

GEOID

dr. Paolo del Meglio

50129 Firenze – via S.Reparata,13

Tel/fax 055/295175it

RICERCHE GEOLOGICHE

COMUNE DI CERTALDO

**RELAZIONE
GEOLOGICO-TECNICA**

a corredo del Piano di Recupero con costruzione di abitazioni
poste in via Pian di Sotto, località "I Casotti", Certaldo (FI)

**D. M. n. 11 / 03 / 88 e successiva Circolare Ministero LL.PP.
n. 30483 del 24 / 09 / 88**

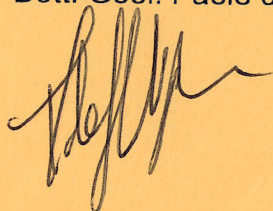
COMMITTENTE: Sig.ra Morelli Rita e Sig.ra Tinti Anna
Via Pian di Sotto, 58
Certaldo (FI)

PROGETTISTA: Arch. Sandro Rocco Milicia

Allegato 17/26 alla deliberazione

n. 98/CC del 26/10/06

Dott. Geol. Paolo del Meglio



Firenze, Maggio 2006

GEOID

dr. Paolo del Meglio

50129 Firenze – via S.Reparata,13

Tel/fax 055/295175it

RICERCHE GEOLOGICHE

COMUNE DI CERTALDO

**RELAZIONE
GEOLOGICO-TECNICA**

a corredo del Piano di Recupero con costruzione di abitazioni
poste in via Pian di Sotto, località "I Casotti", Certaldo (FI)

**D. M. n. 11 / 03 / 88 e successiva Circolare Ministero LL.PP.
n. 30483 del 24 / 09 / 88**

COMMITTENTE: Sig.ra Morelli Rita e Sig.ra Tinti Anna
Via Pian di Sotto, 58
Certaldo (FI)

PROGETTISTA: Arch. Sandro Rocco Milicia

Dott. Geol. Paolo del Meglio



The image shows a handwritten signature in black ink over a circular purple stamp. The stamp contains the text: "ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA" around the top edge, "DOTT. GEOL. PAOLO DEL MEGLIO" in the center, and "N° 137" at the bottom.

Firenze, Maggio 2006

Indice

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E CLIMATICO	3
3. ANALISI DELLA SITUAZIONE GEOLOGICA GENERALE E LOCALE	5
4. CONTESTO SISMICO	6
5. CONTESTO IDROGEOLOGICO	7
6. CONTESTO LITOSTRATIGRAFICO E RISULTATI INDAGINI GEOGNOSTICHE	9
7. FONDAZIONI CONSIGLIATE. CALCOLO DEL CARICO AMMISSIBILE.....	10
8. CALCOLO DEI CEDIMENTI. MODULO DI WINKLER E COEFFICIENTE DI FONDAZIONE.	12
9. CONCLUSIONI	14

Allegati: risultati ed elaborazioni delle prove penetrometriche statiche CPT1 e CPT2
calcolo del carico ammissibile
calcolo dei cedimenti

Tav. 1, scala 1 : 2.000 Estratto di mappa N.C.T. Estratto di P.R.G.

Tav. 2, scala 1 : 200 Piano quotato allo stato di progetto con
ubicazione delle prove penetrometriche statiche P1 e P2

1. PREMESSA

Si è avuto l'incarico dal Sig.ra Morelli Rita e dalla Sig.ra Tinti Anna di eseguire un'indagine geologico-tecnica per un'area ubicata via di Pian di Sotto, immediatamente a margine dell'abitato "I Casotti" (vedi Tav. 1, scala 1 : 2.000, Estratto di mappa N.C.T. Estratto di P.R.G.), nel Comune di Certaldo (FI).

In tale area, nell'ambito di un Piano di Recupero con costruzione di abitazioni, si intende demolire una volumetrie esistente già adibita a civile abitazione e di utilizzarne i volumi per l'edificazione di fabbricati ad uso abitativo (per la definizione delle cui caratteristiche tecniche puntuali si rimanda agli altri elaborati tecnici) posizionate in corrispondenza o a pochi metri di distanza dalla volumetria da demolire e a poche decine di metri dalla linea ferroviaria Firenze - Siena.

Lo studio è volto all'accertamento della fattibilità geologico-tecnica delle opere in progetto, in particolare da un punto di vista geologico, morfologico, geomorfologico, idrogeologico, sismico e geotecnico della zona.

Le normative di riferimento attualmente vigenti considerate per la redazione del presente studio; dette normative sono rispettivamente le seguenti:

1. D.M. 11/03/1988
2. Circolare Applicativa Ministero LL.PP. n.30483

2. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO , GEOMORFOLOGICO E CLIMATICO

Al fine dell'esatta valutazione piano - altimetrica della zona circostante ai luoghi di interesse è stato realizzato un **rilievo topografico di dettaglio** (a questo proposito si fa riferimento alla Tavola 2 del Piano di Recupero scala 1 : 200, Piano quotato e sezioni allo stato attuale del progetto); tali dati topografici integrano quelli della Tav. 1, di minore dettaglio (scala 1 : 2.000) ma di area più vasta.

L'intervento si ubica nella pianura alluvionale del F.Elsa, al margine del nucleo abitato de "I Casotti", non lontano dal "Podere Casetta". A circa 200m a nord si incontra l'argine destro del fiume, a poche decine metri a sud il rilevato ferroviario della linea Siena-Empoli, quindi in definitiva è posto tra l'argine dell'Elsa ed il rilevato ferroviario.

All'intorno non si hanno altri corsi d'acqua di un qualche rilievo, e le linee di deflusso superficiali possono essere ricondotte completamente alle sistemazioni idrauliche volte all'utilizzo agricolo dell'area.

Le **quote altimetriche** di tutta la zona variano intorno ai 60-62m s.l.m., con valori mediamente più bassi avvicinandosi al Fiume Elsa, in particolare al meandro che il corso d'acqua percorre a sud -ovest del luogo di intervento, verso il Podere Piano d'Elsa. A nord ovest si hanno quote mediamente superiori, sui 62-63m s.l.m.

Il luogo di previsto intervento è costituito da una zona compresa tra la strada comunale (via Pian di Sotto) e la linea ferroviaria, posta ad una quota altimetrica (vedi Tavola 2 P.d.R.) quasi costante, tra i 60.60m come punto più depresso sulla viabilità comunale ed i 60.85-60.95m s.l.m. (media quindi di 60.90m s.l.m.) in corrispondenza della zona di previsto sedime, arretrata di alcuni metri rispetto alla viabilità.

Come si vede ancora nella Tavola 3 del P.d.R. (Piano quotato e sezioni allo stato di progetto) nel luogo di edificazione i valori altimetrici del piano di calpestio del previsto porticato aperto (si rimanda per ogni definizione relativa agli altri elaborati tecnici) viene leggermente aumentato, nella fattispecie di 15cm, sino a 61.05m s.l.m.

Altro elemento topografico localmente di rilievo è la via comunale Pian di Sotto, che ha una leggera pendenza verso sud ovest, passando dai 60.45m in prossimità delle ultime case de I Casotti ai 61.15m a ridosso della linea ferroviaria, all'altra estremità del centro abitato. A lato del luogo di edificazione la quota altimetrica della strada è mediamente sui 60.50m s.l.m. quindi circa mezzo metro più in basso rispetto al sito di intervento.

