su reticolo di riferimento* non contempli il periodo di ritorno T_R corrispondente alla V_R e alla P_{VR} fissate, il valore del generico parametro a_g , F_0 , T_c^* ad esso corrispondente potrà essere ricavato per interpolazione.

Alla luce dei dati descritti sopra i valori dei tre parametri necessari per la determinazione delle azioni sismiche sono riportati nella Tab. 2 seguente.

Stato Limite	Tempo di ritorno T_R (anni)	a_g (g)	F_0	T_c^* (s)
SLO	30	0.033	2.536	0.216
SLD	50	0.039	2.585	0.255
SLV	475	0.088	2.566	0.310
SLC	975	0.112	2.576	0.310

Tab. 2 – Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* per i tempi di ritorno associati a ciascun stato limite

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 37
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it

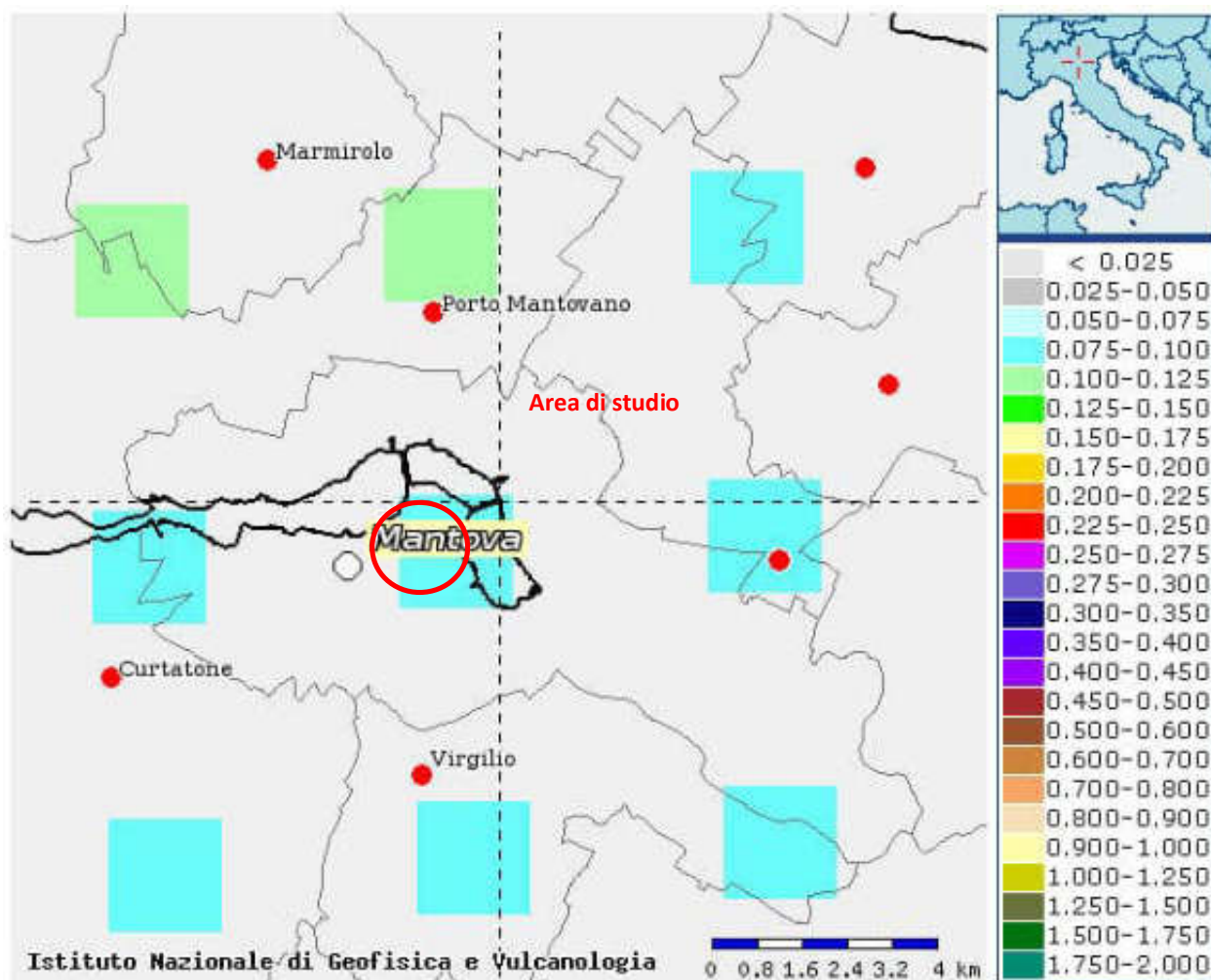


Fig. 25- Mappatura dell'accelerazione orizzontale massima del terreno (a_g) con tempi di ritorno di 475 anni

6.3 Categoria di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, il D.M. 17-01-2018 definisce 5 categorie in cui suddividere i terreni d'imposta in base ai valori di velocità delle onde sismiche trasversali fino al substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s. Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio V_{Seq} è definita dal parametro V_{S30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

La velocità equivalente delle onde sismiche di taglio, pertanto, è definita come:

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 38
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enggeo.it



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

dove h_i e V_i sono lo spessore e la velocità delle onde dello strato i -esimo di fondazione, N il numero degli strati e H la profondità del substrato.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, come in questo caso, la velocità equivalente delle onde di taglio V_{seq} è definita dal parametro V_{S30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

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

Tab. 3 - Categorie sismiche dei terreni

Sulla base dei risultati della prova HVSR descritta nel paragrafo 4.3, si constata che i terreni presentano **categoria sismica C**.

6.4 Coefficienti sismici di progetto

Sulla base della categoria di appartenenza del terreno, il D.M. 14-01-2008 introduce i coefficienti S_s e C_c per tener conto dell'amplificazione stratigrafica del valore dell'azione sismica di progetto.

Per le categorie B, C, D e E, questi due parametri possono essere calcolati attraverso le espressioni riportate in Tab. 4, dove i valori di F_0 e T_c^* sono relativi al sottosuolo di categoria A, g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 39
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Categoria	S_s	C_c
A	1.00	1.00
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T_c^*)^{-0.20}$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T_c^*)^{-0.33}$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T_c^*)^{-0.50}$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T_c^*)^{-0.40}$

Tab. 4 - Valori dei parametri S_s e C_c

Altro parametro introdotto dal D.M. 14-01-2018 è il coefficiente di amplificazione topografica S_T , per tener conto delle condizioni topografiche del territorio. In assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella Tab. 3.2.VI⁵, in funzione delle categorie topografiche definite nel paragrafo 3.2.2 e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Essendo l'intervento in progetto ubicato in pianura, la categoria topografica corrispondente è la T1 superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$, che corrisponde ad un valore del coefficiente S_T pari a 1.00.

Con i valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* riportati in Tab. 2 per i vari stati limite, si ottengono i valori dei coefficienti sismici riportati nella Tab. 5 seguente.

	S_s	C_c	S_t	A_{max} (m/s ²)	Beta	K_h	K_v
SLO	1.50	1.74	1.0	0.486	0.20	0.010	0.005
SLD	1.50	1.65	1.0	0.573	0.20	0.012	0.006
SLV	1.50	1.55	1.0	1.297	0.20	0.026	0.013
SLC	1.50	1.54	1.0	1.651	0.24	0.040	0.020

Tab. 5 - Coefficienti sismici di progetto

⁵ Capitolo 3 – Azioni sulle costruzioni, paragrafo 3.2 Azione sismica, del D.M. 14-01-2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 40
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it



6.5 Microzonazione sismica di 2° livello

Il Comune di Mantova, per l'area in questione, non è dotato di una microzonazione sismica di secondo livello.

Risulta pertanto necessario effettuare la verifica sismica di 2° livello prevista dalla d.g.r. n. 2616 del 30 dicembre 2011, con particolare riferimento all'Allegato 5: Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei P.G.T.”.

Per valutare l'applicabilità delle schede previste dalla citata normativa è stato utilizzato il grafico di confronto di Fig. 26.

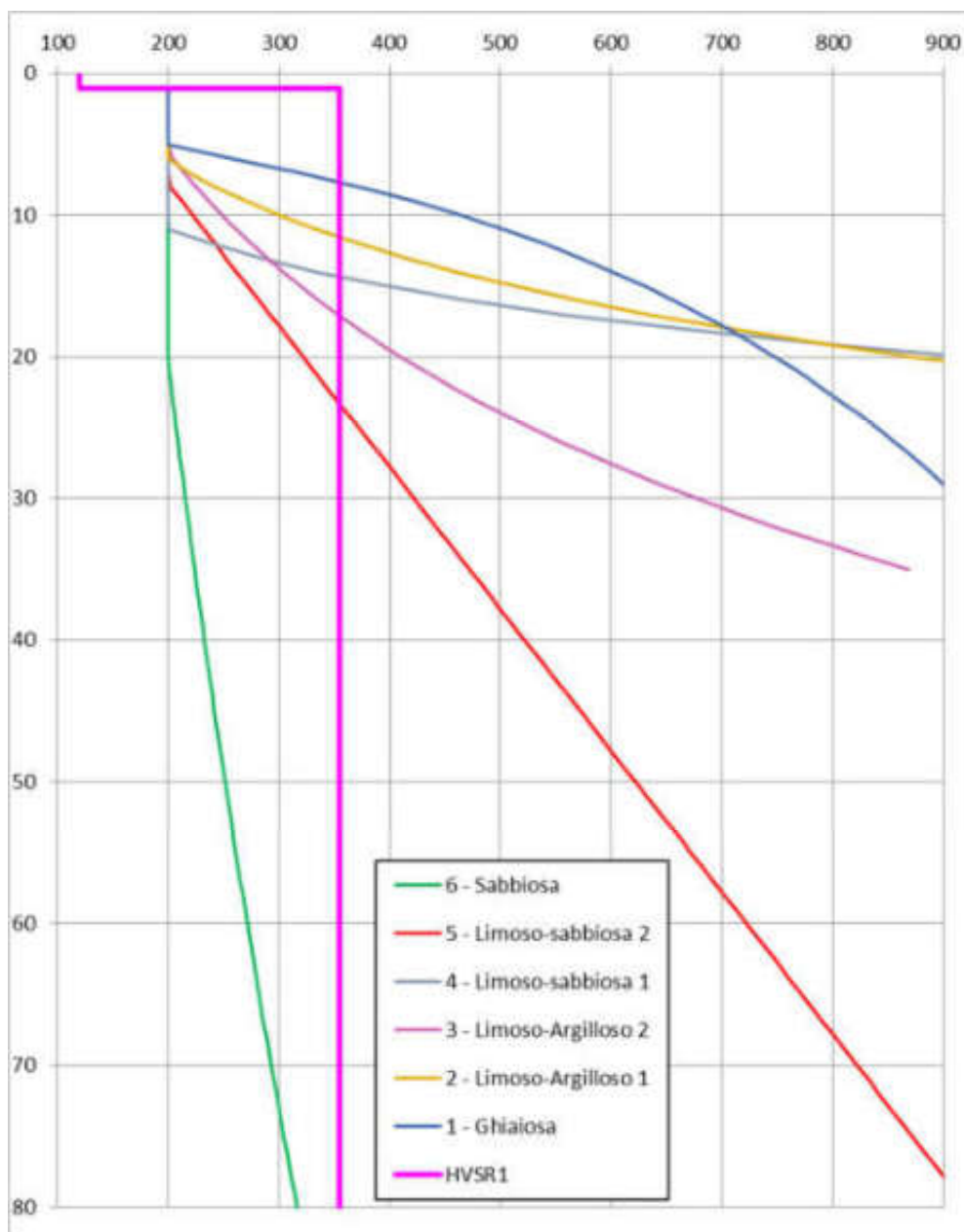


Fig. 26 – Confronto tra i valori di Vs misurati nella prova HVSR e le schede della d.g.r. 2616/2011

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 41
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE0 s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Come si può constatare la scheda che maggiormente di avvicina al profilo di Vs del sito analizzato è quella relativa alla litologia "6-Sabbiosa".

Applicando le formule previste si calcolano i fattori di amplificazione:

- $F_{a0.5-1.5} = 1.67$
- $F_{a0.1-0.5} = 1.00$

Considerato che i valori soglia per il comune di Mantova, per i terreni di categoria C sono rispettivamente $F_{a0.5-1.5}=2.3$ e $F_{a0.1-0.5}=1.8$, si deduce che i coefficienti sismici di progetto previsti dalle NTC 2018, illustrati nel Cap. 6.4 sono applicabili.

6.6 Disaggregazione e magnitudo

Per poter definire la magnitudo di riferimento utile alla verifica del rischio di liquefazione, è necessario dapprima definire le caratteristiche sismogenetiche del sito, cioè definire la coppia di dati magnitudo-distanza che meglio caratterizzano il sito stesso. Tale operazione, nota come disaggregazione, consiste nell'individuazione, a partire da uno studio di pericolosità sismica con metodo probabilistico, le coppie di dati (appunto magnitudo e distanza) che maggiormente concorrono alla sismicità di un sito.

A tale scopo, si sono utilizzati i dati dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) che fornisce i valori disaggregati magnitudo-distanza, ovvero, il contributo percentuale delle diverse coppie di dati magnitudo-distanza alla pericolosità di base con riferimento ai nodi del reticolo di riferimento, individuato dall'Allegato A delle NTC 2008 (nel caso in esame, si è considerato il nodo 13837, in quanto è il più prossimo all'intervento in progetto).

Come si osserva in Fig. 27, il sito fornisce sia direttamente i valori medi di magnitudo, distanza ed epsilon, ma anche i dati che consentono di ricostruire la curva di probabilità di accadimento di un evento che tiene conto di tutte le coppie magnitudo-distanza vicine all'area di interesse. Per il sito in questione si constata che il massimo contributo percentuale alla pericolosità sismica di base è fornita per terremoti di magnitudo compresa tra 4.5 e 5.0 nel range di distanza tra 20 e 30 Km. Importanti contributi sono però forniti anche da sismi con magnitudo tra 5.0-5.5 sempre nel range 20-30 Km.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 42
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

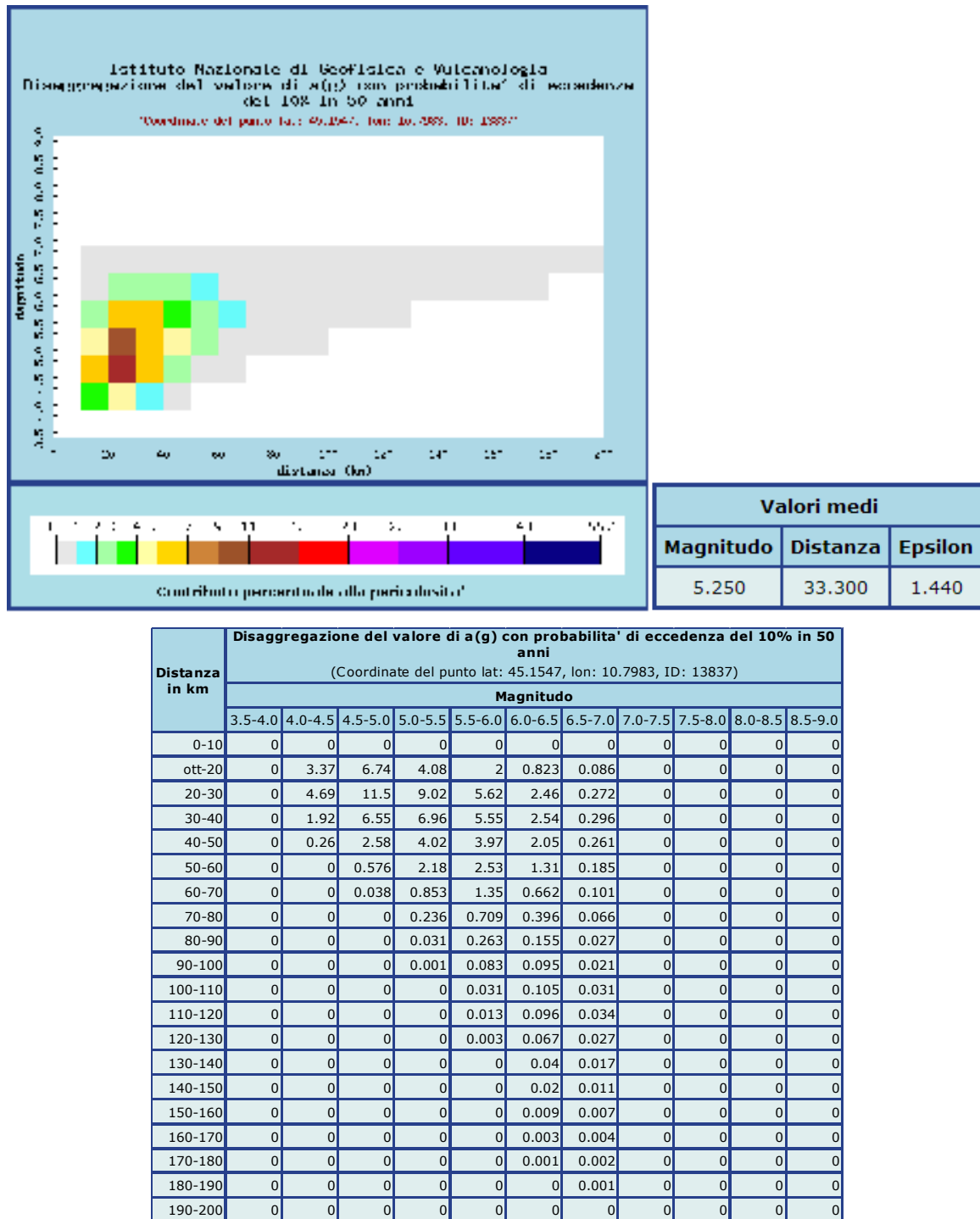


Fig. 27 – Disaggregazione magnitudo-distanza per il nodo 13837

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 43
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it



Sulla base dei dati disponibili si possono ricostruire le curve di probabilità che consentono di tener conto delle diverse probabilità di accadimento di un evento con diversi tempi di ritorno (Fig. 28). Esaminando questa curva si osserva che il valore di magnitudo (M_w) corrispondente al 95° percentile è pari a 6.3.

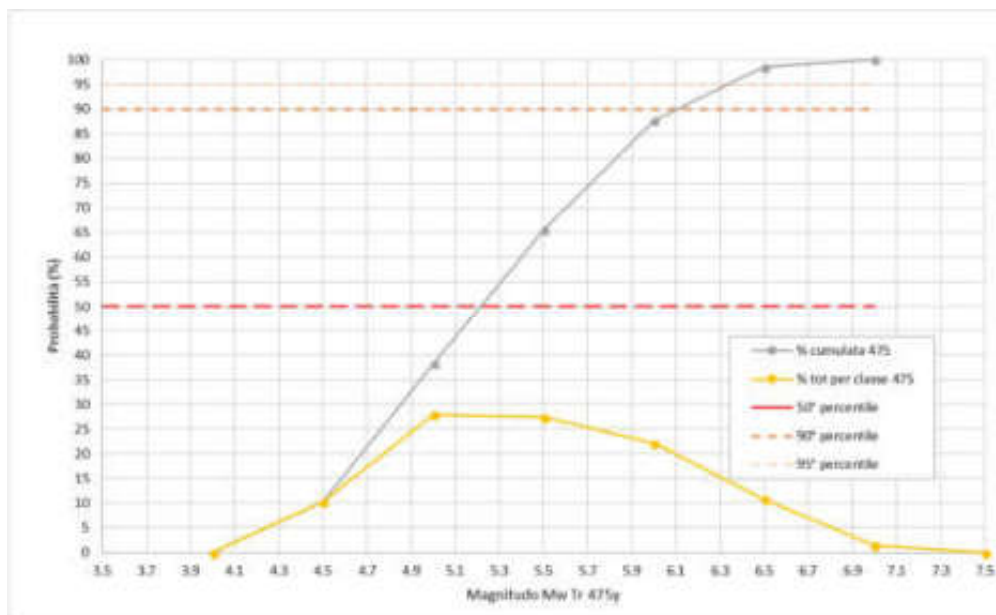


Fig. 28 – Calcolo della magnitudo di riferimento sulla base dei dati di Fig. 27

6.7 Rischio di liquefazione

Vista la presenza di livelli sabbiosi sotto falda nel primo sottosuolo, si è ritenuto necessario valutarne il rischio di liquefazione, prendendo in considerazione tutte le verticali indagate con le prove penetrometriche.

Per liquefazione s'intende un processo d'incremento della pressione del fluido interstiziale che causa, in un terreno non coesivo saturo (sabbia, limo non plastico), la diminuzione della resistenza a taglio a seguito dello scuotimento sismico, dando luogo a deformazioni permanenti significative.

La liquefazione consiste quindi in una diminuzione della resistenza del terreno, a seguito del raggiungimento della condizione di fluidità. La perdita totale della resistenza viene raggiunta quando la pressione dell'acqua che riempie gli interstizi arriva a uguagliare la pressione di confinamento, rendendo nulle le tensioni efficaci trasmesse attraverso le particelle solide. Una volta che il terremoto ha innescato il processo di liquefazione, la massa del suolo resta in movimento fino a che non raggiunge una nuova condizione di stabilità.

Il rischio di liquefazione può essere stimato con metodi semplificati da prove CPTU ed SCPTU mediante il calcolo dell'indice del potenziale di liquefazione LPI di *Iwasaki et al.* (1982). Le prove CPTU sono preferibili per la migliore ripetibilità delle misure e per la continuità dei profili penetrometrici.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 44
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it



L'indice LPI⁶ è un parametro di sintesi che, mediante un valore numerico compreso tra 0 e 100, quantifica i possibili effetti della liquefazione in superficie, tenendo conto di severità dell'azione sismica, e di profondità, spessore e valore del fattore di sicurezza degli strati liquefacibili.

Per poter valutare la severità degli effetti *Iwasaki* ha proposto la scala riportata nella seguente Tab. 6.

Valori di IL	Rischio di liquefazione
$I_L = 0$	Molto basso
$0 < I_L \leq 5$	Basso
$5 < I_L \leq 15$	Alto
$15 < I_L$	Molto alto

Tab. 6 – Valutazione del rischio di liquefazione secondo *Iwasaki*

Valutazioni più recenti riportate da *Sonmez* (2003), basate su sismi di magnitudo inferiore a quelli utilizzati da *Iwasaki* consigliano tuttavia di rimodulare le classi di pericolosità come riportato in Tab. 7:

LPI = 0.00 - Liquefaction risk nul
LPI between 0.00 and 2.00 - Liquefaction risk low
LPI between 2.00 and 5.00 - Liquefaction risk moderate
LPI between 5.00 and 15.00 - Liquefaction risk high
LPI > 15.00 - Liquefaction risk very high

Tab. 7 – Valutazione del rischio di liquefazione secondo *Sonmez*

L'indice LPI è calcolato con riferimento ad una verticale di prova. Gli effetti bi- e tri-dimensionali sono trascurati. Tale semplificazione può condurre talora a stime errate. In particolare, se la liquefazione in un sito è limitata a lenti isolate, la liquefazione in superficie può non manifestarsi anche per valori significativi di LPI. Viceversa, uno strato liquefatto sottile, profondo, molto diffuso ed esteso può determinare rottura del terreno e “*lateral spreading*” anche per bassi valori di LPI. La variabilità ed eterogeneità naturale delle condizioni stratigrafiche e geotecniche può spiegare la non sempre buona correlazione tra i valori dell'indice LPI e le evidenze di liquefazione.

L'indice LPI è definito nel modo seguente:

$$LPI = \int_0^{20} F W(LPI_z) dz$$

⁶ LPI = Liquefaction Potential Index è tradotto con IL = Indice di Liquefazione nella cartografia di MS

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 45
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Dove:

- $F(z)$ è una variabile con valori compresi tra 0 e 1, definita ad ogni profondità $0 \leq z \leq 20$ in funzione del valore che, a quella profondità, assume il fattore di sicurezza alla liquefazione FSL
- $w(z)$ è un fattore di peso della profondità.

In sostanza il rischio di liquefazione tiene conto del fattore di sicurezza calcolato strato per strato, ma ne valuta la significatività su tutto lo spessore del deposito.

Il fattore di sicurezza alla liquefazione è definito nel modo seguente:

$$FSL = \frac{CRR_{7.5}}{CSR} \cdot MSF \cdot K_{\sigma}$$

dove:

$CRR_{7.5}$ = Rapporto di resistenza ciclica per $M=7.5$ (*Cyclic Resistance Ratio*)

MSF = fattore di scala della magnitudo (*Magnitude Scale Factor*)

K_{σ} = Fattore di correzione per la pressione di confinamento

CSR = rapporto di tensione ciclica (*Cyclic Stress Ratio*)

Nelle verifiche effettuate nel presente studio, per il calcolo del CRR è stato utilizzato il metodo NCEER (modificato da Robertson 2009) implementato dal programma CLIQ della *Geologismiki*.

In Fig. 29 viene presentata, in forma di *flow-chart*, la procedura di calcolo di CRR utilizzata dal programma per la verifica con il metodo NCEER.

A favore di sicurezza la verifica è stata effettuata ipotizzando la risalita della falda fino alla profondità di 0 m da p.c. nel corso degli eventi sismici.

Il valore di accelerazione utilizzato per le verifiche è pari a 1.297 m/s^2 (SLV in Tab. 5), mentre per la magnitudo è 6.3, così come calcolato nel Cap. 6.6.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 46
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enggeo.it

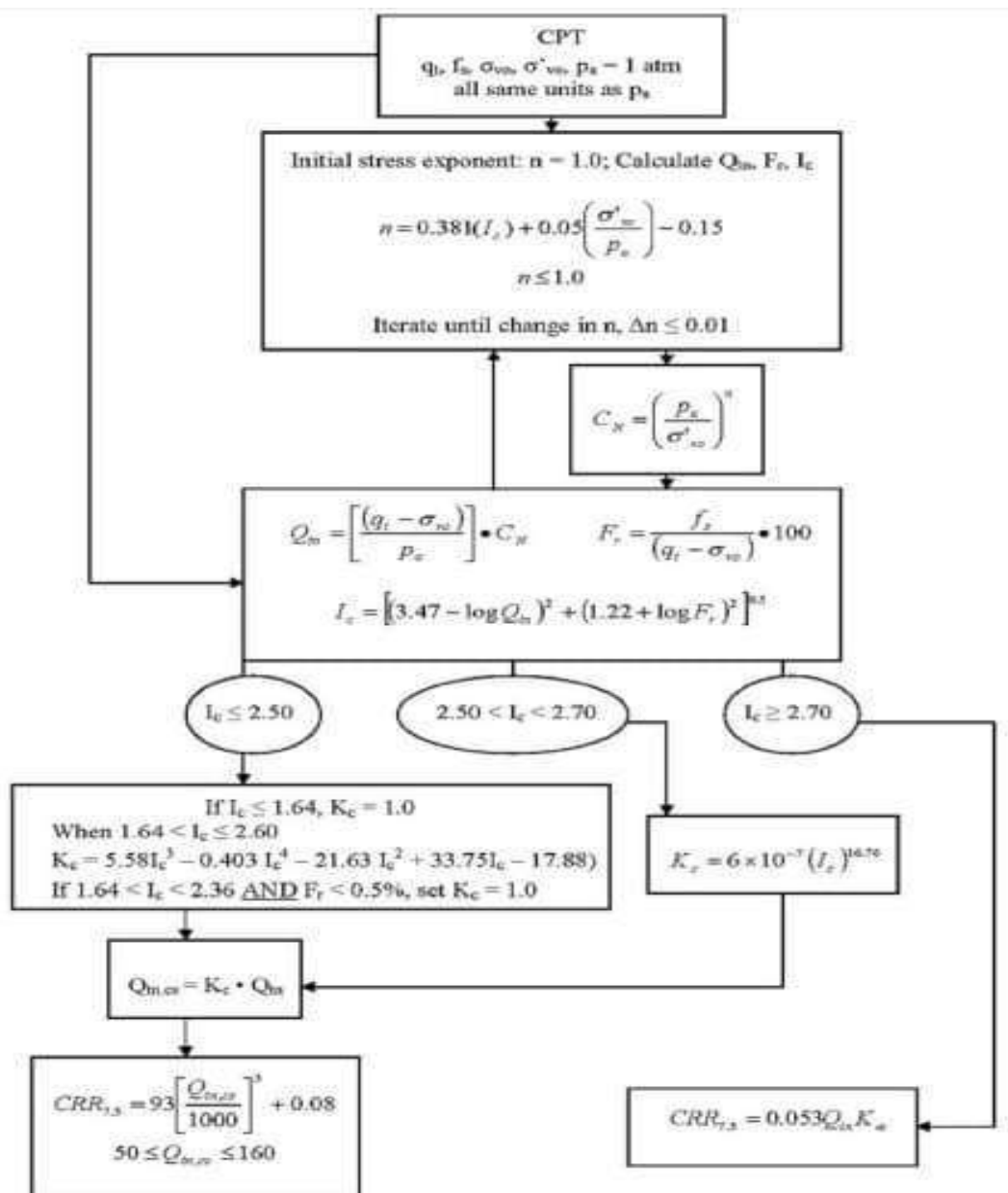


Fig. 29 - Flow chart della procedura di verifica NCEER modificata da Robertson (2009)

6.7.1 Analisi dei risultati

Le verifiche effettuate (cfr. All. 4) hanno consentito di calcolare, mediante il metodo di Robertson (2009), il valore di LPI che è risultato sempre nullo consentendo di escludere il rischio di liquefazione (Fig. 30).

I cedimenti attesi in caso di sisma risultano al massimo pari a 0.538 cm per la prova CPT12-2006. Considerato che si tratta di stime effettuata allo stato limite SLV tali valori sono da considerare trascurabili.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 47
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Il dettaglio dei risultati delle verifiche a liquefazione è riportato in

All. 4

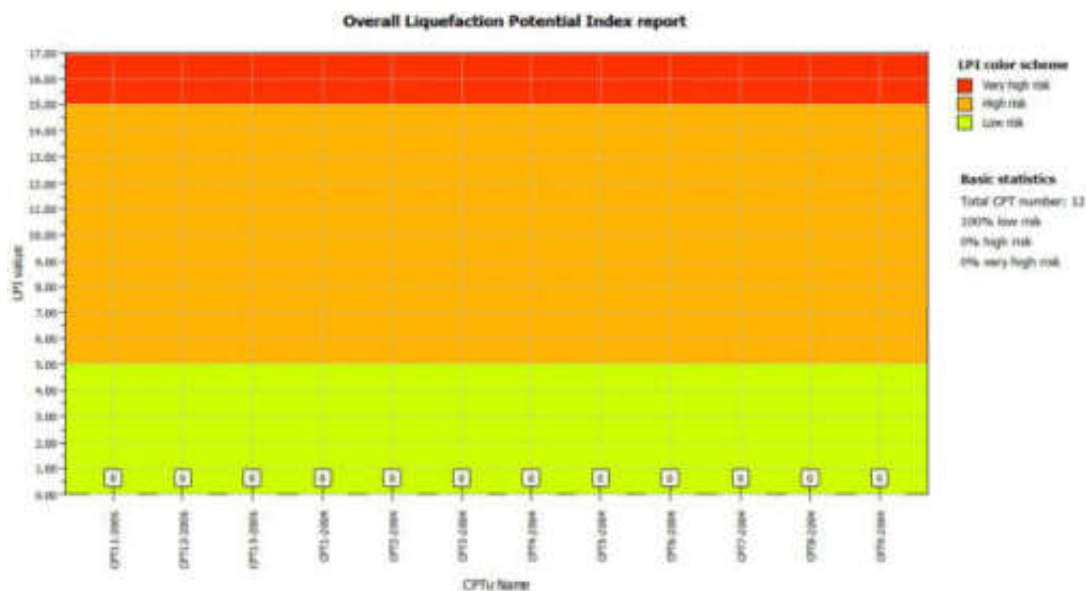


Fig. 30 – Valori di LPI calcolati per le prove CPT

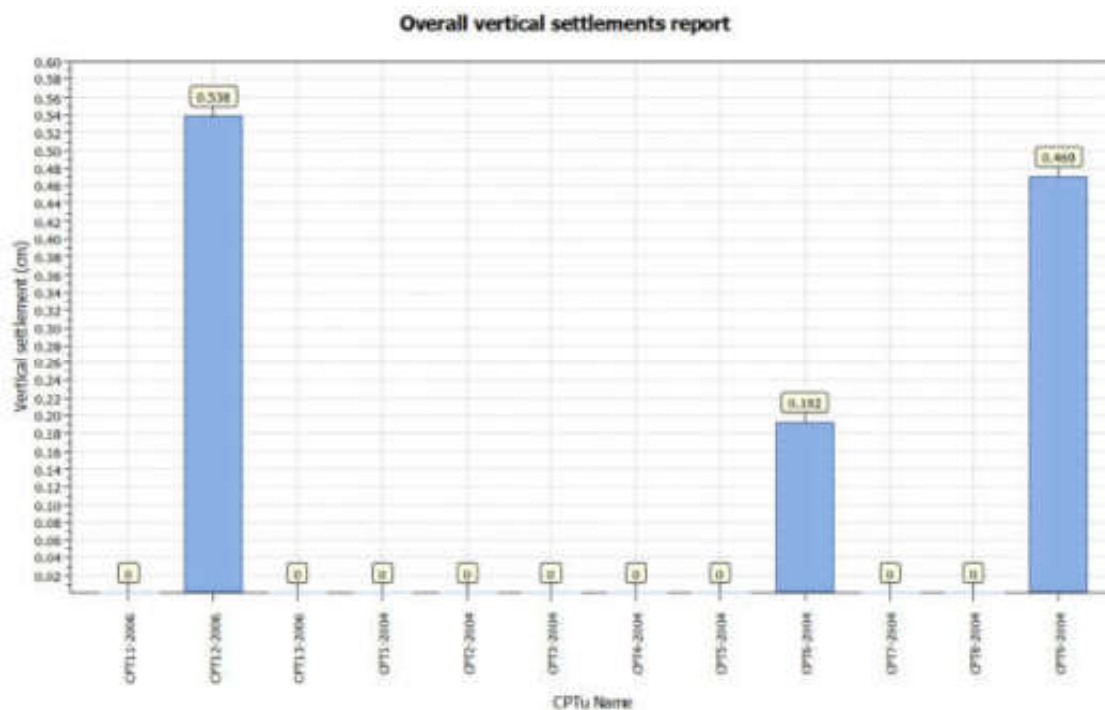


Fig. 31 – Valori dei cedimenti calcolati per le prove CPT

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 48
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



7 Geotecnica

7.1 Elaborazione dei risultati delle indagini in situ

Le indagini effettuate, descritte nel capitolo 4, oltre a consentire di determinare la successione litostratimetrica dei depositi costituenti i terreni di fondazione, hanno permesso di dedurre il modello geotecnico (cfr. Tav. R.4.5) e determinarne i parametri geotecnici.

Nei successivi paragrafi vengono indicate le procedure seguite per ricavare i parametri geotecnici.

7.1.1 Depositi coesivi

7.1.1.1 Angolo di resistenza al taglio

L'angolo di resistenza al taglio (ϕ') è stato determinato dalle prove penetrometriche statiche ricavando il valore N_{SPT} a partire dal valore di resistenza alla punta e applicando poi la formula di *Shioi e Fukuni (1982)* per i depositi coesivi:

$$\phi' = 15 + \sqrt{N_{SPT} + 15}$$

Il valore di N_{SPT} viene ricavato utilizzando la correlazione di *Robertson (1983)* che lo mette in relazione alla resistenza alla punta (R_p) del penetrometro statico:

$$N_{SPT} = \frac{R_p}{4.5}$$

Il grafico dei valori di ϕ' ricavati dalle prove, in funzione della profondità, è riportato in Fig. 32. In tale grafico, inoltre, sono riportati i valori caratteristici per ciascun orizzonte individuato nel Cap. 7.2.

7.1.1.2 Resistenza al taglio in condizioni non drenate

La resistenza al taglio in condizioni non drenate (C_u) è stata determinata dalle prove penetrometriche statiche a partire dal valore di resistenza alla punta q_c , mediante la formula di *Baligh e Campanella (1975)*:

$$C_u = \frac{R_p}{N_K}$$

assumendo $N_K=20$

Il grafico dei valori di C_u ricavati dalle prove, in funzione della profondità, è riportato in Fig. 33.

7.1.1.3 Coesione efficace

La resistenza al taglio in condizioni drenate, o coesione efficace (c') è stata determinata dalle prove penetrometriche statiche a partire dal valore dell'angolo ϕ' calcolato come descritto nel § precedente, applicando la formula di *Cherubini (2000)*:

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 49
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



$$c' = (-0.1793 \cdot \varphi') + 15.21$$

7.1.1.4 Modulo edometrico

Il modulo edometrico (E_{ed}) è stato determinato dalle prove penetrometriche statiche a partire dal valore di resistenza alla punta R_p mediante la formula di *Mitchell e Gardner (1975)*:

$$E_{ed} = \alpha \cdot R_p$$

con α variabile secondo i criteri della seguente Tab. 8.

Argille di bassa plasticità (CL)	$q_c < 0.7$ (MPa)	$3 < \alpha < 8$
	$0.7 < q_c < 2$ (MPa)	$2 < \alpha < 5$
	$q_c > 2$ (MPa)	$1 < \alpha < 2.5$
Limi di bassa plasticità (ML)	$q_c < 2$ (MPa)	$1 < \alpha < 3$
	$q_c > 2$ (MPa)	$3 < \alpha < 6$
Limi e argille di alta plasticità (MH, CH)	$q_c < 2$ (MPa)	$2 < \alpha < 6$
Limi organici (OL)	$q_c < 1.2$ (MPa)	$2 < \alpha < 8$
Torba e argilla organica (Pt, OH)	$50 < w_n < 100$	$1.5 < \alpha < 4$
	$100 < w_n < 200$	$1 < \alpha < 1.5$
	$w_n > 200$	$0.4 < \alpha < 1$

Tab. 8 – Correlazione di Mitchell e Gardner (1975)

Il grafico dei valori di E_{ed} ricavati dalle prove, in funzione della profondità, è riportato in Fig. 34.

7.1.2 Depositi granulari

7.1.2.1 Angolo di resistenza al taglio

L'angolo di resistenza al taglio (ϕ') è stato determinato dalle prove penetrometriche statiche ricavando il valore N_{SPT} a partire dal valore di resistenza alla punta e applicando poi la formula di *Shioi e Fukuni (1982)* per i depositi granulari:

$$\phi' = 27 + (N_{SPT} \cdot 0.3)$$

Il valore di N_{SPT} viene ricavato utilizzando la correlazione di *Robertson (1983)* che lo mette in relazione alla resistenza alla punta (R_p) del penetrometro statico:

$$N_{SPT} = \frac{R_p}{4.5}$$

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 50
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Il grafico dei valori di ϕ' ricavati dalle prove, in funzione della profondità, è riportato in Fig. 32. In tale grafico, inoltre, sono riportati i valori caratteristici per ciascun orizzonte individuato nel Cap. 7.2.

7.1.2.2 Modulo elastico

Il valore del modulo elastico E_y è stato determinato dalle prove penetrometriche statiche a partire dal valore di resistenza alla punta q_c mediante la formula di *Schmertmann (1978)*:

$$E_{ed} = \alpha \cdot R_p$$

con $\alpha = 2.5$.

Il grafico dei valori di E_y ricavati dalle prove, in funzione della profondità, è riportato in Fig. 35.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 51
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
"STRALCIO NUOVO OSPEDALE"
IN VARIANTE AL PGT

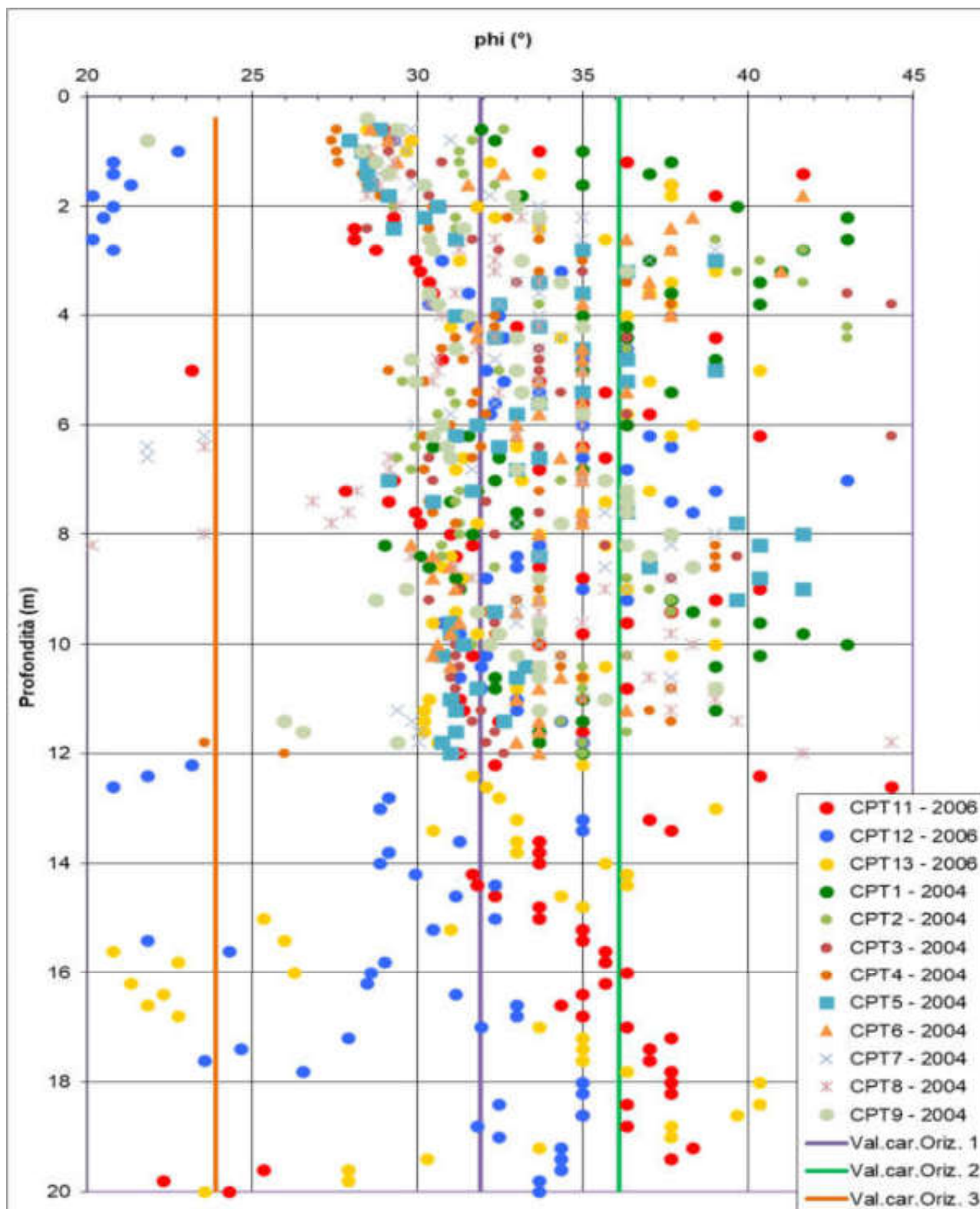


Fig. 32 – valori dell'angolo di attrito interno e parametri caratteristici per i vari orizzonti

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 52
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it

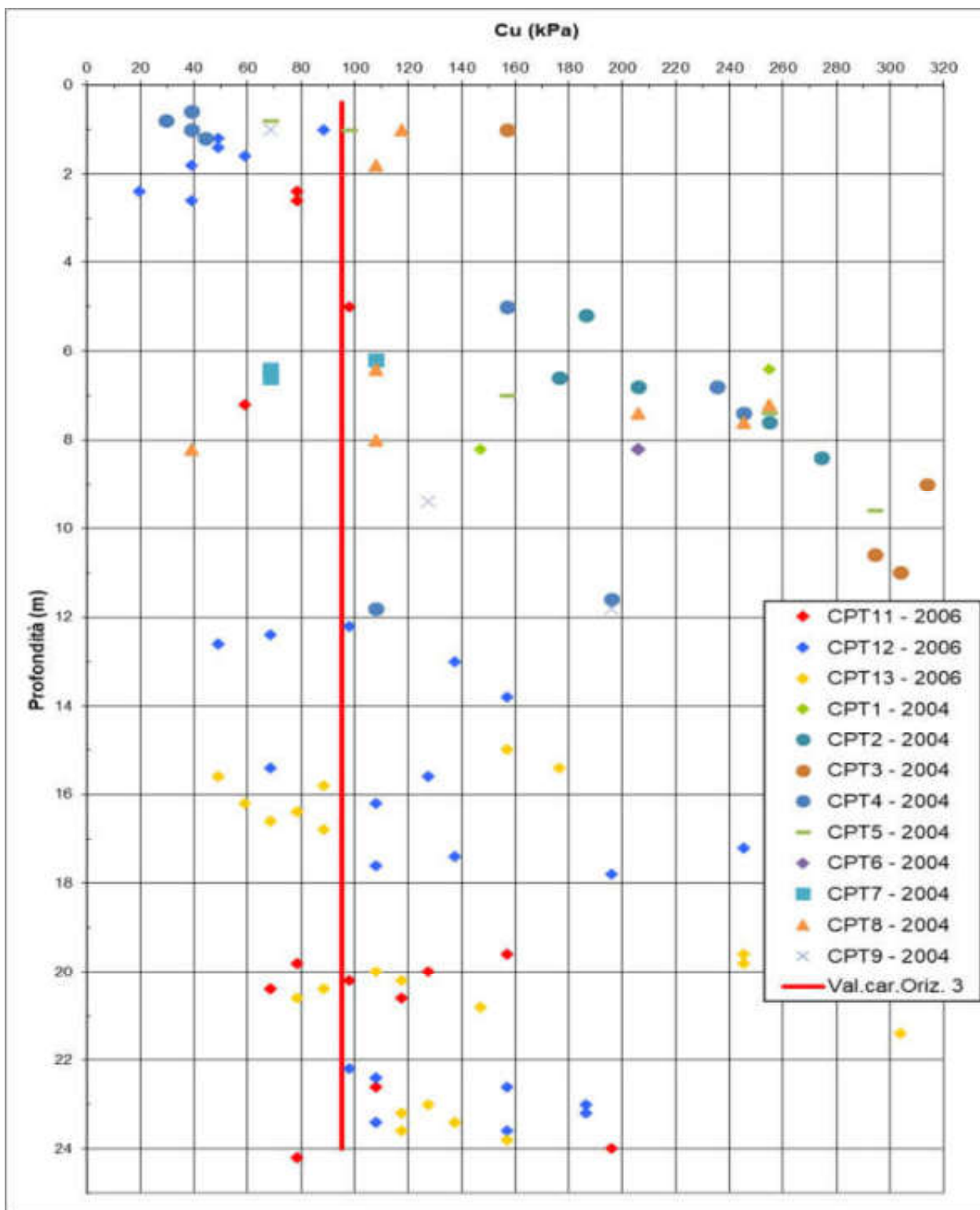


Fig. 33 – Valori della coesione non drenata

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 53
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it

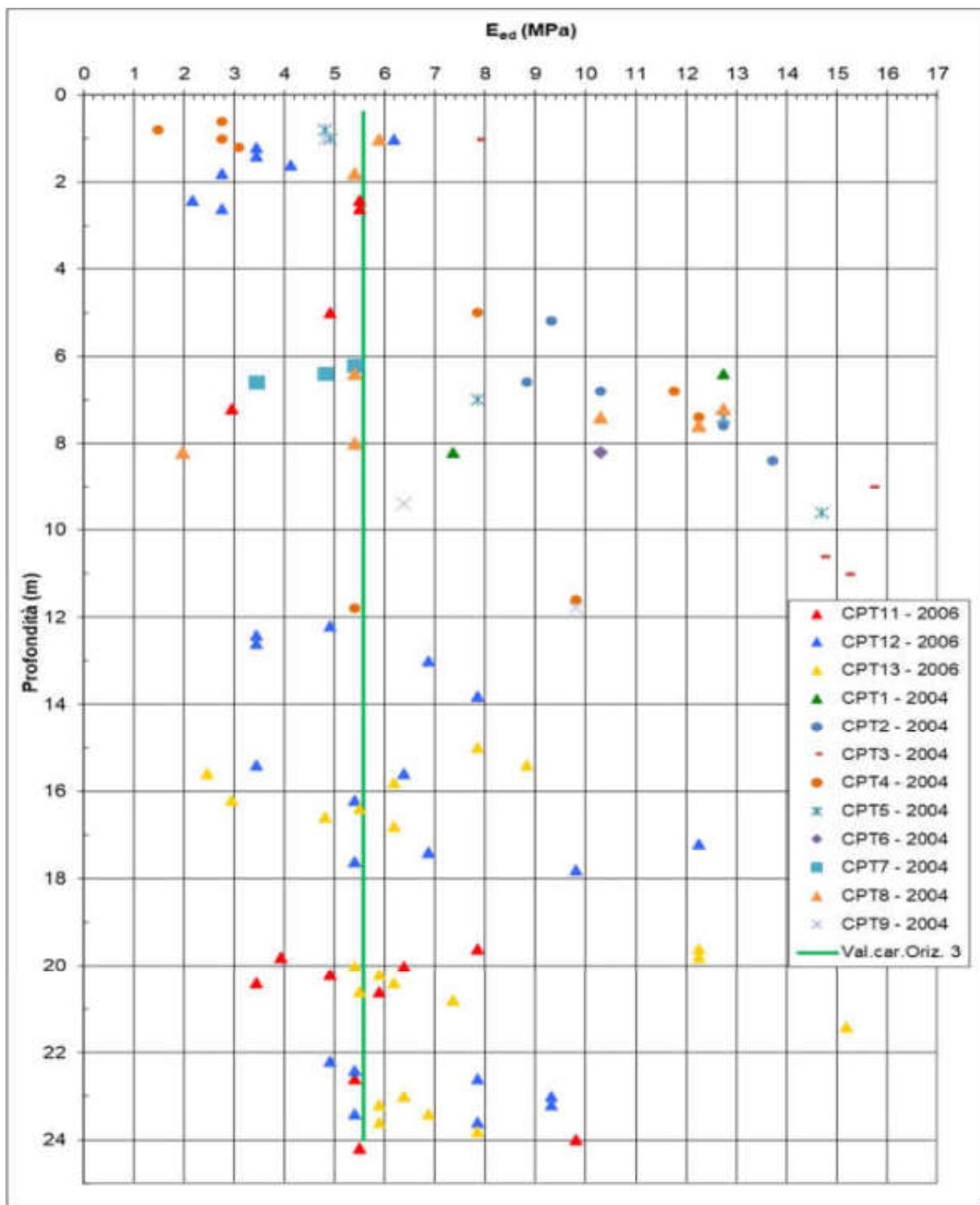


Fig. 34 – Valori del modulo edometrico

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 54
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
"STRALCIO NUOVO OSPEDALE"
IN VARIANTE AL PGT

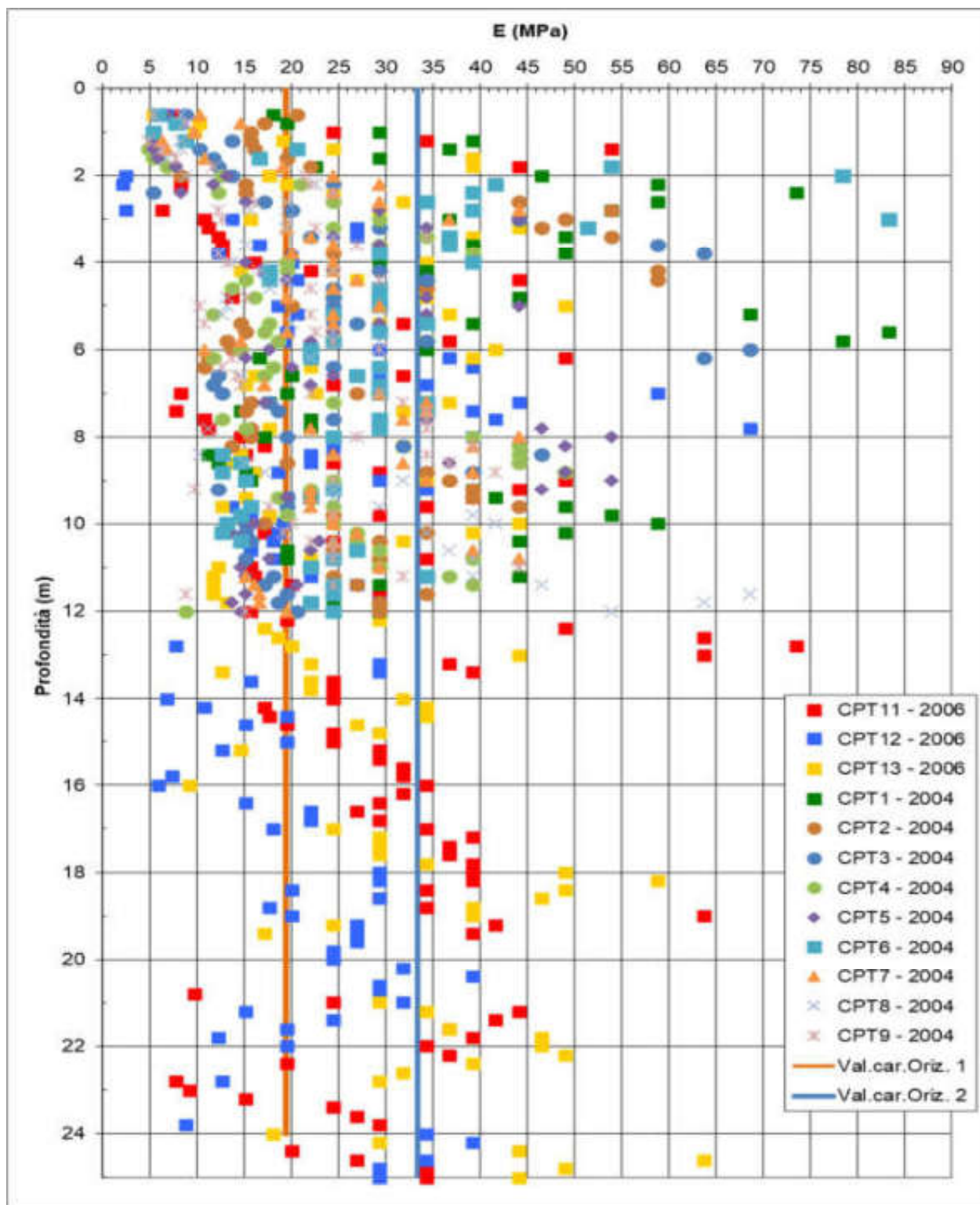


Fig. 35 – Valori del Modulo elastico

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 55
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



7.2 Modello Geotecnico

Le diverse unità litologiche sono state correlate alle caratteristiche geotecniche dei terreni, determinate con i metodi descritti nel paragrafo 7.1 e rappresentate graficamente in Tav. R.4.5.

Nel modello geotecnico i parametri, suddivisi nei vari orizzonti, sono stati espressi sia in termini di valori caratteristici, che di valori medi con relativa deviazione standard, ai sensi delle N.T.C. 01/2018, da utilizzare per valutazioni semiprobabilistiche (stati limite).

I valori caratteristici della coesione non drenata, della coesione efficace sono stati valutati come i valori corrispondenti al 5° percentile della distribuzione della media, utilizzando una distribuzione lognormale, mentre il valore del modulo edometrico e del modulo elastico sono stati valutati come il corrispondente al 5° percentile della distribuzione dei dati, utilizzando sempre una distribuzione lognormale.

Per quanto riguarda il valore caratteristico dell'angolo di attrito interno, il valore è sempre riferito al 5° percentile della distribuzione della media, utilizzando però una distribuzione gaussiana (normale).

In Fig. 36 viene riportato, a titolo esemplificativo, il grafico della distribuzione lognormale dei valori del modulo elastico dell'orizzonte 1.

In tale esempio a fronte di un parametro caratteristico calcolato di $E = 19.4$ MPa, il margine di errore, considerato l'insieme dei dati disponibili, risulta pari a circa 0.86 MPa, con un intervallo di confidenza del 95%. Suddetto errore è evidentemente trascurabile e il risultato finale accurato in quanto la mole dei dati disponibili è molto vasta.

Tali elaborazioni sono state effettuate per tutti i parametri geotecnici per ciascun orizzonte individuato.

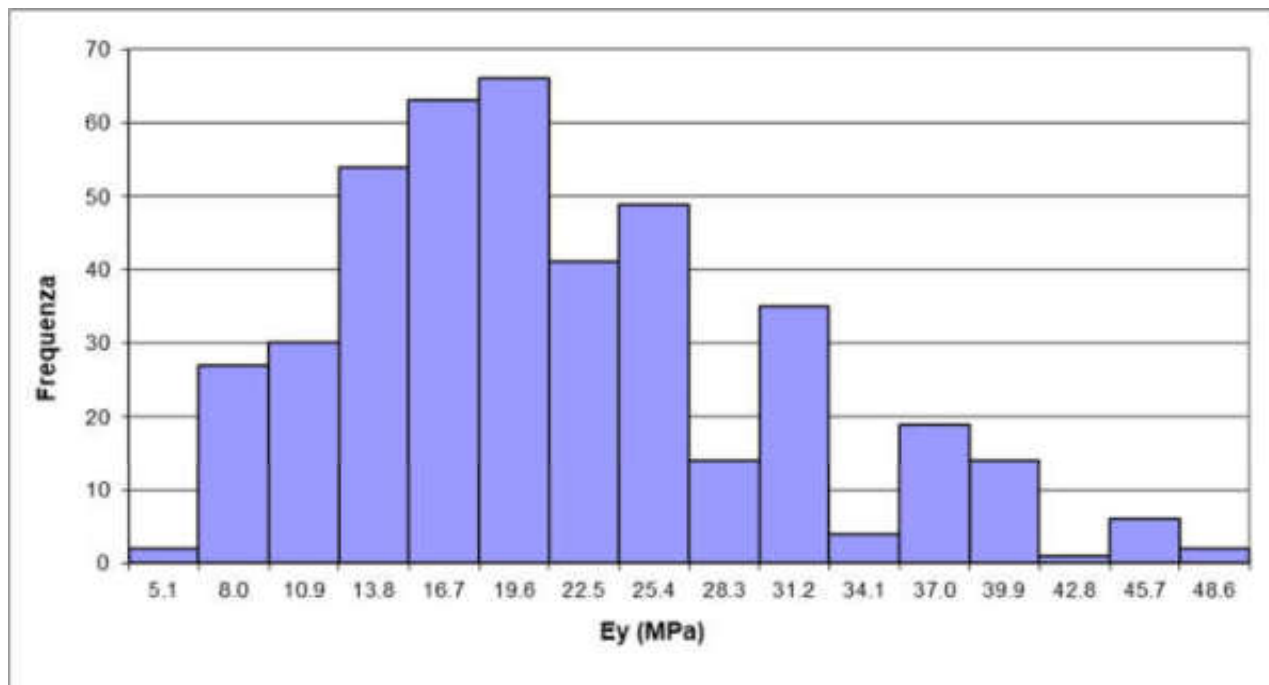


Fig. 36 – Distribuzione dei valori di E_y per l'orizzonte 1

Di seguito, si riportano i parametri ottenuti per ogni orizzonte individuato.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 56
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



ORIZZONTE 1

- Depositi costituiti prevalentemente da sabbie e limi a comportamento granulare
- Parametri geotecnici:

γ_n (kN/m ³)	phi				E _y			
	°				Mpa			
	Media	5° percentile distr. Media	5° percentile distr. Campione	Dev. Std	Media	5° percentile distr. Media	5° percentile distr. Campione	Dev. Std
19.3	32.10	31.90	28.60	2.31	20.22	19.44	7.55	9.06

ORIZZONTE 2

- Depositi costituiti prevalentemente sabbie a comportamento granulare
- Parametri geotecnici:

γ_n (kN/m ³)	phi				E _y			
	°				Mpa			
	Media	5° percentile distr. Media	5° percentile distr. Campione	Dev. Std	Media	5° percentile distr. Media	5° percentile distr. Campione	Dev. Std
20	36.40	36.10	31.57	3.61	34.72	33.42	17.60	12.43

ORIZZONTE 3

- Depositi costituiti prevalentemente da limi e argille a comportamento coesivo
- Parametri geotecnici:

γ_n (kN/m ³)	phi				E _{eed}			
	°				MPa			
	Media	5° percentile distr. Media	5° percentile distr. Campione	Dev. Std	Media	5° percentile distr. Media	5° percentile distr. Campione	Dev. Std
18.8	24.41	23.90	20.76	2.78	6.19	5.57	2.77	2.55
	Cu				c'			
	kPa				kPa			
	Media	5° percentile distr. Media	5° percentile distr. Campione	Dev. Std	Media	5° percentile distr. Media	5° percentile distr. Campione	Dev. Std
	106.52	95.05	47.56	44.22	10.95	10.86	10.21	0.38

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 57
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



8 Caratterizzazione ambientale dei terreni

Nel presente capitolo vengono presentate le analisi ambientali effettuate nelle aree di studio a partire da quelle realizzate nel 2012 nell’ambito degli studi per il Piano Attuativo P.A. 3.6 «Te Brunetti – Nuovo Ospedale»

A seguito di tali analisi, che identificarono, come verrà illustrato in seguito, alcuni superamenti delle concentrazioni Soglia di Contaminazione, è stato avviato, da parte di Regione Lombardia il “Piano di caratterizzazione ai sensi dell’art.242 del D.lgs. 152/2006”.

Nel frattempo nel 2022 sono state avviate opere di bonifica del sito potenzialmente contaminato “Area punto vendita carburanti n.40875 ITALIANA PETROLI Spa, via Nenni n. 1”, posto al limite settentrionale dell’area in studio.

Per tali motivazioni nel corso del presente studio sono state effettuate due campagne di indagine ambientale, volte a verificare le caratteristiche chimiche dei terreni e delle acque interessate dal presente P.A. 36 “Stralcio nuovo ospedale”

In Tav. R.4.6 è riportata l’ubicazione di tutte le indagini disponibili per l’area in studio, sia all’interno del nuovo perimetro del P.A. 3.6 «Stralcio – Nuovo Ospedale», sia per l’area stralciata.

8.1 Caratterizzazione dei terreni 2012

In data 17/04/2012 sono state condotte dalla società Pitentino, in contraddittorio con il Dipartimento ARPA di Mantova indagini ambientali su terreni, sedimenti ed acque superficiali, nell’area del P.A. “Te Brunetti – Nuovo Ospedale” (cfr. Tav. R.4.6 – Planimetria indagini ambientali. (cfr. Fig. 37). I risultati di tutte le analisi sono riportate in All. 5 – Analisi chimiche (2012)

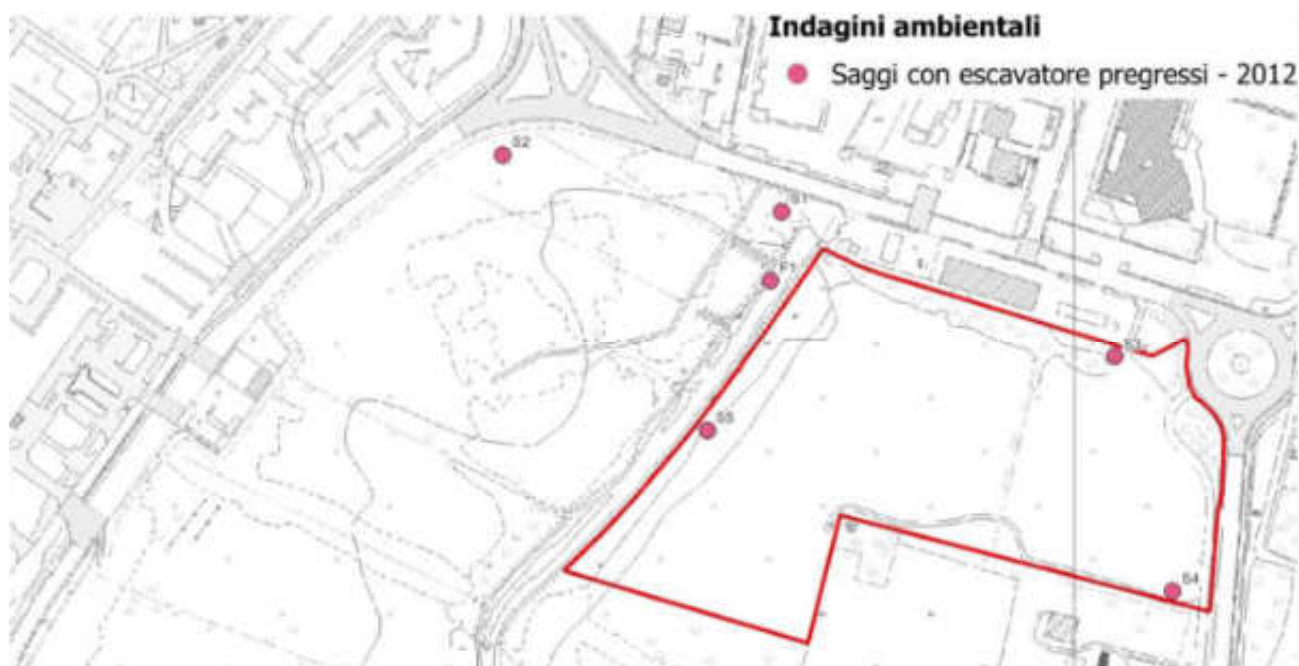


Fig. 37 – Stralcio di Tav. R.4.6 – Planimetria indagini ambientali del 2012

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 58
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE0 s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Sono stati prelevati, tramite escavatore meccanico e attrezzi manuali, n.10 campioni di suolo in corrispondenza di n.5 punti di indagine denominati S1÷S5; per ciascun punto di indagine è stato prelevato un campione più superficiale, prelevato nei primi 0,3 m, ed un campione più profondo da 0,3 m fino ad una profondità massima di 1,2 m. ARPA ha prelevato in contraddittorio n. 4 campioni di terreno relativi ai sondaggi S1 ed S3 (S1-A, S1-B, S3-A, S3-B).

Inoltre, è stato prelevato, sia dai tecnici di parte che da quelli di ARPA, un campione di sedimento dall'argine in riva destra del fosso Paiolo Basso, denominato F1.

Infine, è stato prelevato, da entrambe le parti, un campione di acque superficiali dal Paiolo Basso.

Nel paragrafo successivo si specificano sia il set analitico per ogni matrice analizzata che i limiti di riferimento adottati.

8.1.1 Protocolli analitici

Il protocollo analitico adottato per i terreni è il seguente:

- Metalli (As, Cu, Zn, Cd, Pb, Hg, Ni, Cr tot, Fe, V, Mn, Mg, Ca);
- IPA;
- Idrocarburi leggeri e pesanti;
- PCB;
- Azoto totale;
- pH.

Il parametro mercurio non era stato inizialmente ricercato dal laboratorio di parte che ha integrato il protocollo analitico in seguito a richiesta di ARPA. La scrivente ha a disposizione solo i risultati del mercurio, gli altri parametri risulta fossero stati rilevati con concentrazioni conformi alle rispettive CSC Tab.1A (D.lgs. 152/06). Il laboratorio ARPA non ha ricercato il parametro Arsenico.

I campioni di terreno sono stati confrontati con i limiti previsti dalla Tabella 1, Colonna A del D.lgs. 152/06 per la destinazione d'uso verde/residenziale.

Il protocollo analitico adottato per il campione di sedimento è stato il seguente:

- Metalli (Sb, As, Be, Cd, Co, Cr tot, Cr VI, Hg, Ni, Pb, CU, Se, Sn, V, Zn);
- BTEX;
- Idrocarburi leggeri e pesanti;
- Solventi clorurati;
- Azoto totale;
- pH;
- parametri di base.

Il campione di sedimento è stato confrontato con i limiti di cui alla Tabella 1, Colonna A del D.lgs. 152/06 per la destinazione d'uso verde/residenziale. Considerando che il Paiolo Basso sfocia all'interno del bacino lacustre-fluviale di

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 59
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enggeo.it



Mantova denominato Vallazza, sono stati considerati, conservativamente, anche i limiti di riferimento stabiliti da ISPRA per i sedimenti dei laghi di Mantova.

Il protocollo analitico adottato per le acque superficiali è stato il seguente:

- Parametri di base;
- Ossigeno disciolto;
- Solfati, Fosfati, Cloruri;
- Metalli (Al, As, B, Ba, Be, Cd, Hg, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, V, Zn, P);
- Azoto totale, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico;
- Idrocarburi come n-esano;
- BTEXS;
- Solventi clorurati.

I campioni di acque superficiali sono stati confrontati con i limiti previsti dalle tabelle 1/A e 1/B del D.M. 260/2010.

8.1.2 Risultati delle analisi

8.1.2.1 Terreni

Nella tabella seguente vengono riportati i parametri che sono stati rilevati con concentrazioni non conformi alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) riportati in Tabella 1, Colonna A del D.lgs. 152/06 per i siti a destinazione d'uso verde.

Campione	Profondità (m p.c.)	Mercurio (mg/kg)
	CSC Tab.1 A (D. Lgs. 152/06)	1
S1-A	0,3	1,10
S1-A - ARPA	0,0-0,3	2,20
S2-A	0,3	2,70

Tab. 9 - Tabella riassuntiva valori eccedenti i rispettivi limiti di riferimento (Tab.1A D.lgs. 152/06)

Come visibile dalla tabella precedente ed in All. 5 – Analisi chimiche (2012) è stata rilevata potenziale contaminazione a carico del mercurio nei campioni più superficiali, prelevati nei primi 0,3 m di terreno, in corrispondenza di S1 e S2. Il laboratorio ARPA ha confermato il valore non conforme di mercurio rilevato in S1 mentre non aveva prelevato campioni in contraddittorio in corrispondenza di S2.

8.1.2.2 Sedimenti

Nella tabella seguente ed in All. 5 – Analisi chimiche (2012) vengono riportati i parametri che sono stati rilevati con concentrazioni non conformi ai valori limite di cui alla Tabella 1, Colonna A del D.lgs. 152/06 per i siti a destinazione

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 60
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enggeo.it



d'uso verde e/o ai valori di intervento per i sedimenti dei laghi di Mantova (Documento ISPRA: PREMESSE PROGETTUALI PER IL RIPRISTINO AMBIENTALE DELL'AREA LACUSTRE DEL SITO DI BONIFICA DI INTERESSE NAZIONALE DEI LAGHI DI MANTOVA E POLO CHIMICO, del 2010) in cui il Canale Paiolo Basso sfocia.

<i>Campione</i>	<i>Arsenico (mg/kg)</i>	<i>Mercurio (mg/kg)</i>	<i>Piombo (mg/kg)</i>	<i>Rame (mg/kg)</i>	<i>Zinco (mg/kg)</i>	<i>Idrocarburi C>12 (mg/kg)</i>
Valori intervento ISPRA (Laghi di Mantova)	20	1	120	120	150	50
CSC Tab.1 A (D.lgs. 152/06)	20	1	100	120	150	50
F1	-	3,20	-	-	-	-
F1 - ARPA	46,1	7,2	161,90	224,9	719,8	111,90

Tab. 10 - Tabella riassuntiva valori eccedenti i rispettivi limiti di riferimento (Tab.1A D.lgs. 152/06)

Nel campione F1, prelevato sull'argine in riva destra del Canale Paiolo Basso, sono state rilevate concentrazioni non conformi ai limiti di riferimento per i metalli (As, Hg, Pb, Cu, Zn) e idrocarburi pesanti.

