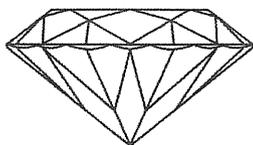


STUDIO GEOLOGICO E LABORATORIO GEOTECNICO



DOTT. GEOL. MARCELLO ALASIA
DOTT. GEOL. BERNARDINO ALASIA

Indagini e prove geotecniche su terreni di fondazione
Fondazioni su pali e consolidamenti di frane
Studi Geologico-Tecnici per Piani Regolatori Generali
Indagini geofisiche
Idrogeologia, Pozzi, Videospezioni.

Codice amministrazione: c_a222
Prot. Generale n. 0020047
Data: 22/07/2014 Ora: 11.02
Classificazione: 10-9-0
A



Relazione geologica e geotecnica per la realizzazione
di una rotatoria in Comune di Alpignano (TO),
tra Via Grange Palmero e Via Valdellatorre

D.M.14/01/08

Art. 41-bis D.L. 69/2013

Luglio 2014



Comune di Alpignano
Viale Vittoria 14
10091 ALPIGNANO (TO)

UFFICI e LABORATORI:

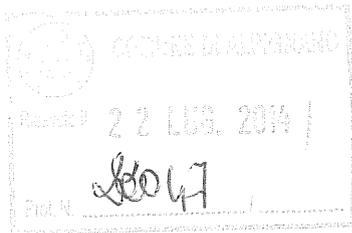
Sommariva Bosco (Cuneo), Via XXV Aprile n°15
Tel-fax: 0172-55017

Sanremo (Imperia), C.so Cavallotti n° 340
Tel-fax: 0184-570876

INFO e CONTATTI:

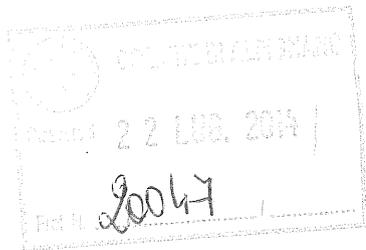
Cell: 3356761162
3334753112

E mail: info@alasiageologi.it
marcello.alasia@virgilio.it
bena.alasia@virgilio.it
Web: www.alasiageologi.it



INDICE

Premessa.....	pag 2
Caratteri geomorfologici locali.....	pag 3
Caratteri geolitologici locali.....	pag 4
Caratteri idrogeologici locali.....	pag 5
Caratteri geotecnici locali.....	pag 6
Indicazione di categoria di sottosuolo ai fini sismici.....	pag 8
Gestione delle terre da scavo.....	pag 12
Considerazioni conclusive.....	pag 14
Allegati.....	pag 16



PREMESSA

La presente relazione geologica e geotecnica per **la realizzazione di una rotatoria** in Comune di **Alpignano (TO)**, all'incrocio tra Via Grange Palmero e Via Valdellatorre, su un lotto di proprietà comunale, fa seguito ad un sopralluogo e ad un'indagine geologico-tecnica di superficie e di profondità, eseguita nell'area interessata dall'intervento, al fine di fornire al Progettista utili indicazioni sui caratteri geologici, geomorfologici, idrogeologici, geotecnici, sismici e di stabilità geomorfologica locale, nonché sulla gestione delle terre da scavo e sulle generali condizioni di equilibrio idrogeologico dell'area interessata dalla costruzione stessa.

A tal fine, dopo un rilievo geolitologico di dettaglio in sito, a partire dal piano campagna (p.c.), sono state eseguite **n°2 prove geotecniche** di profondità che hanno permesso una caratterizzazione del sottosuolo atta a rendere ragione delle soluzioni progettuali da adottare e fornito indicazioni sulla litostratigrafia locale, sui caratteri di portanza dei terreni costituenti il piano di appoggio alle opere di fondazione alle strutture in progetto, sulla presenza di acque sotterranee e sulla categoria di sottosuolo da adottare ai fini sismici.

Le prove eseguite, di tipo **penetrometrico dinamico**, utilizzano un

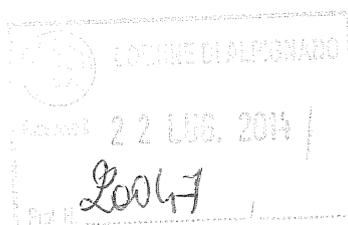
penetrometro leggero italiano a mazza battente di 30 Kg (DPM) con infissione di aste a punta conica standardizzata di 35,7 mm di diametro ed angolo di 60°.

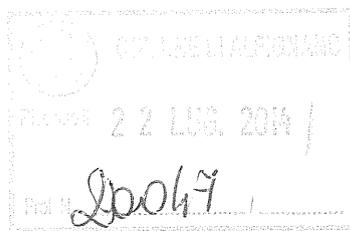
La presente è ai sensi del **D.M. 14.01.08** che fissa norme tecniche per le indagini sui terreni di fondazione ai manufatti di vario tipo e per le costruzioni in zona sismica e del **D.L. 69/13 art. 41-bis** che riguarda la gestione delle terre da scavo per cantieri non sottoposti a V.I.A. o A.I.A.

