



Geoproject

www.indagosnc.it

Comune di Certaldo



**PIANO ATTUATIVO IN VARIANTE AL PIANO DI
LOTTIZZAZIONE IN VIA DEFINITIVA CON
DELIBERA DEL CONSIGLIO COMUNALE DI
CERTALDO DEL 25/03/2010**

Richiedente

unicopfirenze

Oggetto elaborato:

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

Il Tecnico:

Geol. Fabio Montagnani



Allegato 14/18 alla deliberazione
n. 82, CC del 27/12/2012
VARIANTE P.L.

Data: 14/11/2012

Pos. Arch: 828/12

Responsabile della Commessa:
Geol. Fabio Montagnani

Rev	Descrizione	Data

INDICE

1. PREMESSA E QUADRO NORMATIVO.....	2
1.1. Generalità	2
1.2. Struttura della relazione e approccio metodologico	2
1.3. Quadro normativo di riferimento.....	3
1. INQUADRAMENTO AMBIENTALE.....	4
1.1 Geomorfologia e Geologia	4
1.2 Idrogeologia.....	4
2. INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE E MODELLO GEOLOGICO.....	6
2.1 Indagini geognostiche pregresse.....	6
2.2 Indagini geognostiche e geofisiche attuali	6
2.2.1 Sondaggio geognostico a carotaggio continuo ed elaborazione prove SPT...7	
2.2.2 Prove penetrometriche attuali.....	8
2.2.3 Base sismica a rifrazione (paragrafo a cura del geofisico Dott. Geol. Fausto Berti).....	9
2.2.4 Prova down hole (paragrafo estratto dalla relazione geofisica redatta dal Geol. Claudio Rossi della SGG di Siena).....	10
2.3 Modello geologico.....	12
3. VALUTAZIONE DI FATTIBILITA'.....	14
3.1 Generalità	14
3.2 Pericolosità dell'area	14
3.2.1 Pericolosità geomorfologica.....	14
3.2.2 Pericolosità sismica.....	15
3.2.3 Pericolosità idraulica	15
3.3 Carta e Scheda della Fattibilità	16

Tavole Allegate

- Tav. 01 Corografia generale
- Tav. 02 Carta geomorfologica
- Tav. 03 Carta geologica
- Tav. 04 Carta idrogeologica
- Tav. 05 Carta delle indagini geognostiche
- Tav. 06 Sezione Litotecnica
- Tav. 07 Carta della pericolosità geomorfologica
- Tav. 08 Carta della pericolosità sismica
- Tav. 09 Carta della pericolosità idraulica
- Tav. 10 Carta della Fattibilità

- APPENDICE A: Prove penetrometriche (idrogeo service e indago)
- APPENDICE B: Stratigrafia e doc. fotografica sondaggio geognostico
- APPENDICE C: Certificati analisi di laboratorio geotecnico (ichnogeno)
- APPENDICE D: Prospezioni sismiche a rifrazione (indago) e prova Down Hole in foro di sondaggio (SGG)
- APPENDICE E: Cartografie di pericolosità (da PS, RU e PAI)

1. PREMESSA E QUADRO NORMATIVO

1.1. Generalità

Su incarico del Committente Unicoop Firenze e dietro accordi preliminari con il Progettista, Geom. Ilio Baragatti, è stata redatta la presente relazione Geologica di Fattibilità, parte integrante della documentazione progettuale relativa al Piano Attuativo in Variante al Piano di Lottizzazione in via definitiva con Delibera del Consiglio Comunale di Certaldo del 25/03/2010.

Il Piano Attuativo prevede la costruzione di un centro commerciale (Nuova Coop) con relativo parcheggio e nuova viabilità di accesso da raccordare alla viabilità esistente.

La variante si è resa necessaria per alcune modifiche all'assetto viario e nelle opere di urbanizzazione in quanto sono state previste delle importanti variazioni rispetto al progetto del 2011: in particolare nel nuovo progetto è previsto sottovia.

Per un inquadramento della zona si osservi la Corografia Generale in scala 1:25.000 di Tav. 01.

1.2. Struttura della relazione e approccio metodologico

Nella relazione (capitolo 1), dopo aver prima illustrato il quadro geomorfologico, geologico e idrogeologico dell'area del Piano Attuativo e poi i risultati delle indagini geognostiche e geofisiche effettuate (capitolo 2), vengono infine valutate la pericolosità e la fattibilità dell'area di variante (capitolo 3).

L'approccio metodologico adottato per il presente studio Geologico di fattibilità può essere sintetizzato nelle seguenti fasi:

1. Descrizione dei caratteri geologici, morfologici e idrogeologici in un intorno significativo della zona relativa all'area di variante;
2. descrizione delle campagne geognostiche e geofisiche effettuate;
3. consultazione delle indagini geologiche di supporto agli strumenti Urbanistici Generali (Piano Strutturale, Regolamento Urbanistico), delle indagini relative al Piano Attuativo stesso e delle salvaguardie sovracomunali del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno);
4. valutazione di pericolosità e di fattibilità dell'area di variante;

1.3. Quadro normativo di riferimento

- **Decreto del Presidente della Giunta regionale n. 53/R del 25/10/2011**
(Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005 n.1 "Norme per il governo del territorio", in materia di indagini geologiche).

1. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

1.1 Geomorfologia e Geologia

L'area del Piano Attuativo si situa a nord del centro abitato di Certaldo tra i toponimi "Podere di Fondaccino" e "I Casotti", all'interno della pianura alluvionale del Fiume Elsa e dei suoi affluenti a quote altimetriche comprese, secondo il piano quotato appositamente effettuato dalla Progettazione tra 61 e 63 metri s.l.m.

L'acclività della zona risulta pertanto trascurabile e da un punto di vista geomorfologico gli unici elementi degni di menzione sono un piccolo argine in corrispondenza del fosso che scorre vicino al confine settentrionale dell'area e un orlo di terrazzo fluviale posto ad ovest (si veda a riguardo la Carta geomorfologica di tavola 02 che riporta un estratto dell'omonima cartografia delle indagini geologiche di supporto al Piano Strutturale).

Data la posizione risulta ovvio che non sussistono problematiche collegate a fenomeni gravitativi lenti o veloci, per cui la stabilità geomorfologica dell'area è buona e compatibile con gli interventi in progetto.

L'assetto geologico dell'area è mostrato nella carta Geologica di tavola 03 negli allegati che riporta un estratto della Carta Geologica redatta nell'ambito degli studi geologici di supporto al Piano Strutturale. In tale cartografia si nota che l'area di progetto ricade all'interno delle alluvioni del Fiume Elsa (all-2), costituite da livelli prevalentemente coesivi (argille, limi e sabbie fini) con intercalati livelli più granulari come sabbie e ghiaie. Le campagne geognostiche effettuate sull'area hanno confermato questa impostazione di massima della composizione del sottosuolo. Sempre in tale cartografia si nota che, sulla base di indagini geognostiche pregresse, il sottosuolo dell'area d'interesse viene definito "con qualità geotecniche dei terreni medie", vale a dire con valori di Resistenza alla punta compresi tra 13 e 20 kg/cm² e valori di Nspt compresi tra 3-6 colpi/piede. Le indagini geognostiche hanno confermato questi valori delle resistenze alla punta, mentre i valori di Nspt sono risultati più elevati.

