

Dott. Ing. Fiorenzo Maina
Via Torino 4
10060 Candiolo (TO)
Tel.: 011 9621683



Ill.mo Signor SINDACO
del Comune di
10060 Candiolo (TO)

Candiolo, 27 APR 2017

OGGETTO: Variante al P.E.C. in Candiolo (TO) – Via Pinerolo ang. Strada Variante alla S.P. n. 142 – Zona di P.R.G.C. I2-3

Il sottoscritto, Ing. Fiorenzo Maina, nato a Torino il 21/10/1962, con studio all'indirizzo di cui all'epigrafe, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino al n. 5796Z, relativamente al progetto della variante di cui all'oggetto,

DICHIARA CHE:

- 1) La relazione idogeologica e geotecnica consegnata il 7/5/2009 (allegata in copia), è già agli atti in Comune ed è valida, attuale e utilizzabile anche per il progetto di variante in argomento;
- 2) L'integrazione alla relazione geologica - tecnica datata 25/11/2009 indirizzata anche al Vs. Spett.le Comune (allegata in copia), è agli atti in Comune ed è valida, attuale e utilizzabile anche per il progetto di variante in argomento.

tanto dovevo ad integrazione del mandato professionale ed a completamento della pratica inoltrata il 3/11/16 integrata, secondo le richieste comunali, lo scorso 7/4.

Distinti saluti.

ORDINE INGEGNERI DELLA PROV. DI TORINO
Dott. Ing.
FIORENZA
MAINA
n. 5796Z
Fiorenzo Maina

STUDIO GEOLOGICO LABORATORIO GEOTECNICO

Dott. Geol. Alasia Marcello

Via xxv Aprile n. 15, 12048, Sommariva Bosco (CN)

☎ (0172) 55017 / (335) 6761162

Corso Mazzini 117, 18038 Sanremo (IM)

(0184) 570876

Sommariva Bosco, 25.11.09

Spett.le Comune di
10060 Candiolo (TO)

e p.c. Spett.le **Valico s.a.s.**

→ Via Mario Leoni n°10

10134 **TORINO**

Oggetto: Integrazioni alla relazione geologico-tecnica per l'attuazione di un P.E.C. con fabbricati produttivi in Comune di Candiolo (Torino).

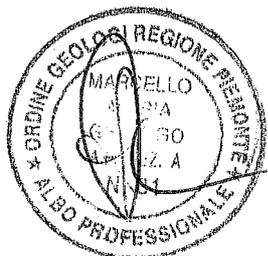
In riferimento alla relazione geologico-tecnica di cui all'oggetto ed alle osservazioni formulate con lettera Prot.n° 12722 del 21.11.09 dal Comune di Candiolo a seguito della seduta n°4 del 20.11.09 della Commissione Edilizia Comunale, preciso che quanto esposto nelle considerazioni conclusive della stessa (Pagina 6) in relazione alle quote di sopraelevazione suggerite si intende riferito al fronte strada di Via Pinerolo e non alla strada di Variante alla S.P. 142 essendo la stessa ampiamente sopraelevata rispetto al lotto oggetto di progettazione.

Inoltre la proposta di progetto di P.E.C. esaminato dalla C.I.E. già tiene conto della prescrizione suggerita nella relazione geologica preliminare poiché le quote della zona, a lavori eseguiti, risulteranno notevolmente superiori a quelle di sicurezza atte a salvaguardare da eventuali acque di disalveo.

Preciso infine che la protezione dalle eventuali acque di disalveo sui restanti lati del lotto risulta ampiamente garantita dal rilevato stradale della vicina Variante nonché dai fabbricati esistenti e che nulla osta alla realizzazione del riporto previsto dal progetto

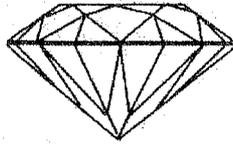
Tanto si doveva per opportuna conoscenza

Il Geologo Dott. Marcello Alasia



07-05-2009

STUDIO GEOLOGICO E LABORATORIO GEOTECNICO



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

COPIA

 COMUNE di CANDIOLO Prov. di Torino	
- 7 MAG 2009	
Prot. N.	Classe
Titolo	

Indagini e prove su terreni di fondazione
 Fondazioni su pali e consolidamenti di frane
 Studi Geologico-Tecnici per Piani Regolatori Generali
 Analisi terre, Bitumi, Calcestruzzi
 Idrogeologia, Pozzi.