CARATTERI GEOMORFOLOGICI LOCALI

L'area interessata dall'opera in progetto si colloca nel settore NW del Concentrico di Alpignano e, dal punto di vista **morfologico**, nell'ambito di un esteso settore pianeggiante di fondovalle, leggermente ondulato, con generale pendenza verso SE, nella direzione della rete scolante di superficie che convoglia le acque meteoriche, attraverso una serie di corsi d'acqua minori, al vicino Fiume Dora Riparia tributario di sinistra del Fiume Po.

L'indagine storica che ha portato alla consultazione della **Banca dati geologici** della Regione Piemonte (Carta delle aree inondabili), nonché degli elaborati di tipo geologico allegati al **Progetto di PRGC del**





Comune di Alpignano, esposti in adeguamento al Progetto di PAI (Piano di assetto idrogeologico), non segnala la presenza, nella zona, di dissesti in atto o potenziali.

Nella **Cartografia di Sintesi** degli studi Geologici proposti in adeguamento al PAI dal PRGC del Comune di Alpignano, l'area in esame è stata collocata nella **Classe IIa** che caratterizza le aree a bassa pericolosità geomorfologica.

CARATTERI GEOLITOLOGICI LOCALI

Dal punto di vista **geolitologico**, in base al rilievo effettuato, a recenti studi, ed a quanto riporta il foglio 56 "Torino" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 e il foglio 155 "Torino Ovest" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, i terreni presenti in loco, costituenti il sottosuolo dell'area indagata, sono di origine glaciale e fluvioglaciale, di età Pleistocenica inferiore, appartenenti al "Sintema di Frassinere (Subsintema di Col Giansesco)" costituiti da sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose con clasti eterometrici immersi in matrice siltoso sabbiosa bruno-rossastra.

In sito le prove di profondità ed i rilievi eseguiti hanno evidenziato a partire dal p.c., al di sotto di uno strato di terreno di riporto e/o

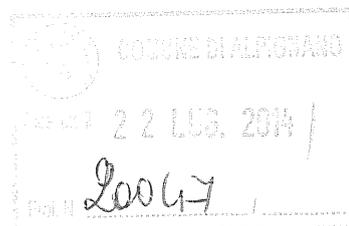
rimaneggiato avente spessore di 0.70 m, la presenza nel sottosuolo di un deposito costituito da ghiaia e ciottoli in matrice argilloso sabbiosa bruno rossastra, persistente almeno fino alla profondità di 4.00 m dal p.c., quota alla quale si sono interrotte le prove penetrometriche per rifiuto alla penetrazione su clasti di una certa dimensione.

CARATTERI IDROGEOLOGICI LOCALI

Dal punto di vista **idrogeologico** si può notare come la situazione esistente sia conseguente alla successione geolitologica locale che evidenzia, al di sotto di un sottile strato di terreno di riporto, la presenza di un deposito ghiaioso-ciottoloso in matrice argilloso-sabbiosa avente permeabilità per porosità elevata costituente un'acquifero in grado di condurre un flusso idrico per mezzo di una **falda libera** caratterizzata da una **soggiacenza**, che, alla data di indagine, risulta prossima a **20.00 m dal p.c.** come risulta da una indagine eseguita sui pozzi della zona, suscettibile di oscillazioni stagionali legate al regime delle precipitazioni meteoriche.

Le acque sotterranee si muovono in direzione SE, pressochè parallelamente a quelle superficiali. Non si esclude tuttavia la presenza di falde sospese, aventi comunque scarsa portata, impostate a profondità minori, peraltro non segnalate dalle indagini effettuate.

Dott. Geol. Marcello Alasia



CARATTERI GEOTECNICI LOCALI

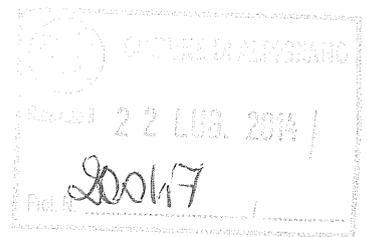
I **caratteri geotecnici** dei litotipi costituenti il terreno di fondazione sono stati determinati, come si è detto, con l'esecuzione di **n°2 prove penetrometriche dinamiche (DPM)**, spinte fino alla profondità massima di m 4.00 dal piano campagna, quota alla quale l'addensamento del deposito ghiaioso ciottoloso in matrice argillosa ha determinato, come già anticipato, l'arresto delle prove per rifiuto alla penetrazione.