8.1.2.3 Acque superficiali

Come mostrato nella tabella seguente e in All. 5 – Analisi chimiche (2012), tutti i parametri ricercati, sia dal laboratorio di parte che dal laboratorio ARPA, sono risultati conformi ai limiti di cui al D.M. 260/2010 per la qualità delle acque superficiali.

<i>Campione</i>	<i>Cadmio (µg/l)</i>
Media annua Tab 1/A SQA-MA	
Massimo Tab 1/A SQA- CMA	0,45
Media annua Tab 1/B SQA- MA	
AC.SUP.1	<0,5
AC.SUP.1-ARPA	<0,5

Tab. 11 - Tabella riassuntiva limiti di rilevabilità analitica superiori al limite normativo

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 61
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



Per quanto riguarda il Cadmio, va sottolineato che il limite di rilevabilità analitica di entrambi i laboratori è risultato superiore al limite di Tab 1/A (D.M. 260/2010).

8.2 Analisi effettuate nell'ambito del presente studio

Nell'ambito del presente studio, visti i risultati delle analisi effettuate nel 2012, e della presenza di un sito potenzialmente contaminato (distributore IP su via Nenni), si è ritenuto necessario procedere ad ulteriori analisi, la cui ubicazione è riportata in Tav. R.4.6 – Planimetria indagini ambientali alla scala 1:1.000.

In una prima fase (dicembre 2022) sono stati analizzati i terreni e le acque in prossimità del sito potenzialmente contaminato e lungo la sponda del canale Paiolo (Tr1-Tr5 in Tav. R.4.6).

In una seconda fase (febbraio 2023) le indagini, riferite ai soli terreni, sono state estese a tutto il nuovo perimetro del Piano Attuativo (P1-P8 in Tav. R.4.6)..

Le indagini sono state spinte a profondità comprese tra 1,20 e 2,30 metri da piano campagna e hanno permesso di osservare direttamente i materiali presenti nei primi metri di sottosuolo, consentendo un'accurata descrizione litostratimetrica dei terreni. Le stratigrafie complete dei saggi eseguiti nel 2022-23 sono riportate in All. 2 – Saggi con escavatore.

Le indagini condotte hanno consentito di appurare che:

- Tutti i materiali indagati sono di origine naturale: non sono presenti depositi antropici;
- la tessitura prevalente è di tipo sabbioso, con presenza in subordine di limi sabbiosi.

Durante i sopralluoghi si è proceduto al prelievo di campioni, poi, sottoposti alle analisi di laboratorio descritte nel successivo paragrafo e i cui esiti completi sono riportati in All. 6 – Analisi chimiche (2022-23).

Come illustrato in Tav. R.4.6 – Planimetria indagini ambientali, nel corso della campagna effettuata nell'ambito del presente studio, sono stati effettuati 13 saggi con escavatore, in cui sono stati prelevati 26 campioni di terreno e 1 di acqua di falda, inviati al laboratorio VeronaLab s.r.l. di Dossobuono di Villafranca (VR) per essere sottoposti alle analisi descritte nei successivi paragrafi.

8.2.1 Risultati delle analisi

8.2.1.1 Campagna dicembre 2022

Nel corso della campagna d'indagine effettuata a dicembre 2022, sono stati eseguiti 5 pozzetti, all'interno di ciascuno dei quali sono stati prelevati diversi campioni per un totale di 10. È stato inoltre prelevato un campione di acqua di falda dal piezometro Pz 1 presente nell'area.

I parametri considerati sono i seguenti:

- Amianto (tranne per il campione di acqua)
- Composti inorganici (metalli)
 - Arsenico
 - Cadmio

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 62
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it



- Cobalto
- Cromo totale
- Cromo VI
- Mercurio
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Composti organici aromatici (B-TeX)
 - Benzene
 - Etilbenzene
 - Stirene
 - Toluene
 - Xilene
- Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
- Idrocarburi
 - Idrocarburi leggeri C < 12
 - Idrocarburi pesanti C > 12

Come si può constatare in All. 6 – Analisi chimiche (2022-23), e nella tabella seguente, in riferimento ai limiti previsti dalla Tabella 1, Colonna A del D.lgs. 152/06, solo il campione C2-Tr1 (prelevato all'interno dei depositi torbosi) non risulta conforme per il parametro Arsenico (fondo naturale), mentre rientra nel limite previsto da Colonna B. Tutti gli altri campioni risultano invece conformi alla Colonna A.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 63
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

RIASSUNTO ANALISI AMBIENTALI SU SAGGI EFFETTUATI IN DATA 28/12/2022												
Pozzetto		Tr1	Tr1	Tr1	Tr2	Tr2	Tr3	Tr3	Tr4	Tr5	Tabella 1, All.5, DL 152/2006	
Camp.		C1	C2	C3	C1	C2	C1	C2	C1	C1		
Prof.		0.00-0.60	0.60-1.80	1.80-2.00	0.00-0.55	0.55-1.40	0.00-0.50	0.50-1.00	0.00-0.60	0.60-1.20	0.00-1.00	
Litologia		Sabbia fine	Torba	Sabbia fine e sabbia limosa	Sabbia fine	Sabbia fine	Sabbia fine	Sabbia fine	Sabbia fine	Sabbia fine	Limite Col. A	Limite Col. B
PARAMETRI	UM											
Res. Secco a 105°	%	98.4	84	99.7	99.1	99.9	99	99.9	99.4	99.9	98.1	
Amianto	mg/Kg s.s.	<800	<800	<800	<800	<800	<800	<800	<800	<800	1000	1000
Arsenico	mg/Kg s.s.	8.5	32.1	3.8	5.7	6.6	6.8	3.8	4.3	3.6	14.4	20
Cadmio	mg/Kg s.s.	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2
Cobalto	mg/Kg s.s.	3.7	3.3	2.8	3.4	2	3.4	1.9	2.9	2	3.3	20
Cromo tot	mg/Kg s.s.	23.5	14.2	8.4	13.7	5.6	15	5.5	10.7	5.9	18.7	150
Cromo VI	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2
Mercurio	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1
Nichel	mg/Kg s.s.	29.9	13.3	6	8.3	2.9	9.3	2.4	6.1	2.8	11.8	120
Piombo	mg/Kg s.s.	32.6	11.5	3.3	17.8	2.4	25.8	3.1	13.4	3.1	44.2	100
Rame	mg/Kg s.s.	19.5	19.9	4.9	10.6	3	13.6	3	8.6	3.3	32.7	120
Zinco	mg/Kg s.s.	38.9	12.7	16	28.4	12.2	28.5	11.4	24.7	13	87.9	150
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
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	0.5
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	0.5
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	0.5
Xilene (o,m,p)	mg/Kg s.s.	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5
Tot solv. Aromatici (senza 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	1
Benzo(a)antracene	mg/Kg s.s.	0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.04	0.5
Benzo(a)pirene	mg/Kg s.s.	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.03	0.5
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.03	0.5
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg s.s.	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.01	0.1
Crisene	mg/Kg s.s.	0.02	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.05	5
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg s.s.	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg s.s.	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg s.s.	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg s.s.	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
Pirene	mg/Kg s.s.	0.03	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.11	5
Somm. IPA da 25 a 34	mg/Kg s.s.	0.05	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.15	10
Idrocarburi C<=12	mg/Kg s.s.	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	10
Idrocarburi C>12	mg/Kg s.s.	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	26.4	50

Tab. 12 - Tabella riassuntiva parametri analizzati campagna dicembre 2022

Anche per quanto riguarda il campione di acqua i valori esaminati rientrano nei limiti previsti dalla Tabella 2 del D.lgs. 152/06, come visibile sempre in All. 6 – Analisi chimiche (2022-23).

8.2.1.2 Campagna febbraio 2023

Nel corso della campagna d'indagine effettuata a febbraio 2023, sono stati eseguiti 8 pozzetti, all'interno di ciascuno dei quali sono stati prelevati diversi campioni per un totale di 16.

Su quattro campioni è stato previsto il set analitico completo, analogamente ai campioni prelevati nel dicembre 2022. I risultati sono riportati nella tabella seguente:

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 64
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDIO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



RIASSUNTO ANALISI AMBIENTALI SU SAGGI EFFETTUATI IN DATA 10/02/2023							
Pozzetto		P2		P5		Tabella 1, All.5, DL 152/2006	
Camp.		C1	C2	C1	C2		
Prof.		0.00-0.50	0.50-1.70	0.00-1.00	1.00-1.90		
Litologia		sabbia	sabbia fine	sabbia	sabbia e ghiaia	Limite Col. A	Limite Col. B
PARAMETRI	UM						
Res. Secco a 105°	%	99.5	99.9	99.3	99.8		
Amianto	mg/Kg s.s.	< 800	< 800	< 800	< 800	1000	1000
Arsenico	mg/Kg s.s.	< 0,5	2,6	4,2	2,1	20	50
Cadmio	mg/Kg s.s.	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2	15
Cobalto	mg/Kg s.s.	2,9	1,8	2,9	1,6	20	250
Cromo tot	mg/Kg s.s.	15,8	5,4	12,1	5,0	150	800
Cromo VI	mg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2	15
Mercurio	mg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	5
Nichel	mg/Kg s.s.	9,3	4,1	9,1	3,9	120	500
Piombo	mg/Kg s.s.	10,7	2,8	15,7	4,6	100	1000
Rame	mg/Kg s.s.	7,0	2,4	11,2	3,8	120	600
Zinco	mg/Kg s.s.	24,8	9,7	27,8	10,8	150	1500
Benzene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.1	2
Etilbenzene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.5	50
Stirene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.5	50
Toluene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.5	50
Xilene (o,m,p)	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.5	50
Tot solv. Aromatici (senza benzene)	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1	100
Benzo(a)antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.5	10
Benzo(a)pirene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.5	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.1	10
Crisene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.1	10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.1	5
Pirene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5	50
Somm. IPA da 25 a 34	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10	100
Idrocarburi C<=12	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	10	250
Idrocarburi C>12	mg/Kg s.s.	< 10	< 10	< 10	< 10	50	750

Tab. 13 - Tabella riassuntiva parametri analizzati campagna febbraio 2023 parte 1/2

Mentre per i restanti campioni, elencati in Tab. 14, i parametri considerati sono i seguenti

- Composti inorganici (metalli)
 - Arsenico

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 65
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it



- Cadmio
- Cobalto
- Cromo totale
- Cromo VI
- Mercurio
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- **Idrocarburi**
 - Idrocarburi pesanti C > 12

RIASSUNTO ANALISI AMBIENTALI SU SAGGI EFFETTUATI IN DATA 10/02/2023														
Pozzetto	P1		P3		P4		P6		P7		P8		Tabella 1, All.5, DL 152/2006	
Camp.	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2		
Prof.	0.00-0.40	0.40-1.20	0.00-0.50	0.50-2.00	0.00-0.60	0.60-1.90	0.00-0.90	0.90-1.70	0.00-0.50	0.50-1.70	0.00-0.60	0.60-1.80	Limite Col. A	Limite Col. B
Litologia	sabbia	sabbia fine	sabbia	sabbia fine	sabbia	sabbia fine	sabbia	sabbia fine	sabbia	sabbia fine	sabbia	sabbia fine		
PARAMETRI	UM													
Res. Secco a 105°	%	98.6	99.6	99.2	99.9	99.3	99.9	98.8	99.8	99.4	99.9	99.2	99.9	
Amianto	mg/Kg s.s.												1000	1000
Arsenico	mg/Kg s.s.	< 0,5	6,8	3,1	4,3	5,1	5,4	3,3	5,3	4,1	7,1	5,6	2,6	20
Cadmio	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	2
Cobalto	mg/Kg s.s.	2,4	2,6	3,8	2,2	4,2	1,9	3,8	2,5	4,3	2,9	4,6	2,0	20
Cromo tot	mg/Kg s.s.	9,7	7,8	17,1	6,9	19,0	6,6	19,9	9,6	19,5	8,5	20,0	6,7	150
Cromo VI	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	2
Mercurio	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	1
Nichel	mg/Kg s.s.	7,3	7,6	17,2	7,0	14,3	5,1	12,3	6,8	12,3	7,5	15,3	5,1	120
Piombo	mg/Kg s.s.	17,1	4,3	16,1	3,0	22,4	2,3	32,7	4,9	20,1	4,4	19,9	2,7	100
Rame	mg/Kg s.s.	7,3	4,8	10,1	3,7	15,0	2,8	19,9	3,8	11,8	4,9	14,6	3,0	120
Zinco	mg/Kg s.s.	17,5	16,7	26,6	12,8	41,7	11,5	46,9	15,0	33,1	17,8	37,8	10,5	150
Idrocarburi C>12	mg/Kg s.s.	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	50

Tab. 14 - Tabella riassuntiva parametri analizzati campagna febbraio 2023 parte 2/2

Come si può constatare in All. 6 – Analisi chimiche (2022-23), e nelle tabelle soprariportate, in riferimento ai limiti previsti dalla Tabella 1, Colonna A del D.lgs. 152/06, tutti i campioni prelevati all'interno del nuovo perimetro del P.A risultano conformi ai limiti previsti da Colonna A.

8.3 Piano di caratterizzazione ai sensi dell'art.242 del D.lgs. 152/2006 in corso

In data 13 giugno 2023 è stato redatto da Ambiente spa, su incarico dell'Agenzia Regionale per l'Innovazione e gli Acquisti S.p.A. (A.R.I.A. S.p.A.), il “Piano di caratterizzazione ai sensi dell'art.242 del D.lgs. 152/2006” dell'area occupata dal canale e della relativa fascia di rispetto denominata “Fosso Paiolo Basso”, appartenente al reticolo idrico superficiale principale di Regione Lombardia.

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 66
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI S.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE S.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

La predisposizione di tale Piano di Caratterizzazione è stata effettuata in conseguenza degli esiti dell'indagine ambientale eseguita nel 2012 dalla società Pitentino S.r.l., che, come già illustrato, ha effettuato indagini preliminari in contraddittorio con ARPA

L'area di interesse per le attività di caratterizzazione per Regione Lombardia si qualifica con il percorso del Fosso Paiolo Basso nel tratto a cielo aperto compreso tra l'area iscritta al PGT del Comune di Mantova, come Piano Attuativo P.A. 3.6 «Te Brunetti – Nuovo Ospedale» - ex Lago Paiolo, fino al recapito nel lago Inferiore di Mantova, quindi per uno sviluppo lineare di circa 4,6 km.

Nella seguente tabella viene riportato il riepilogo del programma delle attività per le indagini ambientali previste dal Piano di Caratterizzazione per ciascuna matrice ambientale:

Voce		u.m.	Quantità
REALIZZAZIONE TRINCEE (n. 8 ad una profondità presunta di 1,0 m, comunque fino alla frangia capillare)	Esecuzione di trincea esplorativa con mezzo meccanico fino alla maxprofondità di 4m	cad	8
	Prelievo di campioni di terreno per analisi chimiche	cad	16
	Analisi chimiche campioni di terreno	cad	16
PERFORAZIONE PIEZOMETRI (n.4 piezometri a 10m di profondità)	Perforazione ad andamento verticale a carotaggio continuo eseguita a secco, in terreni di qualsiasi granulometria, a bassa velocità di rotazione, di diametro minimo 101 mm, compreso il rivestimento del foro, l'estrazione e la conservazione del carotaggio entro apposite cassette catalogatrici, la compilazione del modulo stratigrafico, la fornitura di energia e materiali, le prestazioni di manodopera e il riempimento del foro, quando non strumentato nonché il trasporto attrezzatura sul sito in andata e ritorno, il montaggio dell'attrezzatura in corrispondenza di ogni punto di carotaggio e l'eventuale fornitura di acqua per le attività di cantiere. Escluso l'impiego di corona diamantata: da -1 a -20 ml	m	40
	Allestimento foro con tubazione PVC cieca	m	8
	Allestimento foro con tubazione PVC fessurata	m	32
	Terminale di protezione cilindrico Ø 200 mm, altezza 500 mm, in acciaio zincato con coperchio lucchettabile per piezometri	cad	4
	Pozzetti di protezione per piezometri, tappi impermeabili e zona drenante	cad	4
	Sviluppo piezometri e conferimento a rifiuto delle acque di risulta	cad	4
MONITORAGGIO FALDA (n.2 campagne su n.4 piezometri)	Rilievo piezometrico	cad	8
	Prelievo di campioni di acque da piezometri per analisi chimiche	cad	8
	Analisi chimiche campioni di acque di falda	cad	8
CAMP. E ANALISI ACQUE SUPERFICIALI (n. 10)	Nolo imbarcazione per prelievo campioni acque superficiali	corpo	1
	Campionamento acque superficiali	cad	10
	Analisi acque superficiali	cad	10
	Nolo imbarcazione per prelievo campioni sedimenti	corpo	1

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 67
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@enge.it



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

CAMP. E ANALISI SEDIMENTI (n. 19)	Campionamento sedimenti	cad	19
	Analisi sedimenti	cad	19
ASSISTENZA TECNICA	Rilievo topografico	corpo	1
	Assistenza tecnica durante le attività di campo	corpo	1
	Report riassuntivo delle attività	corpo	1

Tab. 15 - Tabella riepilogo piano di indagini proposto dal PdC

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO 68
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it














COMUNE DI MANTOVA

**VARIANTE AL P.A. 3.6
"STRALCIO NUOVO OSPEDALE"
IN VARIANTE AL PGT**

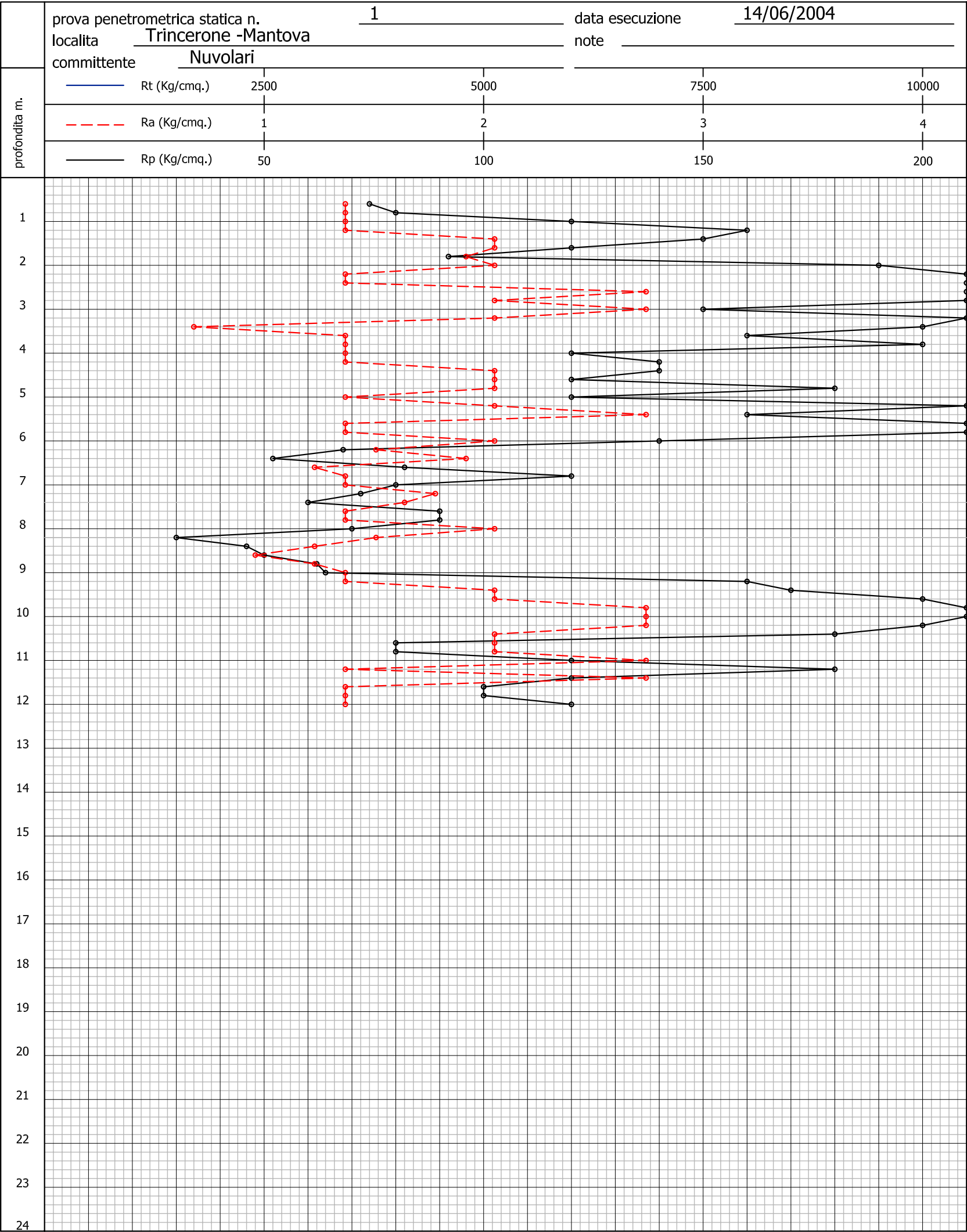
All. 1 – Prove penetrometriche

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it

Nuvolari - Prova penetrometrica n. 1							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	74	94	1,37	54,02	sabbie	-2,15	
80	80	100	1,37	58,40	sabbie		
100	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
120	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
140	150	180	2,05	73,00	sabbie dense		
160	120	150	2,05	58,40	sabbie dense		
180	92	120	1,92	47,97	sabbie e limi argillosi		
200	190	220	2,05	92,47	sabbie dense		
220	240	260	1,37	175,20	sabbie dense		
240	300	320	1,37	219,00	sabbie dense		
260	240	280	2,74	87,60	sabbie dense		
280	220	250	2,05	107,07	sabbie dense		
300	150	190	2,74	54,75	sabbie dense		
320	210	240	2,05	102,20	sabbie dense		
340	200	210	0,68	292,00	sabbie dense		
360	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
380	200	220	1,37	146,00	sabbie dense		
400	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
420	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
440	140	170	2,05	68,13	sabbie dense		
460	120	150	2,05	58,40	sabbie dense		
480	180	210	2,05	87,60	sabbie dense		
500	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
520	280	310	2,05	136,27	sabbie dense		
540	160	200	2,74	58,40	sabbie dense		
560	340	360	1,37	248,20	sabbie dense		
580	320	340	1,37	233,60	sabbie dense		
600	140	170	2,05	68,13	sabbie dense		
620	68	90	1,51	45,13	sabbie e limi argillosi		
640	52	80	1,92	27,11	argilla sabbioso limosa		
660	82	100	1,23	66,51	sabbie		
680	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
700	80	100	1,37	58,40	sabbie		
720	72	98	1,78	40,43	sabbie e limi argillosi		
740	60	84	1,64	36,50	sabbie e limi argillosi		
760	90	110	1,37	65,70	sabbie		
780	90	110	1,37	65,70	sabbie		
800	70	100	2,05	34,07	sabbie e limi argillosi		
820	30	52	1,51	19,91	argilla compatta		
840	46	64	1,23	37,31	sabbie e limi argillosi		
860	50	64	0,96	52,14	sabbie		
880	62	80	1,23	50,29	sabbie		
900	64	84	1,37	46,72	sabbie e limi argillosi		
920	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
940	170	200	2,05	82,73	sabbie dense		
960	200	230	2,05	97,33	sabbie dense		
980	220	260	2,74	80,30	sabbie dense		
1000	240	280	2,74	87,60	sabbie dense		
1020	200	240	2,74	73,00	sabbie dense		
1040	180	210	2,05	87,60	sabbie dense		
1060	80	110	2,05	38,93	sabbie e limi argillosi		
1080	80	110	2,05	38,93	sabbie e limi argillosi		

1100	120	160	2,74	43,80	sabbie e limi
1120	180	200	1,37	131,40	sabbie dense
1140	120	160	2,74	43,80	sabbie e limi
1160	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
1180	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
1200	120	140	1,37	87,60	sabbie dense

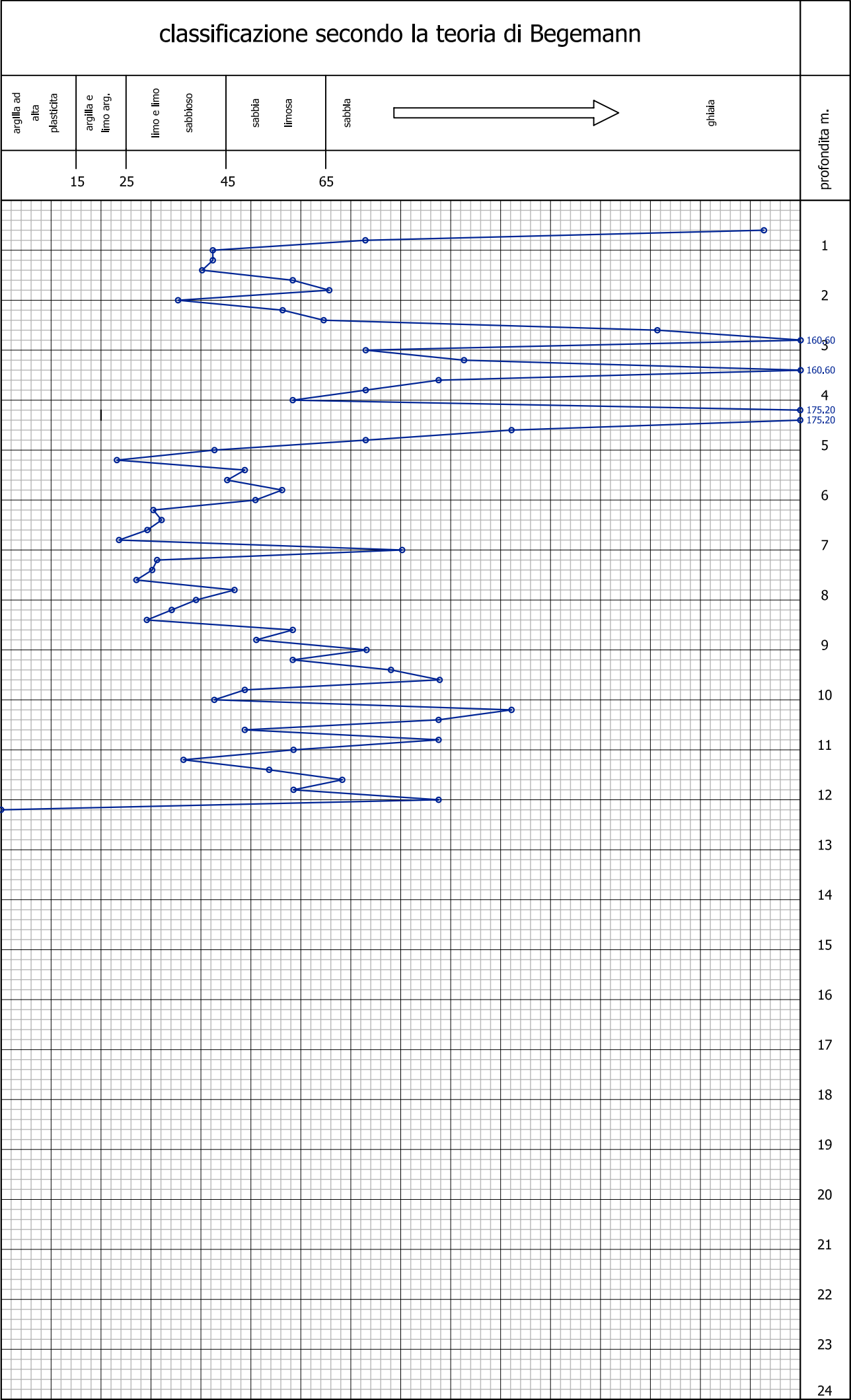
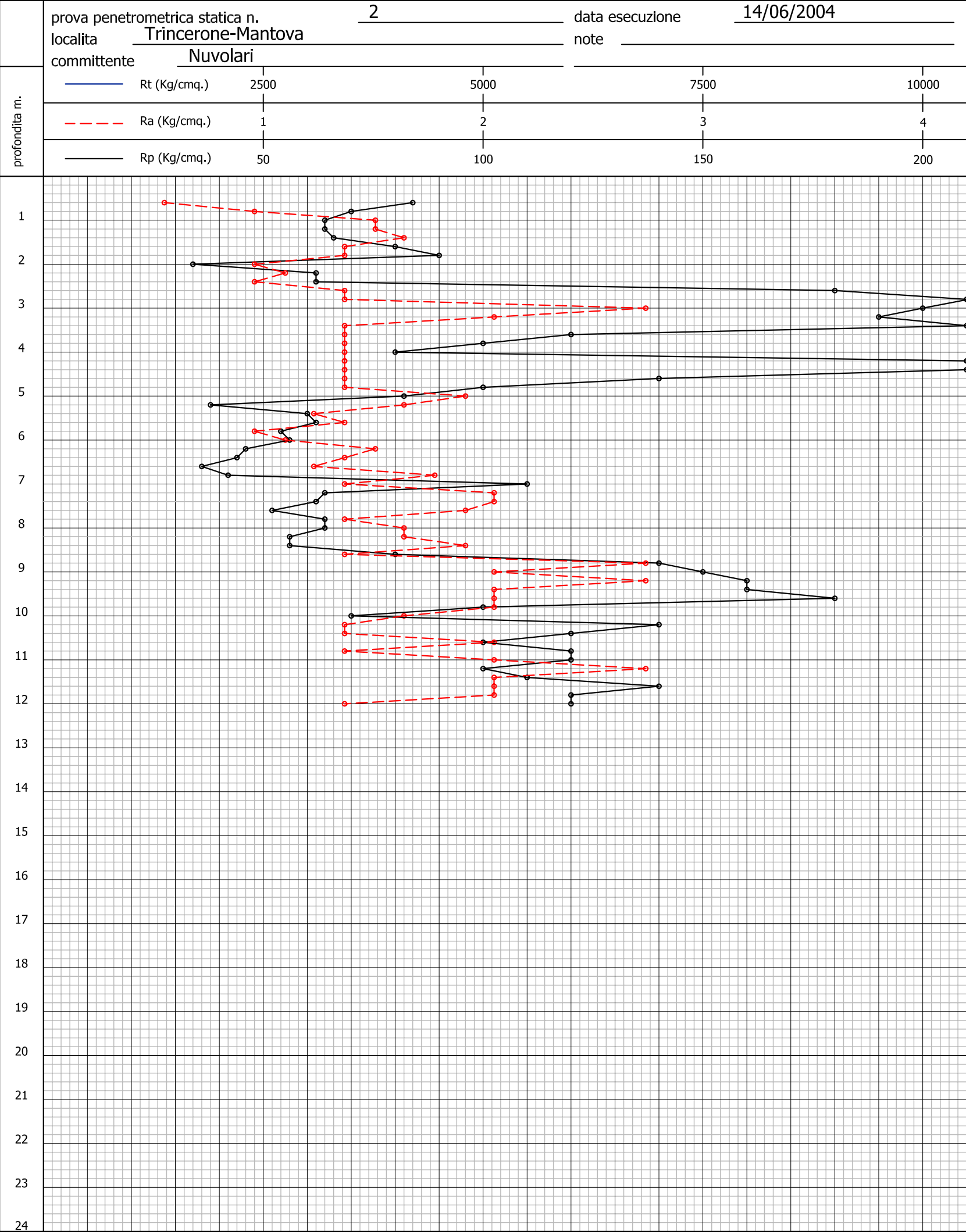
~ ~ ~ ~
~ ~ ~ ~



Nuvolari - Prova penetrometrica n. 2							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	84	92	0,55	153,30	sabbie	-1,9	
80	70	84	0,96	73,00	sabbie		
100	64	86	1,51	42,47	sabbie e limi argillosi		
120	64	86	1,51	42,47	sabbie e limi argillosi		
140	66	90	1,64	40,15	sabbie e limi argillosi		
160	80	100	1,37	58,40	sabbie		
180	90	110	1,37	65,70	sabbie		
200	34	48	0,96	35,46	sabbie e limi argillosi		
220	62	78	1,10	56,58	sabbie		
240	62	76	0,96	64,66	sabbie		
260	180	200	1,37	131,40	sabbie dense		
280	220	240	1,37	160,60	sabbie dense		
300	200	240	2,74	73,00	sabbie dense		
320	190	220	2,05	92,47	sabbie dense		
340	220	240	1,37	160,60	sabbie dense		
360	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
380	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
400	80	100	1,37	58,40	sabbie		
420	240	260	1,37	175,20	sabbie dense		
440	240	260	1,37	175,20	sabbie dense		
460	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
480	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
500	82	110	1,92	42,76	sabbie e limi argillosi		
520	38	62	1,64	23,12	argilla sabbioso limosa		
540	60	78	1,23	48,67	sabbie		
560	62	82	1,37	45,26	sabbie e limi argillosi		
580	54	68	0,96	56,31	sabbie		
600	56	72	1,10	51,10	sabbie		
620	46	68	1,51	30,53	sabbie e limi argillosi		
640	44	64	1,37	32,12	sabbie e limi argillosi		
660	36	54	1,23	29,20	argilla sabbioso limosa		
680	42	68	1,78	23,58	argilla sabbioso limosa		
700	110	130	1,37	80,30	sabbie dense		
720	64	94	2,05	31,15	sabbie e limi argillosi		
740	62	92	2,05	30,17	sabbie e limi argillosi		
760	52	80	1,92	27,11	argilla sabbioso limosa		
780	64	84	1,37	46,72	sabbie e limi argillosi		
800	64	88	1,64	38,93	sabbie e limi argillosi		
820	56	80	1,64	34,07	sabbie e limi argillosi		
840	56	84	1,92	29,20	argilla sabbioso limosa		
860	80	100	1,37	58,40	sabbie		
880	140	180	2,74	51,10	sabbie dense		
900	150	180	2,05	73,00	sabbie dense		
920	160	200	2,74	58,40	sabbie dense		
940	160	190	2,05	77,87	sabbie dense		
960	180	210	2,05	87,60	sabbie dense		
980	100	130	2,05	48,67	sabbie dense		
1000	70	94	1,64	42,58	sabbie e limi argillosi		
1020	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
1040	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
1060	100	130	2,05	48,67	sabbie dense		
1080	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		

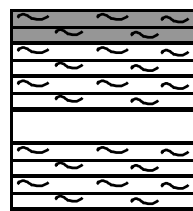
1100	120	150	2,05	58,40	sabbie dense
1120	100	140	2,74	36,50	sabbie e limi
1140	110	140	2,05	53,53	sabbie dense
1160	140	170	2,05	68,13	sabbie dense
1180	120	150	2,05	58,40	sabbie dense
1200	120	140	1,37	87,60	sabbie dense

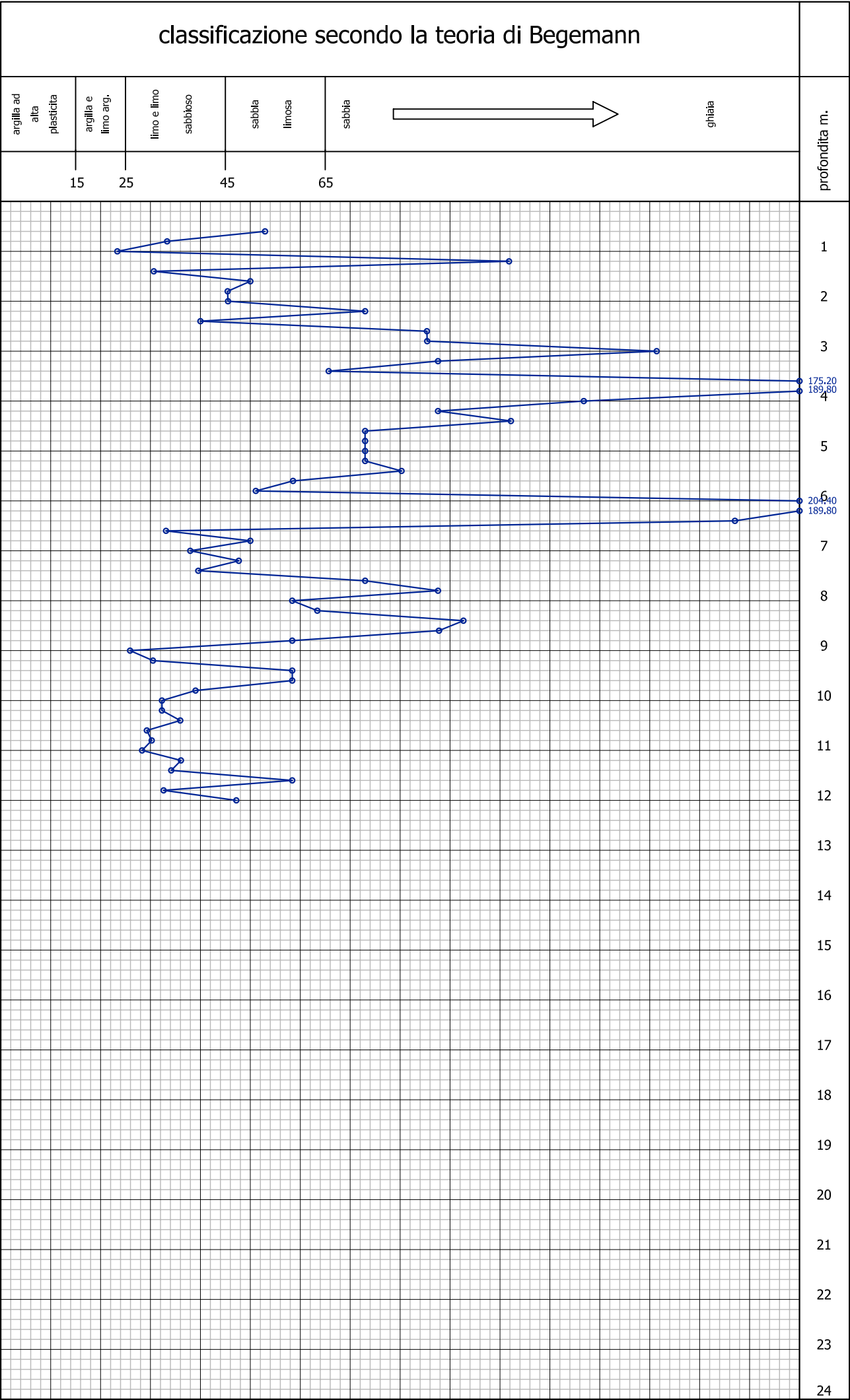
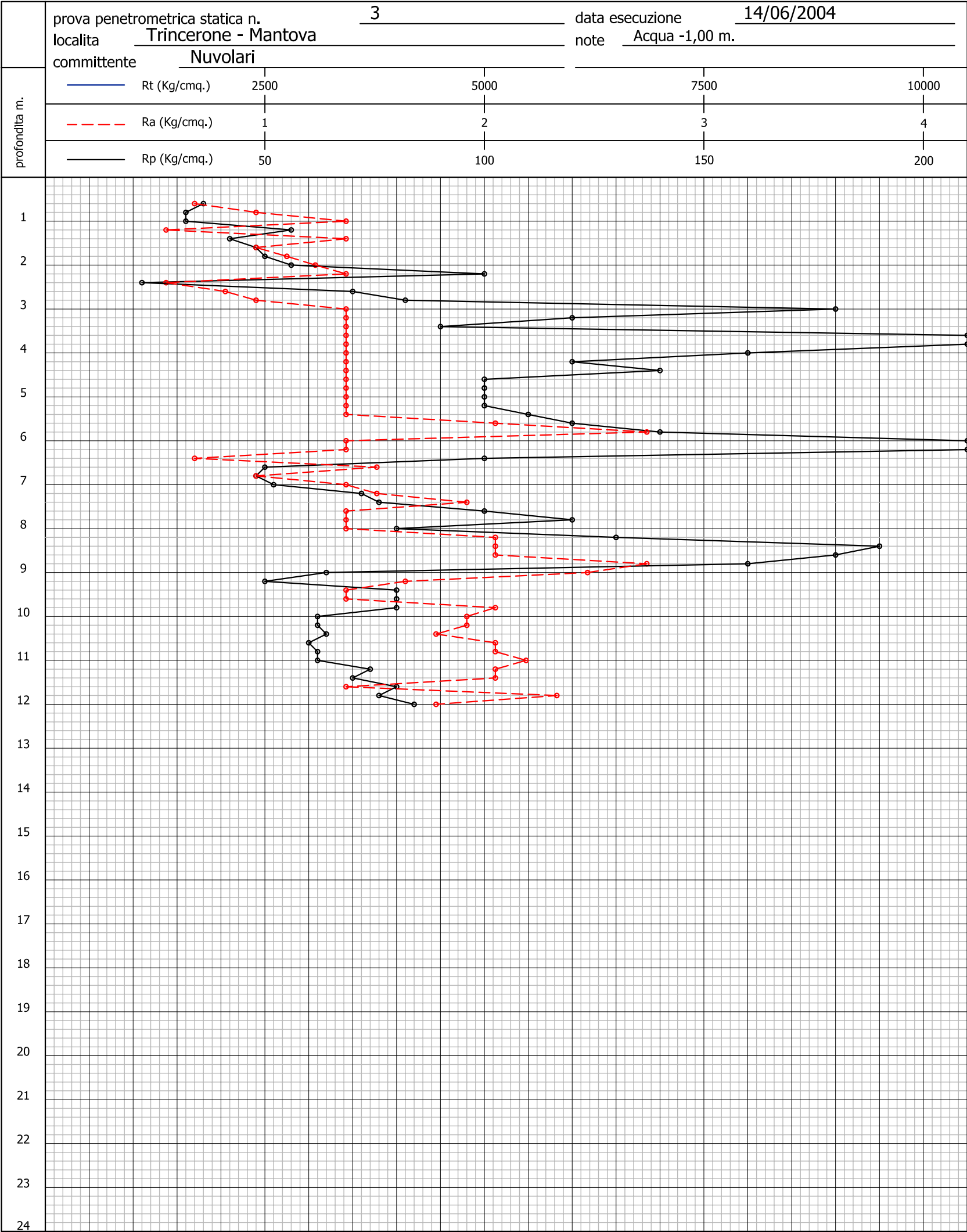
~ ~ ~ ~



Nuvolari - Prova penetrometrica n. 3							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	36	46	0,68	52,56	sabbie	-1	
80	32	46	0,96	33,37	sabbie e limi argillosi		
100	32	52	1,37	23,36	argilla sabbioso limosa		
120	56	64	0,55	102,20	sabbie		
140	42	62	1,37	30,66	sabbie e limi argillosi		
160	48	62	0,96	50,06	sabbie		
180	50	66	1,10	45,63	sabbie e limi argillosi		
200	56	74	1,23	45,42	sabbie e limi argillosi		
220	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
240	22	30	0,55	40,15	sabbie e limi argillosi		
260	70	82	0,82	85,17	sabbie		
280	82	96	0,96	85,51	sabbie		
300	180	200	1,37	131,40	sabbie dense		
320	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
340	90	110	1,37	65,70	sabbie		
360	240	260	1,37	175,20	sabbie dense		
380	260	280	1,37	189,80	sabbie dense		
400	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
420	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
440	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
460	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
480	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
500	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
520	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
540	110	130	1,37	80,30	sabbie dense		
560	120	150	2,05	58,40	sabbie dense		
580	140	180	2,74	51,10	sabbie dense		
600	280	300	1,37	204,40	sabbie dense		
620	260	280	1,37	189,80	sabbie dense		
640	100	110	0,68	146,00	sabbie dense		
660	50	72	1,51	33,18	sabbie e limi argillosi		
680	48	62	0,96	50,06	sabbie		
700	52	72	1,37	37,96	sabbie e limi argillosi		
720	72	94	1,51	47,78	sabbie e limi argillosi		
740	76	104	1,92	39,63	sabbie e limi argillosi		
760	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
780	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
800	80	100	1,37	58,40	sabbie		
820	130	160	2,05	63,27	sabbie dense		
840	190	220	2,05	92,47	sabbie dense		
860	180	210	2,05	87,60	sabbie dense		
880	160	200	2,74	58,40	sabbie dense		
900	64	100	2,47	25,96	argilla sabbioso limosa		
920	50	74	1,64	30,42	sabbie e limi argillosi		
940	80	100	1,37	58,40	sabbie		
960	80	100	1,37	58,40	sabbie		
980	80	110	2,05	38,93	sabbie e limi argillosi		
1000	62	90	1,92	32,33	sabbie e limi argillosi		
1020	62	90	1,92	32,33	sabbie e limi argillosi		
1040	64	90	1,78	35,94	sabbie e limi argillosi		
1060	60	90	2,05	29,20	argilla sabbioso limosa		
1080	62	92	2,05	30,17	sabbie e limi argillosi		

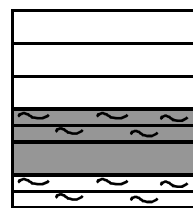
1100	62	94	2,19	28,29	argilla sabbioso limosa
1120	74	104	2,05	36,01	sabbie e limi argillosi
1140	70	100	2,05	34,07	sabbie e limi argillosi
1160	80	100	1,37	58,40	sabbie
1180	76	110	2,33	32,64	sabbie e limi argillosi
1200	84	110	1,78	47,17	sabbie e limi argillosi

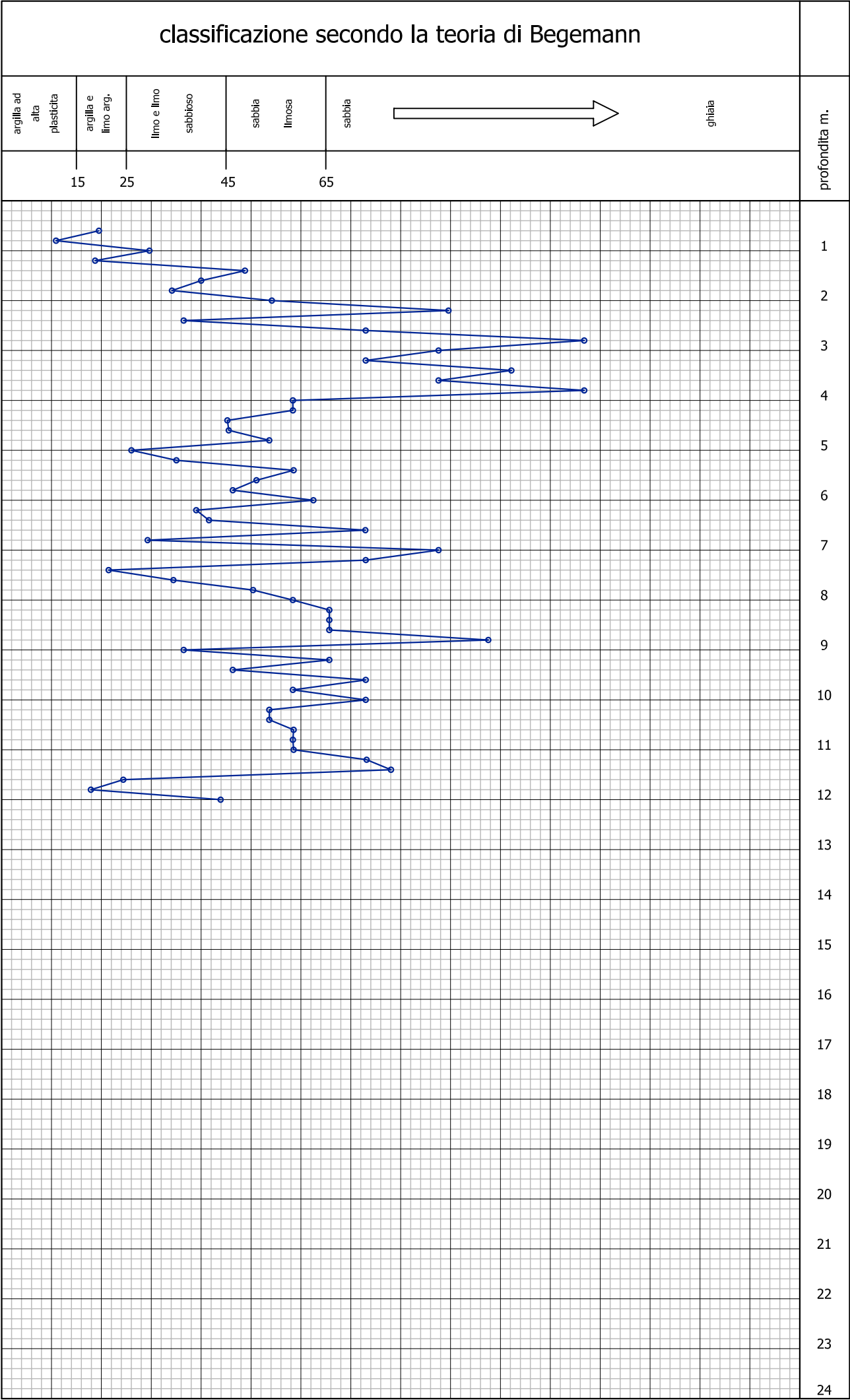
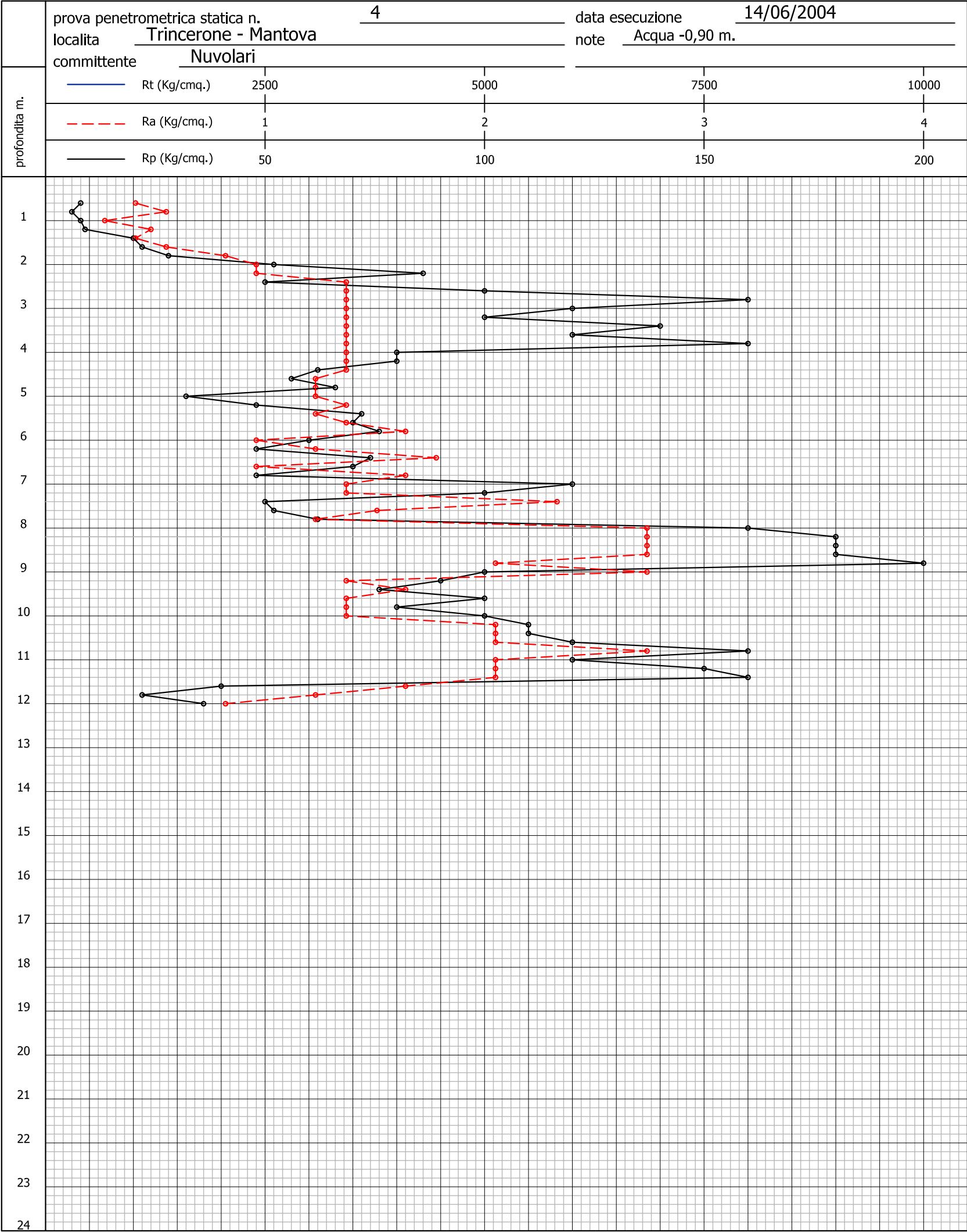




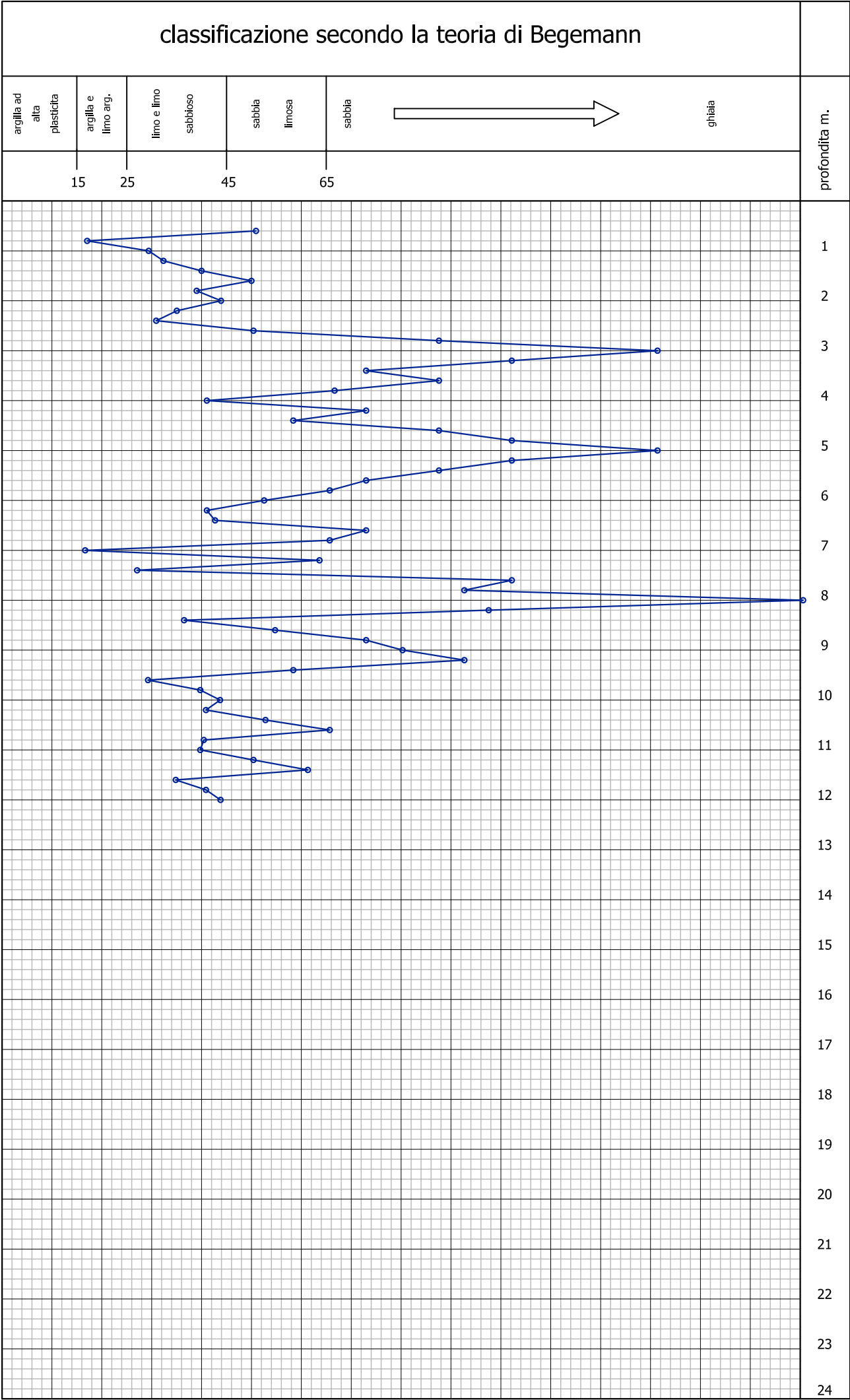
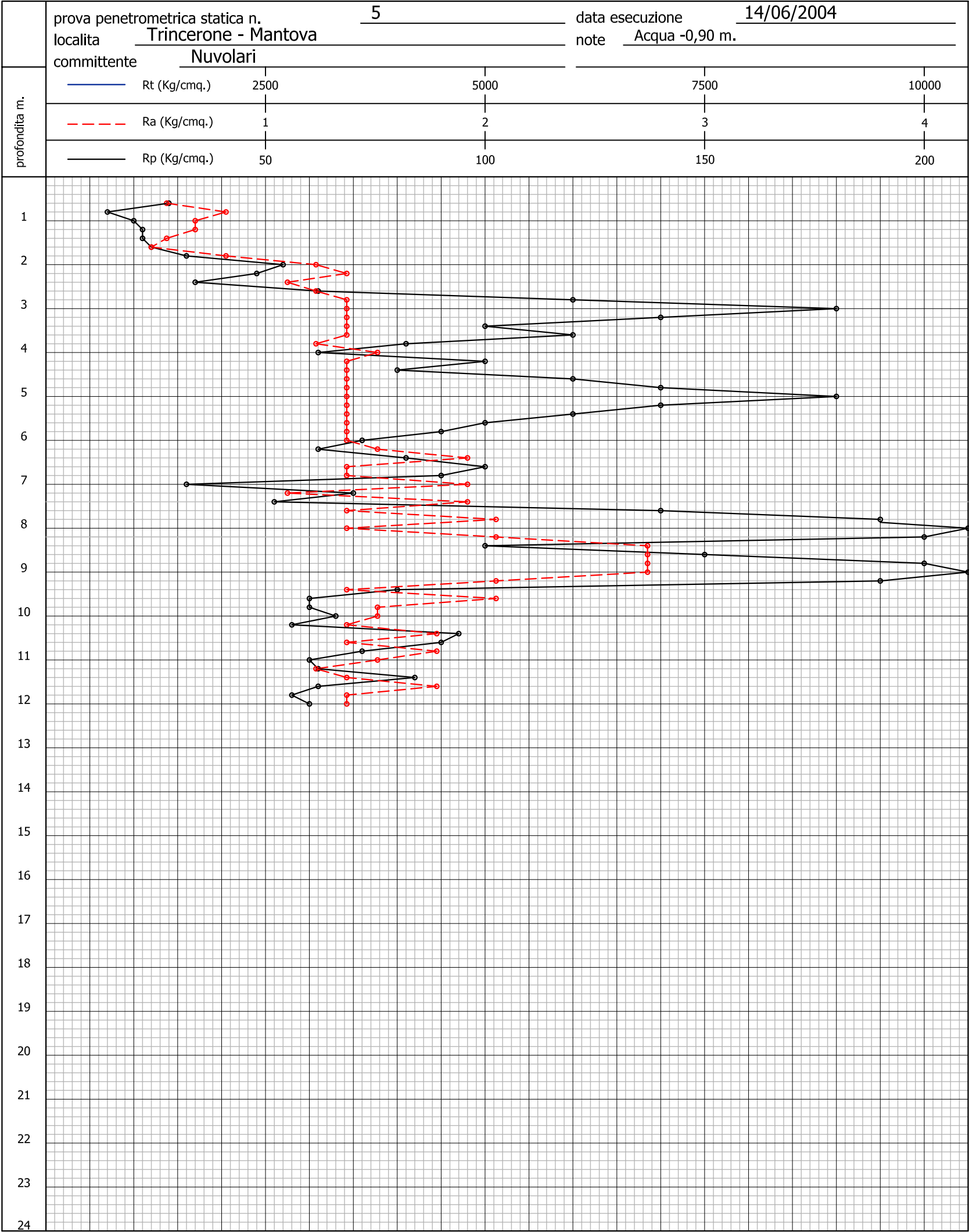
Nuvolari - Prova penetrometrica n. 4							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	8	14	0,41	19,47	argilla medio tenera	-0,9	
80	6	14	0,55	10,95	argilla organica e torbe		
100	8	12	0,27	29,20	argilla sabbioso limosa		
120	9	16	0,48	18,77	argilla organica e torbe		
140	20	26	0,41	48,67	sabbie		
160	22	30	0,55	40,15	sabbie e limi argillosi		
180	28	40	0,82	34,07	sabbie e limi argillosi		
200	52	66	0,96	54,23	sabbie		
220	86	100	0,96	89,69	sabbie		
240	50	70	1,37	36,50	sabbie e limi argillosi		
260	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
280	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
300	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
320	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
340	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
360	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
380	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
400	80	100	1,37	58,40	sabbie		
420	80	100	1,37	58,40	sabbie		
440	62	82	1,37	45,26	sabbie e limi argillosi		
460	56	74	1,23	45,42	sabbie e limi argillosi		
480	66	84	1,23	53,53	sabbie		
500	32	50	1,23	25,96	argilla sabbioso limosa		
520	48	68	1,37	35,04	sabbie e limi argillosi		
540	72	90	1,23	58,40	sabbie		
560	70	90	1,37	51,10	sabbie		
580	76	100	1,64	46,23	sabbie e limi argillosi		
600	60	74	0,96	62,57	sabbie		
620	48	66	1,23	38,93	sabbie e limi argillosi		
640	74	100	1,78	41,55	sabbie e limi argillosi		
660	70	84	0,96	73,00	sabbie		
680	48	72	1,64	29,20	argilla sabbioso limosa		
700	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
720	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
740	50	84	2,33	21,47	argilla sabbioso limosa		
760	52	74	1,51	34,51	sabbie e limi argillosi		
780	62	80	1,23	50,29	sabbie		
800	160	200	2,74	58,40	sabbie dense		
820	180	220	2,74	65,70	sabbie dense		
840	180	220	2,74	65,70	sabbie dense		
860	180	220	2,74	65,70	sabbie dense		
880	200	230	2,05	97,33	sabbie dense		
900	100	140	2,74	36,50	sabbie e limi		
920	90	110	1,37	65,70	sabbie		
940	76	100	1,64	46,23	sabbie e limi argillosi		
960	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
980	80	100	1,37	58,40	sabbie		
1000	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
1020	110	140	2,05	53,53	sabbie dense		
1040	110	140	2,05	53,53	sabbie dense		
1060	120	150	2,05	58,40	sabbie dense		
1080	160	200	2,74	58,40	sabbie dense		










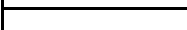
























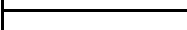






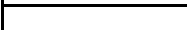
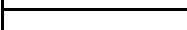



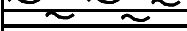





1100	120	150	2,05	58,40	sabbie dense
1120	150	180	2,05	73,00	sabbie dense
1140	160	190	2,05	77,87	sabbie dense
1160	40	64	1,64	24,33	argilla sabbioso limosa
1180	22	40	1,23	17,84	argilla compatta
1200	36	48	0,82	43,80	sabbie e limi argillosi





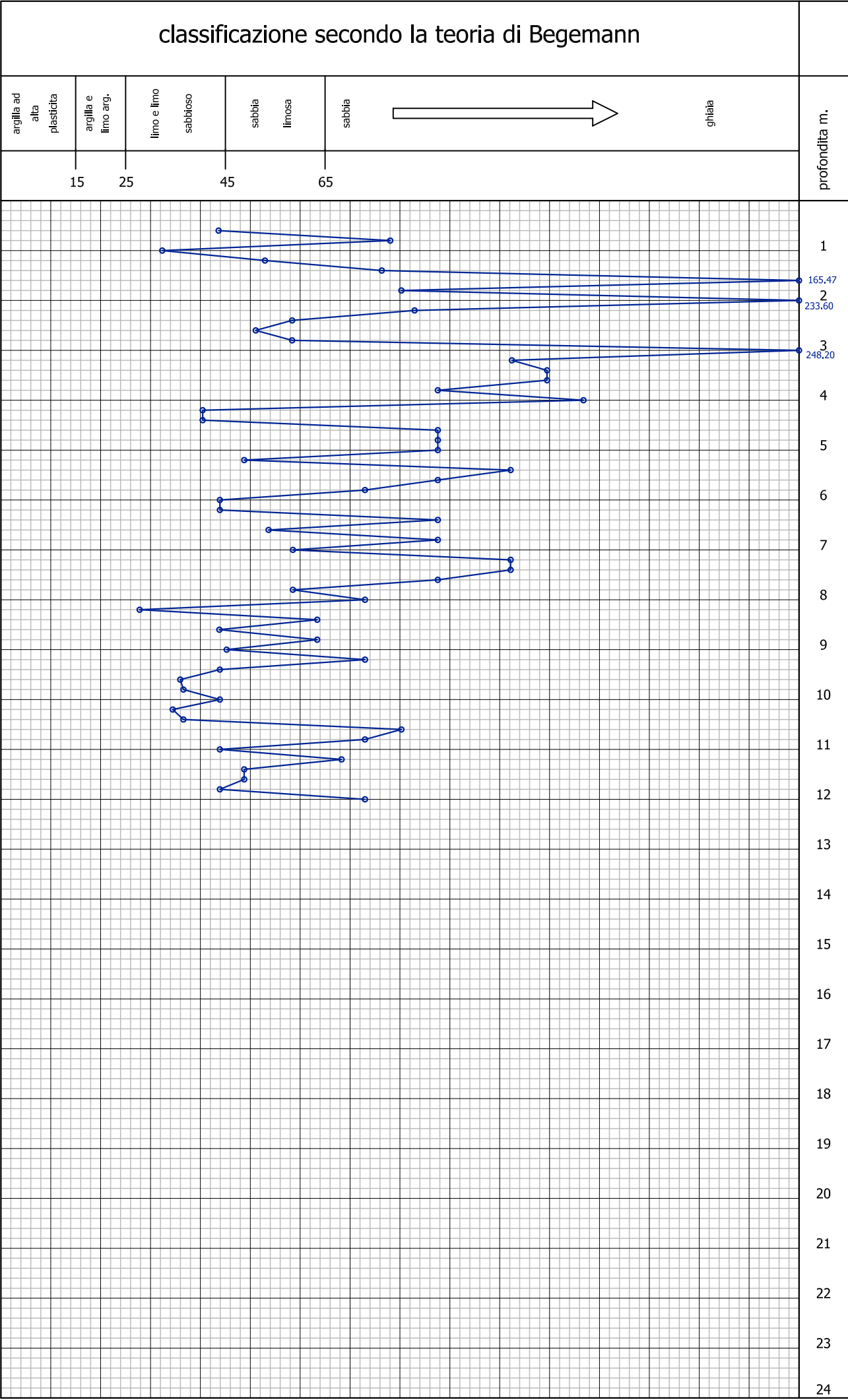
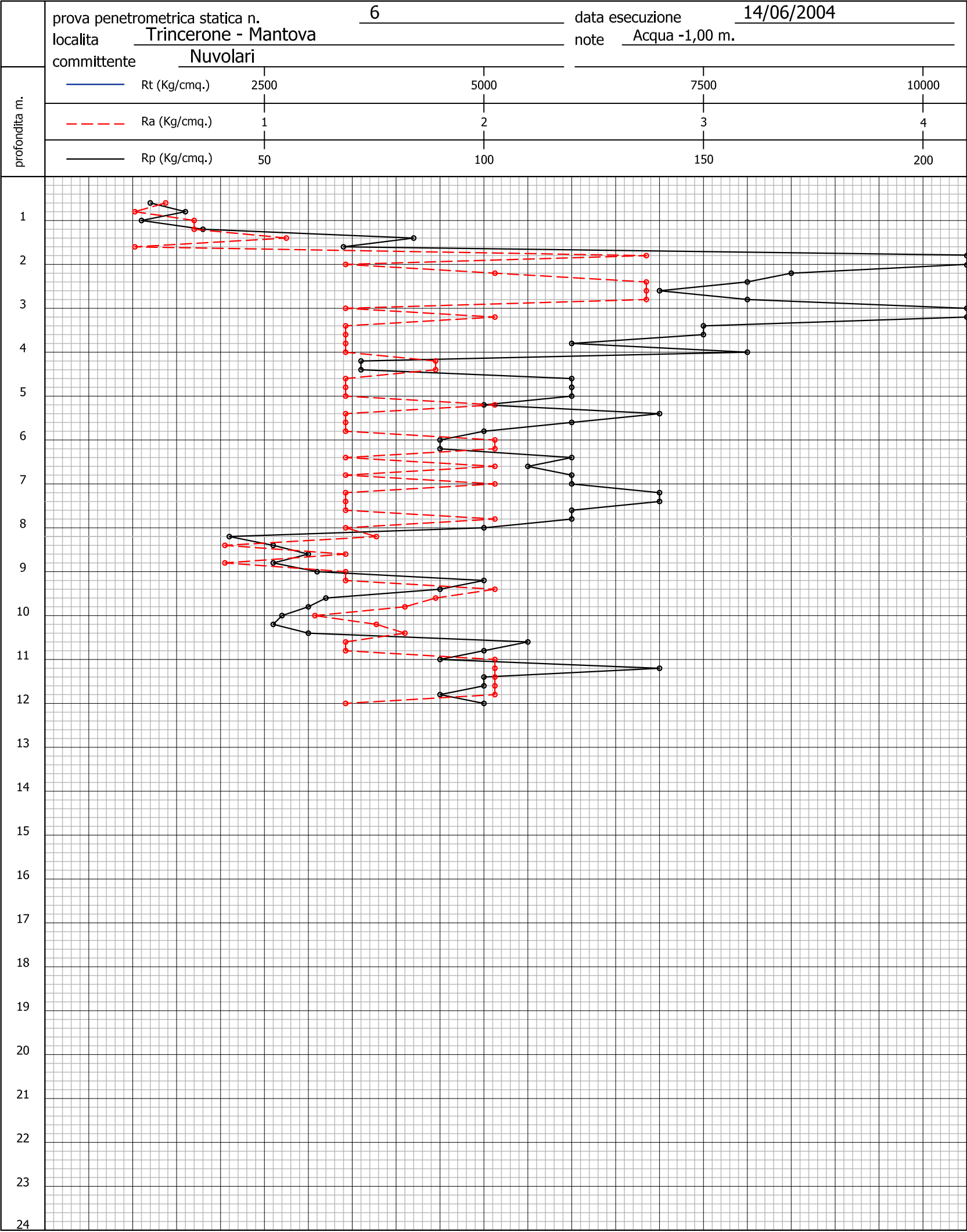
Nuvolari - Prova penetrometrica n. 5							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	28	36	0,55	51,10	sabbie	-0,9	
80	14	26	0,82	17,03	argilla compatta		
100	20	30	0,68	29,20	argilla sabbioso limosa		
120	22	32	0,68	32,12	sabbie e limi argillosi		
140	22	30	0,55	40,15	sabbie e limi argillosi		
160	24	31	0,48	50,06	sabbie		
180	32	44	0,82	38,93	sabbie e limi argillosi		
200	54	72	1,23	43,80	sabbie e limi argillosi		
220	48	68	1,37	35,04	sabbie e limi argillosi		
240	34	50	1,10	31,03	sabbie e limi argillosi		
260	62	80	1,23	50,29	sabbie		
280	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
300	180	200	1,37	131,40	sabbie dense		
320	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
340	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
360	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
380	82	100	1,23	66,51	sabbie		
400	62	84	1,51	41,15	sabbie e limi argillosi		
420	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
440	80	100	1,37	58,40	sabbie		
460	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
480	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
500	180	200	1,37	131,40	sabbie dense		
520	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
540	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
560	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
580	90	110	1,37	65,70	sabbie		
600	72	92	1,37	52,56	sabbie		
620	62	84	1,51	41,15	sabbie e limi argillosi		
640	82	110	1,92	42,76	sabbie e limi argillosi		
660	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
680	90	110	1,37	65,70	sabbie		
700	32	60	1,92	16,69	argilla compatta		
720	70	86	1,10	63,88	sabbie		
740	52	80	1,92	27,11	argilla sabbioso limosa		
760	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
780	190	220	2,05	92,47	sabbie dense		
800	220	240	1,37	160,60	sabbie dense		
820	200	230	2,05	97,33	sabbie dense		
840	100	140	2,74	36,50	sabbie e limi		
860	150	190	2,74	54,75	sabbie dense		
880	200	240	2,74	73,00	sabbie dense		
900	220	260	2,74	80,30	sabbie dense		
920	190	220	2,05	92,47	sabbie dense		
940	80	100	1,37	58,40	sabbie		
960	60	90	2,05	29,20	sabbie e limi argillosi		
980	60	82	1,51	39,82	sabbie e limi argillosi		
1000	66	88	1,51	43,80	sabbie e limi argillosi		
1020	56	76	1,37	40,88	sabbie e limi argillosi		
1040	94	120	1,78	52,78	sabbie		
1060	90	110	1,37	65,70	sabbie		
1080	72	98	1,78	40,43	sabbie e limi argillosi		