**Relazione idrogeologica e geotecnica sul terreno interessato dall'attuazione di un
 P.E.C.con fabbricati produttivi in Comune di Candiolo (Torino).**

D.M.14/01/08

Spett.le **Valico s.a.s.**
 Via Mario Leoni n°10
 10134 **Torino**



INTERECOS a.s.
 di Boaglio Ing. F.lli & c.
 Via Pinerolo, 119 - 10060 Candiolo (TO)
 Tel. 011.9622318 - intereco@intereco.it
 P.IVA IT02168780019

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

Cell: 3356761162

PREMESSA

La presente relazione geologico-tecnica sulla **fattibilità di un P.E.C.** che prevede la costruzione di fabbricati produttivi in Comune di **Candiolo**(Torino), zona I2-3 di PRGC, su un lotto di proprietà della **Ditta Valico s.a.s.**, fa seguito ad un sopralluogo e ad una indagine idrogeologica e geotecnica di superficie e di profondità, eseguita nell'area interessata dal progetto, al fine di fornire al Progettista utili indicazioni sui generali caratteri geoidrologici e geomorfologici locali e di portanza dei terreni di fondazione, in funzione della successione geolitologica presente nel sottosuolo.

Oltre ad un rilievo tendente ad evidenziare le condizioni geomorfologiche e la natura dei terreni, è stata eseguita in sito un'indagine geotecnica che ha previsto l'esecuzione in sito di **prove penetrometriche dinamiche** di profondità (DPM) che hanno fornito una **caratterizzazione** del sottosuolo, atta a rendere ragione delle soluzioni da adottare nella scelta del più idoneo tipo di fondazione da prevedere per il sostegno dei manufatti in progetto.

Le prove, eseguite a partire dal piano campagna(p.c.), utilizzano un penetrometro leggero italiano di tipo "Sunda" 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° fino a rifiuto o ad una profondità significativa per l'ampiezza dell'indagine.

La presente è ai sensi del **D.M. 14.01.08** che fissa norme tecniche per le indagini sui terreni di fondazione ai manufatti e della Normativa tecnica prevista per l'adeguamento alla **Circolare n°7 LAP** della Regione Piemonte del PRGC del Comune di Candiolo.

CARATTERI GEOMORFOLOGICI, GEOLITOLOGICI , IDROGEOLOGICI E GEOTECNICI DEL SITO.

L'area oggetto del presente studio è ubicata al limite sud-occidentale del Concentrico di Candiolo ed è impostata, dal punto di vista morfologico, in zona completamente pianeggiante, con prevalente pendenza verso S.E ,nella direzione della rete scolante di superficie che convoglia le acque meteoriche al vicino al Torrente Chisola tributario di sinistra del Fiume Po, in sinistra orografica di un tributario minore.

L'area in questione risulta, allo stato attuale, coltivata a mais e si presenta lievemente depressa rispetto al piano della rete viaria che la delimita.

L'indagine storica sulle condizioni del dissesto idrogeologico che ha portato alla consultazione della Banca dati geologici della Regione Piemonte (Carta delle aree inondabili), della cartografia specifica geologica di PRGC del Comune di Candiolo e del recente progetto di PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) proposto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po ed in adeguamento al PRGC dal Comune di Candiolo , evidenzia nella zona la possibilità di fenomeni di esondazione e tracimazione dei corsi d'acqua principali caratterizzati da tempi di ritorno compresi tra 25 e 50 anni, che potrebbero interessare con acque a bassa energia, l'area oggetto di indagine inserita comunque in parte nella Classe IIc nella Cartografia di Sintesi di utilizzo del territorio di PRGC per la quale sono previste attente indagini idrogeologiche e geotecniche a livello di progetti generali ed esecutivi.

Le notizie storiche raccolte sugli eventi del torrente Chisola e su eventi locali indicano la possibilità di apporto di acque a bassa energia caratterizzate da battenti molto bassi che potranno essere superati e contenuti da accorgimenti costruttivi di limitato impatto.