La tabella a lato degli **istogrammi** proposta in allegato fornisce indicazioni sui valori delle **tensioni ammissibili** sul terreno alle varie profondità, mentre quella di **interpretazione geomeccanica** della prova P1 indica i valori, per i singoli strati di terreno attraversato, dei principali **parametri geotecnici** (angolo di attrito, peso di volume, indice di consistenza, ecc.) dedotti da note correlazioni con quelli di N penetrometrica, utilizzabili, dopo attente valutazioni e riflessioni, nella scelta del piano di posa e nel dimensionamento delle opere di fondazione al manufatto in progetto.

I valori del **Q ammissibile**, indicati in successione con un coeff. di sicurezza pari a 3, sono ottenuti mediante il noto rapporto

$$Q_a = R_d / 3$$

dove R_d è la resistenza di rottura dinamica alla punta ricavata direttamente



dalla “Formula degli olandesi”

$$[Rd=Chi *M*M*H/A*e*(M+P)]$$

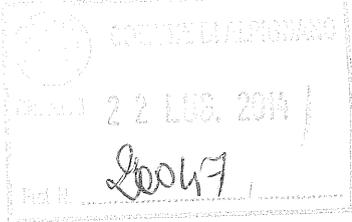
dove M è il peso del maglio dello strumento, H l'altezza di caduta, A sezione della punta, $e=10/N$ (N numero dei colpi), P il peso delle aste e Chi il coeff. caratteristico dello strumento utilizzato.

L'indicazione dei suddetti parametri geotecnici consegue inoltre all'adozione delle correlazioni esistenti fra i valori di N_{SPT} , della densità relativa (D_r), dell'angolo di attrito interno (Schmertmann 77) e di quelle ottenute dal raffronto dei rapporti di energia del penetrometro standard con i valori di N_{30} caratteristici dello strumento utilizzato nell'esecuzione delle prove.

Le caratteristiche geotecniche risultano buone all'interno dello strato ghiaioso ciottoloso in matrice argilloso-sabbiosa il quale risulta idoneo a costituire il piano d'appoggio per eventuali opere di fondazioni dirette previste a sostegno della struttura tutta e delle opere accessorie.

I valori della **coesione** sono posti eguali a zero in quanto non correlabili con quelli di N penetrometrica; si tratta comunque di termini litologici poco coesivi.

Per la determinazione del **K di Winkler** dei litotipi evidenziati nel sottosuolo dall'indagine eseguita, si fa riferimento alle possibili



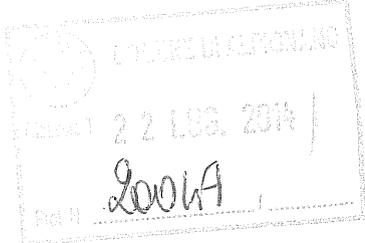
correlazioni con il valore del coeff. edometrico (E_s) e di altri parametri geotecnici indicati nella tabella di interpretazione geomeccanica della prova P1 adottando:

- per lo strato ghiaioso ciottoloso in matrice argilloso sabbiosa riscontrato fino alla profondità di 4.00 m dal p.c. un valore cautelativo pari a 4.5 Kg/cm^3 .

INDICAZIONI DI CATEGORIA DI SOTTOSUOLO AI FINI SISMICI

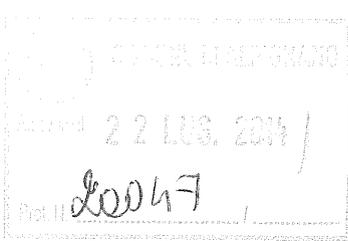
Una **verifica della categoria di sottosuolo ai fini sismici** che tiene conto dei valori di N determinati con l'esecuzione delle prove penetrometriche eseguite, evidenzia, per i depositi ghiaioso ciottolosi in matrice argilloso sabbiosa segnalati nel sottosuolo che persistono per almeno 30 m. (vedi stratigrafie dei sondaggi consultati relative a pozzi profondi), una **categoria di sottosuolo di tipo C** con valori delle V_{S30} compresi tra 180 e 360 m/s con valori di $N_{SPT} > 15$, **che dovrà essere considerato prevalente per i primi 30 m dal p.c.**

La **categoria topografica** sarà di **tipo T1** che caratterizza i settori con inclinazione media inferiore a 15° .