Ancora in relazione all'inquadramento morfologico dell'area, dall'esame cartografico si rileva come **le pendenze** all'intorno siano ovunque molto ridotte, sull'ordine dello 0.1/0.2%.

Questa condizione morfologica del tutto pianeggiante assicura una **evoluzione geomorfologica** molto limitata e la completa assenza di fenomeni geomorfologici, per cui si omette la realizzazione della carta geomorfologica in quanto sarebbe del tutto priva di elementi di rilievo.

In merito all'**utilizzo del suolo**, all'intorno dei luoghi di intervento siamo in un contesto di natura agricola con prevalente coltivazione a seminativo annuale.

Infine, in relazione alla **situazione climatica** dell'area, in base alla classificazione di Koppen il clima è temperato con una stagione secca. La piovosità media annua è sui 900mm, con un massimo a novembre ed un massimo secondario ad aprile. Luglio ed agosto sono i mesi più caldi e meno piovosi.

3. ANALISI DELLA SITUAZIONE GEOLOGICA GENERALE E LOCALE

Come **inquadramento tettonico** dell'area nel suo complesso, abbiamo che dopo la fase compressiva che definì la struttura a falde dell'Appennino settentrionale fece seguito in tutta la Toscana a sud dell'Arno una fase tettonica distensiva.

A partire dal Tortoniano essa portò alla formazione di zone depresse sviluppate arealmente in senso appenninico (nord ovest, sud est, come la Val d'Elsa), con un bacino deposizionale che corrisponde attualmente all'area compresa fra l'allineamento Monti del Chianti - Monte Albano - Colline di Montaione.; il gruppo orografico Monti del Chianti - Monte Albano, settore settentrionale della dorsale medio toscana, rappresentò una barriera all'invasione marina che nel Messiniano occupò le depressioni della Toscana occidentale (Giannini et Alii, 1972).

Nel Pliocene inferiore si ebbe una trasgressione marina molto più estesa di quella miocenica: il mare oltrepassò il margine dei vecchi bacini miocenici ed ebbe il suo massimo nel Pliocene medio: la zona in esame era completamente sommersa dal mare.

Dal Pliocene superiore inizia il sollevamento, seppure non uniforme e con fasi successive che determinò una rapida regressione marina. Durante questa fase tettonica si ebbe la deposizione dei sedimenti, sebbene disuniforme nel tempo e nello spazio per l'alternarsi dei movimenti tettonici e la presenza di rilievi e situazioni locali.

Nel Pleistocene la situazione si evolve con una parziale orogenesi, seguita nell'area da una fase di stasi protrattasi probabilmente per tutto il Villafranchiano; con l'emersione iniziano fenomeni di erosione dei versanti ed alluvionamento delle depressioni.

Più recentemente sono ripresi i movimenti di sollevamento di tutto il bacino, indicati dall'incisione stretta e profonda delle valli in sedimenti erodibili come quelli pliocenici, ai quali si può aggiungere anche il ringiovanimento della morfologia per abbassamento del

livello di base. Il sollevamento del bacino non e' stato uniforme ma per blocchi separati da faglie, le più importanti delle quali hanno direzione appenninica, mentre e' presente un'altra famiglia di faglie minori con andamento antiappenninico ortogonale alla precedente.

Nel **Quaternario** e' concomitante la deposizione del materasso alluvionale da parte dei corsi d'acqua (in particolare del Fiume Elsa) con l'opera di incisione e rimodellamento dei versanti da parte degli agenti meteorici.

Vista l'uniformità del contesto geologico affiorante, ascrivibile totalmente alle "Alluvioni recenti" quaternarie, in particolare argille limose e sabbie limose, si è omessa la rappresentazione della Carta geologica.

4. CONTESTO SISMICO

L'attività sismica della zona è stata caratterizzata da eventi sismici piuttosto modesti: tra questi possiamo ricordare, tanto per limitarci ai più recenti, quello del 07/06/1958, con epicentro a Montespertoli (V-VI grado della Scala Mercalli), che è stato percepito in zona con intensità del III.

Si sono comunque avvertite anche le onde sismiche di movimenti tellurici aventi una discreta distanza epicentrale (Parma 07/11/1983, Pisa-Livorno 24/04/1984), avvertiti con intensità III-IV grado.

Sismi più antichi, avvenuti con epicentro anche lontano, hanno portato ad una intensità macrosismica locale sul VI-VII grado.

Per quanto concerne la **normativa sismica**, nella progettazione di nuove opere è necessario tenere conto della risposta che il terreno può dare in condizioni di sisma; in particolare bisogna considerare le condizioni dei terreni che in caso di terremoto potrebbero trasmettere sollecitazioni dinamiche, con fenomeni di amplificazione locale, o dare luogo a fenomeni di instabilità dinamica, con cedimenti, liquefazione e frane.

La progettazione delle nuove opere in zone sismiche deve essere basato sulla conoscenza geofisica della sismicità locale; per tali ragioni, tenendo presenti sia gli aspetti morfologici che litologici del terreno, sono state elaborate 3 classi di pericolosità sismica:

Classe	Coefficiente di intensità sismica C	Accelerazione massima al suolo (in rapporto a $g=9,81 \text{ m/s}^2$)
1 ^a (S= 12)	C= 0,1	0,35 g
2 ^a (S= 9)	C= 0,07	0,25 g
3 ^a (S= 6)	C= 0,04	0,15 g

Il **coefficiente di intensità sismica** rappresenta la massima accelerazione del suolo in rapporto all'accelerazione di gravità. Il territorio Certaldo è classificato in Classe 3, per la quale è prevista un'accelerazione massima convenzionale $a_{\max}=0,15 \text{ g} = 1,47 \text{ m/s}^2$.

Passando infine al fenomeno della **liquefazione del terreno**, l'assenza di sabbie monogranulari immerse in falda (al più sono infatti presenti sabbie limose ma al di sotto un orizzonte argillo - limoso), garantisce nei confronti di una possibile liquefazione del terreno in caso di sisma uguale o maggiore al VII-VIII grado della Scala Mercalli.

5. CONTESTO IDROGEOLOGICO

Poiché l'intervento è ubicato su un materasso alluvionale composto da depositi a granulometria medio – fine la **permeabilità**, del tipo primario, non è molto elevata, quindi non è da attendersi una falda superficiale di notevole portata.

La **profondità della falda freatica** è stata misurata nei due punti di realizzazione delle prove penetrometriche statiche, quindi in corrispondenza degli estremi del fabbricato in progetto, a pochi metri di distanza l'uno dall'altro (vedi Tav. 2, scala 1 : 200, Piano

quotato e sezioni allo stato di progetto con ubicazione delle prove penetrometriche statiche CPT1 e CPT2).

I dati ricavati, nel mese di maggio 2006, sono stati rispettivamente rispettivamente per la CPT1 e per la CPT2 di -3,4m e di -4,0m dal piano di campagna.

Non essendo lo scopo del presente lavoro quello di analizzarne la direzione e l'andamento annuale, non si è proceduto alla ricerca di ulteriori punti di misura della falda.

Premesso quanto sopra, si rileva comunque che tali differenze nella profondità della falda (0.6m) con una morfologia generale del terreno totalmente pianeggiante potrebbero teoricamente essere imputate ai rapporti della falda con il Fiume Elsa, che scorre ad oltre 200m di distanza, ma sono più probabilmente e semplicemente imputabili alle minime differenze di quota tra i due punti d'indagine (circa 20m) e alle variazioni stratigrafiche che si fanno più marcate proprio sui 3 / 5m di profondità.

