

Località Lovolo

A-17

13.03.2014

- VERIFICA COMPATIBILITÀ' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA

PROGETTO

URBANISTICO

MANFRIN GIAMPIETRO

AUTORIZZAZIONE

Studio
Z **Associato**
anella
Architettura ed Ingegneria

**via Vittime della Falbe, 74/6
36025 Noventa Vicentina (VI)
tel.: 0444.787040 0444.760099
fax: 0444.787326
em@li; info@studiozanella.it**

PROGETTISTA URBANISTICO

PROGETTISTA STRUTTURALE

[illegible]

Comune di Albettone

Provincia di Vicenza

**VERIFICA COMPATIBILITA' GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA E
IDROGEOLOGICA DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE "MANFRIN
GIAMPIETRO" SITUATO IN ZONA C2/1" A LOVOLO ALBETTONE(VI)**

(L.R. 11/2004 - Art. 19, 2°co, punto d)

Committente:

***Manfrin Giampietro
Via Cà Bassa
36020 Albettone(VI)***



Dott. Geol. Gino Borella

STUDIO TECNICO BORELLA

PROGETTAZIONI GEOLOGICHE - GEOTECNICHE - AMBIENTALI
Via Forno 26/F-35030 Selvazzano (PD) Tel: 049/624546 Fax: 049/8689125 E-mail: borellastudio@virgilio.it

1. PREMESSA

Su incarico della committenza, è stata eseguita un'indagine geologica per verificare la compatibilità del piano urbanistico attuativo a destinazione commerciale e residenziale "Manfrin Giampietro" (zona C2/1) in località Lovolo di Albettonne (Fig.1), con la situazione geologica geomorfologia e idrogeologica del contesto areale interessato come richiesto dalla L. R. 11/2004 in osservanza dell'art. 19, 2°co, punto d).

I dati utilizzati per l'analisi del sito provengono da indagini appositamente eseguite, da sopralluoghi effettuati sul territorio, dalle conoscenze acquisite durante lo studio geologico del Pat, dalle cartografie tematiche elaborate in sede di Pat.

Le conoscenze di carattere geologico stratigrafico e geotecnico dei terreni interessati dalla realizzazione del piano di lottizzazione sono state definite con l'esecuzione di n. 6 prove penetrometriche statiche impostate alla profondità necessaria per la parametrizzazione in prospettiva sismica (V_{s30}).

Alla presente relazione sono allegati:

- La planimetria con la ubicazione delle prove eseguite
- I diagrammi penetrometrici in cui sono riportati i valori di resistenza alla punta [R_p] e la resistenza laterale [R_l];
- Le correlazioni stratigrafiche, da cui si possono trarre indicazioni circa la composizione litologica dei terreni attraversati, in base al rapporto [R_p/R_l] fra la resistenza alla punta e la resistenza di attrito locale [Begemann]
- Le tabelle con i principali parametri geotecnici ottenuti dalla elaborazione dei dati delle prove penetrometriche, secondo le correlazioni proposte da vari autori [Sanglerat, Meyerhof, ecc] e sulla base delle raccomandazioni A.G.I.[1977]
- La scheda di calcolo coefficienti sismici del sito di riferimento.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata dal Piano urbanistico di lottizzazione, individuata nella foto satellitare sottostante, ricade nella località Lovolo di Albettone e precisamente tra Via Cà Bassa e l'autostrada Valdastico Sud.

Il piano urbanistico ha una superficie di circa 10.000 m² ed è costituito da un unico grande lotto con inviluppo di circa 3260 m².

Vista la disposizione del piano di lottizzazione e la necessità di costruire un profilo stratigrafico dell'area, considerata la litologia di zona, sono stati ritenuti necessari, a copertura dell'intera area, almeno 6 punti di indagine.

Le prove dirette ed i rilievi di campagna sono stati eseguiti in data 06.03.2014.



Fig. 1 Individuazione area da satellite

L'area di intervento è individuata al catasto urbano del Comune di Alettone al Foglio 2, mappali 406-413 (Fig. 2).

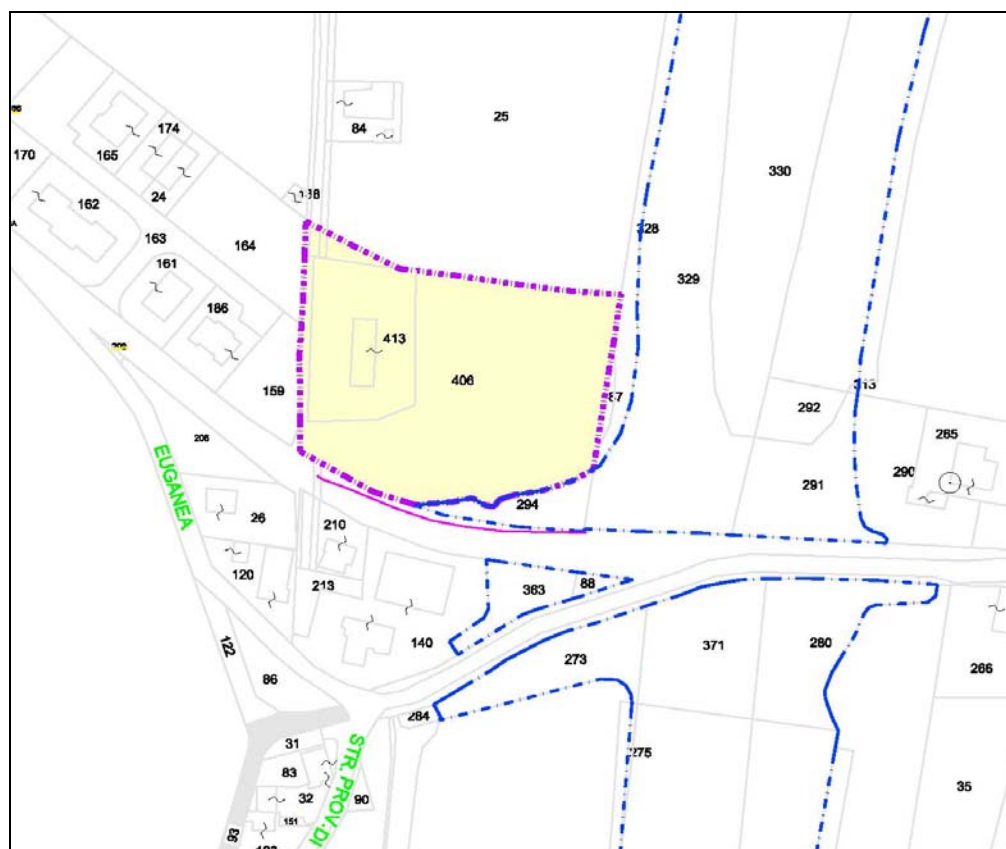


Fig. 2 Estratto di mappa catastale

3. CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA

Il comune di Albettone e in particolare la frazione di Lovolo si estende fra i Colli Berici ed i Colli Euganei e confina a est con la omonima località in comune di Rovolon.

La località, caratterizzata da un modesto rilievo collinare calcareo, rappresenta la propaggine settentrionale del più importante complesso collinare costituito dal Monte Castellarò (105,90 m s.l.m.).

L'area in esame, pedecollinare, risulta pianeggiante e tale configurazione geomorfologia risale al periodo tardi-glaciale (Oligocene) ed ai successivi depositi fin più recenti (Olocene). I sedimenti argillosi, limo argillosi e sabbiosi, che hanno parzialmente ricoperto i rilievi calcarei, vanno ascritti al conoide fluvio-glaciale del Brenta-Bacchiglione.

L'area prima dei lavori autostradali risultava morfologicamente depressa con quote altimetriche variabili da +15.0 a +13.6 m s.l.m. (Fig. 3) e quindi potenzialmente soggetta a rischio di esondazione (Via Cà Bassa..).

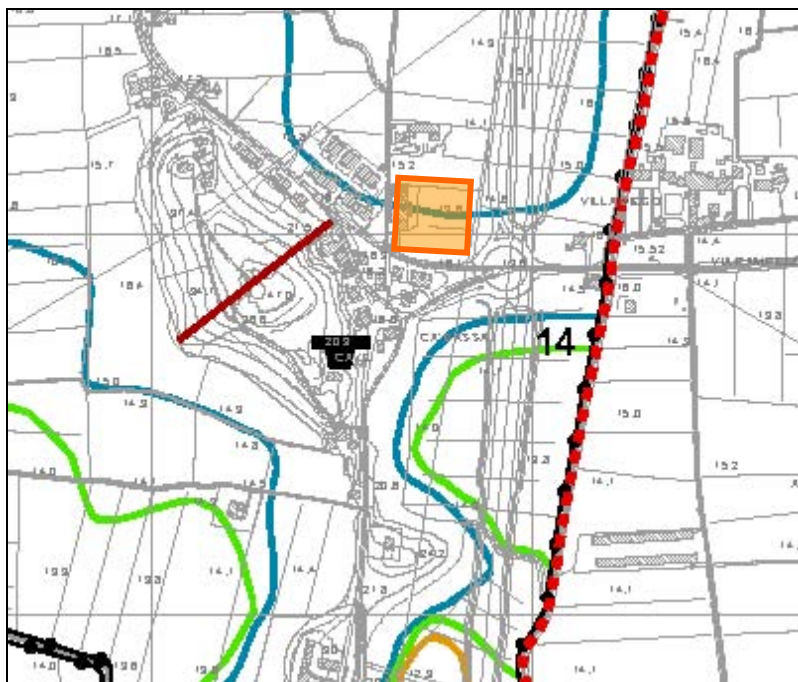


Fig. 3 Stralcio Carta Geomorfologia del Pat

4. CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA

L' idrografia superficiale dell'area è costituita dal Fosso Manfrin, che scorre al margine est dell'area, tributario dello Scolo S. Colomba-Hellmann che costituisce il confine Est del comune di Albettone.

Il Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta, in funzione delle quote altimetriche dell'area, aveva individuato nella frazione di Lovolo una ampia area a rischio di esondazione, che comprendeva proprio il fosso Manfrin e lo scolo S. Colomba (Fig. 4).

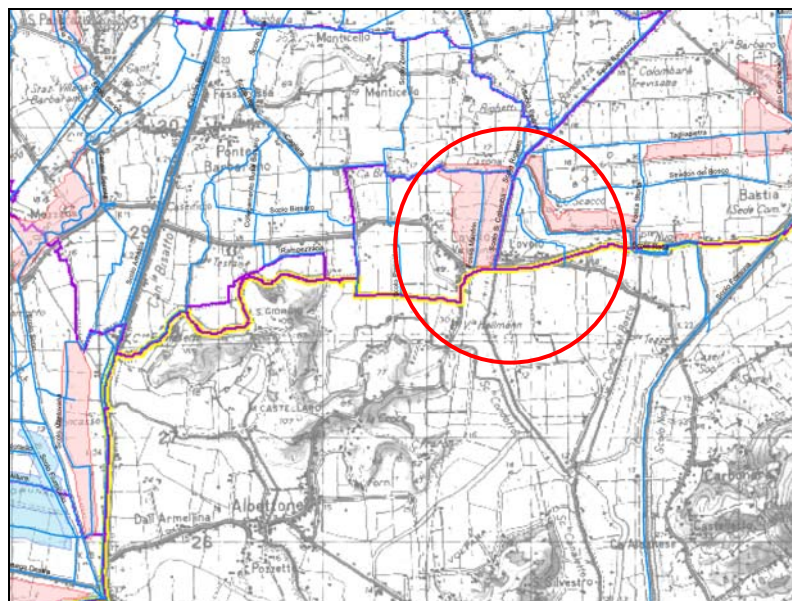


Figura 4 – Aree a rischio idraulico (Consorzio Alta pianura)

Come detto i terreni superficiali sono prevalentemente argillosi e limo-argillosi e quindi, in presenza di eventi piovosi importanti, caratterizzati da drenaggio difficoltoso e conseguente ristagno idrico superficiale.

Tutta l'area ad est del PdL è stata interessata dalla costruzione dell'autostrada Valdastico-Sud e gli studi di carattere idraulico connessi all'opera hanno previsto la realizzazione di importanti manufatti atti a migliorare il deflusso delle acque e la sezione di scarico degli scoli.

Sulla base di questi interventi di mitigazione del rischio idraulico, e delle modifiche altimetriche avvenute, nella carta idrogeologica del Pat non sono state confermate a rischio le aree che il Consorzio di Bonifica aveva classificato esondabili (Fig. 5).

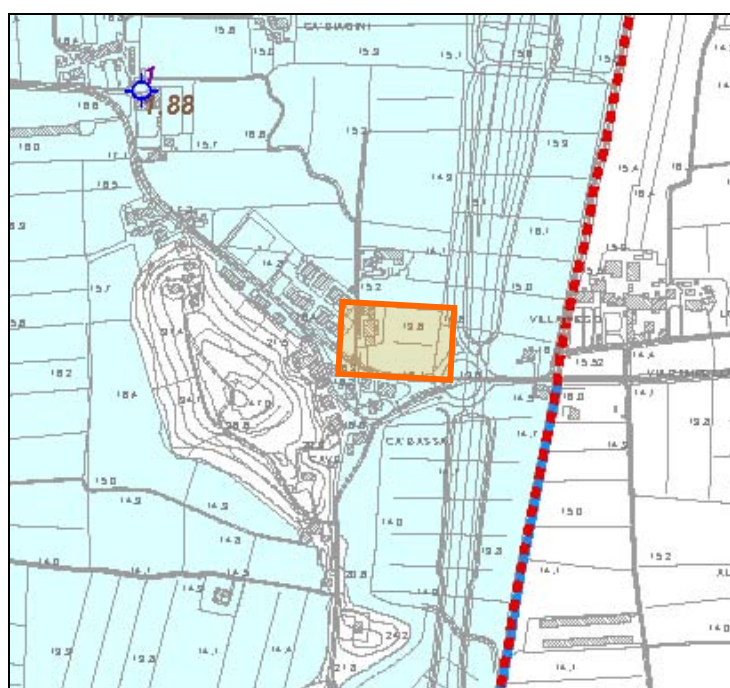


Figura 5 – Stralcio Carta Idrogeologica de Pat

Tutte le considerazioni di carattere idraulico, come richiesto dalla D.G.R.V. 2948/2009, devono comunque essere analizzate e verificate nell'ambito dello specifico studio di compatibilità idraulica (VCI).

Dal punto di vista idrogeologico il sottosuolo è caratterizzato da una falda freatica superficiale e da una sottostante successione di acquiferi differenziati più o meno continui lateralmente.

I fattori di ricarica della falda acquifera sono riconducibili:

- alla dispersione dei corsi d'acqua;
- alla infiltrazione diretta delle piogge;
- alla infiltrazione delle acque irrigue.

Questi acquiferi sotterranei che hanno sede nei corpi sabbiosi sono confinati da strati o lenti costituiti da terreni argilloso-limosi.

Assume rilevanza il parametro soggiacenza (profondità della prima falda), evidenziato nella carta idrogeologica, per tutte le attività antropiche che comportano scavi, movimenti terra ed opere infrastrutturali oltre alle normali attività agricole.

La profondità di falda è stata rilevata tra -0.70m e -1.40m dal piano campagna e la differenza di quota è dovuta principalmente alla differenza delle quote altimetriche del piano campagna. Le misurazioni, entro i fori di prova e quindi non a falda stabilizzata, sono state effettuate in un periodo di eccezionale piovosità ma va comunque ricordato che l'escursione tra le stagioni di magra (estate-inverno) e quelle di piena (primavera-autunno) risulta generalmente rilevante (0.60÷1.60 metri).

5. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA

La carta di sintesi di tutte le penalità e criticità geologiche presenti nel territorio comunale di Albettone è rappresentata dalla Carta delle Fragilità (Fig. 6).

Come si può vedere l'area interessata dal piano di lottizzazione è classificata "idonea a condizione" e contrassegnata con la sigla PE. La penalità geologica PE è rappresentata dalla natura dei terreni (terreni impermeabili, proprietà geotecniche scadenti, drenaggio difficoltoso) e le prescrizioni geologiche, per ottenere l'idoneità alla urbanizzazione, comprendono una specifica valutazione e progettazione delle opere di smaltimento delle acque meteoriche, il rialzo del piano di imposta dei nuovi fabbricati rispetto al piano campagna circostante, il rispetto del principio dell'invarianza.



Figura 6 – Stralcio Carta delle fragilità del PAT

6. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Dall'analisi dei dati ottenuti con le prove penetrometriche (CPT) viene ricostruita in via generale la seguente schematizzazione stratigrafica e geotecnica del sito in esame. E' opportuno precisare che le correlazioni suddette sono dedotte indirettamente dalle prove CPT tramite programma di calcolo, senza riscontri diretti in laboratorio di campioni prelevati con sondaggi. Prima dell'utilizzo dei dati, specie a scopo di progettazione, va eseguita una verifica critica basata sull'esperienza diretta in tale settore.

Dalla interpolazione delle prove eseguite risulta la ricostruzione stratigrafica (secondo Begemann e Schmertmann) evidenziata dettagliatamente nella tabella della pagina seguente (prova CPT1) e visivamente nello schema sottostante (Fig. 7).

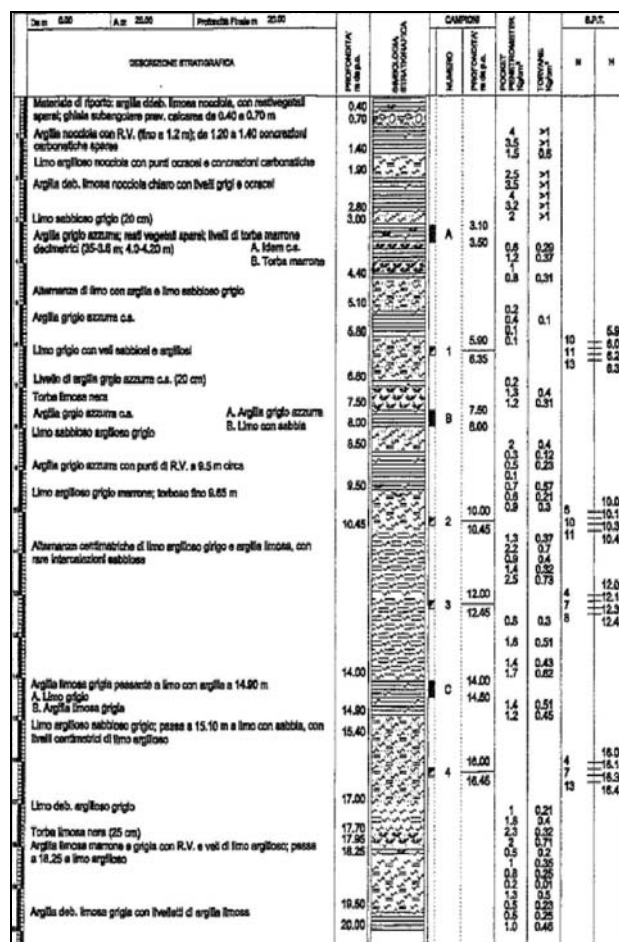


Fig. 7 - schema litologico bibliografia

CPT N.1

N	Strati terreno m	Litologia strati	Rp (Kg/cm ²)	Cu-Coesione (Kpa)	Φ Angolo di attrito (°)
1	p. c. ÷ 1.40	Argille	~12÷15	60÷75	-
2	1.40 ÷ 3.40	Limi sabbiosi	~ 25÷40	-	28° ÷ 30°
3	3.40 ÷ 4.20	Argille poco consistenti	~7÷13	-35÷65	-
4	4.20 ÷ 5.20	Sabbie medie	~60÷100	-	32° ÷ 34°
5	5.20 ÷ 5.80	Argille poco consistenti	~9÷12	45÷60	-
6	5.80 ÷ 7.00	Sabbie fini limose	~33÷56	-	29° ÷ 31°
7	7.00 ÷ 9.20	Argille e Limi argillosi	~7÷ 25	35÷125	-
8	9.20 ÷ 11.60	Sabbie fini limose	~ 30÷60	-	29° ÷ 31°
9	11.60 ÷ 12.40	Argille	~8÷17	40÷85	-
10	12.40 ÷ 13.00	Sabbie fini limose	~30÷70	-	29° ÷ 32°
11	13.00 ÷ 15.80	Limi argillosi sabbiosi	14÷30	70÷150	-
12	15.80 ÷ 18.80	Sabbie	~ 31÷80	-	29° ÷ 33°
13	18.80 ÷ 21.20	Limi argillosi	~14÷29	70÷145	-
14	21.20 ÷ 22.00	Limi sabbiosi	~ 29÷34	-	29° ÷ 30°
15	Bed-rock	Bed-rock	>300/ rifiuto	-	-

7. VALUTAZIONI PRELIMINARI SULLE FONDAZIONI

Il progetto urbanistico prevede la costruzione di fabbricato/i ad uso commerciale e residenziale e, allo stato attuale, non sono noti i carichi e le sollecitazioni delle strutture sul terreno (campo statico e campo sismico), l'eventuale presenza di locali sotterranei e le profondità di imposta delle fondazioni.

Gli strati di terreno su cui poggiano le eventuali fondazioni superficiali, sono terreni prevalentemente argillosi, (con caratteristiche geotecniche scadenti) alternati a strati limo-sabbiosi con migliori caratteristiche geotecniche.

Con i parametri ricavati dalle prove CPT eseguite si può ricavare il carico limite con la seguente espressione generale

$$q_{lim} = (\gamma D N_q s_q i_q d_q + 0.5B\gamma'N_\gamma s_\gamma i_\gamma d_\gamma + C u_k/\gamma_{cu} N_c s_c i_c d_c)$$

Non essendo definite le azioni di progetto si fa riferimento ad una fondazione in campo statico assumendo la seguente geometria:

- profondità di imposta fondazione = 1.00m (D)
- larghezza fondazione = 1.00m (B)

Vengono utilizzati i seguenti parametri geotecnici dedotti dalle indagini:

- coesione non drenata = 70 KPa
- peso di volume sopra falda = 18.0 KN/m³ (γ)
- peso di volume sotto falda = 8.0 KN/m³ (γ')

Il carico limite risulta pari a 270 KN/m²

Applicando al carico limite il coefficiente parziale γ_R si ottiene la resistenza di progetto R_d per le successive verifiche agli SLU e SLE.

Nel caso APPROCCIO 2 – combinazione 1 delle NTC 2008 avremo:

$$R_d = q_{lim} / \gamma_R = 270 / 2.3 = 117 \text{ KN/m}^2$$

Per una stima orientativa dei cedimenti si è fatto riferimento ad una fondazione nastriforme continua impostata a -1.00 m dal piano campagna.

Ipotizzando carichi trasmessi dall'edificio, sul piano di fondazione, di circa 10÷12ton, e prendendo in esame (CPT1) una distribuzione del carico in profondità, fino allo strato sabbioso impostato a -5.8 m, sono stati ottenuti i seguenti valori dei cedimenti:

CPT 1

Dimensioni trave [m]	Imposta fondazioni da p.c. [m]	Carico sul terreno [KN/m ²]	Cedimenti [cm]
1,0 x 2,0	-1.00	100	2.8
1,0 x 1,8	-1.00	81	2.4

I cedimenti ottenuti con l' ipotesi fondazionale descritta risultano compatibili con il limite massimo proposto da Skempton e Mc Donald (S_{max} = 1.5 pollici=3.8 cm).

Ovviamente, in sede esecutiva, , l' ipotesi di cui sopra dovrà essere rivista e adattata sulla base delle effettive scelte progettuali e della entità e distribuzione dei carichi trasmessi dalle strutture.

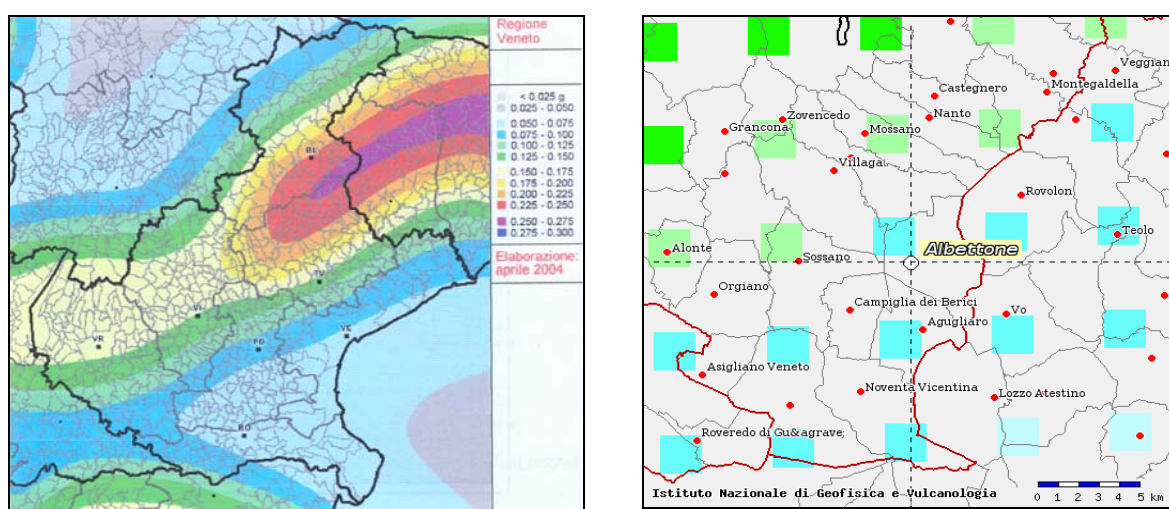
8. INQUADRAMENTO SISMICO

Dal punto di vista amministrativo il Comune di Albettone è classificato, in **zona sismica 4** e quindi in zona a modesta sismicità.

Per la progettazione degli edifici le NT di cui al DM 14.01.2008, fanno riferimento alla Mappa di Pericolosità Sismica dell' Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (di cui all'O.P.C.M. n. 3519/2006 e s.m.i.) che evidenzia la fascia di valori dell'accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A (valore riferito ad una probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni).

I valori di accelerazione di base per Albettone sono $a_g = 0.075g \div 0.100g$

La griglia di valori (INGV) riferiti alla pericolosità sismica di base relativi al comune di Albettone viene evidenziata nelle figure seguenti.



Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa **a_g** , riferibile allo spettro di risposta elastico **$Se(T)$** , in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido (categoria **A**) con superficie topografica orizzontale e con riferimento a prefissate probabilità di accadenza **PVR** nel periodo di riferimento **VR**.

Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche

Ai fini della valutazione delle azioni sismiche di progetto deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale. In assenza di tali studi si può utilizzare la classificazione dei terreni di seguito descritta.

La classificazione deve interessare i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed un substrato roccioso rigido di riferimento (*bedrock*). Si effettua sulla stima delle velocità medie delle onde di taglio nei primi trenta metri di profondità con la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $< 10^{-6}$) dello strato i -esimo, per un totale di n presenti nei primi 30 metri di profondità. Il sito verrà classificato sul valore del **Vs30** (fortemente raccomandato), se disponibile, altrimenti sulla base del valore **Nspt** (per terreni prevalentemente granulari) o di **cu** (per terreni prevalentemente coesivi).

Tabella 2 – Categorie di sottosuolo (da nuove "Norme Tecniche per le Costruzioni").

CLASSE	DESCRIZIONE
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs,30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero con valori di 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 inferiori a 180 m/s (NSPT,30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu,30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).</i>

Tabella 3 - Categorie di sottosuolo speciali (da nuove " Norme Tecniche per le Costruzioni")

CLASSE	DESCRIZIONE
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs,30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu,30 < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Nel caso di sottosuoli costituiti da stratificazioni di terreni a grana grossa e a grana fina, distribuite con spessori confrontabili nei primi 30 m di profondità, ricadenti nelle categorie da **A** ad **E**, quando non si disponga di misure dirette della velocità delle onde di taglio si può procedere come segue:

- determinare **$N_{spt_{30}}$** limitatamente agli strati di terreno a grana grossa compresi entro i primi 30 m di profondità;
- determinare **cu_{30}** limitatamente agli strati di terreno a grana fina compresi entro i primi 30 m di profondità;
- individuare le categorie corrispondenti singolarmente ai parametri **$N_{spt_{30}}$** e **cu_{30}**
- riferire il sottosuolo alla categoria peggiore tra quelle individuate.

$$N_{SPT,30} = \frac{\sum_{i=1,M} h_i}{\sum_{i=1,M} \frac{h_i}{N_{SPT,i}}} \quad cu_{30} = \frac{\sum_{i=1,K} h_i}{\sum_{i=1,K} \frac{h_i}{cu_{i,i}}}$$

Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione riportata in tabella.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con lunghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con lunghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Nelle verifiche allo stato limite ultimo, in mancanza di studi specifici, le componenti orizzontale e verticale di tale forza possono esprimersi come $F_h = k_h \times W$ ed $F_v = k_v \times W$, con k_h e k_v rispettivamente pari ai coefficienti sismici orizzontale e verticale:

$$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{\max}}{g}$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$$

dove

β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

$a_{\max}$ = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità.

I valori di β_s sono riportati nella Tab. 7.11.I (da NTC 2008).

Tabella 7.11.I – Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.		
	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_s	β_s
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,30	0,28
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,27	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,20

Nell'ambito della profondità investigata, i terreni di natura granulari (sabbiosi) risultano generalmente contraddistinti da valori di $N_{spt} < 15$ (limite tra categoria di suolo C e categoria D). I terreni di natura coesiva generalmente risultano contraddistinti da valori di $Cu_{30} < 75$ Kpa (limite tra categoria di suolo C e categoria D). Nel caso in esame alla profondità di -22m si rileva un bed-rock sismico, correlabile con il rilivo calcareo (scaglia rossa) che emerge a poca distanza dal cantiere, a cui si può attribuire valori di $VS_{30} > 800$ m/s.

Sulla base di quanto previsto dalle normative, i suoli dell'area interessata potrebbero rientrare sia nella categoria E (spessore terreno di categoria D o C > 20 m) sia nella categoria C (valori di VS_{30} compresi tra 180 e 360 m/s).

In fase progettuale esecutiva si rende pertanto necessario completare l'indagine attuale con una rilevazione diretta, strumentale, dell'effettivo valore della VS_{30} per definire con precisione la categoria di suolo di fondazione ai fini sismici.

Si riportano nella tabella seguente i valori di input per determinare, secondo le NTC 2008, i parametri sismici di sito, una volta note le azioni ed i carichi di progetto, per le conseguenti verifiche agli SLU e SLE.

Zona sismica	Categoria di suolo	Accelerazione di base su suolo A (NTC 2008)	Latitudine (°) Coord. Geogr ED50	Longitudine (°)
4	D	0.075g ÷ 0.100 g	45,381081	11,610995

Per il calcolo dei coefficienti e dei parametri sismici è stato utilizzato il software Geostru – Parametri sismici, come evidenziato nella specifica scheda in allegato.

8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

1. Dal punto di vista litologico le prove eseguite evidenziano terreni sufficientemente omogenei e correlabili tra loro. Alla profondità di -22m dal p.c. nella prova CPT n. 2 è stato individuato uno strato di terreno compatto (valori di rifiuto del penetrometro) correlabile con l'andamento del versante del colle di natura calcarea affiorante a poca distanza dal cantiere.