Nuvolari - Prova penetrometrica n. 6							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	24	32	0,55	43,80	sabbie e limi argillosi	-1	
80	32	38	0,41	77,87	sabbie		
100	22	32	0,68	32,12	sabbie e limi argillosi		
120	36	46	0,68	52,56	sabbie		
140	84	100	1,10	76,65	sabbie		
160	68	74	0,41	165,47	sabbie		
180	220	260	2,74	80,30	sabbie dense		
200	320	340	1,37	233,60	sabbie dense		
220	170	200	2,05	82,73	sabbie dense		
240	160	200	2,74	58,40	sabbie dense		
260	140	180	2,74	51,10	sabbie dense		
280	160	200	2,74	58,40	sabbie dense		
300	340	360	1,37	248,20	sabbie dense		
320	210	240	2,05	102,20	sabbie dense		
340	150	170	1,37	109,50	sabbie dense		
360	150	170	1,37	109,50	sabbie dense		
380	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
400	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
420	72	98	1,78	40,43	sabbie e limi argillosi		
440	72	98	1,78	40,43	sabbie e limi argillosi		
460	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
480	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
500	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
520	100	130	2,05	48,67	sabbie dense		
540	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
560	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
580	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
600	90	120	2,05	43,80	sabbie e limi argillosi		
620	90	120	2,05	43,80	sabbie e limi argillosi		
640	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
660	110	140	2,05	53,53	sabbie dense		
680	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
700	120	150	2,05	58,40	sabbie dense		
720	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
740	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
760	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
780	120	150	2,05	58,40	sabbie dense		
800	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
820	42	64	1,51	27,87	argilla sabbioso limosa		
840	52	64	0,82	63,27	sabbie		
860	60	80	1,37	43,80	sabbie e limi argillosi		
880	52	64	0,82	63,27	sabbie		
900	62	82	1,37	45,26	sabbie e limi argillosi		
920	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
940	90	120	2,05	43,80	sabbie e limi argillosi		
960	64	90	1,78	35,94	sabbie e limi argillosi		
980	60	84	1,64	36,50	sabbie e limi argillosi		
1000	54	72	1,23	43,80	sabbie e limi argillosi		
1020	52	74	1,51	34,51	sabbie e limi argillosi		
1040	60	84	1,64	36,50	sabbie e limi argillosi		
1060	110	130	1,37	80,30	sabbie dense		
1080	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		

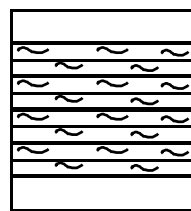
1100	90	120	2,05	43,80	sabbie e limi argillosi
1120	140	170	2,05	68,13	sabbie dense
1140	100	130	2,05	48,67	sabbie dense
1160	100	130	2,05	48,67	sabbie dense
1180	90	120	2,05	43,80	sabbie e limi argillosi
1200	100	120	1,37	73,00	sabbie dense

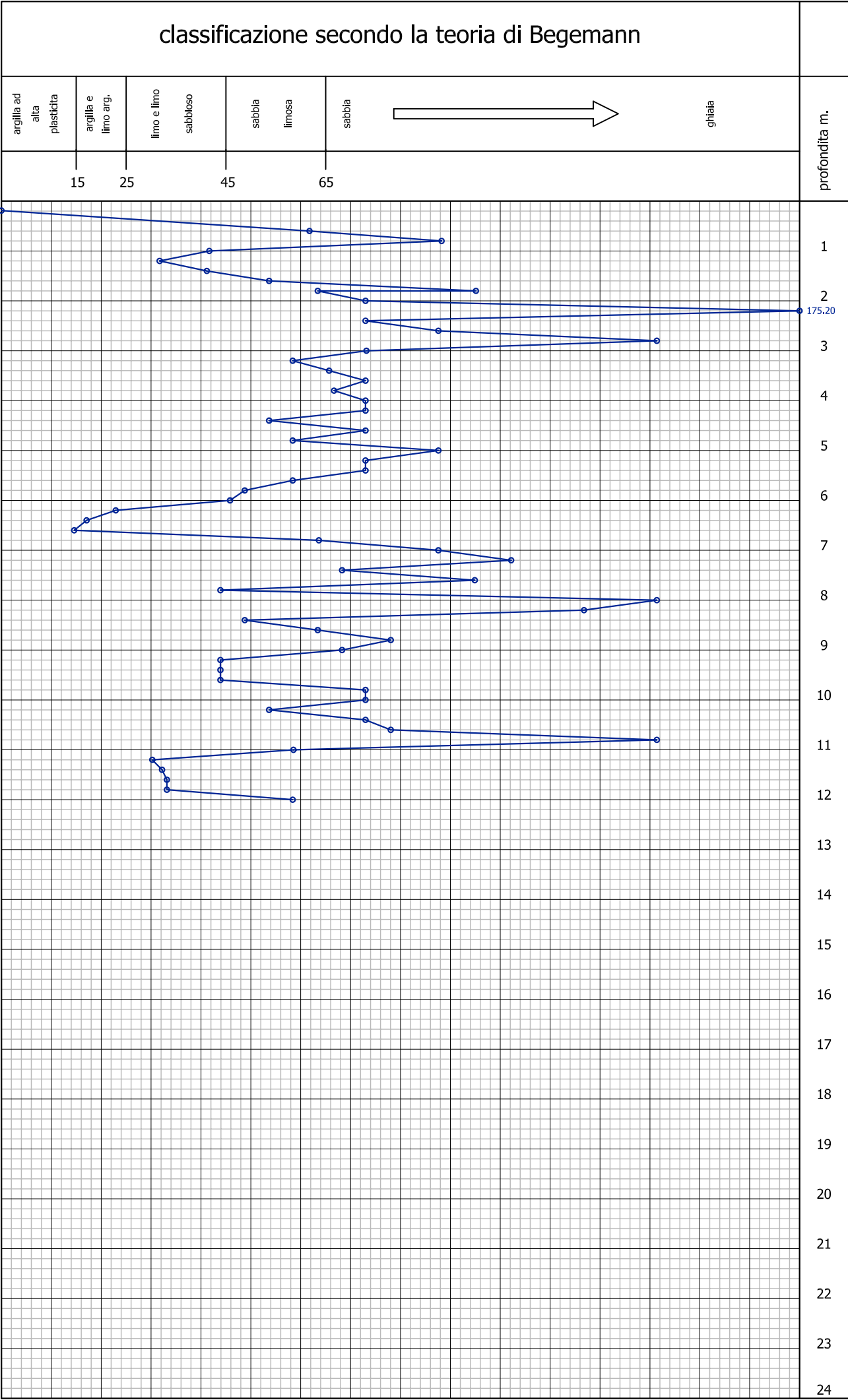
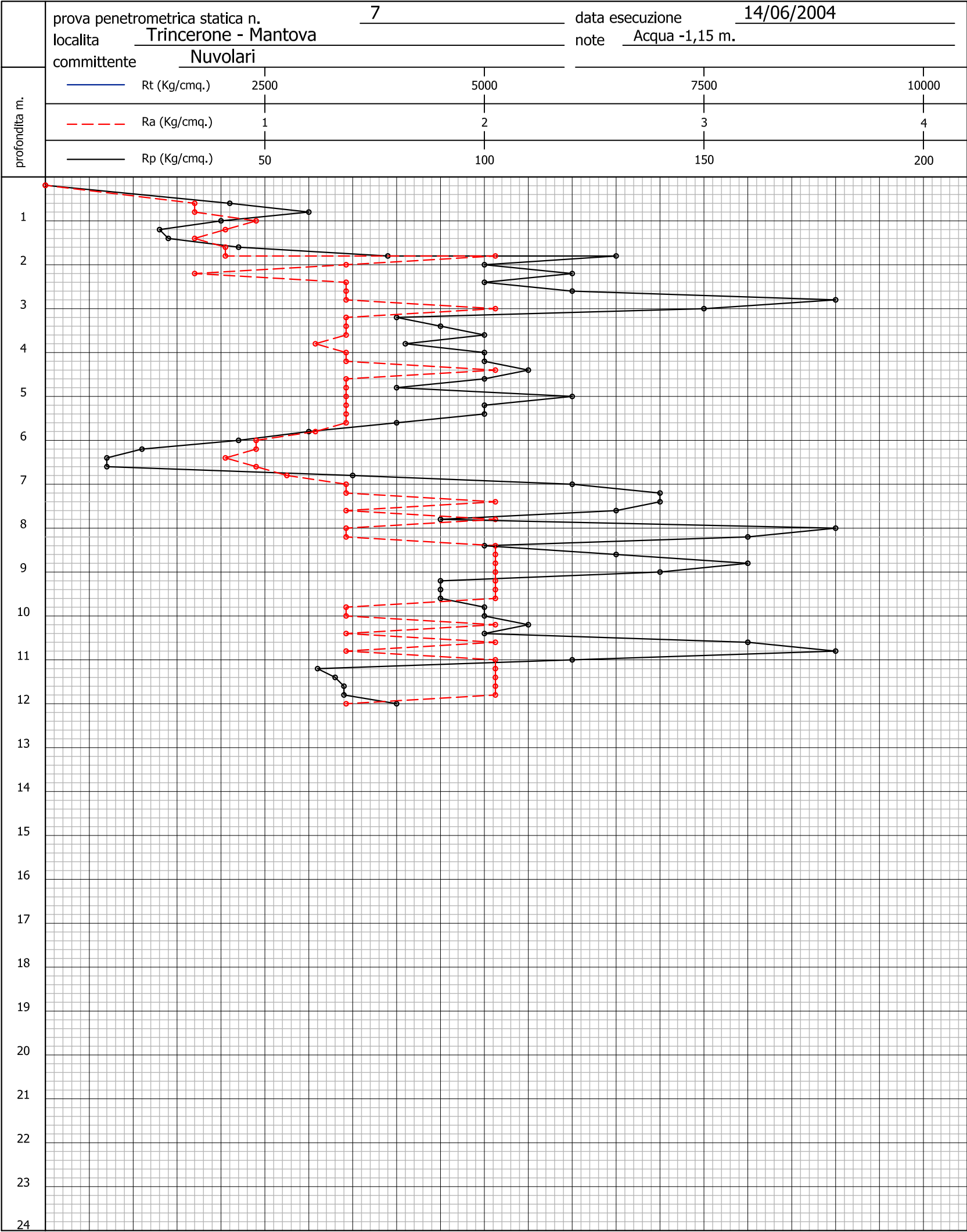
~	~	~	~
~	~	~	~
~	~	~	~
~	~	~	~



Nuvolari - Prova penetrometrica n. 7							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	42	52	0,68	61,32	sabbie	-1,15	
80	60	70	0,68	87,60	sabbie		
100	40	54	0,96	41,71	sabbie e limi argillosi		
120	26	38	0,82	31,63	sabbie e limi argillosi		
140	28	38	0,68	40,88	sabbie e limi argillosi		
160	44	56	0,82	53,53	sabbie		
180	78	90	0,82	94,90	sabbie		
200	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
220	120	130	0,68	175,20	sabbie dense		
240	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
260	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
280	180	200	1,37	131,40	sabbie dense		
300	150	180	2,05	73,00	sabbie dense		
320	80	100	1,37	58,40	sabbie		
340	90	110	1,37	65,70	sabbie		
360	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
380	82	100	1,23	66,51	sabbie		
400	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
420	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
440	110	140	2,05	53,53	sabbie dense		
460	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
480	80	100	1,37	58,40	sabbie		
500	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
520	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
540	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
560	80	100	1,37	58,40	sabbie		
580	60	78	1,23	48,67	sabbie		
600	44	58	0,96	45,89	sabbie e limi argillosi		
620	22	36	0,96	22,94	argilla sabbioso limosa		
640	14	26	0,82	17,03	argilla compatta		
660	14	28	0,96	14,60	argilla compatta		
680	70	86	1,10	63,88	sabbie		
700	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
720	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
740	140	170	2,05	68,13	sabbie dense		
760	130	150	1,37	94,90	sabbie dense		
780	90	120	2,05	43,80	sabbie e limi argillosi		
800	180	200	1,37	131,40	sabbie dense		
820	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
840	100	130	2,05	48,67	sabbie dense		
860	130	160	2,05	63,27	sabbie dense		
880	160	190	2,05	77,87	sabbie dense		
900	140	170	2,05	68,13	sabbie dense		
920	90	120	2,05	43,80	sabbie e limi argillosi		
940	90	120	2,05	43,80	sabbie e limi argillosi		
960	90	120	2,05	43,80	sabbie e limi argillosi		
980	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
1000	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
1020	110	140	2,05	53,53	sabbie dense		
1040	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
1060	160	190	2,05	77,87	sabbie dense		
1080	180	200	1,37	131,40	sabbie dense		

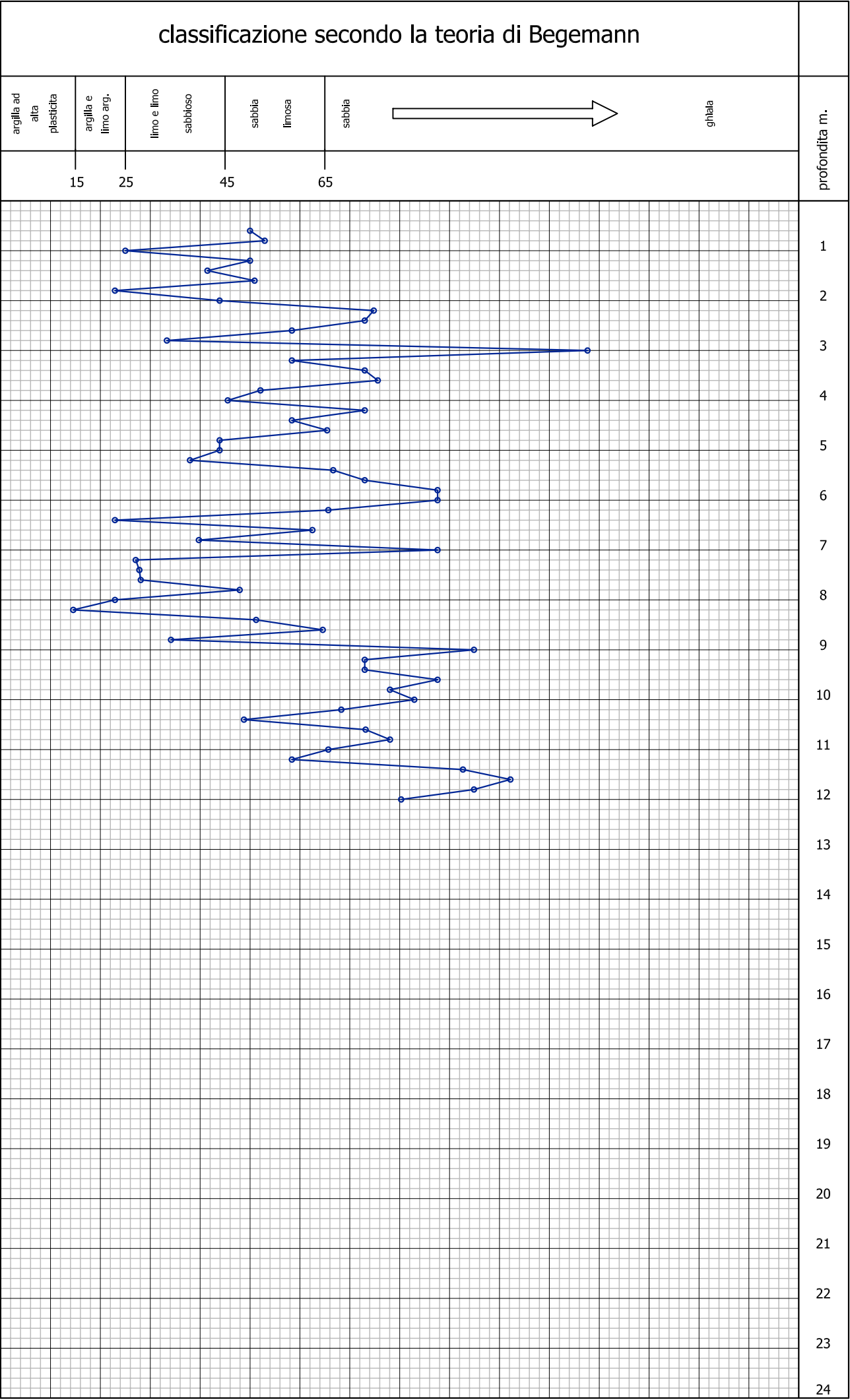
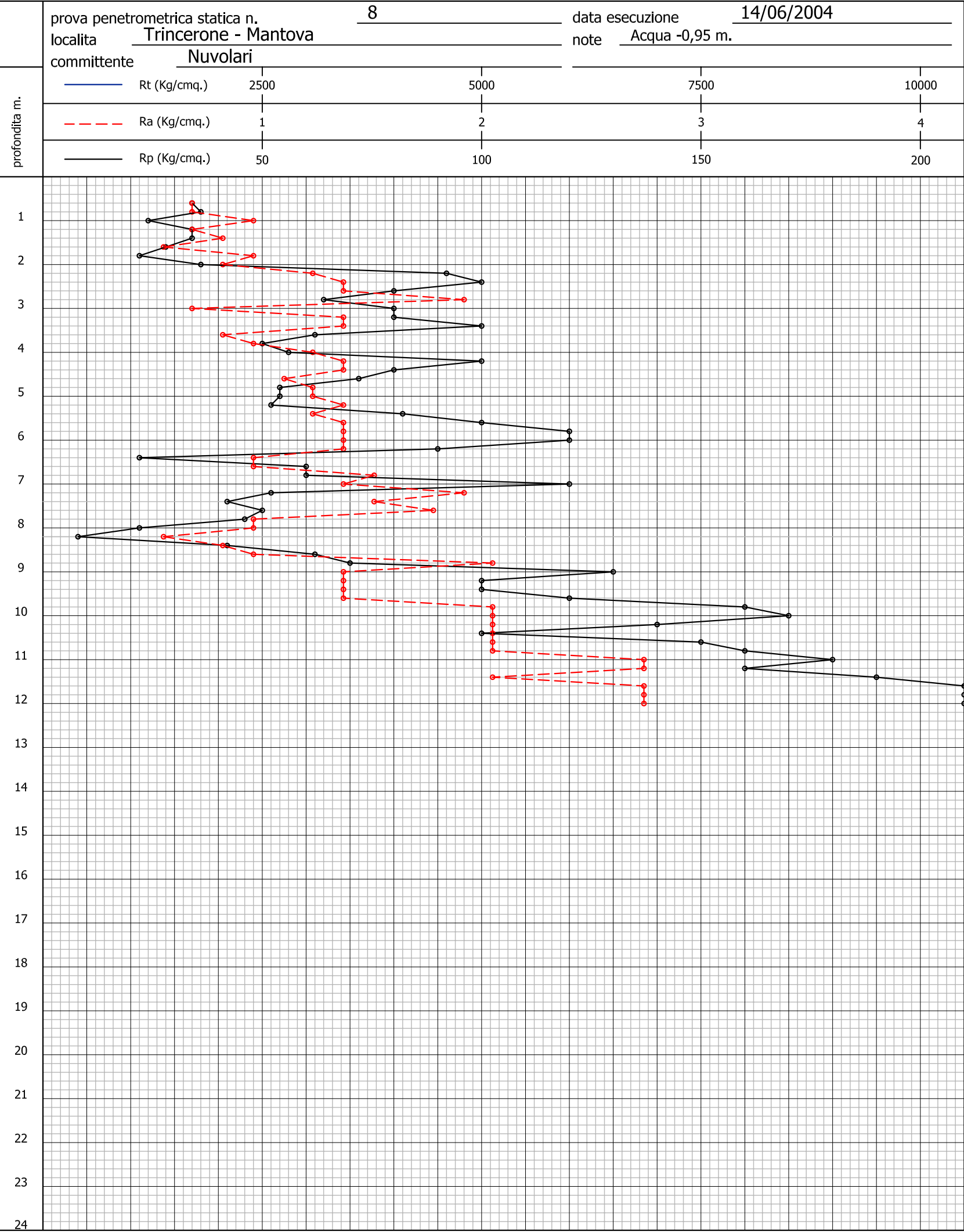
1100	120	150	2,05	58,40	sabbie dense
1120	62	92	2,05	30,17	sabbie e limi argillosi
1140	66	96	2,05	32,12	sabbie e limi argillosi
1160	68	98	2,05	33,09	sabbie e limi argillosi
1180	68	98	2,05	33,09	sabbie e limi argillosi
1200	80	100	1,37	58,40	sabbie



















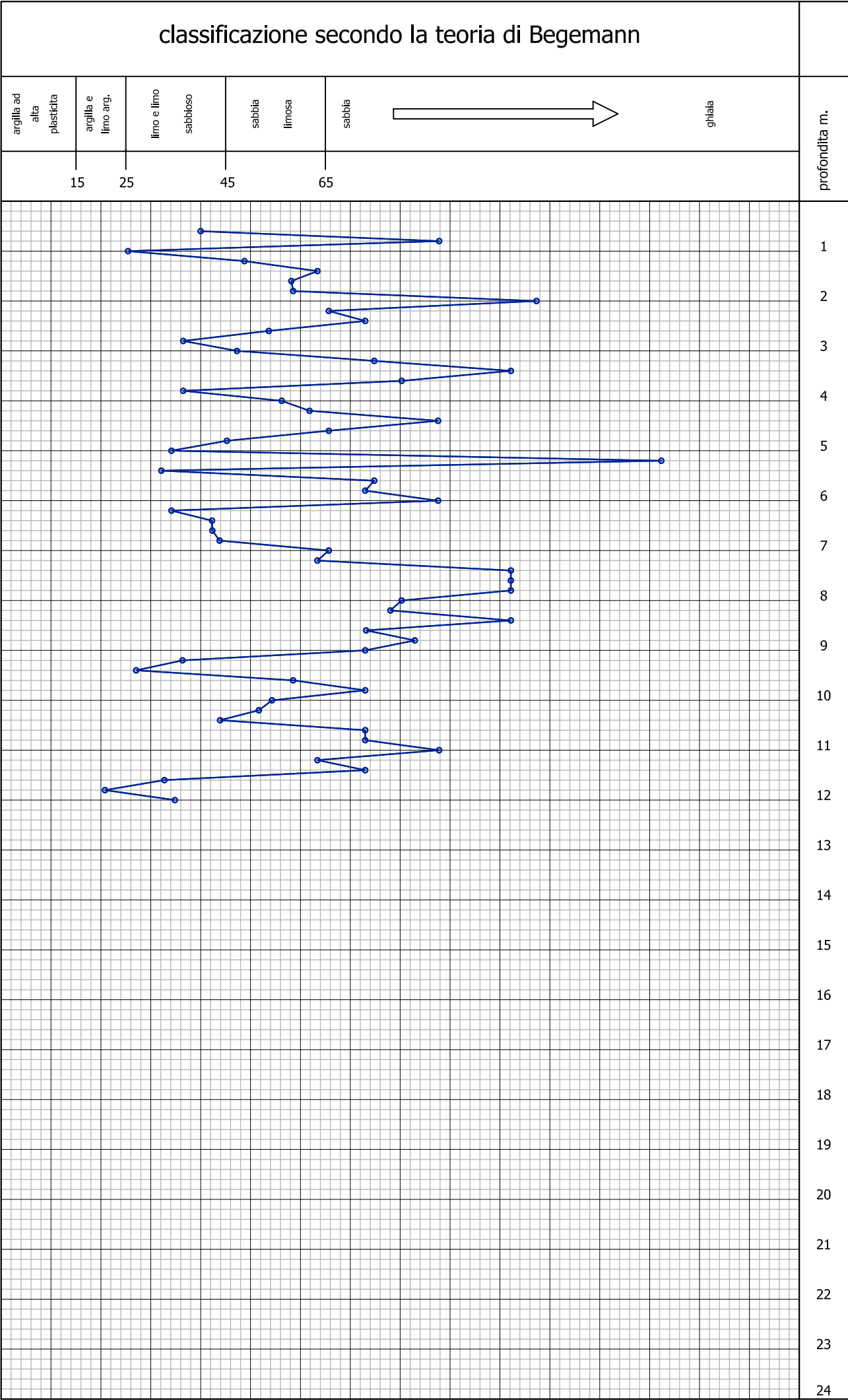
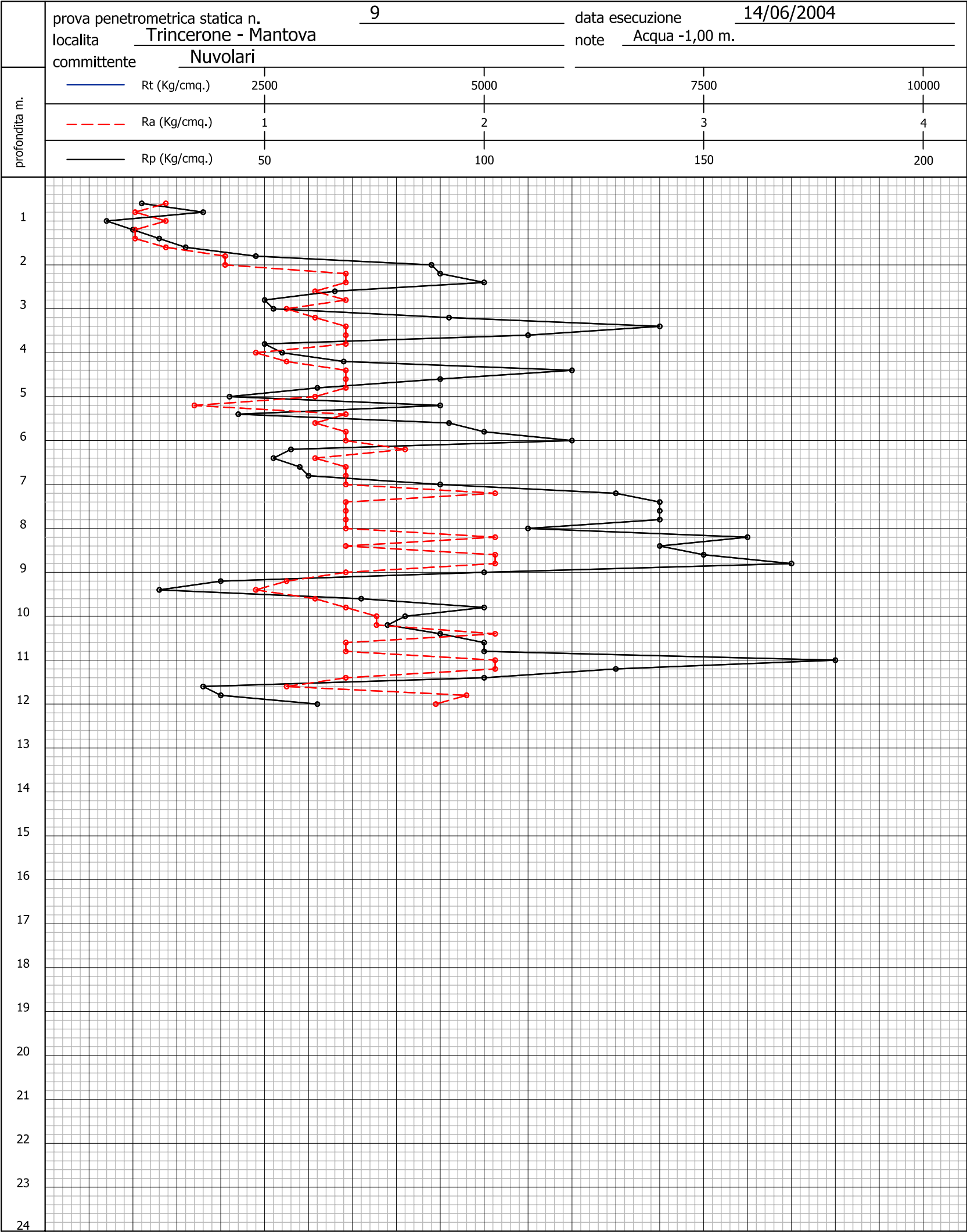


Nuvolari - Prova penetrometrica n. 8							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	34	44	0,68	49,64	sabbie	-0,95	
80	36	46	0,68	52,56	sabbie		
100	24	38	0,96	25,03	argilla sabbioso limosa		
120	34	44	0,68	49,64	sabbie		
140	34	46	0,82	41,37	sabbie e limi argillosi		
160	28	36	0,55	51,10	sabbie		
180	22	36	0,96	22,94	argilla sabbioso limosa		
200	36	48	0,82	43,80	sabbie e limi argillosi		
220	92	110	1,23	74,62	sabbie		
240	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
260	80	100	1,37	58,40	sabbie		
280	64	92	1,92	33,37	sabbie e limi argillosi		
300	80	90	0,68	116,80	sabbie		
320	80	100	1,37	58,40	sabbie		
340	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
360	62	74	0,82	75,43	sabbie		
380	50	64	0,96	52,14	sabbie		
400	56	74	1,23	45,42	sabbie e limi argillosi		
420	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
440	80	100	1,37	58,40	sabbie		
460	72	88	1,10	65,70	sabbie		
480	54	72	1,23	43,80	sabbie e limi argillosi		
500	54	72	1,23	43,80	sabbie e limi argillosi		
520	52	72	1,37	37,96	sabbie e limi argillosi		
540	82	100	1,23	66,51	sabbie		
560	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
580	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
600	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
620	90	110	1,37	65,70	sabbie		
640	22	36	0,96	22,94	argilla sabbioso limosa		
660	60	74	0,96	62,57	sabbie		
680	60	82	1,51	39,82	sabbie e limi argillosi		
700	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
720	52	80	1,92	27,11	argilla sabbioso limosa		
740	42	64	1,51	27,87	argilla sabbioso limosa		
760	50	76	1,78	28,08	argilla sabbioso limosa		
780	46	60	0,96	47,97	sabbie e limi argillosi		
800	22	36	0,96	22,94	argilla sabbioso limosa		
820	8	16	0,55	14,60	argilla organica e torbe		
840	42	54	0,82	51,10	sabbie		
860	62	76	0,96	64,66	sabbie		
880	70	100	2,05	34,07	sabbie e limi argillosi		
900	130	150	1,37	94,90	sabbie dense		
920	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
940	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
960	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
980	160	190	2,05	77,87	sabbie dense		
1000	170	200	2,05	82,73	sabbie dense		
1020	140	170	2,05	68,13	sabbie dense		
1040	100	130	2,05	48,67	sabbie dense		
1060	150	180	2,05	73,00	sabbie dense		
1080	160	190	2,05	77,87	sabbie dense		

1100	180	220	2,74	65,70	sabbie dense
1120	160	200	2,74	58,40	sabbie dense
1140	190	220	2,05	92,47	sabbie dense
1160	280	320	2,74	102,20	sabbie dense
1180	260	300	2,74	94,90	sabbie dense
1200	220	260	2,74	80,30	sabbie dense



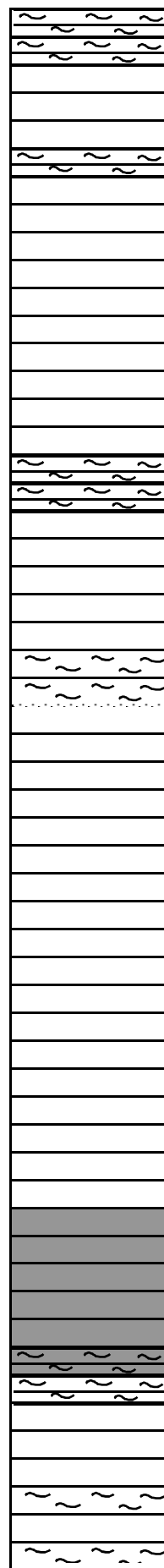
Nuvolari - Prova penetrometrica n. 9							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	22	30	0,55	40,15	sabbie e limi argillosi	-1	
80	36	42	0,41	87,60	sabbie		
100	14	22	0,55	25,55	argilla sabbioso limosa		
120	20	26	0,41	48,67	sabbie		
140	26	32	0,41	63,27	sabbie		
160	32	40	0,55	58,40	sabbie		
180	48	60	0,82	58,40	sabbie		
200	88	100	0,82	107,07	sabbie		
220	90	110	1,37	65,70	sabbie		
240	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
260	66	84	1,23	53,53	sabbie		
280	50	70	1,37	36,50	sabbie e limi argillosi		
300	52	68	1,10	47,45	sabbie e limi argillosi		
320	92	110	1,23	74,62	sabbie		
340	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
360	110	130	1,37	80,30	sabbie dense		
380	50	70	1,37	36,50	sabbie e limi argillosi		
400	54	68	0,96	56,31	sabbie		
420	68	84	1,10	62,05	sabbie		
440	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
460	90	110	1,37	65,70	sabbie		
480	62	82	1,37	45,26	sabbie e limi argillosi		
500	42	60	1,23	34,07	sabbie e limi argillosi		
520	90	100	0,68	131,40	sabbie		
540	44	64	1,37	32,12	sabbie e limi argillosi		
560	92	110	1,23	74,62	sabbie		
580	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
600	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
620	56	80	1,64	34,07	sabbie e limi argillosi		
640	52	70	1,23	42,18	sabbie e limi argillosi		
660	58	78	1,37	42,34	sabbie e limi argillosi		
680	60	80	1,37	43,80	sabbie e limi argillosi		
700	90	110	1,37	65,70	sabbie		
720	130	160	2,05	63,27	sabbie dense		
740	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
760	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
780	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
800	110	130	1,37	80,30	sabbie dense		
820	160	190	2,05	77,87	sabbie dense		
840	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
860	150	180	2,05	73,00	sabbie dense		
880	170	200	2,05	82,73	sabbie dense		
900	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
920	40	56	1,10	36,50	sabbie e limi argillosi		
940	26	40	0,96	27,11	argilla sabbioso limosa		
960	72	90	1,23	58,40	sabbie		
980	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
1000	82	104	1,51	54,42	sabbie		
1020	78	100	1,51	51,76	sabbie		
1040	90	120	2,05	43,80	sabbie e limi argillosi		
1060	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
1080	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		



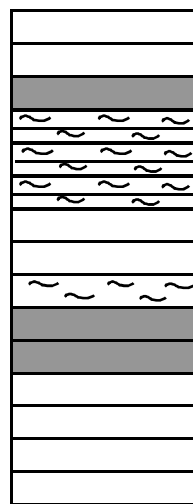
**STRATIGRAFIE E DIAGRAMMI DELLE PROVE PENETOMETRICHE STATICHE
(ANNO 2006 – PITENTINO)**

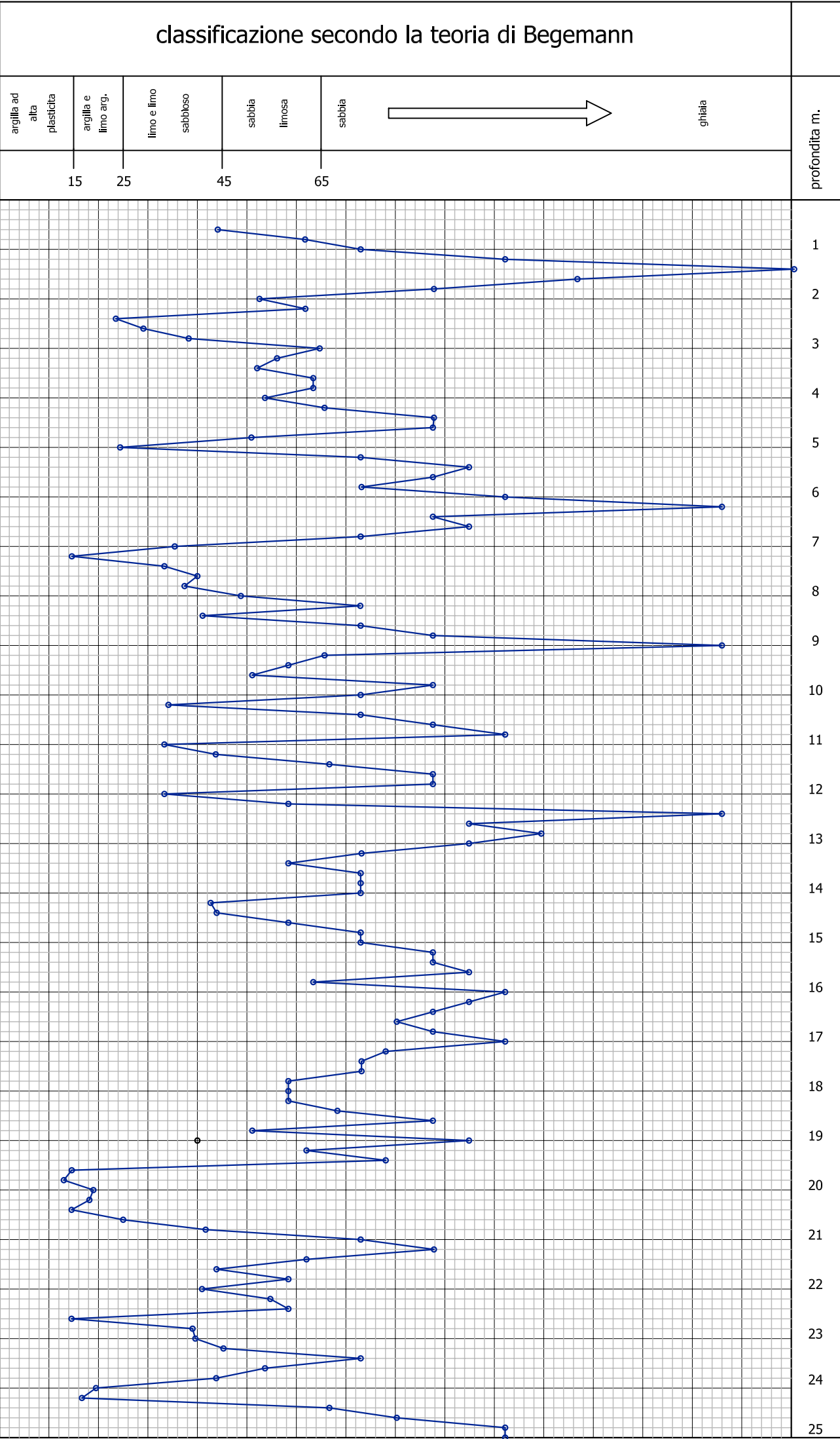
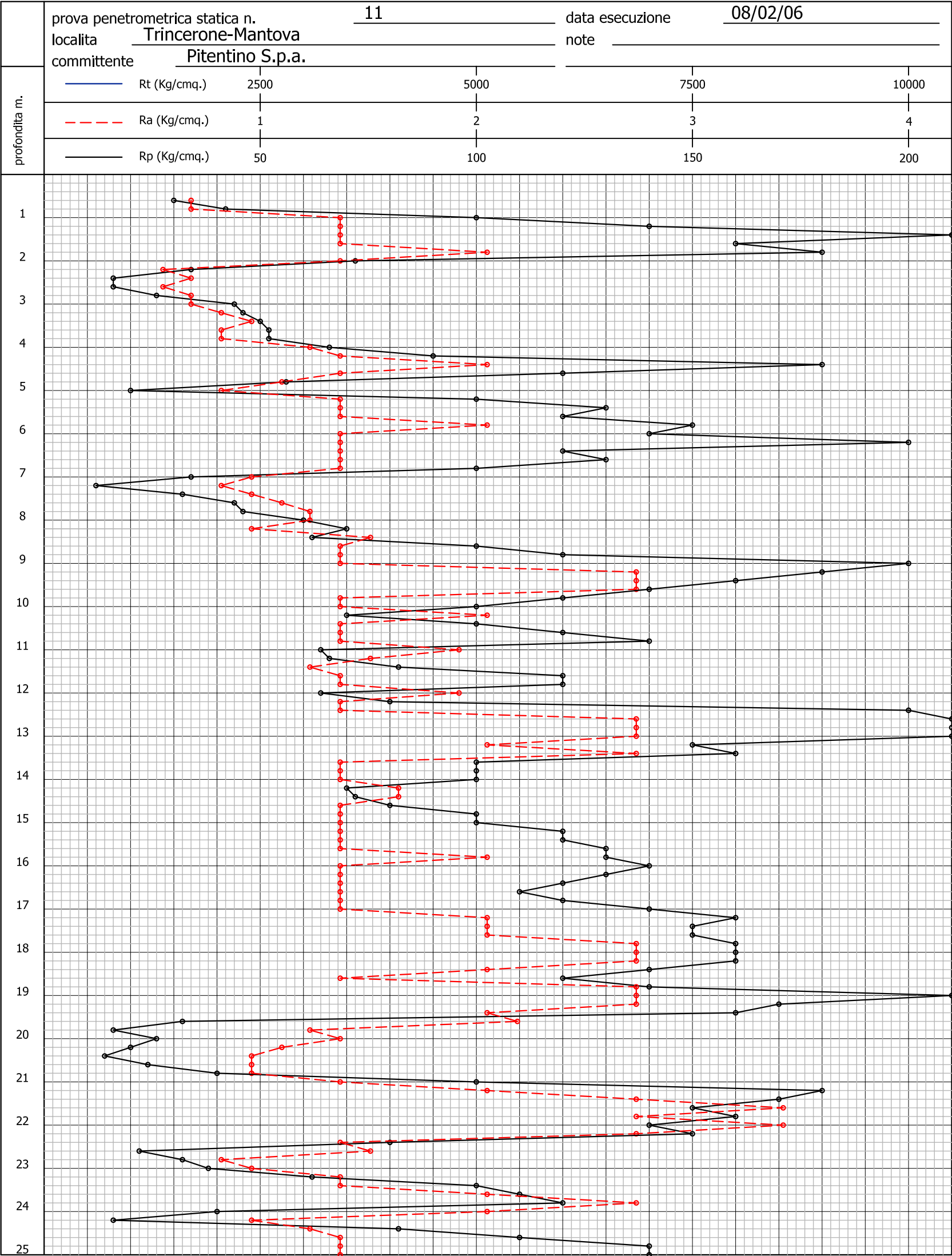
Pitentino - Prova penetrometrica n. 11							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	30	40	0,68	43,80	sabbie e limi argillosi		~ ~ ~
80	42	52	0,68	61,32	sabbie		~ ~ ~
100	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
120	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
140	220	240	1,37	160,60	sabbie dense		
160	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
180	180	210	2,05	87,60	sabbie dense		
200	72	92	1,37	52,56	sabbie		
220	34	42	0,55	62,05	sabbie		
240	16	26	0,68	23,36	argilla medio tenera		
260	16	24	0,55	29,20	argilla sabbioso limosa		~ ~ ~
280	26	36	0,68	37,96	sabbie e limi argillosi		~ ~ ~
300	44	54	0,68	64,24	sabbie		
320	46	58	0,82	55,97	sabbie		
340	50	64	0,96	52,14	sabbie		
360	52	64	0,82	63,27	sabbie		
380	52	64	0,82	63,27	sabbie		
400	66	84	1,23	53,53	sabbie		
420	90	110	1,37	65,70	sabbie		
440	180	210	2,05	87,60	sabbie dense		
460	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
480	56	72	1,10	51,10	sabbie		
500	20	32	0,82	24,33	argilla sabbioso limosa		~ ~ ~
520	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
540	130	150	1,37	94,90	sabbie dense		
560	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
580	150	180	2,05	73,00	sabbie dense		
600	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
620	200	220	1,37	146,00	sabbie dense		
640	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
660	130	150	1,37	94,90	sabbie dense		
680	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
700	34	48	0,96	35,46	sabbie e limi argillosi		~ ~ ~
720	12	24	0,82	14,60	argilla compatta		
740	32	46	0,96	33,37	sabbie e limi argillosi		~ ~ ~
760	44	60	1,10	40,15	sabbie e limi argillosi		~ ~ ~
780	46	64	1,23	37,31	sabbie e limi argillosi		~ ~ ~
800	60	78	1,23	48,67	sabbie		
820	70	84	0,96	73,00	sabbie		
840	62	84	1,51	41,15	sabbie e limi argillosi		~ ~ ~
860	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
880	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
900	200	220	1,37	146,00	sabbie dense		
920	180	220	2,74	65,70	sabbie dense		
940	160	200	2,74	58,40	sabbie dense		
960	140	180	2,74	51,10	sabbie dense		
980	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
1000	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
1020	70	100	2,05	34,07	sabbie e limi argillosi		~ ~ ~
1040	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
1060	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
1080	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		

1100	64	92	1,92	33,37	sabbie e limi argillosi
1120	66	88	1,51	43,80	sabbie e limi argillosi
1140	82	100	1,23	66,51	sabbie
1160	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1180	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1200	64	92	1,92	33,37	sabbie e limi argillosi
1220	80	100	1,37	58,40	sabbie
1240	200	220	1,37	146,00	sabbie dense
1260	260	300	2,74	94,90	sabbie dense
1280	300	340	2,74	109,50	sabbie dense
1300	260	300	2,74	94,90	sabbie dense
1320	150	180	2,05	73,00	sabbie dense
1340	160	200	2,74	58,40	sabbie dense
1360	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
1380	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
1400	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
1420	70	94	1,64	42,58	sabbie e limi argillosi
1440	72	96	1,64	43,80	sabbie e limi argillosi
1460	80	100	1,37	58,40	sabbie
1480	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
1500	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
1520	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1540	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1560	130	150	1,37	94,90	sabbie e limi
1580	130	160	2,05	63,27	sabbie e limi
1600	140	160	1,37	102,20	sabbie dense
1620	130	150	1,37	94,90	sabbie dense
1640	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1660	110	130	1,37	80,30	sabbie dense
1680	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1700	140	160	1,37	102,20	sabbie dense
1720	160	190	2,05	77,87	sabbie dense
1740	150	180	2,05	73,00	sabbie dense
1760	150	180	2,05	73,00	sabbie dense
1780	160	200	2,74	58,40	sabbie dense
1800	160	200	2,74	58,40	sabbie dense
1820	160	200	2,74	58,40	sabbie dense
1840	140	170	2,05	68,13	sabbie dense
1860	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1880	140	180	2,74	51,10	sabbie dense
1900	260	300	2,74	94,90	sabbie dense
1920	170	210	2,74	62,05	sabbie dense
1940	160	190	2,05	77,87	sabbie dense
1960	32	64	2,19	14,60	argilla compatta
1980	16	34	1,23	12,98	argilla organica e torbe
2000	26	46	1,37	18,98	argilla compatta
2020	20	36	1,10	18,25	argilla compatta
2040	14	28	0,96	14,60	argilla compatta
2060	24	38	0,96	25,03	argilla sabbioso limosa
2080	40	54	0,96	41,71	sabbie e limi argillosi
2100	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
2120	180	210	2,05	87,60	sabbie dense
2140	170	210	2,74	62,05	sabbie dense
2160	150	200	3,42	43,80	sabbie e limi
2180	160	200	2,74	58,40	sabbie dense
2200	140	190	3,42	40,88	sabbie e limi



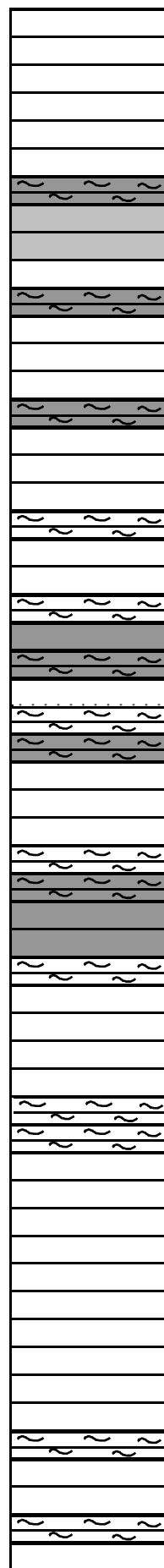
2220	150	190	2,74	54,75	sabbie dense
2240	80	100	1,37	58,40	sabbie
2260	22	44	1,51	14,60	argilla compatta
2280	32	44	0,82	38,93	sabbie e limi argillosi
2300	38	52	0,96	39,63	sabbie e limi argillosi
2320	62	82	1,37	45,26	sabbie e limi argillosi
2340	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
2360	110	140	2,05	53,53	sabbie dense
2380	120	160	2,74	43,80	sabbie e limi
2400	40	70	2,05	19,47	argilla compatta
2420	16	30	0,96	16,69	argilla compatta
2440	82	100	1,23	66,51	sabbie
2460	110	130	1,37	80,30	sabbie dense
2480	140	160	1,37	102,20	sabbie dense
2500	140	160	1,37	102,20	sabbie dense



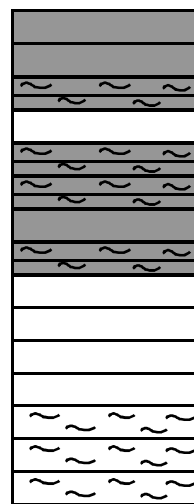


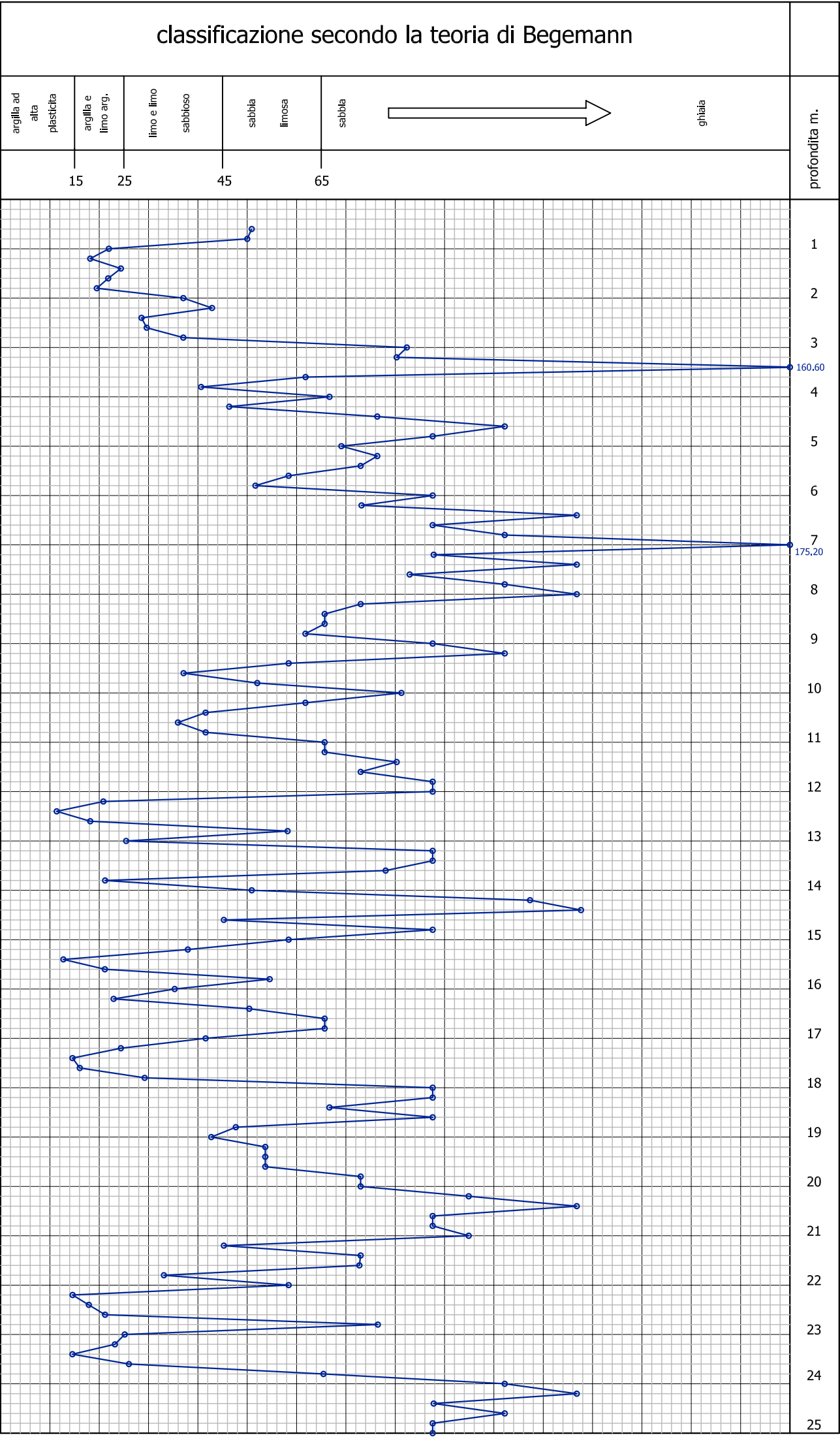
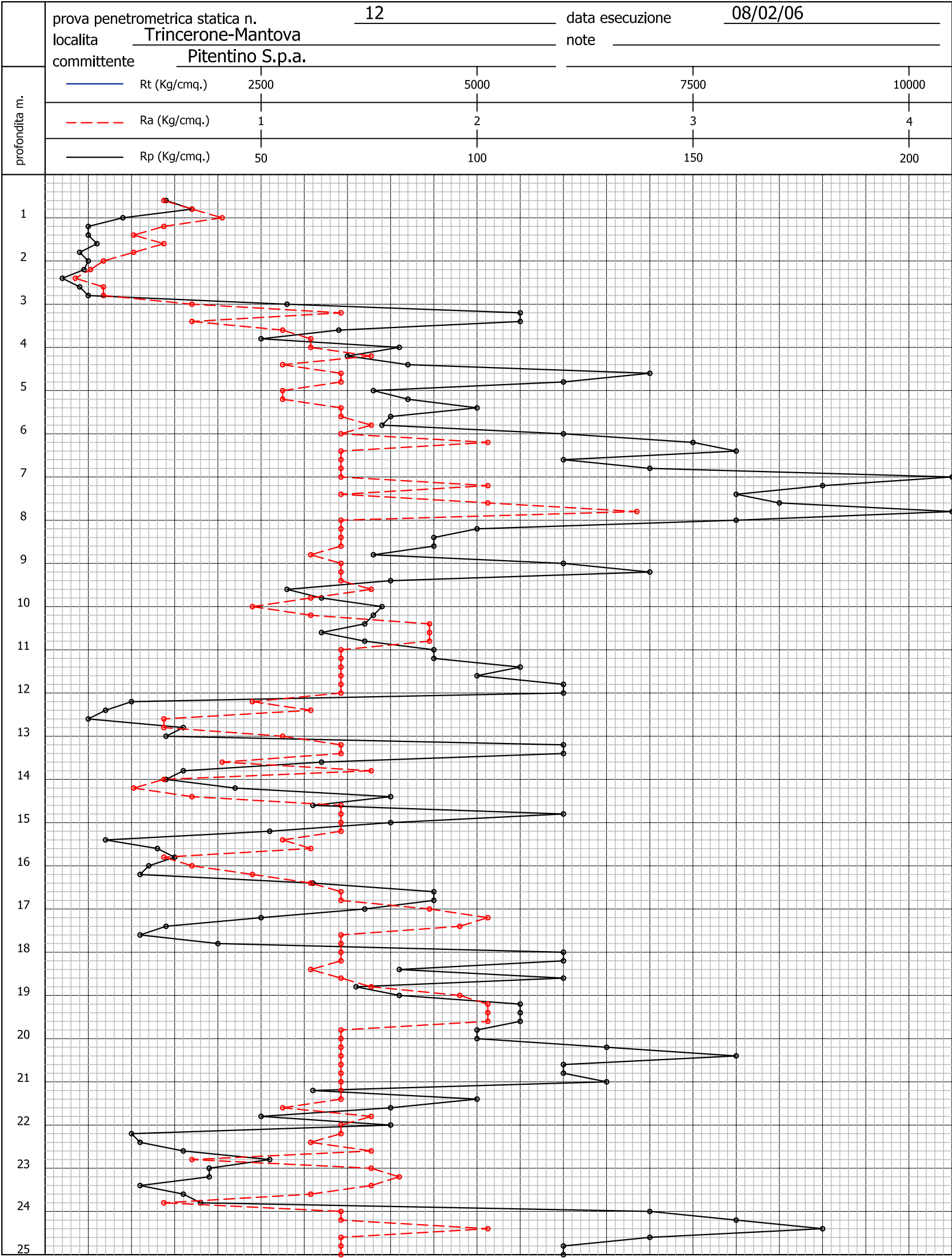
Pitentino - Prova penetrometrica n. 12							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	28	36	0,55	51,10	sabbie		
80	34	44	0,68	49,64	sabbie		
100	18	30	0,82	21,90	argilla compatta		
120	10	18	0,55	18,25	argilla compatta		
140	10	16	0,41	24,33	argilla medio tenera		
160	12	20	0,55	21,90	argilla medio tenera		
180	8	14	0,41	19,47	argilla medio tenera		
200	10	14	0,27	36,50	sabbie e limi argillosi		
220	9	12	0,21	43,80	sabbie e limi argillosi		
240	4	6	0,14	29,20	argilla sabbioso limosa		
260	8	12	0,27	29,20	argilla sabbioso limosa		
280	10	14	0,27	36,50	sabbie e limi argillosi		
300	56	66	0,68	81,76	sabbie		
320	110	130	1,37	80,30	sabbie dense		
340	110	120	0,68	160,60	sabbie dense		
360	68	84	1,10	62,05	sabbie		
380	50	68	1,23	40,56	sabbie e limi argillosi		
400	82	100	1,23	66,51	sabbie		
420	70	92	1,51	46,45	sabbie e limi argillosi		
440	84	100	1,10	76,65	sabbie		
460	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
480	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
500	76	92	1,10	69,35	sabbie		
520	84	100	1,10	76,65	sabbie		
540	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
560	80	100	1,37	58,40	sabbie		
580	78	100	1,51	51,76	sabbie		
600	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
620	150	180	2,05	73,00	sabbie dense		
640	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
660	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
680	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
700	240	260	1,37	175,20	sabbie dense		
720	180	210	2,05	87,60	sabbie dense		
740	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
760	170	200	2,05	82,73	sabbie dense		
780	280	320	2,74	102,20	sabbie dense		
800	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
820	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
840	90	110	1,37	65,70	sabbie		
860	90	110	1,37	65,70	sabbie		
880	76	94	1,23	61,64	sabbie		
900	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
920	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
940	80	100	1,37	58,40	sabbie		
960	56	78	1,51	37,16	sabbie e limi argillosi		
980	64	82	1,23	51,91	sabbie		
1000	78	92	0,96	81,34	sabbie		
1020	76	94	1,23	61,64	sabbie		
1040	74	100	1,78	41,55	sabbie e limi argillosi		
1060	64	90	1,78	35,94	sabbie e limi argillosi		
1080	74	100	1,78	41,55	sabbie e limi argillosi		







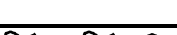
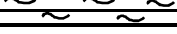
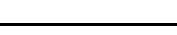



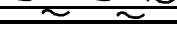
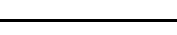
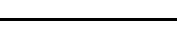





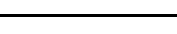
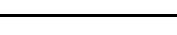

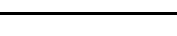
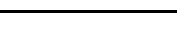
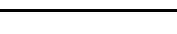
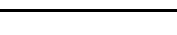
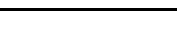
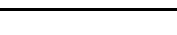
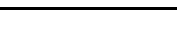
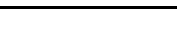
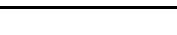

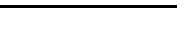
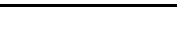

















1100	90	110	1,37	65,70	sabbie
1120	90	110	1,37	65,70	sabbie
1140	110	130	1,37	80,30	sabbie dense
1160	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
1180	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1200	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1220	20	34	0,96	20,86	argilla sabbioso limosa
1240	14	32	1,23	11,36	argilla organica e torbe
1260	10	18	0,55	18,25	argilla compatta
1280	32	40	0,55	58,40	sabbie
1300	28	44	1,10	25,55	argilla sabbioso limosa
1320	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1340	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1360	64	76	0,82	77,87	sabbie
1380	32	54	1,51	21,24	argilla sabbioso limosa
1400	28	36	0,55	51,10	sabbie
1420	44	50	0,41	107,07	sabbie
1440	80	90	0,68	116,80	sabbie
1460	62	82	1,37	45,26	sabbie e limi argillosi
1480	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1500	80	100	1,37	58,40	sabbie
1520	52	72	1,37	37,96	sabbie e limi argillosi
1540	14	30	1,10	12,78	argilla compatta
1560	26	44	1,23	21,09	argilla sabbioso limosa
1580	30	38	0,55	54,75	sabbie
1600	24	34	0,68	35,04	sabbie e limi argillosi
1620	22	36	0,96	22,94	argilla sabbioso limosa
1640	62	80	1,23	50,29	sabbie
1660	90	110	1,37	65,70	sabbie
1680	90	110	1,37	65,70	sabbie
1700	74	100	1,78	41,55	sabbie e limi argillosi
1720	50	80	2,05	24,33	argilla sabbioso limosa
1740	28	56	1,92	14,60	argilla compatta
1760	22	42	1,37	16,06	argilla compatta
1780	40	60	1,37	29,20	sabbie e limi argillosi
1800	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1820	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1840	82	100	1,23	66,51	sabbie
1860	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1880	72	94	1,51	47,78	sabbie e limi argillosi
1900	82	110	1,92	42,76	sabbie e limi argillosi
1920	110	140	2,05	53,53	sabbie dense
1940	110	140	2,05	53,53	sabbie dense
1960	110	140	2,05	53,53	sabbie dense
1980	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
2000	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
2020	130	150	1,37	94,90	sabbie dense
2040	160	180	1,37	116,80	sabbie dense
2060	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
2080	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
2100	130	150	1,37	94,90	sabbie dense
2120	62	82	1,37	45,26	sabbie e limi argillosi
2140	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
2160	80	96	1,10	73,00	sabbie
2180	50	72	1,51	33,18	sabbie e limi argillosi
2200	80	100	1,37	58,40	sabbie



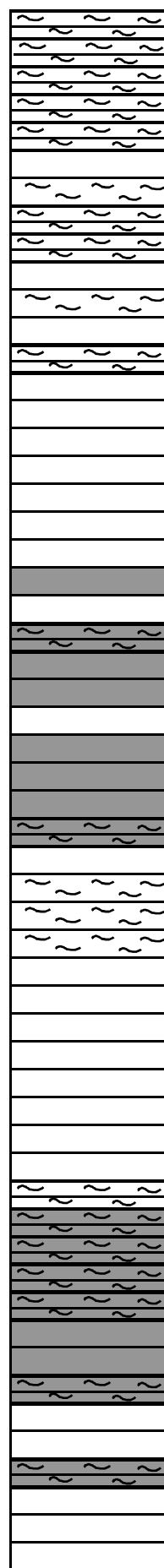
2220	20	40	1,37	14,60	argilla compatta
2240	22	40	1,23	17,84	argilla compatta
2260	32	54	1,51	21,24	argilla sabbioso limosa
2280	52	62	0,68	75,92	sabbie
2300	38	60	1,51	25,22	argilla sabbioso limosa
2320	38	62	1,64	23,12	argilla sabbioso limosa
2340	22	44	1,51	14,60	argilla compatta
2360	32	50	1,23	25,96	argilla sabbioso limosa
2380	36	44	0,55	65,70	sabbie
2400	140	160	1,37	102,20	sabbie dense
2420	160	180	1,37	116,80	sabbie dense
2440	180	210	2,05	87,60	sabbie dense
2460	140	160	1,37	102,20	sabbie e limi
2480	120	140	1,37	87,60	sabbie e limi
2500	120	140	1,37	87,60	sabbie e limi



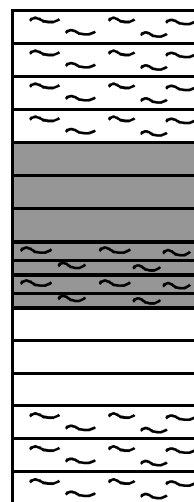


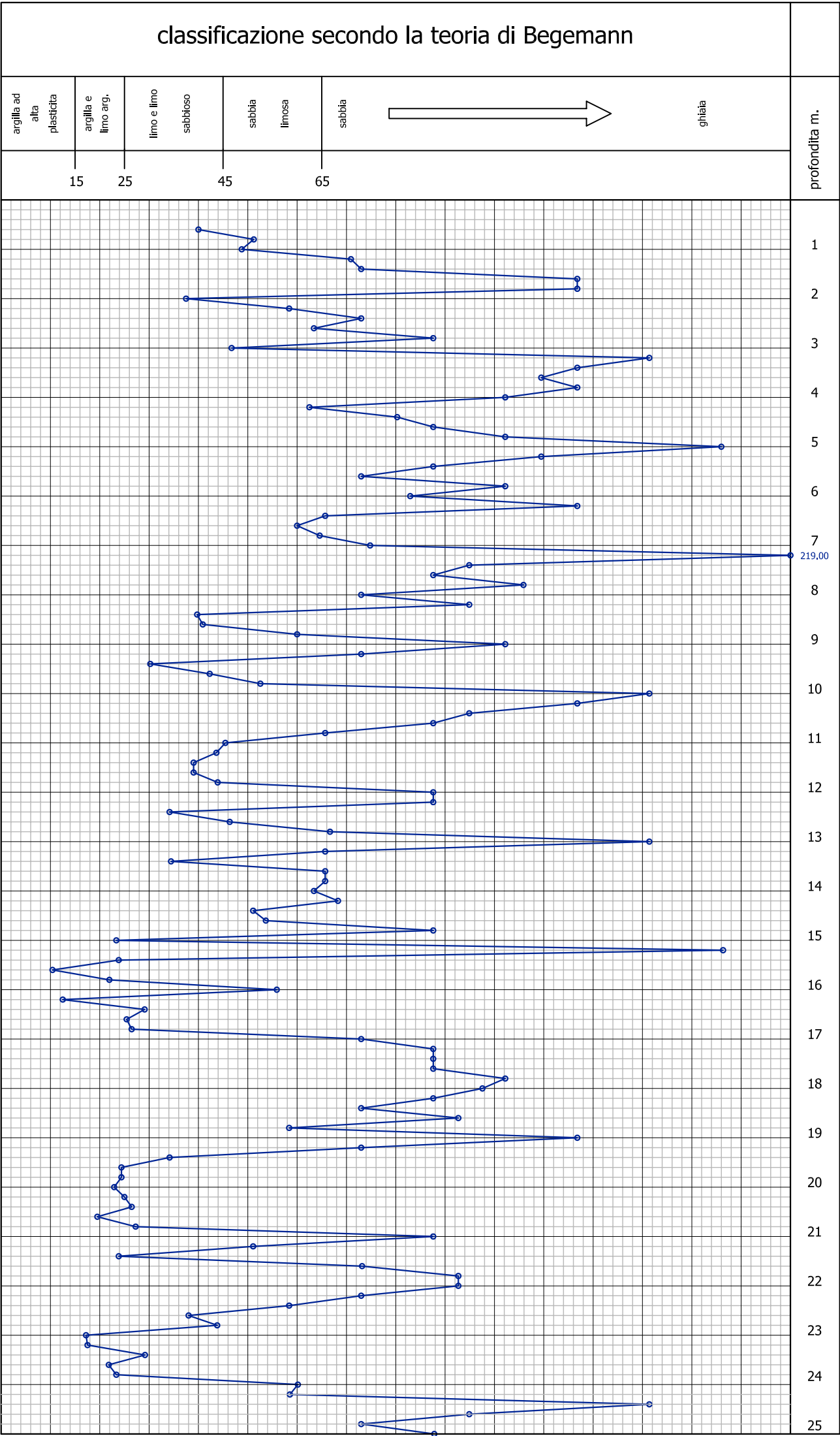
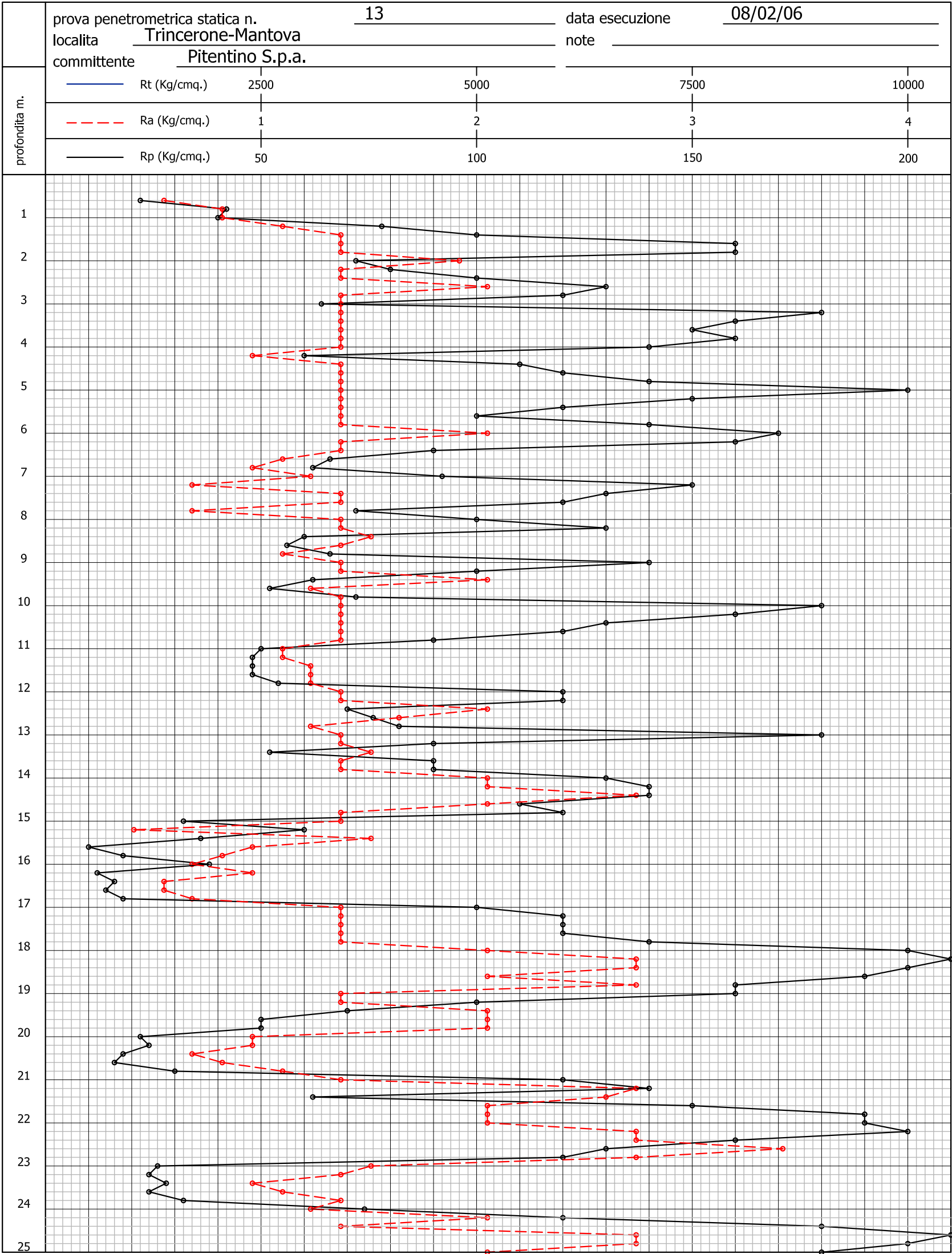
Pitentino - Prova penetrometrica n. 13							
Profondità (cm)	Rp	Rl	Rf	Rp/Rf	Litologia secondo Schmestron	Prof. Falda	Stratigrafia
60	22	30	0,55	40,15	sabbie e limi argillosi		
80	42	54	0,82	51,10	sabbie		
100	40	52	0,82	48,67	sabbie		
120	78	94	1,10	71,18	sabbie		
140	100	120	1,37	73,00	sabbie e limi		
160	160	180	1,37	116,80	sabbie e limi		
180	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
200	72	100	1,92	37,54	sabbie e limi argillosi		
220	80	100	1,37	58,40	sabbie		
240	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
260	130	160	2,05	63,27	sabbie dense		
280	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
300	64	84	1,37	46,72	sabbie e limi argillosi		
320	180	200	1,37	131,40	sabbie dense		
340	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
360	150	170	1,37	109,50	sabbie dense		
380	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
400	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
420	60	74	0,96	62,57	sabbie		
440	110	130	1,37	80,30	sabbie dense		
460	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
480	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
500	200	220	1,37	146,00	sabbie dense		
520	150	170	1,37	109,50	sabbie dense		
540	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
560	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
580	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
600	170	200	2,05	82,73	sabbie dense		
620	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
640	90	110	1,37	65,70	sabbie		
660	66	82	1,10	60,23	sabbie		
680	62	76	0,96	64,66	sabbie		
700	92	110	1,23	74,62	sabbie		
720	150	160	0,68	219,00	sabbie dense		
740	130	150	1,37	94,90	sabbie dense		
760	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
780	72	82	0,68	105,12	sabbie		
800	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
820	130	150	1,37	94,90	sabbie dense		
840	60	82	1,51	39,82	sabbie e limi argillosi		
860	56	76	1,37	40,88	sabbie e limi argillosi		
880	66	82	1,10	60,23	sabbie		
900	140	160	1,37	102,20	sabbie dense		
920	100	120	1,37	73,00	sabbie dense		
940	62	92	2,05	30,17	sabbie e limi argillosi		
960	52	70	1,23	42,18	sabbie e limi argillosi		
980	72	92	1,37	52,56	sabbie		
1000	180	200	1,37	131,40	sabbie dense		
1020	160	180	1,37	116,80	sabbie dense		
1040	130	150	1,37	94,90	sabbie dense		
1060	120	140	1,37	87,60	sabbie dense		
1080	90	110	1,37	65,70	sabbie		