Misure eseguite in passato nei pressi (giugno 2002), a quote altimetriche di circa un metro più elevate, avevano dato -5.8m e di -5.4m dal piano di campagna, confermando in linea di massima il dato odierno.

In ogni caso, quello che interessa è che le opere in progetto non interferiscono con la falda poiché non sono previsti locali interrati, e la differenza di quota è considerevole, non meno di 2m, considerato anche il fatto che il periodo di misura (maggio) è normalmente tra quelli con la falda a quota più alta.

Considerandone comunque una probabile escursione verso l'alto a seguito di periodi particolarmente piovosi, la base delle opere in scavo, che non raggiungeranno il metro dall'attuale piano di campagna, resta comunque al di sopra del tetto della falda freatica.

Questa condizione non esime comunque da prendere tutte quelle misure tecniche che in fase di progettazione e di direzione lavori si riterrà opportuno, ad esempio opere di impermeabilizzazione per ovviare ai sempre possibili fenomeni di risalita di umidità dal terreno e di infiltrazione delle acque meteoriche.

6. CONTESTO LITOSTRATIGRAFICO E RISULTATI INDAGINI GEOGNOSTICHE

Il fine delle indagini e' stato quello di determinare i **parametri geomeccanici** utili a determinare la capacità portante del terreno in funzione dell'opera prevista ed i cedimenti assoluti e differenziali indotti dalla struttura progettata, mentre non sono state indagate le condizioni di stabilità dell'area stante la sua posizione orizzontale. Per determinare le principali caratteristiche litostratigrafiche e geotecniche ci si è avvalsi di un Penetrometro Statico tipo Gouda da 20 tonnellate, eseguendo due prove (vedi allegati) ubicata nell'area di sedime.

Visti i carichi ipotizzabili con le opere in progetto (edificio formato da pianterreno non occupato, primo piano e secondo piano, quindi nell'ordine di 1Kg/cmq, massimo 1,3Kg/cmq con fondazioni su travi rovesce), le dimensioni contenute dell'opera (in pianta, circa 15 x 20m) e la relativamente buona risposta geomeccanica dei primi metri di terreno, si è ritenuta sufficiente l'effettuazione due prove penetrometriche statiche, spinte entrambe sino a 8m di profondità, essendo ininfluyente l'apporto dei livelli sottostanti nei calcoli dei fenomeni di rottura e dei cedimenti.

Le due prove, come si deduce dalla Tavola 2 scala 1 : 200 (Estratto dal Piano di Recupero; Piano quotato allo stato di progetto con ubicazione delle prove penetrometriche statiche P1 e P2) sono poste a circa 20m di distanza tra di loro ed in corrispondenza dei due estremi del nuovo edificio, al fine di verificare al meglio le eventuali variazioni litostratigrafiche e geomeccaniche del terreno di fondazione.

Dal rapporto tra resistenza alla punta (R_p) e la resistenza di attrito laterale (R_l) ricavata dai dati penetrometrici si è desunta una colonna stratigrafica dell'area, di seguito riportata con la descrizione litologica ed i parametri geotecnici medi del terreno, che in allegato possono essere esaminati in dettaglio.

Sulla base delle elaborazioni delle due prove abbiamo la seguente **colonna litostratigrafica** schematica:

- 1) al di sotto del terreno superficiale, essenzialmente terreno agrario limoso, accompagnato nella CPT2 da scarso laterizio, nelle due verticali si incontra un livello limoso più o meno argillosabbioso, sino a circa 2.5m dal p.c.;
- 2) questo orizzonte continua verso il basso con modeste variazioni (leggermente più sabbioso sui -4m, più limoargilloso in basso) per la CPT1;
- 3) la CPT2 ha invece marcate più in basso e sino alla fine dell'indagine, alternando livelli decimetrici limosabbiosi a passaggi più sabbiosi.

Le caratteristiche geomeccaniche nelle due verticali risentono delle suddette variazioni litologiche: facendo riferimento alla resistenza alla punta R_p , essa ha valori più elevati nella CPT2 sino ai 3,5m dal p.c. (media di 40Kg/cmq invece di poco più di 20kg/cmq), per poi invece essere più alta nella CPT1 sino ai 6 / 7m dal p.c. (circa 20Kg/cmq contro valori anche inferiori a 10Kg/cmq) e a tornare nell'ultimo tratto di nuovo superiori nella CPT2 (circa 40Kg/cmq contro circa 25kg/cmq).

In definitiva, la discreta qualità geomeccanica dei litotipi incontrati, unitamente ai non eccessivi carichi trasmessi dalla struttura, ha consigliato di non effettuare ulteriori indagini ma di elaborare i dati delle due prove penetrometriche statiche con un coefficiente di sicurezza ($K = 3.0$), verificando anche gli eventuali cedimenti differenziali.

7. FONDAZIONI CONSIGLIATE. CALCOLO DEL CARICO AMMISSIBILE

Generalità sulle fondazioni

Da un punto di vista dei carichi trasmessi dalle strutture murarie alle opere fondazionali, la situazione può essere schematizzata come quella di un edificio nuovo che va a sostituire un edificio preesistente dalle dimensioni complessive molto simili, in parziale

sovrapposizione dell'area di sedime.

L'edificio attualmente esistente, pur non avendo opere fondazionali che molto superficiali e modeste, non presenta particolari lesioni, il che depone favorevolmente per una sua sostituzione in un'area che risulta pertanto già almeno parzialmente consolidata.

Considerata inoltre la risposta geomeccanica complessiva del luogo di edificazione, si ritiene di consigliare fondazioni nastriformi tipo le travi rovesce, che in via cautelativa saranno considerate infinitamente lunghe, eccetto che per il successivo calcolo dei cedimenti differenziali.

Calcolo del carico ammissibile

Dividendo la capacità portante per un coefficiente di sicurezza $K = 3.0$ si ottiene (vedi allegati) il calcolo del carico ammissibile dell'insieme terreno fondazioni con la formula del Tersaghi per fondazioni nastriformi (considerate infinitamente lunghe) di larghezza 0.75m e poste alla profondità di 0.6m dal piano di campagna.

I calcoli sono riportati in allegato e sono basati sui valori della coesione non drenata C_u del terreno di fondazione della CPT1; in via cautelativa anche per la CPT2 si sono adottati i medesimi valori, poiché quelli che si sarebbero ottenuti con l'elaborazione della C_u della CPT2 sarebbero stati troppo elevati, circa di 2.5Kg/cmq, mentre il dato ricavato di **1.6kg/cmq** sembra preferibile in quanto più prudentiale.

Una variazione di qualche decimetro nella profondità di posa delle fondazioni non inficia la bontà di questo dato numerico.

8. CALCOLO DEI CEDIMENTI. MODULO DI WINKLER E COEFFICIENTE DI FONDAZIONE

Calcolo dei cedimenti

Ipotizzando una fondazione su travi rovesce di larghezza 0.75m posta a 0.6m dal p.c. e che trasmetta un carico di 1.0Kg/cmq e 1.3Kg/cmq, si ottiene per la CPT1 (vedi allegati) rispettivamente un cedimento di 1,68cm e di 2,18cm, del tutto accettabile e tale da non necessitare calcoli sui cedimenti differenziali poiché di entità inferiore rispetto ai 2.54cm previsti.