1.2 Idrogeologia

Secondo la Carta idrogeologica di tavola 04 (osservabile negli allegati e riportante un estratto di tavola 3 delle indagini geologiche di supporto al PS) la falda freatica si dovrebbe trovare a profondità comprese tra circa 5 e 6 metri dall'attuale piano di campagna

Secondo misurazioni freaticometriche condotte nei piezometri a tubo aperto installati nei fori penetrometrici della campagna geognostica del dicembre 2008 i livelli riscontrati della falda si attestano tra 2.05 e 1.65 metri dal p.c..

Secondo la misurazione effettuata nel Febbraio 2011 all'interno del piezometro a tubo aperto installato all'interno del foro del sondaggio geognostico a carotaggio continuo spinto fino a 15.0 metri dal p.c., il livello della falda è stato riscontrato a 3.0 metri dal piano campagna.

Come si nota i livelli misurati durante le campagne geognostiche hanno dimostrato la presenza di una falda fratica che, almeno nei livelli di morbida, si trova più in alto rispetto a quanto indicato dalla cartografia del P.S..

*Nella modellazione del sottosuolo si utilizzerà come rappresentativo della situazione idrogeologica locale il valore maggiormente cautelativo della profondità della falda freatica (profondità da p.c. **1.65 metri**), pur nella consapevolezza che si tratta di un livello che è riferibile alla fase di morbida e misurato dopo un periodo di abbondanti precipitazioni, così come sottolineato dai relatori della campagna geognostica del dicembre 2008.*

Tale livello dovrà essere necessariamente inserito in qualunque modello geotecnico locale propedeutico all'esecuzione delle verifiche geotecniche.

2.2.1 Sondaggio geognostico a carotaggio continuo ed elaborazione prove SPT

Nel sondaggio S1, si sono rinvenuti terreni prevalentemente coesivi (limi argilloso-sabbiosi) fino a 13.3 metri di profondità, successivamente si sono incontrati terreni prevalentemente granulari: fino alla profondità di 14.9 si sono rinvenute sabbie e limi, mentre negli ultimi 10 cm del sondaggio si sono rinvenute anche ghiaie con clasti di media pezzatura in matrice sabbiosa. Al di sotto per la parte di perforazione a distruzione sono stati ancora rinvenuti terreni granulari francamente ghiaiosi fino alla profondità di 22 m dal p.c. mentre al di sotto si rinvengono terreni sabbioso-limosi appartenenti al substrato pliocenico.

In buona sostanza il sondaggio geognostico ha confermato in pieno quanto emerso dalle indagini penetrometriche.

Il report stratigrafico e la documentazione fotografica del sondaggio sono osservabili all'interno dell'Appendice B.

Lungo la verticale S1 si sono effettuate 2 prove SPT.

I risultati sono stati i seguenti:

- ◇ SPT1 prof. 3.00 m 4-6-8
- ◇ SPT2 prof. 7.00 m 8-8-12
- ◇ SPT3 prof. 8.10 m 8-10-13

Si sono elaborate le prove SPT utilizzando una serie di note correlazioni esistenti in letteratura. Nelle successive tabelle si riportano le correlazioni utilizzate e i valori che ne derivano.

Note	prof. (m)	sigma eff. (kN/mq)	sigma totale (kN/mq)	NSPT (colpi/30cm)	NSPT norm (colpi/30cm)	Dr %	ϕ' sabbie	ϕ' ghiaie	ϕ' sabbie fini	ϕ' sabbie fini	E sabbie (kN/mq)	E ghiaie (kN/mq)	Cu argille M (kN/mq)
Sondaggio S1													
falda	3												
SPT1	3	27	57	14	27	79.78	37	41	35	24	6004	29334	63
SPT2	7	103	133	20	20	71.40	36	40	32	26	7900	33870	90
SPT3	10	160	190	23	18	66.41	35	40	32	27	8848	36138	103.5

Il campione Indisturbato è stato prelevato alla profondità di 2.0 metri ed è stato inviato al laboratorio geotecnico dove sono state effettuate le seguenti analisi:

1. peso di volume (norma di rif. CNR N. 36);
2. Umidità naturale (CNR-UNI 10008);
3. Prova di consolidazione edometrica (ASTM D2435);
4. Prova di taglio diretto consolidato drenato (Raccomandazioni AGI 1994).

Tutti i certificati delle analisi sono osservabili in forma completa all'interno dell'Appendice C, di seguito si riporta una tabella con la sintesi dei risultati ottenuti.

Campione	C1
Profondità	2 m
Tipologia	indisturbato
Parametri fisici	
Peso di volume	18.85 kN/mc
Umidità naturale	33.39%
Prova di taglio	
coesione	13.8 kPa
ϕ'	19.85°
Prova edometrica	
Gradino V 100-200 kPa	
Cv	2.65E-04 cmq/s
Mv	2.49E-04 kPa-1
Kv	6.37E-09 cm/s
Gradino VI 200-400 kPa	
Cv	2.14E-04 cmq/s
Mv	1.79E-04 kPa-1
Kv	3.82E-09 cm/s

2.2.2 Prove penetrometriche attuali

Mediante un penetrometro statico Deep Drill da 10 t di spinta si sono effettuate due prove penetrometriche statiche entrambe spinte alla profondità di 10.0 metri da p.c.. L'ubicazione di queste prove è osservabile nella tavola 05 carta delle indagini geognostiche. Il report delle prove penetrometriche completo dei grafici dell'andamento dei valori di Rp e Ri e delle correlazioni con i principali parametri geotecnici è osservabile in Appendice A all'interno degli allegati.

La prova CPT1 è stata ubicata sui terreni dove passerà la viabilità di accesso al centro commerciale, mentre la prova CPT2 è stata ubicata nelle immediate vicinanze dell'attraversamento del borro.

La prova CPT1 ha fornito dei risultati in linea con le prove geognostiche pregresse, infatti lungo tutta la verticale si sono osservati valori di Rp quasi sempre compresi tra 1.0 e 2.0 MPa e le correlazioni tra il rapporto Rp/Ri con la litologia hanno mostrato la presenza di terreni coesivi formati da limi e argille.

La prova CPT2 ha anch'essa fornito dei valori in linea con quelli pregressi pur essendo tale prova distanziata di circa 200 metri dalla CPT1 e dalle prove penetrometriche pregresse. a differenza della prova CPT1 si è notato un incremento dei valori di Rp a partire dalla profondità di 8.2 metri.

- Acquisizione e trattamento segnale: digitale (sommatoria), Notch filter a 50 Hz e AGC
- Post Processing: piking sui sismogrammi ed elaborazione delle dromocrone. Software dedicato Gremix.
- Energizzazione: massa battente su piastra (p) e massa battente a pendolo su cuneo (SH)

Analisi dei risultati

La sezione sismica (presente in Appendice D) in onde SH evidenzia la presenza di un rifrattori più superficiale con spessore abbastanza variabile ma medio di 5 m con Vsh comprese tra 120 m/s e 150 m/s e Vp intorno ai 600 m/s poggiante su un rifrattore con Vsh comprese tra 250 m/s e 310 m/s e Vp intorno ai 1500 m/s che si rinviene fino alla profondità di 15-20 m. Il substrato presenta velocità delle onde di taglio abbastanza variabili ma mediamente comprese tra 500 e 800 m/s e Vp anch'esse variabili comprese tra 2000 e 3500 m/s.