In base al rilievo effettuato, a quanto riporta il Foglio n°68 "*Carmagnola*" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 ed a studi più recenti, l'area in esame risulta collocata dal punto di vista **geolitologico**, su depositi fluviali terrazzati di età pleistocenica del **Fluviale Riss** di prevalente natura argilloso-sabbioso-ghiaiosa con copertura di suolo lessico che costituisce il terreno di coltura.

Nel sottosuolo dell'area indagata, al di sotto di una coltre di copertura di terreno vegetale di potenza prossima a m.0.6, prevalgono sedimenti medio-fini (sabbie con ghiaietti alternati a livelli limosi), mentre, solo a profondità superiore a 4 m. dal p.c., si rileva il passaggio a depositi a maggior grado di addensamento e consolidazione probabilmente argillosi consolidati.

Per quanto concerne le **caratteristiche idrogeologiche** si riscontra in genere una elevata permeabilità dei terreni di superficie di origine fluviale prevalente con substrato argilloso poco permeabile.

Il **livello piezometrico** della prima falda, evidenziato dalle prove geotecniche eseguite in sito e da una indagine condotta sui pozzi della zona, è contenuto nel termine limoso-sabbioso presente a partire da 3 m. dal p.c. con possibili oscillazioni stagionali legate ai regimi dei vicini corsi d'acqua ed agli apporti meteorici.

I **caratteri geotecnici** dei litotipi sopradescritti, sono stati determinati, come si è detto, con l'esecuzione di **n° 3 prove penetrometriche dinamiche (DPM)**, spinte fino ad una profondità ritenuta sufficiente per l'ampiezza dell'indagine proposta in punti significativi del lotto, che hanno evidenziato la presenza in successione, nel sottosuolo, al di sotto di un termine rimaneggiato di superficie compressibile, di potenza prossima a m.0,7, di **sabbia più o meno argillosa** a

medio grado di compressibilità che persiste fino a 3 m. dal p.c. ,con successivo passaggio ad un termine **limoso-sabbioso saturo** che contiene la falda e successivamente ad un termine **argilloso consolidato o ghiaioso addensato** nel quale si sono arrestate le prove geotecniche per elevata resistenza alla penetrazione.

Gli **istogrammi** relativi alle prove eseguite forniscono indicazioni sui valori delle **tensioni ammissibili** sul terreno alle varie profondità, mentre la **tabella di interpretazione geomeccanica** delle prove stesse, indicano, per ogni strato attraversato, i valori dei principali **parametri geotecnici** dedotti da note correlazioni con quelli di N penetrometrica (angolo di attrito, peso di volume, indice di consistenza ecc.) utilizzabili,dopo attente valutazioni e riflessioni,nel dimensionamento e nel calcolo 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 $Q_a = R_d / 20$,dove R_d . è la resistenza di rottura dinamica alla punta ricavata direttamente dalla Formula degli "olandesi" $[R_d = \text{Chi} * M * M * H / A * e * (M + P)]$,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_{d1030} caratteristici dello strumento utilizzato nell'esecuzione delle prove.

I valori della **coesione** sono posti eguali a zero in quanto non correlabili con

quelli di N penetrometrica; si tratta comunque di materiali granulari non coesivi o poco coesivi con probabile substrato argilloso coesivo.

Non sono trascurabili i valori delle **pressioni neutre** a partire dalla profondità di 2,5 m dal p.c

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Alla luce delle indagini geologico-tecniche eseguite in sito, si può concludere che per la scelta del più idoneo piano di appoggio alle opere di fondazione ai manufatti si dovranno considerare le condizioni di addensamento dei termini litologici presenti nel sottosuolo che, per i primi 1,3 m. nei punti indagati, paiono riconducibili a terreno recentemente rimaneggiato e sabbioso-argilloso poco addensato, ad elevata compressibilità, non idoneo a costituire il terreno di fondazione a manufatti che trasmettano al terreno di fondazione carichi elevati e concentrati.

Per **carichi non eccessivi** potrà comunque essere utilizzato come piano di appoggio alle opere di fondazione il termine sabbioso-argilloso segnalato a partire dalla profondità massima di 1,2 m. dal p.c., con la previsione di un **miglioramento del terreno** alla suddetta quota mediante il riporto di colonne di ghiaia addensate e con la previsione, sul terreno migliorato, di tensioni di esercizio dell'ordine di 1,5 kg/cm², dopo attenta verifica, in sede di scavo con pozzetti esplorativi, della persistenza su tutta l'area di indagine della situazione evidenziata nei punti di prova.