Ipotizzando ancora una fondazione su travi rovesce di larghezza 0.75m posta a 0.6m dal p.c. e che trasmetta un carico di 1.0Kg/cmq e 1.3Kg/cmq, si ottiene per la CPT2 (vedi allegati) rispettivamente un cedimento di 1,14cm e di 1,49cm, del tutto accettabile e tale da non necessitare calcoli sui cedimenti differenziali poiché di entità inferiore rispetto ai 2.54cm previsti.

Il fatto che i cedimenti siano molto bassi è ulteriore fattore di sicurezza perchè anche eventuali imprecisioni in senso non cautelativo nei dati geotecnici, in particolare nel modulo edometrico M_o , avrebbero un effetto del tutto trascurabile.

Al fine della completezza dell'analisi, anche ipotizzando in via cautelativa che le differenze tra i cedimenti calcolati nelle due prove (poste alla distanza reciproca di circa 20m) siano nell'arco di una trave di soli 5m di lunghezza, avremmo con il carico di 1.0Kg/cmq e di 1.3Kg/cmq un **cedimento differenziale** rispettivamente di 0.11% e di 0.14%, quindi del tutto trascurabili.

Modulo unitario di Winkler (Ks)

Nei casi in esame il modulo unitario di Winkler (Ks) può essere indicato genericamente in 2Kg/cm² utilizzando le correlazioni proposte da Terzaghi.

Se invece si calcola Ks mediante la formula:

$$K_s = 0.016M_o \text{ Kg/cm}^2$$

ove M_o = modulo edometrico medio dello strato compressibile, dedotto dalle prove penetrometriche statiche:

Per la fondazione a -0.6m dal piano di campagna, $M_o = 80$ (valore medio cautelativo)

$$K_s = 1.28 \text{ Kg/cm}^2$$

Coefficiente di fondazione sismico ϵ

Per quanto riguarda il coefficiente di fondazione sismico ϵ si consiglia di adottare il valore di **1,1** poiché le caratteristiche del terreno sono complessivamente discrete se non addirittura buone, e da conoscenze generali dell'area si ritiene che i primi 20 m di terreno siano costituiti da un materasso alluvionale.

9. CONCLUSIONI

Si è avuto l'incarico dalla Sig.ra Morelli Rita e dalla Sig.ra Tinti Anna di eseguire un'indagine geologico-tecnica per un'area ubicata via di Pian di Sotto, immediatamente a margine dell'abitato "I Casotti", nel Comune di Certaldo (FI).

In tale area, nell'ambito di un Piano di Recupero con costruzione di civili abitazioni, si intende demolire un edificio ad uso abitativo (per la definizione delle cui caratteristiche tecniche puntuali si rimanda agli altri elaborati tecnici) posizionato in parziale sovrapposizione del nuovo fabbricato.

Lo studio, svolto in ottemperanza al D.M. 11.03.88 e successiva Circolare Ministero LL.PP. n.30483 del 24.09.88, ha accertato la fattibilità geologico-tecnica delle opere in progetto, in particolare da un punto di vista geologico, morfologico, geomorfologico, idrogeologico, sismico e geotecnico.

Le caratteristiche geotecniche del terreno di sedime si possono definire nel complesso buone, con **carico ammissibile** (coefficiente di sicurezza: $K = 3.0$), tale da non creare cedimenti assoluti e/o differenziali rilevanti (rispettivamente inferiori a 2.5cm ed allo 0.15%), **di 1.3kg/cmq**, per fondazioni continue di circa 0.75m poste alla profondità di (circa) 0.6m dal p.c.

Il modulo di Winkler consigliato è di **1.28Kg/cmc** mentre il coefficiente di fondazione sismico consigliato è **1.1**.

Dott. Geol. Paolo del Meglio

Firenze, Maggio 2006



Data: 12/05/06

Parametrizzazione geomeccanica**CPT n°1**

Committente: Barsottini Elena

Ubicazione: Loc. Piano di Sotto - Certaldo (FI)

Progetto: Realizzazione nuovo fabbricato

Falda: livello statico a -3,40 m dal p.c.

Prof.	Rp	Ral	Rp/Ral	γ	ϕ	Cu	Mo	Mv
	Kg/cm ²	Kg/cm ²		Kg/cm ²		Kg/cm ²		
0,20	14,00	0,27	23,33	0,036	25	0,64	42,00	0,024
0,40	34,00	0,60	19,62	0,072	31	1,13	102,00	0,010
0,60	19,00	1,73	11,88	0,108	-	0,78	57,00	0,018
0,80	20,00	1,60	20,00	0,144	27	0,80	60,00	0,017
1,00	21,00	1,00	17,50	0,180	28	0,82	63,00	0,016
1,20	18,00	1,20	22,50	0,216	26	0,75	54,00	0,019
1,40	23,00	0,80	31,36	0,252	28	0,87	69,00	0,014
1,60	24,00	0,73	18,95	0,288	28	0,89	72,00	0,014
1,80	24,00	1,27	25,71	0,324	28	0,89	72,00	0,014
2,00	28,00	0,93	24,71	0,360	29	0,97	84,00	0,012
2,20	28,00	1,13	24,71	0,396	25	0,97	84,00	0,012
2,40	25,00	1,13	25,00	0,432	25	0,91	75,00	0,013
2,60	29,00	1,00	16,73	0,468	-	0,98	87,00	0,011
2,80	24,00	1,73	18,95	0,504	24	0,89	72,00	0,014
3,00	23,00	1,27	15,68	0,540	-	0,87	69,00	0,014
3,20	22,00	1,47	18,33	0,576	24	0,85	66,00	0,015
3,40	21,00	1,20	15,75	0,612	-	0,82	63,00	0,016
3,60	14,00	1,33	15,00	0,648	-	0,64	42,00	0,024
3,80	19,00	0,93	17,81	0,684	23	0,78	57,00	0,018
4,00	18,00	1,07	24,55	0,720	22	0,75	54,00	0,019
4,20	13,00	0,73	27,86	0,756	20	0,60	39,00	0,026
4,40	14,00	0,47	16,15	0,792	-	0,64	42,00	0,024
4,60	15,00	0,87	32,14	0,828	21	0,67	45,00	0,022
4,80	13,00	0,47	16,25	0,864	-	0,60	39,00	0,026
5,00	19,00	0,80	25,91	0,900	23	0,78	57,00	0,018
5,20	25,00	0,73	20,83	0,936	25	0,91	75,00	0,013
5,40	25,00	1,20	25,00	0,972	25	0,91	75,00	0,013
5,60	20,00	1,00	16,67	1,008	-	0,80	60,00	0,017
5,80	22,00	1,20	19,41	1,044	24	0,85	66,00	0,015
6,00	23,00	1,13	21,56	1,080	24	0,87	69,00	0,014
6,20	21,00	1,07	18,53	1,116	24	0,82	63,00	0,016
6,40	18,00	1,13	20,77	1,152	22	0,75	54,00	0,019
6,60	13,00	0,87	16,25	1,188	-	0,60	39,00	0,026
6,80	15,00	0,80	16,07	1,224	-	0,67	45,00	0,022
7,00	21,00	0,93	18,53	1,260	24	0,82	63,00	0,016
7,20	27,00	1,13	23,82	1,296	25	0,95	81,00	0,012
7,40	27,00	1,13	22,50	1,332	25	0,95	81,00	0,012
7,60	29,00	1,20	19,77	1,368	26	0,98	87,00	0,011
7,80	32,00	1,47	25,26	1,404	26	1,07	96,00	0,010
8,00	26,00	1,27	20,53	1,440	25	0,93	78,00	0,013
8,20								
8,40								
8,60								
8,80								
9,00								
9,20								
9,40								
9,60								
9,80								
10,00								