La ricostruzione delle VS30 lungo il profilo (assumendo profondità fino a 30.0 metri per l'ultimo orizzonte) ha consentito di determinare la VS30 media dell'area che risulta pari a **291.3 m/s**. La VS30 non presenta eccessive variazioni lungo il profilo per cui questo valore di velocità consente di attribuire la categoria di sottosuolo alla **Classe C: Depositi a grana fina di media consistenza e depositi a grana grossa mediamente addensati**.

2.2.4 Prova down hole (paragrafo estratto dalla relazione geofisica redatta dal Geol Claudio Rossi della SGG di Siena)

E' stata eseguita una prova geofisica Down Hole in foro di sondaggio attrezzato con tubo cementato in PVC.

L'elaborazione delle misure geofisiche ha permesso di ricostruire la porzione di terreno immediatamente adiacente il sondaggio S1 per una profondità, da piano campagna, di 30 metri. Di seguito si riportano le tabelle con indicazioni dei tempi d'arrivo originali e quelli corretti in funzione della profondità di misura e le dromocrone sismiche in onde P ed SH.

prof, m pc	onde P sperimentali tempo (m/s)	onde P tempo corretto, (m/s)	onde Sh sperimentali tempo (m/s)	onde Sh tempo corretto, (m/s)
0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	9.5	3.0	22.3	7.1
2	7.2	4.0	23.7	13.1
3	7.0	4.9	25.5	18.0
4	7.5	6.0	30.6	24.5
5	8.7	7.5	37.1	31.8
6	10.4	9.3	41.7	37.3
7	11.2	10.3	46.2	42.5
8	12.8	12.0	50.8	47.6
9	14.2	13.5	52.7	50.0

valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

Litotipo	Profondità	densità	V_p	V_{SH}	coeff. Poisson	modulo taglio dinamico	modulo Young	modulo bulk
	m	(kN/m^3)	m/s	m/s	ν	G (kN/m^2)	E (kN/m^2)	K (kN/m^2)
<i>Limi sabbiosi argillosi</i>	0 - 4	19.0	583	162	0.46	5.08E+04	1.48E+05	5.91E+05
<i>Limi argillosi</i>	4 - 8	20.0	670	175	0.46	6.24E+04	1.83E+05	8.32E+05
<i>Limi sabbiosi</i>	8 - 15	20.0	780	269	0.43	1.48E+05	4.23E+05	1.04E+06
<i>Ghiaie</i>	15 - 22	19.5	1174	314	0.46	1.96E+05	5.73E+05	2.48E+06
<i>Sabbie limose</i>	22 - 30	21	2327	417	0.48	3.72E+05	1.10E+06	1.11E+07

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (V_{SH}), viene inoltre fornito il valore V_{s30} , utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

In quest'area il valore di V_{s30} , riferito al piano campagna, risulta pari a **261 m/s**. Si evidenzia, quindi, che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana vigente, in **classe C**.

Tale dato risulta in accordo con i risultati dell'elaborazione della prospezione sismica a rifrazione di superficie.

2.3 Modello geologico

La campagna geognostica e geofisica, unitamente ai dati pregressi ricavabili sul sottosuolo del sito di progetto, ha permesso di definire con sufficiente accuratezza il modello geologico del sottosuolo. L'esecuzione di 6 verticali d'indagine ha stabilito che l'andamento stratigrafico dei vari livelli litologici riconosciuti può essere considerato piano-parallelo. Per questa ragione, oltre alla descrizione litologica e alla sua attribuzione geologica, ogni livello individuato avrà tra parentesi anche uno spessore.

Esso può essere sinteticamente descritto nel seguente modo a partire dal piano di campagna:

1. Limi argillosi e limi sabbiosi – depositi alluvionali recenti e attuali- (spessore circa 13.0 metri);
2. Sabbie fini e limi sabbioso-argillosi – depositi alluvionali recenti e attuali- (spessore circa 1.5 metri);
3. Ghiaie e sabbie basali – depositi alluvionali recenti e attuali- (spessore di c.a.7 m).

Al di sotto dello strato di sabbie e ghiaie basali ad una profondità tarata sul foro di sondaggio di 22 m nell'area si rinvengono i terreni più antichi appartenenti ai depositi pliocenici prevalentemente sabbioso-argillosi. Tale substrato dovrebbe essere quello associabile all'ultimo rifratore della prova sismica. La sezione litotecnica di tavola 06 negli allegati mostra l'andamento degli orizzonti litotecnici con i quali si può schematizzare il sottosuolo.

Come da normativa vigente, oltre alle cartografie dello Strumento Urbanistico Generale, sono stati presi in considerazione gli elaborati cartografici redatti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno nell'ambito del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico P.A.I., approvato con DPCM del 06/05/2005. Da tali elaborati (Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante – Livello di Sintesi – scala 1:25.000) risulta che l'area interessata dal PUA è esclusa dalle perimetrazioni delle classi di pericolosità, come è logico aspettarsi per una zona posta in fondovalle. La cartografie del RU è riportata in Appendice E.

3.2.2 Pericolosità sismica

La più recente classificazione di pericolosità sismica dell'area è quella contenuta nelle Indagini Geologiche di Fattibilità per il Regolamento Urbanistico datate luglio 2010. Secondo la Tavola RU B "carta a maggior pericolosità sismica locale tutto l'areale rientra nella classe S3 a pericolosità sismica elevata (si veda l'estratto di tale cartografia in Appendice E). La pericolosità del sito risulta connessa alla presenza di terreni fini saturi in acqua con falda prossima a p.c. suscettibili di fenomeni di liquefazione.

Per la Variante al Piano Attuativo si conferma la classe di pericolosità definita nel RU che risulta dunque essere la seguente:

Classe S.3 PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE ELEVATA

In tavola 08 è mostrata la cartografia della pericolosità sismica.

3.2.3 Pericolosità idraulica

Secondo la Tav. RU A del Regolamento Urbanistico l'area d'interesse ricade nelle seguenti classi di pericolosità idraulica:

Classe I.2 PERICOLOSITA' IDRAULICA MEDIA per la quasi totalità del Piano Attuativo

Classe I.3 PERICOLOSITA' IDRAULICA ELEVATA per la zona terminale (attraversamento Borro del Vicariato)

Classe I.4 PERICOLOSITA' IDRAULICA MOLTO ELEVATA per la zona terminale (attraversamento Borro del Vicariato)

Per quanto riguarda gli elaborati cartografici redatti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno nell'ambito del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico PAI (Perimetrazione delle Aree con pericolosità idraulica – Livello di dettaglio – Stralcio 570 scala 1:10.000) si nota che la gran parte dell'areale del Piano attuativo ricade in **P.I.1 "Aree a pericolosità idraulica moderata"**, mentre la porzione relativa all'attraversamento del Borro del Vicariato ricade nelle classi **P.I.2 "pericolosità idraulica media"** e **P.I.4 "Pericolosità idraulica molto elevata"**.

Per la Variante al Piano Attuativo si conferma la classe di pericolosità definita nel RU che risultano dunque essere le seguenti:

Classe I.2 PERICOLOSITA' IDRAULICA MEDIA per la quasi totalità del Piano Attuativo

Classe I.3 PERICOLOSITA' IDRAULICA ELEVATA per la zona terminale (attraversamento Borro del Vicariato)

Classe I.4 PERICOLOSITA' IDRAULICA MOLTO ELEVATA per la zona terminale (attraversamento Borro del Vicariato)

La carta di pericolosità idraulica è riportata in tavola 09, mentre in Appendice E sono riportati gli stralci delle cartografie redatte per il RU e per il PAI.