1100	50	66	1,10	45,63	sabbie e limi argillosi
1120	48	67	1,30	36,88	sabbie e limi argillosi
1140	48	66	1,23	38,93	sabbie e limi argillosi
1160	48	66	1,23	38,93	sabbie e limi argillosi
1180	54	72	1,23	43,80	sabbie e limi argillosi
1200	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1220	120	140	1,37	87,60	sabbie e limi
1240	70	100	2,05	34,07	sabbie e limi argillosi
1260	76	100	1,64	46,23	sabbie e limi argillosi
1280	82	100	1,23	66,51	sabbie
1300	180	200	1,37	131,40	sabbie e limi
1320	90	110	1,37	65,70	sabbie
1340	52	74	1,51	34,51	sabbie e limi argillosi
1360	90	110	1,37	65,70	sabbie
1380	90	110	1,37	65,70	sabbie
1400	130	160	2,05	63,27	sabbie dense
1420	140	170	2,05	68,13	sabbie dense
1440	140	180	2,74	51,10	sabbie dense
1460	110	140	2,05	53,53	sabbie dense
1480	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
1500	32	52	1,37	23,36	argilla compatta
1520	60	66	0,41	146,00	sabbie
1540	36	58	1,51	23,89	argilla sabbioso limosa
1560	10	24	0,96	10,43	argilla organica e torbe
1580	18	30	0,82	21,90	argilla compatta
1600	38	48	0,68	55,48	sabbie
1620	12	32	1,37	8,76	argilla organica e torbe
1640	16	24	0,55	29,20	argilla compatta
1660	14	22	0,55	25,55	argilla compatta
1680	18	28	0,68	26,28	argilla sabbioso limosa
1700	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
1720	120	140	1,37	87,60	sabbie e limi
1740	120	140	1,37	87,60	sabbie e limi
1760	120	140	1,37	87,60	sabbie e limi
1780	140	160	1,37	102,20	sabbie dense
1800	200	230	2,05	97,33	sabbie dense
1820	240	280	2,74	87,60	sabbie dense
1840	200	240	2,74	73,00	sabbie dense
1860	190	220	2,05	92,47	sabbie dense
1880	160	200	2,74	58,40	sabbie dense
1900	160	180	1,37	116,80	sabbie dense
1920	100	120	1,37	73,00	sabbie dense
1940	70	100	2,05	34,07	sabbie e limi argillosi
1960	50	80	2,05	24,33	argilla sabbioso limosa
1980	50	80	2,05	24,33	argilla sabbioso limosa
2000	22	36	0,96	22,94	argilla sabbioso limosa
2020	24	38	0,96	25,03	argilla sabbioso limosa
2040	18	28	0,68	26,28	argilla compatta
2060	16	28	0,82	19,47	argilla compatta
2080	30	46	1,10	27,38	argilla sabbioso limosa
2100	120	140	1,37	87,60	sabbie dense
2120	140	180	2,74	51,10	sabbie dense
2140	62	100	2,60	23,82	argilla sabbioso limosa
2160	150	180	2,05	73,00	sabbie dense
2180	190	220	2,05	92,47	sabbie dense
2200	190	220	2,05	92,47	sabbie dense



2220	200	240	2,74	73,00	sabbie e limi
2240	160	200	2,74	58,40	sabbie e limi
2260	130	180	3,42	37,96	sabbie e limi
2280	120	160	2,74	43,80	sabbie e limi
2300	26	48	1,51	17,25	argilla compatta
2320	24	44	1,37	17,52	argilla compatta
2340	28	42	0,96	29,20	argilla sabbioso limosa
2360	24	40	1,10	21,90	argilla sabbioso limosa
2380	32	52	1,37	23,36	argilla sabbioso limosa
2400	74	92	1,23	60,02	sabbie
2420	120	150	2,05	58,40	sabbie dense
2440	180	200	1,37	131,40	sabbie dense
2460	260	300	2,74	94,90	sabbie e limi
2480	200	240	2,74	73,00	sabbie e limi
2500	180	210	2,05	87,60	sabbie e limi







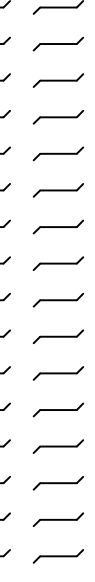



COMUNE DI MANTOVA

**VARIANTE AL P.A. 3.6
"STRALCIO NUOVO OSPEDALE"
IN VARIANTE AL PGT**

All. 2 – Saggi con escavatore


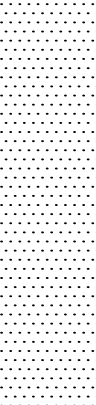
R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDIO s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE0 s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it

			Comune: Mantova (MN) Cantiere: Lago Paiolo Metodo di perforazione: escavatore idraulico		Data: 28-12-22 Quota: p.c. Sondaggio n°: Tr1
var. strat.	m	Litol.	Campione ambientale	Descrizione litologia	Quota falda (m)
0.60			Tr1-C1 0-0.6	Terreno alluvionale a tessitura sabbiosa fine, di colore bruno con scarsa sostanza vegetale	
1.80	1		Tr1-C2 0.6-1.8	Torba di colore bruno	1.60
2.30	2		Tr1-C3 1.8-2.3	Terreno alluvionale, costituito da sabbie e sabbie limose con rari ciottoli passanti a ghiaietto fine	





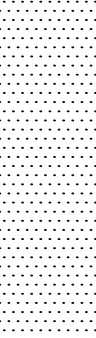
fine sondaggio

Note: posato Piezometro da 0 - 2 m p.c.

var. strat.	m	Litol.	Campione ambientale	Descrizione litologia	Quota falda (m)
0.55			Tr2-C1 0-0.55	Terreno alluvionale a tessitura sabbiosa fine, di colore bruno con resti vegetali	
1.40	1		Tr2-C2 0.55-1.4	Terreno alluvionale, costituito da sabbie fini di colore grigio	1.40


fine sondaggio


Note:

			Comune: Mantova (MN) Cantiere: Lago Paiolo Metodo di perforazione: escavatore idraulico		Data: 28-12-22 Quota: p.c. Sondaggio n°: Tr3
var. strat.	m	Litol.	Campione ambientale	Descrizione litologia	Quota falda (m)
0.50			Tr3-C1 0-0.5	Terreno alluvionale a tessitura sabbiosa fine, di colore bruno con resti di radici	1.0
1.20	1		Tr3-C2 0.5-1.0	Terreno alluvionale, costituito da sabbie fini localmente debolmente cementate	



fine sondaggio

Note:

var. strat.	m	Litol.	Campione ambientale	Descrizione litologia	Quota falda (m)
			Tr4-C1 0-0.6	Terreno alluvionale a tessitura sabbiosa di colore bruno con resti vegetali	
0.60					
			Tr4-C2 0.6-1.2	Terreno alluvionale, costituito da sabbie fini di colore grigio	1.2
1.20	1				



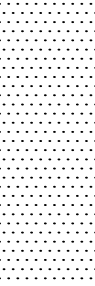


fine sondaggio

Note:

1.20

falda assente


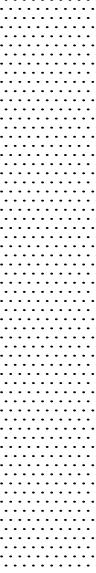
			Comune: Mantova (MN) Cantiere: Lago Paiolo Metodo di perforazione: escavatore idraulico gommato Komatsu PW75		Data: 10-02-23 Quota: p.c. Sondaggio n°: P1
var. strat.	m	Litol.	Campione ambientale	Descrizione litologia	Quota falda (m)
0.40			Lotto Lago Paiolo P1 C1 0-0.4	<i>Terreno vegetale ricco di sostanza organica a tessitura sabbiosa</i>	1.0
1.20	1		Lotto Lago Paiolo P1 C2 0.4-1.2	<i>Terreni alluvionali, prevalentemente sabbie fini grigie, bagnate. Tracce di sabbia e ghiaia a 0.40 m</i>	



fine sondaggio



Note:



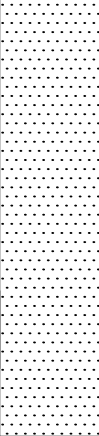
var. strat.	m	Litol.	Campione ambientale	Descrizione litologia	Quota falda (m)
0.50			Lotto Lago Paiolo P2 C1 0-0.5	Terreno vegetale a tessitura sabbiosa color nocciola con radici	
1.70	1		Lotto Lago Paiolo P2 C2 0.5-1.7	Terreni alluvionali, prevalentemente sabbie fini grigie	


fine sondaggio


Note:

A yellow excavator is shown in the process of digging a deep trench in a grassy field. The excavator's arm and bucket are visible, having just lifted a large amount of dark soil. The trench is deep and narrow, with steep sides. The background shows a flat, open field under a clear sky, with some trees visible in the distance.

falda assente

			Comune: Mantova (MN) Cantiere: Lago Paiolo Metodo di perforazione: escavatore idraulico gommato Komatsu PW75		Data: 10-02-23 Quota: p.c. Sondaggio n°: P5
var. strat.	m	Litol.	Campione ambientale	Descrizione litologia	Quota falda (m)
1.00	1		Lotto Lago Paiolo P5 C1 0-1	Terreno vegetale a tessitura sabbiosa color nocciola con radici	
1.90			Lotto Lago Paiolo P5 C2 1-1.9	Terreni alluvionali, prevalentemente sabbie grossolane grigie e ghiaia alterata $\varnothing_{med. 1\text{ cm}}$, $\varnothing_{max. 5\text{ cm}}$	1.9



fine sondaggio



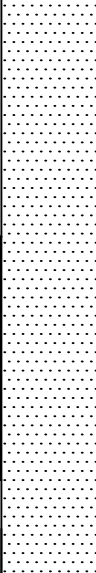


Note:

var. strat.	m	Litol.	Campione ambientale	Descrizione litologia	Quota falda (m)
0.90			Lotto Lago Paiolo P6 C1 0-0.9	Terreno vegetale ricco di sostanza organica a tessitura sabbiosa	
	1		Lotto Lago Paiolo P6 C2 0.9-1.7	Terreni alluvionali, prevalentemente sabbie fini grigie	1.4
1.70					



Note:


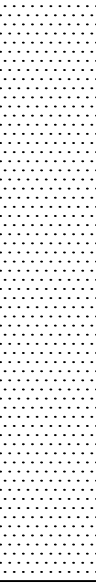
			Comune: Mantova (MN) Cantiere: Lago Paiolo Metodo di perforazione: escavatore idraulico gommato Komatsu PW75		Data: 10-02-23 Quota: p.c. Sondaggio n°: P7
var. strat.	m	Litol.	Campione ambientale	Descrizione litologia	Quota falda (m)
0.50			Lotto Lago Paiolo P7 C1 0-0.5	Terreno vegetale ricco di sostanza organica a tessitura sabbiosa	1.2
1.20	1		Lotto Lago Paiolo P7 C2 0.5-1.7	Terreni alluvionali, prevalentemente sabbie fini nocciola, ossidate	
1.70				Terreni alluvionali, prevalentemente sabbie fini grigie, bagnate	



fine sondaggio



Note:

var. strat.	m	Litol.	Campione ambientale	Descrizione litologia	Quota falda (m)
0.60			Lotto Lago Paiolo P8 C1 0-0.6	Terreno vegetale a tessitura sabbiosa color nocciola con radici	
1.30	1		Lotto Lago Paiolo P8 C2 0.6-1.8	Terreni alluvionali, prevalentemente sabbie fini grigie	
1.80				Terreni alluvionali, prevalentemente sabbie fini grigie e ghiaia alterata e a tratti cementata	1.6



fine sondaggio



Note:



COMUNE DI MANTOVA

VARIANTE AL P.A. 3.6
“STRALCIO NUOVO OSPEDALE”
IN VARIANTE AL PGT

All. 3 – Prove HVSR

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it

PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)

PROVA HVSR

Comune Mantova (MN)	Località Ex-Lago Paiolo	
Cantiere Paiolo	Data 09/03/2024	Ora 09:54
Codice lavoro TFGR.00.2277		
Codice Prova HVSRI	File PAIOL1.SAF	Durata (min) 20
Strumento Echo Tromo HVSR3	Freq.camp. 208 Hz	F. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Geol. Carlo Caleffi		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input checked="" type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input type="checkbox"/> suolo asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/clc	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro


STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt. sotterranee	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti:	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE

Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			✓			60
	camion		✓				60
	passanti	✓					
	altro	✓					
Disturbo cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente:				

OSSERVAZIONI:

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Marzo 2024	0	1 di 6

PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)

Tracce in input

Dati riepilogativi:

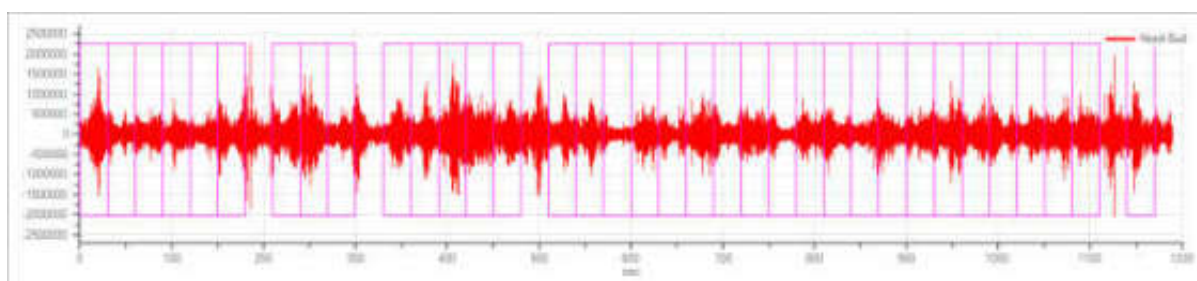
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1190 s
 Frequenza di campionamento: 208.00Hz
 Numero campioni: 247425
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

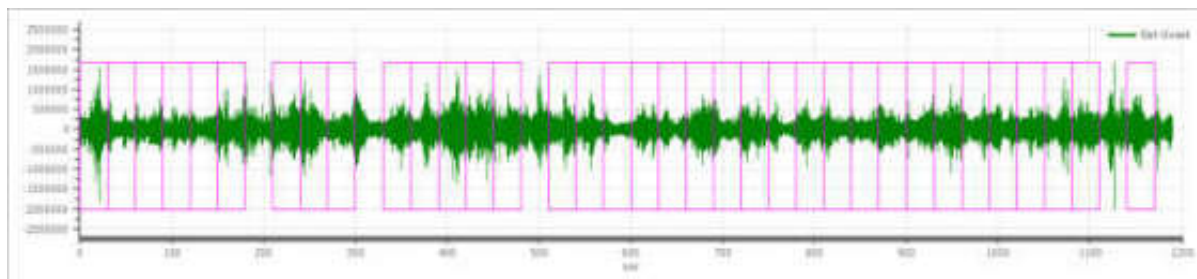
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 35
 Numero finestre incluse nel calcolo: 34
 Dimensione temporale finestre: 30.000s
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

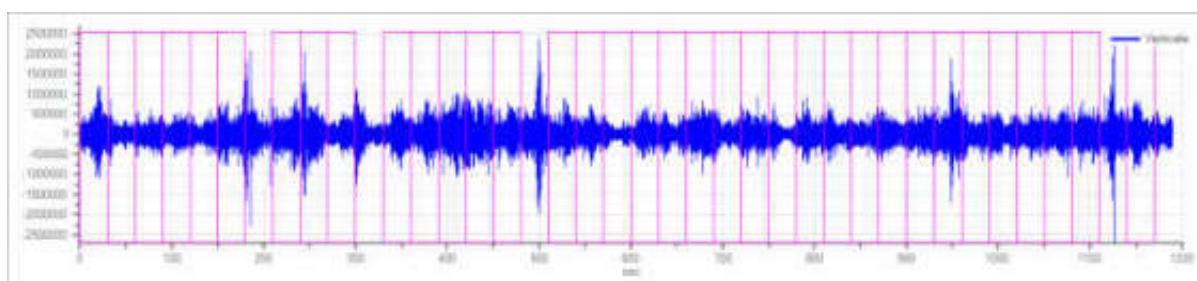
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

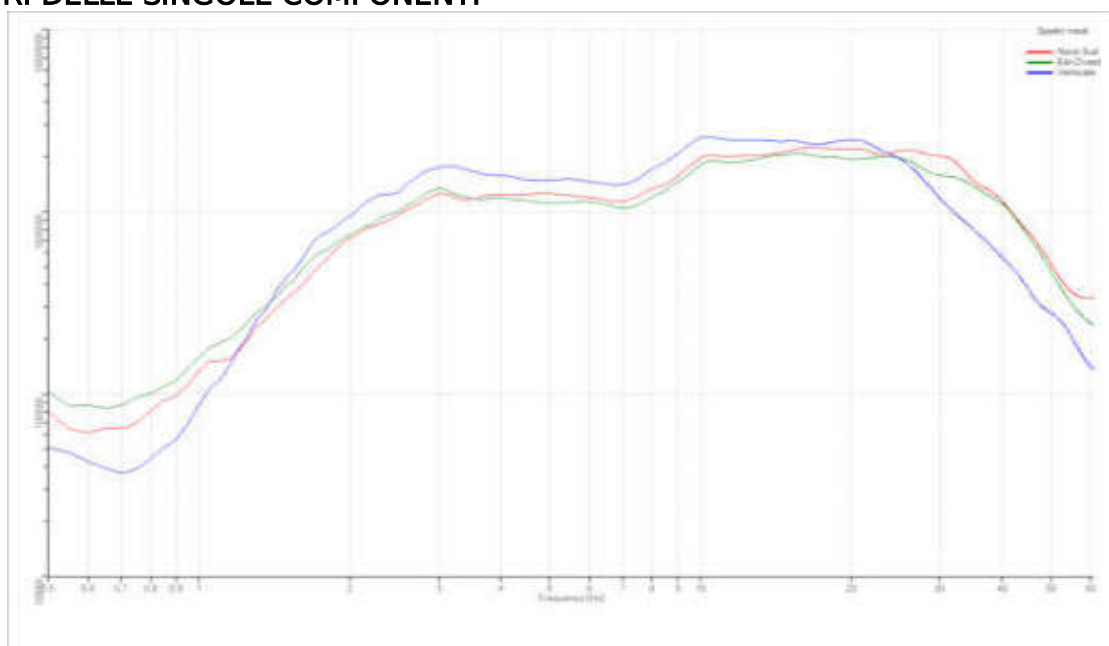


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Marzo 2024	0	2 di 6

PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Spettri medi nelle tre direzioni

Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 61.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.05 Hz
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: $0.75 \text{ Hz} \pm 0.34 \text{ Hz}$

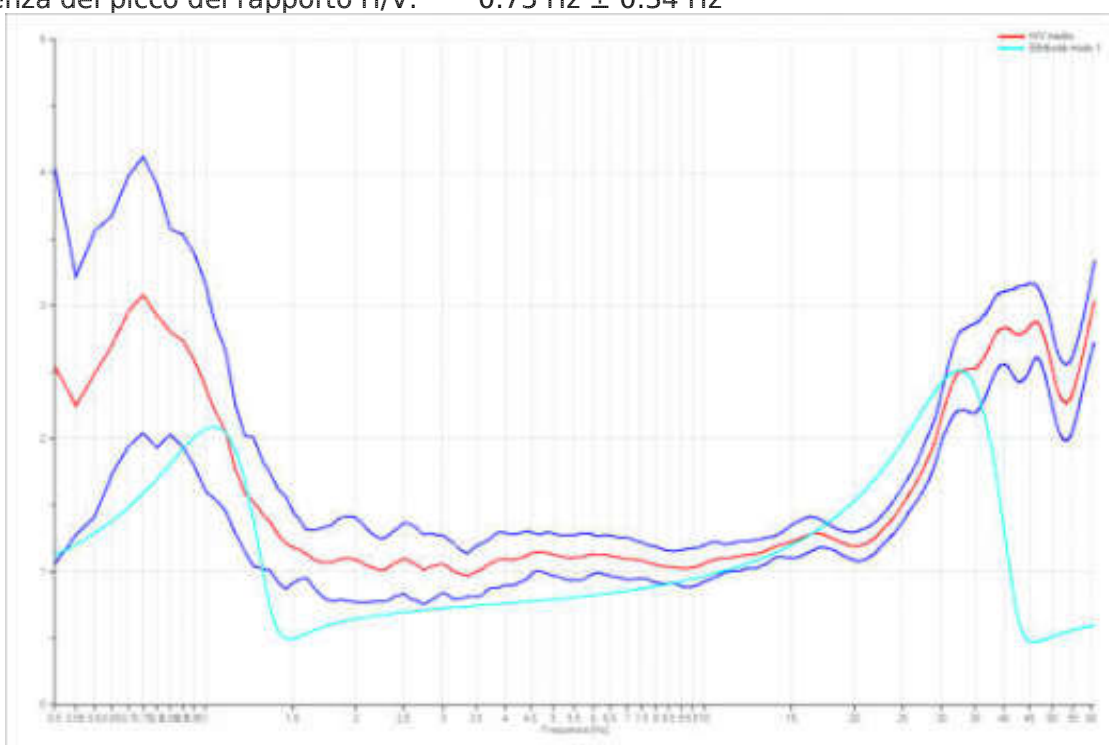

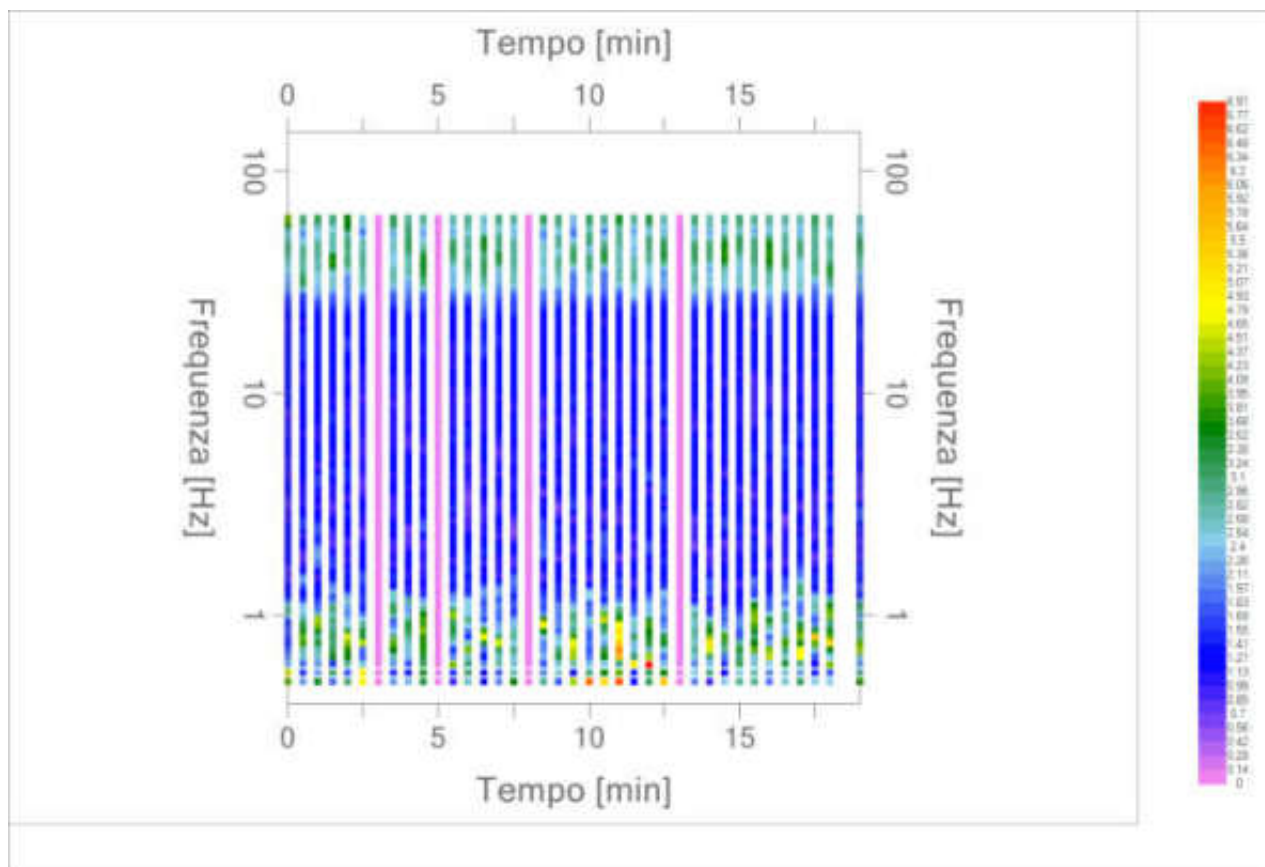


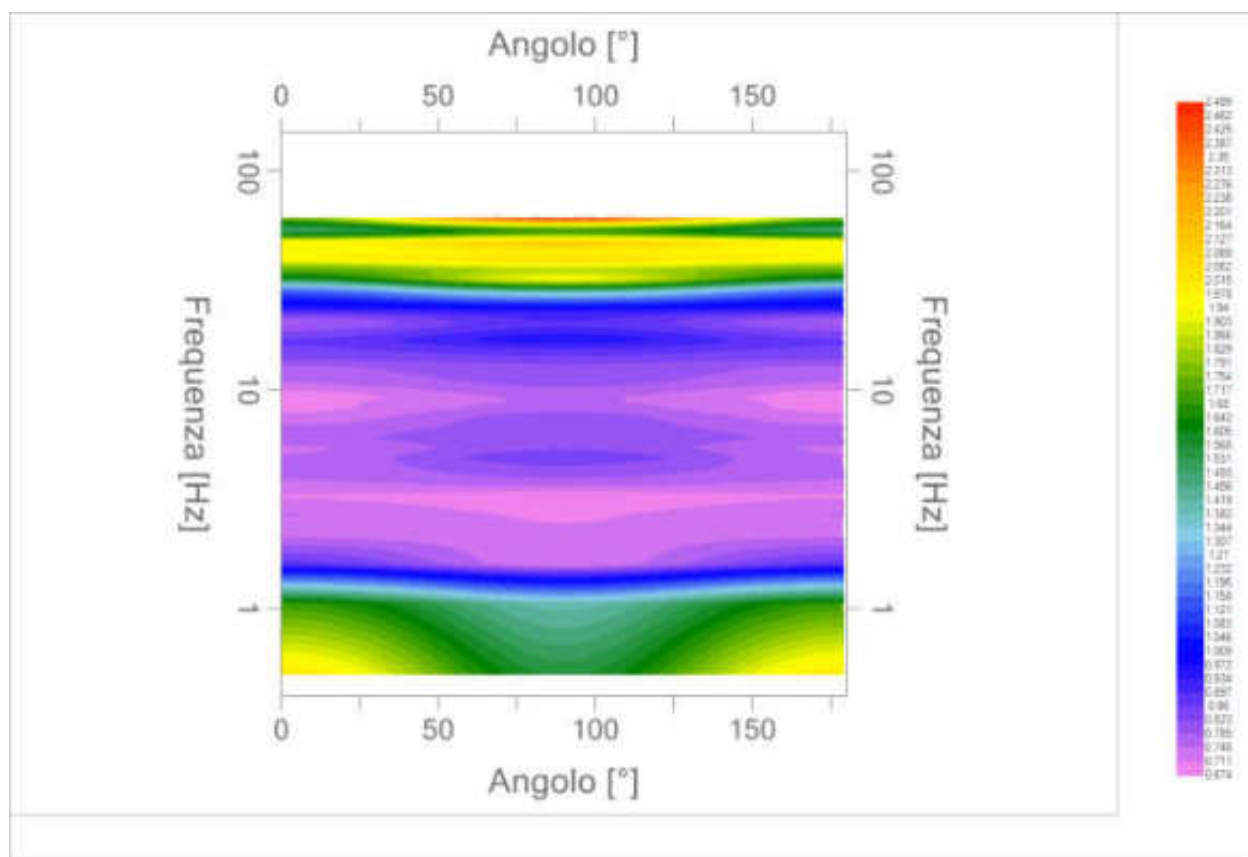
Grafico rapporto spettrale H/V naturale

 EN GEO S.p.A. <small>INGEGNERIA GEOTECNICA</small>	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Marzo 2024	0	3 di 6


PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)



Mappa della stazionarietà degli spettri



Direzionalità H/V

 EN GEO S.r.l. <small>INGEGNERIA GEOTECNICA</small>	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Marzo 2024	0	4 di 6

PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)

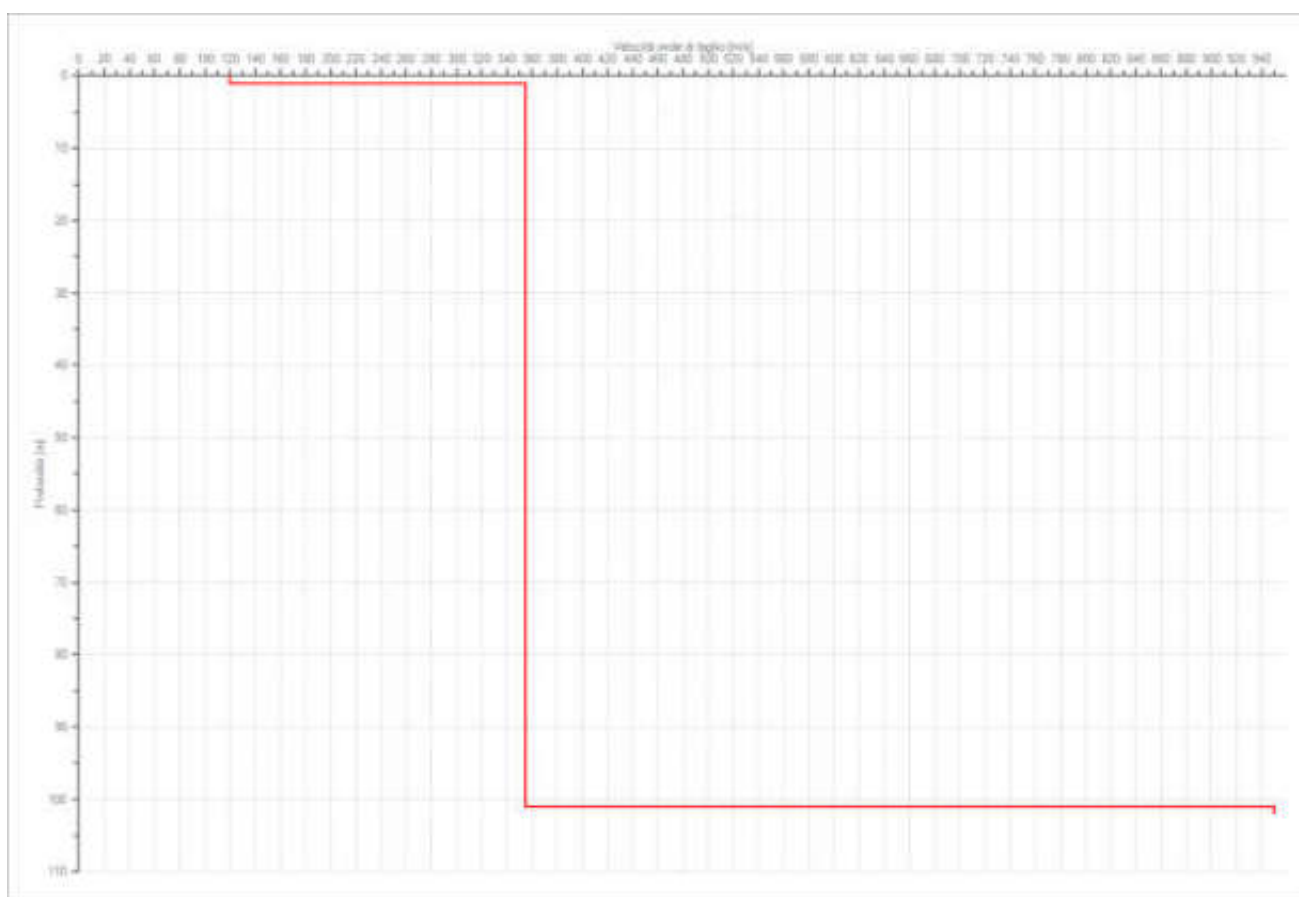
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 3
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 32.55 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 331.22 m/s

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m ³]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	1.1	18	0.3	120
2	1.1	100	18	0.3	355
3	101.1	1	21	0.4	950



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Marzo 2024	0	5 di 6

PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 0.75 Hz \pm 0.34 Hz (nell'intervallo 0.50 – 61.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro*

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


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

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

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

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

* I risultati relativi alle verifiche eseguite ai sensi delle linee guida SESAME, evidenziano che il segnale presenta un picco H/V “non chiaro”. Tale segnale tuttavia è comunque interpretabile, poiché, sempre ai sensi delle linee guida SESAME, corrisponde a un picco di origine stratigrafica.

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Marzo 2024	0	6 di 6

PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)

PROVA HVSR

Comune Mantova (MN)	Località Ex-Lago Paiolo	
Cantiere Paiolo	Data 09/03/2024	Ora 10:20
Codice lavoro TFGR.00.2277		
Codice Prova HVS2	File PAIOL2.SAF	Durata (min) 20
Strumento Echo Tromo HVSR3	Freq.camp. 208 Hz	F. sensore 2.0 Hz
Operatore Dott. Geol. Carlo Caleffi		

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Vento	<input checked="" type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> debole (<5m/s)	<input type="checkbox"/> medio (5>v>30 m/s)	<input type="checkbox"/> forte (>30 m/s)
Pioggia	<input type="checkbox"/> assente	<input checked="" type="checkbox"/> debole	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> forte

TERRENO DI PROVA

Suolo	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso soffice	<input type="checkbox"/> argilloso-limoso duro	<input type="checkbox"/> con erba	<input type="checkbox"/> senza erba
	<input type="checkbox"/> ghiaia	<input checked="" type="checkbox"/> sabbia	<input type="checkbox"/> roccia	
	<input type="checkbox"/> suolo asciutto	<input checked="" type="checkbox"/> suolo umido	<input type="checkbox"/> suolo saturo	
Pavimentazione artificiale	<input type="checkbox"/> rilevato in ghiaia	<input type="checkbox"/> cemento/clt	<input type="checkbox"/> asfalto	<input type="checkbox"/> ceramica
	<input type="checkbox"/> altro:			
Accoppiamento sensore	<input checked="" type="checkbox"/> piedini infissi	<input type="checkbox"/> piedini da pavimento	<input type="checkbox"/> accoppiamento artificiale	<input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> altro


STRUTTURE CIRCOSTANTI

Abitazioni	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Fabbriche	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte
Ponti	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti	
Strutt. sotterranee	<input checked="" type="checkbox"/> assenti		<input type="checkbox"/> presenti:	
Piante	<input type="checkbox"/> assenti	<input checked="" type="checkbox"/> sparse	<input type="checkbox"/> fitte	<input type="checkbox"/> molto fitte

SORGENTI RUMORE

Disturbo discontinuo		assente	raro	moderato	forte	molto forte	Distanza (m)
	auto			✓			60
	camion		✓				60
	passanti	✓					
	altro	✓					
Disturbo cont.	<input checked="" type="checkbox"/> assente		<input type="checkbox"/> presente:				

OSSERVAZIONI:

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Marzo 2024	0	1 di 6

PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)

Tracce in input

Dati riepilogativi:

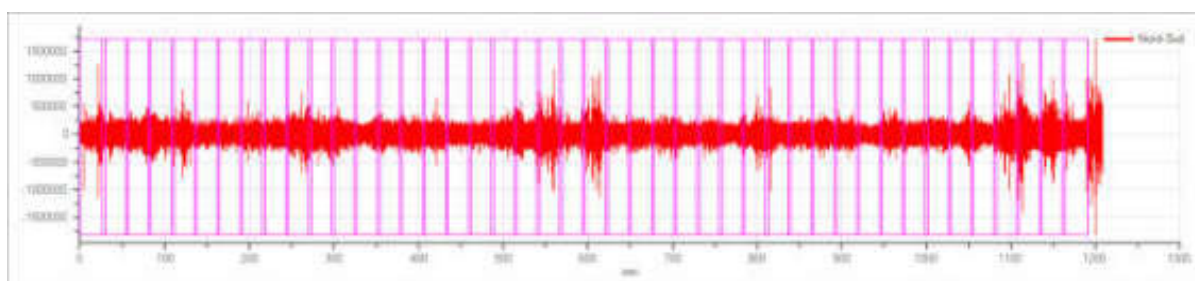
Numero tracce: 3
 Durata registrazione: 1209 s
 Frequenza di campionamento: 208.00Hz
 Numero campioni: 251456
 Direzioni tracce: Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Finestre selezionate

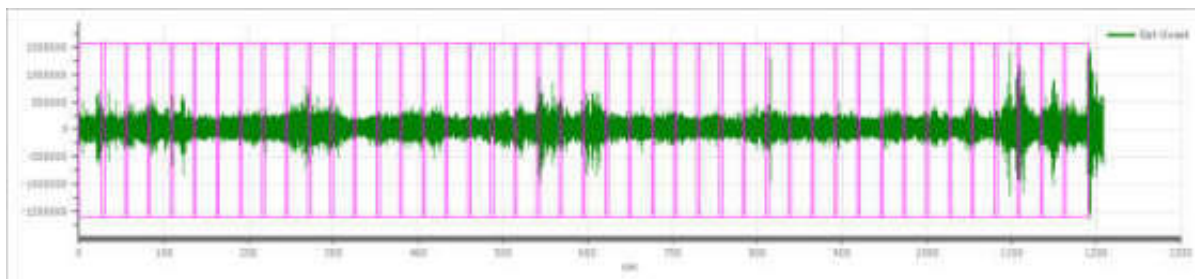
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate: 44
 Numero finestre incluse nel calcolo: 38
 Dimensione temporale finestre: 30.000s
 Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %

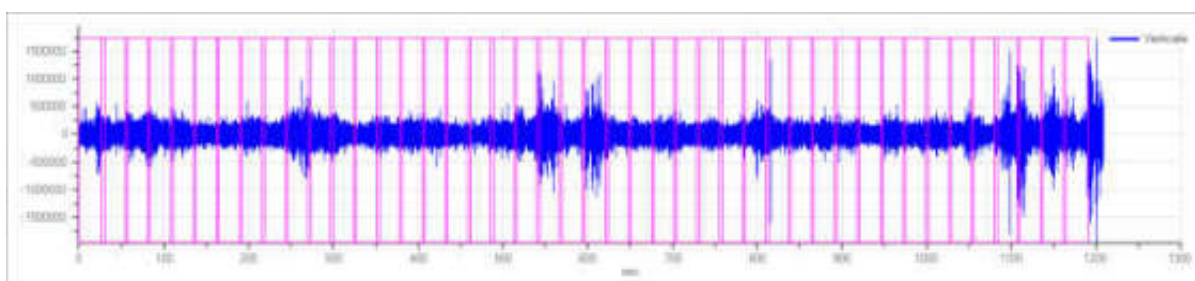
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



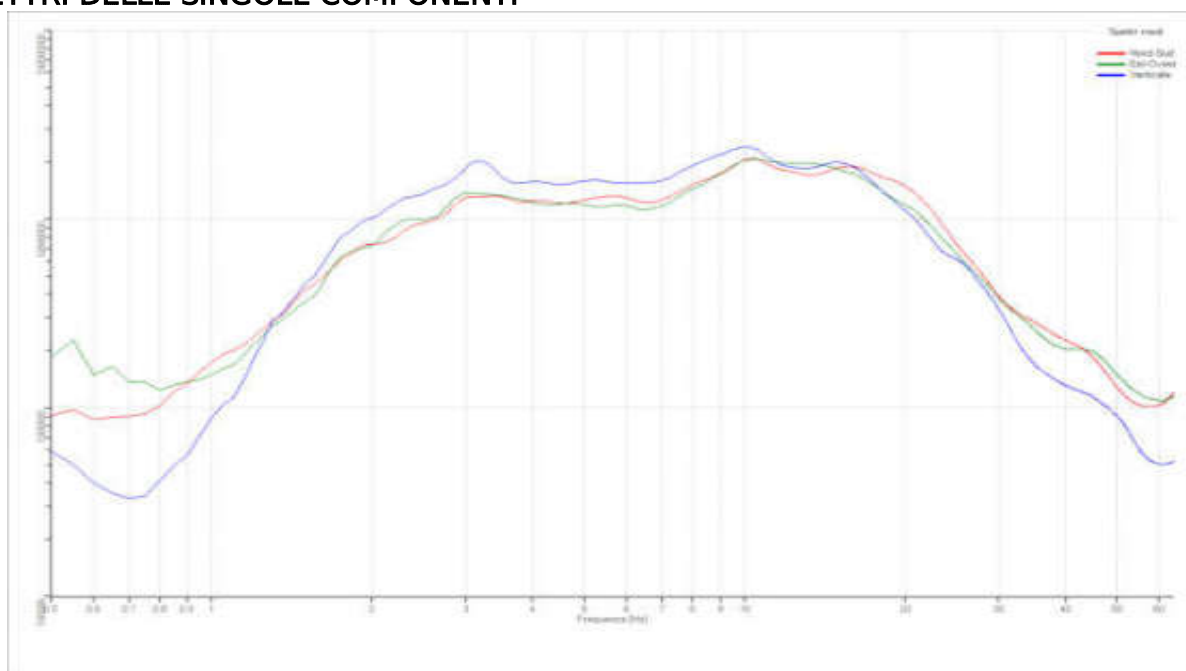
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Spettri medi nelle tre direzioni

Rapporto spettrale H/V

Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 64.00 Hz
 Frequenza minima: 0.50 Hz
 Passo frequenze: 0.05 Hz
 Tipo lisciamento: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media geometrica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: $0.65 \text{ Hz} \pm 0.40 \text{ Hz}$

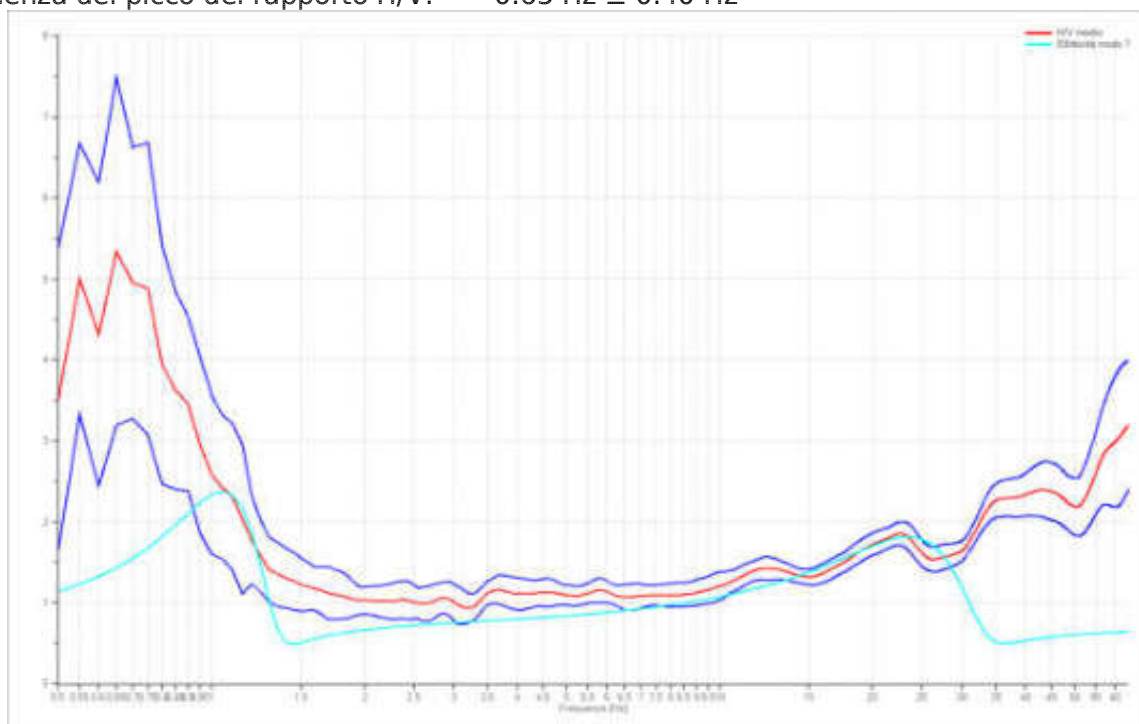

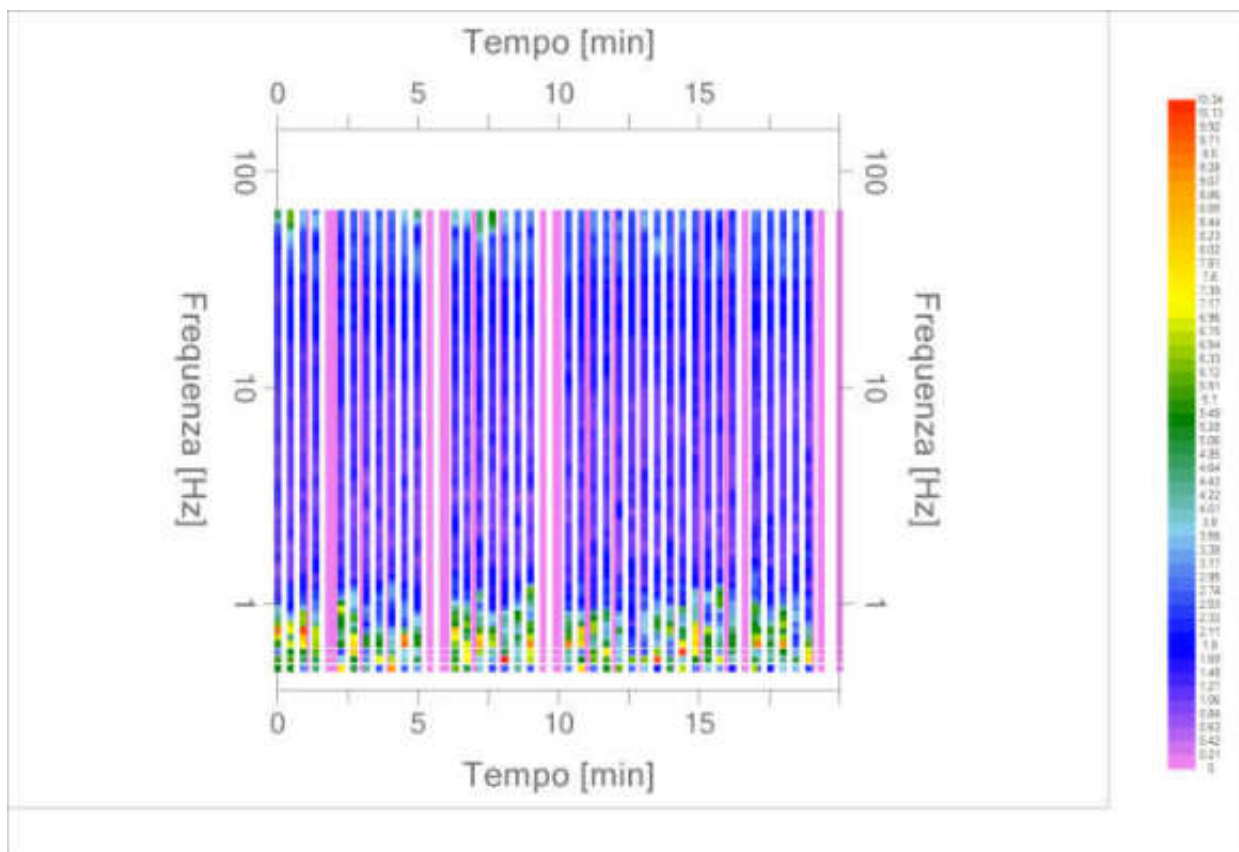


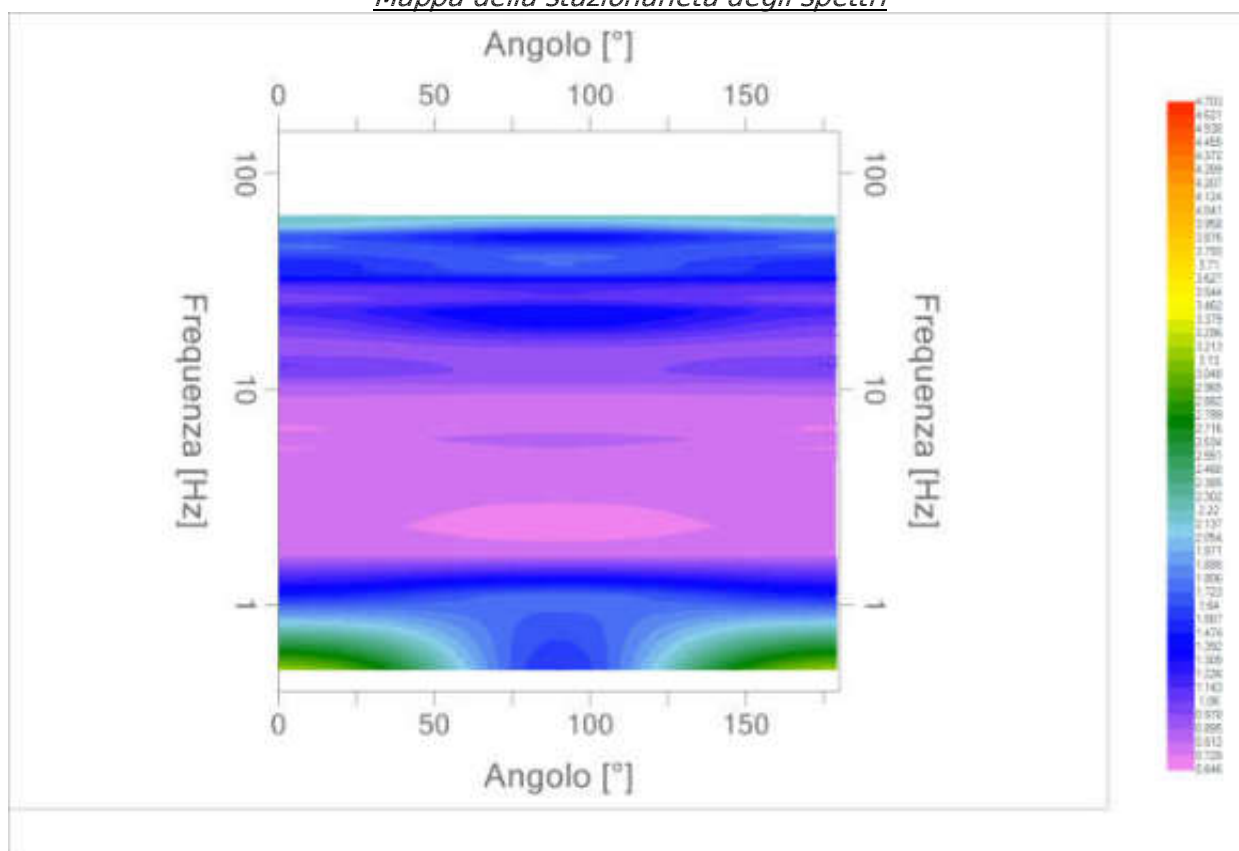
Grafico rapporto spettrale H/V naturale

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Marzo 2024	0	3 di 6


PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)



Mappa della stazionarietà degli spettri



Direzionalità H/V

	Elaborato	Data	Agg.	Pag.
	Report indagine HVSR	Marzo 2024	0	4 di 6

PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)

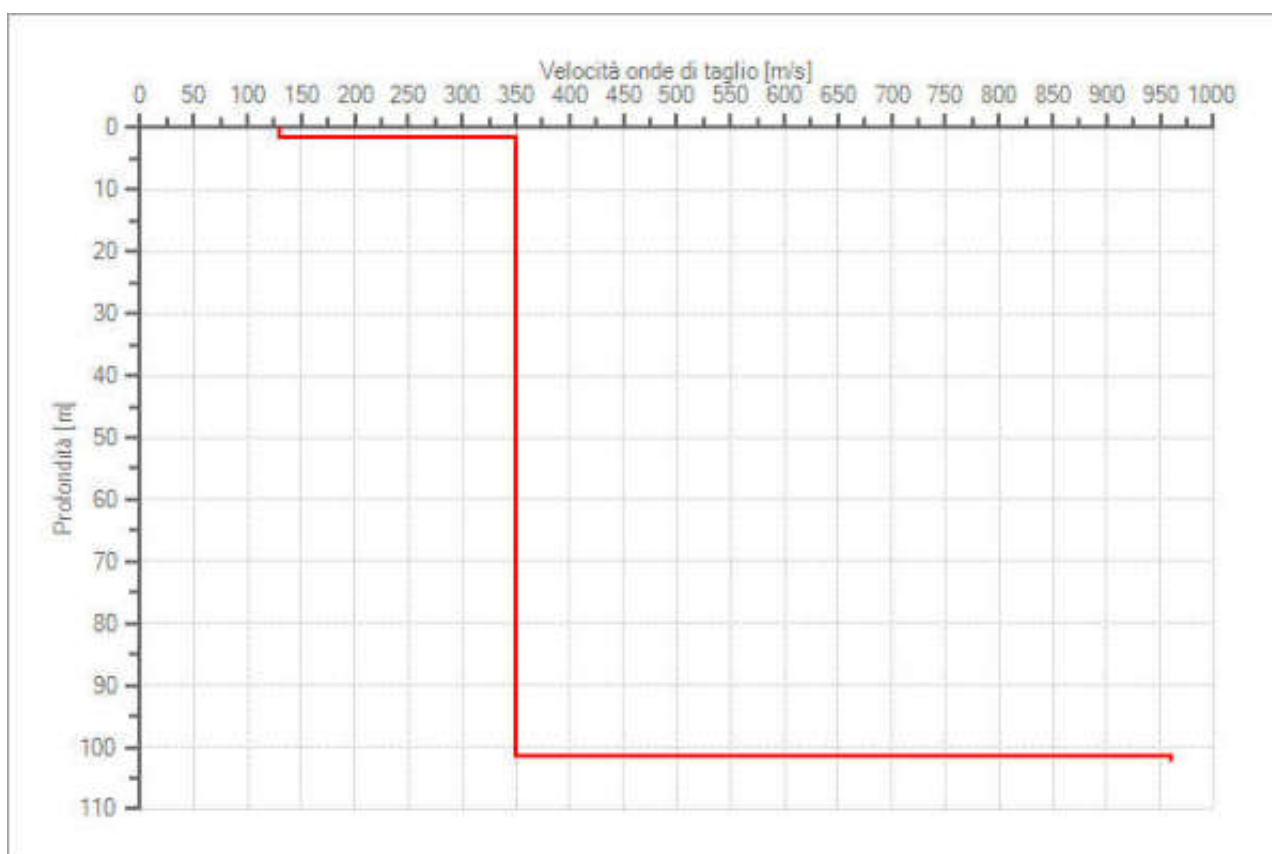
Modello stratigrafico

Dati riepilogativi:

Numero strati: 3
 Frequenza del picco dell'ellitticità: 1.05 Hz
 Valore di disadattamento: -1.00
 Valore Vs30: 322.70 m/s

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m ³]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	1.5	18	0.3	130
2	1.5	100	18	0.3	350
3	101.5	1	21	0.4	960



PROFILO DELLE VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO

PROGETTO:	Piano di Lottizzazione Paiolo
LOCALITA':	Ex-Lago Paiolo, Mantova (MN)

Verifica secondo le linee guida SESAME, 2005

Picco H/V a 0.65 Hz \pm 0.40 Hz (nell'intervallo 0.50 – 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]		
$f_0 > 10 / L_w$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]		
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	OK	
$A_0 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	OK	

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

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



COMUNE DI MANTOVA

**VARIANTE AL P.A. 3.6
"STRALCIO NUOVO OSPEDALE"
IN VARIANTE AL PGT**

All. 4 – Verifica del rischio di liquefazione

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGEO s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it

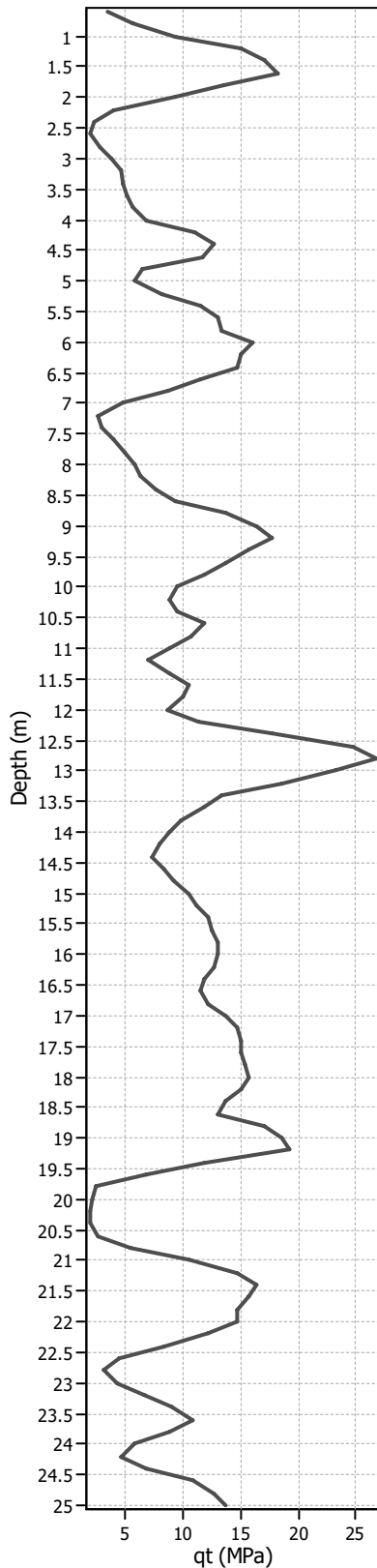
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

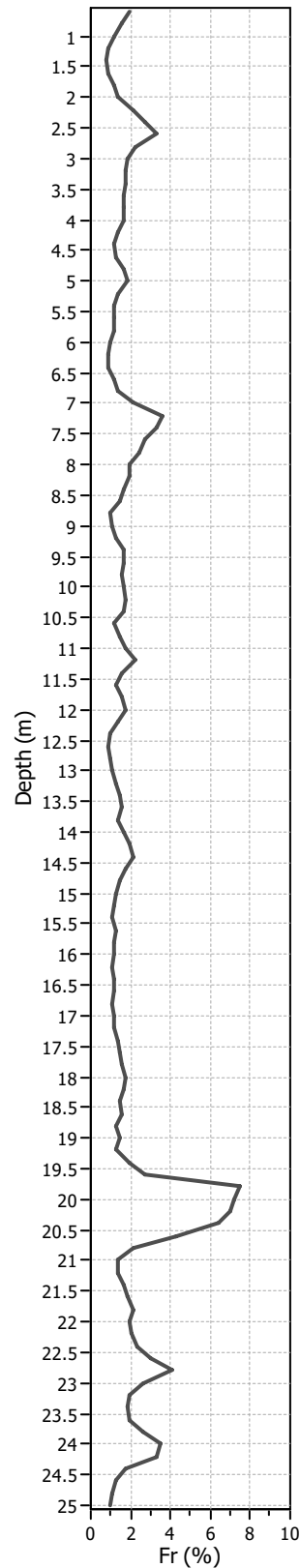
CPT: CPT11-2006

Total depth: 25.00 m

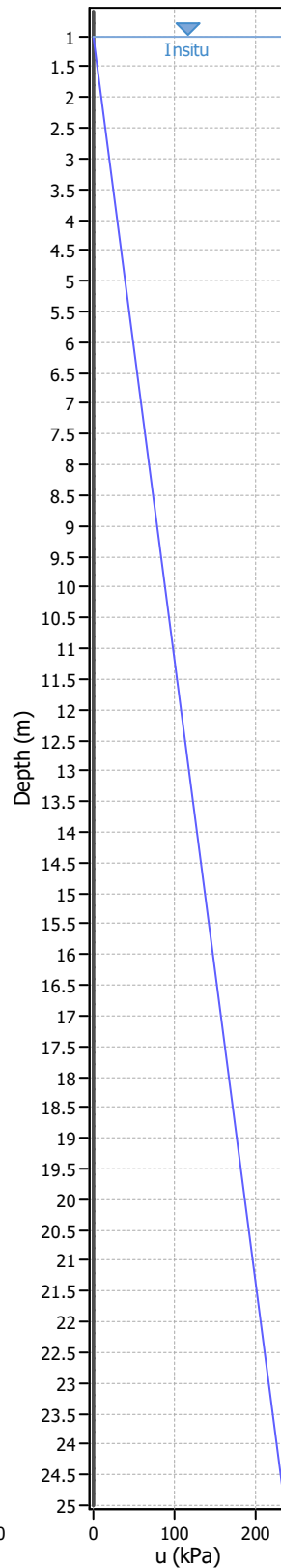
Cone resistance



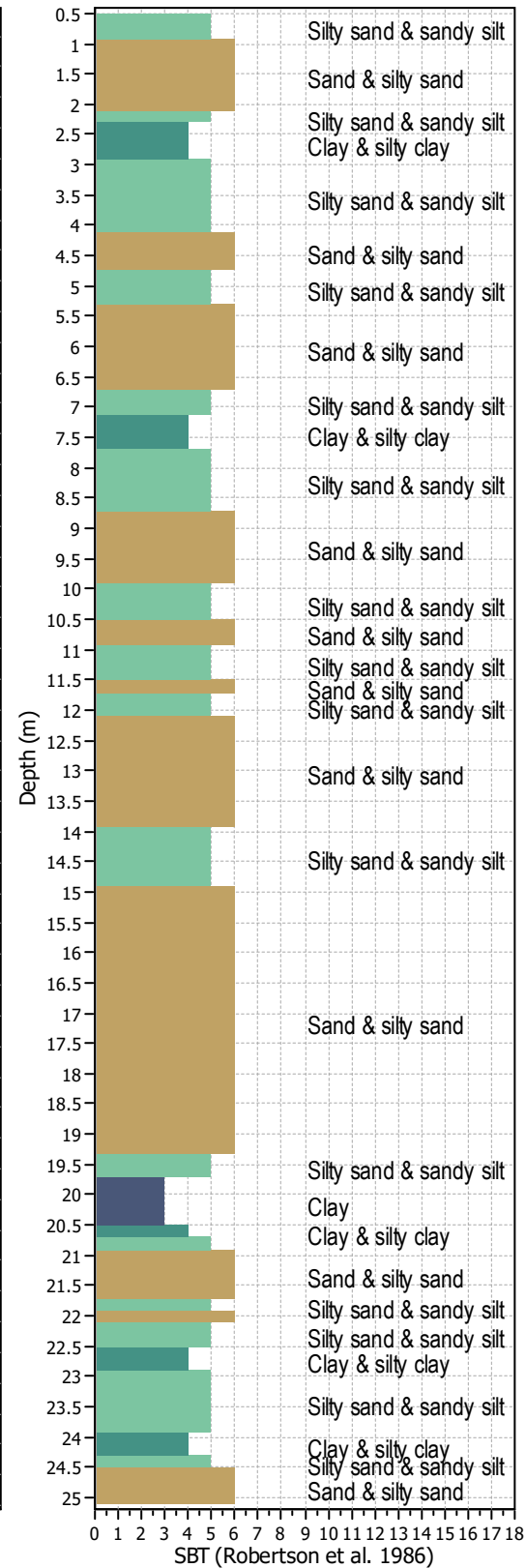
Norm. friction ratio



Pore pressure



Soil Behaviour Type



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_σ applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based



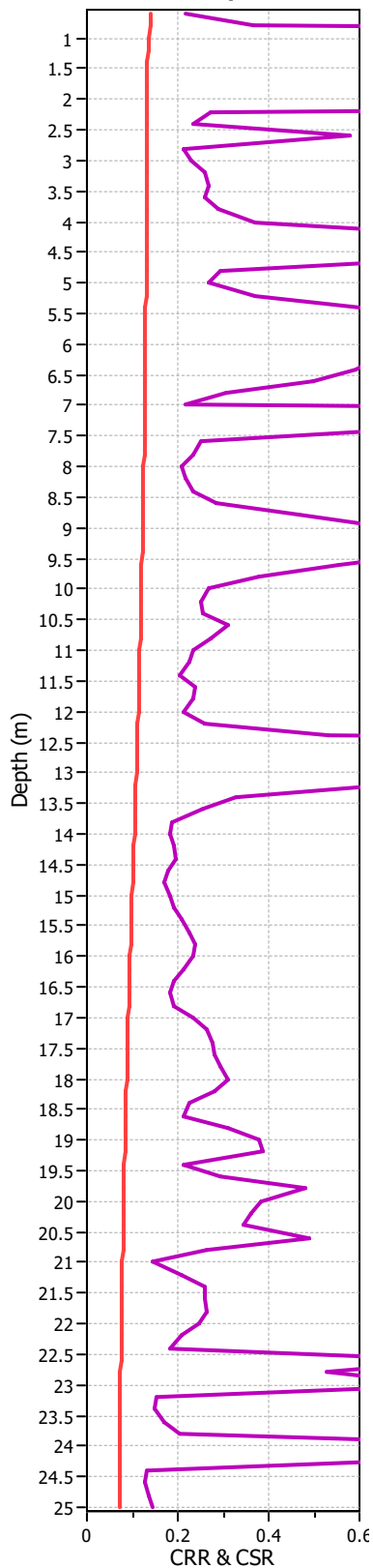
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

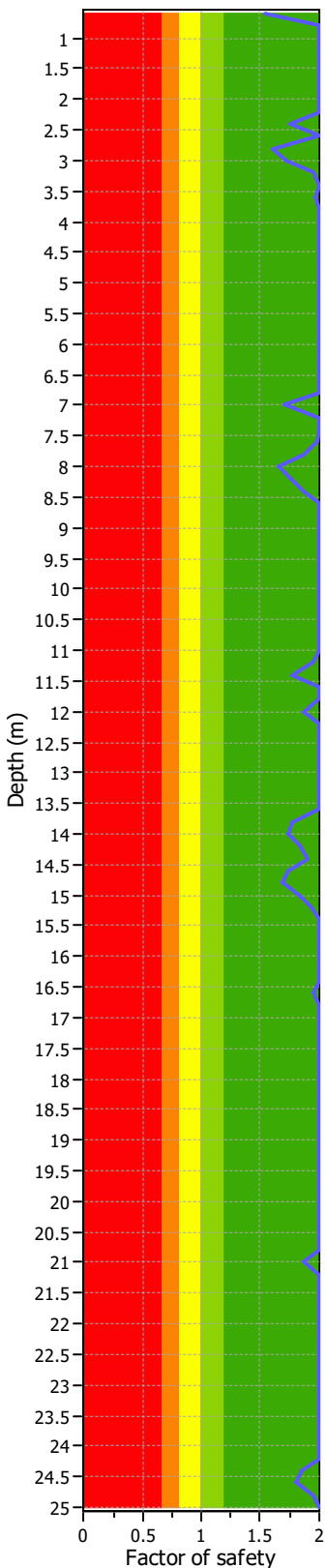
CPT: CPT11-2006

Total depth: 25.00 m

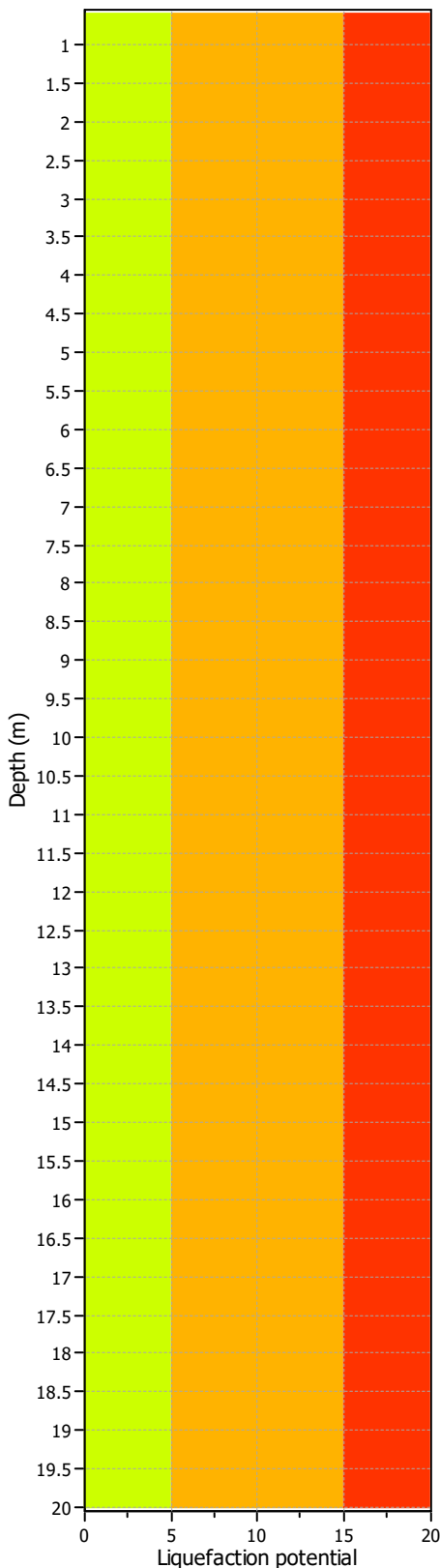
CRR plot



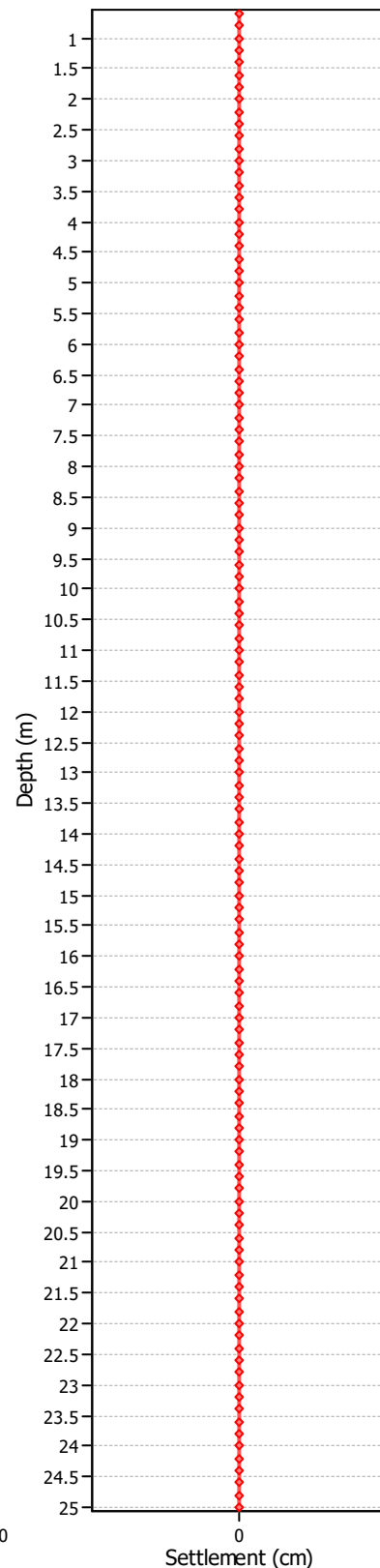
FS Plot



LPI



Vertical settlements



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_0 applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based