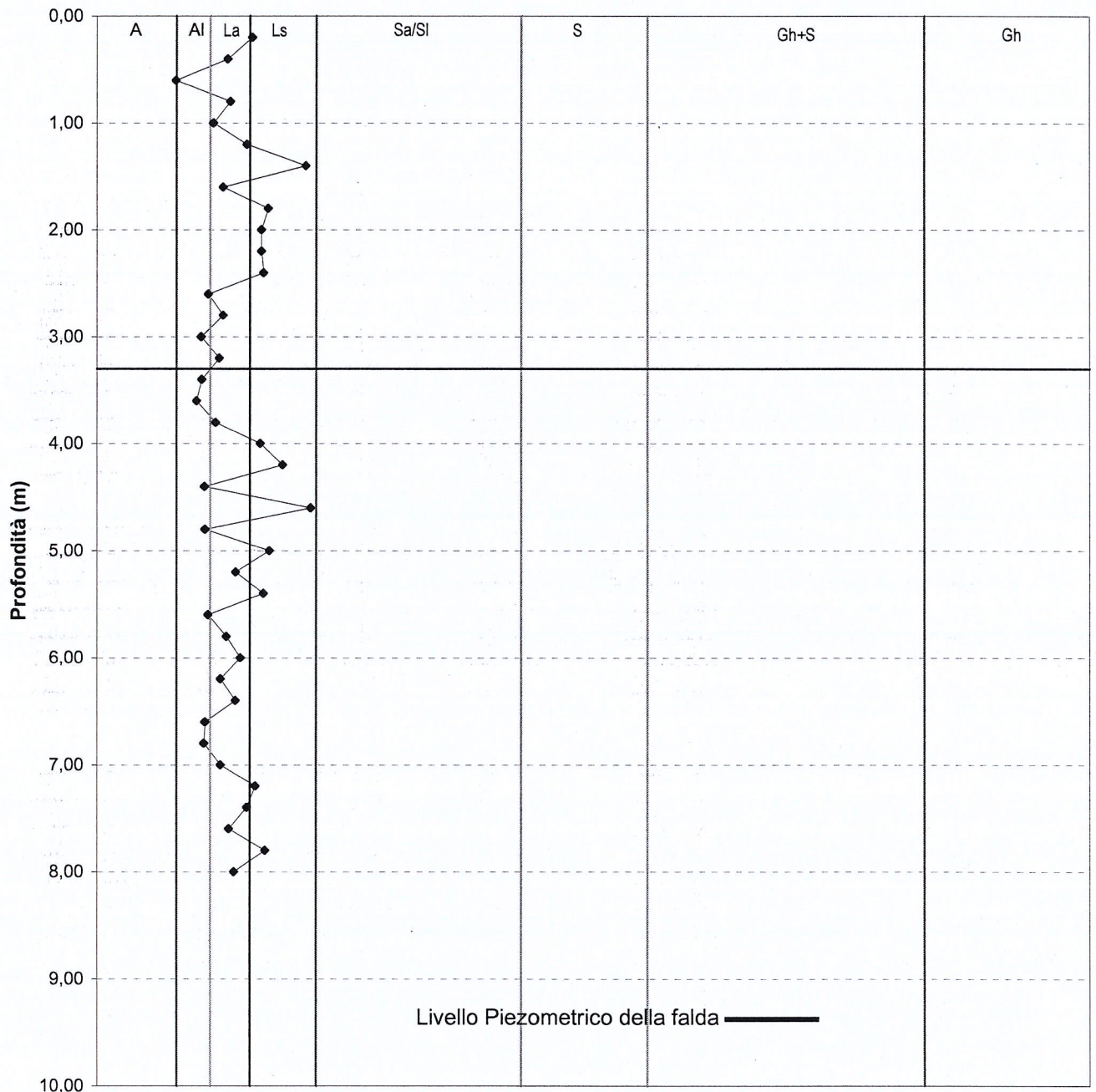
Data: 12/05/06

Interpretazione stratigrafica

CPT n°1

Committente: **Barsottini Elena**
 Ubicazione: Loc. Piano di Sotto - Certaldo (FI)
 Progetto: Realizzazione nuovo fabbricato
 Falda: livello statico a -3,40 m dal p.c.

Rapporto Begeman



Legenda:
 A: Argilla, argilla torbosa; Al: Argilla limosa; La: Limo argilloso; Ls: Limo sabbioso; Sa/SI: Sabbia argillosa e/o Sabbia Limosa; S: Sabbia; Gh+: Ghiaia e sabbia; Gh: Ghiaia