3.3 Carta e Scheda della Fattibilità

Le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche e infrastrutturali del Piano Attuativo in variante al Piano di lottizzazione sono descritte nella Segue Scheda di Fattibilità tenuto conto delle condizioni di pericolosità dell'areale. Nella carta di Fattibilità di tavola 10 negli allegati si riporta graficamente la classe di fattibilità del Piano Attuativo che risulta la **CLASSE III – FATTIBILITA' CONDIZIONATA**.

SCHEDA DI FATTIBILITA': PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
UBICAZIONE: area situata circa 0.50 km a nord del centro urbano di Certaldo, fra Viale Matteotti, Via Toscana e Via falcone e Borsellino
TIPOLOGIA D'INTERVENTO: Costruzione di centro commerciale (nuova Coop) con relativo parcheggio, e nuova viabilità di accesso (con costruzione di sottoVIA) da raccordare alla rotatoria di Via Toscana e Via Falcone e Borsellino.
CLASSI DI PERICOLOSITA' (ai sensi del DPGR 53/R del 25/10/2011): G.1 pericolosità geomorfologica bassa I.2 pericolosità idraulica media (quasi totalità dell'areale) I.3 pericolosità idraulica elevata (sponde del Borro del Vicariato) I.4 pericolosità idraulica molto elevata (alveo del Borro del Vicariato) S.3 pericolosità sismica elevata
CATEGORIA DI FATTIBILITA' F.3 fattibilità condizionata
PRESCRIZIONI In relazione agli <u>aspetti geomorfologici</u> non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere geomorfologico.

In relazione agli aspetti geotecnici, oltre alle normali verifiche sulla valutazione degli apparati fondali da adottare per il centro commerciale, dovranno essere eseguite apposite verifiche per la realizzazione del sottovia stradale (e dei conseguenti scavi che saranno effettuati). In particolare si prescrive di valutare la possibilità o meno di realizzare una berlinese di pali a protezione dello scavo, di effettuare la verifica al sifonamento, e valutare la sottospinta idraulica. Sempre per la realizzazione del sottovia dovrà essere effettuata una attenta valutazione dell'impermeabilizzazione delle strutture. Si dovrà inoltre effettuare un dimensionamento del sistema di pompaggio dell'acqua piovana che affluisce al sottopassaggio nella situazione di progetto e un dimensionamento del sistema dei drenaggi della fase di cantiere.

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici bisogna distinguere tra le aree che ricadono in pericolosità I.2 e quelle che ricadono nelle aree I.3 e I.4.

Per le opere che ricadono in zone I.2 non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico. Le opere di urbanizzazione dovranno essere comunque progettate e realizzate nel rispetto del sistema di raccolta delle acque superficiali complessivo dell'area senza creare pericoli o ristagni. Si dovranno comunque adottare misure di contenimento del rischio idraulico sulle fognature e sugli impianti elettrici.

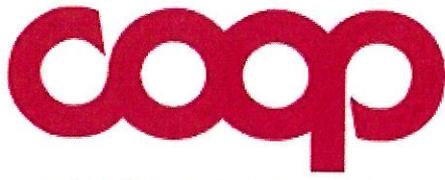
Per le opere che ricadono nelle zone I.3 e I.4 in corrispondenza del Borro del Vicariato, esse dovranno essere realizzate in condizioni di sicurezza idraulica e senza aggravio della condizione di pericolosità a valle. In particolare per la realizzazione dell'attraversamento del Borro del Vicariato si dovranno eseguire apposite verifiche idraulico-idrologiche sul Borro di supporto al progetto esecutivo delle opere di attraversamento fornendo una soluzione tecnica che renda agevole il collegamento con la viabilità esistente.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici del comparto, poiché la classe S.3 è stata definita per la possibilità di rischio di liquefazione di depositi granulari sotto falda, si dovranno eseguire le analisi granulometriche allo scopo di valutare la necessità di eseguire la verifica a liquefazione, ed eventualmente, in caso di liquefacibilità dei terreni predisporre le adeguate contromisure (fondazioni profonde che raggiungano strati non liquefacibili, miglioramenti del terreno ecc.)

Certaldo 14/11/12

Geol. Fabio Montagnani



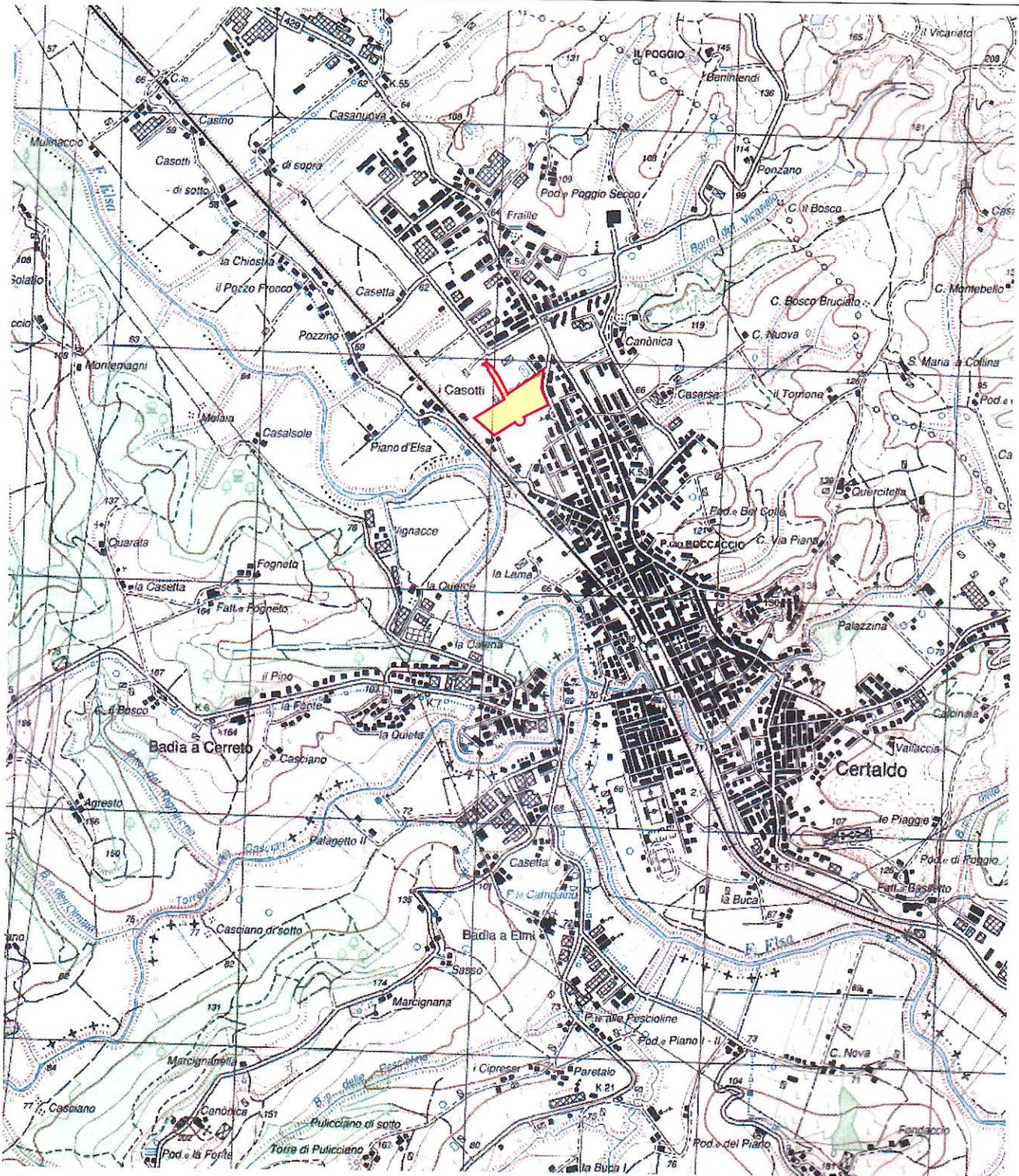


UNICOOP FIRENZE

Piano attuativo in Variante al Piano di Lottizzazione per la realizzazione del nuovo centro commerciale COOP di Certaldo