Non si consiglia la previsione di piani interrati che verrebbero ad interferire con le oscillazioni del livello piezometrico della falda.

Per **carichi elevati e concentrati** poggianti a limitata profondità o al di sotto

di m.2,0 dal piano campagna sarà consigliabile il ricorso a fondazioni di tipo profondo poggianti su pali di medio o grande diametro, adeguatamente dimensionati in funzione dei carichi e dei caratteri geotecnici indicati nella tabella di interpretazione geomeccanica delle prove eseguite.

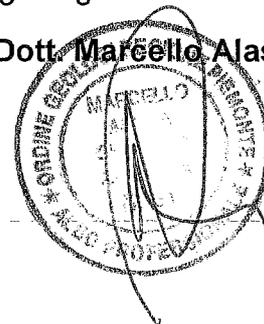
Gli scavi per l'esecuzione di opere interrato e di sotto-servizi non dovranno presentare pareti sub-verticali e, se spinte al di sotto di m.1,0 dal p.c., dovranno essere eseguiti sempre "a campioni" e sostenuti da armature a diaframma in particolare se effettuati in prossimità ai vicini fabbricati esistenti.

I limitati apporti **prevedibili di acque di disalveo** provenienti da eventi alluvionali del Torrente Chisola o da eventi di carattere eccezionale che possano determinare il blocco della rete di drenaggio locale, potranno essere contenuti da una **limitata sopraelevazione del piano campagna** attuale (m. 0,3 rispetto al piano delle strade delimitanti il lotto) in particolare sul fronte della strada di Variante al Concentrico sul lato Sud del lotto.

Si ribadisce comunque, a seguito dell'attuazione degli interventi suggeriti, la fattibilità dell'intervento in progetto sotto il profilo geomorfologico idrogeologico e geotecnico locale.

Il geologo

Dott. **Marcello Alasia**



Allegati.

Corografia (scala 1:10.000)

Planimetria con ubicazione delle prove geotecniche (scala 1:1500)

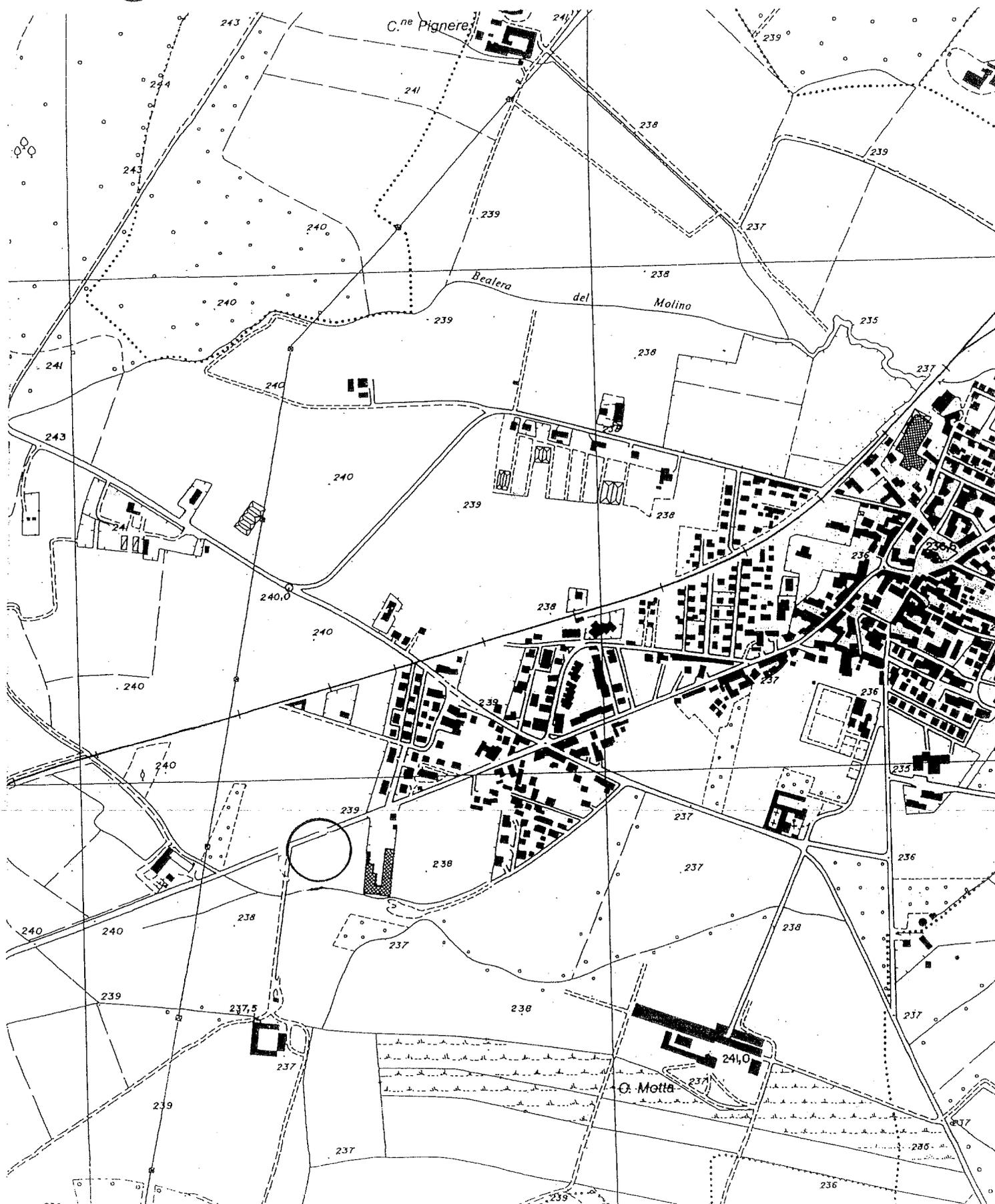
Istogrammi relativi a n°3 Prove penetrometriche dinamiche(DPM)