Data: 12/05/06

Profilo geomeccanico

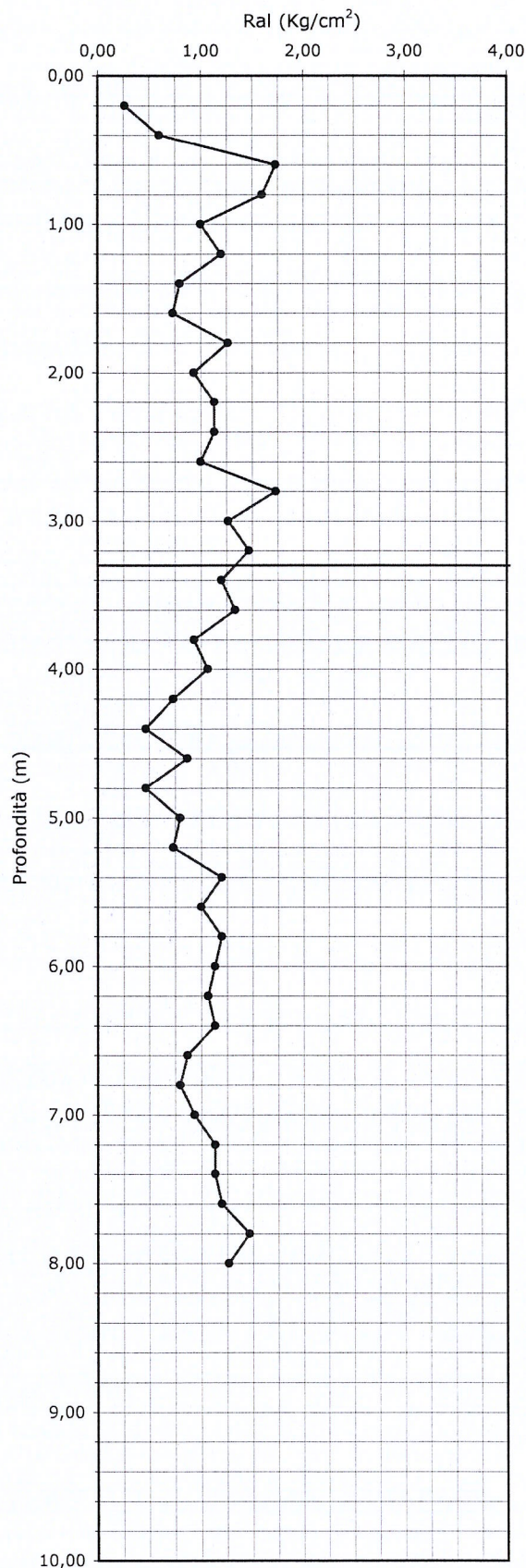
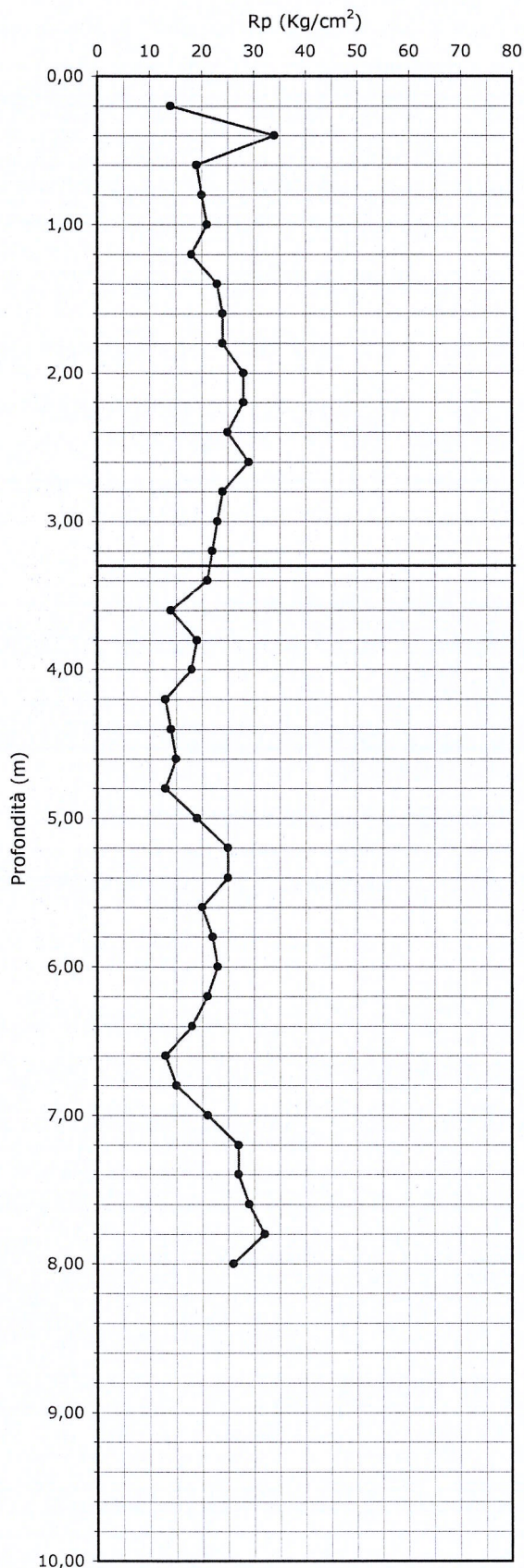
CPT n°1

Committente: Barsottini Elena

Ubicazione: Loc. Piano di Sotto - Certaldo (FI)

Progetto: Realizzazione nuovo fabbricato

Falda: livello statico a -3,40 m dal p.c.



Livello Piezometrico della falda —————

Data: 12/05/06

Parametrizzazione geomeccanica**CPT n°2**

Committente: Barsottini Elena

Ubicazione: Loc. Piano di Sotto - Certaldo (FI)

Progetto: Realizzazione nuovo fabbricato

Falda: livello statico a -4,00 m dal p.c.

Prof.	Rp	Ral	Rp/Ral	γ	ϕ	Cu	Mo	Mv
	Kg/cm ²	Kg/cm ²		Kg/cm ²		Kg/cm ²		
0,20	18,00	0,27	19,29	0,036	26	0,75	54,00	0,019
0,40	34,00	0,93	24,29	0,072	31	1,13	102,00	0,010
0,60	33,00	1,40	19,04	0,108	31	1,10	99,00	0,010
0,80	32,00	1,73	30,00	0,144	30	1,07	96,00	0,010
1,00	32,00	1,07	16,00	0,180	-	1,07	96,00	0,010
1,20	40,00	2,00	20,00	0,216	32	1,33	120,00	0,008
1,40	60,00	2,00	26,47	0,252	34	2,00	180,00	0,006
1,60	44,00	2,27	20,63	0,288	32	1,47	132,00	0,008
1,80	30,00	2,13	14,06	0,324	-	1,00	90,00	0,011
2,00	48,00	2,13	18,00	0,360	33	1,60	144,00	0,007
2,20	38,00	2,67	28,50	0,396	27	1,27	114,00	0,009
2,40	28,00	1,33	21,00	0,432	25	0,97	84,00	0,012
2,60	36,00	1,33	18,00	0,468	27	1,20	108,00	0,009
2,80	70,00	2,00	52,50	0,504	31	-	210,00	0,005
3,00	76,00	1,33	43,85	0,540	32	-	228,00	0,004
3,20	74,00	1,73	61,67	0,576	32	-	222,00	0,005
3,40	40,00	1,20	33,33	0,612	28	-	120,00	0,008
3,60	6,00	1,20	22,50	0,648	14	0,30	18,00	0,056
3,80	6,00	0,27	18,00	0,684	14	0,30	18,00	0,056
4,00	6,00	0,33	22,50	0,720	14	0,30	18,00	0,056
4,20	8,00	0,27	60,00	0,756	17	-	24,00	0,042
4,40	6,00	0,13	22,50	0,792	14	0,30	18,00	0,056
4,60	10,00	0,27	50,00	0,828	18	-	30,00	0,033
4,80	10,00	0,20	37,50	0,864	18	-	30,00	0,033
5,00	8,00	0,27	120,00	0,900	17	-	24,00	0,042
5,20	10,00	0,07	25,00	0,936	18	0,50	30,00	0,033
5,40	14,00	0,40	21,00	0,972	21	0,64	42,00	0,024
5,60	16,00	0,67	24,00	1,008	22	0,70	48,00	0,021
5,80	12,00	0,67	22,50	1,044	20	0,57	36,00	0,028
6,00	12,00	0,53	22,50	1,080	20	0,57	36,00	0,028
6,20	15,00	0,53	18,75	1,116	21	0,67	45,00	0,022
6,40	26,00	0,80	39,00	1,152	25	-	78,00	0,013
6,60	32,00	0,67	53,33	1,188	26	-	96,00	0,010
6,80	24,00	0,60	22,50	1,224	24	0,89	72,00	0,014
7,00	36,00	1,07	19,29	1,260	27	1,20	108,00	0,009
7,20	68,00	1,87	102,00	1,296	31	-	204,00	0,005
7,40	44,00	0,67	36,67	1,332	28	-	132,00	0,008
7,60	64,00	1,20	48,00	1,368	31	-	192,00	0,005
7,80	50,00	1,33	62,50	1,404	29	-	150,00	0,007
8,00	56,00	0,80	70,00	1,440	30	-	168,00	0,006
8,20								
8,40								
8,60								
8,80								
9,00								
9,20								
9,40								
9,60								
9,80								
10,00								