COROGRAFIA GENERALE

Estratto da Carta Topografica d'Italia - Serie 25 Foglio 286 Sez. IV



LEGENDA



Piano attuativo in variante



Geoproject

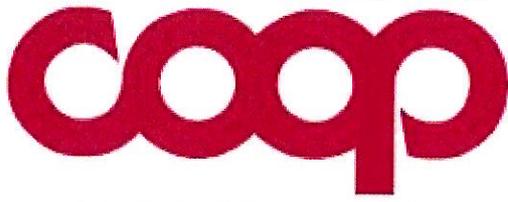
Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idraulica, Geologia e Ingegneria Ambientale Via De Amicis, 14 - 50052 Certaldo (FI) TEL. 0571 632640 - FAX 0571 636069 E-mail: info@indogonc.it

www.indogonc.it

Pos. Arch.: 828/12

Scala 1: 25.000

Tavola n. 01

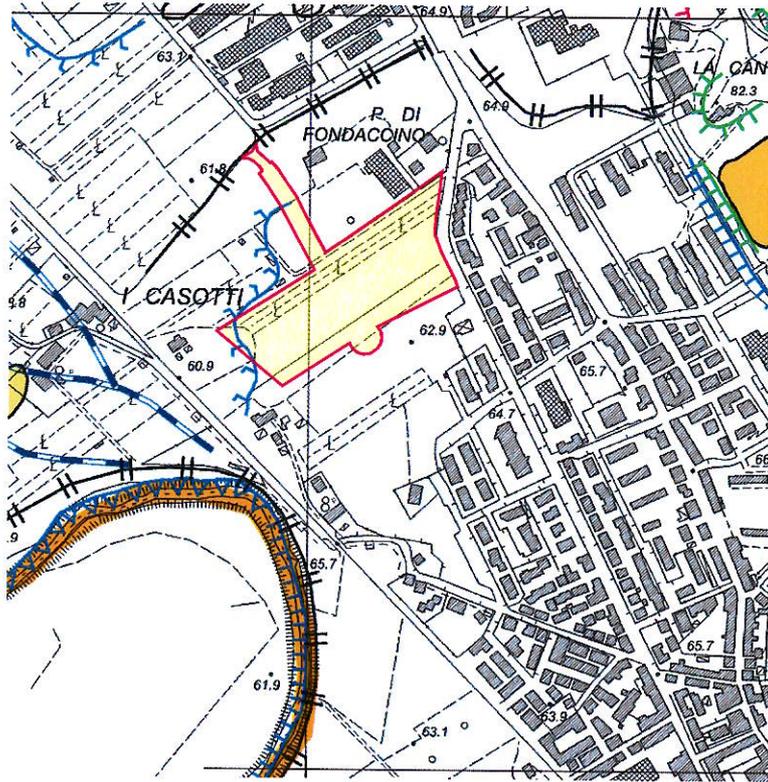


UNICOOP FIRENZE

Piano attuativo in Variante al Piano di Lottizzazione per la realizzazione del nuovo centro commerciale COOP di Certaldo

CARTA GEOMORFOLOGICA

Estratto dalla Tavola 2 delle indagini geologiche di supporto al Piano Strutturale



Piano attuativo in variante

LEGENDA

FORME E PROCESSI DI EROSIONE IDRICA E DEL PENDIO

Attive	Inattive	
		Scarpata d'erosione con h < 5 m
		Scarpata d'erosione con h > 5 m e < 10 m
		Scarpata d'erosione con h > 10 m
		Scarpata fluviale con h < 5 m
		Scarpata fluviale con h > 5 m
		Orto di terrazzo fluviale
		Alveo in erosione
		Erosione incanalata per rivoli
		Ruscigliamento diffuso
		Erosione superficiale accelerata
		Depressione
		Paleoalveo

FORME ANTROPICHE

	Scarpata antropica
	Corpi d'acqua artificiali
	Riporto
	Argine o rilevato
	Terrazzamenti
	Reptazione agricola

SEGNI CONVENZIONALI

	Rottura di pendio
	Crinale

FORME E PROCESSI GRAVITATIVI

Forme di denudazione

Attive	Inattive	
		Corona di frana con h < 5 m
		Corona di frana con h > 5 m e < 10 m
		Corona di frana con h > 10 m
		Frana non cartografabile (complessa)
		Frana non cartografabile (crollo)
		Frana non cartografabile (scorr. rotazionale)
		Movimento di massa generalizzato
		Dissesti geomorfologici diffusi

Forme di accumulo

Attive	Inattive	
		Accumulo di frana complessa
		Accumulo di frana per colamento
		Accumulo di frana per scorrimento rotazionale
		Accumulo di frana per crollo
		Cono detritico
		Copertura detritica



Geoproject

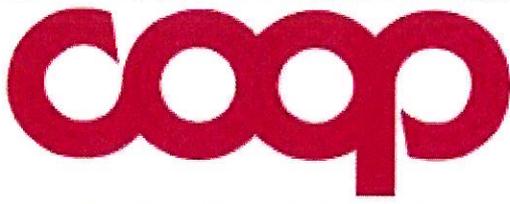
Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idraulica, Geologia e Ingegneria Ambientale
Via De Andre', 14 - 50052 Certaldo (FI)
TEL: 0571 632640 - FAX: 0571 636089
E-mail: info@indagosnc.it

www.indagosnc.it

Pos. Arch.: 828/12

Scala 1: 10.000

Tavola n. 02

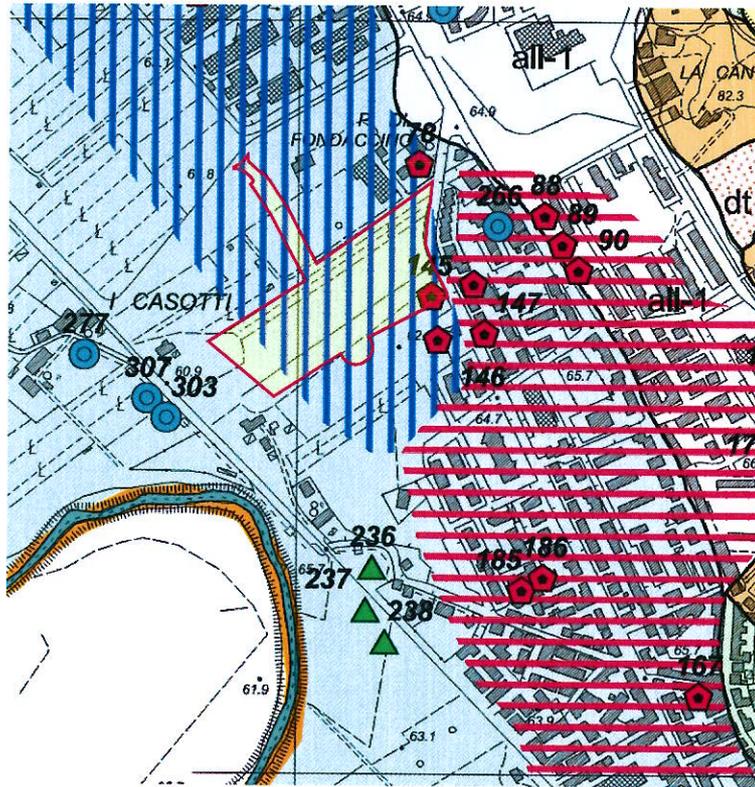


UNICOOP FIRENZE

Piano attuativo in Variante al Piano di Lottizzazione per la realizzazione del nuovo centro commerciale COOP di Certaldo