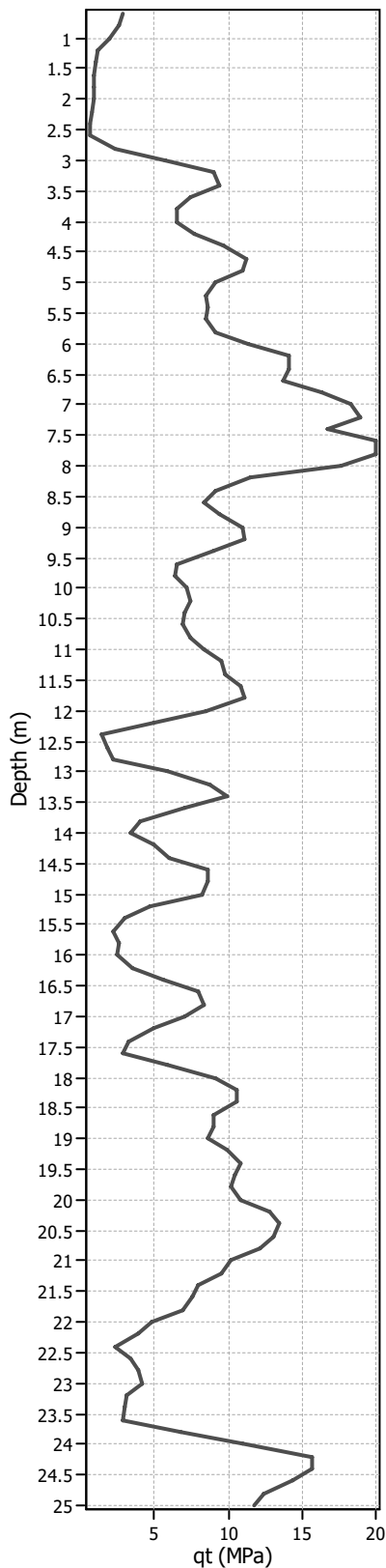
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

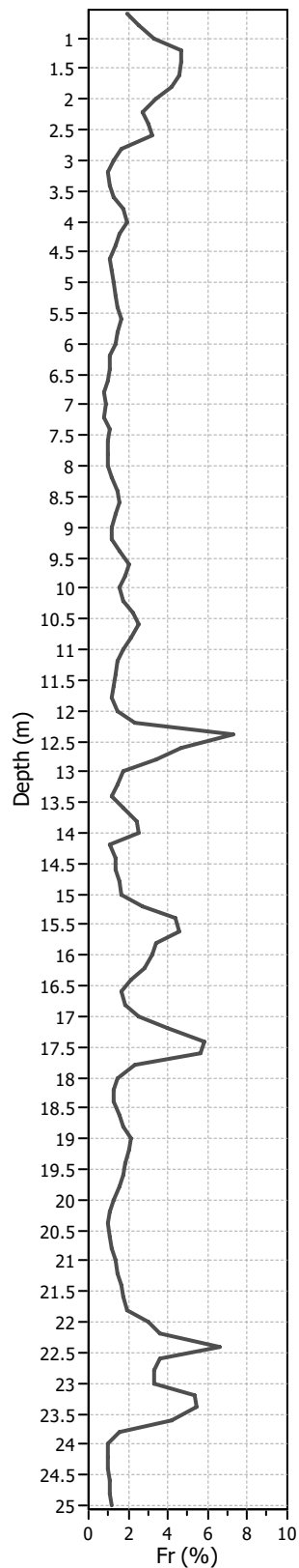
CPT: CPT12-2006

Total depth: 25.00 m

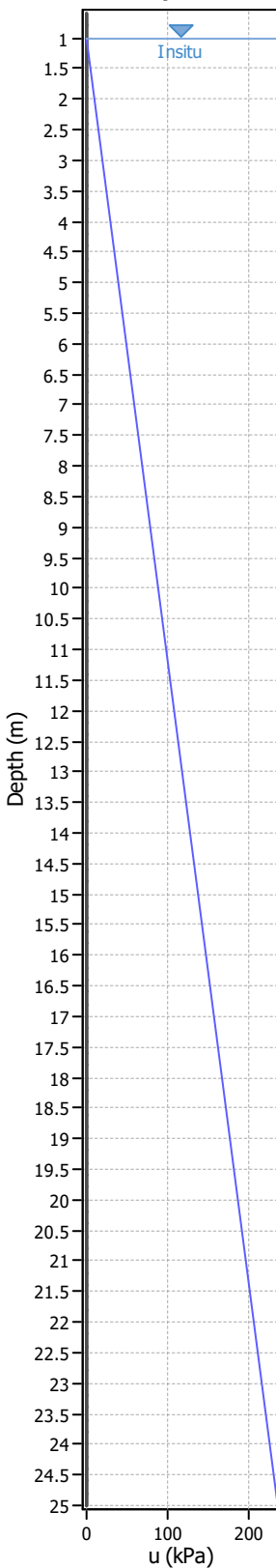
Cone resistance



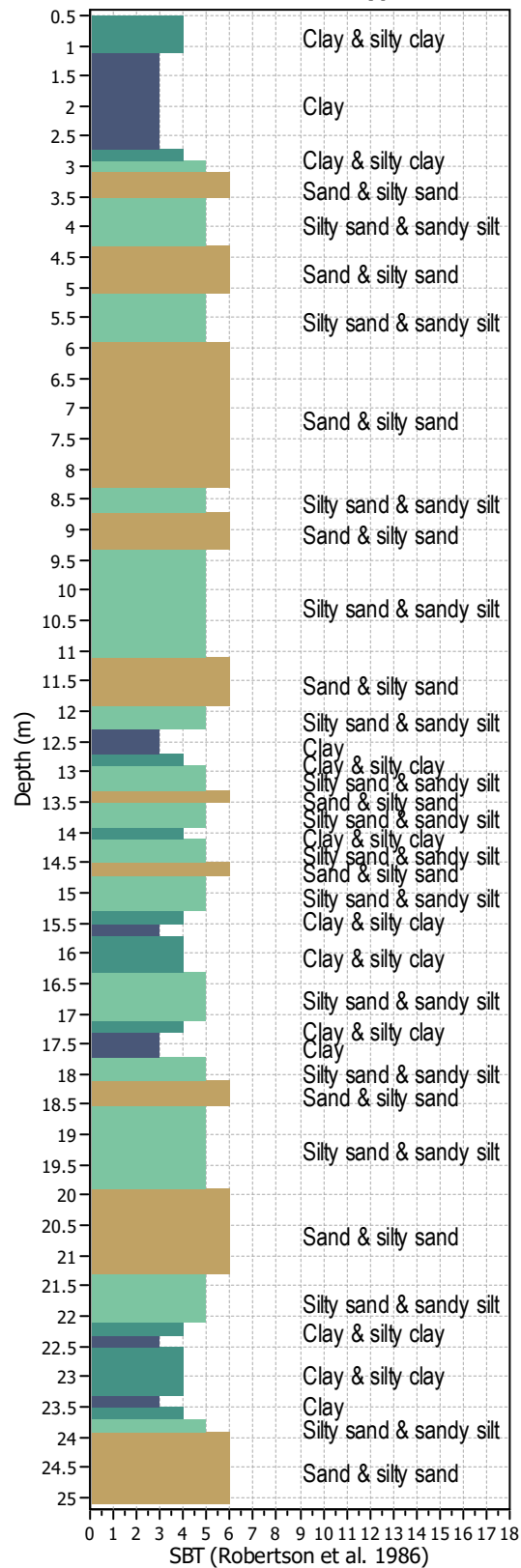
Norm. friction ratio



Pore pressure



Soil Behaviour Type



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_σ applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based



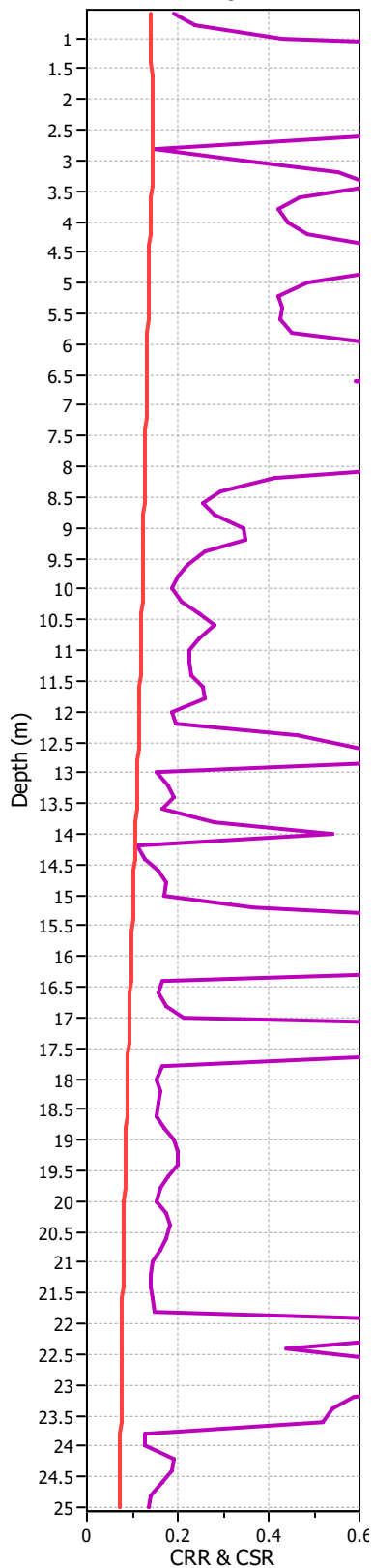
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

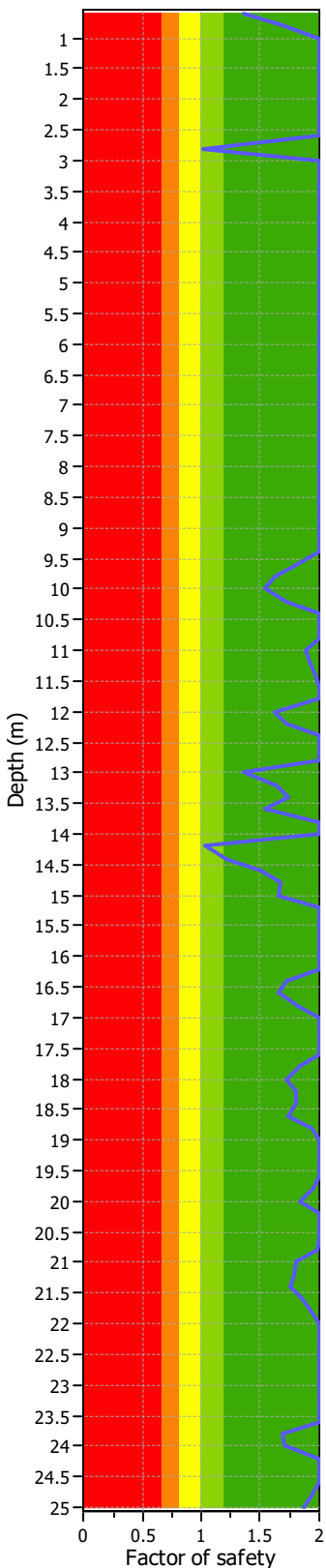
CPT: CPT12-2006

Total depth: 25.00 m

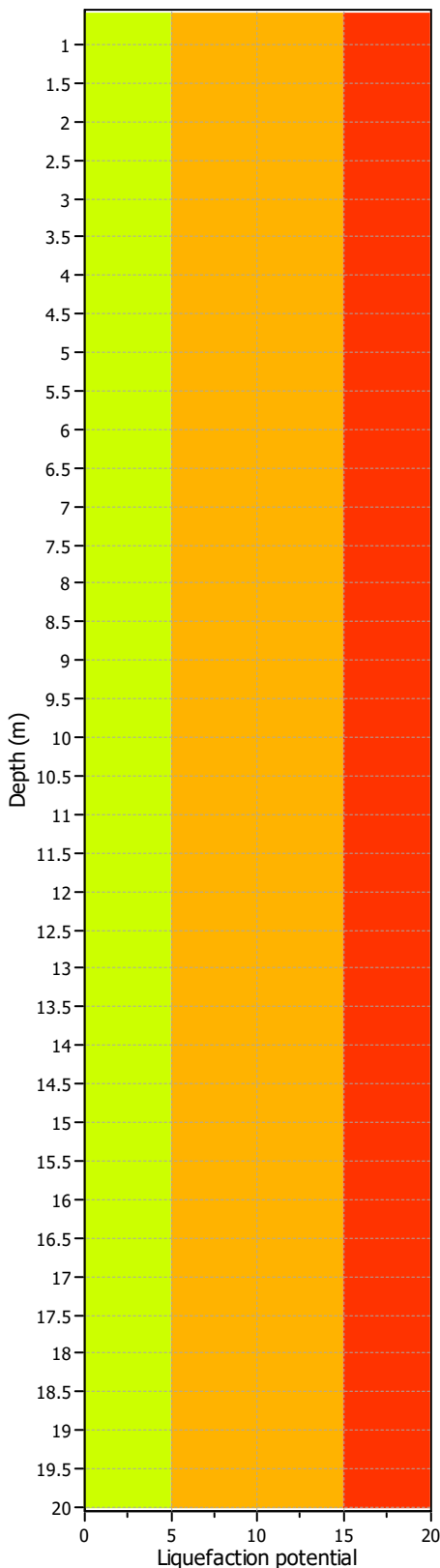
CRR plot



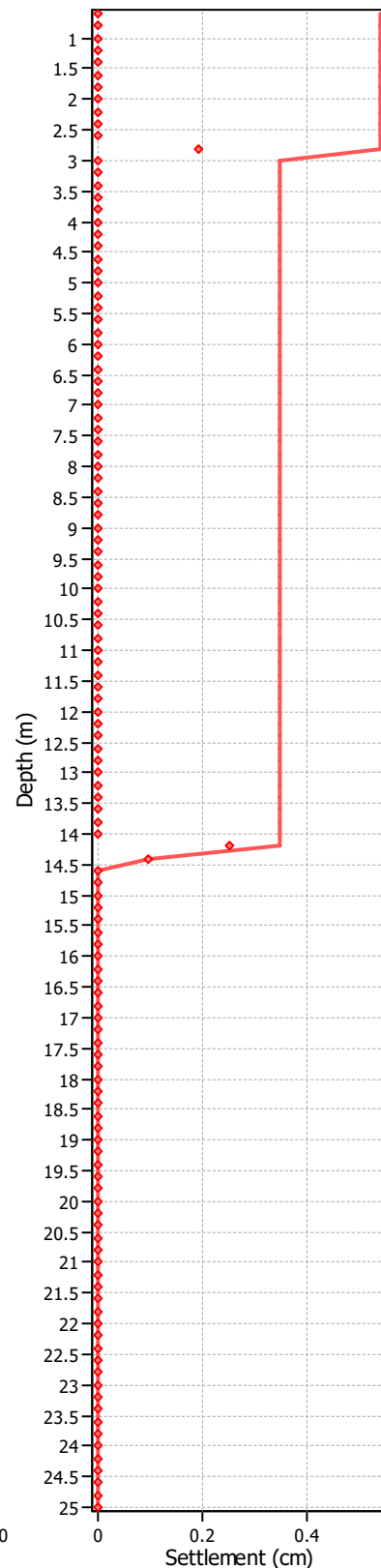
FS Plot



LPI



Vertical settlements



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_σ applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based

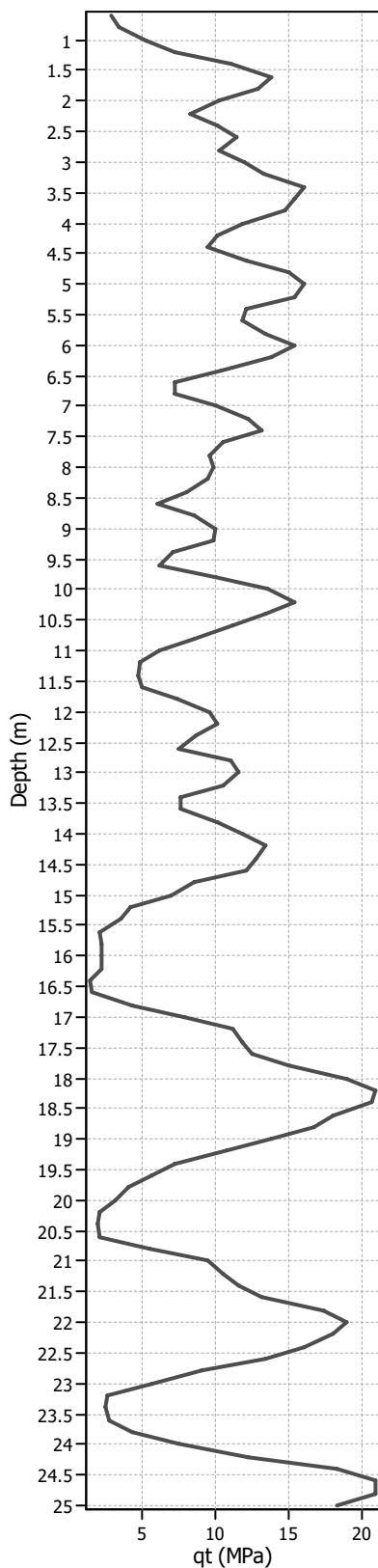
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

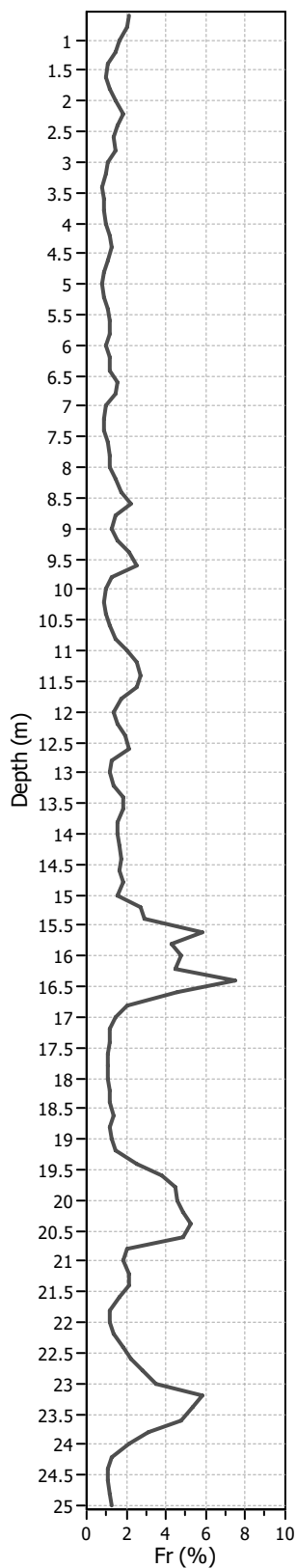
CPT: CPT13-2006

Total depth: 25.00 m

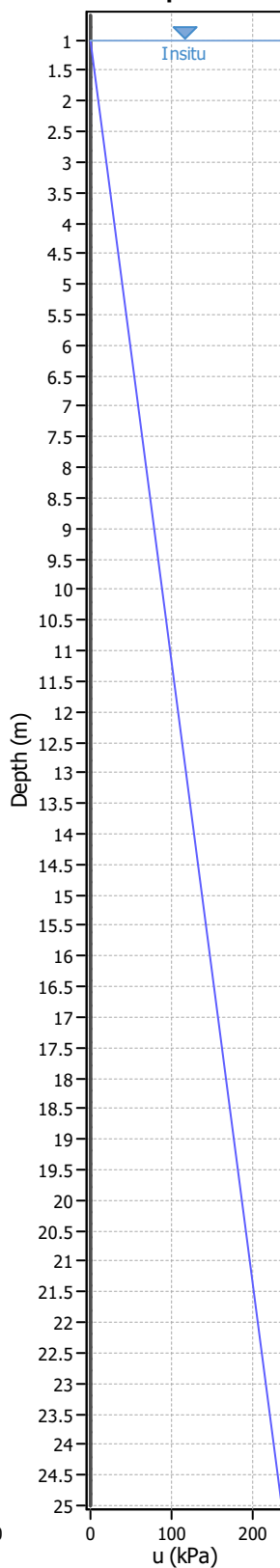
Cone resistance



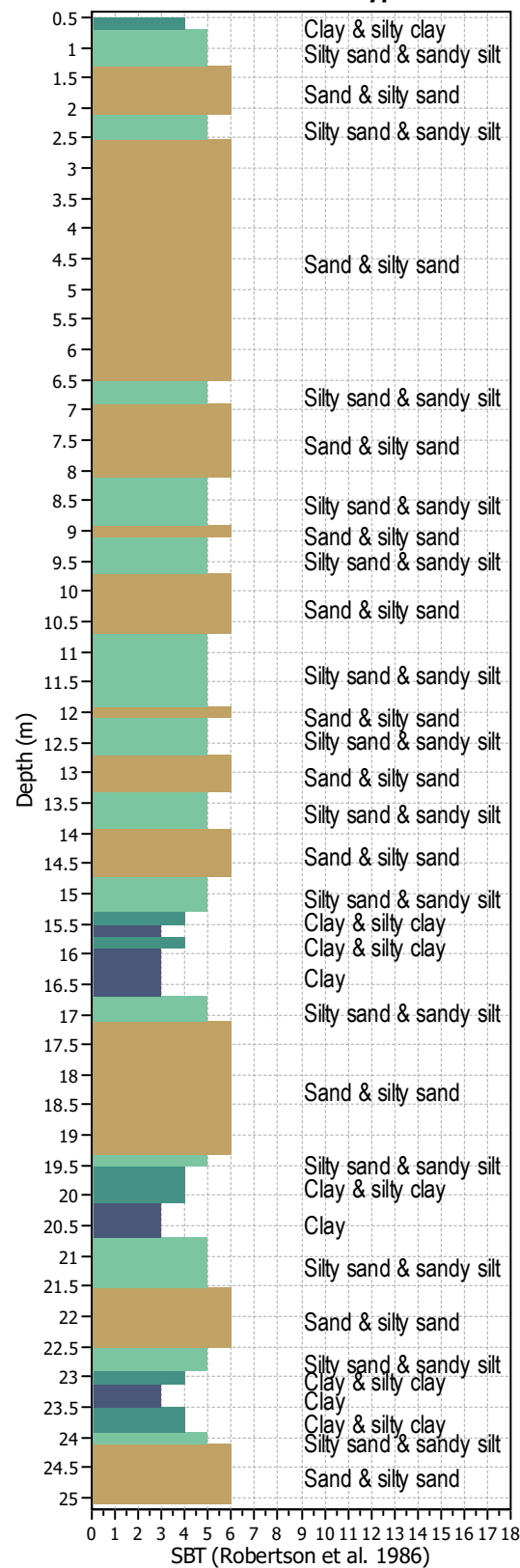
Norm. friction ratio



Pore pressure



Soil Behaviour Type



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_σ applied: No

Clay like behavior applied: No
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based



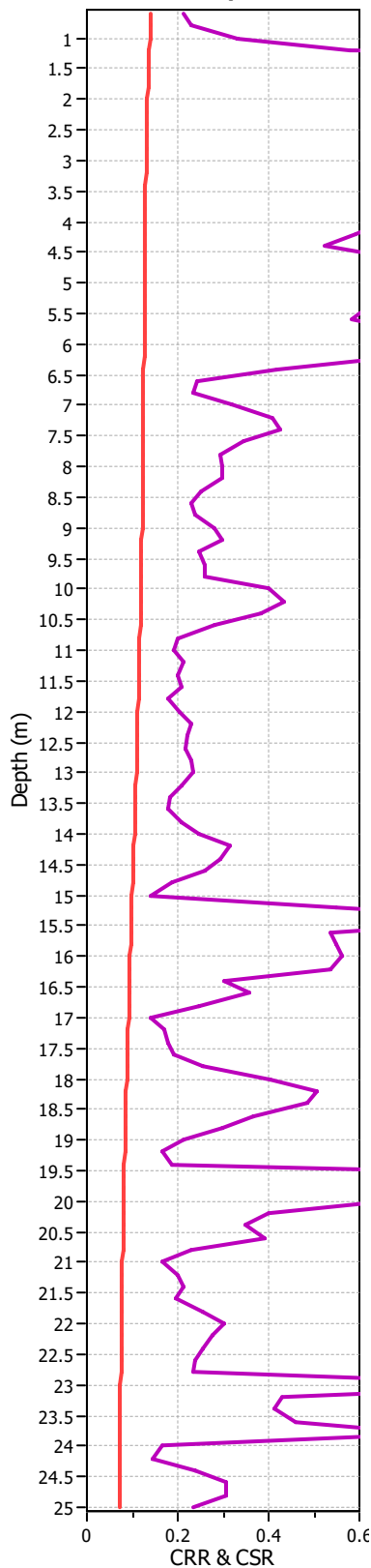
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

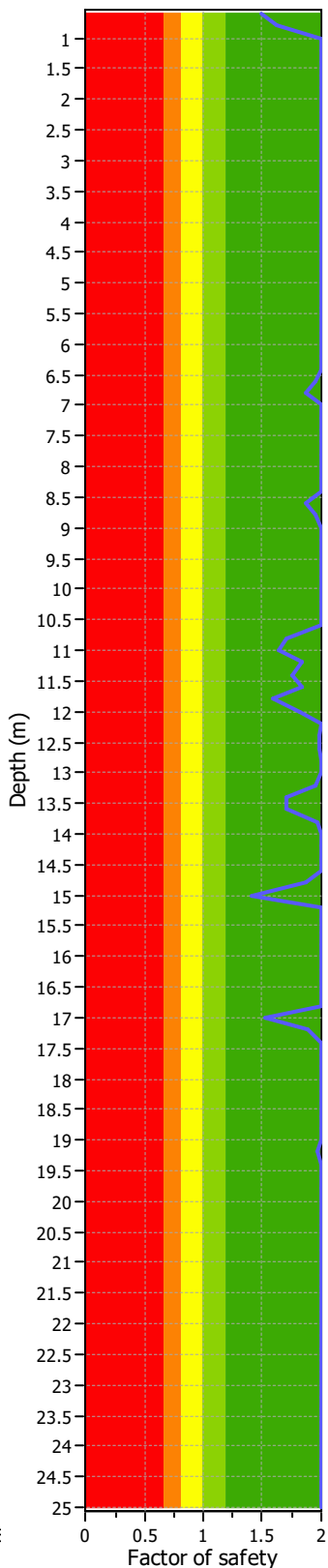
CPT: CPT13-2006

Total depth: 25.00 m

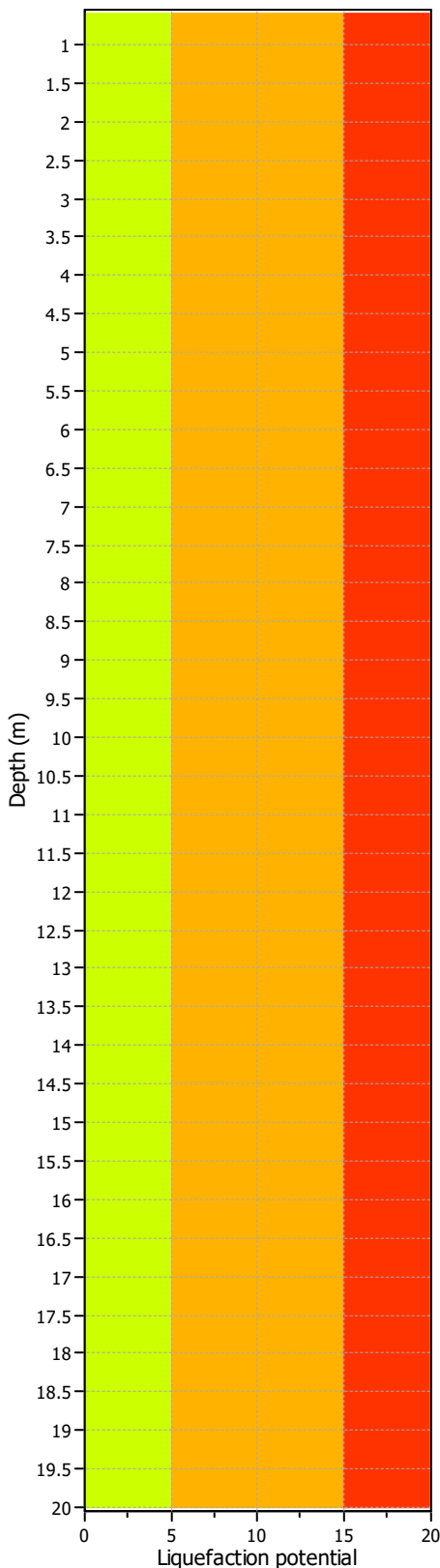
CRR plot



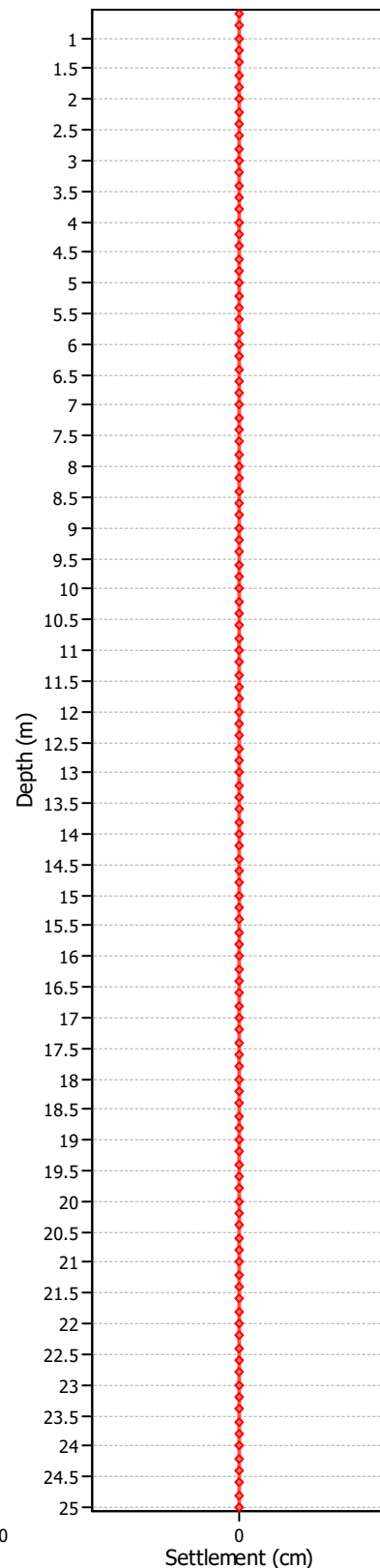
FS Plot



LPI



Vertical settlements



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_0 applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based



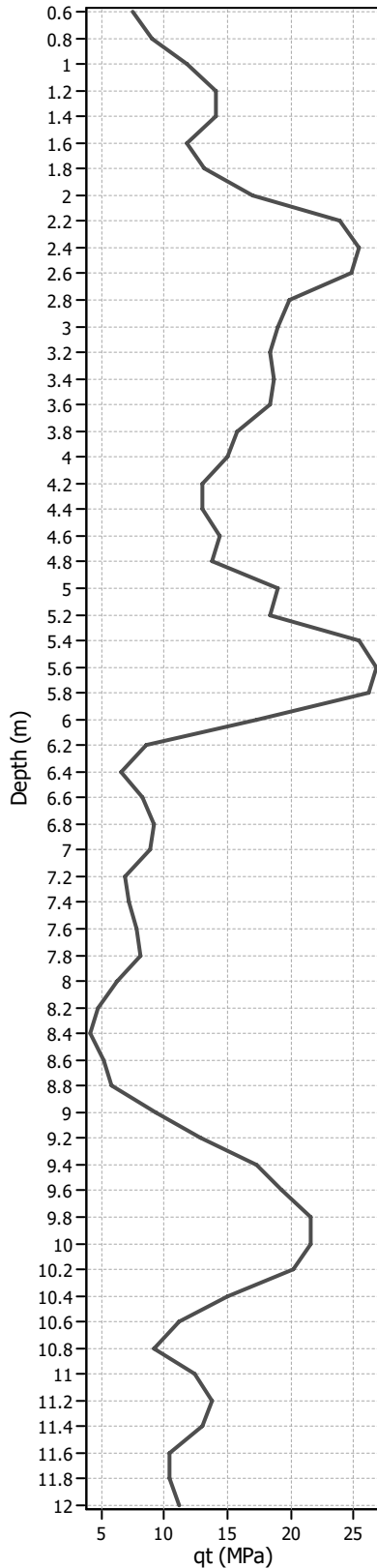
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

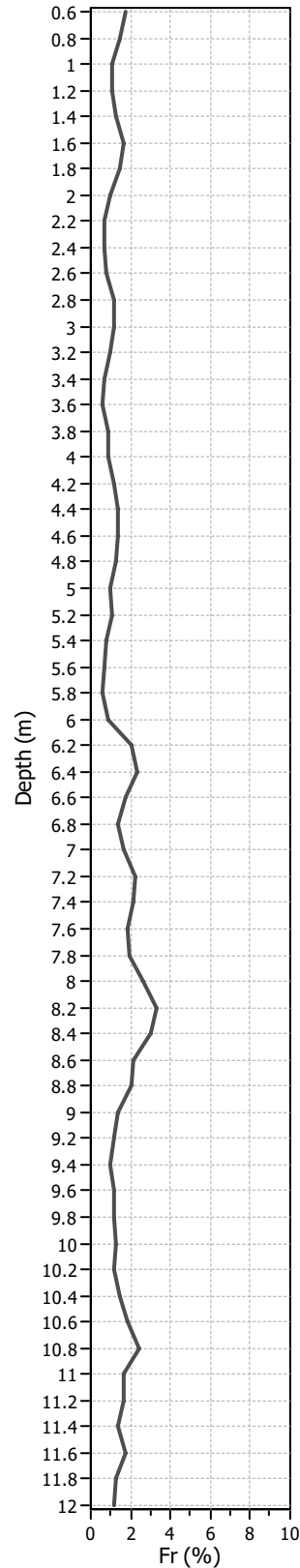
CPT: CPT1-2004

Total depth: 12.00 m

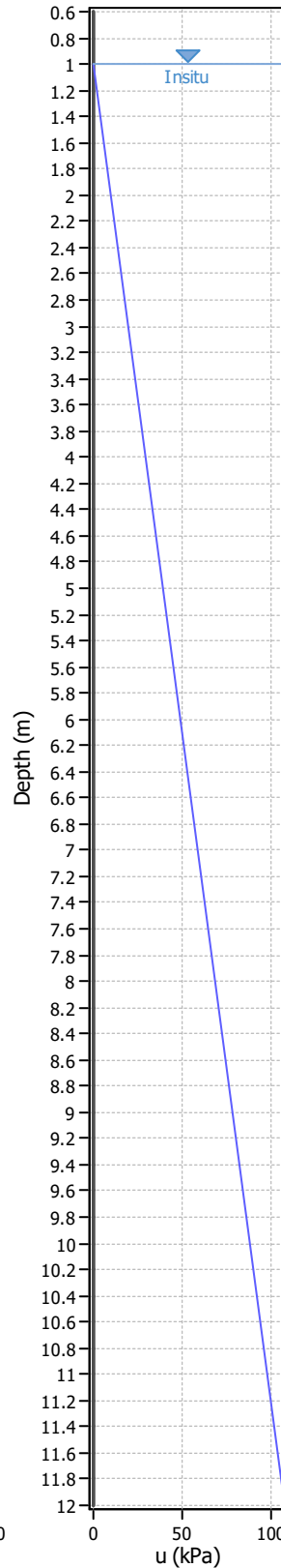
Cone resistance



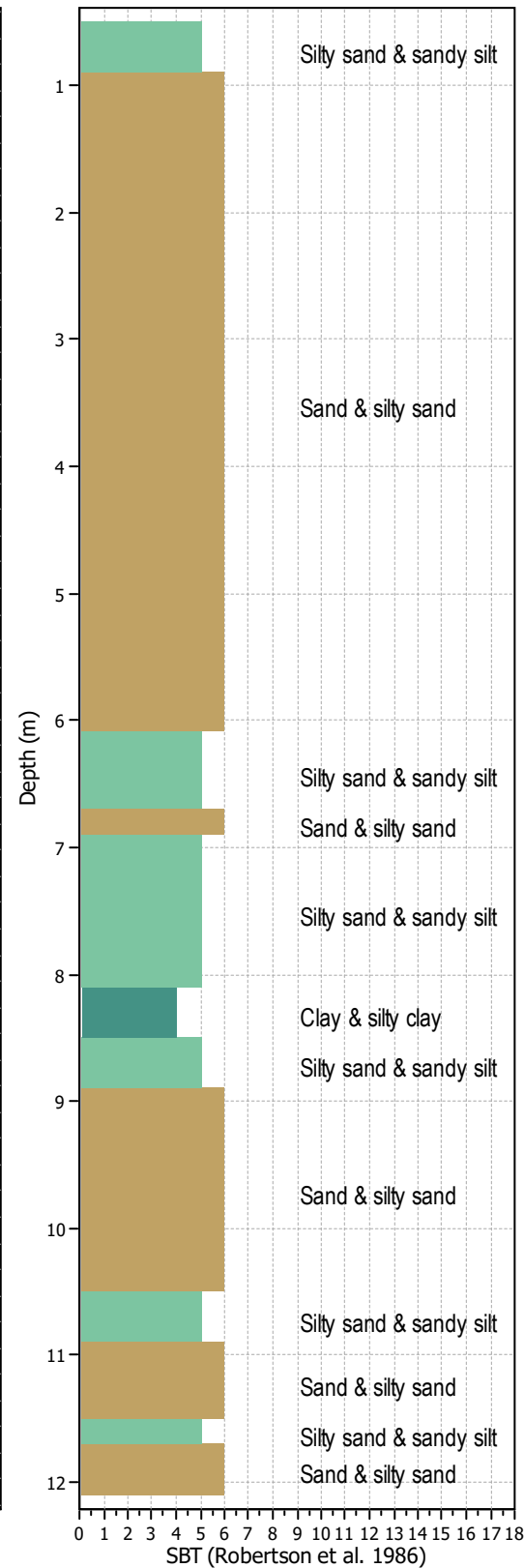
Norm. friction ratio



Pore pressure



Soil Behaviour Type



Analysis method:	Robertson (2009)	G.W.T. (in-situ):	1.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	Robertson (2009)	G.W.T. (earthq.):	0.00 m	Fill height:	N/A	applied:	All soils
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	No
Earthquake magnitude M_w :	6.30	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	N/A
Peak ground acceleration:	0.13	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_σ applied:	No	MSF method:	Method based



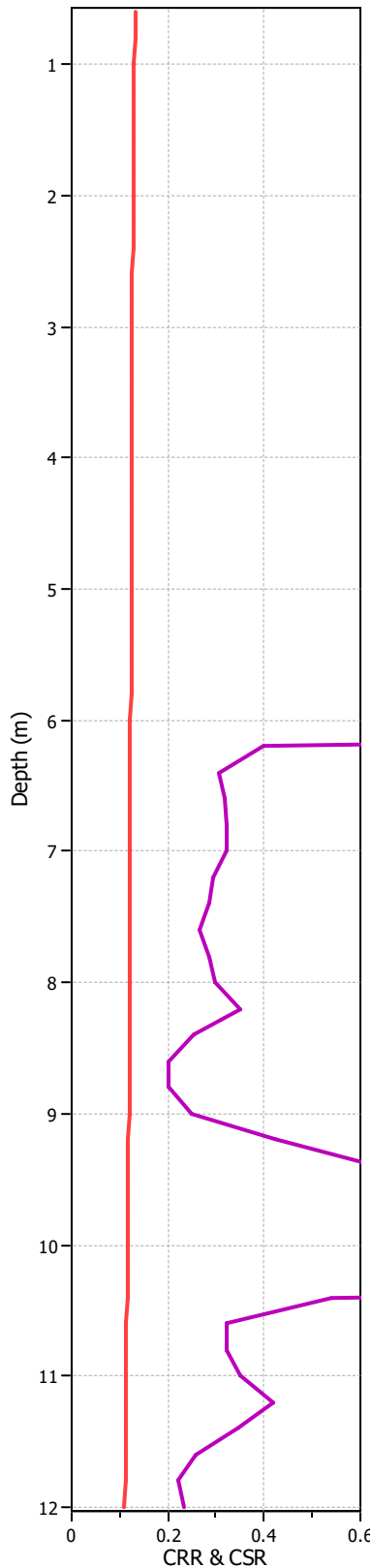
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

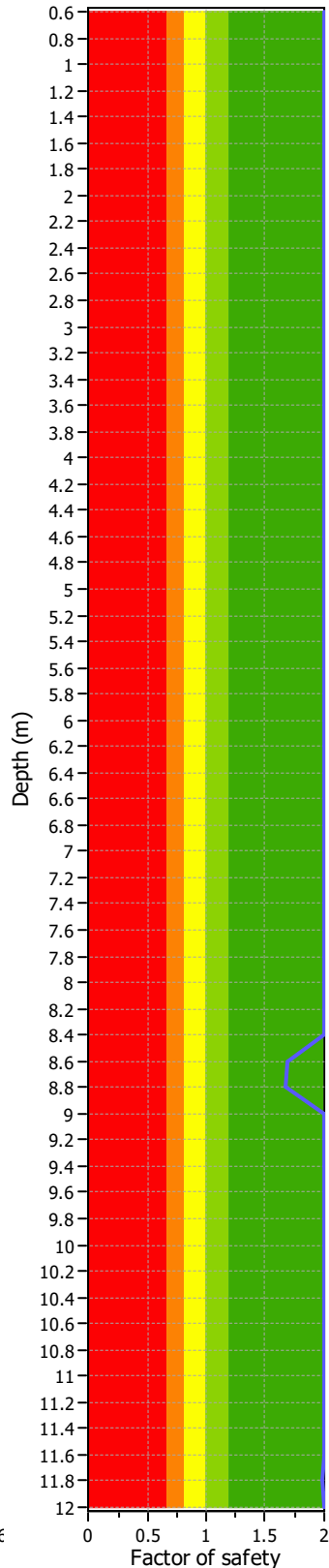
CPT: CPT1-2004

Total depth: 12.00 m

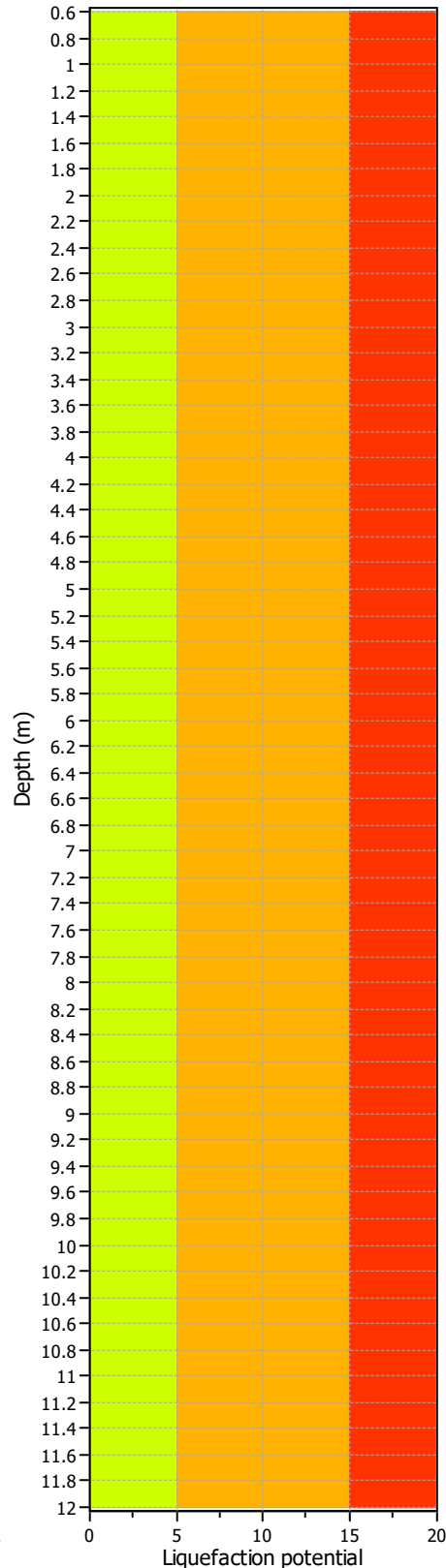
CRR plot



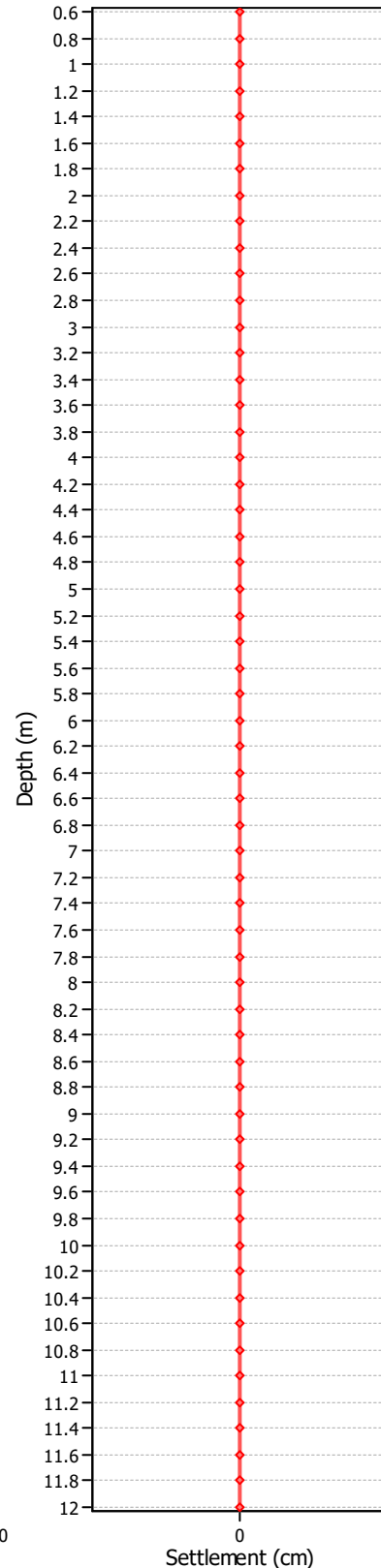
FS Plot



LPI



Vertical settlements



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_g applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based

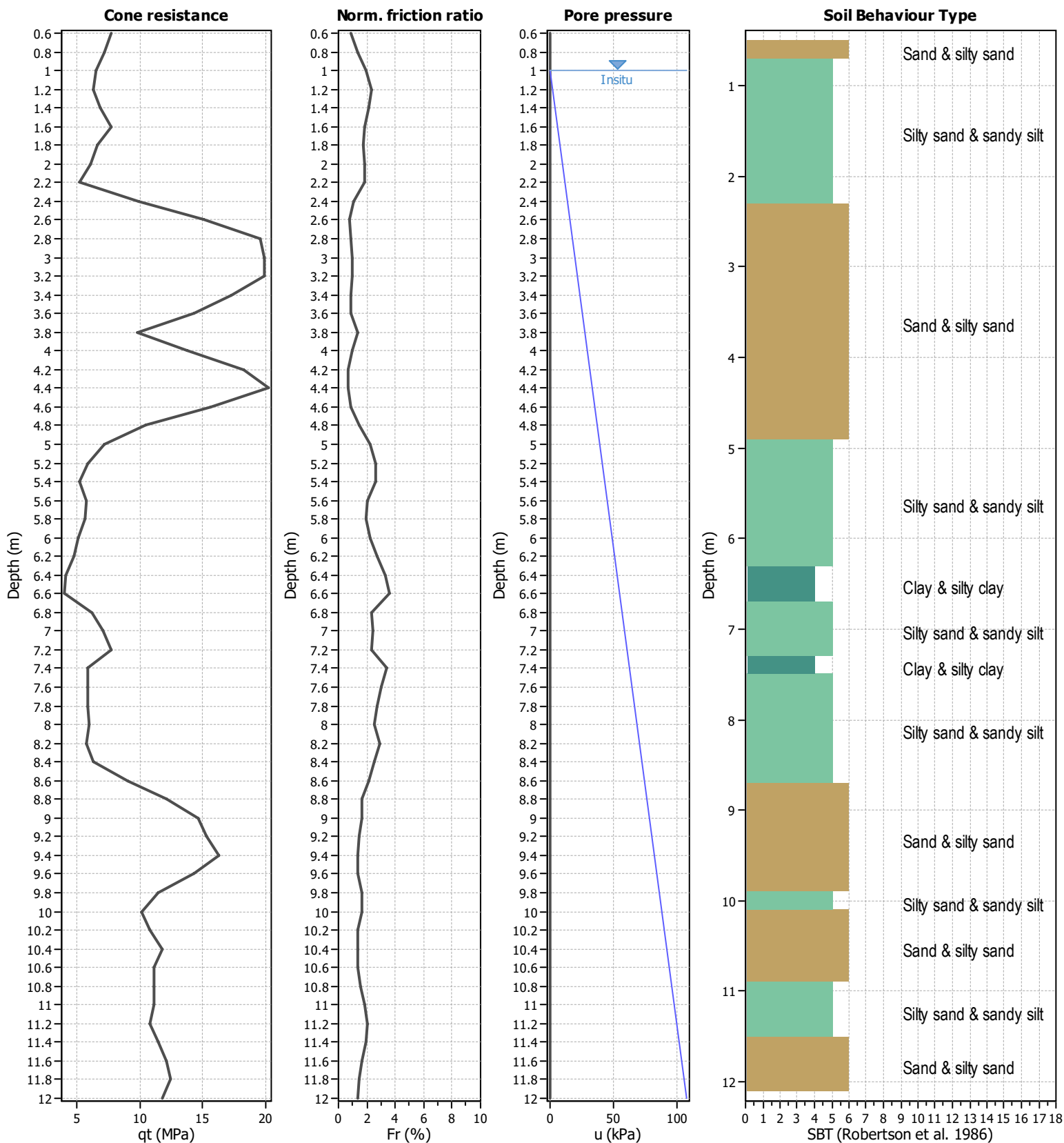


Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

CPT: CPT2-2004

Total depth: 12.00 m



Analysis method:	Robertson (2009)	G.W.T. (in-situ):	1.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	Robertson (2009)	G.W.T. (earthq.):	0.00 m	Fill height:	N/A	applied:	All soils
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	No
Earthquake magnitude M_w :	6.30	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	N/A
Peak ground acceleration:	0.13	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_σ applied:	No	MSF method:	Method based



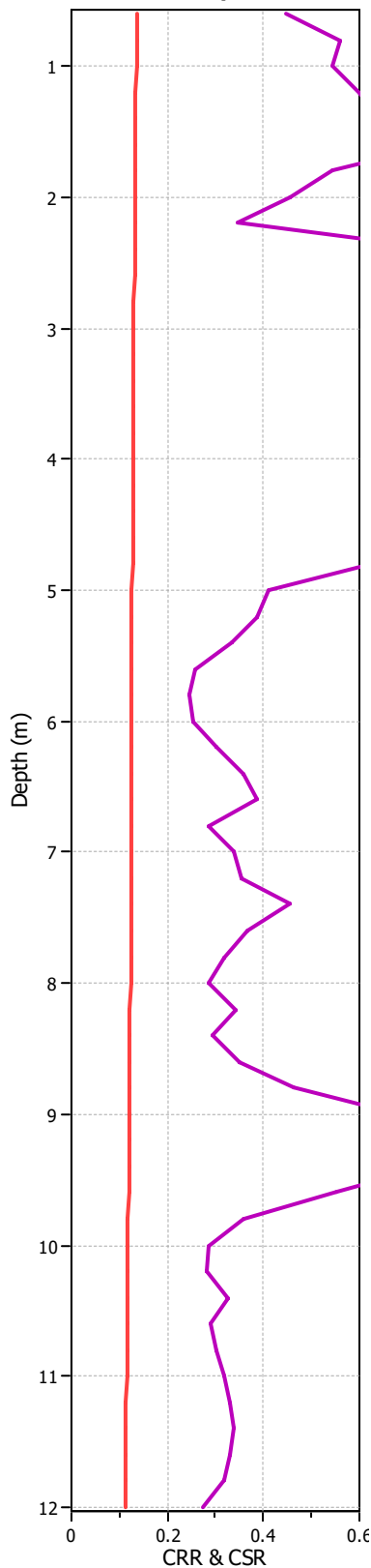
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

CPT: CPT2-2004

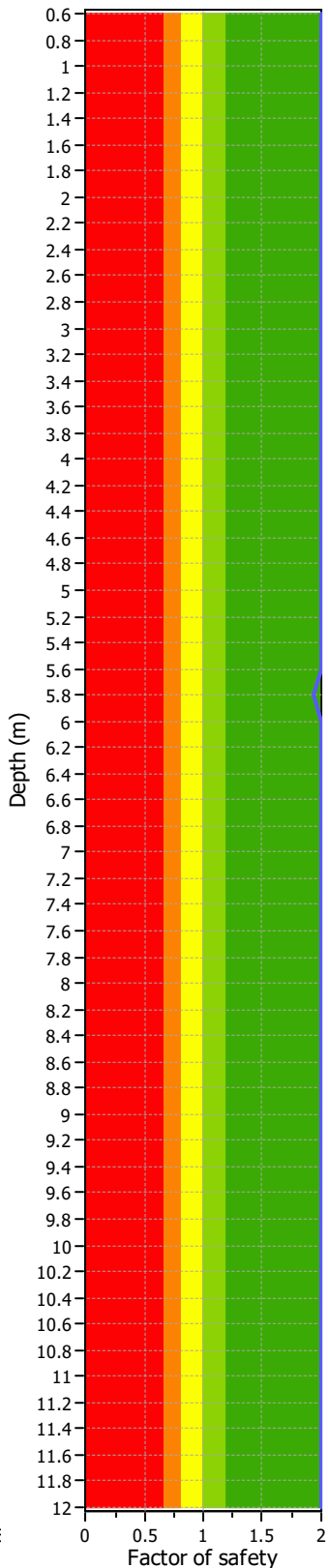
Total depth: 12.00 m

CRR plot



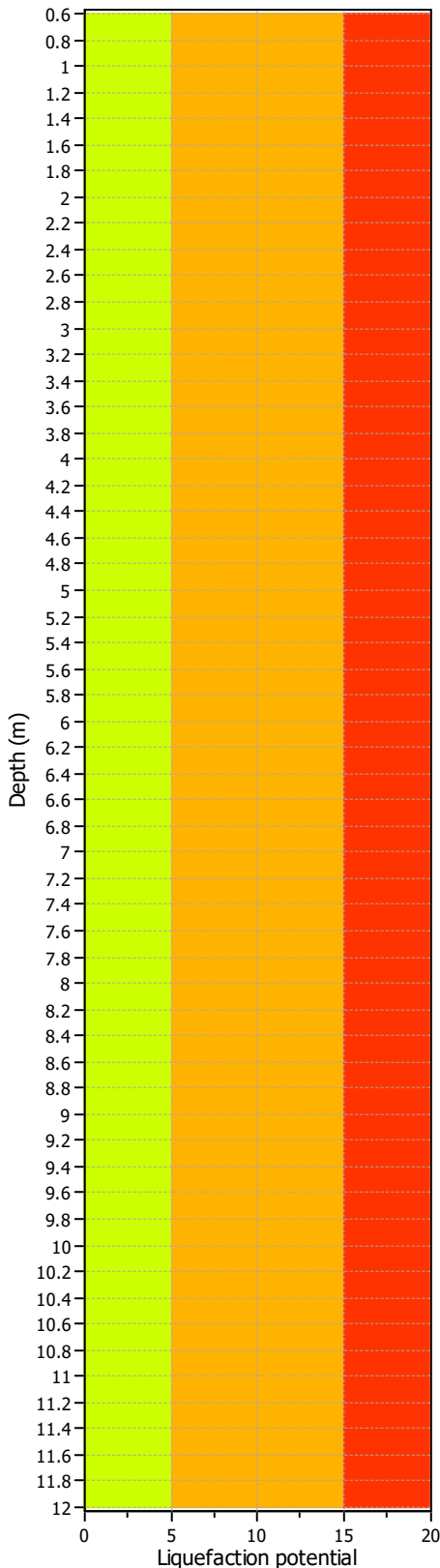
CRR & CSR

FS Plot



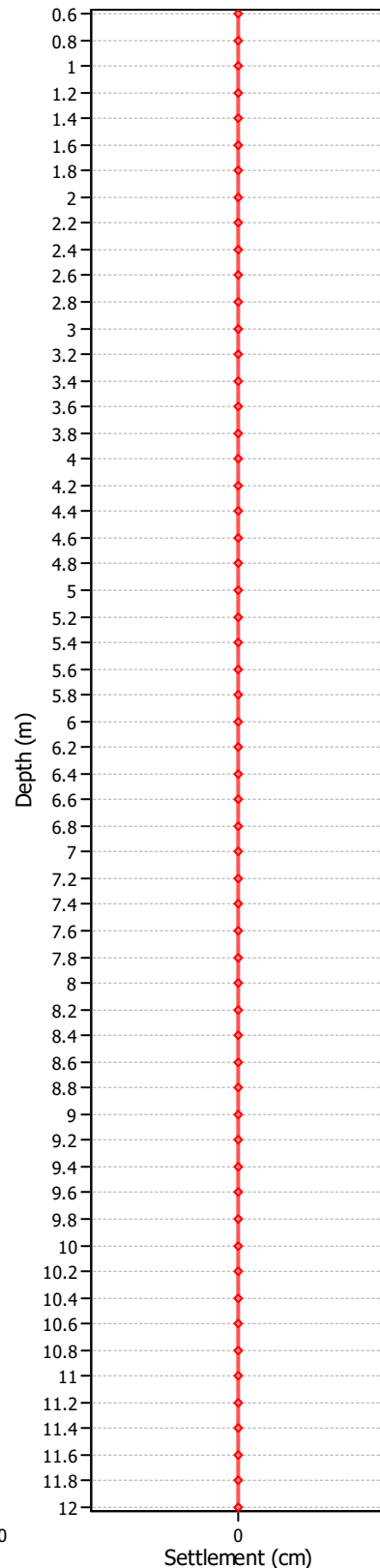
Factor of safety

LPI



Liquefaction potential

Vertical settlements



Settlement (cm)

Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_g applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based

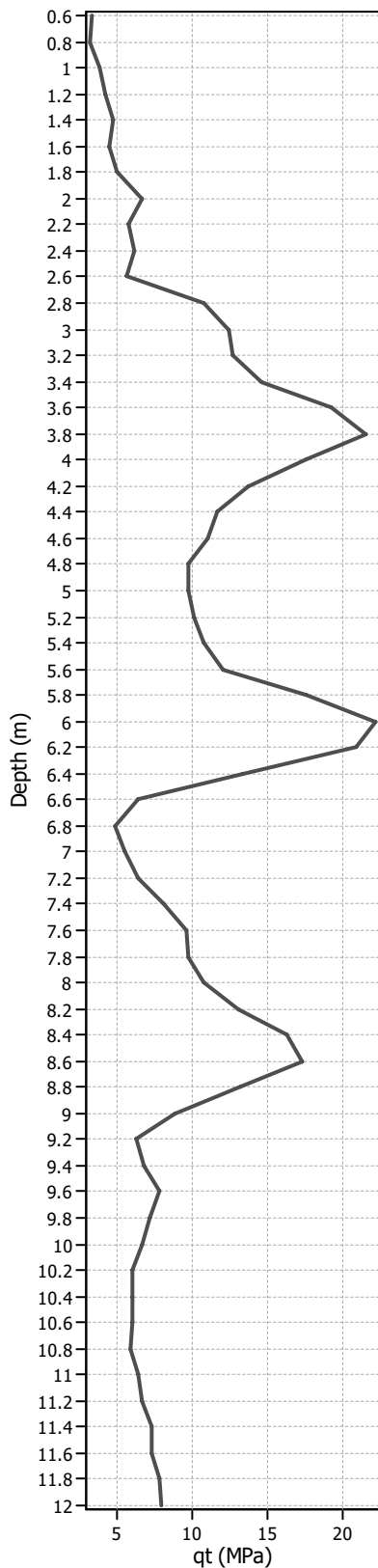
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

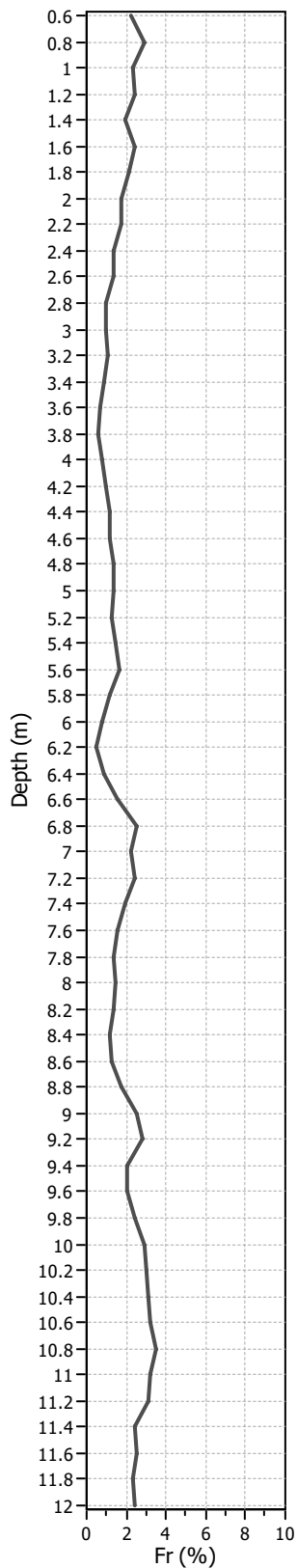
CPT: CPT3-2004

Total depth: 12.00 m

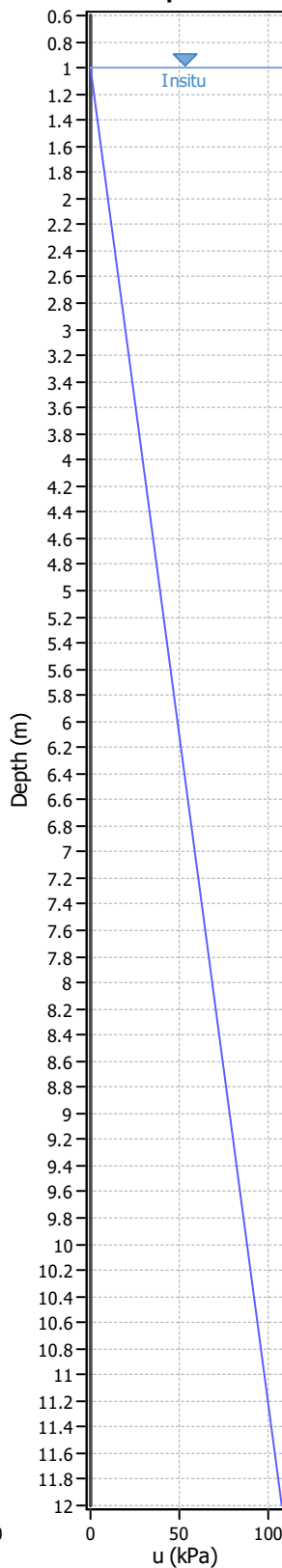
Cone resistance



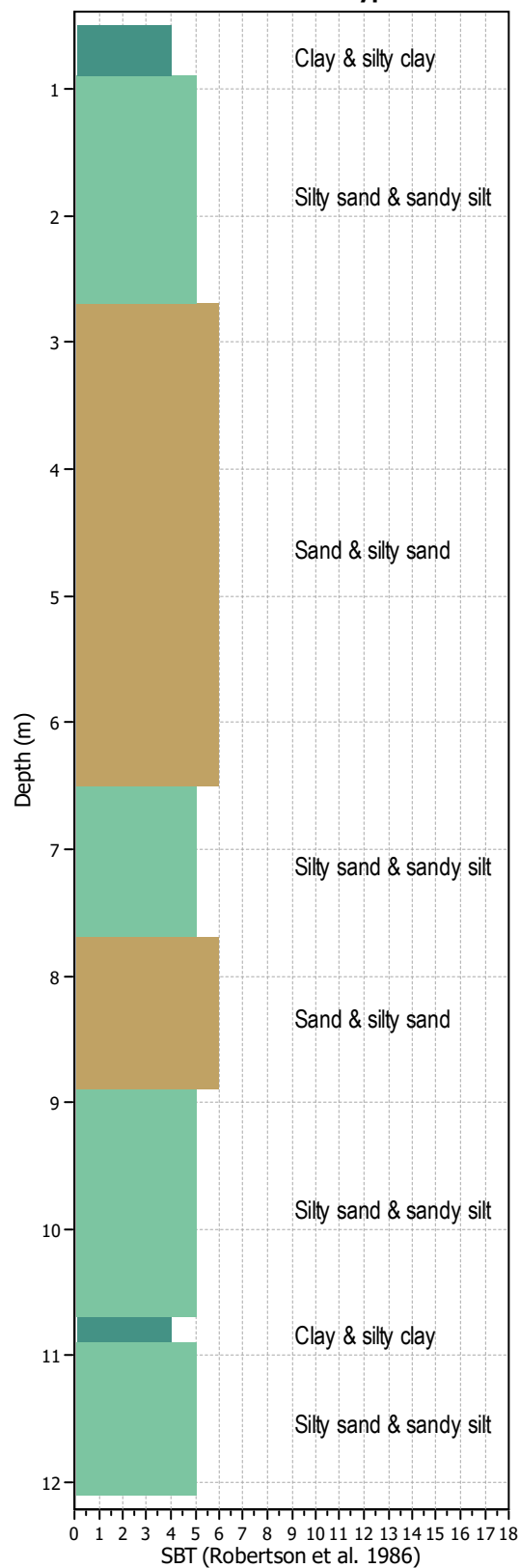
Norm. friction ratio



Pore pressure



Soil Behaviour Type



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_σ applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based



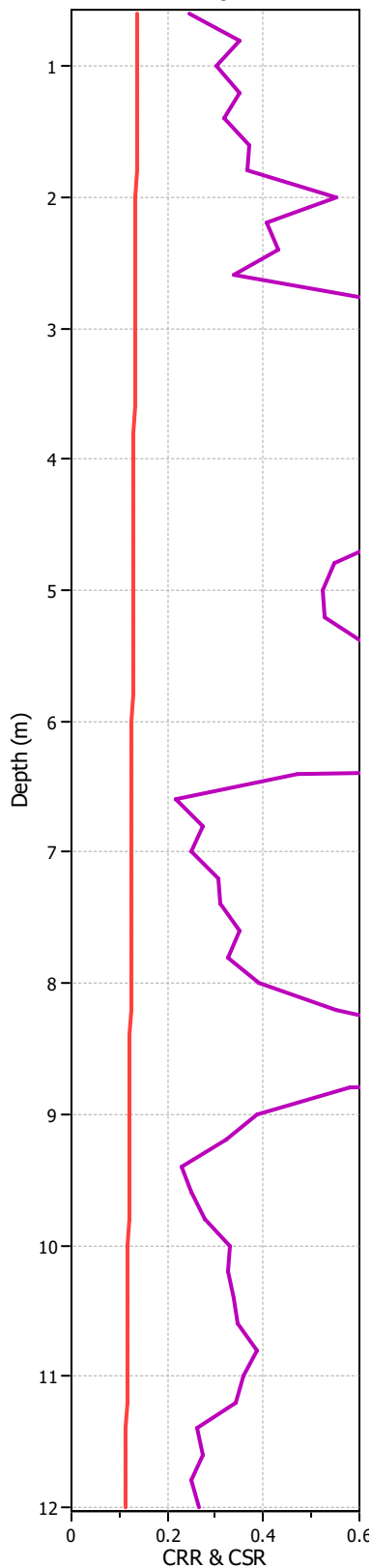
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