2. Dal punto di vista geomorfologico sono state evidenziate notevoli differenze di quota tra i vari punti dell'area indagata (le quote più basse vanno verso l'interclusione con l'autostrada).

In sede progettuale esecutiva si consiglia di eseguire un rilievo topografico quotato dei punti indagati per facilitare e razionalizzare le correlazioni stratigrafiche tra le diverse prove eseguite che presentano quote di partenza differenziate.

3. Dal punto di vista idrogeologico la falda acquifera è stata rilevata a profondità compresa tra 0.70÷1.40m in un periodo di massima piena (conseguente al periodo caratterizzato da eventi pluviometrici eccezionali).

Sicuramente tali misure sono da attribuire agli eventi di cui sopra e pertanto devono essere verificate con misure successive a falda stabilizzata. Inoltre tali quote sono conseguenti alle notevoli variazioni altimetriche rilevate nell'area oggetto di studio.

Nel caso la falda acquifera interferisca con i lavori di sbancamento delle fondazioni (piani interrati, scantinati) devono essere previsti idonei sistemi di drenaggio temporaneo (wellpoint ecc).

4. Dal punto di vista sismico e amministrativo l'area in esame, come tutto il comune di Albettone, viene considerata a bassa sismicità (zona sismica 4) con una "accelerazione di base al suolo" compresa tra 0,075g e 0,100g (cifr. Mappa pericolosità Regione Veneto di pagina 12).

Tuttavia secondo le nuove NTC 2008 ai fini di calcolo strutturale degli edifici devono essere rilevate e definite le "amplificazioni e le risposte sismiche locali" dovute alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche del sito.

Nel caso in esame la presenza di un bed-rock sismico (strato calcareo con possibile $V_{s30} > 800$ m/s) a -22m di profondità dal piano di campagna richiede una verifica sismica di dettaglio, in sede di progettazione esecutiva, con una specifica indagine geofisica (HVSr, MASW ecc).

5. Allo stato attuale non sono note le sollecitazioni di progetto dell'edificio/edifici, la ripartizione dei carichi e le ipotesi fondazionali. Pertanto la presente relazione non può essere considerata esaustiva della necessità di effettuare, in fase di definizione progettuale edilizia, puntuali verifiche in corrispondenza di ciascun intervento edilizio in osservanza delle norme vigenti (DM 11.3.1988 e DM 14.01.2008 "Norme Tecniche per le costruzioni") soprattutto con riguardo alla definizione dei valori dei cedimenti ammissibili conseguenti alle sollecitazioni fondazione-terreno.

6. Tutto quanto sopra premesso, in base all' art.19, 2°c, punto d) della L.R.11/2004, l'intervento urbanistico attuativo in oggetto risulta compatibile con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche del territorio comunale interessato.

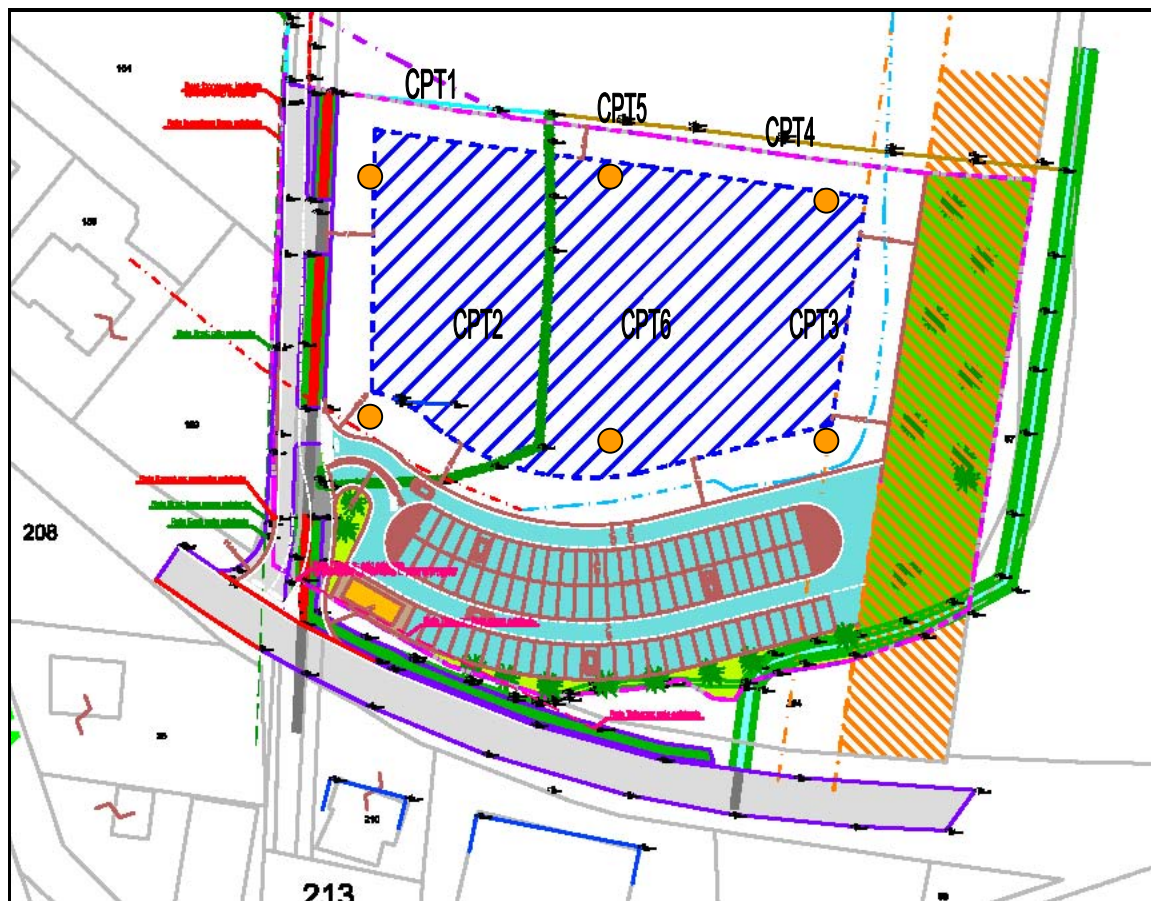
Selvazzano Dentro, 13 marzo 2014



ALLEGATI

- ☐ Planimetria con l'ubicazione dei punti di indagine
- ☐ Diagrammi penetrometrici con i valori di resistenza (Rp) ed (RI)
- ☐ Tabelle interpretazione litologie
- ☐ Scheda di calcolo coefficienti sismici del sito di riferimento.

UBICAZIONE PROVE CPT - PENETROMETRICHE STATICHE



● CPT prova penetrometrica statica

COMMITTENTE: **Borella Geol. Gino - Studio Tecnico**

CANTIERE: **Lovolo (PD)**

QUOTA P.C.: **- m s.l.m.**

Prova n°

CPT1

LOCALITA': **Lovolo (PD)**

QUOTA FALDA: **1,10 m da p.c.**

RESPONSABILE DI SITO: **-**

DIRETTORE DI LABORATORIO: **Dott. Francesco Morbin**

ATTREZZATURA: **TG 63-200 con punta Begemann**

DATA INIZIO: **06/03/2014**

DATA FINE: **06/03/2014**

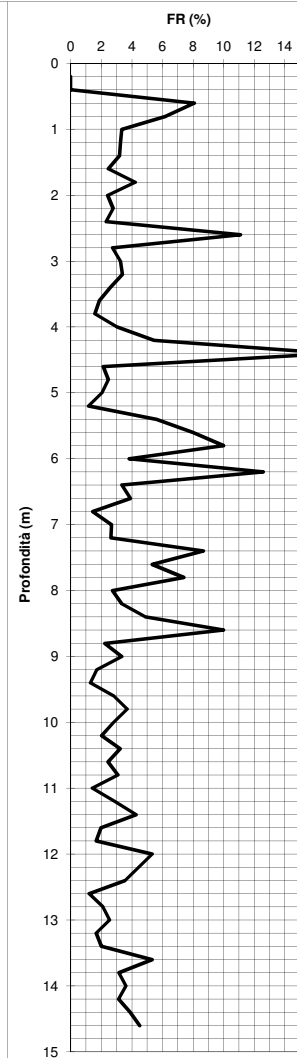
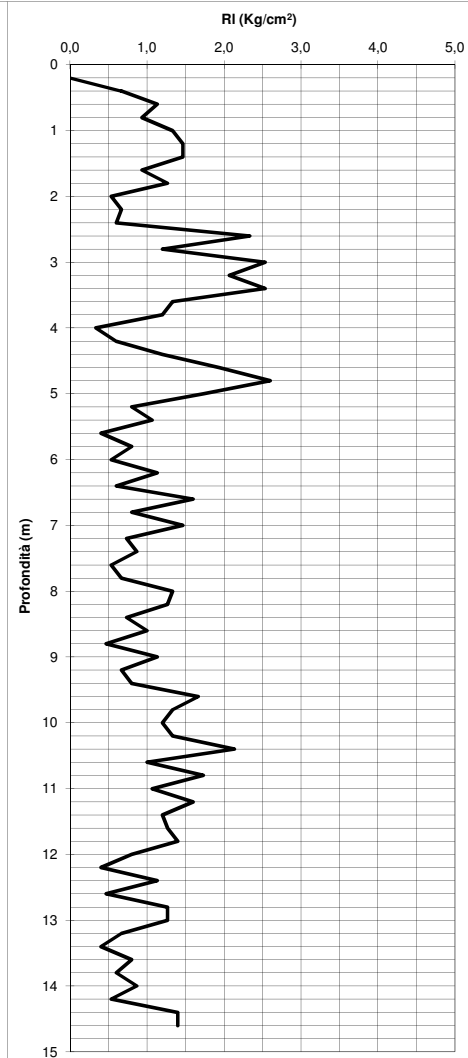
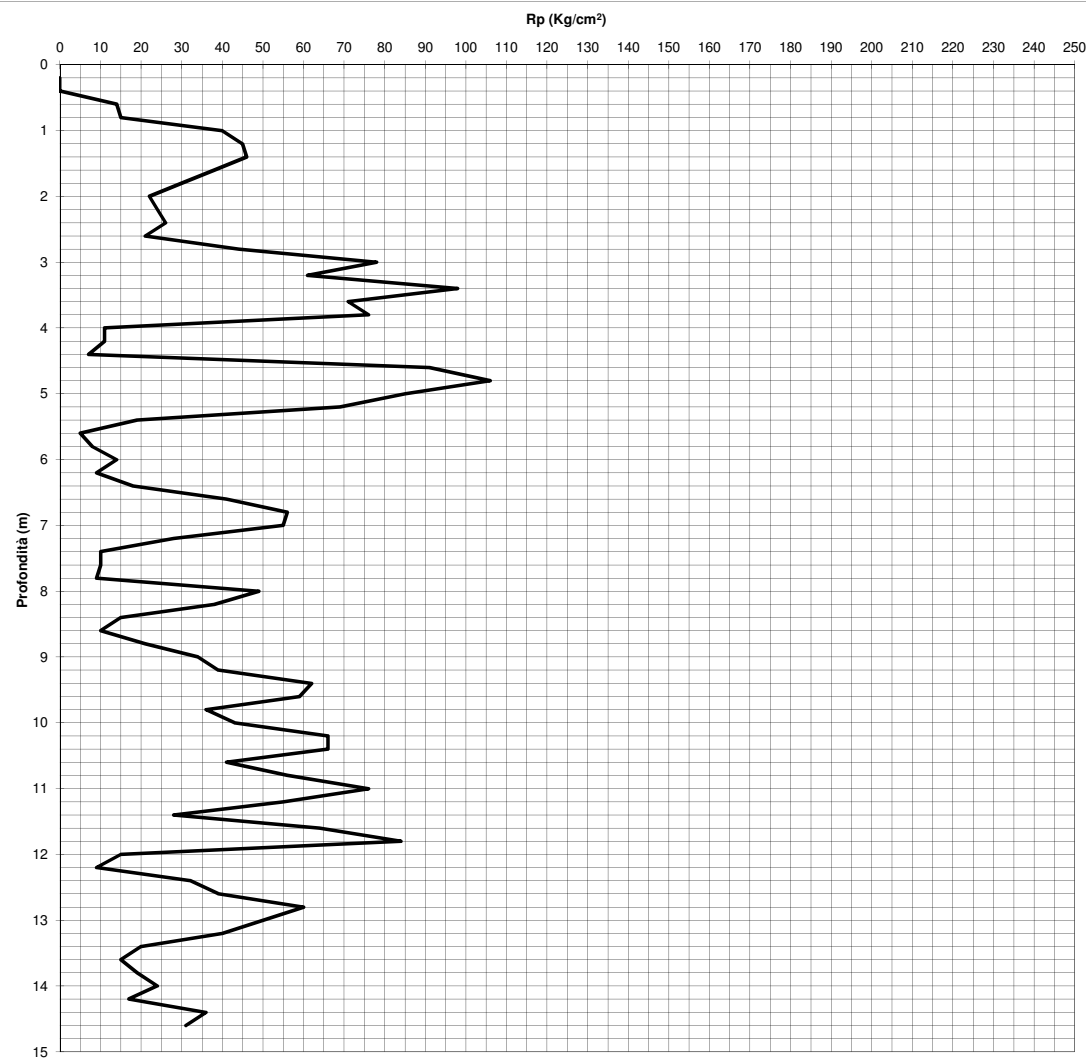
UBICAZIONE PUNTO DI INDAGINE: **-**

COORDINATE GEOGRAFICHE **Lat. - N Long. - E**

INFORMAZIONI SULLA PROVA **Preforo 0,0 m Prof. Finale 14,6**

OPERATORE: **Massimiliano Mengato**

ANOMALIE RISCONTRATE ED EVENTUALI NOTE:



PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: Borella Geol. Gino - Studio Tecnico **Prova n.°:** CPT1
Cantiere: Lovolo (PD) **Certificato N°:** 0069/14
Vigonza (PD)
Data: 06/03/2014 **Operatore:** Massimiliano Mengato

Penetrometro statico tipo PAGANI da 12 t (con anello allargatore) attrezzato con punta meccanica tipo "Begemann"
Diametro = 35,7 mm; Angolo apertura: 60°; Ap= 10 cm²; At= 20 cm²; Am= 150 cm²;
Velocità di avanzamento= 2 cm/s