CARTA GEOLOGICA

Estratto dalla Tavola 1 delle indagini geologiche di supporto al Piano Strutturale



Piano attuativo in variante

LEGENDA

PUNTI DI CONTROLLO LITOSTRATIGRAFICO

- Prova penetrometrica statica CPT
- Prova penetrometrica dinamica media DPA
- Prova penetrometrica dinamica pesante DPH
- Pozzo con stratigrafia nota
- Sondaggio geognostico
- Saggio con escavatore

GEOLITOLOGIA

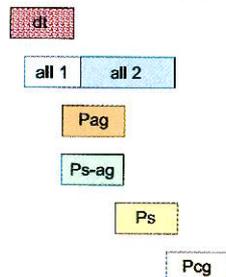
COMPLESSO DEI SEDIMENTI QUATERNARI

- dt** DEPOSITI DETRITICI
Depositi detritici di versante
- all 1** **all 2** ALLUVIONI
Depositi recenti prevalentemente coerenti, argille - limi e sabbie fini, con livelli incoerenti o pseudocoerenti, quali sabbie, ciottoli e ghiaie. La distinzione fra i due tipi di sedimenti alluvionali è basata sulla diversa consistenza degli stessi e sul diverso ambiente di deposizione: < per il litotipo 1 (prevalenza depositi dei tributari laterali) ; > per il litotipo 2 (prevalenza depositi del fiume Elsa)

COMPLESSO NEOAUTOCTONO (Pliocene superiore)

- Pag** ARGILLE
Depositi prevalentemente finissimi dal caratteristico colore turchino, di ambiente marino, presentano talora intercalazioni più grossolane (sabbie limose), di spessore variabile.
- Ps-ag** SABBIE E ARGILLE
Alternanza di depositi sabbiosi e argillosi
- Ps** SABBIE
Sabbie grigie e gialle di ambiente litorale ben classate ed a composizione mineralogica mista; talora si presentano stratificate, con livelli cementati e intercalazioni limo-argillose e/o ciottoloso-ghiaiose
- Pcg** GHIAIE E CONGLOMERATI:
Sedimenti grossolani di ambiente misto (zona di conoide) caratterizzati da elementi carbonatici molto elaborati e ritrasportati in matrice sabbioso-limoso-argillosa.
- Direzione e immersione degli strati
- Strati orizzontali
- Faglie e linee di fratturazione certe (continue) e presunte (tratteggiate)

Caratteristiche litotecniche medie
Scadenti Medie Buone



QUALITA' GEOTECNICHE DEI TERRENI
(0 - 5 m dal p.c.)

- Terreni dotati di qualità geotecniche buone (Rp > 20 Kg/cmq - Nsp1 > 6 colpi/piede)
- Terreni dotati di qualità geotecniche medie (Rp = 13 - 20 Kg/cmq - Nsp1 = 3 - 6 colpi/piede)
- Terreni dotati di qualità geotecniche scadenti (Rp = 0 - 12 Kg/cmq - Nsp1 = 1 - 2 colpi/piede)



Geoproject

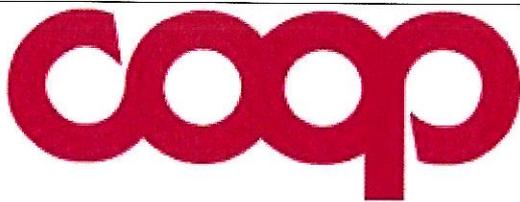
Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idrantica,
Geologia e Ingegneria Ambientale
Via De Amicis, 14 - 50052 Certaldo (FI)
TEL: 0571 632640 - FAX: 0571 636089
E-mail: info@indogoscnc.it

www.indogoscnc.it

Pos. Arch.: 828/12

Scala 1: 10.000

Tavola n. 03

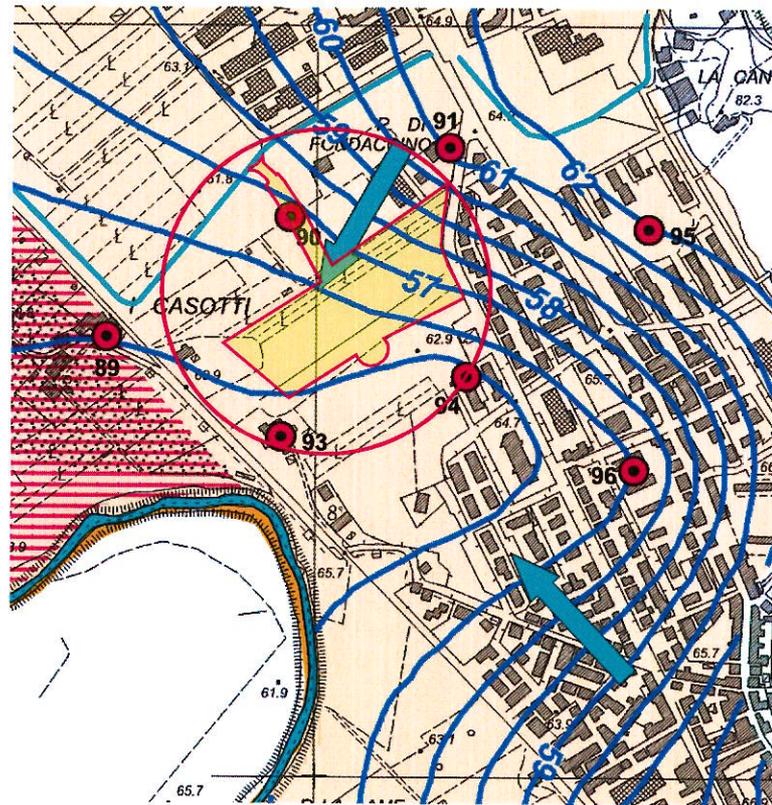


UNICOOP FIRENZE

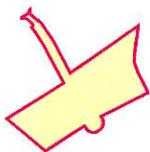
Piano attuativo in Variante al Piano di Lottizzazione per la realizzazione del nuovo centro commerciale COOP di Certaldo

CARTA IDROGEOLOGICA

Estratto dalla Tavola 3 delle indagini geologiche di supporto al Piano Strutturale



Legenda



Piano attuativo in variante

-  Punti di controllo idrometrico
-  Ubicazione dei pozzi
-  Linee isofreatiche
-  Principali linee di flusso
-  Fascia di rispetto di pozzi ad uso acquedottistico
-  Paleoalvei
-  Aree preferenziali per ricerca di acque sotterranee superficiali
Acquiferi in terreni alluvionali entro la profondità di m 25. Si tratta di acquiferi con acqua di qualità medio-bassa per contenuti di solfati e/o per scarsa protezione da inquinanti sversati in superficie

VALUTAZIONI SULLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

CLASSI DI VULNERABILITA'	VALUTAZIONI SULLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI	
	E Elevata	Acquifero superficiale in materiali alluvionali a granulometria da grossolana a media (alluvioni recenti), senza o con scarsa protezione, la cui superficie è localmente al disotto del livello di base dei fiumi vicini (rialimentazione indotta).
	M Media	L'unità comprende acquiferi di modesta importanza in: sabbie e ciottolami con interposti livelli limosi, generalmente con copertura poco permeabile (ciottolami e sabbie, ghiaie e ciottolami, ghiaie con sabbie e sabbie) o materiali con granulometria variabile da sabbie a argille con protezione di materiali fini.
B Bassa	L'unità comprende gli acquiferi di limitata produttività (acquidardi) presenti in: sedimenti a grana fine (limi e argille) praticamente privi di circolazione idrica sotterranea (acquicludi), in cui l'inquinamento è limitato alle acque superficiali.	