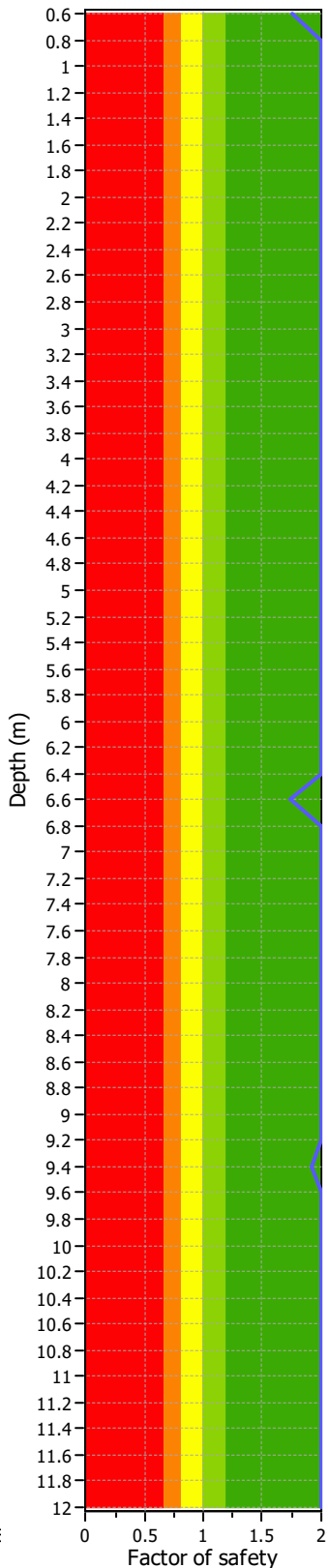
CPT: CPT3-2004

Total depth: 12.00 m

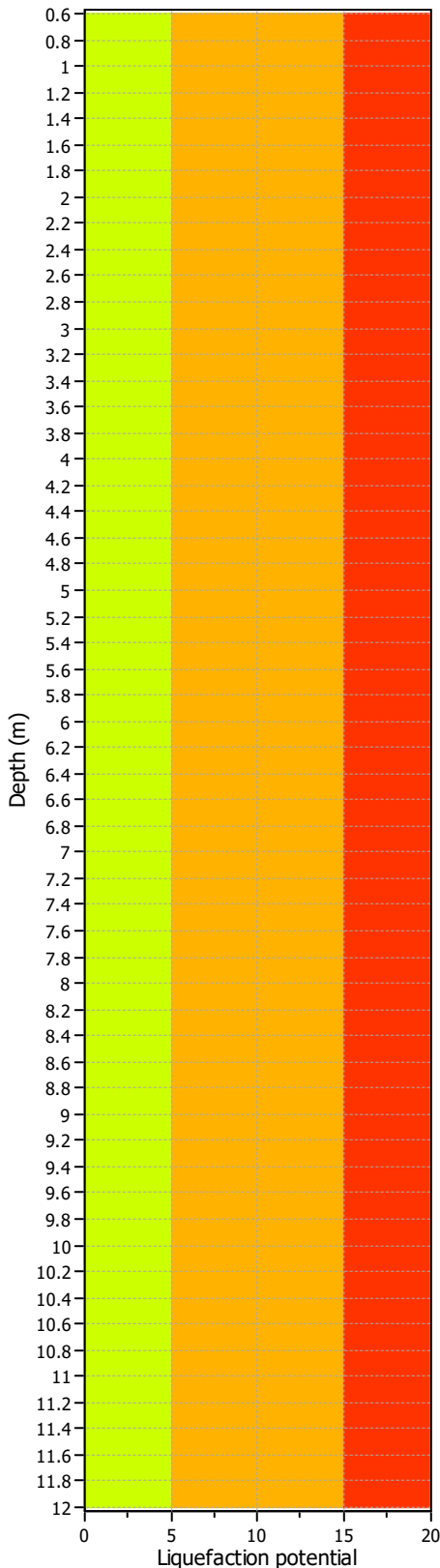
CRR plot



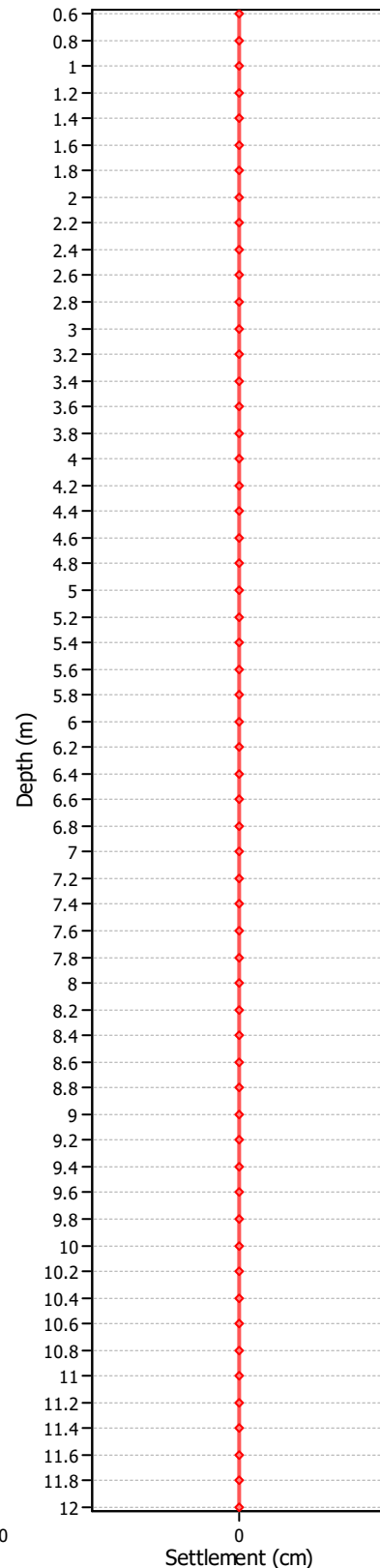
FS Plot



LPI



Vertical settlements



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_g applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based

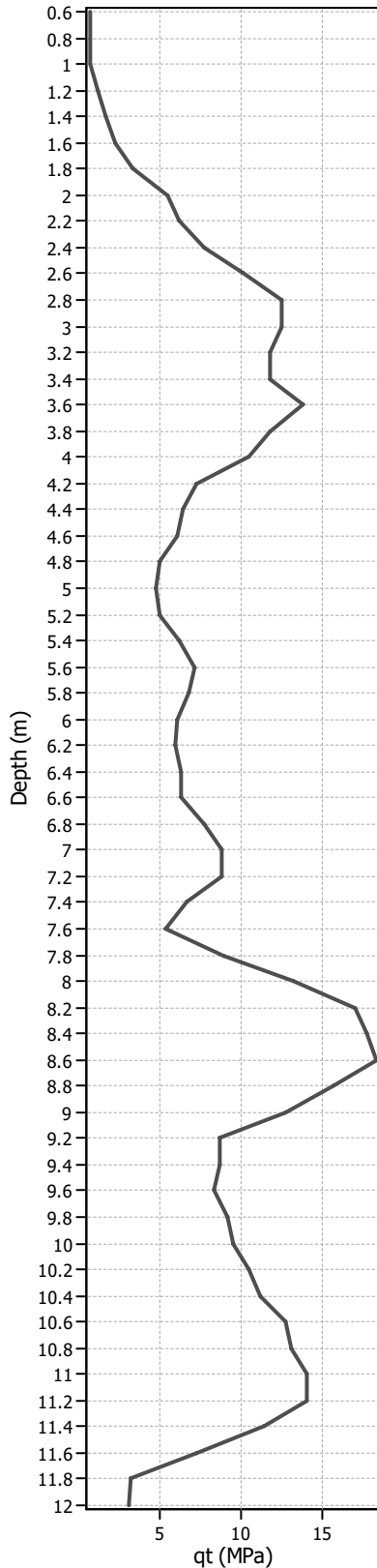
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

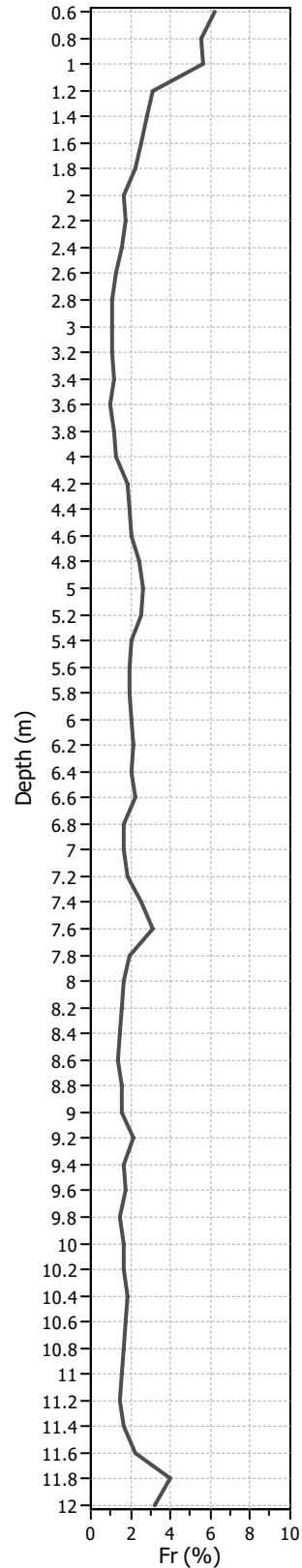
CPT: CPT4-2004

Total depth: 12.00 m

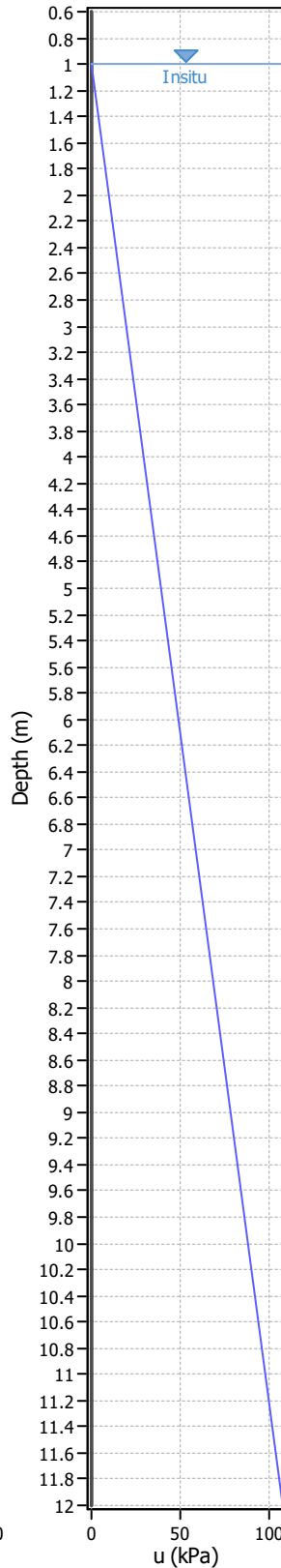
Cone resistance



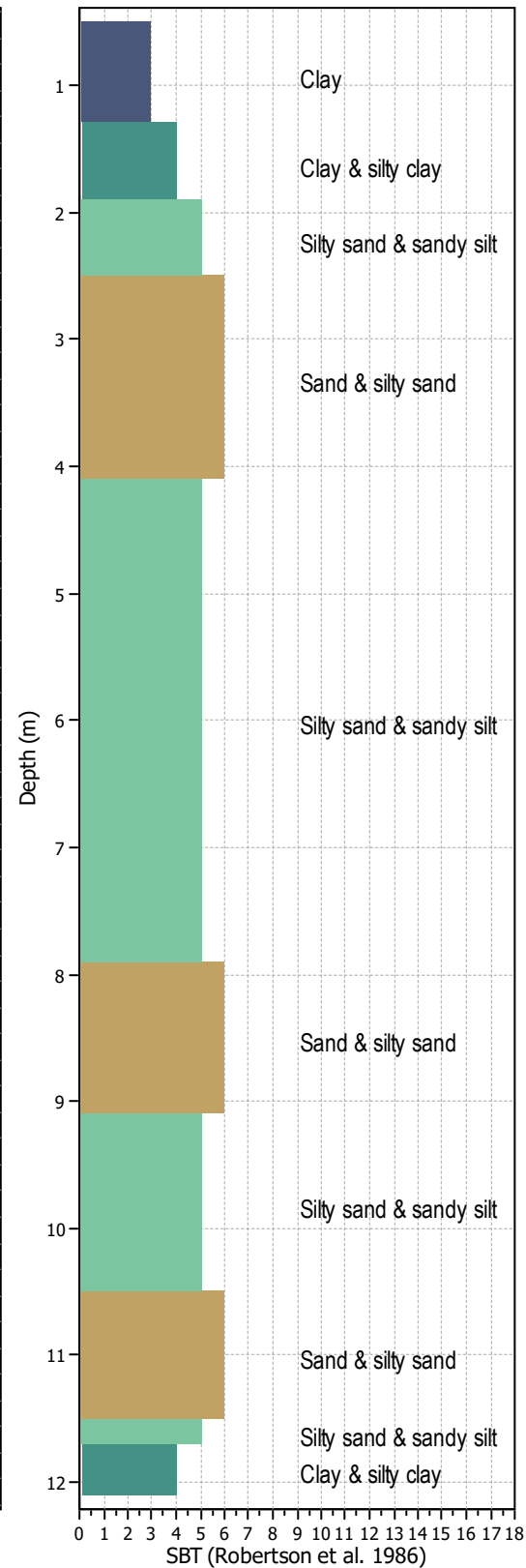
Norm. friction ratio



Pore pressure



Soil Behaviour Type



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_σ applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based



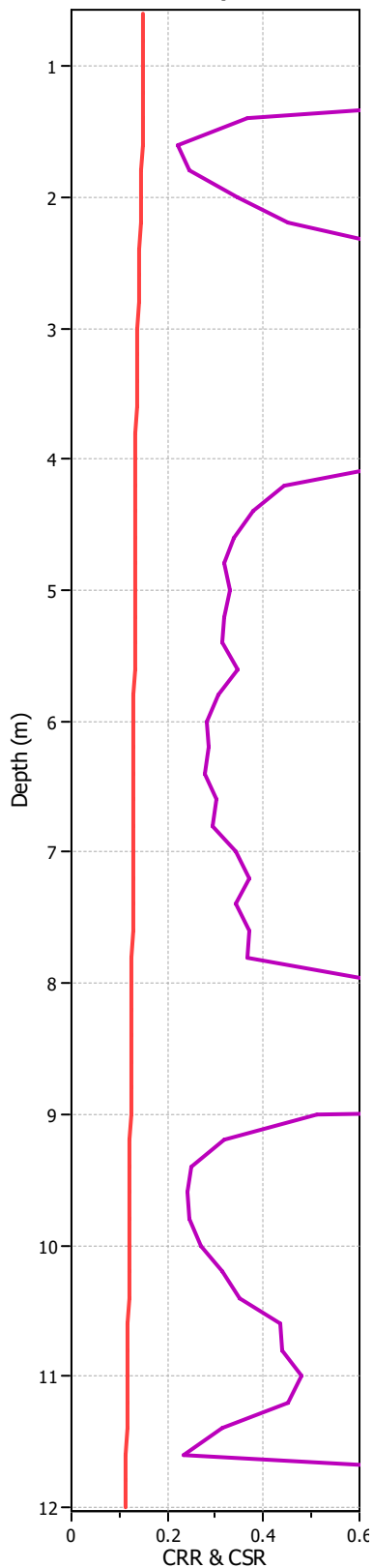
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

CPT: CPT4-2004

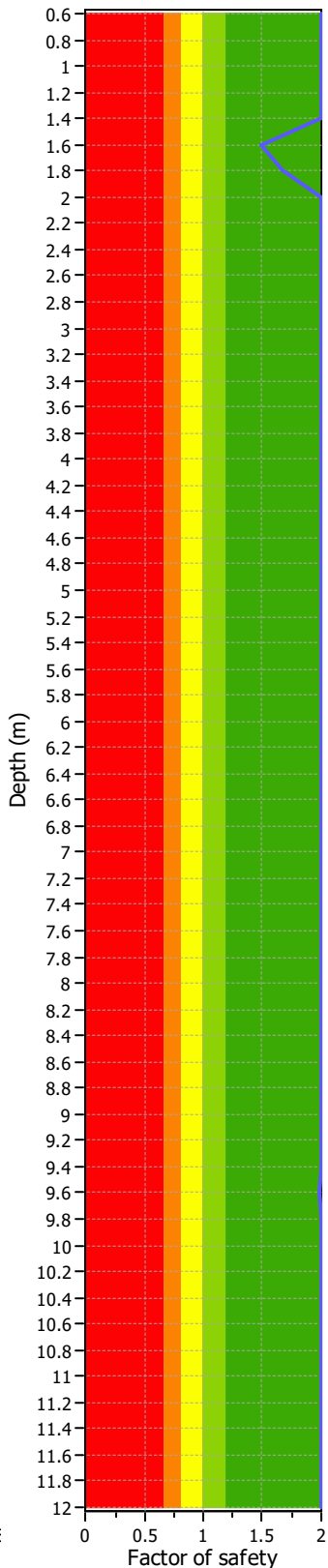
Total depth: 12.00 m

CRR plot



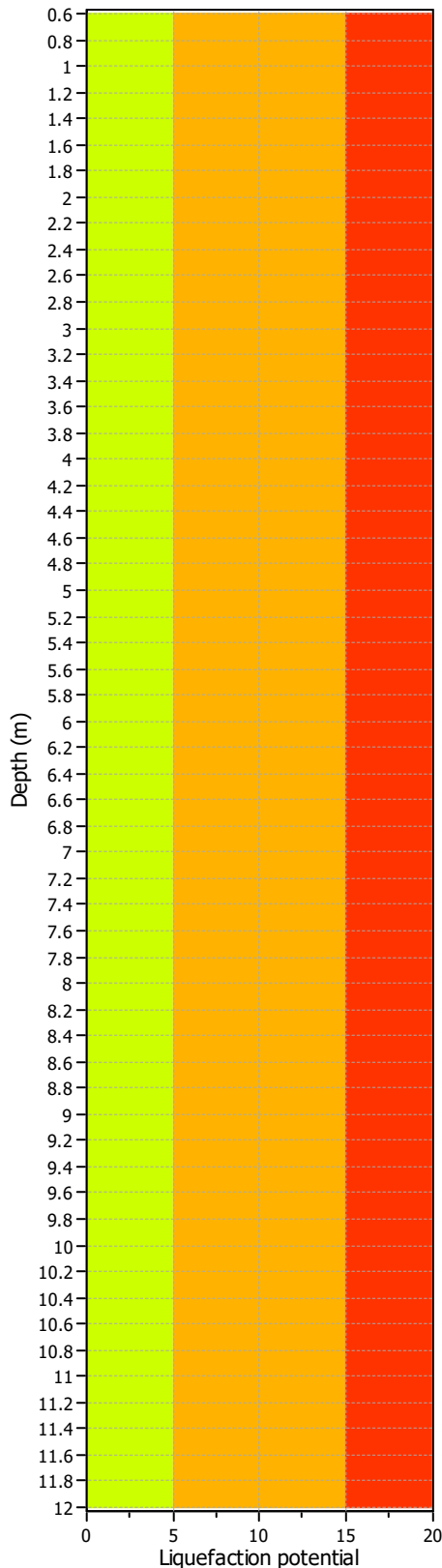
CRR & CSR

FS Plot



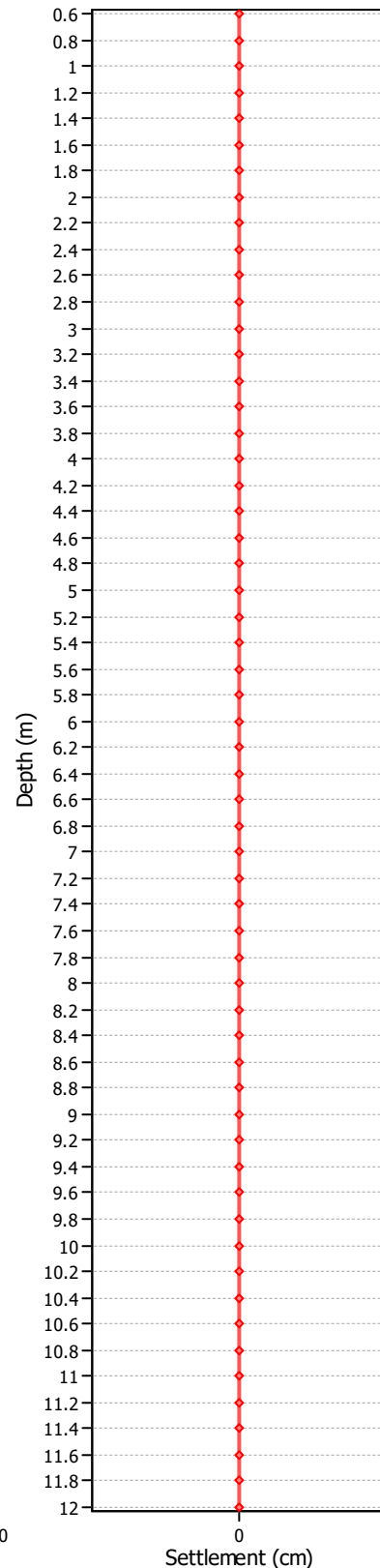
Factor of safety

LPI



Liquefaction potential

Vertical settlements



Settlement (cm)

Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_0 applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based

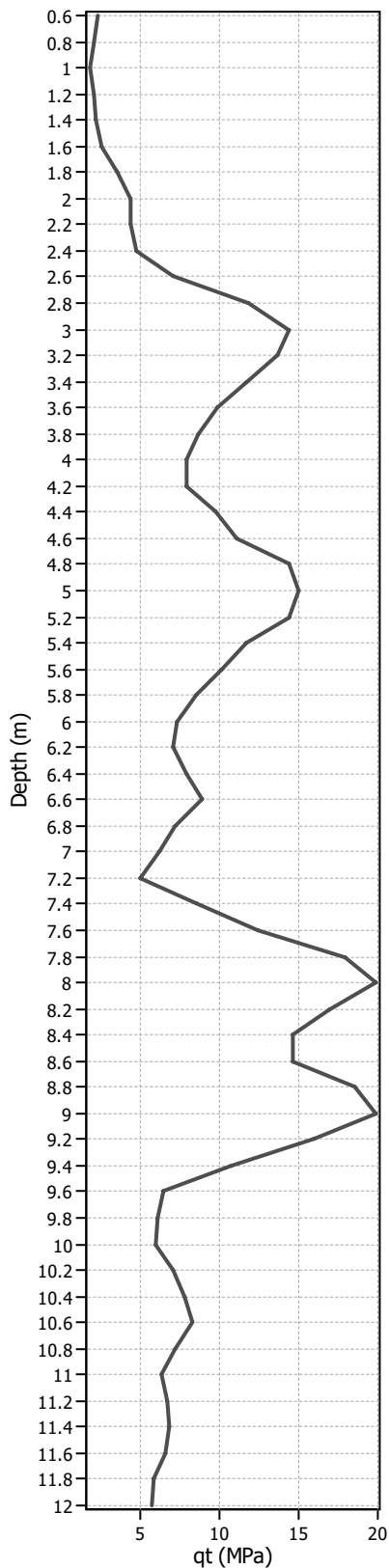
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

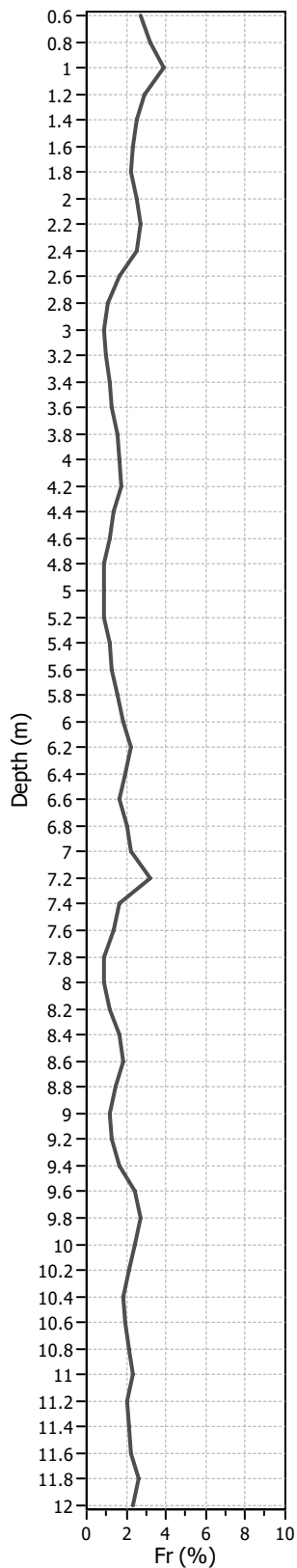
CPT: CPT5-2004

Total depth: 12.00 m

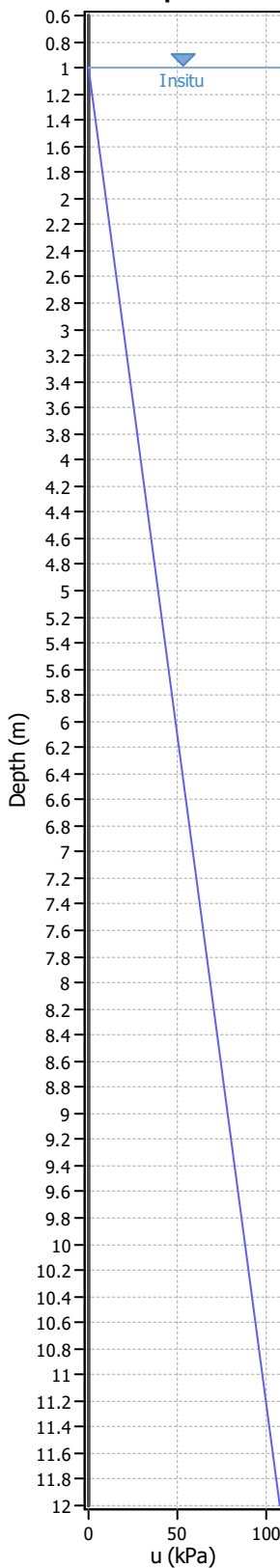
Cone resistance



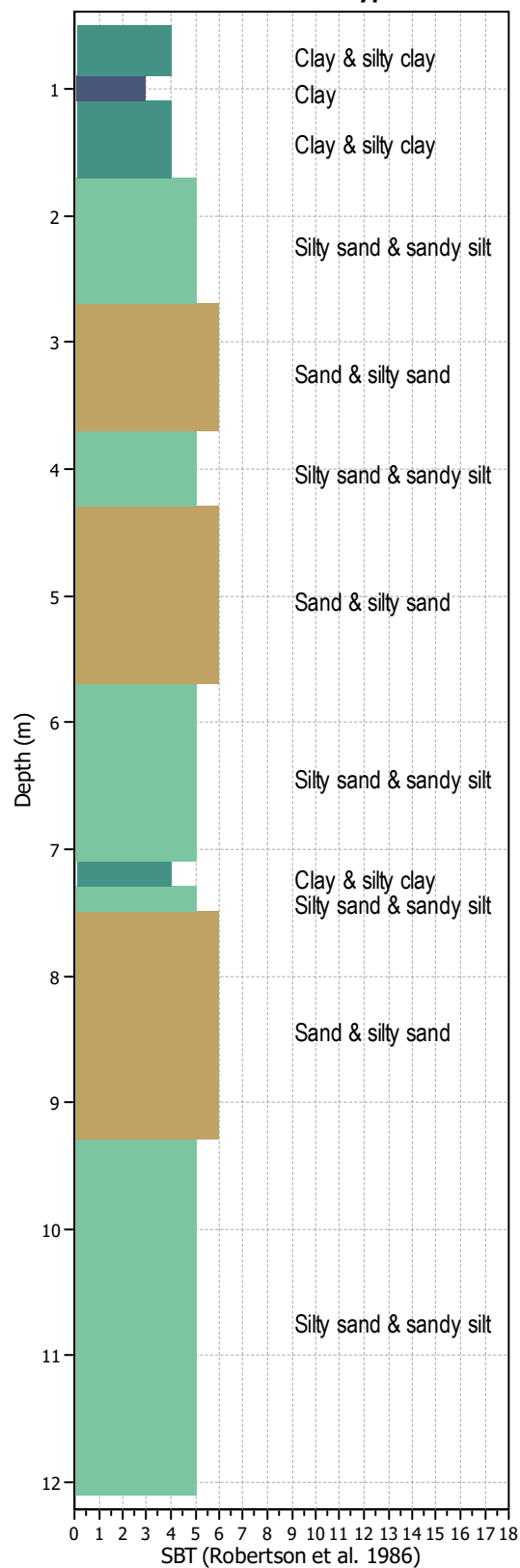
Norm. friction ratio



Pore pressure



Soil Behaviour Type



Analysis method:	Robertson (2009)	G.W.T. (in-situ):	1.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	Robertson (2009)	G.W.T. (earthq.):	0.00 m	Fill height:	N/A	applied:	All soils
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	No
Earthquake magnitude M_w :	6.30	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	N/A
Peak ground acceleration:	0.13	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_σ applied:	No	MSF method:	Method based



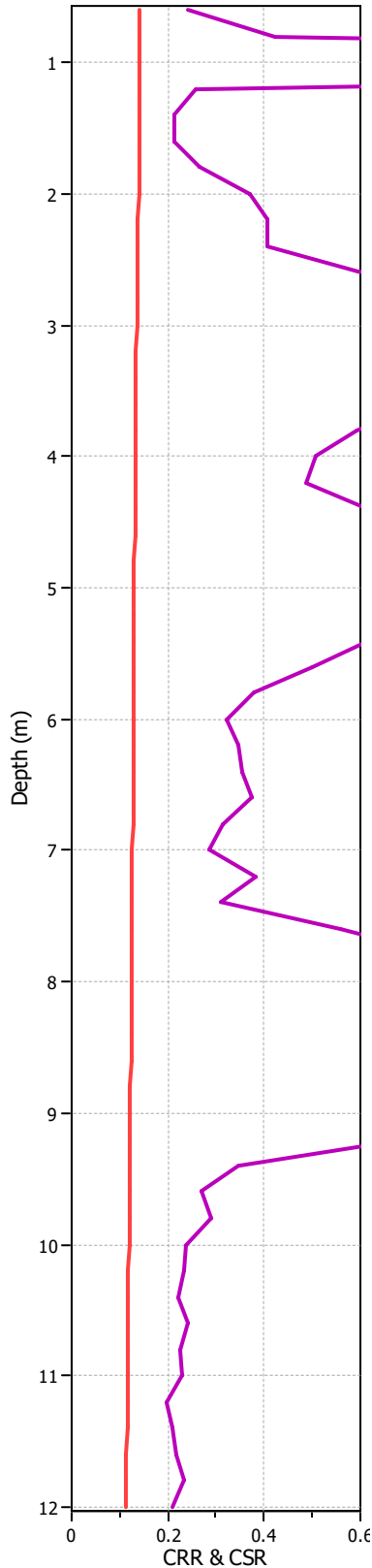
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

CPT: CPT5-2004

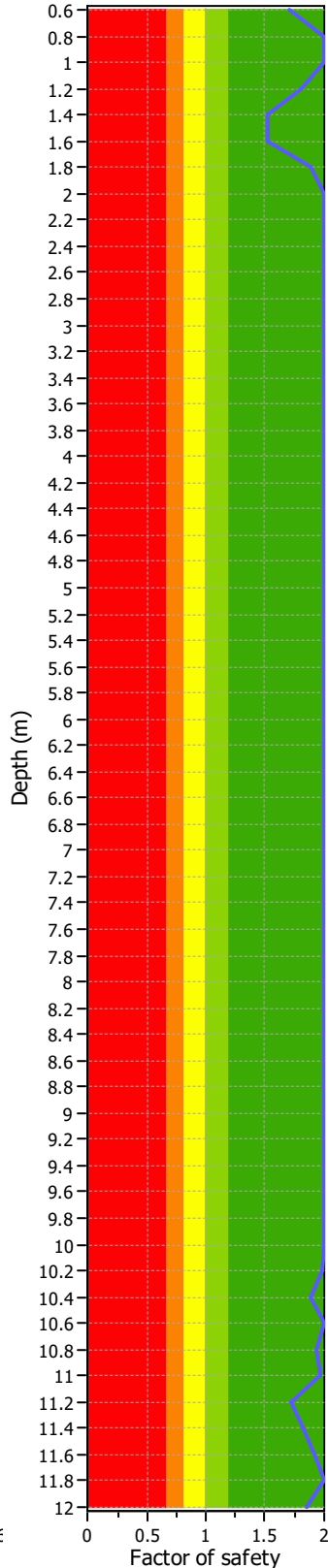
Total depth: 12.00 m

CRR plot



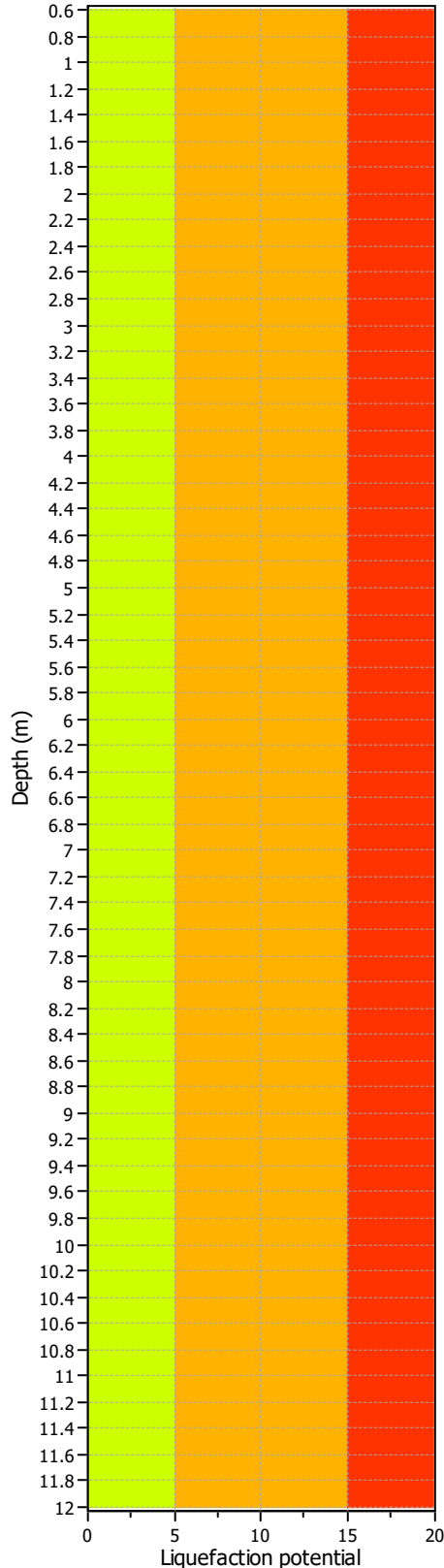
CRR & CSR

FS Plot



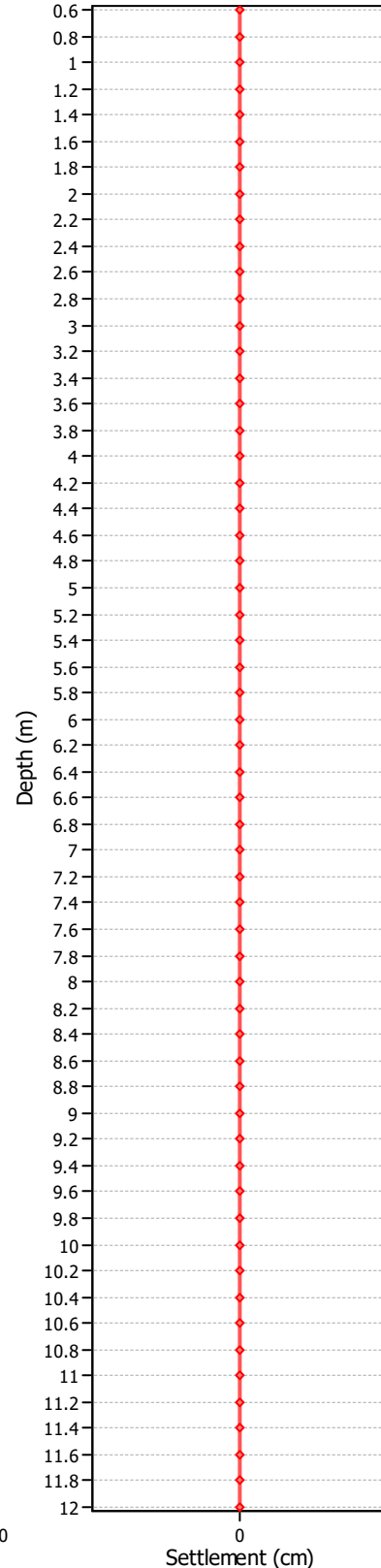
Factor of safety

LPI



Liquefaction potential

Vertical settlements



Settlement (cm)

Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_g applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based

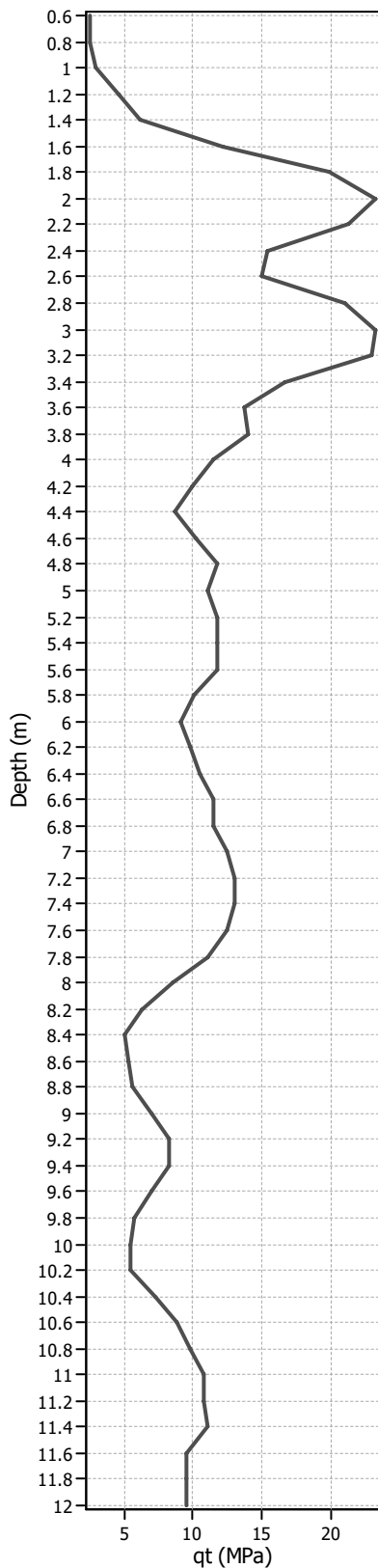
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

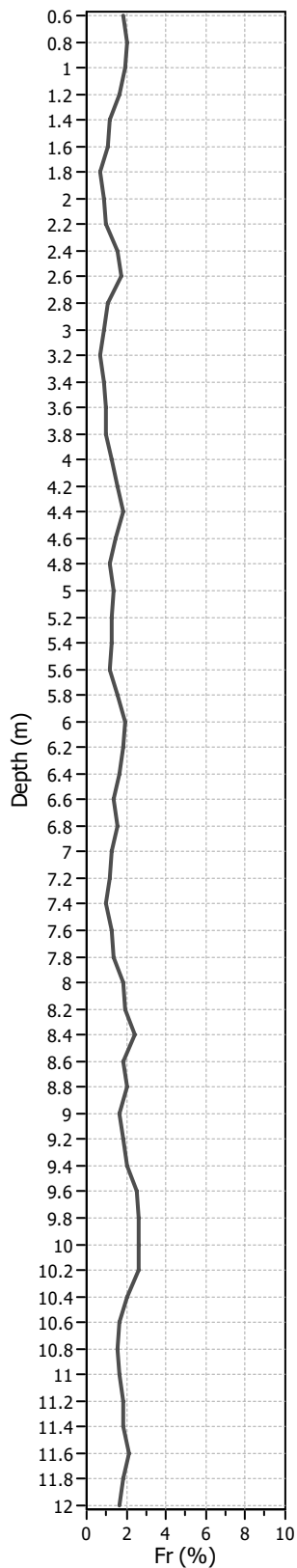
CPT: CPT6-2004

Total depth: 12.00 m

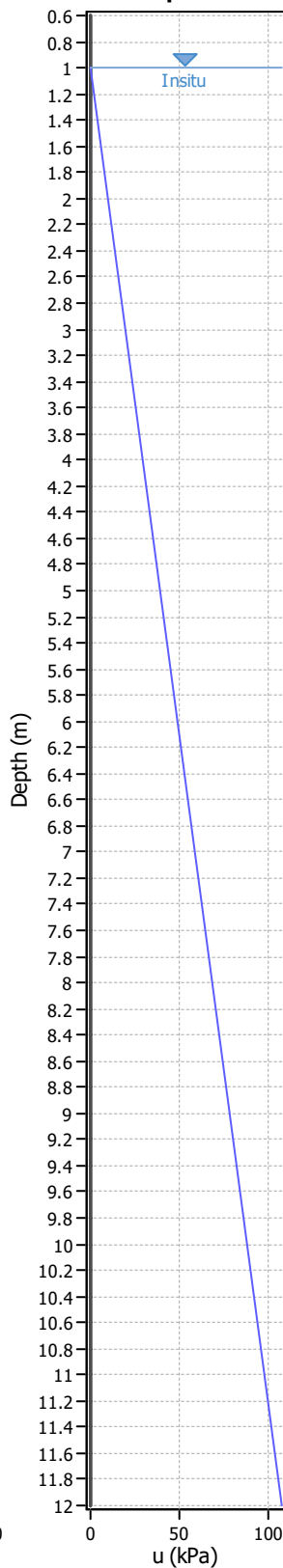
Cone resistance



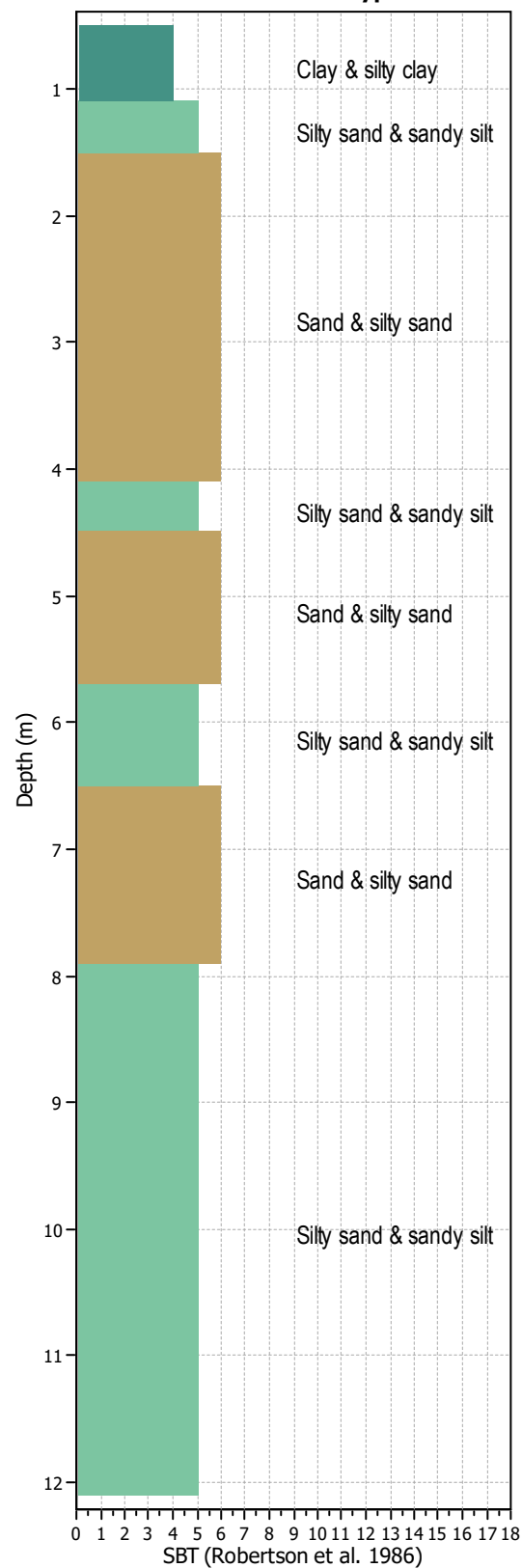
Norm. friction ratio



Pore pressure



Soil Behaviour Type



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_σ applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based



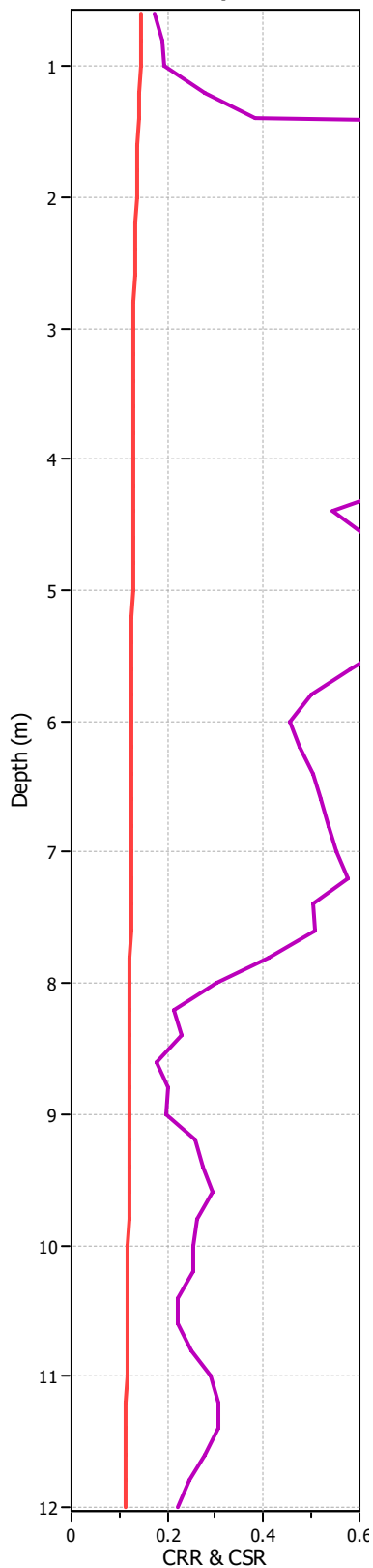
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

CPT: CPT6-2004

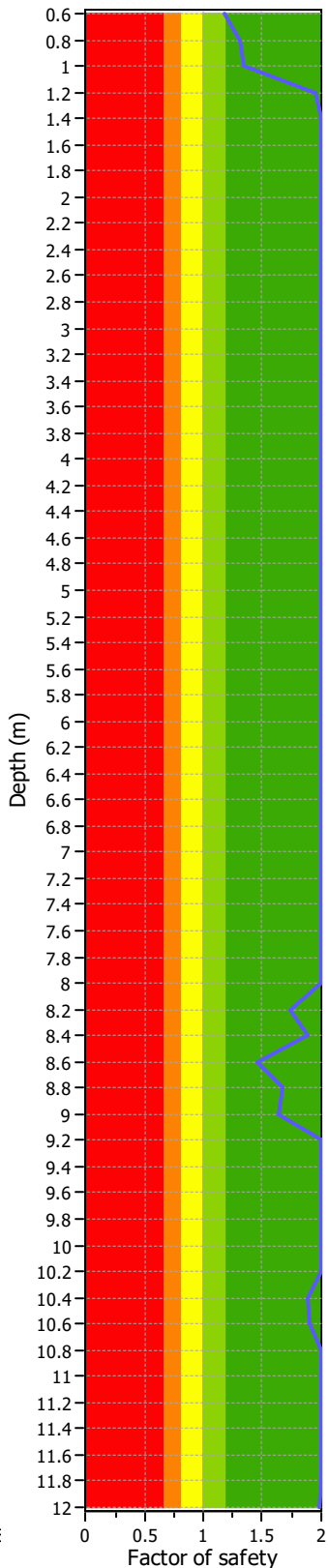
Total depth: 12.00 m

CRR plot



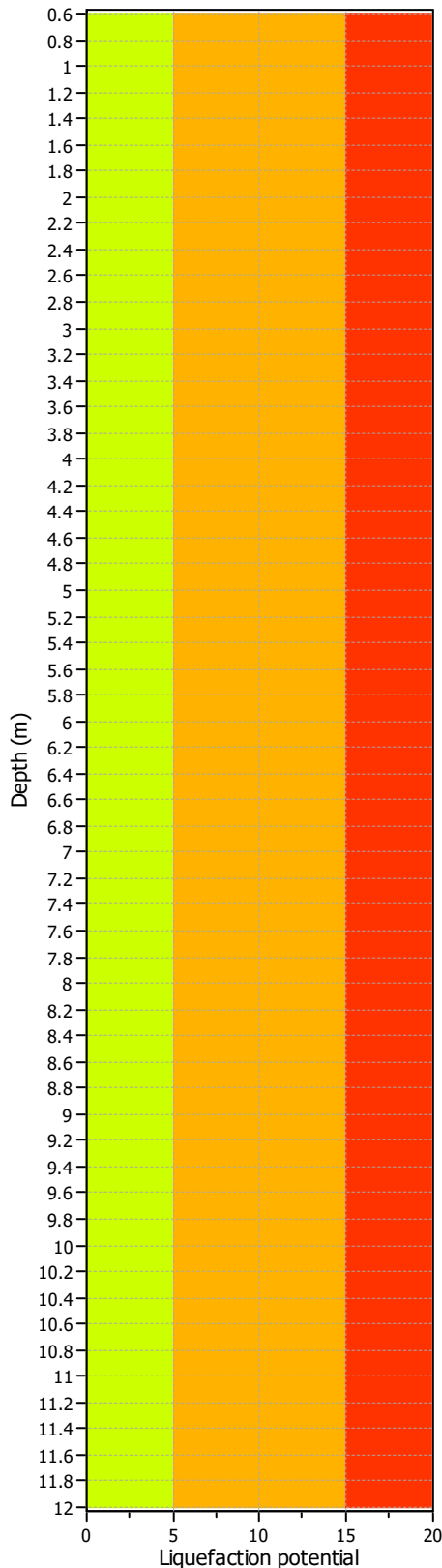
CRR & CSR

FS Plot



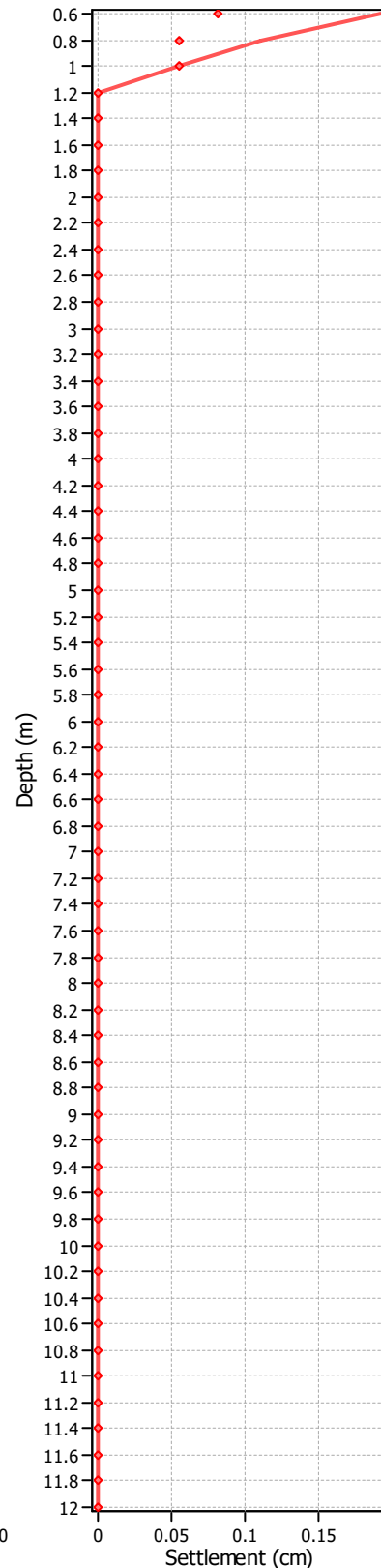
Factor of safety

LPI



Liquefaction potential

Vertical settlements



Settlement (cm)

Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_g applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based

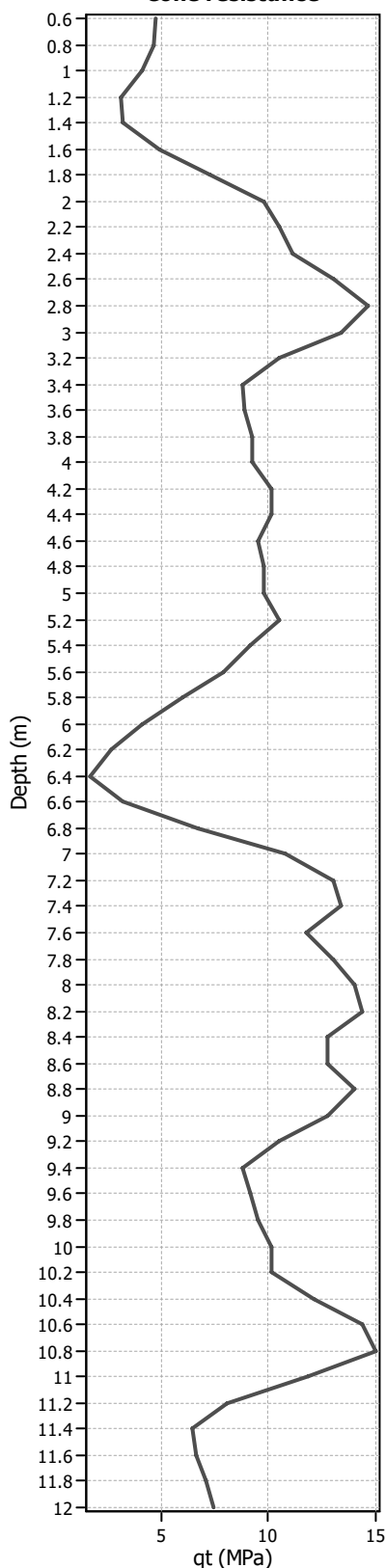
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

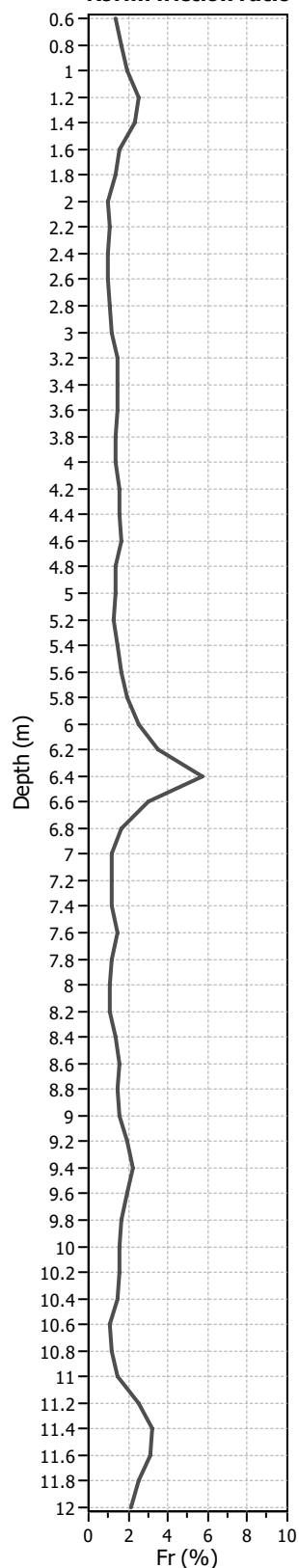
CPT: CPT7-2004

Total depth: 12.00 m

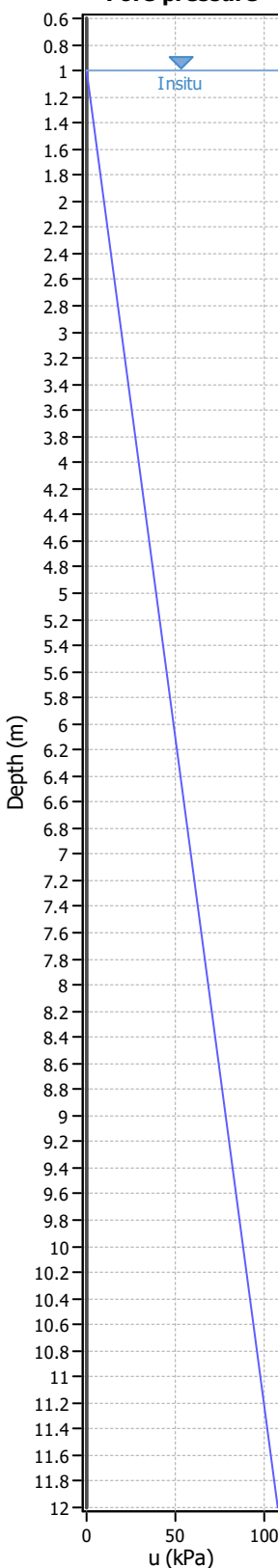
Cone resistance



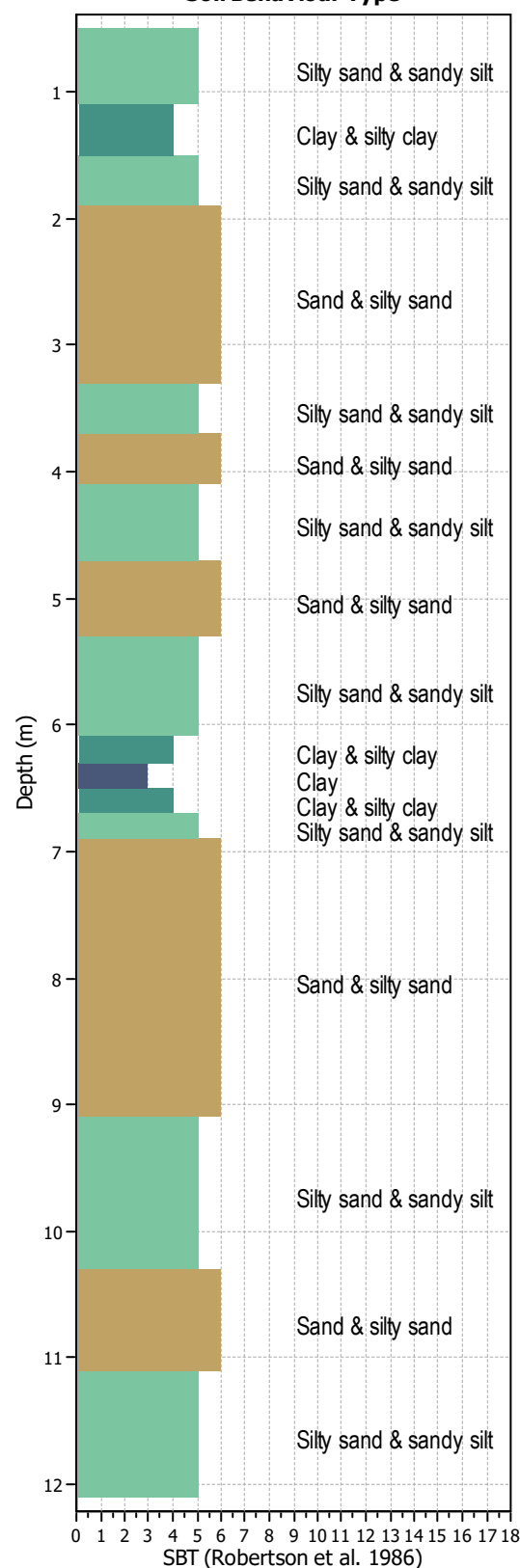
Norm. friction ratio



Pore pressure



Soil Behaviour Type



Analysis method:	Robertson (2009)	G.W.T. (in-situ):	1.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	Robertson (2009)	G.W.T. (earthq.):	0.00 m	Fill height:	N/A	applied:	All soils
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	No
Earthquake magnitude M_w :	6.30	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	N/A
Peak ground acceleration:	0.13	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_σ applied:	No	MSF method:	Method based



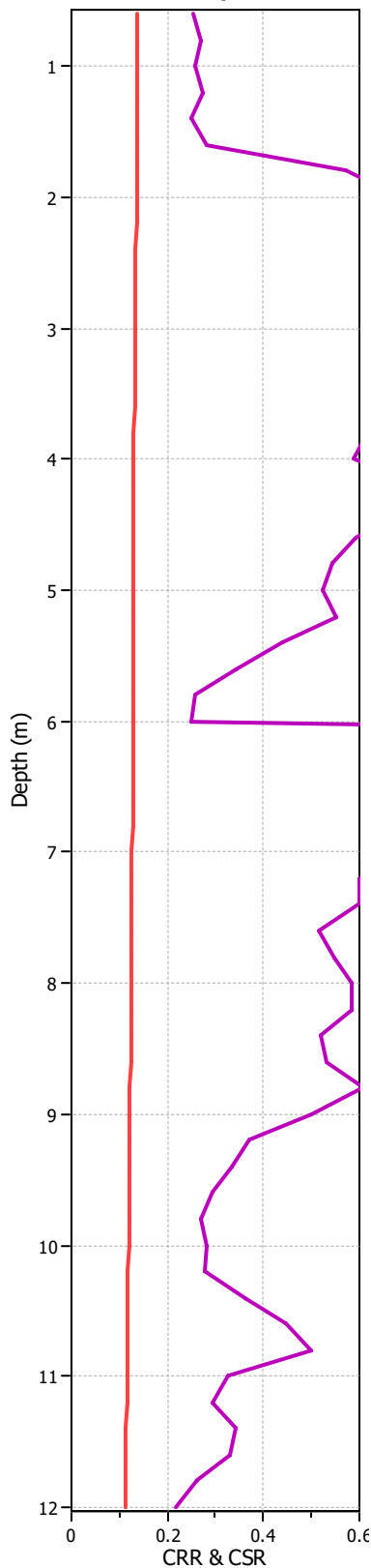
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

CPT: CPT7-2004

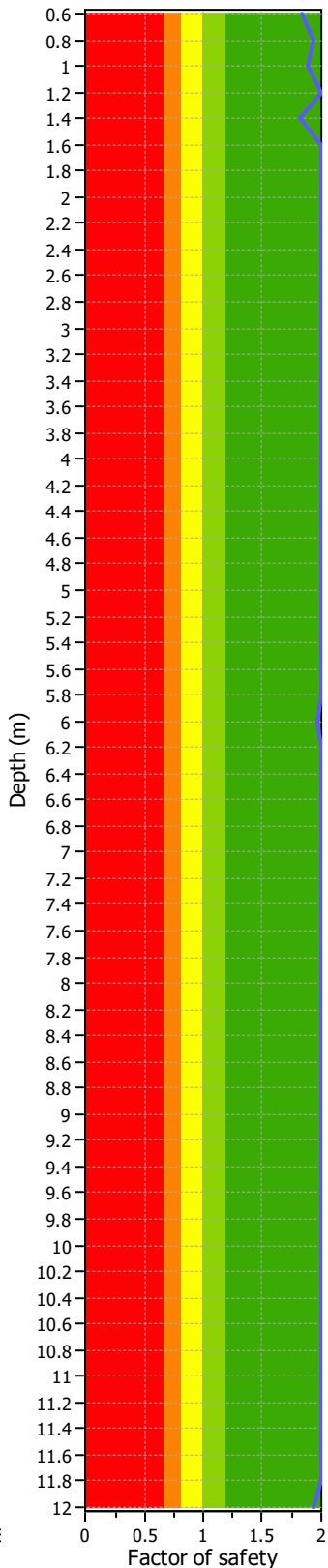
Total depth: 12.00 m

CRR plot



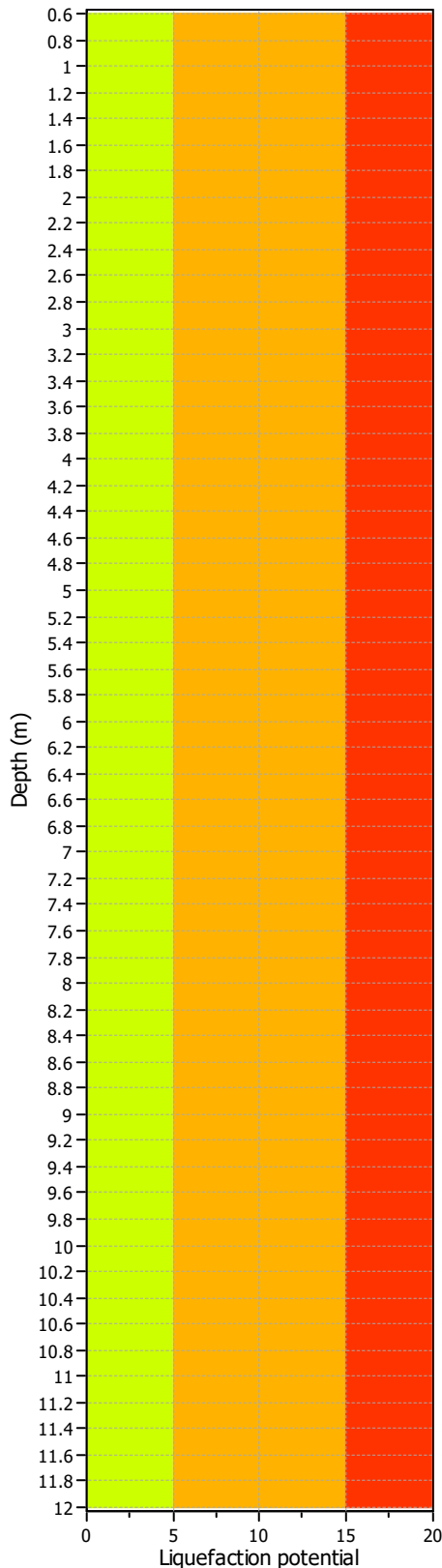
CRR & CSR

FS Plot



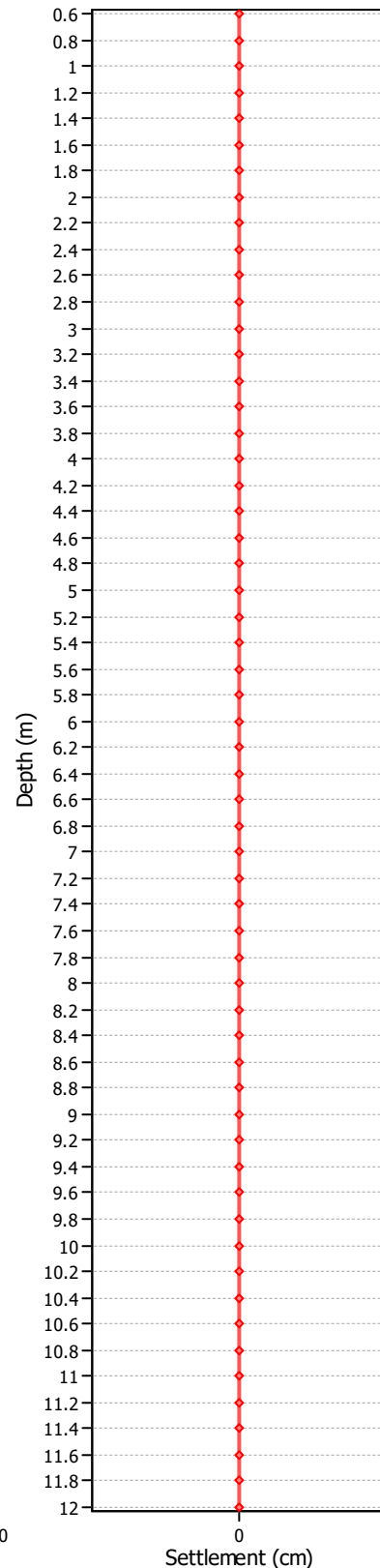
Factor of safety

LPI



Liquefaction potential

Vertical settlements



Settlement (cm)

Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_g applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based

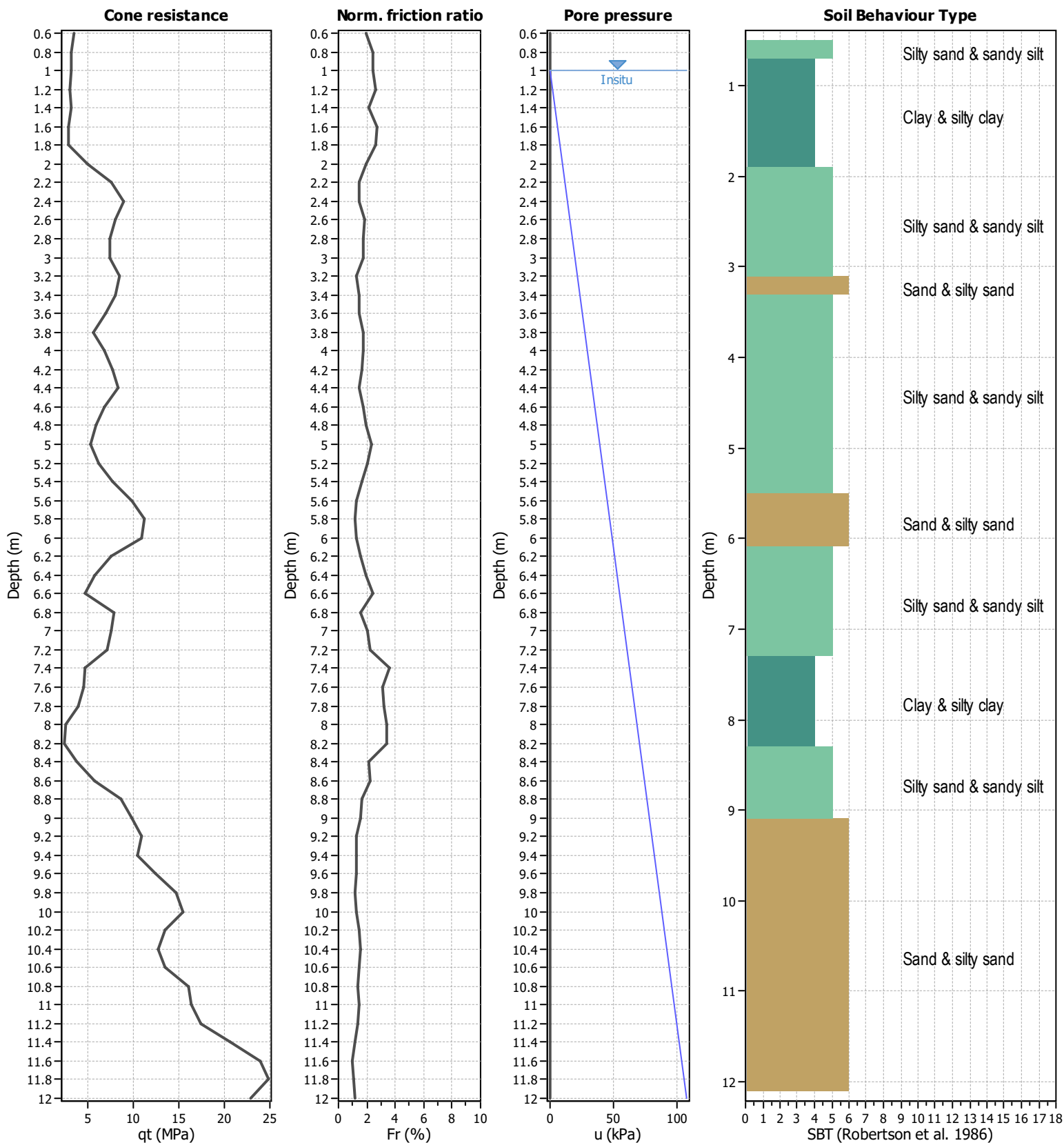


Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

CPT: CPT8-2004

Total depth: 12.00 m



Analysis method:	Robertson (2009)	G.W.T. (in-situ):	1.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	Robertson (2009)	G.W.T. (earthq.):	0.00 m	Fill height:	N/A	applied:	All soils
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	No
Earthquake magnitude M_w :	6.30	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	N/A
Peak ground acceleration:	0.13	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_σ applied:	No	MSF method:	Method based



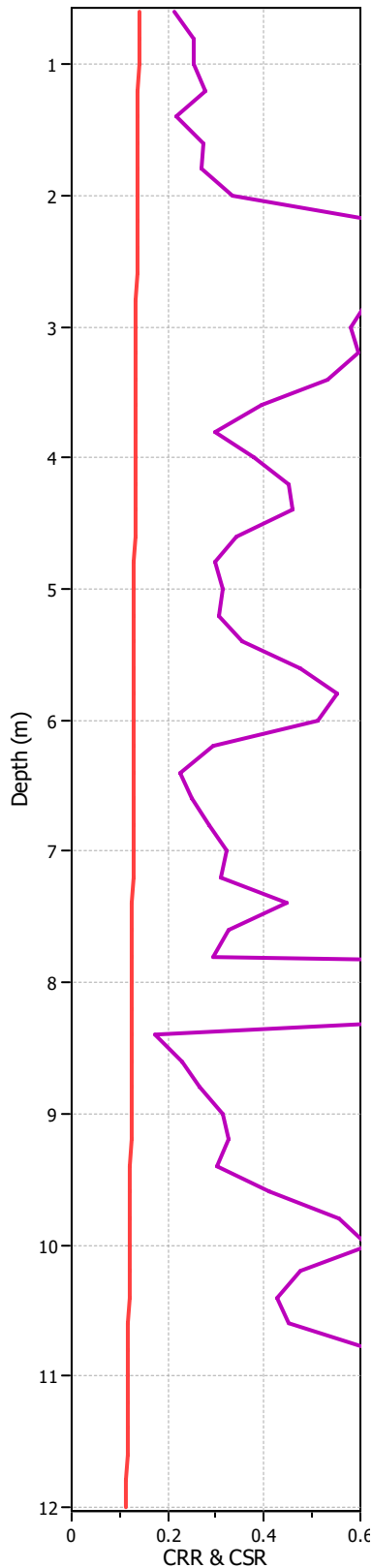
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