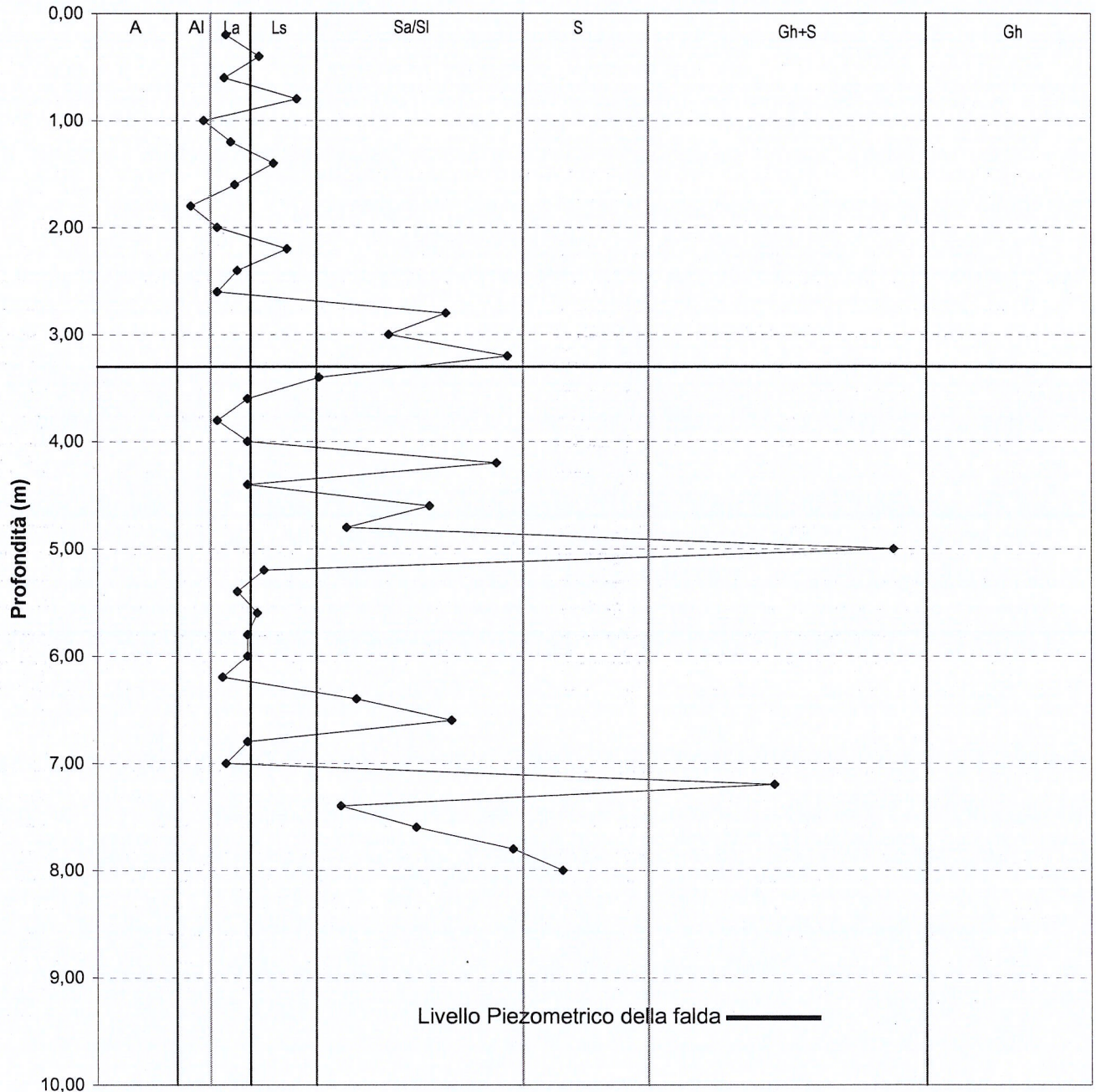
Data: 12/05/06

Interpretazione stratigrafica

CPT n°2

Committente: **Barsottini Elena**
 Ubicazione: Loc. Piano di Sotto - Certaldo (FI)
 Progetto: Realizzazione nuovo fabbricato
 Falda: livello statico a -4,00 m dal p.c.

Rapporto Begeman



Legenda:

A: Argilla, argilla torbosa; Al: Argilla limosa; La: Limo argilloso; Ls: Limo sabbioso; Sa/Si: Sabbia argillosa e/o Sabbia Limosa; S: Sabbia; Gh+s: Ghiaia e sabbia; Gh: Ghiaia

Data: 12/05/06

Profilo geomeccanico

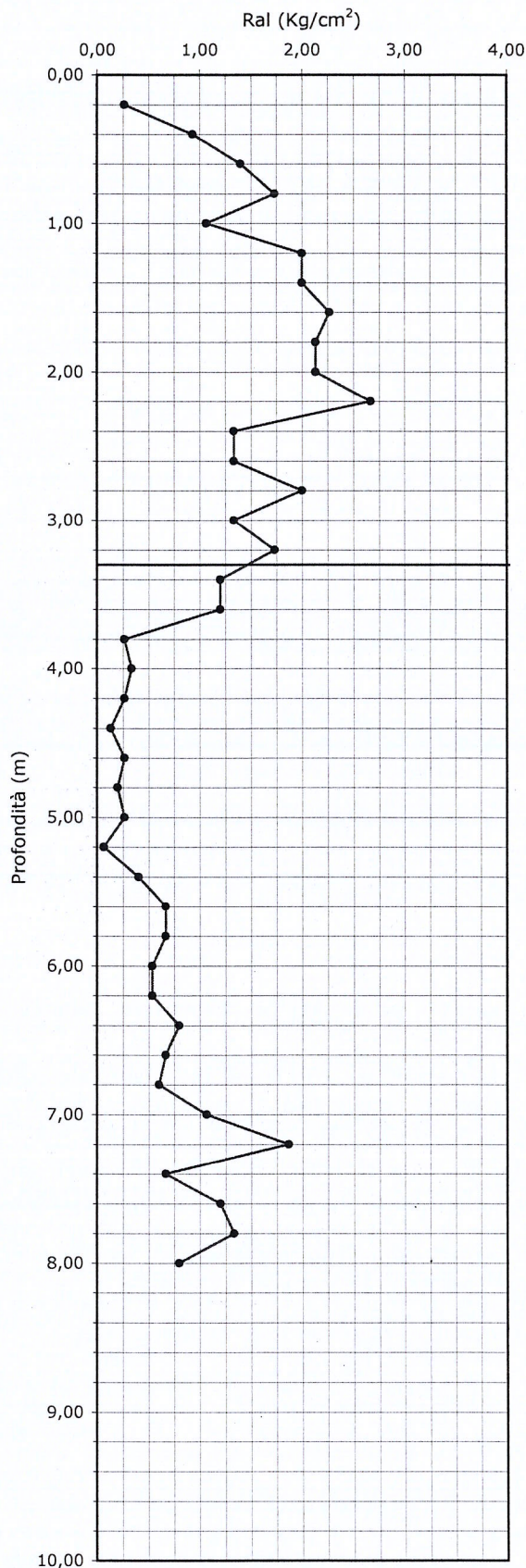
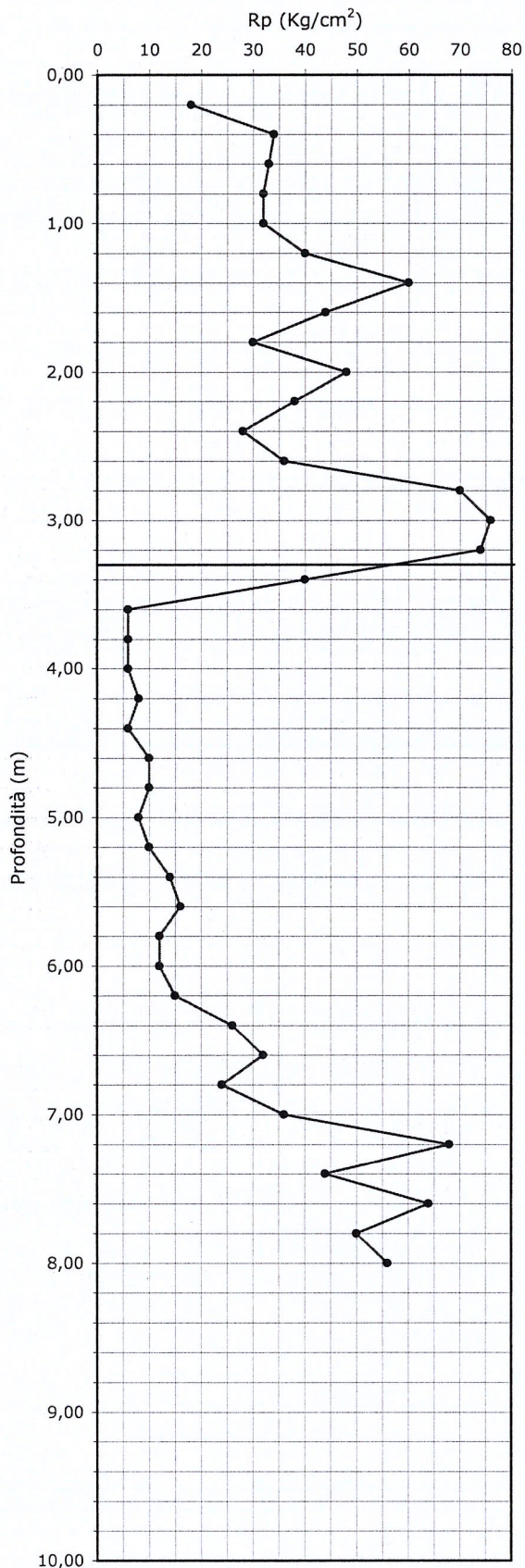
CPT n°2