Geoproject

Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idraulica,
Geologia e Ingegneria Ambientale
Via De Amicis, 14 - 50052 Certaldo (FI)
TEL: 0571 632640 - FAX: 0571 632699
E-mail: info@indagosnc.it

www.indagosnc.it

Pos. Arch.: 828/12

Scala 1:10.000

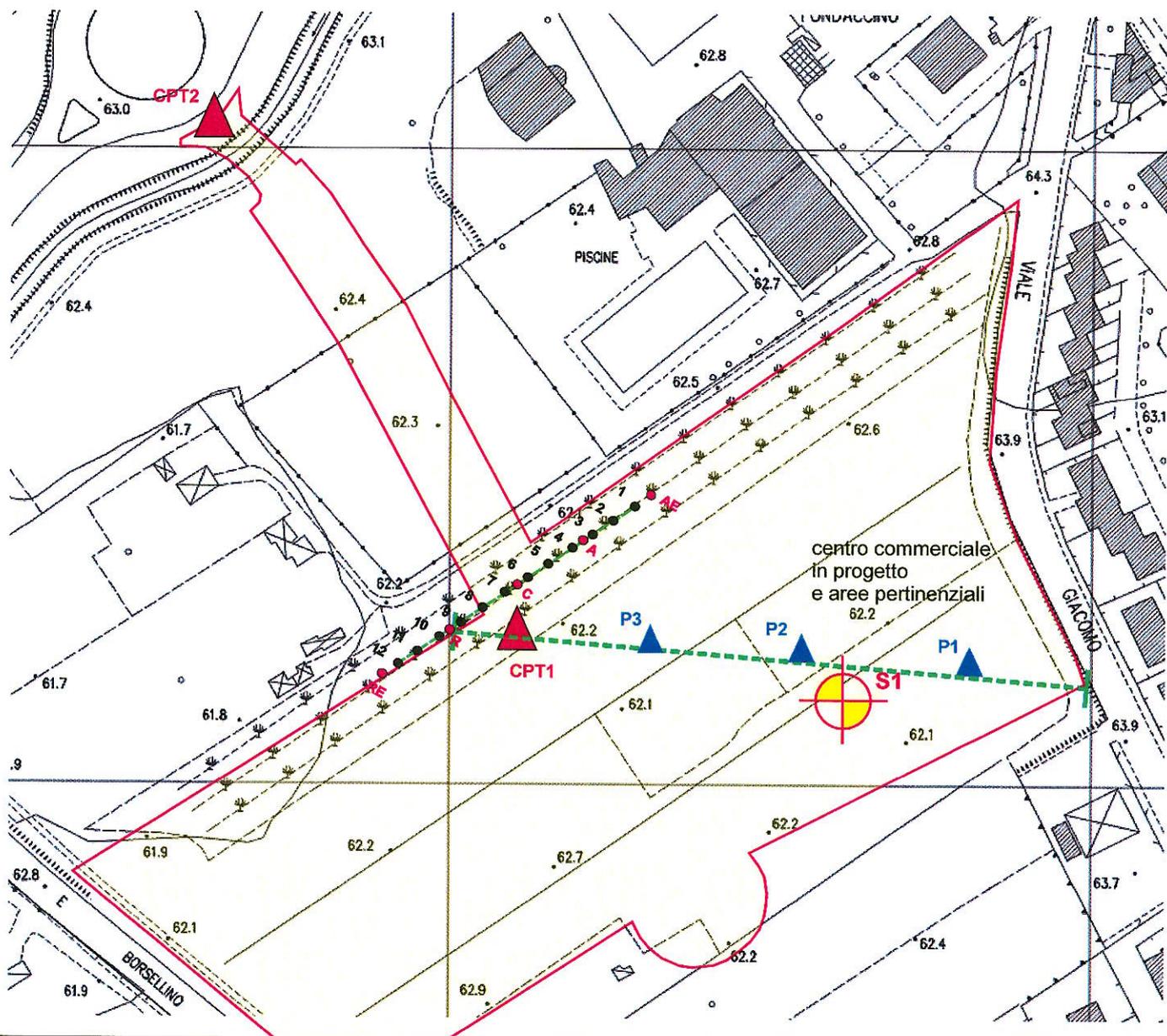
Tavola n. 04



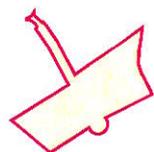
UNICOOP FIRENZE

Piano attuativo in Variante al Piano di Lottizzazione per la realizzazione del nuovo centro commerciale COOP di Certaldo

CARTA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE



Legenda



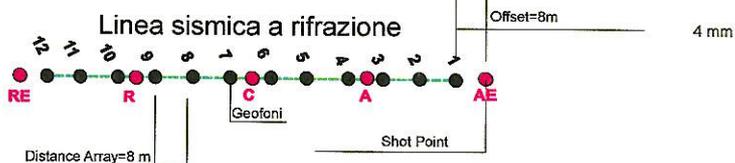
Piano attuativo in variante

Campagna geognostica 2009



Prova penetrometrica statica pregressa

Campagna geognostica 2011



Sondaggio geognostico a carotaggio continuo e attrezzato per prova sismica in foro (Down Hole)