CPT: CPT8-2004

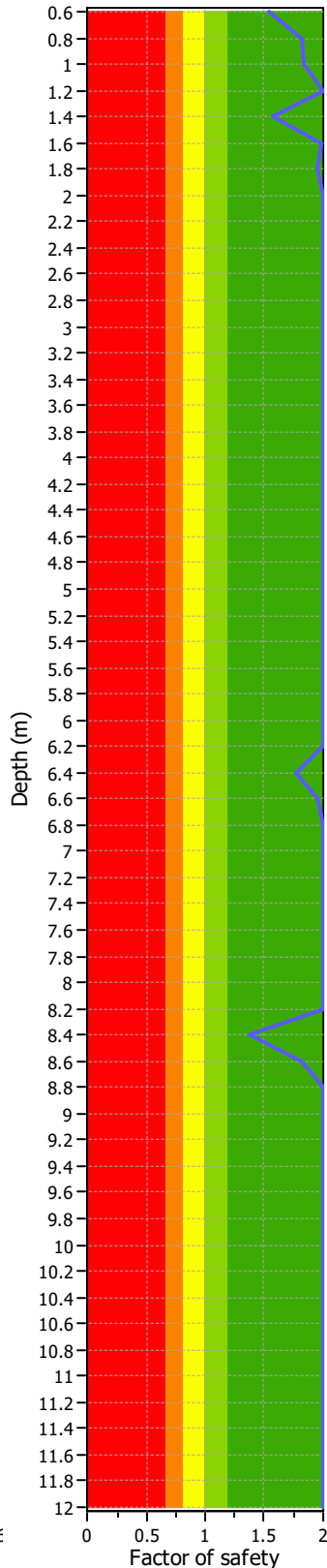
Total depth: 12.00 m

CRR plot



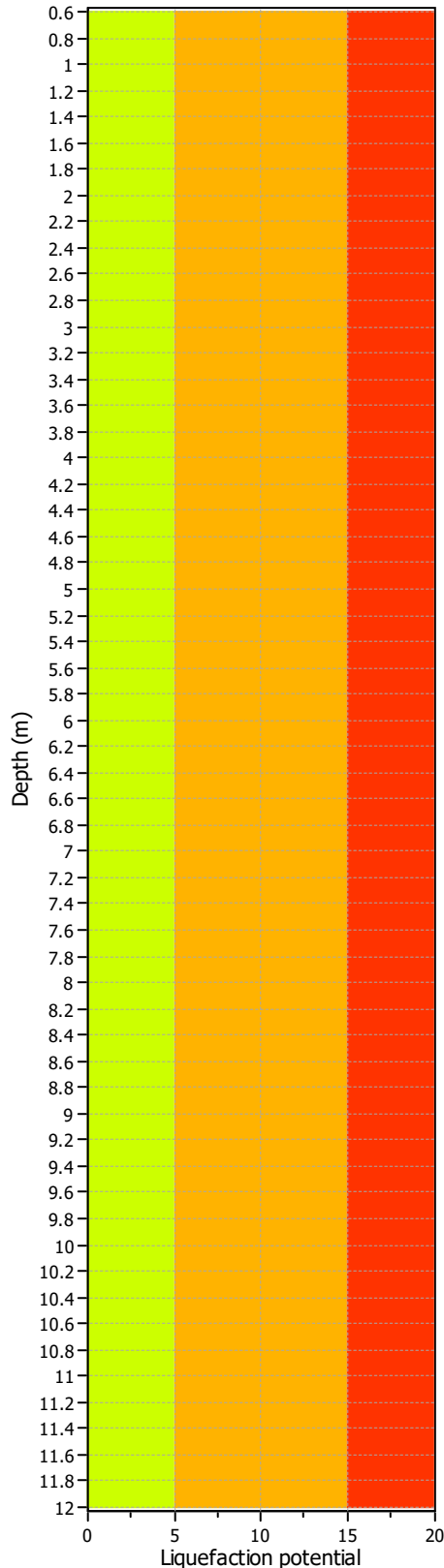
CRR & CSR

FS Plot



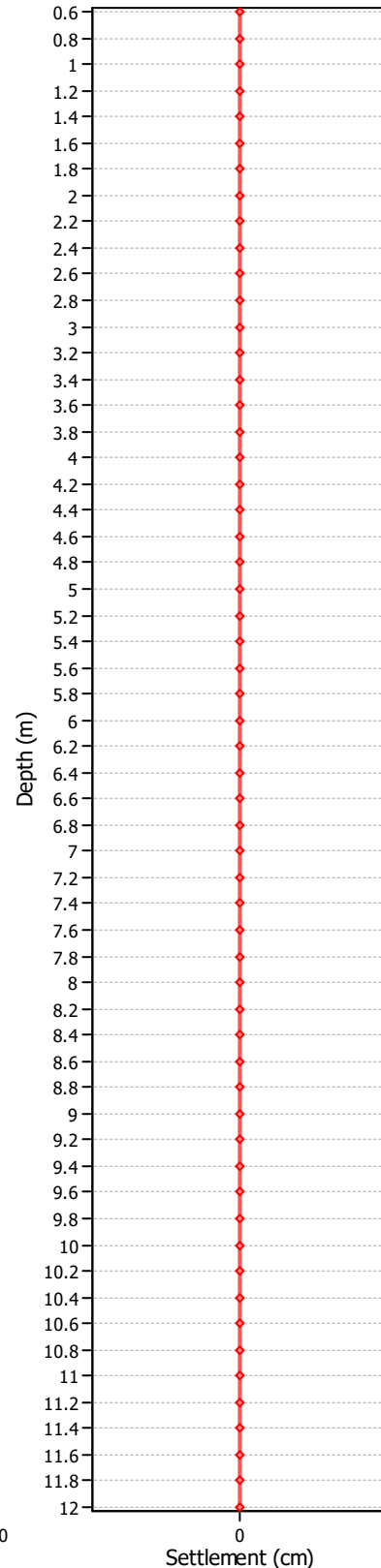
Factor of safety

LPI



Liquefaction potential

Vertical settlements



Settlement (cm)

Analysis method:	Robertson (2009)	G.W.T. (in-situ):	1.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	Robertson (2009)	G.W.T. (earthq.):	0.00 m	Fill height:	N/A	applied:	All soils
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	No
Earthquake magnitude M_w :	6.30	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	N/A
Peak ground acceleration:	0.13	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_g applied:	No	MSF method:	Method based

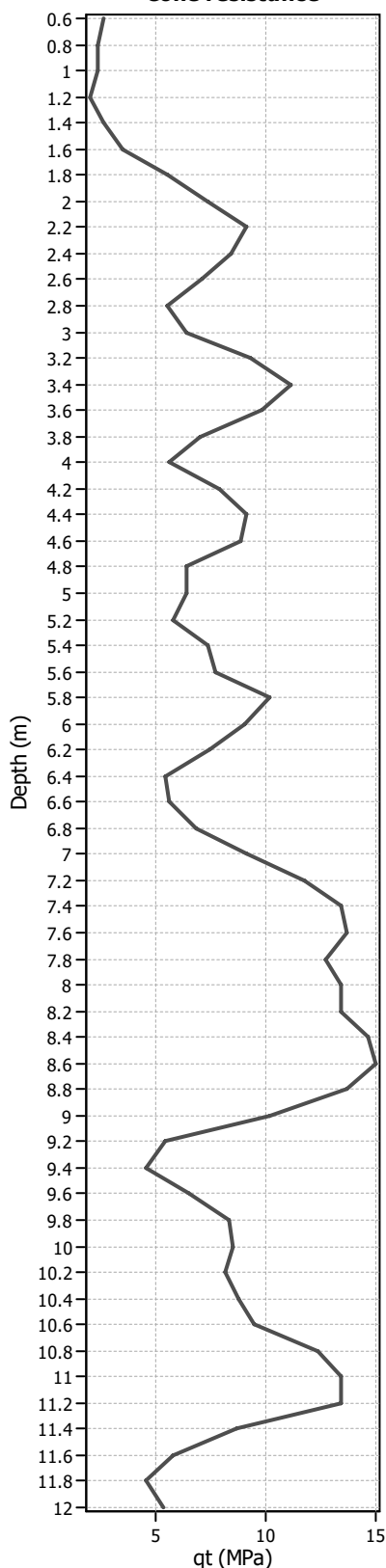
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

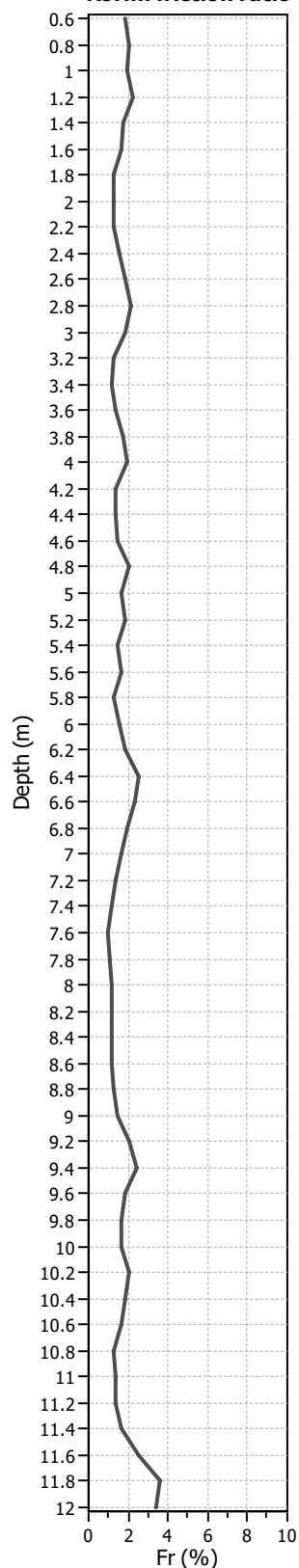
CPT: CPT9-2004

Total depth: 12.00 m

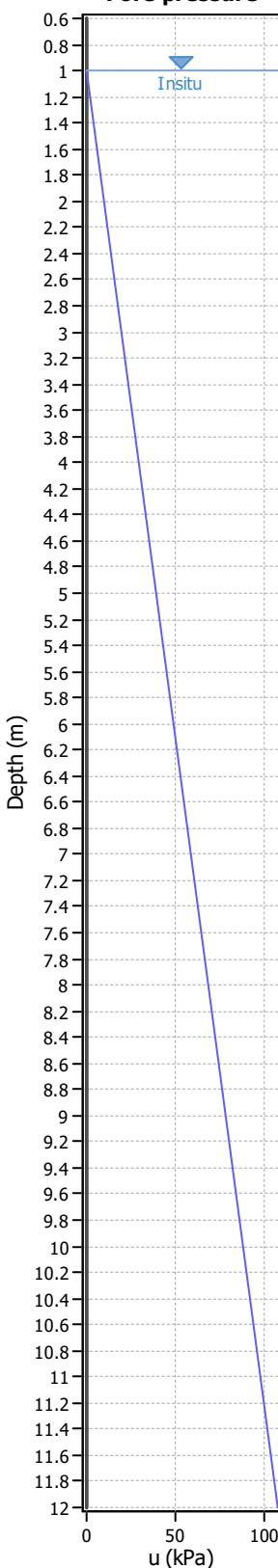
Cone resistance



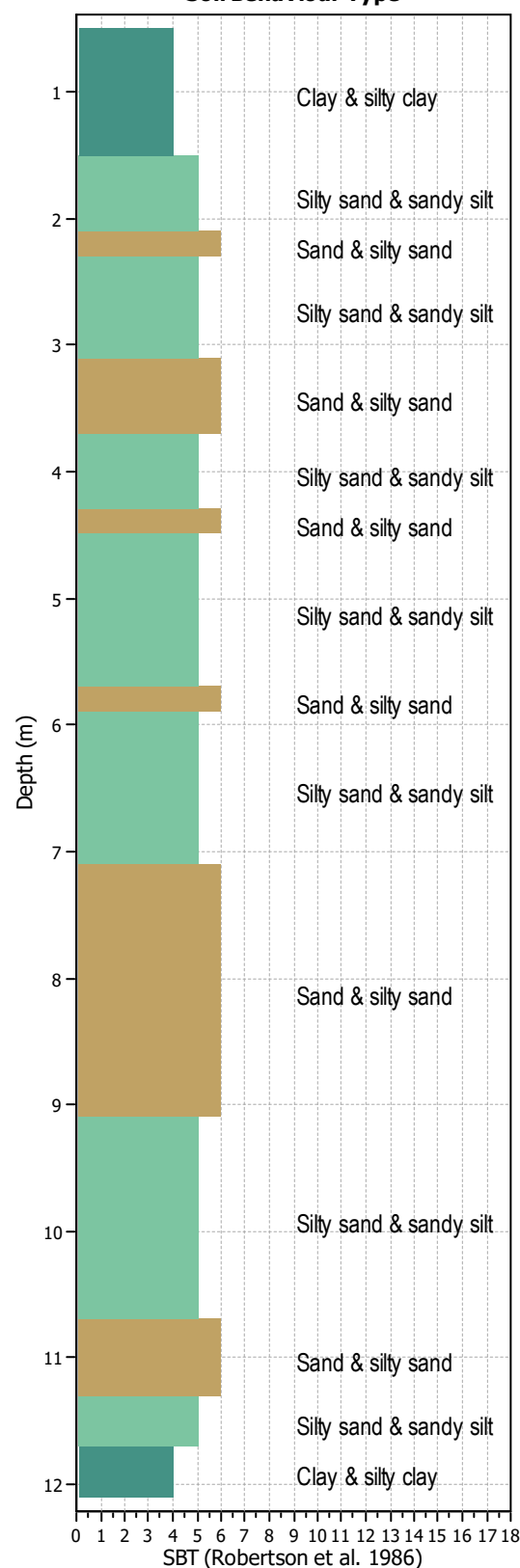
Norm. friction ratio



Pore pressure



Soil Behaviour Type



Analysis method: Robertson (2009)
Fines correction method: Robertson (2009)
Points to test: Based on Ic value
Earthquake magnitude M_w : 6.30
Peak ground acceleration: 0.13

G.W.T. (in-situ): 1.00 m
G.W.T. (earthq.): 0.00 m
Average results interval: 3
Ic cut-off value: 2.60
Unit weight calculation: Based on SBT

Use fill: No
Fill height: N/A
Fill weight: N/A
Trans. detect. applied: Yes
 K_σ applied: No

Clay like behavior applied: All soils
Limit depth applied: No
Limit depth: N/A
MSF method: Method based



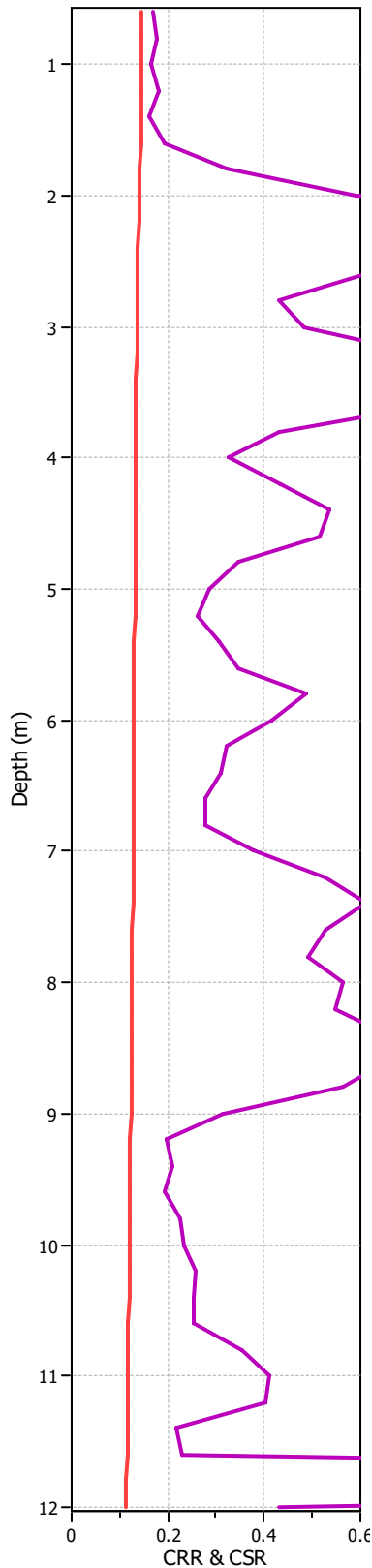
Project: Piano di Lottizzazione Paiolo a Mantova (MN)

Location: Ex-Lago Paiolo - Mantova (MN)

CPT: CPT9-2004

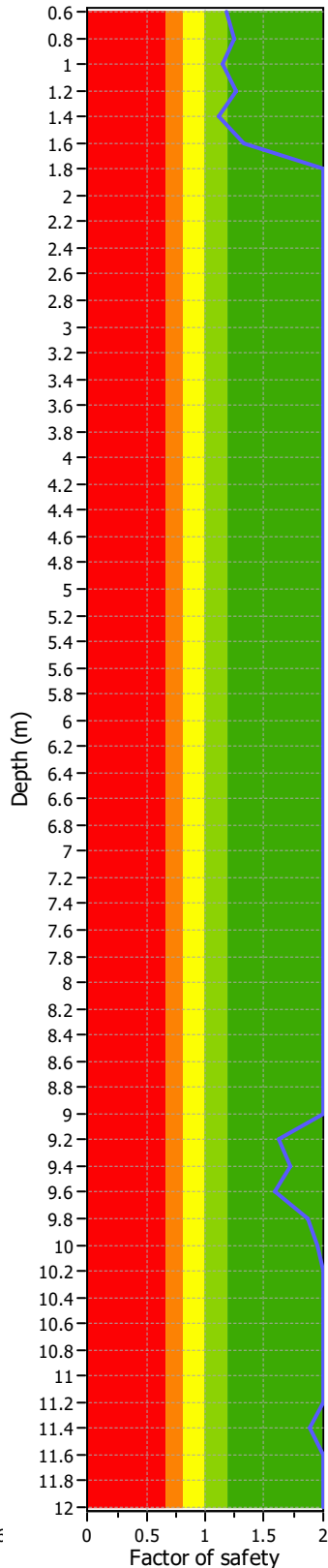
Total depth: 12.00 m

CRR plot



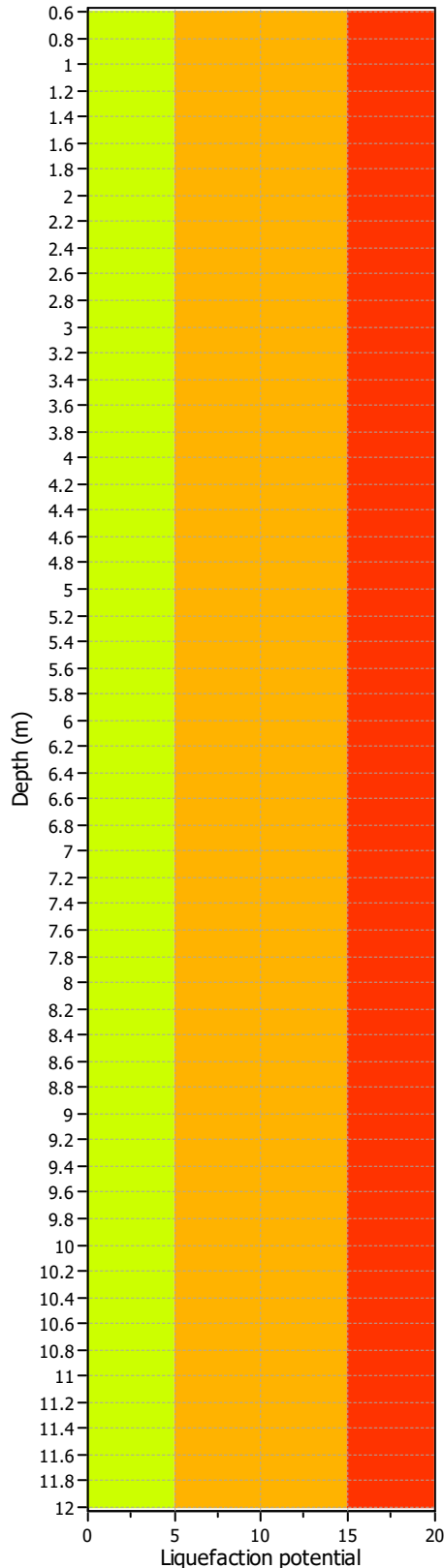
CRR & CSR

FS Plot



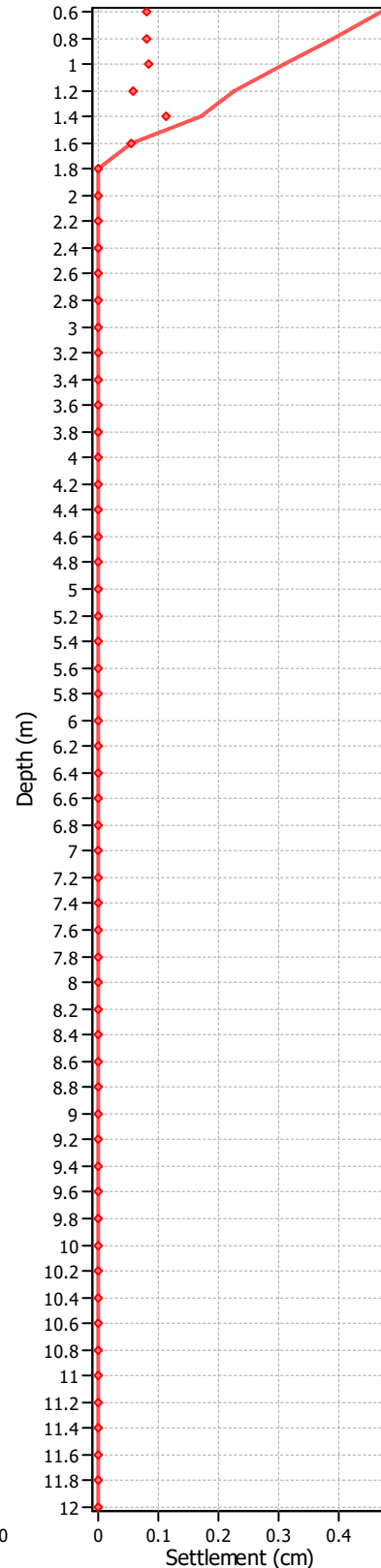
Factor of safety

LPI



Liquefaction potential

Vertical settlements



Settlement (cm)

Analysis method:	Robertson (2009)	G.W.T. (in-situ):	1.00 m	Use fill:	No	Clay like behavior	
Fines correction method:	Robertson (2009)	G.W.T. (earthq.):	0.00 m	Fill height:	N/A	applied:	All soils
Points to test:	Based on Ic value	Average results interval:	3	Fill weight:	N/A	Limit depth applied:	No
Earthquake magnitude M_w :	6.30	Ic cut-off value:	2.60	Trans. detect. applied:	Yes	Limit depth:	N/A
Peak ground acceleration:	0.13	Unit weight calculation:	Based on SBT	K_0 applied:	No	MSF method:	Method based



COMUNE DI MANTOVA

**VARIANTE AL P.A. 3.6
"STRALCIO NUOVO OSPEDALE"
IN VARIANTE AL PGT**

All. 5 – Analisi chimiche (2012)

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it

Indagini aprile *2012*

Terreni e sedimenti

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06833

del 03/07/2012

Pagina 1 di 2

Spiele

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdarò
46100 MANTOVA (MN)

Campione ricevuto il: 17/04/2012 - Temperatura di trasporto: T°C Ambiente
 Prelievo eseguito da: SAVI-Sig.Morandini e commissionato da: Società PITENTINO S.r.l.

Descrizione campione

Descrizione campione: Terreno

Luogo del prelievo: Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 1A (30 cm) - Rif. Verb.76/2012

Prelevato il : 17/04/2012 alle ore : 10:15 con procedura di campionamento : D.Lgs. 152/06

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE Inc. Estesa	L. 1- L. 2	Data analisi Inizio - fine	Rec. %	Metodo di prova
Azoto totale	g/kg SS	0.8		18/04 - 20/04	10-120%	DM 1100/1999 SO n°135 GU n°2/8 2110/1999 Met.M.2.3
Cadmio (Cd)	mg/kg SS	< 0.200 ± 0.032	2	20/04 - 20/04	10-120%	EPA 8251-A 2007+EPA 8220A 2007
Calcio (Ca)	mg/kg SS	114320		20/04 - 20/04	10-120%	EPA 3051A 2007+EPA 8210C 2007
Cromo (Cr)	mg/kg SS	7.4 ± 1.5	150	20/04 - 20/04	10-120%	EPA 3051-A 2007+EPA 8210C 2007
Ferro (Fe)	mg/kg SS	6181		20/04 - 20/04	10-120%	EPA 3051-A 2007+EPA 8210C 2007
Idrocarburi C<=12 (GRO)	mg/kg SS	< 1.00 ± 0.22	10	17/04 - 20/04	70-110%	EPA 8021A 2007 + EPA 8260C 2006
Idrocarburi C>12 (GRO)	mg/kg SS	28 ± 12	50	17/04 - 05/05	70-110%	EPA 3541 1994 + EPA 8210C 2007
Magnesio (Mg)	mg/kg SS	17254		20/04 - 20/04	10-120%	EPA 3051A 2007+EPA 8210C 2007
Manganese (Mn)	mg/kg SS	137		20/04 - 20/04	10-120%	EPA 3051-A 2007+EPA 8210C 2007
Nichel (Ni)	mg/kg SS	6.6 ± 1.4	120	20/04 - 20/04	10-120%	EPA 3051A 2007+EPA 8210C 2007
PCB - Policlorobifenili (come atoclor)	mg/kg SS	0.053	0.06	17/04 - 21/05		EPA 3541 1994 + EPA 8285A 1005 + EPA 8332A 2007
pH (in acqua)	unità di pH	7.9		20/04 - 20/04		DM 1100/1999 SO n°135 GU n°2/8 2110/1999 Met.M.1
Piombo (Pb)	mg/kg SS	15.7 ± 1.9	120	20/04 - 20/04	10-120%	EPA 3051-A 2007+EPA 8210C 2007
Rame (Cu)	mg/kg SS	11.7 ± 1.9	120	20/04 - 20/04	10-120%	EPA 3051-A 2007+EPA 8210C 2007
Vanadio (V)	mg/kg SS	12.6 ± 2.5	90	20/04 - 20/04	10-120%	EPA 3051A 2007+EPA 8210C 2007
Zinco (Zn)	mg/kg SS	35.2 ± 3.7	150	20/04 - 20/04	10-120%	EPA 3051A 2007+EPA 8210C 2007
Solidi totali (Residuo secco a 105° C)	% p/p	80.10 ± 0.85		18/04 - 19/04		ENR 1155A 2 C 04 Vol.2 1984
Scheletro	%	14.2 ± 2.1		19/04 - 19/04		DM 1200/1999 SO n°185 GU n°2/8 2110/1999 Met.M.1
Umidità	%	< 0.200 ± 0.042		18/04 - 19/04		DM 1200/1999 SO n°185 GU n°2/8 2110/1999 Met.M.2
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270C 2007
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270C 2007
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270C 2007
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270C 2007
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270C 2007
Crisene	mg/kg SS	< 0.050	5	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270C 2007

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06833

del 03/07/2012

Pagina 2 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L1 - L2	Data analisi Luogo - fine	Rec. % Metodo di prova
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,j)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Sommatoria IPA (da 25 a 34) secondo D.Lgs 152/2006	mg/kg SS	< 1.0		10	17/04 04/05	EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Pirene	mg/kg SS	< 0.050		5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg SS	< 0.020		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007

LIMITI DI RIFERIMENTO: D.Lgs. 152/2006-Art. 5 Tab.1 Col.A+APAT 2006-Siti ad uso verde,pubblico,privato,residenziale

Sucostamenti, aggiunte od esclusioni rispetto a procedura di campionamento, metodi di prova, condizioni di prova ed ambientali:
Nulla di rilevante

LEGENDA:

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova interno

(-): Non determinabile

Rec. %: Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prova non tengono conto di eventuali fattori di recupero).

L1: Limite di Riferimento Minimo

L2: Limite di Riferimento Massimo

Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono smaltiti dopo la stampa dei rapporti di prova. I valori di incertezza estesa contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità P=95%, gradi di libertà ≥ 10 e fattore di copertura K=2. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza estesa è da intendersi come "intervallo di fiducia". Se non diversamente specificato, eventuali sommatorie presenti sono calcolate secondo il criterio Lower Bound.

Il Chimico

Il Resp. del Laboratorio
- Omar Spadoni

Pagina 1 di 2

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Prelevato il : 17/04/2012 alle ore : 10:40 con procedura di campionamento : D.Lgs. 152/06

SAVING THE RAIN FOREST OF CALIFORNIA
 10000 S. RAYMOND AVE. SUITE 100, LOS ANGELES, CA 90047-1000
 TEL: (310) 341-9900 FAX: (310) 341-9901 WWW: WWW.SAVINGTHERAINFOREST.ORG

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06835

del 03/07/2012

Pagina 2 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

 Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
 46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L1 - L2	Data analisi inizio - fine	Rec. % Metodo di prova
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 2541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Sommatoria IPA (da 25 a 34) secondo D.Lgs 152/2006	mg/kg SS	< 1.0		10	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Pirene	mg/kg SS	< 0.050		5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg SS	< 0.020		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007

LIMITI DI RIFERIMENTO: D.Lgs.152/2006-AII.5 Tab.1 Col.A+APAT 2006-Siti ad uso verde,pubblico,privato,residenziale

 Scostamenti, aggiunte ed esclusioni rispetto a procedura di campionamento, metodi di prova, condizioni di prova ed ambientali:
 Nulla di rilevante

LEGENDA:

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova interno

(-): Non determinabile

Rec. %: Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prova non tengono conto di eventuali fattori di recupero).

L1: Limite di Riferimento Minimo

L2: Limite di Riferimento Massimo

Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono smaltiti dopo la stampa dei rapporti di prova. I valori di incertezza estesa contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità P=95%, gradi di libertà ≥ 10 e fattore di copertura K=2. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza estesa è da intendersi come "intervallo di fiducia". Se non diversamente specificato, eventuali sommarie presenti sono calcolate secondo il criterio Lower Bound.

Il Chimico

 Il Resp. del Laboratorio
 - Omar Sordani -

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06837

del 03/07/2012

Pagina 1 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

 Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
 46100 MANTOVA (MN)

 Campione ricevuto il : 17/04/2012 - Temperatura di trasporto : T°C Ambiente
 Prelievo eseguito da: SAVI-Sig.Morandini e commissionato da : Società PITENTINO S.r.l.

Descrizione campione

 Descrizione campione: **Terreno**

 Luogo del prelievo : **Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 3A (30 cm) - Rif. Verb.77/2012**

Prelevato il : 17/04/2012 alle ore : 11:08 con procedura di campionamento : D.Lgs. 152/06

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE Inc. Estesa	L 1-L 2	Data anal[isi] Inizio - fine	Rec. %	Metodo di prova
Cadmio (Cd)	mg/kg SS	< 0.200 ± 0.032	2	20/04 23/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8000A 2007
Calcio (Ca)	mg/kg SS	103449		25/04 26/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Cromo (Cr)	mg/kg SS	7.0 ± 1.4	150	20/04 23/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Ferro (Fe)	mg/kg SS	7090		20/04 20/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Idrocarburi C<12 (GRO)	mg/kg SS	< 1.00 ± 0.22	10	17/04 27/04	70-130%	EPA 8021A 2002 + EPA 8260C 2005
Idrocarburi C>12 (DRO)	mg/kg SS	44 ± 13	50	17/04 25/05	70-130%	EPA 3541 1994 + EPA 8010C 2007
Magnesio (Mg)	mg/kg SS	16488		23/04 24/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Manganese (Mn)	mg/kg SS	120		20/04 20/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Nichel (Ni)	mg/kg SS	5.9 ± 1.4	120	20/04 20/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
PCB - Policlorobifenili (come aroclor)	mg/kg SS	0.012	0.05	17/04 27/05		EPA 3541 1994 + EPA 3695A 1990 + EPA 8000A 2007
pH (in acqua)	unità di pH	8.4		24/04 24/04		DM 15000/089 SO n°158 GU n°242 21/01/1996 Mod.11.1
Piombo (Pb)	mg/kg SS	11.8 ± 1.7	100	20/04 20/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Rame (Cu)	mg/kg SS	8.1 ± 1.5	120	20/04 20/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Vanadio (V)	mg/kg SS	10.4 ± 2.1	90	20/04 20/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Zinco (Zn)	mg/kg SS	28.4 ± 3.0	150	20/04 20/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Solidi totali (Residuo secco a 105° C)	% pip	91.50 ± 0.78		18/04 19/04		CNR 85A 2 0 34 Vol 2 1984
Scheletro	%	1.80 ± 0.42		19/04 19/04		DM 15000/089 SO n°158 GU n°242 21/01/1996 Mod.11.1
Umidità	%	< 0.200 ± 0.042		18/04 20/04		DM 15000/089 SO n°158 GU n°242 21/01/1996 Mod.11.2
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Crisene	mg/kg SS	< 0.050	5	17/04 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06837

del 03/07/2012

Pagina 2 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L1 - L2	Data analisi inizio - fine	Rec. % Metodo di prova
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	1704 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	1704 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	1704 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Sommatoria IPA (da 25 a 34) secondo D.Lgs 152/2006	mg/kg SS	< 1.0		10	1704 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	1704 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Pirene	mg/kg SS	< 0.050		5	1704 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg SS	< 0.020		0.1	1704 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007

LIMITI DI RIFERIMENTO: D.Lgs.152/2006-Art.5 Tab.1 Col.A+APAT 2006-Siti ad uso verde,pubblico,privato,residenziale

Scostamenti, aggiunte od esclusioni rispetto a procedura di campionamento, metodi di prova, condizioni di prova ed ambientali:
Nulla di rilevante

LEGENDA:

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova interno

(-): Non determinabile

Rec.%: Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prova non tengono conto di eventuali fattori di recupero).

L1: Limite di Riferimento Minimo

L2: Limite di Riferimento Massimo

Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono analizzati dopo la stampa dei rapporti di prova. I valori di incertezza estesa contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità P=95%, gradi di libertà ≥10 e fattore di copertura K=2. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza estesa è da intendersi come "intervallo di fiducia". Se non diversamente specificato, eventuali sommarie presenti sono calcolate secondo il criterio Lower Bound.

Il Chimico

Il Resp. del Laboratorio
- Omar Spolador -

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06839

del 03/07/2012

Pagina 1 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Campione ricevuto il: 17/04/2012 - Temperatura di trasporto: T°C Ambiente
 Prelievo eseguito da: SAVI-Sig.Morandini e commissionato da: Società PITENTINO S.r.l.

Descrizione campione

Descrizione campione: Terrano

Luogo del prelievo: Area di cantiere (superficiale) - Suolo 4A (30 cm)

Prelevato il : 17/04/2012 alle ore : 11:30 con procedura di campionamento : D.Lgs. 152/06

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE Inc. Estesa	L 1- L 2	Data analisi Inizio - Fine	Rec. %	Metodo di prova
Azoto totale	g/kg SS	1.1		18/04 - 20/04	90-120%	DM 13/06/1993 SO n°185 GU n°246 21/10/1999 Val.M.2.3
Cadmio (Cd)	mg/kg SS	< 0.200 ± 0.032	2	20/04 - 20/04	90-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8000A 2007
Calcio (Ca)	mg/kg SS	31048		20/04 - 20/04	90-120%	EPA 2051A 2007 + EPA 8010C 2007
Cromo (Cr)	mg/kg SS	11.5 ± 1.9	150	20/04 - 20/04	90-120%	EPA 8251A 2007 + EPA 8010C 2007
Ferro (Fe)	mg/kg SS	11577		20/04 - 20/04	90-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Idrocarburi C<12 (GRO)	mg/kg SS	< 1.00 ± 0.22	10	17/04 - 20/04	70-120%	EPA 8021A 2007 + EPA 8280C 2008
Idrocarburi C>12 (DRO)	mg/kg SS	40 ± 13	50	17/04 - 20/04	70-120%	EPA 3341 1984 + EPA 8010C 2007
Magnesio (Mg)	mg/kg SS	5946		20/04 - 20/04	90-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Manganese (Mn)	mg/kg SS	199		20/04 - 20/04	90-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Nichel (Ni)	mg/kg SS	10.2 ± 1.7	120	20/04 - 20/04	90-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
PCB - Policlorobifenili (come arcolati)	mg/kg SS	0.017	0.06	17/04 - 20/04		EPA 3541 1994 + EPA 3051A 1990 EPA 8020A 2007
pH (in acqua)	unità di pH	8.1		24/04 - 24/04		DM 13/06/1993 SO n°185 GU n°246 21/10/1999 Val.M.1
Piombo (Pb)	mg/kg SS	12.3 ± 1.7	100	20/04 - 20/04	90-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Rame (Cu)	mg/kg SS	8.8 ± 1.6	120	20/04 - 20/04	90-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Vanadio (V)	mg/kg SS	15.2 ± 2.9	90	20/04 - 20/04	90-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Zinco (Zn)	mg/kg SS	31.6 ± 3.5	150	20/04 - 20/04	90-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Solidi totali (Residuo secco a 105° C)	% s.s.	90.90 ± 0.78		19/04 - 20/04		ENR R6A 2.0.64 Vol.2.1334
Scheletro	%	1.60 ± 0.39		19/04 - 19/04		DM 13/06/1993 SO n°185 GU n°246 21/10/1999 Val.M.1
Umidità	%	< 0.200 ± 0.042		19/04 - 20/04		DM 13/06/1993 SO n°185 GU n°246 21/10/1999 Met.R.2
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 - 24/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 - 24/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 - 24/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(g,h,i)peritene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 - 24/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 - 24/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Crisene	mg/kg SS	< 0.050	5	17/04 - 24/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06839

del 03/07/2012

Pagina 2 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L 1- L 2	Data analisi inizio - fine	Rec. %	Metodo di prova
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0,1	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0,1	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0,1	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0,1	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Sommatoria IPA (da 25 a 34) secondo D.Lgs 152/2006	mg/kg SS	< 1,0		10	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0,1	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Pirene	mg/kg SS	< 0.050		5	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg SS	< 0.020		0,1	17/04 - 04/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007

LIMITI DI RIFERIMENTO: D.Lgs. 152/2006-Art. 5 Tab. 1 Col. A+APAT 2006-Siti ad uso verde, pubblico, privato, residenziale

Scostamenti, aggiunte od esclusioni rispetto a procedure di campionamento, metodi di prova, condizioni di prova ed ambientali:
Nulla di rilevante

LEGENDA

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova interno

(-): Non determinabile

Rec. %: Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prova non tengono conto di eventuali fattori di recupero).

L1: Limite di Riferimento Minimo

L2: Limite di Riferimento Massimo

Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono smaltiti dopo la stampa dei rapporti di prova. I valori di incertezza esposti contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità $P=95\%$, gradi di libertà ≥ 10 e fatture di copertura $K=2$. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza esposta è da intendersi come "intervallo di fiducia". Se non diversamente specificato, eventuali sommatorie presenti sono calcolate secondo il criterio Lower Bound.

Il Chimico

Il Resp. del Laboratorio
- Chm. Spetatori -

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06841

del 03/07/2012

Pagina 1 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

 Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
 46100 MANTOVA (MN)

 Campione ricevuto il : 17/04/2012 - Temperatura di trasporto : T°C Ambiente
 Prelievo eseguito da: SAVI-Sig.Morandini e commissionato da : Società PITENTINO S.r.l.

Descrizione campione

Descrizione campione: Terreno

Luogo del prelievo : Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 5A (30 cm)

Prelevato il : 17/04/2012 alle ore : 11:57 con procedura di campionamento : D.Lgs. 152/06

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L 1 - L 2	Data analisi (inizio - fine)	Rec. % Metodo di prova
Azoto totale	g/kg SS	1.8			19/04 20/04	93-120% CN 1308/1988 SO n°155 GU n°246 21/10/1993 Mod.3.1
Cadmio (Cd)	mg/kg SS	< 0.290 ± 0.032		2	20/04 21/04	93-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Calcio (Ca)	mg/kg SS	15894			20/04 24/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Cromo (Cr)	mg/kg SS	15.1 ± 2.2		150	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Ferro (Fe)	mg/kg SS	11660			20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Idrocarburi C<=12 (GRO)	mg/kg SS	< 1.00 ± 0.22		10	17/04 20/04	70-120% EPA 5051A 2003 + EPA 8260C 2005
Idrocarburi C>12 (DRO)	mg/kg SS	30 ± 12		50	17/04 05/05	70-120% EPA 3541 1994 + EPA 8015C 2003
Magnesio (Mg)	mg/kg SS	4819			20/04 24/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Manganese (Mn)	mg/kg SS	122			20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Nichel (Ni)	mg/kg SS	11.0 ± 1.8		120	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
PCB - Policlorobifenili (come aromatici)	mg/kg SS	0.022		0.06	17/04 05/05	EPA 3541 1994 + EPA 3855A 1998 + EPA 8032A 2007
pH (in acqua)	unità di pH	8.6			24/04 24/04	DN 1308/1988 SO n°145 GU n°246 21/10/1993 Mod.3.1
Piombo (Pb)	mg/kg SS	19.7 ± 2.2		100	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Rame (Cu)	mg/kg SS	10.4 ± 1.8		120	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Vanadio (V)	mg/kg SS	20.6 ± 3.7		90	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Zinco (Zn)	mg/kg SS	33.2 ± 3.6		150	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Solidi totali (Residuo secco a 105° C)	% p/p	86.50 ± 0.81			18/04 19/04	CNS IRSA 2 3 54 Vol 2 1984
Scheletro	%	1.10 ± 0.31			19/04 19/04	DM 1308/1988 SO n°145 GU n°246 21/10/1993 Mod.3.1
Umidità	%	< 0.200 ± 0.042			19/04 20/04	DM 1308/1988 SO n°145 GU n°246 21/10/1993 Mod.3.2
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0.5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050		0.5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050		0.5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Crisene	mg/kg SS	< 0.050		5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06841

del 03/07/2012

Pagina 2 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prova	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L 1 - L 2	Data analisi Inizio - fine	Rec. % Metodo di prova
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 1541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,f)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 1541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 1541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 1541 1994 + EPA 8270D 2007
Sommatoria IPA (da 25 a 34) secondo D.Lgs 152/2006	mg/kg SS	< 1.0		10	17/04 04/05	EPA 1541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 1541 1994 + EPA 8270D 2007
Pirene	mg/kg SS	< 0.050		5	17/04 04/05	EPA 1541 1994 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg SS	< 0.020		0.1	17/04 04/05	EPA 1541 1994 + EPA 8270D 2007

LIMITI DI RIFERIMENTO: D.Lgs.152/2006-Art.5 Tab.1 Col.A+APAT 2006-Siti ad uso verde,pubblico,privato,residenziale

Scostamenti, aggiunte ed esclusioni rispetto a procedura di campionamento, metodi di prova, condizioni di prova ed ambientali:
Nulla di rilevante

LEGENDA:

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova Interno

(-): Non determinabile

Rec. %: Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prova non tengono conto di eventuali fattori di recupero).

L1: Limite di Riferimento Minimo

L2: Limite di Riferimento Massimo

Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta dal Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono smistati dopo la stampa del rapporto di prova. I valori di incertezza estesa contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità $P=95\%$, gradi di libertà ≥ 10 e fattore di copertura $K=2$. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza estesa è da intendersi come "intervallo di fiducia". Se non diversamente specificato, eventuali somme sono calcolate secondo il criterio Lower Bound.

Il Chimico

Il Resp. del Laboratorio
- Omar Spoladori -

Pagina 1 di 2

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

[illegible]

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06834

del 03/07/2012

Pagina 2 di 2

Spelt.le

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prova	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L 1 - L 2	Data analisi Inizio - fine	Rec. %	Metodo di prova
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0,1	17/04 - 18/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0,1	17/04 - 18/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0,1	17/04 - 18/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0,1	17/04 - 18/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Sommatoria IPA (da 25 a 34) secondo D.Lgs 152/2006	mg/kg SS	< 1.0		10	17/04 - 18/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0,1	17/04 - 18/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Pirene	mg/kg SS	< 0.050		5	17/04 - 18/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg SS	< 0.020		0,1	17/04 - 18/05		EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007

LIMITI DI RIFERIMENTO: D.Lgs. 152/2006-Art.5 Tab.1 ColA+APAT 2006-SII ad uso verde,pubblico,privato,residenziale

Scostamenti, aggiunte od esclusioni rispetto a procedura di campionamento, metodi di prova, condizioni di prova ed ambientali:
Nulla di rilevante

LEGENDA:

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova interno

(-): Non determinabile

Rec.%. Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prova non tengono conto di eventuali fattori di recupero).

L1: Limite di Riferimento Minimo

L2: Limite di Riferimento Massimo

Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono smaltiti dopo la stampa del rapporto di prova. I valori di incertezza estesa contenuti nel presente documento sono relativi a un livello di probabilità P=95%, gradi di libertà ≥ 10 e fattore di copertura K=2. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza estesa è da intendersi come "intervallo di fiducia". Se non diversamente specificato, eventuali sommatorie presenti sono calcolate secondo il criterio Lower Bound.

Il Chimico

Il Resp. del Laboratorio
- Omar Spalloni -

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06836

del 03/07/2012

Pagina 1 di 2

Soetl.e

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdarò
46100 MANTOVA (MN)

Campione ricevuto il : 17/04/2012 - Temperatura di trasporto : T°C Ambiente
 Prelievo eseguito da: SAVI-Sig.Morandini e commissionato da : Società PITENTINO S.r.l

Descrizione campione

Descrizione campione: Terreno

Lugogo del prelievo: Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 2B (90 cm)

Prelevato il : 17/04/2012 alle ore : 10:50 con procedura di campionamento : D.Lgs. 152/06

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE Inc. Estesa	L 1- L 2	Data analisi Inizio - Fine	Rec. %	Metodo di prova
Azoto totale	µg/g SS	0.99		18/04 - 25/04	95-120%	ISM 13/09/1999 SO n°135 GU n°248 21/10/1999 Mod.XIV.2.3
Cadmio (Cd)	mg/kg SS	< 0.200 ± 0.032	2	21/04 - 21/04	60-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8020A 2007
Calcio (Ca)	mg/kg SS	39532		20/04 - 21/04	90-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Cromo (Cr)	mg/kg SS	5.3 ± 1.3	150	20/04 - 20/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Ferro (Fe)	mg/kg SS	6847		20/04 - 20/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Idrocarburi C<12 (GRO)	mg/kg SS	< 1.00 ± 0.22	10	17/04 - 27/04	70-120%	EPA 3021A 2007 + EPA 8240C 2007
Idrocarburi C>12 (DRO)	mg/kg SS	28 ± 12	50	17/04 - 05/05	70-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Magnesio (Mg)	mg/kg SS	3433		20/04 - 24/04	50-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Manganese (Mn)	mg/kg SS	78.8		23/04 - 20/04	60-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Nichel (Ni)	mg/kg SS	7.1 ± 1.4	120	20/04 - 20/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
PCB - Policlorobifenili (come aroclor)	mg/kg SS	< 0.01	0.06	17/04 - 21/04		EPA 3041 1994 + EPA 3005A 1994 + EPA 8032A 2007
pH (in acqua)	unità di pH	7.5		07/05 - 07/05		DM 13/09/1999 SO n°135 GU n°248 21/10/1999 Mod.XIV.1
Piombo (Pb)	µg/kg SS	10.9 ± 1.6	100	20/04 - 20/04	60-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Rame (Cu)	mg/kg SS	8.8 ± 1.6	120	25/04 - 20/04	60-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Vanadio (V)	mg/kg SS	9.8 ± 2.0	90	20/04 - 20/04	60-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Zinco (Zn)	mg/kg SS	13.9 ± 2.0	150	20/04 - 20/04	80-120%	EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Solidi totali (Residuo secco a 105° C)	% p/p	19.0 ± 1.2		10/04 - 10/04		CNR IRSA 2 Q 64 - Vol 2 1964
Scholetro	%	< 0.50 ± 0.16		15/04 - 19/04		ISM 13/09/1999 SO n°135 GU n°248 21/10/1999 Mod.XIV.1
Unidità	%	0.600 ± 0.053		18/04 - 25/04		ISM 13/09/1999 SO n°135 GU n°248 21/10/1999 Mod.XIV.2
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 - 04/05		EPA 3041 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 - 04/05		EPA 3041 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 - 04/05		EPA 3041 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 - 04/05		EPA 3041 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 - 04/05		EPA 3041 1994 + EPA 8270D 2007
Crisene	mg/kg SS	< 0.050	5	17/04 - 04/05		EPA 3041 1994 + EPA 8270D 2007

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06836

del 03/07/2012

Pagina 2 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L 1 - L 2	Data analisi Inizio - Fine	Rec. % Metodo di prova
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 - 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 - 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 - 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 - 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Sommatoria IPA (da 25 a 34) secondo D.Lgs 152/2006	mg/kg SS	< 1.0		10	17/04 - 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 - 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Pirene	mg/kg SS	< 0.050		5	17/04 - 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg SS	< 0.020		0.1	17/04 - 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007

LIMITI DI RIFERIMENTO: D.Lgs. 152/2006-All.5 Tab.1 Col.A+APAT 2005-Siti ad uso verde,pubblico,private,residenziale

Scostamenti, aggiunte ed esclusioni rispetto a procedura di campionamento, metodi di prova, condizioni di prova ed ambientali:
Nulla di rilevante

LEGENDA:

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova interno

(-): Non determinabile

Rec. %: Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prova non tengono conto di eventuali fattori di recupero)

L1: Limite di Riferimento Minimo

L2: Limite di Riferimento Massimo

Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono smaltiti dopo la stampa dei rapporti di prova. I valori di incidenza estesa contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità P=95%, gradi di libertà ≥ 10 e fattore di copertura K=2. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza espressa è da intendersi come "intervallo di fiducia". Se non diversamente specificato, eventuali somministrazioni presenti sono calcolate secondo il criterio Lower Bound.

Chimico

Il Resp. del Laboratorio
- Omar Speladori -

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06838

del 03/07/2012

Pagina 1 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

 Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdarò
 46100 MANTOVA (MN)

 Campione ricevuto il : 17/04/2012 - Temperatura di trasporto : T°C Ambiente
 Prelievo eseguito da: SAVI-Sig.Morandini e commissionato da : Società PITENTINO S.r.l.

Descrizione campione

Descrizione campione. Terreno

Luogo del prelievo : Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 3B (1.20 cm) - - Rif. Verb.77/2012

Prelevato il : 17/04/2012 alle ore : 11:17 con procedura di campionamento : D.Lgs. 152/06

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE Inc. Estesa	L 1 - L 2	Data analisi Inizio - Fine	Rec. % Metodo di prova
Azoto totale	g/kg SS	0.71		17/04 20/04	48-120% CM 1309/1999 SO n°185 GU n°240 21/10/1999 Met.IV.2-3
Cadmio (Cd)	mg/kg SS	< 0.200 ± 0.032	2	20/04 23/04	80-120% EPA 8051A 2007 + EPA 8210A 2007
Calcio (Ca)	mg/kg SS	125472		20/04 24/04	80-120% EPA 8051A 2007 + EPA 8010C 2007
Cromo (Cr)	mg/kg SS	< 5.0 ± 1.3	150	20/04 20/04	80-120% EPA 8051A 2007 + EPA 8010C 2007
Ferro (Fe)	mg/kg SS	5401		20/04 20/04	80-120% EPA 8051A 2007 + EPA 8010C 2007
Idrocarburi C<=12 (GRO)	mg/kg SS	< 1.00 ± 0.22	10	17/04 27/04	70-130% EPA 8210A 2007 + EPA 8260C 2007
Idrocarburi C>12 (GRO)	mg/kg SS	44 ± 13	50	17/04 25/04	70-130% EPA 8210A 2007 + EPA 8260C 2007
Magnesio (Mg)	mg/kg SS	20566		20/04 24/04	80-120% EPA 8051A 2007 + EPA 8010C 2007
Manganese (Mn)	mg/kg SS	110		20/04 20/04	80-120% EPA 8051A 2007 + EPA 8010C 2007
Nichel (Ni)	mg/kg SS	< 5.00 ± 1.3	120	20/04 20/04	80-120% EPA 8051A 2007 + EPA 8010C 2007
PCB - Policlorobifenili (come aroclori)	mg/kg SS	< 0.01	0.05	17/04 04/05	EPA 8210A 2007 + EPA 8260C 2007
pH (in acqua)	unità di pH	8.8		24/04 24/04	CM 1309/1999 SO n°185 GU n°240 21/10/1999 Met.IV.2-3
Piombo (Pb)	mg/kg SS	< 5.0 ± 1.3	100	22/04 25/04	80-120% EPA 8210A 2007 + EPA 8260C 2007
Rame (Cu)	mg/kg SS	< 5.0 ± 1.2	120	20/04 20/04	80-120% EPA 8051A 2007 + EPA 8010C 2007
Vanadio (V)	mg/kg SS	9.4 ± 2.0	80	20/04 20/04	80-120% EPA 8051A 2007 + EPA 8010C 2007
Zinco (Zn)	mg/kg SS	15.1 ± 2.2	150	20/04 20/04	80-120% EPA 8051A 2007 + EPA 8010C 2007
Solidi totali (Residuo secco a 105° C)	% p/p	94.10 ± 0.76		13/04 13/04	CM 1309/1999 SO n°185 GU n°240 21/10/1999 Met.IV.2-3
Scheletro	%	< 0.50 ± 0.16		17/04 17/04	DM 1309/1999 SO n°185 GU n°240 21/10/1999 Met.IV.2-3
Umidità	%	< 0.200 ± 0.042		17/04 20/04	DM 1309/1999 SO n°185 GU n°240 21/10/1999 Met.IV.2-3
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 04/05	EPA 8210A 2007 + EPA 8260C 2007
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 04/05	EPA 8210A 2007 + EPA 8260C 2007
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 04/05	EPA 8210A 2007 + EPA 8260C 2007
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 04/05	EPA 8210A 2007 + EPA 8260C 2007
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 04/05	EPA 8210A 2007 + EPA 8260C 2007
Crisene	mg/kg SS	< 0.050	5	17/04 04/05	EPA 8210A 2007 + EPA 8260C 2007

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06838

del 03/07/2012

Pagina 2 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L 1 - L 2	Data analisi Inizio - fine	Rec. %	Metodo di prova
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/01 04/05		EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,l)pireno	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05		EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05		EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05		EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Sommatoria IPA (da 25 a 34) secondo D.Lgs 152/2006	mg/kg SS	< 1.0		10	17/04 04/05		EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05		EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Pireno	mg/kg SS	< 0.050		5	17/04 04/05		EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007
Indano(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg SS	< 0.020		0.1	17/04 04/05		EPA 3541 1994 - EPA 8270D 2007

LIMITI DI RIFERIMENTO: D.Lgs. 152/2006-All.5 Tab.1 Col A+APAT 2006-Siti ad uso verde,pubblico,privato,residenziale

Scostamenti, aggiunte ed esclusioni rispetto a procedura di campionamento, metodi di prova, condizioni di prova ed ambientali:
Nulla di rilevante

LEGENDA:

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova Interno

(-) : Non determinabile

Rec.%: Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prova non tengono conto di eventuali fattori di recupero).

L1 : Limite di Riferimento Minimo

L2 : Limite di Riferimento Massimo

Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono smaltiti dopo la stampa dei rapporti di prova. I valori di incertezza estesa contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità $P=95\%$, gradi di libertà ≥ 10 e fattore di copertura $K=2$. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza estesa è da intendersi come "intervallo di fiducia". Se non diversamente specificato, eventuali sommatorie presenti sono calcolate secondo il criterio Lower Bound.

Il Chimico

Il Resp. del Laboratorio
- Omar Spiliaggi

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06840

del 03/07/2012

Pagina 1 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

 Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
 46100 MANTOVA (MN)

 Campione ricevuto il : 17/04/2012 - Temperatura di trasporto : T°C Ambiente
 Prelievo eseguito da: SAVI-Sig.Morandini e commissionato da : Società PITENTINO S.r.l.

Descrizione campione

Descrizione campione: Terrano

Luogo del prelievo : Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 4B (1.20 cm)

Prelevato il : 17/04/2012 alle ore : 11:38 con procedura di campionamento : D.Lgs. 152/06

Risultati delle prove

Parametri / Prova	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L 1- L 2	Data analisi inizio - fine	Rec. % Metodo di prova
Azoto totale	g/kg SS	0.71			19/04 20/04	80-120% DM 1805/1998 SO n°105 EU n°248 21/10/2006 Mod. XIV 2.3
Cadmio (Cd)	mg/kg SS	< 0.200 ± 0.032		2	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Calcio (Ca)	mg/kg SS	119966			20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Cromo (Cr)	mg/kg SS	5.2 ± 1.3		150	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Ferro (Fe)	mg/kg SS	8048			20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Idrocarburi C<=12 (GRO)	mg/kg SS	< 1.00 ± 0.22		10	17/04 27/04	EPA 8210A 2007 + EPA 8210C 2007
Idrocarburi C>12 (DRO)	mg/kg SS	14 ± 10		50	17/04 05/05	70-130% EPA 3541 1994 + EPA 8015D 2003
Magnesio (Mg)	mg/kg SS	20063			20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Manganese (Mn)	mg/kg SS	141			20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Nichel (Ni)	mg/kg SS	5.3 ± 1.3		120	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
PCB - Policlorobifenili (come aroclor)	mg/kg SS	< 0.01		0.08	17/04 05/05	EPA 3541 1994 + EPA 3505A 1995 + EPA 8162A 2007
pH (in acqua)	unità di pH	10.1			20/04 20/04	DM 1505/1998 SO n°105 EU n°248 21/10/2006 Mod. XIV 1.1
Piombo (Pb)	mg/kg SS	< 5.0 ± 1.3		100	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Rame (Cu)	mg/kg SS	< 5.0 ± 1.2		120	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Vanadio (V)	mg/kg SS	10.3 ± 2.1		90	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Zinco (Zn)	mg/kg SS	19.4 ± 2.5		150	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Solidi totali (Residuo secco a 105° C)	% s.p.	94.40 ± 0.76			19/04 19/04	EN 1891/2000 2.1.2.1
Scheletro	%	< 0.50 ± 0.16			19/04 19/04	DM 1805/1998 SO n°105 EU n°248 21/10/2006 Mod. XIV 1.1
Umidità	%	< 0.200 ± 0.042			19/04 20/04	DM 1805/1998 SO n°105 EU n°248 21/10/2006 Mod. XIV 1.2
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0.5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050		0.5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050		0.5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Crisene	mg/kg SS	< 0.050		5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06840

del 03/07/2012

Pagina 2 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L 1 - L 2	Data analisi Inizio - fine	Rec. %	Metodo di prova
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	< 0.060		0.1	17/04 - 04/05		EPA 8541 1034 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 - 04/05		EPA 8541 1034 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 - 04/05		EPA 8541 1034 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 - 04/05		EPA 8541 1034 + EPA 8270D 2007
Sommatoria IPA (da 25 a 34) secondo D.Lgs 152/2006	mg/kg SS	< 1.0		10	17/04 - 04/05		EPA 1541 1034 + EPA 1275D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 - 04/05		EPA 1541 1034 + EPA 8270D 2007
Pirene	mg/kg SS	< 0.050		5	17/04 - 04/05		EPA 1541 1034 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg SS	< 0.020		0.1	17/04 - 04/05		EPA 1541 1034 + EPA 8270D 2007

LIMITI DI RIFERIMENTO: D.Lgs. 152/2006-Art.5 Tab.1 Cui A+APAT 2006-Siti ad uso verde,pubblico,privato,residenziale

Scostamenti, aggiunte ed esclusioni rispetto a procedura di campionamento, metodi di prova, condizioni di prove ed ambientali:
Nulla di rilevante

LEGENDA:

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova Interno

(-): Non determinabile

Rec.%: Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prove non tengono conto di eventuali fattori di recupero).

L1: Limite di Riferimento Minimo

L2: Limite di Riferimento Massimo

Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono smaltiti dopo la stampa dei rapporti di prova. I valori di incertezza espressa contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità P=95%, gradi di libertà ≥ 10 e fattore di copertura K=2. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza espressa è da intendersi come "intervallo di fiducia". Se non diversamente specificato, eventuali somministrazioni sono calcolate secondo il criterio Lower Bound.

Il Chimico

Il Resp. del Laboratorio
- Omar Scialadori

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06842

del 03/07/2012

Pagina 1 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

 Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
 46100 MANTOVA (MN)

 Campione ricevuto il : 17/04/2012 - Temperatura di trasporto : T°C Ambiente
 Prelievo eseguito da: SAVI-Sig.Morandini e commissionato da : Società PITENTINO S.r.l.

Descrizione campione

Descrizione campione: Terreno

Luogo del prelievo : Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 5B(1.20 cm)

Prelievo il : 17/04/2012 alle ore : 12:06 con procedura di campionamento : D.Lgs. 152/06

Risultati delle prove

Parametri / Prova	Unità di misura	VALORE Inc. Estesa	L 1-1.2	Data analisi Inizio - fine	Rec. % Metodo di prova
Azoto totale	mg/kg SS	0.71		19/04 20/04	85-125% DM 1303/1995 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.M.I.I.
Cadmio (Cd)	mg/kg SS	< 0.200 ± 0.032	2	20/04 20/04	50-120% EPA 2051A 2007 + EPA 8020A 2007
Calcio (Ca)	mg/kg SS	68359		23/04 24/04	80-120% EPA 3054A 2007 + EPA 8010C 2007
Cromo (Cr)	mg/kg SS	5.1 ± 1.3	150	20/04 20/04	50-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Ferro (Fe)	mg/kg SS	6897		20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Idrocarburi C<=12 (GRC)	mg/kg SS	< 1.00 ± 0.22	10	17/04 21/04	70-120% EPA 8221A 2007 + EPA 8210C 2007
Idrocarburi C>12 (DRO)	mg/kg SS	23 ± 11	50	17/04 05/05	70-120% EPA 3541 1994 + EPA 8015D 2003
Magnesio (Mg)	mg/kg SS	11945		20/04 24/04	20-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Manganese (Mn)	mg/kg SS	73.2		20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Nichel (Ni)	mg/kg SS	5.5 ± 1.3	120	20/04 20/04	50-120% EPA 2051A 2007 + EPA 8010C 2007
PCB - Policlorobifenili (come aroclor)	mg/kg SS	0.015	0.08	17/04 18/05	EPA 3541 1994 + EPA 3065A 1990 + EPA 3090A 2007
pH (in acqua)	unità di pH	8.5		24/04 24/04	DM 1303/1995 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.M.I.I.
Piombo (Pb)	mg/kg SS	< 5.0 ± 1.3	100	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Rame (Cu)	mg/kg SS	< 5.0 ± 1.2	120	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Vanadio (V)	mg/kg SS	8.8 ± 1.9	90	20/04 20/04	80-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Zinco (Zn)	mg/kg SS	15.1 ± 2.1	150	20/04 20/04	50-120% EPA 3051A 2007 + EPA 8010C 2007
Solidi totali (Residuo secco a 105° C)	% p/p	84.50 ± 0.83		13/04 19/04	CNR 9184 2 Q 84 Met 1984
Scheletro	%	15.9 ± 2.3		18/04 19/04	DM 1303/1995 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.M.I.I.
Umidità	%	< 0.200 ± 0.042		18/04 20/04	DM 1303/1995 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met.M.I.I.
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	< 0.050	0.1	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	< 0.050	0.5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007
Crisene	mg/kg SS	< 0.050	5	17/04 04/05	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06842

del 03/07/2012

Pagina 2 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

 Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
 46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE	Inc. Estesa	L1 - L2	Data analisi inizio - tipo	Rec. % Metodo di prova
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 1341 1984 - EPA 8270J 2007
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 1341 1984 - EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 1341 1984 - EPA 8270J 2007
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 1341 1984 - EPA 8270C 2007
Sommatoria IPA (da 25 a 34) secondo D.Lgs 152/2006	mg/kg SS	< 1.0		10	17/04 04/05	EPA 1341 1984 - EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	< 0.050		0.1	17/04 04/05	EPA 1341 1984 - EPA 8270D 2007
Pirene	mg/kg SS	< 0.050		5	17/04 04/05	EPA 1341 1984 - EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg SS	< 0.020		0.1	17/04 04/05	EPA 1341 1984 - EPA 8270D 2007

LIMITI DI RIFERIMENTO: D.Lgs. 152/2006-Art.5 Tab.1 Col.A+APAT 2006-Siti ad uso verde, pubblico, privato, residenziale

 Sciosciamenti, aggiunte od esclusioni rispetto a procedura di campionamento, metodi di prova, condizioni di prova ad ambientali:
 Nulla di rilevante

LEGENDA:

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova interno

(-): Non determinabile

Rec. %: Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prova non tengono conto di eventuali fattori di recupero).

L1: Limite di Riferimento Minimo

L2: Limite di Riferimento Massimo

 Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono smaltiti dopo la stampa del rapporto di prova. I valori di incertezza estesa contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità $P=95\%$, gradi di libertà ≥ 10 e fattore di copertura $K=2$. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza estesa è da intendersi come "intervallo di fiducia". Se non diversamente specificato, eventuali sommatorie presenti sono calcolate secondo il criterio Lower Bound.