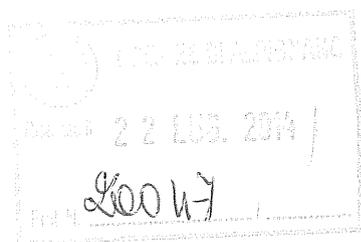
La carta della microzona omogenee in prospettiva sismica, proposta in allegato al P.R.G.C. del Comune di Alpignano, indica l'area in oggetto compresa all'interno della **microzona B2** che caratterizza le Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14/01/08 la stima della pericolosità sismica, intesa come l'accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_{s30} > 800\text{m/s}$), viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". Ciò comporta delle non trascurabili differenze nel calcolo dell'accelerazione sismica di base rispetto alle precedenti normative. Ai fini della stima dell'azione sismica di progetto relativa al sito ubicato nel territorio comunale in oggetto, con le precedenti normative in campo antisismico, applicando il criterio "zona dipendente" avremmo potuto stimare l'accelerazione di base (senza considerare l'incremento dovuto ad effetti locali dei terreni) in maniera automatica, poiché essa sarebbe stata direttamente correlata alla Zona sismica di appartenenza del Comune (nel caso di **Alpignano Zona 3**). Pertanto (secondo quanto riportato nell'allegato del A del D.M. 14/01/08) la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando come riferimento le coordinate geografiche (o

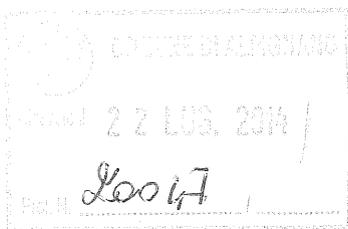


l'indirizzo ove disponibile), riportate nel reticolo riferimento.

Ai fini della determinazione della pericolosità sismica il primo passo consiste nella determinazione di a_g (accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido). Per tale determinazione è necessario conoscere, come anticipato, le coordinate geografiche dell'opera da verificare. Si determina, quindi, la maglia di riferimento in base alle tabelle dei parametri spettrali fornite dal Ministero e, sulla base della maglia interessata, si determinano i valori di riferimento del punto come media pesata dei valori nei vertici della maglia moltiplicati per le distanze dal punto. Nella pagina seguente viene riportata la tabella con i valori dei parametri sismici del sito in esame.



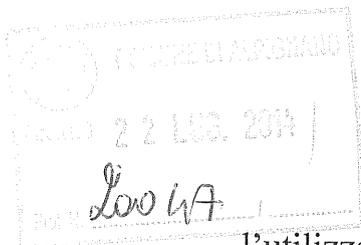
Comune di Alpignano : Coordinante sito (Datum - ED 50) Longitudine 7,513293°; Latitudine 45,112445°							
Classe d'uso dell'edificio: II							
Vita nominale: 50 anni							
Coefficiente cu: 1							
Categoria sottosuolo: C							
Categoria topografica: T1							
Valori dei parametri ag, Fo, Tc* per i periodi di ritorno TR associati a ciascun Stato Limite							
STATO LIMITE	TR (anni)	ag (g)	Fo	Tc* (s)	Prob. Superamento (%)		
SLO	30	0.028	2.500	0.192		81	
SLD	35	0.035	2.550	0.209		63	
SLV	332	0.074	2.661	0.269		10	
SLC	682	0.092	2.675	0.280		5	
ag: accelerazione orizzontale massima del terreno							
Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale							
Tc*: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale							
Valori dei coefficienti sismici Ss, Cc, St, Kh, Kv Amax, Beta associati a ciascun Stato Limite							
STATO LIMITE	Ss	Cc	St	Kh	Kv	Amax (m/s ²)	Beta
SLO	1.500	1.810	1.000	0.008	0.004	0.411	0.200
SLD	1.500	1.760	1.000	0.010	0.005	0.511	0.200
SLV	1.500	1.620	1.000	0.022	0.011	1.090	0.200
SLC	1.500	1.600	1.000	0.027	0.014	1.348	0.200
Ss: Amplificazione stratigrafica							
Cc: Coeff. Funzione categoria							
St: Amplificazione topografica							
Kh: Coefficiente sismico orizzontale							
Kv: Coefficiente sismico verticale							
Amax: Accelerazione massima attesa al sito							
Beta: Coefficiente riduzione per Amax							



GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO

Per quanto riguarda la natura e la destinazione delle terre provenienti dagli scavi in progetto, si fa riferimento a quanto stabilito dall'art. 41-bis del D.L. 69/2013. Trattandosi di un cantiere non soggetto a V.I.A. o ad A.I.A. si precisa come i materiali di risulta degli scavi possono essere trattati come sottoprodotti, quindi utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni o altri utilizzi sul suolo, senza interventi di pre-trattamento direttamente nel sito di loro produzione o in sito diverso, qualora vengano rispettati i seguenti punti (comma 1 Art. 41-bis DL 69/2013):

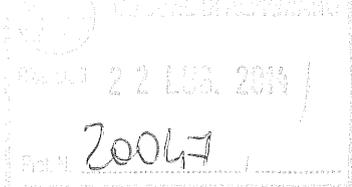
- sia certa la destinazione all'utilizzo dei materiali direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;
- non vengano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D.L. 152/2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione e i materiali non costituiscano fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturali;
- in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione,



l'utilizzo non determini rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime;