LETTURE STRUMENTALI

Prof. (cm)	Rp (kg/cm ²)	R _{tot} (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	Rl (kg/cm ²)	Rp/Rl	FR (%)
0,2	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
0,4	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	#DIV/0!
0,6	14,00	24,00	14,00	1,13	12,35	8,10
0,8	15,00	32,00	15,00	0,93	16,07	6,22
1	40,00	54,00	40,00	1,33	30,00	3,33
1,2	45,00	65,00	45,00	1,47	30,68	3,26
1,4	46,00	68,00	46,00	1,47	31,36	3,19
1,6	38,00	60,00	38,00	0,93	40,71	2,46
1,8	30,00	44,00	30,00	1,27	23,68	4,22
2	22,00	41,00	22,00	0,53	41,25	2,42
2,2	24,00	32,00	24,00	0,67	36,00	2,78
2,4	26,00	36,00	26,00	0,60	43,33	2,31
2,6	21,00	30,00	21,00	2,33	9,00	11,11
2,8	44,00	79,00	44,00	1,20	36,67	2,73
3	78,00	96,00	78,00	2,53	30,79	3,25
3,2	61,00	99,00	61,00	2,07	29,52	3,39
3,4	98,00	129,00	98,00	2,53	38,68	2,59
3,6	71,00	109,00	71,00	1,33	53,25	1,88
3,8	76,00	96,00	76,00	1,20	63,33	1,58
4	11,00	29,00	11,00	0,33	33,00	3,03
4,2	11,00	16,00	11,00	0,60	18,33	5,45
4,4	7,00	16,00	7,00	1,20	5,83	17,14
4,6	91,00	109,00	91,00	1,93	47,07	2,12
4,8	106,00	135,00	106,00	2,60	40,77	2,45
5	85,00	124,00	85,00	1,73	49,04	2,04
5,2	69,00	95,00	69,00	0,80	86,25	1,16
5,4	19,00	31,00	19,00	1,07	17,81	5,61
5,6	5,00	21,00	5,00	0,40	12,50	8,00
5,8	8,00	14,00	8,00	0,80	10,00	10,00
6	14,00	26,00	14,00	0,53	26,25	3,81
6,2	9,00	17,00	9,00	1,13	7,94	12,59
6,4	18,00	35,00	18,00	0,60	30,00	3,33
6,6	41,00	50,00	41,00	1,60	25,63	3,90
6,8	56,00	80,00	56,00	0,80	70,00	1,43
7	55,00	67,00	55,00	1,47	37,50	2,67
7,2	28,00	50,00	28,00	0,73	38,18	2,62
7,4	10,00	21,00	10,00	0,87	11,54	8,67
7,6	10,00	23,00	10,00	0,53	18,75	5,33
7,8	9,00	17,00	9,00	0,67	13,50	7,41
8	49,00	59,00	49,00	1,33	36,75	2,72
8,2	38,00	58,00	38,00	1,27	30,00	3,33
8,4	15,00	34,00	15,00	0,73	20,45	4,89
8,6	10,00	21,00	10,00	1,00	10,00	10,00
8,8	21,00	36,00	21,00	0,47	45,00	2,22
9	34,00	41,00	34,00	1,13	30,00	3,33
9,2	39,00	56,00	39,00	0,67	58,50	1,71
9,4	62,00	72,00	62,00	0,80	77,50	1,29
9,6	59,00	71,00	59,00	1,67	35,40	2,82
9,8	36,00	61,00	36,00	1,33	27,00	3,70
10	43,00	63,00	43,00	1,20	35,83	2,79
10,2	66,00	84,00	66,00	1,33	49,50	2,02
10,4	66,00	86,00	66,00	2,13	30,94	3,23
10,6	41,00	73,00	41,00	1,00	41,00	2,44
10,8	56,00	71,00	56,00	1,73	32,31	3,10

Prof. (cm)	Rp (kg/cm ²)	R _{tot} (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	RI (kg/cm ²)	Rp/RI	FR (%)
11	76,00	102,00	76,00	1,07	71,25	1,40
11,2	55,00	71,00	55,00	1,60	34,38	2,91
11,4	28,00	52,00	28,00	1,20	23,33	4,29
11,6	64,00	82,00	64,00	1,27	50,53	1,98
11,8	84,00	103,00	84,00	1,40	60,00	1,67
12	15,00	36,00	15,00	0,80	18,75	5,33
12,2	9,00	21,00	9,00	0,40	22,50	4,44
12,4	32,00	38,00	32,00	1,13	28,24	3,54
12,6	39,00	56,00	39,00	0,47	83,57	1,20
12,8	60,00	67,00	60,00	1,27	47,37	2,11
13	50,00	69,00	50,00	1,27	39,47	2,53
13,2	40,00	59,00	40,00	0,67	60,00	1,67
13,4	20,00	30,00	20,00	0,40	50,00	2,00
13,6	15,00	21,00	15,00	0,80	18,75	5,33
13,8	19,00	31,00	19,00	0,60	31,67	3,16
14	24,00	33,00	24,00	0,87	27,69	3,61
14,2	17,00	30,00	17,00	0,53	31,88	3,14
14,4	36,00	44,00	36,00	1,40	25,71	3,89
14,6	31,00	52,00	31,00	1,40	22,14	4,52

COMMITTENTE: **Borella Geol. Gino - Studio Tecnico**

CANTIERE: **Lovolo(PD)**

QUOTA P.C.: **- m s.l.m.**

Prova n°

CPT2

LOCALITA': **Lovolo (PD)**

QUOTA FALDA: **1,25 m da p.c.**

RESPONSABILE DI SITO: **-**

DIRETTORE DI LABORATORIO: **Dott. Francesco Morbin**

ATTREZZATURA: **TG 63-200 con punta Begemann**

DATA INIZIO: **06/03/2014**

DATA FINE: **06/03/2014**

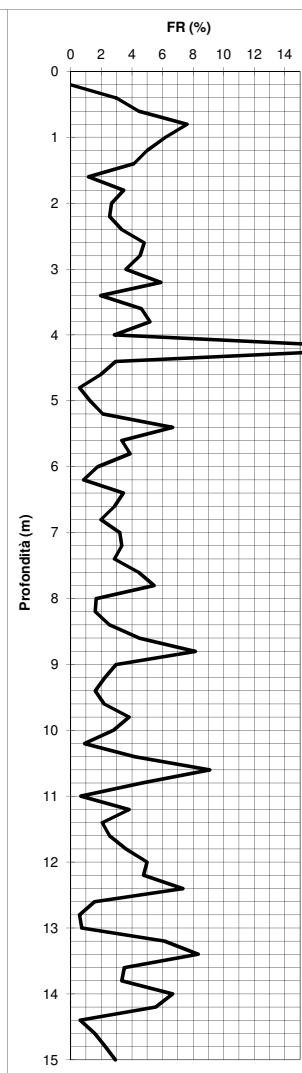
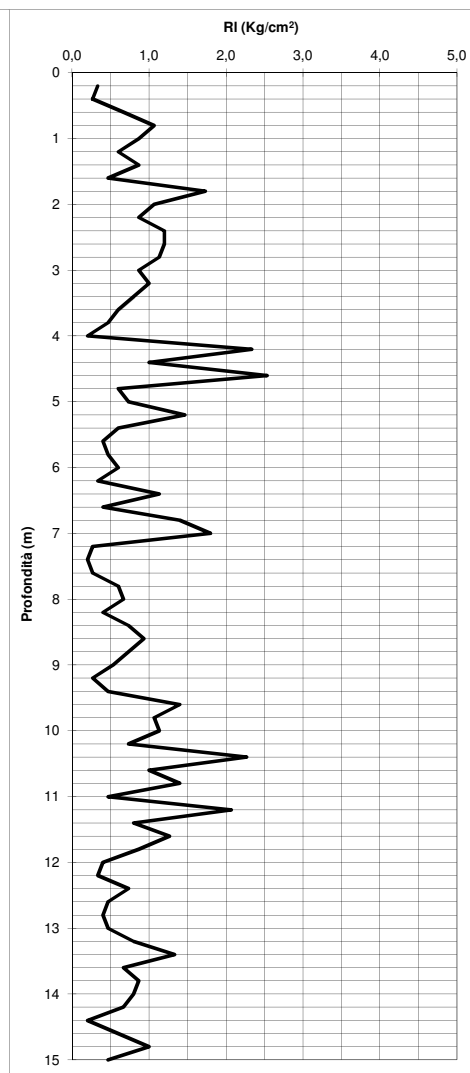
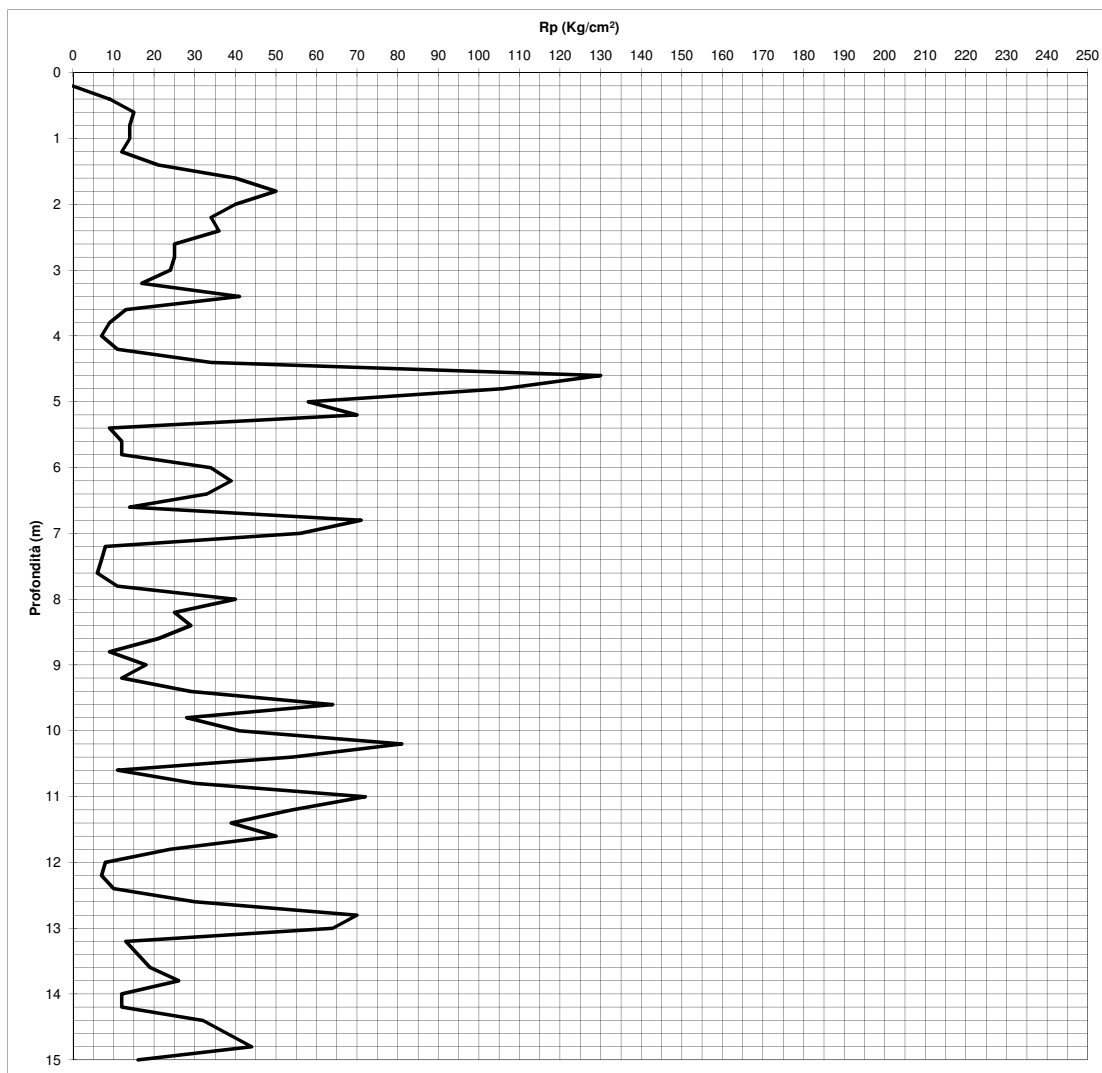
UBICAZIONE PUNTO DI INDAGINE: **-**

COORDINATE GEOGRAFICHE **Lat. - N Long. - E**

INFORMAZIONI SULLA PROVA **Preforo 0,0 m Prof. Finale 22,0**

OPERATORE: **Massimiliano Mengato**

ANOMALIE RISCONTRATE ED EVENTUALI NOTE:



COMMITTENTE: **Borella Geol. Gino - Studio Tecnico**

CANTIERE: **Lovolo(PD)**

QUOTA P.C.: **- m s.l.m.**

Prova n°

CPT2

LOCALITA': **Lovolo (PD)**

QUOTA FALDA: **1,25 m da p.c.**

RESPONSABILE DI SITO: **-**

DIRETTORE DI LABORATORIO: **Dott. Francesco Morbin**

ATTREZZATURA: **TG 63-200 con punta Begemann**

DATA INIZIO: **06/03/2014**

DATA FINE: **06/03/2014**

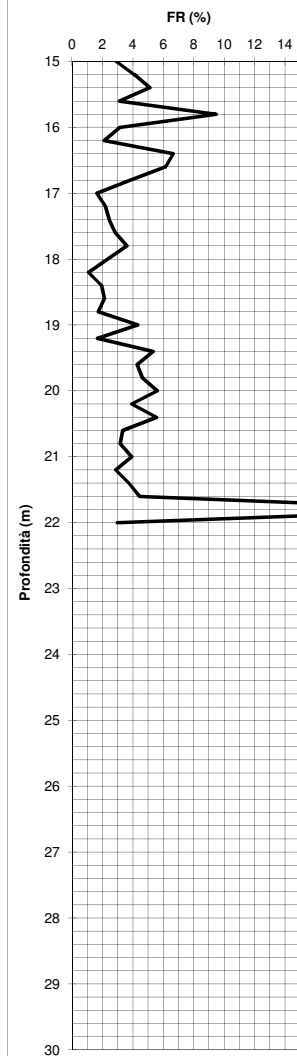
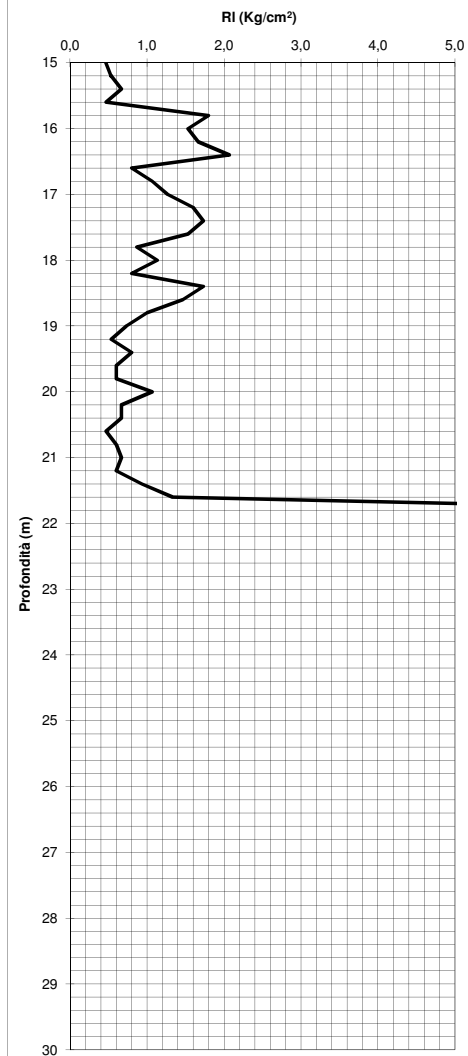
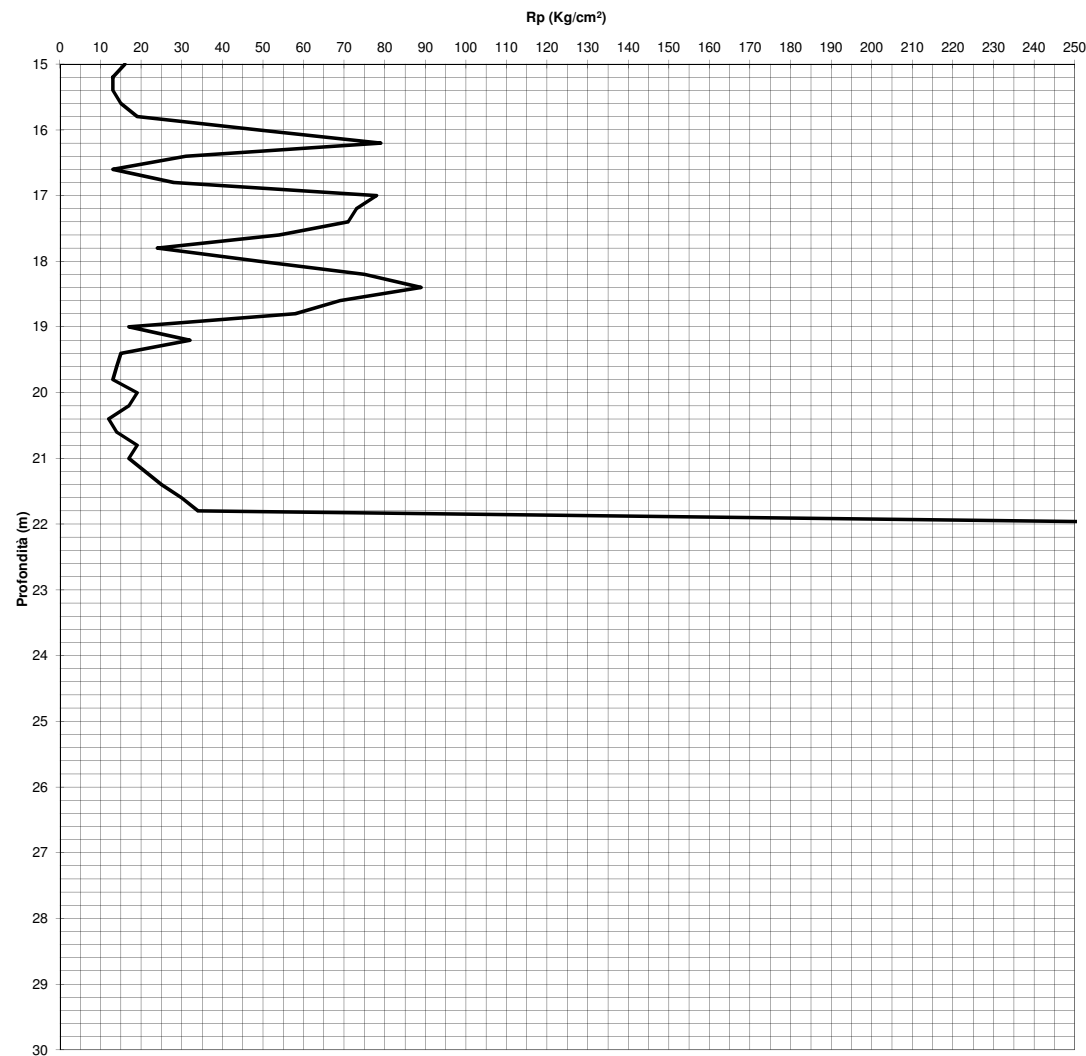
UBICAZIONE PUNTO DI INDAGINE: **vedi Allegato A**