Committente: Barsottini Elena

Ubicazione: Loc. Piano di Sotto - Certaldo (FI)

Progetto: Realizzazione nuoo fabbricato

Falda: livello statico a -4,00 m dal p.c.



Livello Piezometrico della falda —————

Calcolo della capacità portante con il metodo di Terzaghi

Angolo d'attrito

0 °

Coesione non drenata (Cu)

0,80 Kg/cm²

Carico litostatico (γ)

0,10 Kg/cm²

Carico ammissibile (5,7Cu+γ)/3

1,6 Kg/cm²

Calcolo dei cedimenti per fondazioni nastriformi CPT 1

Tipologia Fondazione Fondazione nastriforme				Quota d'imposta -0,60
Dimensione fondazione				
B (m)		0,75 m		
Carico d'esercizio				
1,30		Kg/cm ²		
Prof.	coefficiente d' influenza unitario	Pressione ridotta	Mv	Ced. Totale alla prof. Indicata
0,98	0,800	1,040	0,017	0,71
1,35	0,600	0,780	0,014	0,44
1,73	0,400	0,520	0,013	0,27
2,10	0,300	0,390	0,013	0,20
2,48	0,250	0,325	0,013	0,16
2,85	0,200	0,260	0,015	0,15
3,23	0,150	0,195	0,020	0,15
3,60	0,100	0,130	0,018	0,09
Totale cedimento				2,18

Tipologia Fondazione Fondazione nastriforme				Quota d'imposta -0,60
Dimensione fondazione				
B (m)		0,75 m		
Carico d'esercizio				
1,00		Kg/cm ²		
Prof.	coefficiente d' influenza unitario	Pressione ridotta	Mv	Ced. Totale alla prof. Indicata
0,98	0,800	0,800	0,017	0,54
1,35	0,600	0,600	0,014	0,34
1,73	0,400	0,400	0,013	0,21
2,10	0,300	0,300	0,013	0,15
2,48	0,250	0,250	0,013	0,13
2,85	0,200	0,200	0,015	0,12
3,23	0,150	0,150	0,020	0,12
3,60	0,100	0,100	0,018	0,07
Totale cedimento				1,68

Calcolo della capacità portante con il metodo di Terzaghi

Angolo d'attrito

0 °

Coesione non drenata (Cu)

0,80 Kg/cm²

Carico litostatico (γ)

0,10 Kg/cm²

Carico ammissibile (5,7Cu+γ)/3

1,6 Kg/cm²

Calcolo dei cedimenti per fondazioni nastriformi CPT 2

Tipologia Fondazione				Quota d'imposta
Fondazione nastriforme				-0,60
Dimensione fondazione				
B (m)		0,75 m		
Carico d'esercizio				
1,30		Kg/cm ²		
Prof.	coefficiente d' influenza unitario	Pressione ridotta	Mv	Ced. Totale alla prof. Indicata
0,98	0,800	1,040	0,010	0,43
1,35	0,600	0,780	0,007	0,22
1,73	0,400	0,520	0,009	0,19
2,10	0,300	0,390	0,008	0,12
2,48	0,250	0,325	0,011	0,14
2,85	0,200	0,260	0,005	0,05
3,23	0,150	0,195	0,006	0,05
3,60	0,100	0,130	0,056	0,29
Totale cedimento				1,49

Tipologia Fondazione				Quota d'imposta
Fondazione nastriforme				-0,60
Dimensione fondazione				
B (m)		0,75 m		
Carico d'esercizio				
1,00		Kg/cm ²		
Prof.	coefficiente d' influenza unitario	Pressione ridotta	Mv	Ced. Totale alla prof. Indicata
0,98	0,800	0,800	0,010	0,33
1,35	0,600	0,600	0,007	0,17
1,73	0,400	0,400	0,009	0,15
2,10	0,300	0,300	0,008	0,09
2,48	0,250	0,250	0,011	0,11
2,85	0,200	0,200	0,005	0,04
3,23	0,150	0,150	0,006	0,04
3,60	0,100	0,100	0,056	0,22
Totale cedimento				1,14

GEIOD
RICERCHE GEOLOGICHE
dr. Paolo del Meglio
50129 Firenze - via S.Reparata,13
Tel/fax 055/296175it

COMUNE DI CERTALDO

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

a corredo del Piano di Recupero con costruzione di abitazioni
poste in via Pian di Sotto, località "I Casotti", Certaldo (FI)

D.M. 11.03.1988 e successiva Circolare Ministero LL.PP.
n.30483 del 24.09.1988

COMMITTENTE: Sig.ra Morelli Rita e Sig.ra Tinti Anna
Via Pian di Sotto, 58
Certaldo (FI)

Tav. 1 Estratto di mappa N.C.T. Estratto di P.R.G.
in scala 1:2000

Dott. Geol. Paolo del Meglio

Firenze, Maggio 2006