Tabella di interpretazione geomeccanica prova P1

COROGRAFIA

(C.T.R. - scala 1 : 10.000)

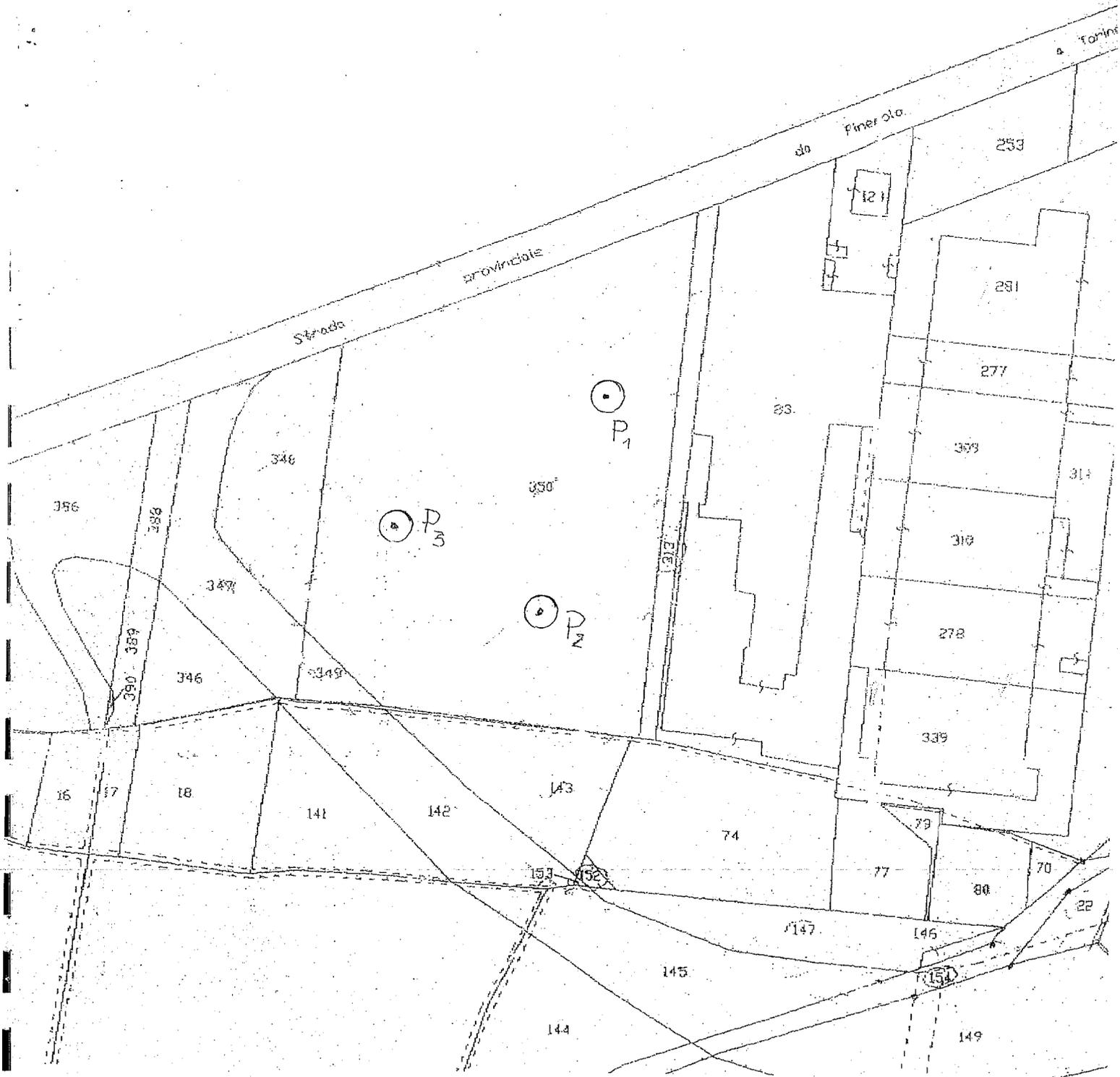
○ Area indagata



PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE

Scala 1 : 2.000

 Prove penetrometriche dinamiche (DPM)



PROVA PENETROMETRICA

N. 1

PROF. m	Qa Kg/cm ²	2	4	6	8	10	12
0.10	0.39						
0.20	0.39						
0.30	0.38						
0.40	0.38						
0.50	0.56						
0.60	0.74						
0.70	0.73						
0.80	1.27						
0.90	1.26						
1.00	1.42						
1.10	1.76						
1.20	1.57						
1.30	1.03						
1.40	1.37						
1.50	2.03						
1.60	2.51						
1.70	2.16						
1.80	2.30						
1.90	3.09						
2.00	2.90						
2.10	2.40						
2.20	3.01						
2.30	2.82						
2.40	2.49						
2.50	2.46						
2.60	2.44						
2.70	1.97						
2.80	1.20						
2.90	1.04						
3.00	0.74						
3.10	0.29						
3.20	0.43						
3.30	0.43						
3.40	0.28						
3.50	0.56						
3.60	0.56						
3.70	0.69						
3.80	0.83						
3.90	0.96						
4.00	1.08						
4.10	1.21						
4.20	1.20						
4.30	1.98						
4.40	1.84						
4.50	1.82						
4.60	2.20						