COORDINATE GEOGRAFICHE **Lat. - N Long. - E**

INFORMAZIONI SULLA PROVA **Preforo 0,0 m Prof. Finale 22,0**

OPERATORE: **Massimiliano Mengato**

ANOMALIE RISCONTRATE ED EVENTUALI NOTE:



PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: Borella Geol. Gino - Studio Tecnico **Prova n.º:** CPT2
Cantiere: Lovolo(PD) **Certificato N.º:** 0070/14
Data: 06/03/2014 **Operatore:** Massimiliano Mengato

Penetrometro statico tipo PAGANI da 12 t (con anello allargatore) attrezzato con punta meccanica tipo "Begemann"
Diametro = 35,7 mm; Angolo apertura: 60°; Ap= 10 cm²; At= 20 cm²; Am= 150 cm²;
Velocità di avanzamento= 2 cm/s

LETTURE STRUMENTALI

Prof. (cm)	Rp (kg/cm ²)	R _{tot} (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	Rl (kg/cm ²)	Rp/Rl	FR (%)
0,2	0,00	0,00	0,00	0,33	-	-
0,4	9,00	14,00	9,00	0,27	33,75	2,96
0,6	15,00	19,00	15,00	0,67	22,50	4,44
0,8	14,00	24,00	14,00	1,07	13,13	7,62
1	14,00	30,00	14,00	0,87	16,15	6,19
1,2	12,00	25,00	12,00	0,60	20,00	5,00
1,4	21,00	30,00	21,00	0,87	24,23	4,13
1,6	40,00	53,00	40,00	0,47	85,71	1,17
1,8	50,00	57,00	50,00	1,73	28,85	3,47
2	40,00	66,00	40,00	1,07	37,50	2,67
2,2	34,00	50,00	34,00	0,87	39,23	2,55
2,4	36,00	49,00	36,00	1,20	30,00	3,33
2,6	25,00	43,00	25,00	1,20	20,83	4,80
2,8	25,00	43,00	25,00	1,13	22,06	4,53
3	24,00	41,00	24,00	0,87	27,69	3,61
3,2	17,00	30,00	17,00	1,00	17,00	5,88
3,4	41,00	56,00	41,00	0,80	51,25	1,95
3,6	13,00	25,00	13,00	0,60	21,67	4,62
3,8	9,00	18,00	9,00	0,47	19,29	5,19
4	7,00	14,00	7,00	0,20	35,00	2,86
4,2	11,00	14,00	11,00	2,33	4,71	21,21
4,4	34,00	69,00	34,00	1,00	34,00	2,94
4,6	130,00	145,00	130,00	2,53	51,32	1,95
4,8	106,00	144,00	106,00	0,60	176,67	0,57
5	58,00	67,00	58,00	0,73	79,09	1,26
5,2	70,00	81,00	70,00	1,47	47,73	2,10
5,4	9,00	31,00	9,00	0,60	15,00	6,67
5,6	12,00	21,00	12,00	0,40	30,00	3,33
5,8	12,00	18,00	12,00	0,47	25,71	3,89
6	34,00	41,00	34,00	0,60	56,67	1,76
6,2	39,00	48,00	39,00	0,33	117,00	0,85
6,4	33,00	38,00	33,00	1,13	29,12	3,43
6,6	14,00	31,00	14,00	0,40	35,00	2,86
6,8	71,00	77,00	71,00	1,40	50,71	1,97
7	56,00	77,00	56,00	1,80	31,11	3,21
7,2	8,00	35,00	8,00	0,27	30,00	3,33
7,4	7,00	11,00	7,00	0,20	35,00	2,86
7,6	6,00	9,00	6,00	0,27	22,50	4,44
7,8	11,00	15,00	11,00	0,60	18,33	5,45
8	40,00	49,00	40,00	0,67	60,00	1,67
8,2	25,00	35,00	25,00	0,40	62,50	1,60
8,4	29,00	35,00	29,00	0,73	39,55	2,53
8,6	21,00	32,00	21,00	0,93	22,50	4,44
8,8	9,00	23,00	9,00	0,73	12,27	8,15
9	18,00	29,00	18,00	0,53	33,75	2,96
9,2	12,00	20,00	12,00	0,27	45,00	2,22
9,4	29,00	33,00	29,00	0,47	62,14	1,61
9,6	64,00	71,00	64,00	1,40	45,71	2,19
9,8	28,00	49,00	28,00	1,07	26,25	3,81
10	41,00	57,00	41,00	1,13	36,18	2,76
10,2	81,00	98,00	81,00	0,73	110,45	0,91
10,4	54,00	65,00	54,00	2,27	23,82	4,20
10,6	11,00	45,00	11,00	1,00	11,00	9,09
10,8	30,00	45,00	30,00	1,40	21,43	4,67

Prof. (cm)	Rp (kg/cm ²)	R _{tot} (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	RI (kg/cm ²)	Rp/RI	FR (%)
11	72,00	93,00	72,00	0,47	154,29	0,65
11,2	54,00	61,00	54,00	2,07	26,13	3,83
11,4	39,00	70,00	39,00	0,80	48,75	2,05
11,6	50,00	62,00	50,00	1,27	39,47	2,53
11,8	24,00	43,00	24,00	0,87	27,69	3,61
12	8,00	21,00	8,00	0,40	20,00	5,00
12,2	7,00	13,00	7,00	0,33	21,00	4,76
12,4	10,00	15,00	10,00	0,73	13,64	7,33
12,6	30,00	41,00	30,00	0,47	64,29	1,56
12,8	70,00	77,00	70,00	0,40	175,00	0,57
13	64,00	70,00	64,00	0,47	137,14	0,73
13,2	13,00	20,00	13,00	0,80	16,25	6,15
13,4	16,00	28,00	16,00	1,33	12,00	8,33
13,6	19,00	39,00	19,00	0,67	28,50	3,51
13,8	26,00	36,00	26,00	0,87	30,00	3,33
14	12,00	25,00	12,00	0,80	15,00	6,67
14,2	12,00	24,00	12,00	0,67	18,00	5,56
14,4	32,00	42,00	32,00	0,20	160,00	0,63
14,6	38,00	41,00	38,00	0,60	63,33	1,58
14,8	44,00	53,00	44,00	1,00	44,00	2,27
15	16,00	31,00	16,00	0,47	34,29	2,92
15,2	13,00	20,00	13,00	0,53	24,38	4,10
15,4	13,00	21,00	13,00	0,67	19,50	5,13
15,6	15,00	25,00	15,00	0,47	32,14	3,11
15,8	19,00	26,00	19,00	1,80	10,56	9,47
16	49,00	76,00	49,00	1,53	31,96	3,13
16,2	79,00	102,00	79,00	1,67	47,40	2,11
16,4	31,00	56,00	31,00	2,07	15,00	6,67
16,6	13,00	44,00	13,00	0,80	16,25	6,15
16,8	28,00	40,00	28,00	1,07	26,25	3,81
17	78,00	94,00	78,00	1,27	61,58	1,62
17,2	73,00	92,00	73,00	1,60	45,63	2,19
17,4	71,00	95,00	71,00	1,73	40,96	2,44
17,6	54,00	80,00	54,00	1,53	35,22	2,84
17,8	24,00	47,00	24,00	0,87	27,69	3,61
18	49,00	62,00	49,00	1,13	43,24	2,31
18,2	75,00	92,00	75,00	0,80	93,75	1,07
18,4	89,00	101,00	89,00	1,73	51,35	1,95
18,6	69,00	95,00	69,00	1,47	47,05	2,13
18,8	58,00	80,00	58,00	1,00	58,00	1,72
19	17,00	32,00	17,00	0,73	23,18	4,31
19,2	32,00	43,00	32,00	0,53	60,00	1,67
19,4	15,00	23,00	15,00	0,80	18,75	5,33
19,6	14,00	26,00	14,00	0,60	23,33	4,29
19,8	13,00	22,00	13,00	0,60	21,67	4,62
20	19,00	28,00	19,00	1,07	17,81	5,61
20,2	17,00	33,00	17,00	0,67	25,50	3,92
20,4	12,00	22,00	12,00	0,67	18,00	5,56
20,6	14,00	24,00	14,00	0,47	30,00	3,33
20,8	19,00	26,00	19,00	0,60	31,67	3,16
21	17,00	26,00	17,00	0,67	25,50	3,92
21,2	21,00	31,00	21,00	0,60	35,00	2,86
21,4	25,00	34,00	25,00	0,93	26,79	3,73
21,6	30,00	44,00	30,00	1,33	22,50	4,44
21,8	34,00	54,00	34,00	8,93	3,81	26,27
22	300,00	434,00	300,00	8,93	33,59	2,98

COMMITTENTE: **Borella Geol. Gino - Studio Tecnico**

CANTIERE: **Lovolo (PD)**

QUOTA P.C.: **- m s.l.m.**

Prova n°

CPT3

LOCALITA': **Lovolo (PD)**

QUOTA FALDA: **1,00 m da p.c.**

RESPONSABILE DI SITO: **-**

DIRETTORE DI LABORATORIO: **Dott. Francesco Morbin**

ATTREZZATURA: **TG 63-200 con punta Begemann**

DATA INIZIO: **06/03/2014**

DATA FINE: **06/03/2014**

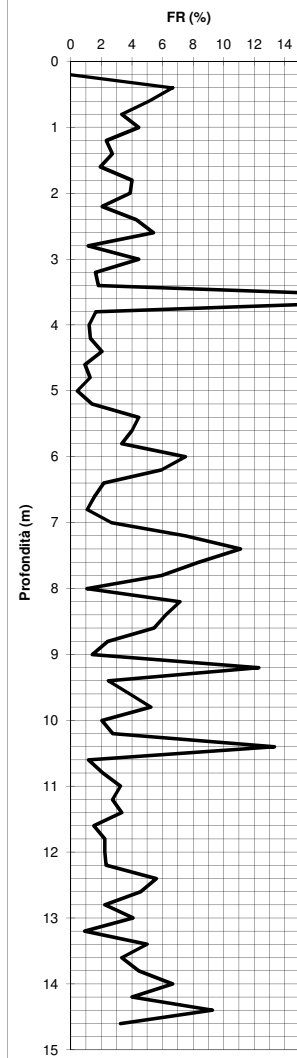
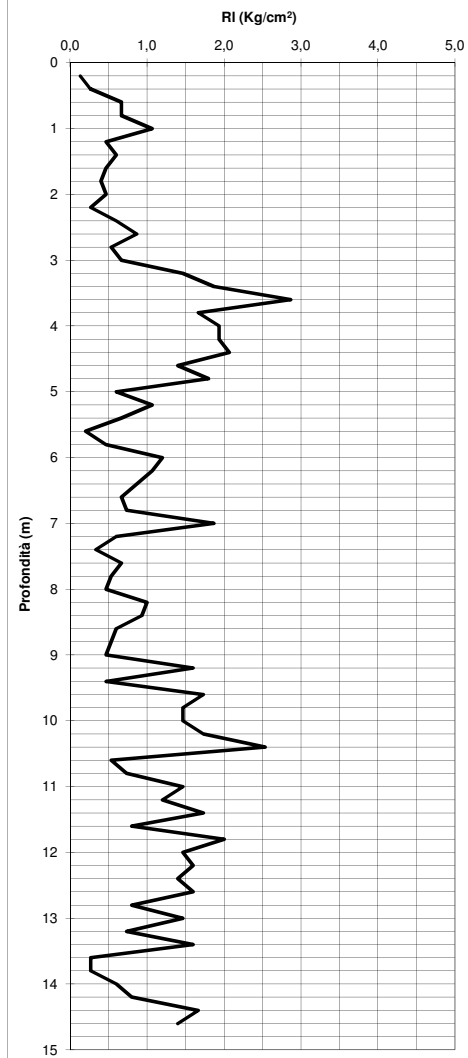
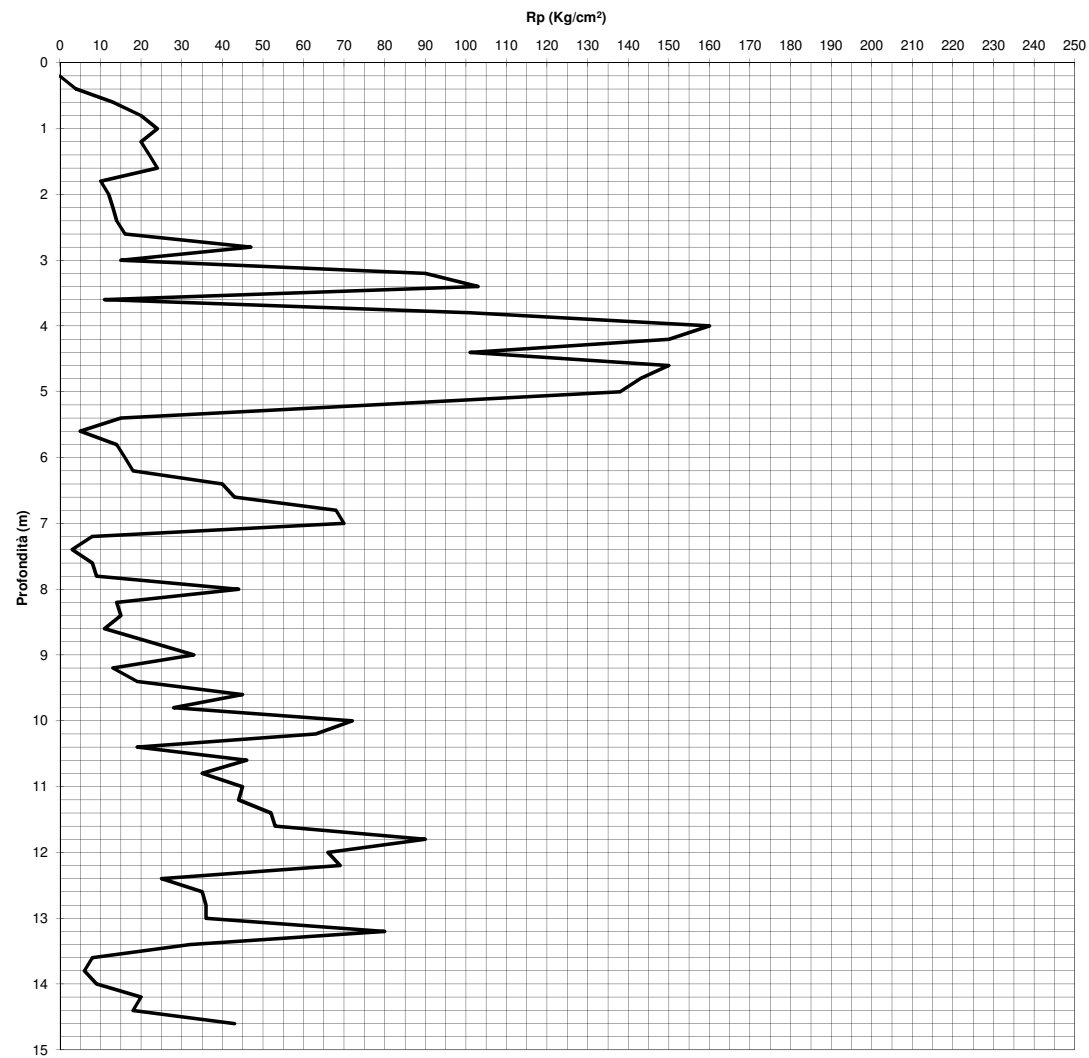
UBICAZIONE PUNTO DI INDAGINE: **-**