- che ai fini di cui alle lettere b) e c) non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

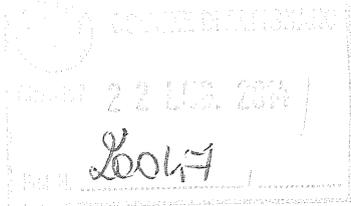
Nel caso in oggetto i depositi riscontrati nel sito indagato con l'effettuazione delle prove geotecniche, sono stati interessati da limitati riporti per la realizzazione delle strade; al di sotto di questi i terreni risultano "in posto". L'utilizzo attuale del suolo, fa ragionevolmente ritenere come questo non sia contaminato e quindi in grado di soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per i siti di destinazione e di riutilizzo; potranno dunque essere utilizzati nel sito di produzione o in sito diverso, come sottoprodotti, per reinterri, riempimenti, rimodellazioni o altri utilizzi sul suolo, senza la necessità di interventi di pre-trattamento o di trasformazioni preliminari, oppure condotti e stoccati in siti di raccolta per rifiuti speciali (D.L. 152/2006).



CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Alla luce delle indagini geologico-tecniche ed idrogeologiche eseguite in loco sul terreno interessato dalla **realizzazione di una rotatoria** tra la Via Grange Palmero e la Via Valdellatorre in Comune di Alpignano, si può concludere che lo stesso si può ritenere **ragionevolmente idoneo** alla destinazione prevista, con l'attuazione di alcuni accorgimenti costruttivi che possono essere così riassunti:

- **Le fondazioni di tipo diretto** relative alle opere accessorie alla rotatoria tutta dovranno pervenire ad una **profondità di almeno 1.00 m dal piano campagna** al fine di poggiare sempre sul termine ghiaioso ciottoloso consistente riscontrato durante le prove dopo attenta verifica, in sede di scavo, della persistenza su tutto il lotto della situazione geolitologica ed idrogeologica descritta nei punti di prova; a tale profondità si potranno cautelativamente adottare **tensioni di esercizio** comunque non superiori a **0.60 Kg/cm²** in ragione della possibile presenza di intercalazioni limoso argillose compressibili all'interno dello strato suddetto.
- **Le pareti degli scavi**, da eseguire per la costruzione dell'opera e per



sotto-servizi non dovranno presentare tagli prossimi alla verticale al fine di evitare scoscendimenti prevedibili per inclinazioni superiori a 35°; qualora fossero necessari scavi con inclinazioni maggiori, le pareti degli stessi dovranno essere sostenute da apposite strutture di sostegno provvisionali quali diaframmi pre-infissi.

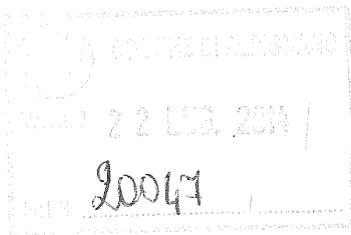
- La rete di **drenaggio superficiale** dovrà prevedere la captazione delle acque meteoriche sulle zone pertinenti all'opera con successivo recapito delle acque di risulta in condotte a tenuta fino alla vicina rete fognaria esistente.

Non essendo comunque consultabile, allo stato attuale, la tabella dei valori dei carichi indotti sul terreno di fondazione dalle strutture previste e non essendo a conoscenza della tipologia di fondazione prescelta per la costruzione del manufatto si forniscono, con la presente, i valori dei parametri geotecnici da utilizzare per le verifiche delle opere di fondazione nei confronti dei differenti stati limiti strutturali (STR) e geotecnici (GEO), rimandando le conclusioni dello studio alla relazione di calcolo delle fondazioni che sarà prodotta dal Progettista delle strutture.

Sommariva del bosco, 18/07/2014

Il Geologo Dott. Marcello Alasia





ALLEGATI

- Corografia scala 1:10.000;
- Planimetria con ubicazione delle prove penetrometriche dinamiche DPM.
- Istogrammi relativi a n°2 prove penetrometriche dinamiche;
- Tabella di interpretazione geomeccanica prova P1.
- Documentazione fotografica indagine geotecnica