4.70	2.31						
4.80	2.80						
4.90	3.16						
5.00	3.26						
5.10	3.11						
5.20	3.21						
5.30	3.19						
5.40	3.41						
5.50	3.38						
5.60	2.28						
5.70	2.98						
5.80	2.60						
5.90	2.94						
6.00	3.03						

COMMITTENTE.. Studio Maina

LOCALITA'.... Candiolo area per impianti produttivi

CANTIERE..... capannone

DATA..... 13.3.09

PROVA PENETROMETRICA

N. 2

PROF. m	Qa Kg/cm ²	
0.10	0.39	
0.20	0.39	
0.30	0.38	
0.40	0.38	
0.50	0.37	
0.60	0.74	
0.70	1.28	
0.80	1.63	
0.90	1.80	
1.00	2.31	
1.10	2.99	
1.20	2.26	
1.30	2.76	
1.40	2.05	
1.50	2.37	
1.60	2.34	
1.70	2.49	
1.80	2.46	
1.90	2.44	
2.00	2.42	
2.10	2.40	
2.20	2.53	
2.30	2.66	
2.40	1.55	
2.50	1.23	
2.60	1.07	
2.70	1.36	
2.80	1.20	
2.90	1.19	
3.00	1.03	
3.10	0.29	
3.20	0.29	
3.30	0.43	
3.40	0.28	
3.50	0.42	
3.60	0.56	
3.70	0.69	
3.80	0.83	
3.90	0.96	
4.00	1.08	
4.10	1.08	
4.20	1.20	
4.30	1.19	
4.40	1.84	
4.50	1.82	
4.60	1.68	
4.70	1.54	
4.80	1.78	
4.90	2.27	
5.00	2.38	
5.10	2.49	
5.20	2.47	
5.30	2.57	
5.40	2.68	
5.50	3.02	
5.60	3.00	
5.70	2.50	
5.80	2.60	
5.90	2.94	
6.00	3.03	