COORDINATE GEOGRAFICHE **Lat. - N Long. - E**

INFORMAZIONI SULLA PROVA **Preforo 0,0 m Prof. Finale 14,6**

OPERATORE: **Massimiliano Mengato**

ANOMALIE RISCONTRATE ED EVENTUALI NOTE:



Committente:	Borella Geol. Gino - Studio Tecnico	Prova n.º:	CPT3			
Cantiere:	Lovolo (PD)	Certificato Nº:	0071/14			
Data:	06/03/2014	Operatore:	Massimiliano Mengato			
Penetrometro statico tipo PAGANI da 12 t (con anello allargatore) attrezzato con punta meccanica tipo "Begemann"						
Diametro = 35,7 mm; Angolo apertura: 60°; Ap= 10 cm²; At= 20 cm²; Am= 150 cm²;						
Velocità di avanzamento= 2 cm/s						
LETTURE STRUMENTALI						
Prof. (cm)	Rp (kg/cm²)	Rtot (kg/cm²)	Rp (kg/cm²)	RI (kg/cm²)	Rp/RI	FR (%)
0,2	0,00	0,00	0,00	0,13	-	-
0,4	4,00	6,00	4,00	0,27	15,00	6,67
0,6	13,00	17,00	13,00	0,67	19,50	5,13
0,8	20,00	30,00	20,00	0,67	30,00	3,33
1	24,00	34,00	24,00	1,07	22,50	4,44
1,2	20,00	36,00	20,00	0,47	42,86	2,33
1,4	22,00	29,00	22,00	0,60	36,67	2,73
1,6	24,00	33,00	24,00	0,47	51,43	1,94
1,8	10,00	17,00	10,00	0,40	25,00	4,00
2	12,00	18,00	12,00	0,47	25,71	3,89
2,2	13,00	20,00	13,00	0,27	48,75	2,05
2,4	14,00	18,00	14,00	0,60	23,33	4,29
2,6	16,00	25,00	16,00	0,87	18,46	5,42
2,8	47,00	60,00	47,00	0,53	88,13	1,13
3	15,00	23,00	15,00	0,67	22,50	4,44
3,2	90,00	100,00	90,00	1,47	61,36	1,63
3,4	103,00	125,00	103,00	1,87	55,18	1,81
3,6	11,00	39,00	11,00	2,87	3,84	26,06
3,8	101,00	144,00	101,00	1,67	60,60	1,65
4	160,00	185,00	160,00	1,93	82,76	1,21
4,2	150,00	179,00	150,00	1,93	77,59	1,29
4,4	101,00	130,00	101,00	2,07	48,87	2,05
4,6	150,00	181,00	150,00	1,40	107,14	0,93
4,8	143,00	164,00	143,00	1,80	79,44	1,26
5	138,00	165,00	138,00	0,60	230,00	0,43
5,2	77,00	86,00	77,00	1,07	72,19	1,39
5,4	15,00	31,00	15,00	0,67	22,50	4,44
5,6	5,00	15,00	5,00	0,20	25,00	4,00
5,8	14,00	17,00	14,00	0,47	30,00	3,33
6	16,00	23,00	16,00	1,20	13,33	7,50
6,2	18,00	36,00	18,00	1,07	16,88	5,93
6,4	40,00	56,00	40,00	0,87	46,15	2,17
6,6	43,00	56,00	43,00	0,67	64,50	1,55
6,8	68,00	78,00	68,00	0,73	92,73	1,08
7	70,00	81,00	70,00	1,87	37,50	2,67
7,2	8,00	36,00	8,00	0,60	13,33	7,50
7,4	3,00	12,00	3,00	0,33	9,00	11,11
7,6	8,00	13,00	8,00	0,67	12,00	8,33
7,8	9,00	19,00	9,00	0,53	16,88	5,93
8	44,00	52,00	44,00	0,47	94,29	1,06
8,2	14,00	21,00	14,00	1,00	14,00	7,14
8,4	15,00	30,00	15,00	0,93	16,07	6,22
8,6	11,00	25,00	11,00	0,60	18,33	5,45
8,8	22,00	31,00	22,00	0,53	41,25	2,42
9	33,00	41,00	33,00	0,47	70,71	1,41
9,2	13,00	20,00	13,00	1,60	8,13	12,31
9,4	19,00	43,00	19,00	0,47	40,71	2,46
9,6	45,00	52,00	45,00	1,73	25,96	3,85
9,8	28,00	54,00	28,00	1,47	19,09	5,24
10	72,00	94,00	72,00	1,47	49,09	2,04
10,2	63,00	85,00	63,00	1,73	36,35	2,75
10,4	19,00	45,00	19,00	2,53	7,50	13,33
10,6	46,00	84,00	46,00	0,53	86,25	1,16
10,8	35,00	43,00	35,00	0,73	47,73	2,10
11	45,00	56,00	45,00	1,47	30,68	3,26
11,2	44,00	66,00	44,00	1,20	36,67	2,73

Prof. (cm)	Rp (kg/cm ²)	R _{tot} (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	RI (kg/cm ²)	Rp/RI	FR (%)
11,4	52,00	70,00	52,00	1,73	30,00	3,33
11,6	53,00	79,00	53,00	0,80	66,25	1,51
11,8	90,00	102,00	90,00	2,00	45,00	2,22
12	66,00	96,00	66,00	1,47	45,00	2,22
12,2	69,00	91,00	69,00	1,60	43,13	2,32
12,4	25,00	49,00	25,00	1,40	17,86	5,60
12,6	35,00	56,00	35,00	1,60	21,88	4,57
12,8	36,00	60,00	36,00	0,80	45,00	2,22
13	36,00	48,00	36,00	1,47	24,55	4,07
13,2	80,00	102,00	80,00	0,73	109,09	0,92
13,4	32,00	43,00	32,00	1,60	20,00	5,00
13,6	8,00	32,00	8,00	0,27	30,00	3,33
13,8	6,00	10,00	6,00	0,27	22,50	4,44
14	9,00	13,00	9,00	0,60	15,00	6,67
14,2	20,00	29,00	20,00	0,80	25,00	4,00
14,4	18,00	30,00	18,00	1,67	10,80	9,26
14,6	43,00	68,00	43,00	1,40	30,71	3,26

COMMITTENTE: **Borella Geol. Gino - Studio Tecnico**

CANTIERE: **Lovolo (PD)**

QUOTA P.C.: **- m s.l.m.**

Prova n°

CPT4

LOCALITA': **Lovolo (PD)**

QUOTA FALDA: **0,70 m da p.c.**

RESPONSABILE DI SITO: **-**

DIRETTORE DI LABORATORIO: **Dott. Francesco Morbin**

ATTREZZATURA: **TG 63-200 con punta Begemann**

DATA INIZIO: **06/03/2014**

DATA FINE: **06/03/2014**

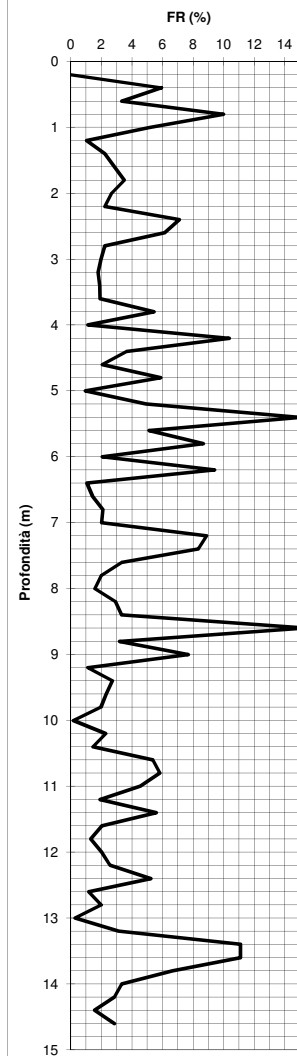
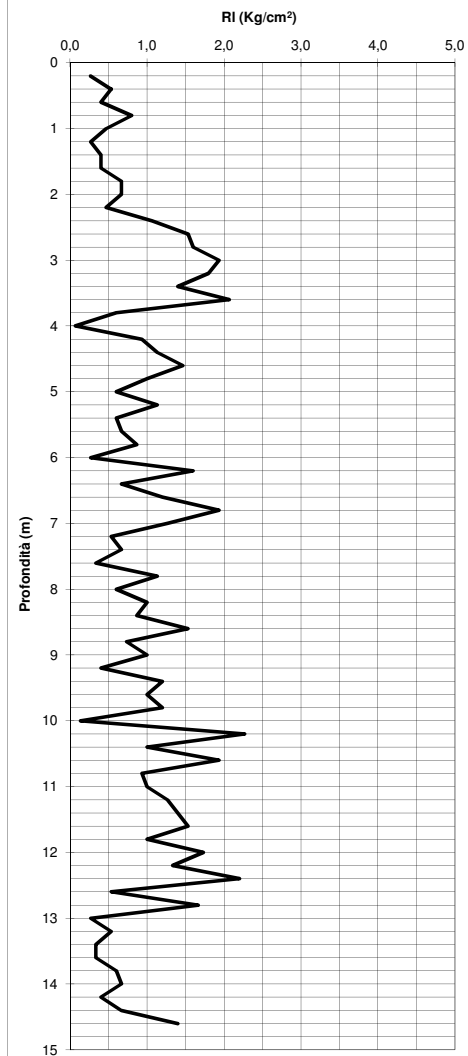
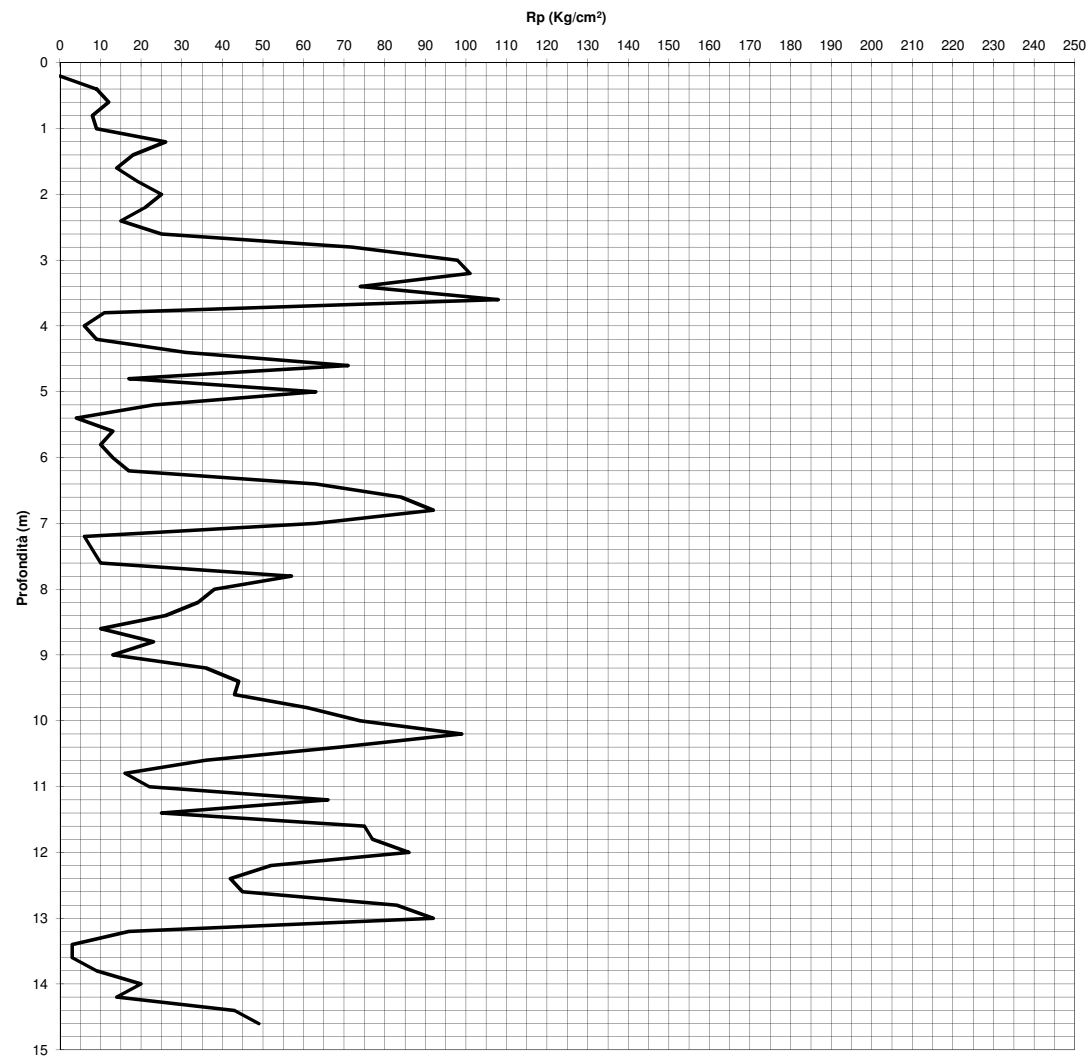
UBICAZIONE PUNTO DI INDAGINE: **-**

COORDINATE GEOGRAFICHE **Lat. - N Long. - E**

INFORMAZIONI SULLA PROVA **Preforo 0,0 m Prof. Finale 14,6**

OPERATORE: **Massimiliano Mengato**

ANOMALIE RISCONTRATE ED EVENTUALI NOTE:



Committente:	Borella Geol. Gino - Studio Tecnico	Prova n.°:	CPT4			
Cantiere:	Lovolo (PD)	Certificato N°:	0072/14			
Data:	06/03/2014	Operatore:	Massimiliano Mengato			
Penetrometro statico tipo PAGANI da 12 t (con anello allargatore) attrezzato con punta meccanica tipo "Begemann"						
Diametro = 35,7 mm; Angolo apertura: 60°; Ap= 10 cm²; At= 20 cm²; Am= 150 cm²;						
Velocità di avanzamento= 2 cm/s						
LETTURE STRUMENTALI						
Prof. (cm)	Rp (kg/cm²)	Rtot (kg/cm²)	Rp (kg/cm²)	RI (kg/cm²)	Rp/RI	FR (%)
0,2	0,00	0,00	0,00	0,27	-	-
0,4	9,00	13,00	9,00	0,53	16,88	5,93
0,6	12,00	20,00	12,00	0,40	30,00	3,33
0,8	8,00	14,00	8,00	0,80	10,00	10,00
1	9,00	21,00	9,00	0,47	19,29	5,19
1,2	26,00	33,00	26,00	0,27	97,50	1,03
1,4	18,00	22,00	18,00	0,40	45,00	2,22
1,6	14,00	20,00	14,00	0,40	35,00	2,86
1,8	19,00	25,00	19,00	0,67	28,50	3,51
2	25,00	35,00	25,00	0,67	37,50	2,67
2,2	21,00	31,00	21,00	0,47	45,00	2,22
2,4	15,00	22,00	15,00	1,07	14,06	7,11
2,6	25,00	41,00	25,00	1,53	16,30	6,13
2,8	72,00	95,00	72,00	1,60	45,00	2,22
3	98,00	122,00	98,00	1,93	50,69	1,97
3,2	101,00	130,00	101,00	1,80	56,11	1,78
3,4	74,00	101,00	74,00	1,40	52,86	1,89
3,6	108,00	129,00	108,00	2,07	52,26	1,91
3,8	11,00	42,00	11,00	0,60	18,33	5,45
4	6,00	15,00	6,00	0,07	90,00	1,11
4,2	9,00	10,00	9,00	0,93	9,64	10,37
4,4	31,00	45,00	31,00	1,13	27,35	3,66
4,6	71,00	88,00	71,00	1,47	48,41	2,07
4,8	17,00	39,00	17,00	1,00	17,00	5,88
5	63,00	78,00	63,00	0,60	105,00	0,95
5,2	23,00	32,00	23,00	1,13	20,29	4,93
5,4	4,00	21,00	4,00	0,60	6,67	15,00
5,6	13,00	22,00	13,00	0,67	19,50	5,13
5,8	10,00	20,00	10,00	0,87	11,54	8,67
6	13,00	26,00	13,00	0,27	48,75	2,05
6,2	17,00	21,00	17,00	1,60	10,63	9,41
6,4	63,00	87,00	63,00	0,67	94,50	1,06
6,6	84,00	94,00	84,00	1,20	70,00	1,43
6,8	92,00	110,00	92,00	1,93	47,59	2,10
7	63,00	92,00	63,00	1,27	49,74	2,01
7,2	6,00	25,00	6,00	0,53	11,25	8,89
7,4	8,00	16,00	8,00	0,67	12,00	8,33
7,6	10,00	20,00	10,00	0,33	30,00	3,33
7,8	57,00	62,00	57,00	1,13	50,29	1,99
8	38,00	55,00	38,00	0,60	63,33	1,58
8,2	34,00	43,00	34,00	1,00	34,00	2,94
8,4	26,00	41,00	26,00	0,87	30,00	3,33
8,6	10,00	23,00	10,00	1,53	6,52	15,33
8,8	23,00	46,00	23,00	0,73	31,36	3,19
9	13,00	24,00	13,00	1,00	13,00	7,69
9,2	36,00	51,00	36,00	0,40	90,00	1,11
9,4	44,00	50,00	44,00	1,20	36,67	2,73
9,6	43,00	61,00	43,00	1,00	43,00	2,33
9,8	61,00	76,00	61,00	1,20	50,83	1,97
10	74,00	92,00	74,00	0,13	555,00	0,18
10,2	99,00	101,00	99,00	2,27	43,68	2,29
10,4	69,00	103,00	69,00	1,00	69,00	1,45
10,6	36,00	51,00	36,00	1,93	18,62	5,37
10,8	16,00	45,00	16,00	0,93	17,14	5,83
11	22,00	36,00	22,00	1,00	22,00	4,55
11,2	66,00	81,00	66,00	1,27	52,11	1,92

Prof. (cm)	R _p (kg/cm ²)	R _{tot} (kg/cm ²)	R _p (kg/cm ²)	RI (kg/cm ²)	R _p /RI	FR (%)
11,4	25,00	44,00	25,00	1,40	17,86	5,60
11,6	75,00	96,00	75,00	1,53	48,91	2,04
11,8	77,00	100,00	77,00	1,00	77,00	1,30
12	86,00	101,00	86,00	1,73	49,62	2,02
12,2	52,00	78,00	52,00	1,33	39,00	2,56
12,4	42,00	62,00	42,00	2,20	19,09	5,24
12,6	45,00	78,00	45,00	0,53	84,38	1,19
12,8	83,00	91,00	83,00	1,67	49,80	2,01
13	92,00	117,00	92,00	0,27	345,00	0,29
13,2	17,00	21,00	17,00	0,53	31,88	3,14
13,4	3,00	11,00	3,00	0,33	9,00	11,11
13,6	3,00	8,00	3,00	0,33	9,00	11,11
13,8	9,00	14,00	9,00	0,60	15,00	6,67
14	20,00	29,00	20,00	0,67	30,00	3,33
14,2	14,00	24,00	14,00	0,40	35,00	2,86
14,4	43,00	49,00	43,00	0,67	64,50	1,55
14,6	49,00	59,00	49,00	1,40	35,00	2,86

COMMITTENTE: **Borella Geol. Gino - Studio Tecnico**

CANTIERE: **Lovolo (PD)**

QUOTA P.C.: **- m s.l.m.**

Prova n°

CPT5

LOCALITA': **Lovolo (PD)**

QUOTA Falda: **0,90 m da p.c.**

RESPONSABILE DI SITO: **-**

DIRETTORE DI LABORATORIO: **Dott. Francesco Morbin**

ATTREZZATURA: **TG 63-200 con punta Begemann**

DATA INIZIO: **06/03/2014**

DATA FINE: **06/03/2014**

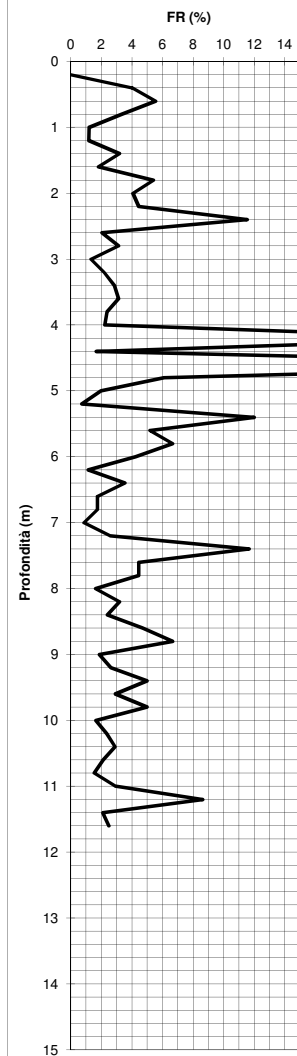
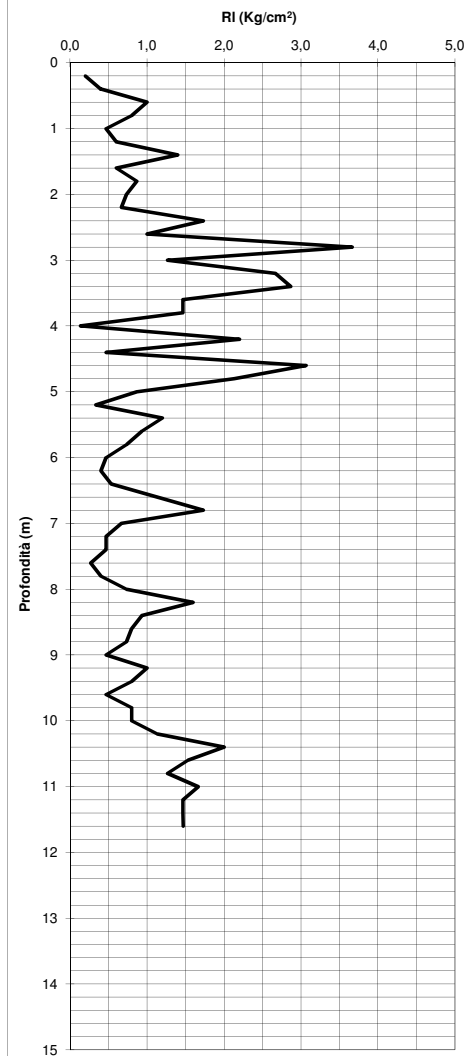
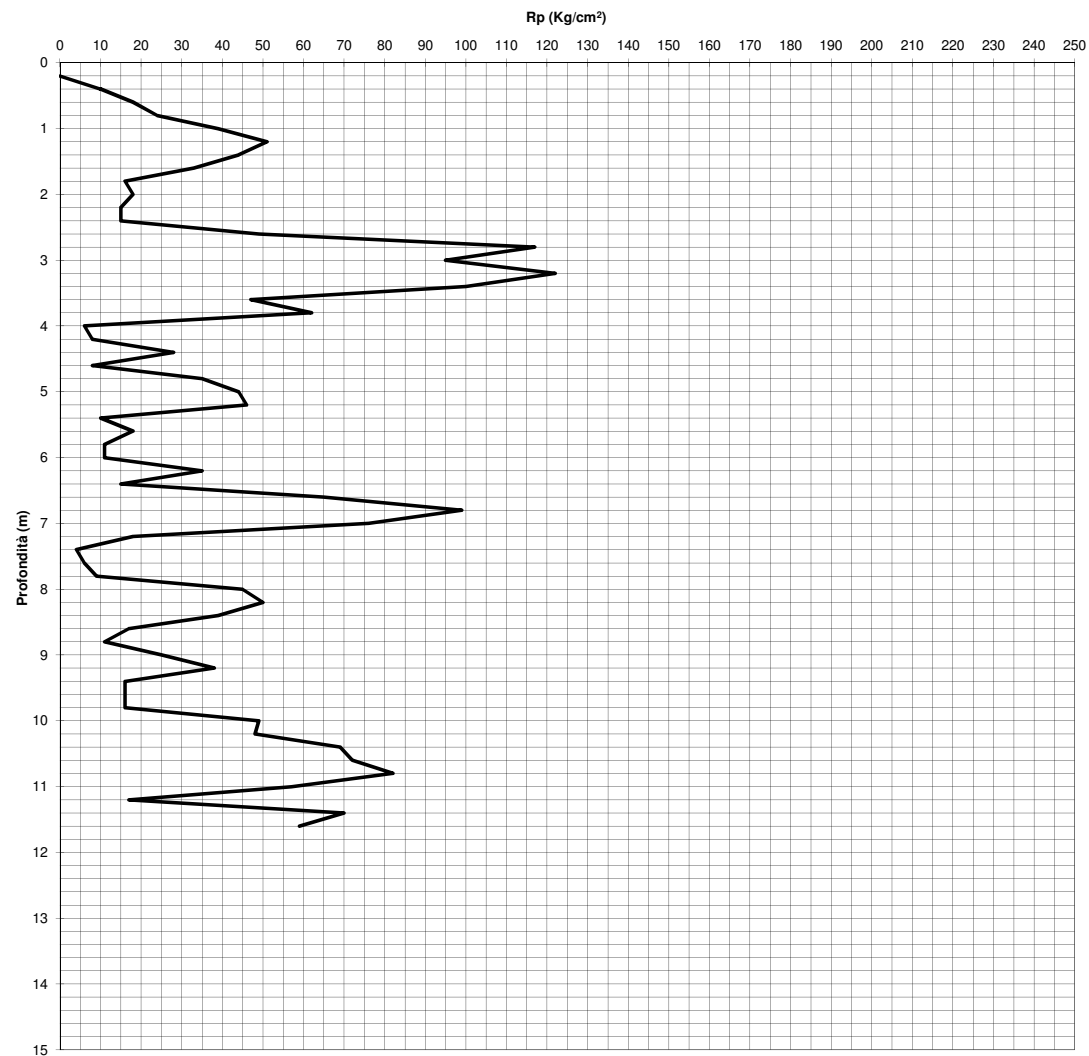
UBICAZIONE PUNTO DI INDAGINE: **-**

COORDINATE GEOGRAFICHE **Lat. - N Long. - E**

INFORMAZIONI SULLA PROVA **Preforo 0,0 m Prof. Finale 11,6**

OPERATORE: **Massimiliano Mengato**

ANOMALIE RISCONTRATE ED EVENTUALI NOTE:



PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: Borella Geol. Gino - Studio Tecnico **Prova n.°:** CPT5
Cantiere: Lovolo (PD) **Certificato N°:** 0073/14
Data: 06/03/2014 **Operatore:** Massimiliano Mengato

Penetrometro statico tipo PAGANI da 12 t (con anello allargatore) attrezzato con punta meccanica tipo "Begemann"
Diametro = 35,7 mm; Angolo apertura: 60°; Ap= 10 cm²; At= 20 cm²; Am= 150 cm²;
Velocità di avanzamento= 2 cm/s

LETTURE STRUMENTALI

Prof. (cm)	Rp (kg/cm ²)	R _{tot} (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	Rl (kg/cm ²)	Rp/Rl	FR (%)
0,2	0,00	0,00	0,00	0,20	-	-
0,4	10,00	13,00	10,00	0,40	25,00	4,00
0,6	18,00	24,00	18,00	1,00	18,00	5,56
0,8	24,00	39,00	24,00	0,80	30,00	3,33
1	39,00	51,00	39,00	0,47	83,57	1,20
1,2	51,00	58,00	51,00	0,60	85,00	1,18
1,4	44,00	53,00	44,00	1,40	31,43	3,18
1,6	33,00	54,00	33,00	0,60	55,00	1,82
1,8	16,00	25,00	16,00	0,87	18,46	5,42
2	18,00	31,00	18,00	0,73	24,55	4,07
2,2	15,00	26,00	15,00	0,67	22,50	4,44
2,4	15,00	25,00	15,00	1,73	8,65	11,56
2,6	49,00	75,00	49,00	1,00	49,00	2,04
2,8	117,00	132,00	117,00	3,67	31,91	3,13
3	95,00	150,00	95,00	1,27	75,00	1,33
3,2	122,00	141,00	122,00	2,67	45,75	2,19
3,4	100,00	140,00	100,00	2,87	34,88	2,87
3,6	47,00	90,00	47,00	1,47	32,05	3,12
3,8	62,00	84,00	62,00	1,47	42,27	2,37
4	6,00	28,00	6,00	0,13	45,00	2,22
4,2	8,00	10,00	8,00	2,20	3,64	27,50
4,4	28,00	61,00	28,00	0,47	60,00	1,67
4,6	8,00	15,00	8,00	3,07	2,61	38,33
4,8	35,00	81,00	35,00	2,13	16,41	6,10
5	44,00	76,00	44,00	0,87	50,77	1,97
5,2	46,00	59,00	46,00	0,33	138,00	0,72
5,4	10,00	15,00	10,00	1,20	8,33	12,00
5,6	18,00	36,00	18,00	0,93	19,29	5,19
5,8	11,00	25,00	11,00	0,73	15,00	6,67
6	11,00	22,00	11,00	0,47	23,57	4,24
6,2	35,00	42,00	35,00	0,40	87,50	1,14
6,4	15,00	21,00	15,00	0,53	28,13	3,56
6,6	65,00	73,00	65,00	1,13	57,35	1,74
6,8	99,00	116,00	99,00	1,73	57,12	1,75
7	76,00	102,00	76,00	0,67	114,00	0,88
7,2	18,00	28,00	18,00	0,47	38,57	2,59
7,4	4,00	11,00	4,00	0,47	8,57	11,67
7,6	6,00	13,00	6,00	0,27	22,50	4,44
7,8	9,00	13,00	9,00	0,40	22,50	4,44
8	45,00	51,00	45,00	0,73	61,36	1,63
8,2	50,00	61,00	50,00	1,60	31,25	3,20
8,4	39,00	63,00	39,00	0,93	41,79	2,39
8,6	17,00	31,00	17,00	0,80	21,25	4,71
8,8	11,00	23,00	11,00	0,73	15,00	6,67
9	25,00	36,00	25,00	0,47	53,57	1,87
9,2	38,00	45,00	38,00	1,00	38,00	2,63
9,4	16,00	31,00	16,00	0,80	20,00	5,00
9,6	16,00	28,00	16,00	0,47	34,29	2,92
9,8	16,00	23,00	16,00	0,80	20,00	5,00
10	49,00	61,00	49,00	0,80	61,25	1,63
10,2	48,00	60,00	48,00	1,13	42,35	2,36
10,4	69,00	86,00	69,00	2,00	34,50	2,90
10,6	72,00	102,00	72,00	1,53	46,96	2,13
10,8	82,00	105,00	82,00	1,27	64,74	1,54