Il Chimico

 Il Resp. del Laboratorio
 Omar Spoladori

RAPPORTO DI PROVA N° 2232/12

Proiezione Terreno S1A - B

n° 2232 n° 12 rep. generale

Prolevato: LE BUSINETTI - MANTOVA (MN)

Richiesto: ARPA Dipartimento Provinciale di Mantova

Data inizio analisi: 4 maggio 2012

n. verbale: 76

del: 17 aprile 2012

1 giorno: 26 aprile 2012

Data fine analisi:

18 giugno 2012

Caratteri organo-fisici: materiale terroso di colore marrone con residui vegetali - odore

DETERMINAZIONI ESEGUITE

nel campione tal quale

Perdita di peso a 40°C	18,9	%
Residuo a 100°C	80,4	%
Schiuma	8,5	%

sul passante al vaglio di 2 mm
 riferito alla quantità passante al vaglio di 2 mm

D.Lgs. 152/99
 allegato alla parte quarta
 allegato 5 Tabella 1

Metodi
analitici

		Zona A	Zona II	
Cadmio	54547,8 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Cromio	16337,0 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Cobalto	<0,5 mg/Kgss	2	15	ICP ottico
Cromo Totale	20,5 mg/Kgss	50	500	ICP ottico
Rame Totale	29,9 mg/Kgss	100	500	ICP ottico
Ferro	12682,6 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Manganese	288,7 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Nichel	14,0 mg/Kgss	120	500	ICP ottico
Plombo	26,1 mg/Kgss	100	1000	ICP ottico
Zinco	50,8 mg/Kgss	150	1500	ICP ottico
Vanadio	29,9 mg/Kgss	30	250	ICP ottico
Mercurio	2,2 mg/Kgss	1	5	ICP ottico
pH	8,0 mg/Kgss	n.p.	n.p.	Potentiometro
Azoto totale	2326,3 mg/Kgss	n.p.	n.p.	Catodo
Iodocarburi pesanti C12	<20 mg/Kgss	30	750	GC
Iodocarburi leggeri C12	<5 mg/Kgss	10	250	GC-MS
Pcb (polieterobifenili)	0,0057 mg/Kgss	0,06	5	GC-MS

NOTA: n.p. = non previsto

* Valore di concentrazione ammissibile al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale, allegato 5, Tabella 1 colonna A

** Valore di concentrazione ammissibile nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

*** Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

Le analisi sono state eseguite presso l'Laboratorio ARPA di Mantova, sotto la supervisione dell'ARPA di Mantova

Il presente rapporto è da considerarsi esecutorio e non ha valore legale



Servizio Regionale
Prestazioni Tecniche per i Clienti

Servizio Clienti

VIA LANTINI, 20

Unica Organizzazione Laboratorio di Brescia

Tel. 0303847484

Fax. 0303847465

RAPPORTO DI PROVA N° 2232 /12

Campione: Isoteno S1A - E

n° RC: 2232 /12 reg. generale

Prelevato: TE BRUNETTI MANTOVA (MN)

Richiesto: ARPA Dispartimento Provinciale di Mantova

Data inizio analisi: 4 maggio 2012

n. verbale: 76 del 17 aprile 2012

Il giorno: 26 aprile 2012

Data fine analisi: 18 giugno 2012

Caratteri organolettici: materiale terroso di colore marrone con residui vegetali, inodore

DETERMINAZIONI ESEGUITE

nel campione in quale

Perdita di peso a 40°C	19.6	%
Residuo a 105°C	80.4	%
Schmelze	8.5	%

sul passante al vaglio di 2 mm
riferito alla quantità passante al vaglio di 2 mm

D Lgs. 152/06
allegato alla parte quarta
allegato 5 tabella 1
Zona A Zona B

Metodi
analitici

Benzo(a) antracene	<0.025 mg/Kgss	0.5	10	GC-MS
Benzo(a) pirene	<0.025 mg/Kgss	0.1	10	GC-MS
Benzo(b) fluorantene	<0.025 mg/Kgss	0.5	10	GC-MS
Benzo(k) fluorantene	<0.025 mg/Kgss	0.5	10	GC-MS
Benzofl(a) pirene	<0.025 mg/Kgss	0.1	10	GC-MS
Crisene	<0.025 mg/Kgss	5	50	GC-MS
Dibenzo(a,e) pirene	<0.025 mg/Kgss	0.1	10	GC-MS
Dibenzo(a,h) pirene	<0.025 mg/Kgss	0.1	10	GC-MS
Dibenzo(a,i) pirene	<0.025 mg/Kgss	0.1	10	GC-MS
Dibenzo(a,h) pirene	<0.025 mg/Kgss	0.1	10	GC-MS
Dibenzo(a,h) antracene	<0.025 mg/Kgss	0.1	10	GC-MS
Fluoropirene	<0.025 mg/Kgss	0.1	5	GC-MS
Pirene	<0.025 mg/Kgss	5	50	GC-MS
Somatotaria polipoli aromatici (da 25 a 34)	<0.1 mg/Kgss	10	100	Calcolo

NOTA: n.p. = non previsto

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale e allegato 5, Tabella 1 colonna A

** Valore di concentrazione inferiore al limite accettabile nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

*** Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

Il campione rappresentato non può essere riprodotto integralmente, senza approvazione scritta dell'U.C. Laboratorio

Il presente rapporto è identico esclusivamente al campione sottoposto a prova

Analisti: Francesco Amato
Gabriella Sbrana

Paolo Rinaldi
Stefania Marmar

Rita Guarnieri

Andrea Gaudenzi

Brescia 18 giugno 2012

Il Dirigente
U.C. Laboratorio
Dottor Marco Volante



Regione Lombardia
Dipartimento Provinciale di Mantova

Servizio Laboratori

Via CASSIOLI, 26

Unità Operativa Laboratorio di Pesca

Tel. 0376/17681

Fax 0376/47487

RAPPORTO DI PROVA N° 2233/12

Campione: terreno sili B

n° 135 2233 112 req. generale

Prelevato: da BRUNETTI MANTOVA (MN)

Richiesto: ARPA Dipartimento Provinciale di Mantova

Data inizio analisi: 4 maggio 2012

n° verbale 76 del 17 aprile 2012

il giorno 26 aprile 2012

Data fine analisi: 18 giugno 2012

Caratteristiche del campione: materiale ferroso di colore nero, scodore

DETERMINAZIONI ESEGUITE

per campione tal quale

Perdita di peso a 105°C	10.9	%
Residuo a 105°C	88.5	%
Stabilità	<0.1	%

sol passante al vaglio di 2 mm
riferito alla quantità presente al vaglio di 2 mm

D.Lgs. 152/08
allegato alla parte quarta
allegato 5 Tabella 1
Zona A Zona B

Metodi
analitici

Cadco	34700.5 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Magnesio	5812.3 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Cadmio	<0.5 mg/Kgss	2	5	ICP ottico
Cromo totale	22.4 mg/Kgss	150	600	ICP ottico
Rame totale	24.5 mg/Kgss	120	600	ICP ottico
Piombo	203.9 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Manganese	183.2 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Nichel	17.3 mg/Kgss	120	500	ICP ottico
Piombo	17.9 mg/Kgss	100	1000	ICP ottico
Zinco	34.7 mg/Kgss	150	1500	ICP ottico
Vanadio	36.7 mg/Kgss	30	250	ICP ottico
Mercurio	0.3 mg/Kgss	1	5	ICP ottico
pH	7.1 mg/Kgss	n.p.	n.p.	Potenziometria
Azoto totale	26554.7 mg/Kgss	n.p.	n.p.	Cadco
Idrocarburi pesanti C>12	<20 mg/Kgss	50	750	GC
Idrocarburi leggeri C<12	<5 mg/Kgss	10	250	GC-MS
Idrocarburi totali	0.0024 mg/Kgss	0.05	5	GC-MS

N.B. A n.p. = non previsto

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale allegato 5, Tabella 1 colonna A

** Valore di concentrazione superiore al limite accettabile nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

*** Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso commerciale e industriale allegato 5, Tabella 1 colonna B

Il presente rapporto è redatto secondo le norme ARPA approvate dallo Stato nel D.Lgs. 152/08

Il presente rapporto è redatto secondo le norme ARPA approvate dallo Stato nel D.Lgs. 152/08



Agencia Regional
per la Protezione dell'ambiente
della Lombardia
Settore Laboratorio

VIA CANONICI, 20
Unità Organizzativa Laboratorio di Brescia
Tel. 0303847494
Fax 0303847483

RAPPORTO DI PROVA N° 2233 /12

Campione: Torrone S*B - B

n° RG 2232 n°2 neg generale

Prelevato: TE. BRUNELLI - MANTOVA (MN)

Richiesto: ARPA Dipartimento Provinciale di Mantova

Data inizio analisi: 4 maggio 2012

n. verbale 76 del 17 aprile 2012

il giorno: 28 aprile 2012

Data fine analisi: 18 giugno 2012

Caratter. organolettici: materiale terroso di colore nero, inodore

DETERMINAZIONI ESEGUITE

nel campione tal quale

Perdita di peso a 105°C	10,0	%
Residuo a 105°C	88,5	%
Scheletro	<0,1	%

sul passante al vaglio di 2 mm
riferito alla quantità passante al vaglio di 2 cm

D.Lgs. 152/06

allegato alla parte quarta
allegato 5 tabella 1

Metodi
analitici

		Zona A	Zona B	
Benzo(a) antracene	<0,025 mg/Kgss	0,5	10	GC-MS
Benzo(a) pirone	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Benzo(b) fluorantene	<0,025 mg/Kgss	0,5	10	GC-MS
Benzo(k) fluorantene	<0,025 mg/Kgss	0,5	10	GC-MS
Benzo(g,h,i) perilene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Crisene	<0,025 mg/Kgss	5	50	GC-MS
D-benzo(a,b) pirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
D-benzo(a,l) pirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
D-benzo(a,i) pirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
D-benzo(a,h) pirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
D-benzo(a,h) antracene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Indenopirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	5	GC-MS
Pirene	<0,025 mg/Kgss	5	50	GC-MS
Somatotetra policiclici aromatici (da 25 a 34)	<0,1 mg/Kgss	10	100	Calcolo

NOTA: n.p. = non previsto

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006 n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale, allegato 5 Tabella 1 colonna A

** Valore inferiore al limite accettabile nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

*** Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

Il presente rapporto non può essere considerato parsimonioso, senza approvazione scritta dell'U.O. Laboratorio

Il presente rapporto è riservato esclusivamente al campione sottoposto a prova

Analisti: Francesca Amico
Gabriella Stronati

Paola Rinaldi
Stefania Marmai

Rita Guarisei

Andrea Gaudenzi

Brescia 18 giugno 2012

foglio 2 di 2

Il Dirigente
U.O. Laboratorio
Dottor Marco Volante



Via dell'Industria, 1
37069 Mantova (MN)
Tel. 0376/334444
Fax 0376/334444
www.arpamantova.it

VIA CANTIERE, 10
Unità Organizzativa Laboratorio di Riepila
Tel. 0376/334444
Fax 0376/334444

RAPPORTO DI PROVA N° 2234 /12

Campione: Turrone SSA 13

n° RG: 2234 / 2 fog. generale

Prelevato: TE BRUNETTI - MANTOVA (MN)

Richiesto: ARPA Dipartimento Provinciale di Mantova

Data inizio analisi: 4 maggio 2012

in verbale: 77 del 17 aprile 2012

Il giorno: 26 aprile 2012

Data fine analisi: 18 giugno 2012

Caratteristiche organolettiche: naturale, sahruppo di colorazione, odore

DETERMINAZIONI ESEGUITE

sul campione tel. quale

Perdita di peso a 40°C	7.0	%
Residuo a 105°C	82.4	%
Schielgru	2.5	%

sul passante al vaglio di 2 mm
referito alla quantità passante al vaglio di 2 mm

D.Lgs. 152/06
allegato alla parte quarta
allegato 5 tabella 1

Metodi
analitici

		Zona A	Zona B	
Calcio	59706.0 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Magnesio	21814.0 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Cadmio	<0.5 mg/Kgss	2	15	ICP ottico
Cromo Totale	117.4 mg/Kgss	150	500	ICP ottico
Rame Totale	18.6 mg/Kgss	120	500	ICP ottico
Ferro	10062.6 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Manganese	225.0 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Nichel	51.8 mg/Kgss	120	500	ICP ottico
Piombo	11.7 mg/Kgss	100	1000	ICP ottico
Zinco	38.2 mg/Kgss	150	500	ICP ottico
Vanadio	15.7 mg/Kgss	90	250	ICP ottico
Mercurio	0.1 mg/Kgss	1	5	ICP ottico
pH	9.2	n.p.	n.p.	Potenziometro
Acido totale	777.3 mg/Kgss	n.p.	n.p.	GC-MS
Idrocarburi pesanti C>12	<20 mg/Kgss	50	750	GC
Idrocarburi leggeri C<12	<5 mg/Kgss	10	250	GC-MS
Poli (cicloromrbenili)	0.0012 mg/Kgss	0.06	5	GC-MS

NOTA: n.p. = non previsto

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, allegato 5, tabella 1 colonna A.

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, tabella 1 colonna B.

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, tabella 1 colonna D.

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, tabella 1 colonna D.

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, tabella 1 colonna D.

RAPPORTO DI PROVA N° 2234 (12)

Campioni: Terreno S3A - B

n° RG 2234 /12 reg generale

Prelevato IL BRUNETT MANTOVA (MN)

Richiesto ARPA Dipartimento Provinciale di Mantova

Data inizio analisi: 4 maggio 2012

n. verbale 77 del 17 aprile 2012

1° giorno: 26 aprile 2012

Data fine analisi: 18 giugno 2012

Caratteri organolettici: materiale sabbioso di colore marrone, moderato

DETERMINAZIONI ESEGUITE

nei campioni tal quale

Perdita di peso a 40°C	7,3	%
Residuo a 105°C	92,4	%
Scheletro	2,5	%

sul passante al vaglio di 2 mm riferito alla quantità passante al vaglio di 2 mm		D.Lgs. 152/06 risultato alla parte quanta allegato 5 Tabella 1		Metodi analitici
		Zona A	Zona B	
Benzo(a) antracene	<0,025 mg/Kgss	0,5	10	GC-MS
Benzo(a) pirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Benzo(b) fluorantene	<0,025 mg/Kgss	0,5	10	GC-MS
Benzo(k) fluorantene	<0,025 mg/Kgss	0,5	10	GC-MS
Benzo(g,h,i) perilene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Crisene	<0,025 mg/Kgss	5	50	GC-MS
Dibenzo(a,e) pirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Dibenzo(a,b) pirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Dibenzo(a,i) pirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Dibenzo(a,h) pirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Dibenzo(a,h) antracene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Indenopirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	5	GC-MS
Pirene	<0,025 mg/Kgss	5	50	GC-MS
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	<0,1 mg/Kgss	10	100	Calcolo

NOTA: n.d. = non previsto

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato 5 Tabella 1 colonna A

** Valore inferiore al limite accettabile nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

*** Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato 5 Tabella 1 colonna B

La presente rapporto non può essere considerato esecutivamente, senza approvazione scritta dell'Ufficio Accettazione

Il presente rapporto è riferito esclusivamente al campione sottoposto a prova

Analisti: Francesco Amico
Gabriella Sbragati

Fabio Rinaldi
Stefania Marini

Rita Guarnieri

Andrea Gaudenzi

Brescia: 18 giugno 2012

foglio 2 di 2

Il Dirigente
 U.O. Laboratorio
 Dottor Marco Volante

RAPPORTO DI PROVA N° 2235 /12

Campione: Torrens 6313 B

Cl. RG: 2235 /12 Regenerare

Prelevato: DE BRUNI OTT - MANTOVA (MN)

Richiesto: ARPA Dipartimento Provinciale di Mantova

Data inizio analisi: 4 maggio 2012

1 verbale: 77 del: 17 aprile 2012

1 giorno: 26 aprile 2012

Data fine analisi: 16 giugno 2012

Caratteri organo-olici: materia e sabbioso di colore marrone, inodore

DETERMINAZIONI ESEGUITE

sul campione nel quale

Perdita di peso a 105°C	8,8	%
Residuo a 105°C	90,0	%
Schelerm	<0,1	%

sul residuo al vaglio < 2 mm
 Porzione alla quantità passante al vaglio < 2 mm

D Lgs. 152/06
 allegato alla parte quarta
 allegato 5 tabella 1

Metodi analitici

		Zona A	Zona B	
Calcio	11.2830,0 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Magnesio	2270,4 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Cadmio	<0,5 mg/Kgss	2	15	ICP ottico
Cromo Totale	52,2 mg/Kgss	150	500	ICP ottico
Rame Totale	10,4 mg/Kgss	<20	600	ICP ottico
Ferro	9102,9 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Manganese	189,0 mg/Kgss	n.p.	n.p.	ICP ottico
Nichel	23,7 mg/Kgss	120	500	ICP ottico
Piombo	<5 mg/Kgss	100	<1000	ICP ottico
Zinco	21,8 mg/Kgss	100	<500	ICP ottico
Vanadio	0,5 mg/Kgss	90	250	ICP ottico
Mercurio	<0,01 mg/Kgss	1	5	ICP ottico
pH	6,9 mg/Kgss	n.p.	n.p.	Potenzimetro
Azoto Totale	99,4 mg/Kgss	n.p.	n.p.	Carello
Ispresanti pesanti C<12	<20 mg/Kgss	50	750	GC
Ispresanti leggeri C<12	<5 mg/Kgss	10	250	GC-MS
PCB (poli-clorobifenili)	0,006 mg/Kgss	0,06	5	GC-MS

NOTA: n.p. non previsto

* Valore di concentrazione superiore al limite ammissibile (Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, allegato 5, Tabella 1 colonna A

** Valore di concentrazione superiore al limite ammissibile nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

*** Valore di concentrazione superiore al limite ammissibile (Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

Concentrazioni superiori al limite ammissibile per i contaminanti, per la zona A e per la zona B (D.Lgs. 152/06)

Concentrazioni superiori al limite ammissibile per i contaminanti per la zona A e per la zona B (D.Lgs. 152/06)

RAPPORTO DI PROVA N° 2235/12

Campione: Tettone S3B - B

n° RG 2235 /12 reg generale

Prelevato: TE BRUNELLI - MANTOVA (MN)

Richiesto: ARPA Dipartimento Provinciale di Mantova

Data inizio analisi: 4 maggio 2012

n° verbale 77 del 17 aprile 2012

il giorno: 26 aprile 2012

Data fine analisi: 18 giugno 2012

Caratteri organolettici: materiale scabioso di colore marrone, odore

DETERMINAZIONI ESEGUITE

nel campione tel quale

Perdita di peso a 40 °C	6,8	%
Residuo a 105 °C	93,0	%
Sciolto	<0,1	%

sul passante al vaglio di 2 mm ridotta alla quantità passante al vaglio di 2 cm		O.Lys 152/06 allegato alla parte quarta allegato 5 tabella 1		Metodi analitici
		Zona A	Zona B	
Benzo(a) anthracene	<0,025 mg/Kgss	0,5	10	GC-MS
Benzo(a) p irene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Benzo(b) fluorantene	<0,025 mg/Kgss	0,5	10	GC-MS
Benzo(k) i fluorantene	<0,025 mg/Kgss	0,5	10	GC-MS
Benzo(g,h,i) per leno	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Crusene	<0,025 mg/Kgss	5	50	GC-MS
Dibenzo (a,e) p irene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Dibenzo (a,h) p irene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Dibenzo (a,i) p irene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Dibenzo (a,h) p irene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Dibenzo (a,h) anthracene	<0,025 mg/Kgss	0,1	10	GC-MS
Indenopirene	<0,025 mg/Kgss	0,1	5	GC-MS
Pirene	<0,025 mg/Kgss	5	50	GC-MS
Somatonia polidicioli aromatici (da 25 a 34)	<0,1 mg/Kgss	10	100	Ca colo

NOTA: n.p. = non previsto

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2008, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale, allegato 5 Tabella 1 colonna A

** Valore inferiore al limite accettabile nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

*** Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2008, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente senza approvazione scritta dell'ARPA Laboratori

Il presente rapporto è riferito esclusivamente al campione sottoposto a prova

Analisi: Francesco Amico

Piero Rinaldi

Rita Guarnieri

Andrea Gaudenzi

Gianluigi Santafati

Stefania Morini

Brescia 18 giugno 2012

foglio 2 di 2

Il Dirigente
 U.O. Laboratorio
 Dottor Marco Volante

SAVI
LABORATORI

Laboratorio di analisi chimiche ambientali

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06830

del 03/07/2012

Pagina 1 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Campione ricevuto il : 17/04/2012 - Temperatura di trasporto : idonea T<10°C
 Prelievo eseguito da: SAVI-Sig.Morandini e commissionato da : Società PITENTINO S.r.l.

Descrizione campione

Descrizione campione: Fango - Campione A

Luogo del prelievo : Canale Paolo - Rif. verb. n. 75/2012

Prelevato il : 17/04/2012 alle ore : 10:00 con procedura di campionamento : IRSA-Q.64 -Vol.3-App.I-1985

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE Inc. Estesa	Data analisi Inizio - fine	Rec. %	Metodo di prova
Idrocarburi C<=12 (GRO)	mg/kg SS	2.2	18/04 18/04	70-100%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Idrocarburi C>12 (DRO)	mg/kg SS	1229	17/04 18/04	70-100%	EPA 8141 1984 + EPA 8015D 2003
Idrocarburi Totali C<=12 (GRO) + C>12 (DRO)	mg/kg SS	1231	17/04 18/04		EPA 8021A 2003 + EPA 8141 1984 + EPA 8015D 2003
Benzene	mg/kg SS	< 0.020	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Etilbenzene	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Toluene	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
1,2,4-Trimetilbenzene	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
1,3,5-Trimetilbenzene	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
o-Xilene	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Xilene (m.p.)	mg/kg SS	< 0.0400	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Naftalene	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Stirene	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04		EPA 8011A 2003 + EPA 8260C 2008
Cumene (isopropilbenzene)	mg/kg SS	< 0.10	18/04 18/04		EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Somma solventi aromatici	mg/kg SS	< 1.0	18/04 18/04		EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Diclorometano (Cloruro di Metilene)	mg/kg SS	0.27	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Cloroformio (Triclorometano)	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Tetracloruro di carbonio (Tetraclorometano)	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
1,1,1-Tricloroetano	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Tricloroetilene	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Tetracloroetilene	mg/kg SS	< 0.0200	18/04 18/04	80-120%	EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
Somma solventi clorurati	mg/kg SS	0.27	18/04 18/04		EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2008
pH	unità di pH	6.0	18/04 18/04		CNR IRSA 1 Q 84 Vol 2 1985
Solidi totali (Residuo secco a 105°C)	% np	22.20 ± 0.99	18/04 21/04		CNR IRSA 2 Q 84 Vol 2 1984

SAVI
LABORATORI

Laboratorio di analisi chimiche e microbiologiche

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06830

del 03/07/2012

Pagina 2 di 2

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE Inc. Estesa	Data analisi Inizio - Fine	Rec. %	Metodo di prova
Solidi totali (Residuo secco a 550° C)	% PM	18.9 ± 1.6	18/04 - 19/04		CNR IRSA 2.0.66 Vol 2 1984
Sostanza Organica (come Carbonio organico)	% SS	14.5 ± 1.3	24/04 - 25/04	60-120%	CNR IRSA 2.0.64 Vol 2 1984
Azoto	g/kg SS	9.5 ± 1.9	24/04 - 24/04	60-120%	CNR IRSA 2.0.64 Vol 2 1984
Fosforo (P)	g/kg SS	2.60 ± 0.24	24/04 - 24/04		EPA 2061A 2007-EPA 8010C 2007
Potassio (K)	mg/kg SS	2230 ± 410	28/04 - 28/04	30-120%	EPA 2051A 2007-EPA 8015C 2007
Rame (Cu)	mg/kg SS	192 ± 30	28/04 - 28/04	80-120%	EPA 2051A 2007-EPA 8010C 2007
Zinco (Zn)	mg/kg SS	720 ± 110	28/04 - 28/04	60-120%	EPA 2051A 2007-EPA 8010C 2007
Nichel (Ni)	mg/kg SS	27.1 ± 3.9	28/04 - 28/04	60-120%	EPA 2051A 2007-EPA 8010C 2007
Cadmio (Cd)	mg/kg SS	1.60 ± 0.81	28/04 - 28/04	60-120%	EPA 2051A 2007-EPA 8010C 2007
Cromo (Cr)	mg/kg SS	33.8 ± 5.2	28/04 - 28/04	30-120%	EPA 2051A 2007-EPA 8010C 2007
Piombo (Pb)	mg/kg SS	154 ± 23	28/04 - 28/04	60-120%	EPA 2051A 2007-EPA 8010C 2007
Mercurio (Hg)	mg/kg SS	3.20 ± 0.86	28/04 - 28/04	60-120%	EPA 2051A 2007-EPA 8010C 2007
Grado di umificazione	% SS	75.6	28/04 - 28/04		CNR IRSA 2.0.64 Vol 2 1984
Conta di Salmonella	MPN/kg SS	< 100	18/04 - 21/04		CNR IRSA 2.0.64 Vol 2 1984

Scostamenti, aggiunte ed esclusioni rispetto a procedure di campionamento, metodi di prova, condizioni di prova ed ambientali:
Nulla di rilevante.

LEGENDA:

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova interno

(-): Non determinabile

Rec.%: Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prova non tengono conto di eventuali fattori di recupero).

Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riportato parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono smaltiti dopo la stampa dei rapporti di prova. I valori di incertezza estesa contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità P=95%, gradi di libertà ≥ 10 e fattore di copertura K=2. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza estesa è da intendersi come "intervallo di fiducia". Eventuali sommatorie presenti sono calcolate secondo il criterio Lower Bound.

Il Chimico

Il Biologo

Il Resp. del Laboratorio
- Dott. Spoladori -

RAPPORTO DI PROVA N° 2231/12

Campione: Torchio (A) profondità 3,6 m

n° RG: 2201 n°2 rog. generale

Prelevato: PITENGO - MANTOVA (MN)

Richiesto: ARPA Dipartimento Provinciale di Mantova

Data inizio analisi: 11 maggio 2012

n. verbale: 75 del 17 aprile 2012

Il giorno: 26 aprile 2012

Data fine analisi: 18 giugno 2012

Caratteristiche organolettiche: materiale limoso di colore nerastro, odore di materia in fermentazione

DETERMINAZIONI ESEGUITE

nel campione in quale

Perdita di peso a 40°C	70,8	%
Residuo a 105°C	26,8	%
Scheletro	<0,1	%

sul pesante al vaglio di 2 mm

il fondo alla quantità cessante al vaglio di 2 cm

D.Lgs. 152/06

allegato alla parte quarta

allegato 5 tabella 1

Zona A Zona B

Metodi
analitici

		Zona A	Zona B	
Antimonio	<1 mg/Kgss	10	30	ICP ottico
Argento	40,7 mg/Kgss *	20	50	ICP ottico
Bario	<0,1 mg/Kgss	2	10	ICP ottico
Cadmio	2,7 mg/Kgss	2	15	ICP ottico
Cobalto	<5 mg/Kgss	20	250	ICP ottico
Cromo Totale	102,3 mg/Kgss	150	800	ICP ottico
Cromo VI	<0,2 mg/Kgss	2	15	Spectromf. U.V.
Mercurio	7,2 mg/Kgss **	1	5	ICP ottico
Nichel	57,4 mg/Kgss	120	500	ICP ottico
Piombo	101,9 mg/Kgss *	100	1000	ICP ottico
Rame Totale	224,9 mg/Kgss *	120	800	ICP ottico
Selenio	<0,5 mg/Kgss	3	15	ICP ottico
Stagno	20,7 mg/Kgss *	1	350	ICP ottico
Vanadio	40,0 mg/Kgss	90	250	ICP ottico
Zinco	719,8 mg/Kgss *	250	1500	ICP ottico
Benzene	<0,01 mg/Kgss	0,1	2	GC-MS
Etil benzene	<0,01 mg/Kgss	0,5	50	GC-MS
Toluene	<0,1 mg/Kgss	0,5	50	GC-MS
Xilene	<0,03 mg/Kgss	0,5	50	GC-MS
Idrocarburi leggeri C<12	<5 mg/Kgss	10	250	GC-MS
Idrocarburi pesanti C>12	111,9 mg/Kgss *	50	750	GC

NOTA: * o p = non previsto

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152 allegato 5, parte quarta, nei siti ad uso verde, pubblico, privato e residenziale, allegato 5, Tabella 1 colonna A

ma inferiore al limite ammissibile nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

** Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato 5, parte quarta, nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

Il presente rapporto non può essere considerato valido senza la sottoscrizione delle ARPA e del cliente

Il presente rapporto è valido esclusivamente se il campione è consegnato a carico

RAPPORTO DI PROVA N° 2231 /12

Campioni: Territorio PA profondità 3,6 m

n. RG 2231 / 2 reg. generale

Prelievo: PIFENTINO MANTOVA (MN)

Richiesto: ARPA Dipartimento Provinciale di Mantova

Data inizio analisi: 1 maggio 2012

n. verbale 75 vul. 17 aprile 2012

Il giorno 26 aprile 2012

Data fine analisi: 19 giugno 2012

Caratteri organolettici: materiale linoso di colore nerastro odore di materiale in fermentazione

DETERMINAZIONI ESEGUITE

nel campione tale quale

Perita di peso a 40°C	79,8	%
Residuo a 105 °C	26,8	%
Scheletro	<0,1	%

sul passante al vaglio di 2 mm
riferito alla quantità passante al vaglio di 2 cm

D.Lgs. 152/08
allegato alla parte quarta
allegato 5 tabella 1

Metodi
analisi

		Zona A	Zona B	
Clorometano	<0,01 mg/Kgas	0,1	5	GC-MS
Diclorometano	<0,01 mg/Kgas	0,1	5	GC-MS
Triclorometano	<0,01 mg/Kgas	0,1	5	GC-MS
Cloruro di vinile	<0,01 mg/Kgas	0,01	0,1	GC-MS
1,2-Dicloroetano	<0,01 mg/Kgas	0,2	5	GC-MS
1,1-Dicloroetilene	<0,01 mg/Kgas	0,1	1	GC-MS
Tricloroetilene	<0,01 mg/Kgas	1	10	GC-MS
Tetracloroetilene (PCE)	<0,01 mg/Kgas	0,5	20	GC-MS
1,1-Dicloroetano	<0,01 mg/Kgas	0,5	20	GC-MS
1,2-Dicloroetilene	<0,01 mg/Kgas	0,3	15	GC-MS
1,1,1-Tricloroetano	<0,01 mg/Kgas	0,5	50	GC-MS
1,2-Dicloropropano	<0,01 mg/Kgas	0,3	5	GC-MS
1,1,2-Tricloroetano	<0,01 mg/Kgas	0,5	15	GC-MS
1,2,3-Tricloropropano	<0,005 mg/Kgas	1	10	GC-MS
1,1,2,2-Tetracloroetano	<0,01 mg/Kgas	0,5	10	GC-MS

NOTA: n.p. = non previsto

* Valore di concentrazione superiore al limite accettabile Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, allegato 5, Tabella 1 colonna A

ma inferiore al limite accettabile nei siti ad uso commerciale e industriale allegato 5, Tabella 1 colonna B

** Valore di concentrazione superiore al limite accettabile, Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152, allegato alla parte quarta, nei siti ad uso commerciale e industriale, allegato 5, Tabella 1 colonna B

Il presente rapporto non può essere prodotto parzialmente, senza approvazione scritta dell'U.O. Laboratorio

Il presente rapporto è riservato esclusivamente al campione sottoposto a prova

Analisti: Francesco Amico

Piero Rinaldi

Rita Guarnieri

Gabriella Sbrufati

Stefania Manno

Brescia 19 giugno 2012

foglio 2 di 2

Il Dirigente
 U.O. Laboratorio
 Dottor Marco Volante

Piacenza 125A06831 Anticipo per analisi terreni

Roncoferraro, 13/05/2013

Spett.le

PITENTINO S.r.l.
Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA

OGGETTO: ANALISI TERRENI - P.A. 3.5 "TU BRUNICCHI - NUOVO OSPEDALE"

In riferimento alla nota Arpa Prot. 37053 pratica 693/10 del 15/03/2010 nella quale si trasmettono i risultati analitici dei campioni di sedimento, terreno ed acque superficiali prelevati il 17/04/2012, con la presente si comunica che la mancanza del parametro "mercurio" nei ns. risultati analitici è stata dovuta esclusivamente ad un errore di trascrizione di tale parametro in fase di offerta e di conseguenza in fase di accettazione campioni.

Tale parametro (come per altri metalli ricercati), viene determinato utilizzando la tecnica ICP-MS in modo simultaneo, per cui siamo in grado comunque di risalire al valore quantificato anche per il mercurio.

Tali valori, per i campioni indagati risultano i seguenti:

Codice	Provenienza	Denominazione Campione	Mercurio (Hg) (mg/kg SS)
12SA06830	Canale Paiolo - Rif. verb. n. 75/2012	Fango - Campione A	3,2
12SA06833	Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 1A (30 cm) - Rif. Verb.76/2012	Terreno	1,1
12SA06834	Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 1B (30 cm) - Rif. Verb.76/2012	Terreno	0,21
12SA06835	Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 2A (30 cm)	Terreno	2,7
12SA06836	Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 2B (30 cm)	Terreno	0,48
12SA06837	Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 3A (30 cm) - Rif. Verb.77/2012	Terreno	<0,2
12SA06838	Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 3B (1.20 cm) - Rif. Verb.77/2012	Terreno	<0,2
12SA06839	Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 4A (30 cm)	Terreno	<0,2
12SA06840	Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 4B (1.20 cm)	Terreno	<0,2

(F1)

- Segue -

Pag. 1 di 2



SAVI LABORATORI
& SERVICE

Codice	Provenienza	Denominazione Campione	Mercurio (Hg) (mg/kg SS)
12SA06841	Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 5A (30 cm)	Terreno	<0,2
12SA06842	Aree di cantiere (superficiale) - Suolo 5B(1.70 cm)	Terreno	<0,2

L'occasione è gradita per porgere cordiali saluti.

SAVI Laboratori & Service s.r.l.

Indagini aprile *2012*

Acque superficiali

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06831

del 06/05/2012

Pagina 1 di 3

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

 Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
 46100 MANTOVA (MN)

 Campione ricevuto il : 17/04/2012 - Temperatura di trasporto : Idonea T<10°C
 Prelievo eseguito da : SAVI-Sig.Morandini e commissionato da : Società PITENTINO S.r.l.

Descrizione campione

Descrizione campione: Acqua Superficiale

Luogo del prelievo : Canale Paolo - Monte (Fitodepurazione)

Prelevato il : 17/04/2012 alle ore : 09:40 con procedura di campionamento : APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE Inc. Estesa	Data analisi Inizio - Fine	Rec. %	Metodo di prova
Alluminio (Al)	µg/l	204.1	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Antimonio (Sb)	µg/l	2.01	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Argento (Ag)	µg/l	< 1.0	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Arsenico (As)	µg/l	2.6	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Berillio (Be)	µg/l	< 0.50	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Cadmio (Cd)	µg/l	< 0.500	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Cobalto (Co)	µg/l	< 1.00	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Cromo (Cr)	µg/l	1.4	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Cromo esavalente (Cr VI)	µg/l	< 2.0	27/04 27/04		APAT CNR IRSA 2150 Ed. Man 29 2003
Ferro (Fe)	µg/l	401.55	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Mercurio (Hg)	µg/l	< 0.200	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Nichel (Ni)	µg/l	< 2.00	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Piombo (Pb)	µg/l	3.08	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Rame (Cu)	µg/l	21.57	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Selenio (Se)	µg/l	< 1.00	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Manganese (Mn)	µg/l	67.97	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Tallio (Tl)	µg/l	< 0.200	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Zinco (Zn)	µg/l	95.57	24/04 24/04		EPA 2015A 2007+EPA 8020A 2007
Idrocarburi C<=12 (come n-esano)	µg/l	< 5	17/04 01/05		EPA 8021A 2003 + EPA 8260C 2005
Idrocarburi C>12 (come n-esano)	µg/l	104	17/04 01/05		EPA 3535A 2007 + EPA 8015D 2003
Idrocarburi Totali C<=12+C>12 (come n-esano)	µg/l	104	17/04 01/05		EPA 8021A 2003+EPA 8260C 2005 + EPA 3535A 2007+EPA 8015D 2003
Solidi sospesi totali	mg/l	18	16/04 16/04	80-120%	APAT CNR IRSA 2050 Ed. Man 29 2003
pH	unità di pH	7.1 ± 0.1	17/04 17/04		APAT CNR IRSA 2050 Ed. Man 29 2003
BOD5 (come O2)	mg/l	< 5	18/04 24/04		APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed. 19-95 2005 5210C
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/l O2	< 20.0 ± 5.2	18/04 18/04		MP 090:2009 Ed. 1 rev. 0
Azoto ammoniacale (come NH4)	mg/l	10.84	16/04 24/04		APAT CNR IRSA 4830 Ed. Man 29 2003

RAPPORTO DI PROVA n° 12SA06831

del 08/05/2012

Pagina 2 di 3

Spett.le

Società PITENTINO S.r.l.

 Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
 46100 MANTOVA (MN)

Risultati delle prove

Parametri / Prove	Unità di misura	VALORE Inc. Estesa	Data analisi Inizio - fine	Rec. %	Metodo di prova
Azoto nitroso (N-NO ₂)	mg/l	< 0.050	18/04 - 18/04		APAT CNR IRSA 4050 Mar 23 2003
Azoto nitrico (N-NO ₃)	mg/l	< 0.300 ± 0.064	23/04 - 23/04		APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed.21st 2005 4110B
Fosforo totale (P)	mg/l	1.55 ± 0.21	18/04 - 18/04		APAT CNR IRSA 4110 A2 Mar 28 2003
Cloruri (Cl)	mg/l	30.9 ± 1.7	23/04 - 23/04		APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed.21st 2005 4110D
Solfati (SO ₄)	mg/l	18.30 ± 0.92	23/04 - 23/04		APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed.21st 2005 4110D
Diclorometano (Cloruro di metilene)	µg/l	< 0.10	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5150 Mar 28 2003
Cloroformio (Triclorometano)	µg/l	< 0.100 ± 0.062	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5150 Mar 28 2003
1,1,1-Tricloroetano	µg/l	< 1.00 ± 0.24	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5150 Mar 28 2003
Tetracloruro di carbonio (Tetraclorometano)	µg/l	< 0.100 ± 0.080	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5150 Mar 28 2003
Tricloroetilene	µg/l	0.140 ± 0.030	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5150 Mar 28 2003
Tetracloroetilene	µg/l	0.93 ± 0.13	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5150 Mar 28 2003
SOLVENTI CLORURATI	µg/l	1.1	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5150 Mar 28 2003
Benzene	µg/l	< 0.100 ± 0.044	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5140 Mar 28 2003
Etilbenzene	µg/l	1.00 ± 0.12	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5140 Mar 28 2003
Toluene	µg/l	1.00 ± 0.13	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5140 Mar 28 2003
1,2,4-Trimetilbenzene	µg/l	< 1.0	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5140 Mar 28 2003
1,3,5-Trimetilbenzene	µg/l	< 1.0	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5140 Mar 28 2003
o-Xilene	µg/l	< 1.00 ± 0.12	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5140 Mar 28 2003
Xilene (m-,p-)	µg/l	< 1.00 ± 0.18	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5140 Mar 28 2003
Naftalene	µg/l	< 1.0	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5140 Mar 28 2003
Stirene	µg/l	< 1.00 ± 0.11	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5140 Mar 28 2003
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI	µg/l	2	17/04 - 04/05		APAT CNR IRSA 5140 Mar 28 2003

Sostanze, aggiunte od esclusioni rispetto a procedura di campionamento, metodi di prova, condizioni di prova ed ambientali:
 Nulla di rilevante.

LEGENDA:

SS: Sostanza Secca

MP: Metodo di Prova interno

(-): Non determinabile

Rec. %: Recupero (Se non specificato altrimenti, i valori riportati su questo Rapporto di Prova non tengono conto di eventuali fattori di recupero).

Il Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio. I campioni esaminati, salvo specifici accordi intrapresi con il Laboratorio o situazioni particolari, vengono smaltiti dopo la stampa dei rapporti di prova. I valori di incertezza esposti contenuti nel presente documento sono relativi ad un livello di probabilità P=95%, gradi di libertà ≥10 e fattore di copertura K=2. Nel caso di prove microbiologiche, l'incertezza esposta è da intendersi come "intervallo di fiducia". Eventuali sommatorie presenti sono calcolate secondo il metodo Lower Bound.

Pagina 3 di 3

Spett.le

Via Amerigo Vespucci, 2 - Z.I. Valdaro
46100 MANTOVA (MN)

Il Chimico

Il Resp. del Laboratorio
- Omar Scuderi -

Rapporto di prova n° 413 /12/A

Campione N° : 413/2012
 Matrice : Acqua Superficiale
 Cliente : APC
 Prelevato presso : Canale Pailon - Mantova
 In data : 17/04/2012
 Punto di campionamento : Vedi Verbale
 Verbale n° : 74/12/APC
 Prelevatore : Personale Tecnico ARPA - Dipartimento di Mantova

RESULTATI ANALITICI

Caratteri Generali:

Acqua torbida, di colore grigiastro, priva di odori particolari

Parametro Analizzato	Valore	u.m.	LOQ	Metodo Analitico
pH	7,14		0,05	APAT-IRSA 2060/03
Conduttività	548	µS/cm	5	APAT-IRSA 2090/03
Solidi sospesi	27	mg/l	2	APAT-IRSA 2090/03
Durezza totale	18,4	°F	0,5	APAT-IRSA 2040/03
C.O.D. (come O ₂)	77	mg/l	4	EPA 410.4/99
BOD ₅ (come O ₂)	24,0	mg/l	2,0	APHA Standard Methods 21 st 2005 5210D Respirometrico
Solfati (SO ₄ ²⁻)	28	mg/l	5	EPA 375.4/99
Cloruri (Cl ⁻)	35	mg/l	5	APAT-IRSA 409/03
Fosforo Totale (come P)	1,55	mg/l	0,05	EPA 365.2/71
Ortofosfato (come P - PO ₄)	0,98	mg/l	0,05	EPA 365.2/71
Azoto ammoniacale (come N)	8,10	mg/l	0,01	APAT-IRSA 4030/03
Azoto Nitroso (come N)	< 0,01	mg/l	0,01	APAT-IRSA 4050/03
Azoto Nitrico (come N)	< 0,5	mg/l	0,5	APAT-IRSA 4040/03
Azoto totale	12,4	mg/l	1,0	UNI EN 12260/2004
Ossigeno disciolto (come O ₂)	< 2,0	mg/l	2,0	APAT-IRSA 4120/03
Idrocarburi C <12 come n-Esano	< 10	µg/l	10	EPA 5021/96 EPA 8015 C/07
Indice di Idrocarburi (C ₁₂ -C ₄₀) come n-Esano	< 100	µg/l	100	UNI BN ISO 9377-2/02
Idrocarburi di origine petrolifera come n-Esano	< 0,10	mg/l	0,10	EPA 5021/96 EPA 8015 C/07 UNI EN ISO 9377-2/02
Benzene	< 0,1	µg/l	0,1	EPA 8260 C/06
Toluene	2,6	µg/l	1	EPA 8260 C/06
Etilbenzene	< 1	µg/l	1	EPA 8260 C/06
m-Xilene	< 1	µg/l	1	EPA 8260 C/06
p-Xilene	< 1	µg/l	1	EPA 8260 C/06
o-Xilene	< 1	µg/l	1	EPA 8260 C/06
Stirene	< 1	µg/l	1	EPA 8260 C/06
Isopropilbenzene	< 1	µg/l	1	EPA 8260 C/06

Parametro Analizzato	Valore	u.m.	LOQ	Metodo Analitico
Cloruro di Vinile (CVM)	11,65	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
Cloroformio (Triclorometano)	0,17	µg/l	0,03	EPA 8260 C/06
1,2-Dicloroetano	< 0,04	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
1,1-Dicloroetilene	0,48	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
Tricloroetilene	0,23	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
Tetracloroetilene	1,61	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
1,1-Dicloroetano	0,28	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
Bromoformio	< 0,04	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
Bromodichlorometano	< 0,04	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
Clorodibromometano	< 0,04	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
1,2-Dicloropropano	0,11	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
1,1,2-Tricloroetano	< 0,04	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
cis 1,2-Dicloroetilene	< 0,04	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
trans 1,2-Dicloroetilene	< 0,04	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
1,1,1-Tricloroetano	0,16	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
Diclorometano	< 0,04	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
Tetracloruro di Carbonio (Tetraclorometano)	< 0,04	µg/l	0,04	EPA 8260 C/06
Alluminio (Al)	60	µg/l	10	EPA 6010 C/07
Boro (B)	54	µg/l	10	EPA 6010 C/07
Bario (Ba)	40	µg/l	10	EPA 6010 C/07
Berillio (Be)	< 2	µg/l	2	EPA 6010 C/07
Cadmio Totale (Cd)	< 0,5	µg/l	0,5	EPA 6010 C/07
Mercurio totale (Hg)	< 0,05	µg/l	0,05	APAT 3200-2900
Cromo Totale (Cr)	< 2	µg/l	2	EPA 6010 C/07
Rame (Cu)	15	µg/l	5	EPA 6010 C/07
Ferro (Fe)	151	µg/l	10	EPA 6010 C/07
Manganese (Mn)	63	µg/l	2	EPA 6010 C/07
Nichel (Ni)	< 2	µg/l	2	EPA 6010 C/07
Piombo (Pb)	2	µg/l	2	EPA 6010 C/07
Vanadio (V)	< 2	µg/l	2	EPA 6010 C/07
Zinco Totale (Zn)	30	µg/l	10	EPA 6010 C/07
Arsenico (As)	< 5	µg/l	5	MT.MN.1146/09

I risultati riportati sul presente rapporto sono riferiti a tutti i campioni sottoposti a prova. E' vietata qualsiasi riproduzione parziale del rapporto di prova senza autorizzazione scritta da ARPA.

Mantova, 07/05/2012



Data fine analisi: 26/04/2012

Il Dirigente della Sede Laboratoristica di Mantova
Dott.ssa Lorenza Nizzola

L. Nizzola

Parametri	74	
	ARPA	SAVI
pH	7,14	7,1
Conducibilità [$\mu S/cm$]	548	
Solidi Sospesi [mg/l]	27	18
Durezza [$^{\circ}F$]	18,4	
C.O.D. [mg/l]	77	<20
BOD ₅ [mg/l]	24	<5
Solfati [mg/l]	28	19,3
Cloruri [mg/l]	35	30,9
Fosforo totale [mg/l]	1,55	1,55
Orto-Fosfato [mg/l]	0,98	
N-NH ₄ [mg/l]	8,1	10,84
N-NO ₂ [mg/l]	<0,01	<0,05
N-NO ₃ [mg/l]	<0,5	<0,3
N-Tot [mg/l]	12,4	
DO [mg/l]	<2	
Idrocarburi C<12 [$\mu g/l$]	<10	<5
Idrocarburi C12-C40 [$\mu g/l$]	<100	104
Idrocarburi di origine petrolifera [mg/l]	<100	104
Benzene [$\mu g/l$]	<0,1	<0,1
Toluene [$\mu g/l$]	2,6	1
Etilbenzene [$\mu g/l$]	<1	1
m-Xilene [$\mu g/l$]	<1	<1
p-Xilene [$\mu g/l$]	<1	<1
o-Xilene [$\mu g/l$]	<1	<1
Stirene [$\mu g/l$]	<1	<1
Isopropilbenzene [$\mu g/l$]	<1	
Totale solventi aromatici [$\mu g/l$]	2,6	2

Parametri	74	
	ARPA	SAVI
CVM [$\mu g/l$] [$\mu g/l$]	0,65	
Cloroformio [$\mu g/l$]	0,17	<0,1
1,2-Dicloroetano [$\mu g/l$]	<0,04	
1,1-Dicloroetilene [$\mu g/l$]	0,48	
Tricloroetilene [$\mu g/l$]	0,23	0,14
Tetracloroetilene [$\mu g/l$]	1,61	0,93
1,1-Dicloroetano [$\mu g/l$]	0,28	
Bromoformio [$\mu g/l$]	<0,04	
Bromodichlorometano [$\mu g/l$]	<0,04	
Clorodibromometano [$\mu g/l$]	<0,04	
1,2-Dicloropropano [$\mu g/l$]	0,11	
1,1,2-Tricloroetano [$\mu g/l$]	<0,04	
cis-1,2-Dicloroetilene [$\mu g/l$]	<0,04	
trans-1,2-Dicloroetilene [$\mu g/l$]	<0,04	
1,1,1-Tricloroetano [$\mu g/l$]	0,16	<1
Diclorometano [$\mu g/l$]	<0,04	<0,1
Tetracloruro di Carbonio	<0,04	<0,1
Totale solventi clorurati	3,69	1,07
Alluminio [$\mu g/l$]	60	204,1
Boro [$\mu g/l$]	54	
Bario [$\mu g/l$]	40	
Berillio [$\mu g/l$]	<2	<0,5
Cadmio totale [$\mu g/l$]	<0,5	<0,5
Mercurio [$\mu g/l$]	<0,05	<0,2
Cromo totale [$\mu g/l$]	<2	1,4
Rame [$\mu g/l$]	15	21,57
Ferro [$\mu g/l$]	151	401,55
Manganese [$\mu g/l$]	63	67,97
Nichel [$\mu g/l$]	<2	<2
Piombo [$\mu g/l$]	2	3,08
Vanadio [$\mu g/l$]	<2	
Zinco totale [$\mu g/l$]	30	95,57
Arsenico [$\mu g/l$]	<5	2,6

Restando a disposizione per eventuali ulteriori chiarimenti, si porgono cordiali saluti.

Il Direttore del Dipartimento
(Ing. Fiorenzo Songini)



COMUNE DI MANTOVA

**VARIANTE AL P.A. 3.6
"STRALCIO NUOVO OSPEDALE"
IN VARIANTE AL PGT**

All. 6 – Analisi chimiche (2022-23)

R.4 – RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA E PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE	DATA EMISSIONE OTTOBRE 2024	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2024	FOGLIO
CONSULENTE INVARIANZA IDRAULICA Geol. Carlo Caleffi	CONSULENTE ACUSTICA Dott. Alberto Manganiello	CONSULENTE IN ECOLOGIA APPLICATA Dott. Gianluca Vicini	CONSULENTE DEL PAESAGGIO Arch. Matteo Poesi - Arch. Camilla Pozzani
COMMITTENTE IMPRENDI s.r.l.	ISOLINA VALLE	STUDIO L.O.A. ARCH. ALFREDO PASQUETTO	ENGE s.r.l. – Via Suor Maria Adorni, 2 43121 Parma – Tel. 0521.233999 – info@engeo.it

Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

RAPPORTO DI PROVA 23LA00005

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000005

Data di ricevimento: 03/01/2023

Data emissione RDP: 18/01/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da trincea Tr1, alla profondità da 0.0 a 0.6 m. Provenienza campione:
Lago Paiolo MN. Data prelievo: 28/12/2022

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite (#) massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	98,4		04/01	09/01
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	97,2		04/01	09/01
* Amianto	MI 03 rev. 3 2022 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	10/01	10/01
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	8,5	20	09/01	18/01
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	09/01	18/01
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,7	20	09/01	18/01
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	23,5	150	09/01	18/01
* Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	09/01	18/01
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	09/01	18/01
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	29,9	120	09/01	18/01
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	32,6	100	09/01	18/01
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	19,5	120	09/01	18/01
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	38,9	150	09/01	18/01

Segue rapporto di prova 23LA00005

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	04/01	07/01
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	04/01	07/01
Idrocarburi policiclici aromatici:						
* Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,02	5	09/01	13/01
* Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,03	5	09/01	13/01
* Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,05	10	09/01	13/01
Idrocarburi:						
* Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	04/01	07/01
* Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	09/01	12/01

(*): prova non accreditata da ACCREDIA

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

Segue rapporto di prova 23LA00005

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.

E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Il Direttore Tecnico
Dott.ssa Valentina Caliri



Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

RAPPORTO DI PROVA 23LA00006

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000005

Data di ricevimento: 03/01/2023

Data emissione RDP: 18/01/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da trincea Tr1, alla profondità da 0.6 a 1.8 m. Provenienza campione: Lago Paiolo MN. Data prelievo: 28/12/2022

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite (#) massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	84,0		04/01	09/01
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	95,5		04/01	09/01
* Amianto	MI 03 rev. 3 2022 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	10/01	10/01
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	32,1 ●	20	09/01	18/01
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	09/01	18/01
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,3	20	09/01	18/01
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	14,1	150	09/01	18/01
* Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	09/01	18/01
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	09/01	18/01
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	13,3	120	09/01	18/01
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	11,5	100	09/01	18/01
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	19,9	120	09/01	18/01
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	12,7	150	09/01	18/01

Segue rapporto di prova 23LA00006

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	04/01	07/01
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	04/01	07/01
Idrocarburi policiclici aromatici:						
* Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	09/01	13/01
Idrocarburi:						
* Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	04/01	07/01
* Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	09/01	12/01

(*): prova non accreditata da ACCREDIA

(•) il valore della prova non rientra nel limite indicato

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

Segue rapporto di prova 23LA00006

Giudizio.

Relativamente alla prova "Arsenico", il valore analiticamente riscontrato NON RIENTRA nel corrispondente valore limite di riferimento riportato.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Il Direttore Tecnico
Dott.ssa Valentina Caliarì



Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

RAPPORTO DI PROVA 23LA00007

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000005

Data di ricevimento: 03/01/2023

Data emissione RDP: 18/01/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C3 prelevato da trincea Tr1, alla profondità da 1.8 a 2.0 m. Provenienza campione:
Lago Paiolo MN. Data prelievo: 28/12/2022

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite (#) massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,7		04/01	09/01
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	97,4		04/01	09/01
* Amianto	MI 03 rev. 3 2022 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	10/01	10/01
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,8	20	09/01	18/01
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	09/01	18/01
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,8	20	09/01	18/01
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	8,4	150	09/01	18/01
* Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	09/01	18/01
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	09/01	18/01
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	6,0	120	09/01	18/01
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,3	100	09/01	18/01
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,9	120	09/01	18/01
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	16,0	150	09/01	18/01

Segue rapporto di prova 23LA00007

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	04/01	07/01
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	04/01	07/01
Idrocarburi policiclici aromatici:						
* Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	09/01	13/01
Idrocarburi:						
* Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	04/01	07/01
* Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	09/01	12/01

(*): prova non accreditata da ACCREDIA

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

Segue rapporto di prova 23LA00007

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.

E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Il Direttore Tecnico
Dott.ssa Valentina Caliri



Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

RAPPORTO DI PROVA 23LA00008

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000005

Data di ricevimento: 03/01/2023

Data emissione RDP: 18/01/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da trincea Tr2, alla profondità da 0.0 a 0.55 m. Provenienza campione: Lago Paiolo MN. Data prelievo: 28/12/2022

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite (#) massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,1		04/01	09/01
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	96,9		04/01	09/01
* Amianto	MI 03 rev. 3 2022 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	10/01	10/01
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,7	20	09/01	18/01
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	09/01	18/01
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,4	20	09/01	18/01
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	13,7	150	09/01	18/01
* Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	09/01	18/01
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	09/01	18/01
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	8,3	120	09/01	18/01
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	17,8	100	09/01	18/01
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	10,6	120	09/01	18/01
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	28,4	150	09/01	18/01

Segue rapporto di prova 23LA00008

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	04/01	07/01
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	04/01	07/01
Idrocarburi policiclici aromatici:						
* Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,02	5	09/01	13/01
* Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	09/01	13/01
Idrocarburi:						
* Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	04/01	07/01
* Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	09/01	12/01

(*): prova non accreditata da ACCREDIA

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

Segue rapporto di prova 23LA00008

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.

E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Il Direttore Tecnico
Dott.ssa Valentina Caliarì



Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

RAPPORTO DI PROVA 23LA00009

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000005

Data di ricevimento: 03/01/2023

Data emissione RDP: 18/01/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da trincea Tr2, alla profondità da 0.55 a 1.40 m. Provenienza campione: Lago Paiolo MN. Data prelievo: 28/12/2022

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite (#) massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,9		04/01	09/01
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	99,6		04/01	09/01
* Amianto	MI 03 rev. 3 2022 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	10/01	10/01
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	6,6	20	09/01	18/01
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	09/01	18/01
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,0	20	09/01	18/01
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,6	150	09/01	18/01
* Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	09/01	18/01
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	09/01	18/01
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,9	120	09/01	18/01
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,4	100	09/01	18/01
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,0	120	09/01	18/01
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	12,2	150	09/01	18/01

Segue rapporto di prova 23LA00009

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	04/01	07/01
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	04/01	07/01
Idrocarburi policiclici aromatici:						
* Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	09/01	13/01
Idrocarburi:						
* Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	04/01	07/01
* Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	09/01	12/01

(*): prova non accreditata da ACCREDIA

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

Segue rapporto di prova 23LA00009

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.

E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Il Direttore Tecnico
Dott.ssa Valentina Caliri



Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

RAPPORTO DI PROVA 23LA00010

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000005

Data di ricevimento: 03/01/2023

Data emissione RDP: 18/01/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da trincea Tr3, alla profondità da 0.0 a 0.5 m. Provenienza campione: Lago Paiolo MN. Data prelievo: 28/12/2022

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite (#) massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,0		04/01	09/01
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	94,3		04/01	09/01
* Amianto	MI 03 rev. 3 2022 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	10/01	10/01
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	6,8	20	09/01	18/01
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	09/01	18/01
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,4	20	09/01	18/01
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	15,0	150	09/01	18/01
* Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	09/01	18/01
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	09/01	18/01
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	9,3	120	09/01	18/01
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	25,8	100	09/01	18/01
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	13,6	120	09/01	18/01
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	28,5	150	09/01	18/01

Segue rapporto di prova 23LA00010

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	04/01	07/01
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	04/01	07/01
Idrocarburi policiclici aromatici:						
* Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,01	5	09/01	13/01
* Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	09/01	13/01
Idrocarburi:						
* Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	04/01	07/01
* Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	09/01	12/01

(*): prova non accreditata da ACCREDIA

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

Segue rapporto di prova 23LA00010

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.

E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Il Direttore Tecnico
Dott.ssa Valentina Caliri



Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

RAPPORTO DI PROVA 23LA00011

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000005

Data di ricevimento: 03/01/2023

Data emissione RDP: 18/01/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da trincea Tr3, alla profondità da 0.5 a 1.0 m. Provenienza campione: Lago Paiolo MN. Data prelievo: 28/12/2022

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite (#) massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,9		04/01	09/01
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	99,5		04/01	09/01
* Amianto	MI 03 rev. 3 2022 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	10/01	10/01
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,8	20	09/01	18/01
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	09/01	18/01
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	1,9	20	09/01	18/01
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,5	150	09/01	18/01
* Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	09/01	18/01
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	09/01	18/01
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,4	120	09/01	18/01
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,1	100	09/01	18/01
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,0	120	09/01	18/01
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	11,4	150	09/01	18/01

Segue rapporto di prova 23LA00011

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	04/01	07/01
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	04/01	07/01
Idrocarburi policiclici aromatici:						
* Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	09/01	13/01
Idrocarburi:						
* Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	04/01	07/01
* Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	09/01	12/01

(*): prova non accreditata da ACCREDIA

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

Segue rapporto di prova 23LA00011

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.

E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Il Direttore Tecnico
Dott.ssa Valentina Caliarì



Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

RAPPORTO DI PROVA 23LA00012

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000005

Data di ricevimento: 03/01/2023

Data emissione RDP: 18/01/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da trincea Tr4, alla profondità da 0.0 a 0.6 m. Provenienza campione: Lago Paiolo MN. Data prelievo: 28/12/2022

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite (#) massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,4		04/01	09/01
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	95,3		04/01	09/01
* Amianto	MI 03 rev. 3 2022 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	10/01	10/01
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,3	20	09/01	18/01
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	09/01	18/01
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,9	20	09/01	18/01
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	10,7	150	09/01	18/01
* Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	09/01	18/01
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	09/01	18/01
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	6,1	120	09/01	18/01
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	13,4	100	09/01	18/01
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	8,6	120	09/01	18/01
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	24,7	150	09/01	18/01

Segue rapporto di prova 23LA00012

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	04/01	07/01
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	04/01	07/01
Idrocarburi policiclici aromatici:						
* Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	09/01	13/01
Idrocarburi:						
* Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	04/01	07/01
* Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	09/01	12/01

(*): prova non accreditata da ACCREDIA

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

Segue rapporto di prova 23LA00012

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.

E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Il Direttore Tecnico
Dott.ssa Valentina Caliarì



Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

RAPPORTO DI PROVA 23LA00013

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000005

Data di ricevimento: 03/01/2023

Data emissione RDP: 18/01/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da trincea Tr4, alla profondità da 0.6 a 1.2 m. Provenienza campione: Lago Paiolo MN. Data prelievo: 28/12/2022

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite (#) massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,9		04/01	09/01
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	98,4		04/01	09/01
* Amianto	MI 03 rev. 3 2022 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	10/01	10/01
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,6	20	09/01	18/01
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	09/01	18/01
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,0	20	09/01	18/01
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,9	150	09/01	18/01
* Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	09/01	18/01
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	09/01	18/01
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,8	120	09/01	18/01
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,1	100	09/01	18/01
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,3	120	09/01	18/01
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	13,0	150	09/01	18/01

Segue rapporto di prova 23LA00013

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	04/01	07/01
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	04/01	07/01
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	04/01	07/01
Idrocarburi policiclici aromatici:						
* Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	09/01	13/01
* Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	09/01	13/01
* Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	09/01	13/01
* Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	09/01	13/01
Idrocarburi:						
* Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	04/01	07/01
* Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	09/01	12/01

(*): prova non accreditata da ACCREDIA

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D. Legislativo 152/2006.

Segue rapporto di prova 23LA00013

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.

E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Il Direttore Tecnico
Dott.ssa Valentina Caliri



Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

RAPPORTO DI PROVA 23LA00015

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000005

Data di ricevimento: 03/01/2023

Data emissione RDP: 18/01/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da trincea Tr5, alla profondità da 0.0 a 0.5 m. Provenienza campione:
Lago Paiolo MN. Data prelievo: 28/12/2022

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Incertezza	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21 /10/1999 Met II.2	% p/p	98,1			04/01	09/01
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21 /10/1999 Met II.1	% p/p	98,4			04/01	09/01
* Amianto	MI 03 rev. 3 2022 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800		1000	10/01	10/01
Composti inorganici:							
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	14,4	±3,0	20	09/01	18/01
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5		2	09/01	18/01
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,3		20	09/01	18/01
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	18,7		150	09/01	18/01
* Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1		2	09/01	18/01
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1		1	09/01	18/01
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	11,8		120	09/01	18/01
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	44,2		100	09/01	18/01
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	32,7		120	09/01	18/01
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	87,9		150	09/01	18/01

Segue rapporto di prova 23LA00015

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Incetezza	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Composti organici aromatici:							
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,1	04/01	07/01
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,5	04/01	07/01
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,5	04/01	07/01
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,5	04/01	07/01
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,5	04/01	07/01
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01		1	04/01	07/01
Idrocarburi policiclici aromatici:							
* Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,04		0,5	09/01	13/01
* Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,1	09/01	13/01
* Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,03		0,5	09/01	13/01
* Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,03		0,5	09/01	13/01
* Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,1	09/01	13/01
* Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,05		5	09/01	13/01
* Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,1	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,1	09/01	13/01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01		0,1	09/01	13/01
* Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,11		5	09/01	13/01
* Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	0,15		10	09/01	13/01
Idrocarburi:							
* Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1		10	04/01	07/01
* Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	26,4		50	09/01	12/01

(*): prova non accreditata da ACCREDIA

(•) il valore della prova non rientra nel limite indicato

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

Segue rapporto di prova 23LA00015

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.

E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Il Direttore Tecnico
Dott.ssa Valentina Caliri



Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

RAPPORTO DI PROVA 23LA00016

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000005

Data di ricevimento: 03/01/2023

Data emissione RDP: 18/01/2023

Matrice: acque sotterranee

Dati identificativi: acqua sotterranea da piezometro Pz.1. Data prelievo: 28/12/2022

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Incertezza</u>	<u>Limite (#) massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Metalli:							
Arsenico	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	7,6	±1,7	10	03/01	11/01
Cadmio	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	< 0,1		5	03/01	11/01
Cobalto	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	< 1		50	03/01	11/01
Cromo	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	< 1		50	03/01	11/01
Cromo esavalente (VI)	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	µg/l	< 0,5		5	03/01	11/01
Mercurio	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	< 0,1		1	03/01	11/01
Nichel	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	1,0		20	03/01	11/01
Piombo	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	< 1		10	03/01	11/01
Rame	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	< 1		1000	03/01	11/01
Zinco	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	3,6		3000	03/01	11/01
Composti organici aromatici:							
Benzene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/l	< 0,1		1	13/01	13/01
Etilbenzene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/l	< 0,5		50	13/01	13/01
Stirene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/l	< 0,5		25	13/01	13/01
Toluene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/l	< 0,5		15	13/01	13/01
p-xilene	UNI EN ISO 15680:2005	µg/l	< 0,5		10	13/01	13/01

Segue rapporto di prova 23LA00016

RISULTATI ANALITICI

Prova	Metodo di prova	Unità di misura	Valore	Incertezza	Limite (#) massimo	Inizio	Fine
Idrocarburi policiclici aromatici:							
* Benzo(a)antracene	EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	µg/l	< 0,005		0,1	09/01	13/01
* Benzo(a)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	µg/l	< 0,003		0,01	09/01	13/01
* Benzo(b)fluorantene (31)	EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	µg/l	< 0,005		0,1	09/01	13/01
* Benzo(k)fluorantene (32)	EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	µg/l	< 0,005		0,05	09/01	13/01
* Benzo(g,h,i)perilene (33)	EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	µg/l	< 0,005		0,01	09/01	13/01
* Crisene	EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	µg/l	< 0,005		5	09/01	13/01
* Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	µg/l	< 0,005		0,01	09/01	13/01
* Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	µg/l	< 0,005		0,1	09/01	13/01
* Pirene	EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	µg/l	< 0,005		50	09/01	13/01
* Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici 31, 32, 33, 36 (da calcolo)	EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	µg/l	< 0,005		0,1	09/01	13/01
Idrocarburi:							
* Idrocarburi totali (come n-esano)	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003 + UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/l	< 50		350	03/01	12/01

(*): prova non accreditata da ACCREDIA

(•) il valore della prova non rientra nel limite indicato

(#): Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006.

Segue rapporto di prova 23LA00016

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.

E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Il Direttore Tecnico
Dott.ssa Valentina Caliarì



Campagna febbraio 2023

Spett.
Imprendo s.r.l.
 Via Golosine, 160
 37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00833

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 24/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da pozzetto P1, alla profondità da 0.0 a 0.4 m. Provenienza campione:
 Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	98,6		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	100		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	20	22/02	23/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	22/02	23/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,4	20	22/02	23/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	9,7	150	22/02	23/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	22/02	22/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	22/02	23/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	7,3	120	22/02	23/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	17,1	100	22/02	23/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	7,3	120	22/02	23/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	17,5	150	22/02	23/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00833

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Iidrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	24/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00834

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 24/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da pozzetto P1, alla profondità da 0.4 a 1.2 m. Provenienza campione:
Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,6		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	93,5		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	6,8	20	22/02	23/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	22/02	23/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,6	20	22/02	23/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	7,8	150	22/02	23/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	22/02	22/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	22/02	23/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	7,6	120	22/02	23/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,3	100	22/02	23/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,8	120	22/02	23/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	16,7	150	22/02	23/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00834

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Idrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	24/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
 Via Golosine, 160
 37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00835

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 03/03/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da pozzetto P2, alla profondità da 0.0 a 0.5 m. Provenienza campione:
 Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,5		17/02	23/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	81,3		17/02	23/02
Amianto	MI 03 rev. 4 2023 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	27/02	27/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,9	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	15,8	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	9,3	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	10,7	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	7,0	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	24,8	150	24/02	27/02

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00835

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	17/02	24/02
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	17/02	24/02
Idrocarburi policiclici aromatici:						
Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	23/02	03/03
Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	23/02	03/03
Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	23/02	03/03
Idrocarburi:						
Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	17/02	24/02
Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	25/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D. Legislativo 152/2006.

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00835

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00836

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 03/03/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da pozzetto P2, alla profondità da 0.5 a 1.7 m. Provenienza campione:
Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,9		17/02	23/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	79,5		17/02	23/02
Amianto	MI 03 rev. 4 2023 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	27/02	27/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,6	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	1,8	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,4	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,1	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,8	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,4	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	9,7	150	24/02	27/02

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00836

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	17/02	24/02
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	17/02	24/02
Idrocarburi policiclici aromatici:						
Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	23/02	03/03
Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	23/02	03/03
Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	23/02	03/03
Idrocarburi:						
Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	17/02	24/02
Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	25/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D. Legislativo 152/2006.

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00836

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
 Via Golosine, 160
 37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00837

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 27/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da pozzetto P3, alla profondità da 0.0 a 0.5 m. Provenienza campione:
 Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,2		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	96,3		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,1	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,8	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	17,1	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	17,2	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	16,1	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	10,1	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	26,6	150	24/02	27/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00837

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Iidrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	24/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00838

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 27/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da pozzetto P3, alla profondità da 0.5 a 2.0 m. Provenienza campione:
Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,9		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	91,2		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,3	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,2	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	6,9	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	7,0	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,0	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,7	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	12,8	150	24/02	27/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00838

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Idrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	24/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
 Via Golosine, 160
 37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00839

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 27/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da pozzetto P4, alla profondità da 0.0 a 0.6 m. Provenienza campione:
 Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,3		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	99,1		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,1	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,2	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	19,0	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	14,3	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	22,4	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	15,0	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	41,7	150	24/02	27/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00839

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Iidrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	24/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
 Via Golosine, 160
 37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00840

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 27/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da pozzetto P4, alla profondità da 0.6 a 1.9 m. Provenienza campione:
 Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,9		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	92,2		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,4	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	1,9	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	6,6	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,1	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,3	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,8	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	11,5	150	24/02	27/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00840

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Iidrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	24/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
 Via Golosine, 160
 37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00841

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 03/03/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da pozzetto P5, alla profondità da 0.0 a 1.0 m. Provenienza campione:
 Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,3		17/02	23/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	67,0		17/02	23/02
Amianto	MI 03 rev. 4 2023 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	27/02	27/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,2	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,9	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	12,1	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	9,1	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	15,7	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	11,2	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	27,8	150	24/02	27/02

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00841

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	17/02	24/02
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	17/02	24/02
Idrocarburi policiclici aromatici:						
Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	23/02	03/03
Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	23/02	03/03
Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	23/02	03/03
Idrocarburi:						
Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	17/02	24/02
Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	25/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D. Legislativo 152/2006.

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00841

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00842

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 03/03/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da pozzetto P5, alla profondità da 1.0 a 1.9 m. Provenienza campione:
Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,8		17/02	23/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	63,3		17/02	23/02
Amianto	MI 03 rev. 4 2023 - tecnica FT-IR	mg/Kg s.s.	< 800	1000	27/02	27/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,1	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	1,6	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,0	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,9	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,6	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,8	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	10,8	150	24/02	27/02

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00842

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Composti organici aromatici:						
Benzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	17/02	24/02
Etilbenzene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Stirene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Toluene	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Xilene (o, m, p)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	17/02	24/02
Solventi organici aromatici totali escluso Benzene (da calcolo)	UNI EN ISO 22155:2016	mg/Kg s.s.	< 0,01	1	17/02	24/02
Idrocarburi policiclici aromatici:						
Benzo(a)antracene (25)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(a)pirene (26)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,5	23/02	03/03
Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Crisene (30)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	23/02	03/03
Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,l)pirene (32)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Indeno(1,2,3-cd)pirene (36)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	0,1	23/02	03/03
Pirene (37)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	5	23/02	03/03
Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (da calcolo)	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018	mg/Kg s.s.	< 0,01	10	23/02	03/03
Idrocarburi:						
Idrocarburi C minore o uguale a 12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 1	10	17/02	24/02
Idrocarburi C maggiore di 12	EPA 3550C 2007 + EPA 8015D 2003	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	25/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D. Legislativo 152/2006.

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00842

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
 Via Golosine, 160
 37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00843

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 27/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da pozzetto P6, alla profondità da 0.0 a 0.9 m. Provenienza campione:
 Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	98,8		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	90,4		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,3	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,8	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	19,9	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	12,3	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	32,7	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	19,9	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	46,9	150	24/02	27/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00843

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Iidrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	24/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
 Via Golosine, 160
 37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00844

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 27/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da pozzetto P6, alla profondità da 0.9 a 1.7 m. Provenienza campione:
 Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,8		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	99,5		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,3	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,5	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	9,6	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	6,8	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,9	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,8	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	15,0	150	24/02	27/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00844

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Iidrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	25/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
Via Golosine, 160
37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00845

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 27/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da pozzetto P7, alla profondità da 0.0 a 0.5 m. Provenienza campione:
Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,4		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	100		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,1	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,3	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	19,5	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	12,3	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	20,1	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	11,8	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	33,1	150	24/02	27/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00845

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Iidrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	25/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
 Via Golosine, 160
 37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00846

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 27/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da pozzetto P7, alla profondità da 0.5 a 1.7 m. Provenienza campione:
 Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,9		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	100		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	7,1	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,9	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	8,5	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	7,5	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,4	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,9	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	17,8	150	24/02	27/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00846

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Iidrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	25/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Giudizio: i parametri determinati rientrano nei limiti di riferimento riportati nella Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
 Via Golosine, 160
 37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00847

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 27/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C1 prelevato da pozzetto P8, alla profondità da 0.0 a 0.6 m. Provenienza campione:
 Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,2		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	94,6		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,6	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	4,6	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	20,0	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	15,3	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	19,9	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	14,6	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	37,8	150	24/02	27/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00847

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Idrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	25/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.

Spett.
Imprendo s.r.l.
 Via Golosine, 160
 37136 VERONA VR

COMUNICAZIONE PROVVISORIA RISULTATI 23LA00848

DATI CAMPIONE

Numero ordine: 23-000271

Data di ricevimento: 16/02/2023

Data emissione RDP: 27/02/2023

Matrice: terreni

Dati identificativi: terreno. Campione C2 prelevato da pozzetto P8, alla profondità da 0.6 a 1.8 m. Provenienza campione:
 Lago Paiolo MN

DATI CAMPIONAMENTO

Campionamento a cura di: personale esterno - tecnico di Imprendo s.r.l.

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.2	% p/p	99,9		17/02	21/02
Frazione setacciata a 2 mm (da calcolo)	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	% p/p	78,1		17/02	21/02
Composti inorganici:						
Arsenico	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,6	20	24/02	27/02
Cadmio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,5	2	24/02	27/02
Cobalto	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,0	20	24/02	27/02
Cromo totale	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	6,7	150	24/02	27/02
Cromo esavalente (VI)	CNR IRSA 16 Q.64 Vol.3 1986	mg/Kg s.s.	< 0,1	2	24/02	24/02
Mercurio	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	< 0,1	1	24/02	27/02
Nichel	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	5,1	120	24/02	27/02
Piombo	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	2,7	100	24/02	27/02
Rame	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	3,0	120	24/02	27/02
Zinco	UNI EN 16173:2012 + UNI EN 16170:2016	mg/Kg s.s.	10,5	150	24/02	27/02

Idrocarburi:

Comunicazione provvisoria risultati 23LA00848

RISULTATI ANALITICI

<u>Prova</u>	<u>Metodo di prova</u>	<u>Unità di misura</u>	<u>Valore</u>	<u>Limite massimo</u>	<u>Inizio</u>	<u>Fine</u>
Idrocarburi C maggiore di 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/Kg s.s.	< 10	50	23/02	25/02

(#): Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006

Note al Rapporto di Prova: relativamente alle prove ai sensi della Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta del Decreto Legislativo 152/2006 le analisi sono state eseguite sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm e valori sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro, come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V del D.Legislativo 152/2006.

L'incertezza, qualora riportata nel presente documento, se non diversamente indicato, è espressa come incertezza estesa ed è stata calcolata utilizzando un fattore di copertura $k=2$, ad un livello di fiducia del 95%.

Se non diversamente specificato le dichiarazioni di conformità/non conformità eventualmente riportate si riferiscono ai parametri analizzati e vengono formulate confrontando il valore riscontrato con i valori di riferimento senza considerare l'incertezza associata alla misura.

Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.).

Il segno "<" nella colonna "Valore" indica che la sostanza analizzata non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione.

Le informazioni riportate nel campo "Dati identificativi" sono fornite dal Cliente e VeronaLab non se ne assume la responsabilità.

Nel caso in cui il campionamento non sia effettuato da VeronaLab, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto. VeronaLab declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Qualora sia presente l'indicazione di limiti di legge o di valori limite forniti dal cliente, da confrontarsi con i risultati analitici ottenuti, in caso di risultato fuori da tale specifica, quest'ultimo sarà contrassegnato con il simbolo (*).

I risultati contenuti nel presente rapporto di prova sono riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova/e.
E' vietata la riproduzione parziale del presente rapporto, salvo autorizzazione scritta della VeronaLab s.r.l.