PROVA PENETROMETRICA

N. 3

PROF. m	Qa Kg/cm ²	
0.10	0.39	
0.20	0.39	
0.30	0.57	
0.40	0.57	
0.50	0.75	
0.60	0.74	
0.70	0.55	
0.80	0.73	
0.90	0.90	
1.00	0.89	
1.10	0.88	
1.20	0.87	
1.30	0.86	
1.40	0.85	
1.50	0.85	
1.60	2.51	
1.70	2.16	
1.80	2.30	
1.90	3.09	
2.00	2.90	
2.10	2.40	
2.20	3.01	
2.30	2.82	
2.40	2.49	
2.50	2.46	
2.60	2.44	
2.70	1.97	
2.80	1.20	
2.90	1.04	
3.00	0.74	
3.10	0.29	
3.20	0.43	
3.30	0.43	
3.40	0.28	
3.50	0.56	
3.60	0.56	
3.70	0.69	
3.80	0.83	
3.90	0.96	
4.00	1.08	
4.10	1.21	
4.20	1.20	
4.30	1.98	
4.40	1.84	
4.50	1.82	
4.60	2.20	
4.70	2.31	
4.80	2.80	
4.90	3.16	
5.00	3.26	
5.10	3.11	
5.20	3.21	
5.30	3.19	
5.40	3.41	
5.50	3.38	
5.60	2.28	
5.70	2.98	
5.80	2.60	
5.90	2.94	
6.00	3.03	

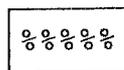
INTERPRETAZIONE GEOMECCANICA

PROVA N. 1

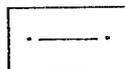
Lito- logia	H2O	Prof. m	N	ϕ Deg	Ic	Dr %	γ T/mc	Cu kg/cmq	Qc kg/cmq	Qa kg/cmq	Es kg/cmq
⊗⊗⊗⊗⊗		0.1									
⊗⊗⊗⊗⊗		0.2									
⊗⊗⊗⊗⊗		0.3									
⊗⊗⊗⊗⊗		0.4									
⊗⊗⊗⊗⊗		0.5									
⊗⊗⊗⊗⊗		0.6	2.5	27.42	0.00	13.86	1.23	0.00	10.0	0.47	87.!
⊗⊗⊗⊗⊗		0.7									
⊗⊗⊗⊗⊗		0.8									
⊗⊗⊗⊗⊗		0.9									
⊗⊗⊗⊗⊗		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	12.1	30.27	0.00	37.42	1.60	0.00	48.3	1.97	86.!
⊗⊗⊗⊗⊗	===	3.0									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	3.1									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	3.2									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	3.3									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	3.4									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	3.5									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	3.6									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	3.7	3.5	28.00	0.00	16.72	1.27	0.00	7.0	0.50	28.!
⊗⊗⊗⊗⊗	===	3.8									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	3.9									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	4.0									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	4.1									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	4.2									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	4.3									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	4.4									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	4.5									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	4.6									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	4.7									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	4.8									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	4.9									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	5.0									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	5.1									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	5.2									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	5.3									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	5.4									
⊗⊗⊗⊗⊗	===	5.5	17.9	25.07	0.83	0.00	2.09	0.00	26.9	2.27	179.!

LEGENDA

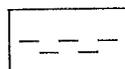
PROVA N. 1



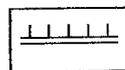
terreno vegetale



sabbia argillosa con ghiaietto sub.



limo sabbioso



argilla da plastica a consolidata

H20 - Livello falda idrica prova N. 1 = m 3

H20 - Livello falda idrica prova N. 2 = m 3

N - Numero medio di colpi

ϕ - Angolo di attrito

Ic - Indice di consistenza

Dr - Densita' relativa

γ - Peso di volume

Cu - Coesione non drenata

Qc - Resistenza media specifica statica

Qa - Tensione ammissibile sullo strato

Es - Modulo di compressibilita'