Prof. (cm)	Rp (kg/cm ²)	R _{tot} (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	RI (kg/cm ²)	Rp/RI	FR (%)
11	57,00	76,00	57,00	1,67	34,20	2,92
11,2	17,00	42,00	17,00	1,47	11,59	8,63
11,4	70,00	92,00	70,00	1,47	47,73	2,10
11,6	59,00	81,00	59,00	1,47	40,14	2,49

COMMITTENTE: **Borella Geol. Gino - Studio Tecnico**

CANTIERE: **Lovolo (PD)**

QUOTA P.C.: **- m s.l.m.**

Prova n°

CPT6

LOCALITA': **Lovolo (PD)**

QUOTA FALDA: **1,40 m da p.c.**

RESPONSABILE DI SITO: **-**

DIRETTORE DI LABORATORIO: **Dott. Francesco Morbin**

ATTREZZATURA: **TG 63-200 con punta Begemann**

DATA INIZIO: **06/03/2014**

DATA FINE: **06/03/2014**

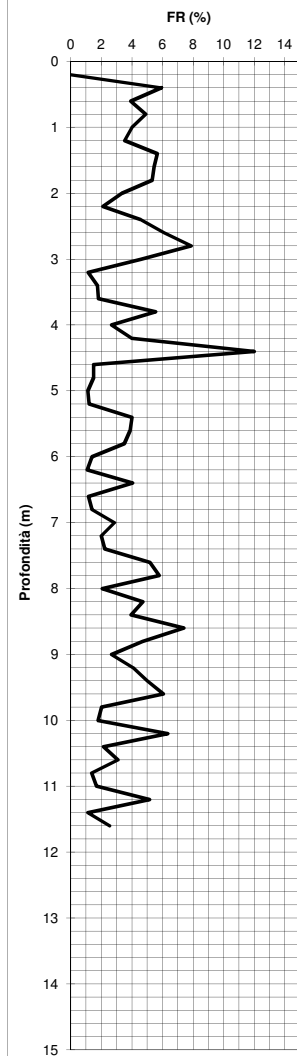
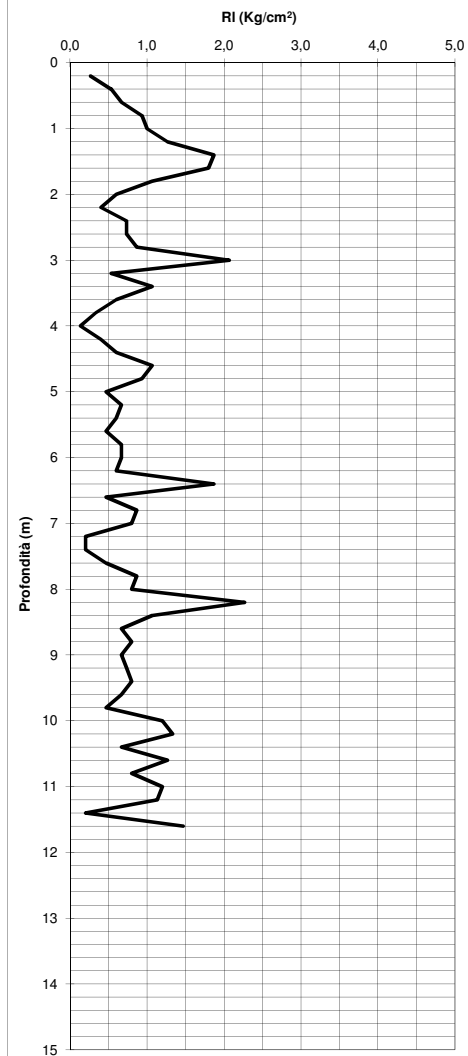
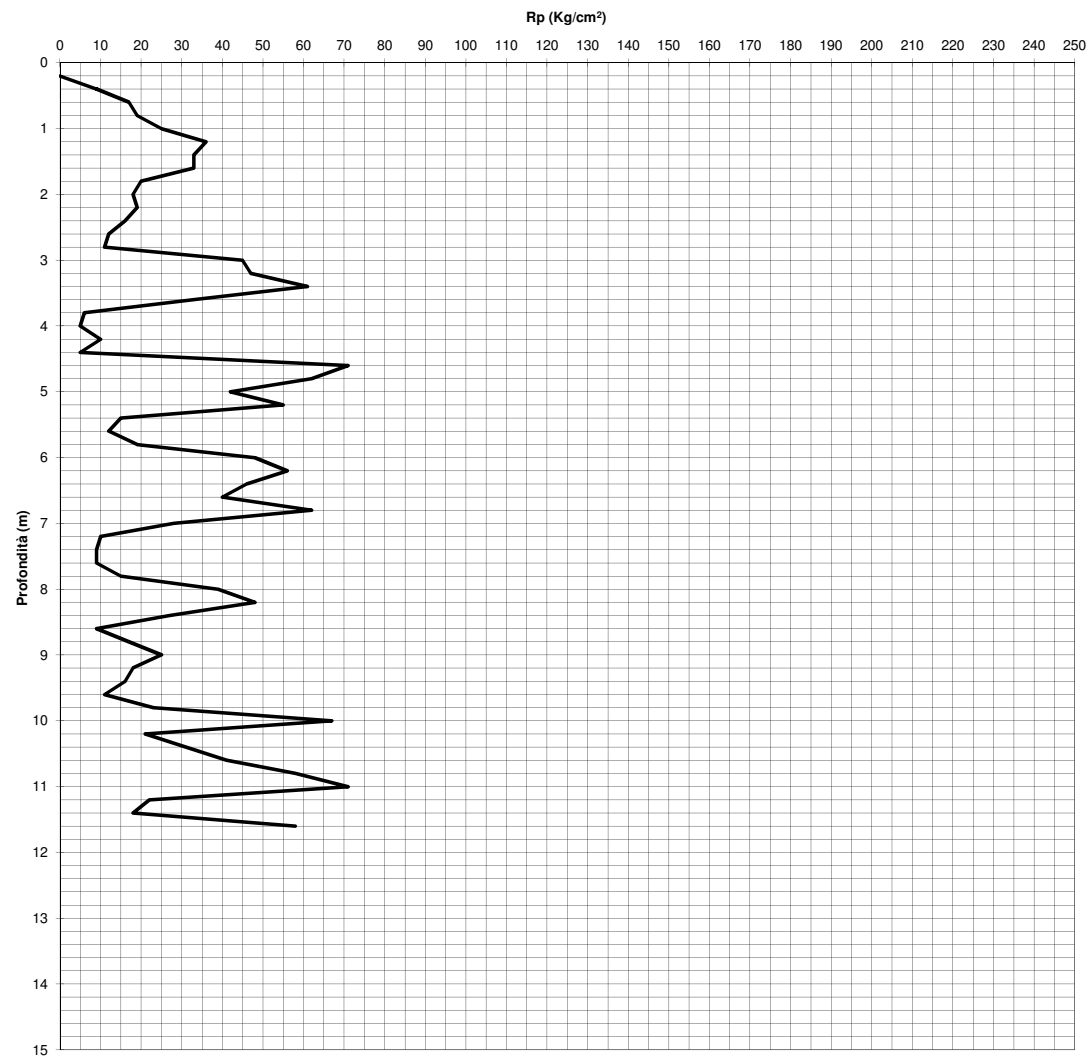
UBICAZIONE PUNTO DI INDAGINE: **-**

COORDINATE GEOGRAFICHE **Lat. - N Long. - E**

INFORMAZIONI SULLA PROVA **Preforo 0,0 m Prof. Finale 11,6**

OPERATORE: **Massimiliano Mengato**

ANOMALIE RISCONTRATE ED EVENTUALI NOTE:



PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: Borella Geol. Gino - Studio Tecnico **Prova n.º:** CPT6
Cantiere: Lovolo (PD) **Certificato N.º:** 0074/14
Data: 06/03/2014 **Operatore:** Massimiliano Mengato

Penetrometro statico tipo PAGANI da 12 t (con anello allargatore) attrezzato con punta meccanica tipo "Begemann"
Diametro = 35,7 mm; Angolo apertura: 60°; Ap= 10 cm²; At= 20 cm²; Am= 150 cm²;
Velocità di avanzamento= 2 cm/s

LETTURE STRUMENTALI

Prof. (cm)	Rp (kg/cm ²)	R _{tot} (kg/cm ²)	Rp (kg/cm ²)	Rl (kg/cm ²)	Rp/Rl	FR (%)
0,2	0,00	0,00	0,00	0,27	-	-
0,4	9,00	13,00	9,00	0,53	16,88	5,93
0,6	17,00	25,00	17,00	0,67	25,50	3,92
0,8	19,00	29,00	19,00	0,93	20,36	4,91
1	25,00	39,00	25,00	1,00	25,00	4,00
1,2	36,00	51,00	36,00	1,27	28,42	3,52
1,4	33,00	52,00	33,00	1,87	17,68	5,66
1,6	33,00	61,00	33,00	1,80	18,33	5,45
1,8	20,00	47,00	20,00	1,07	18,75	5,33
2	18,00	34,00	18,00	0,60	30,00	3,33
2,2	19,00	28,00	19,00	0,40	47,50	2,11
2,4	16,00	22,00	16,00	0,73	21,82	4,58
2,6	12,00	23,00	12,00	0,73	16,36	6,11
2,8	11,00	22,00	11,00	0,87	12,69	7,88
3	45,00	58,00	45,00	2,07	21,77	4,59
3,2	47,00	78,00	47,00	0,53	88,13	1,13
3,4	61,00	69,00	61,00	1,07	57,19	1,75
3,6	33,00	49,00	33,00	0,60	55,00	1,82
3,8	6,00	15,00	6,00	0,33	18,00	5,56
4	5,00	10,00	5,00	0,13	37,50	2,67
4,2	10,00	12,00	10,00	0,40	25,00	4,00
4,4	5,00	11,00	5,00	0,60	8,33	12,00
4,6	71,00	80,00	71,00	1,07	66,56	1,50
4,8	62,00	78,00	62,00	0,93	66,43	1,51
5	42,00	56,00	42,00	0,47	90,00	1,11
5,2	55,00	62,00	55,00	0,67	82,50	1,21
5,4	15,00	25,00	15,00	0,60	25,00	4,00
5,6	12,00	21,00	12,00	0,47	25,71	3,89
5,8	19,00	26,00	19,00	0,67	28,50	3,51
6	48,00	58,00	48,00	0,67	72,00	1,39
6,2	56,00	66,00	56,00	0,60	93,33	1,07
6,4	46,00	55,00	46,00	1,87	24,64	4,06
6,6	40,00	68,00	40,00	0,47	85,71	1,17
6,8	62,00	69,00	62,00	0,87	71,54	1,40
7	28,00	41,00	28,00	0,80	35,00	2,86
7,2	10,00	22,00	10,00	0,20	50,00	2,00
7,4	9,00	12,00	9,00	0,20	45,00	2,22
7,6	9,00	12,00	9,00	0,47	19,29	5,19
7,8	15,00	22,00	15,00	0,87	17,31	5,78
8	39,00	52,00	39,00	0,80	48,75	2,05
8,2	48,00	60,00	48,00	2,27	21,18	4,72
8,4	27,00	61,00	27,00	1,07	25,31	3,95
8,6	9,00	25,00	9,00	0,67	13,50	7,41
8,8	17,00	27,00	17,00	0,80	21,25	4,71
9	25,00	37,00	25,00	0,67	37,50	2,67
9,2	18,00	28,00	18,00	0,73	24,55	4,07
9,4	16,00	27,00	16,00	0,80	20,00	5,00
9,6	11,00	23,00	11,00	0,67	16,50	6,06
9,8	23,00	33,00	23,00	0,47	49,29	2,03
10	67,00	74,00	67,00	1,20	55,83	1,79
10,2	21,00	39,00	21,00	1,33	15,75	6,35
10,4	31,00	51,00	31,00	0,67	46,50	2,15
10,6	41,00	51,00	41,00	1,27	32,37	3,09
10,8	58,00	77,00	58,00	0,80	72,50	1,38

Prof. (cm)	R _p (kg/cm ²)	R _{tot} (kg/cm ²)	R _p (kg/cm ²)	RI (kg/cm ²)	R _p /RI	FR (%)
11	71,00	83,00	71,00	1,20	59,17	1,69
11,2	22,00	40,00	22,00	1,13	19,41	5,15
11,4	18,00	35,00	18,00	0,20	90,00	1,11
11,6	58,00	61,00	58,00	1,47	39,46	2,53

SCHEDA DATI SISMICI

Sito in esame.

latitudine: 45,381146 [°]

longitudine: 11,610645 [°]

Classe d'uso: II.

Vita nominale: 50 [anni]

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 12960	Lat. 45,369570	Long. 11,570640	Dist. 3402,1m
Sito 2	ID: 12961	Lat. 45,370680	Long. 11,641680	Dist. 2661,2m
Sito 3	ID: 12739	Lat. 45,420680	Long. 11,640100	Dist. 4955,0m
Sito 4	ID: 12738	Lat. 45,419560	Long. 11,569020	Dist. 5389,6m

Categoria di suolo e topografica

Categoria sottosuolo	E
Categoria topografica	T1

Parametri sismici

Stato Limite	Prob. Sup. %	Tr [anni]	a _g [g]	Fo	Tc*[s]
Operatività (SLO)	81	30	0,033	2,522	0,215
Danno (SLD)	63	50	0,040	2,567	0,259
Salvaguardia vita (SLV)	10	475	0,099	2,540	0,311
Prevenzione collasso (SLC)	5	975	0,130	2,518	0,315

Coefficienti sismici:

	Ss	Cc	St	Kh	Kv	Amax m/sec ²	Beta
SLO	1,600	2,120	1,000	0,010	0,005	0,513	0,200
SLD	1,600	1,970	1,000	0,013	0,006	0,621	0,200
SLV	1,600	1,840	1,000	0,032	0,016	1,553	0,200
SLC	1,600	1,830	1,000	0,050	0,025	2,032	0,240

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50
Geostru software – www.geostru.com