COROGRAFIA

22 LUG. 2014

20047

C.T.R. - Scala 1:10.000

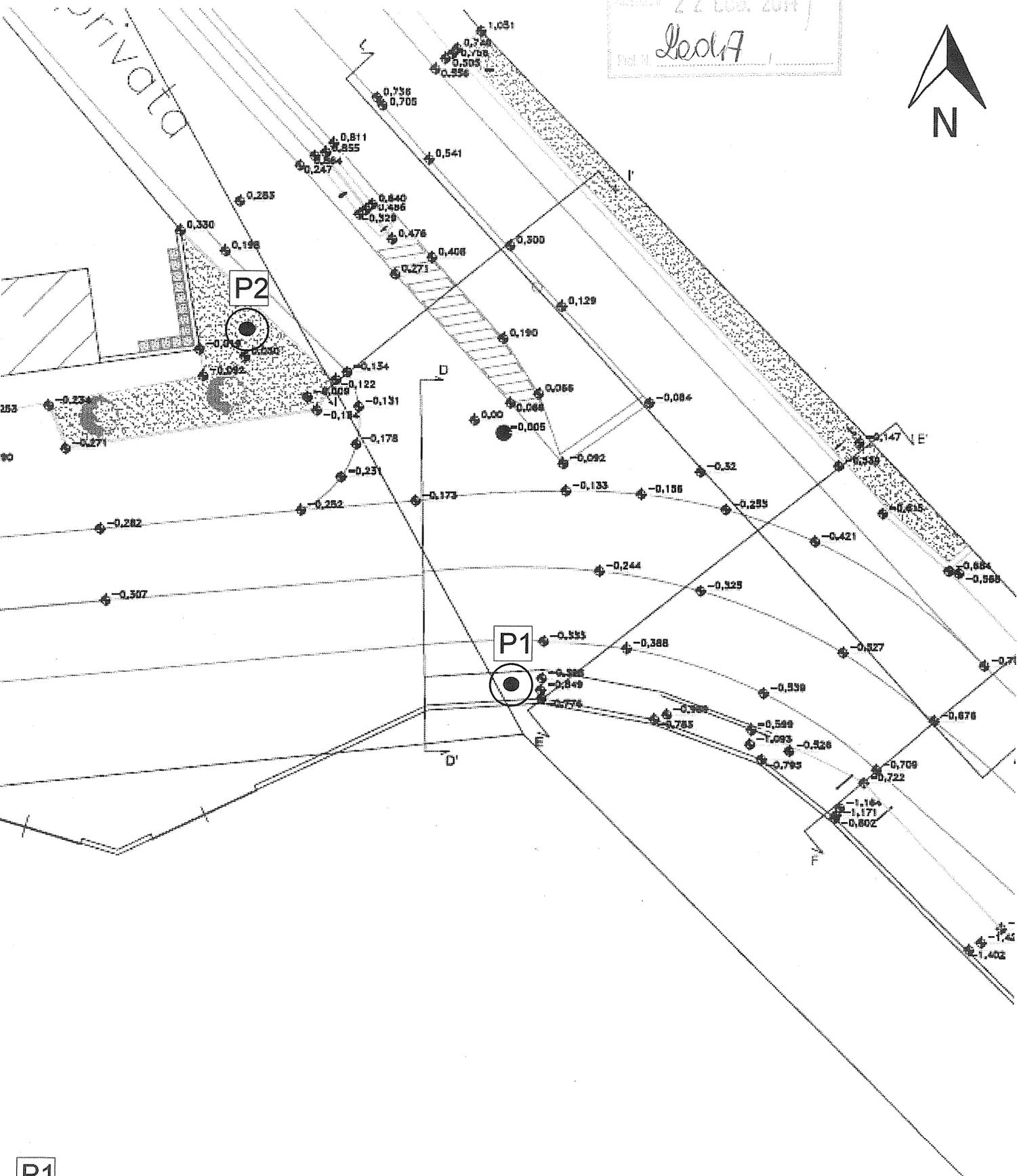
 Area indagata



UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE

Stato di fatto

CROCE DI ALPINOANO
22 LUG. 2014
Prof. M. *Leola*



P1



Prove penetrometriche dinamiche DPM

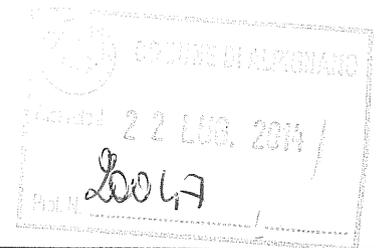
PROVE PENETROMETRICHE

COMMITTENTE.. Comune di Alpignano

LOCALITA'.... incrocio via Grange Palmero

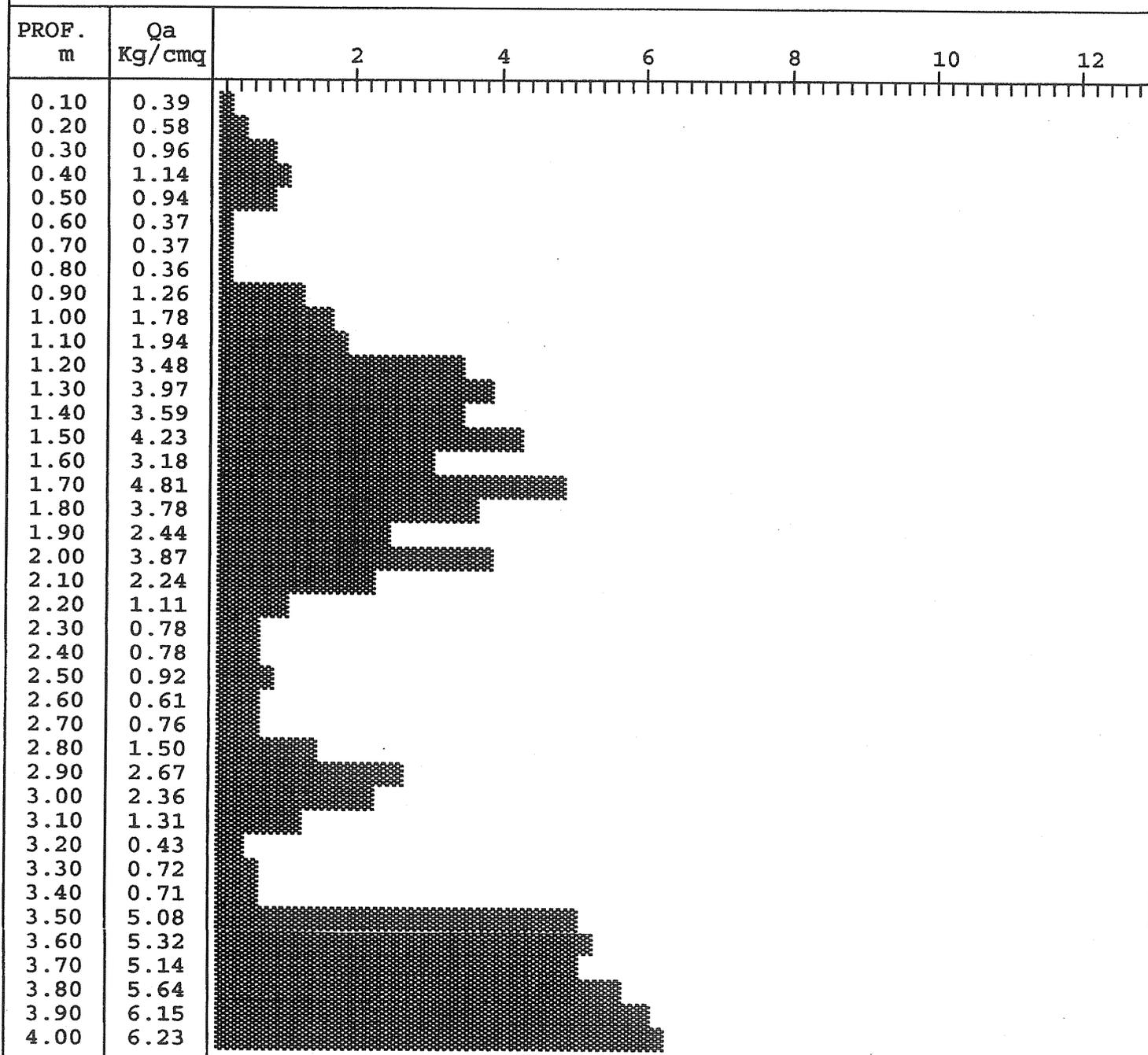
CANTIERE..... rotonda

DATA..... 16.07.14



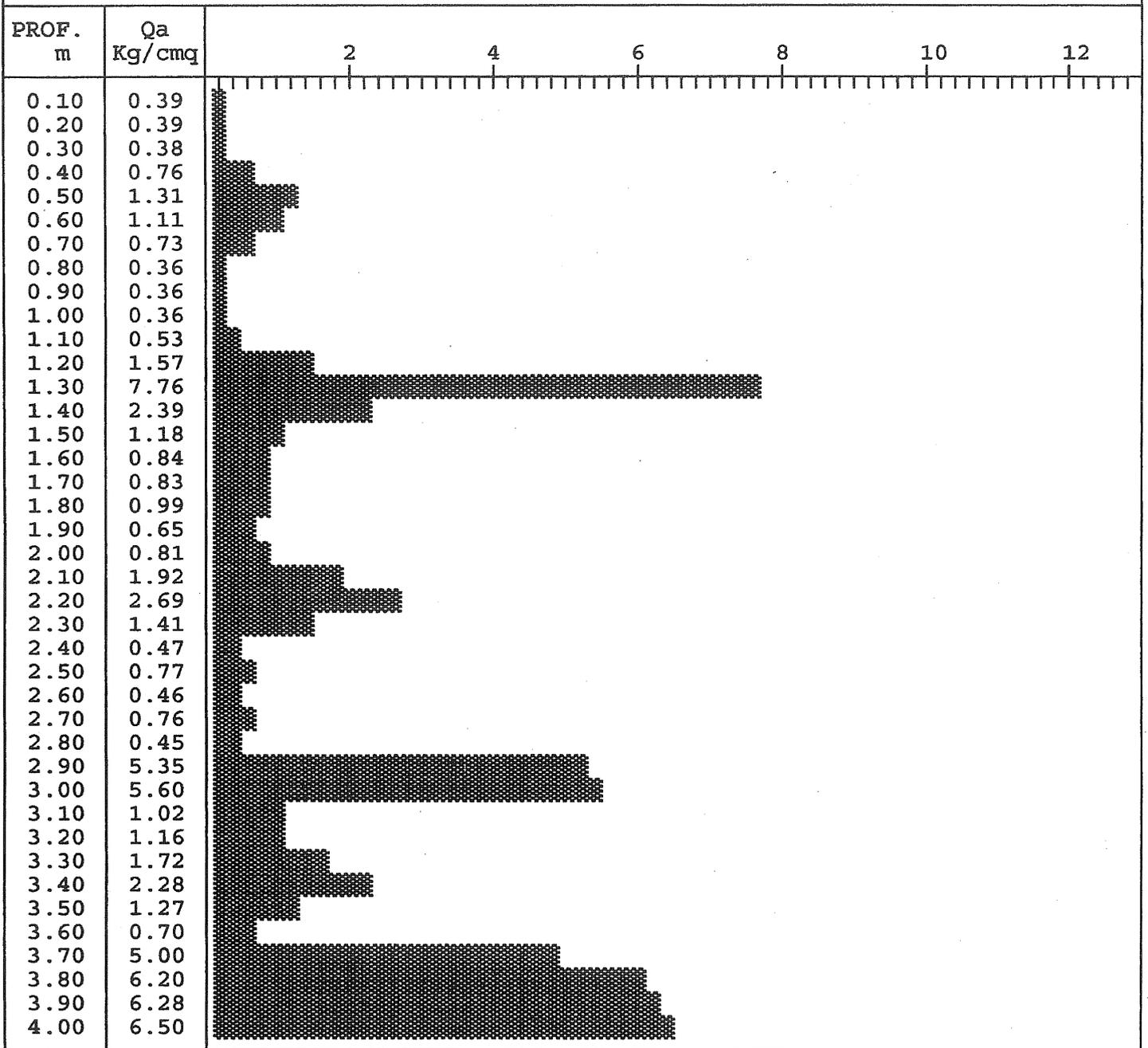
PROVA PENETROMETRICA

N. 1



PROVA PENETROMETRICA

N. 2




 CAMERA DI ALPIGNARO
 22 LUG. 2014
 20047

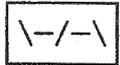
INTERPRETAZIONE GEOMECCANICA

PROVA N. 1

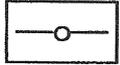
Lito- logia	H2O	Prof. m	N	ϕ Deg	Ic	Dr %	γ T/mc	Cu kg/cmq	Qc kg/cmq	Qa kg/cmq	Es kg/cmq
-/-/-		0.1									
\-/-\		0.2									
-/-/-		0.3									
\-/-\		0.4									
-/-/-		0.5									
\-/-\		0.6									
-/-/-		0.7	3.6	28.01	0.00	16.92	1.28	0.00	14.3	0.68	92.9
○		0.8									
○		0.9									
○		1.0									
○		1.1									
○		1.2									
○		1.3									
○		1.4									
○		1.5									
○		1.6									
○		1.7									
○		1.8									
○		1.9									
○		2.0									
○		2.1									
○		2.2									
○		2.3									
○		2.4									
○		2.5									
○		2.6									
○		2.7									
○		2.8									
○		2.9									
○		3.0									
○		3.1									
○		3.2									
○		3.3									
○		3.4									
○		3.5									
○		3.6									
○		3.7									
○		3.8									
○		3.9									
○		4.0	17.7	32.03	0.00	47.65	1.75	0.00	132.7	2.70	284.4

COCCURE DI ALPIGNANO
 22 LUG. 2014 /
 [Signature]

PROVA N. 1

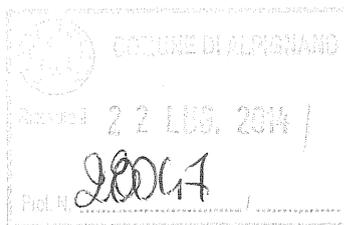


terreno di riporto



ghiaia e ciottoli in matrice argilloso-sabbiosa bruno rossastra

- H20 - Livello falda idrica prova N. 1 = m n
 - H20 - Livello falda idrica prova N. 2 = m n
 - N - Numero medio di colpi
 - ϕ - Angolo di attrito
 - Ic - Indice di consistenza
 - Dr - Densita' relativa
 - y - Peso di volume
 - Cu - Coesione non drenata
 - Qc - Resistenza media specifica statica
 - Qa - Tensione ammissibile sullo strato
 - Es - Modulo di compressibilita'
-



Documentazione fotografica indagine geotecnica



Prova penetrometrica dinamica P1



Prova penetrometrica dinamica P2