Prova penetrometrica statica



Geoproject

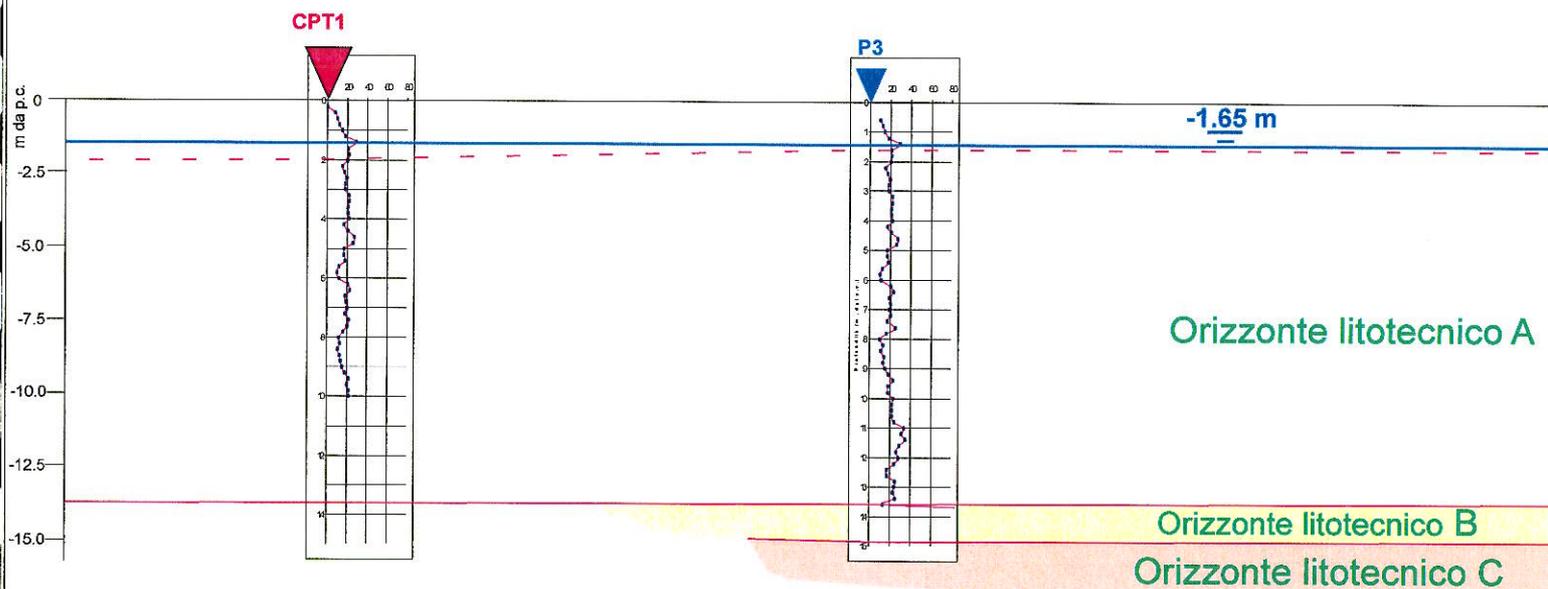
Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idraulica, Geologia e Ingegneria Ambientale
Via De Amicis, 14 - 50052 Certaldo (FI)
TEL: 0571 632640 - FAX: 0571 636089
E-mail: info@indagosnc.it

www.indagosnc.it

Pos. Arch.: 828/12

Scala 1:2.000

Tavola n. 05



A

Limi argillosi e limi sabbiosi da poco a m

B

Sabbie e limi sabbioso-argillosi (compon

C

Ghiaie e sabbie da medie a grossolane

-1.65 m

Falda freatica

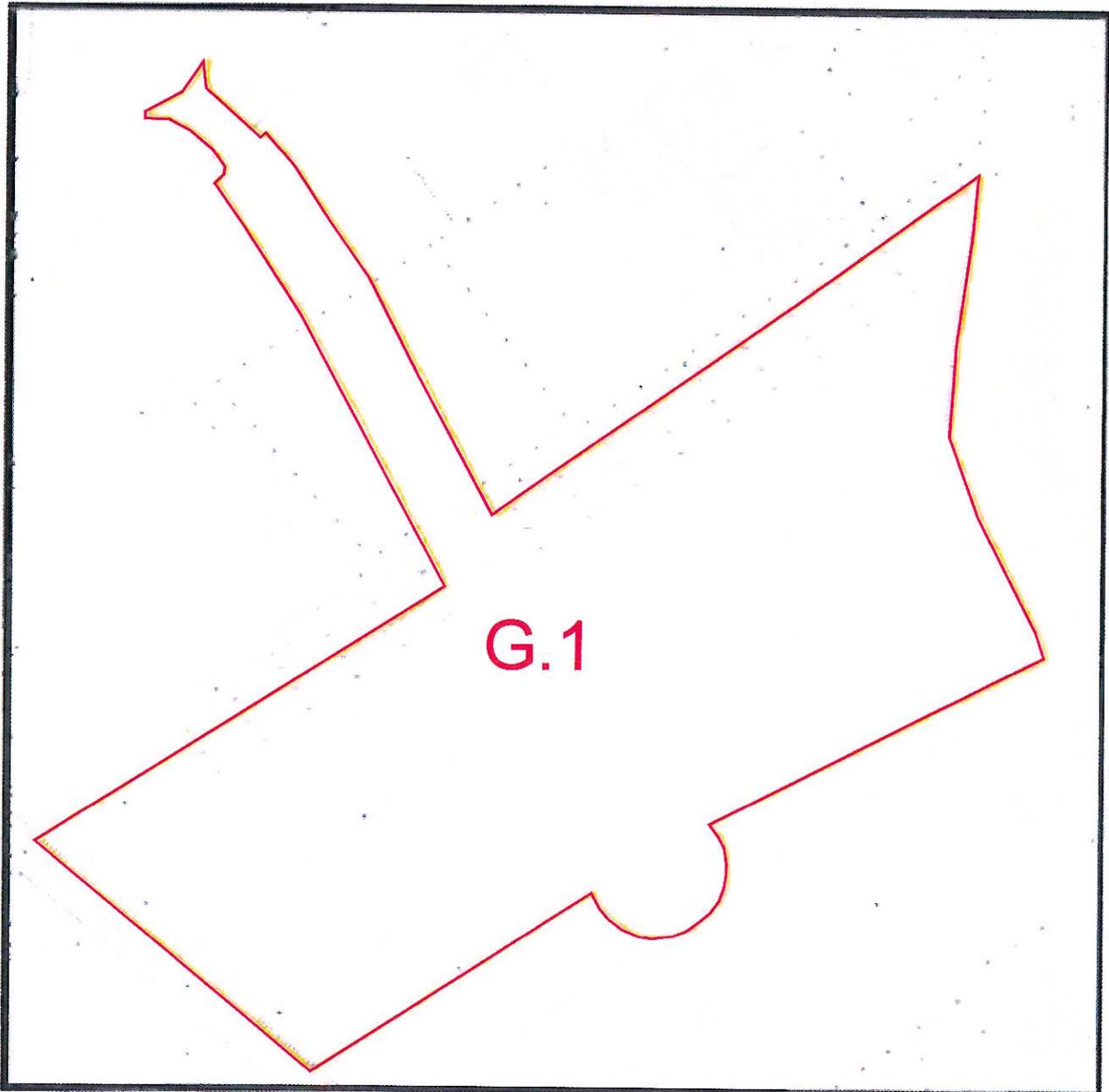
- - - - - Limite terreni maggiormente alterata



Geoproject

Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idraulica,
 Geologia e Ingegneria Ambientale
 Via De Amicis, 14 - 50052 Certaldo (FI)
 TEL: 0571 632640 - FAX: 0571 636089
 E-mail: info@indogeo.it

www.indogeo.it



Legenda

Pericolosità geologica molto elevata **G.4** Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree d'influenza

Pericolosità geologica elevata **G.3** Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

Pericolosità geologica media **G.2** Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

Pericolosità geologica bassa **G.1** Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.



Areale del Piano attuativo



Geoproject

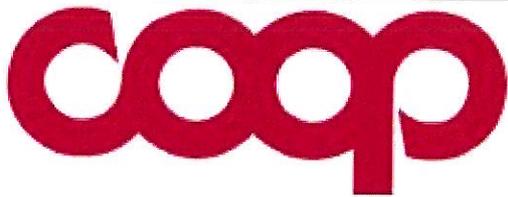
Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idrraulica,
Geologia e Ingegneria Ambientale
Via De Amicis, 14 - 50052 Certaldo (FI)
TEL: 0571 632640 - FAX: 0571 636089
E-mail: info@indagosnc.it

www.indagosnc.it

Pos. Arch.: **828/12**

Scala 1:2.000

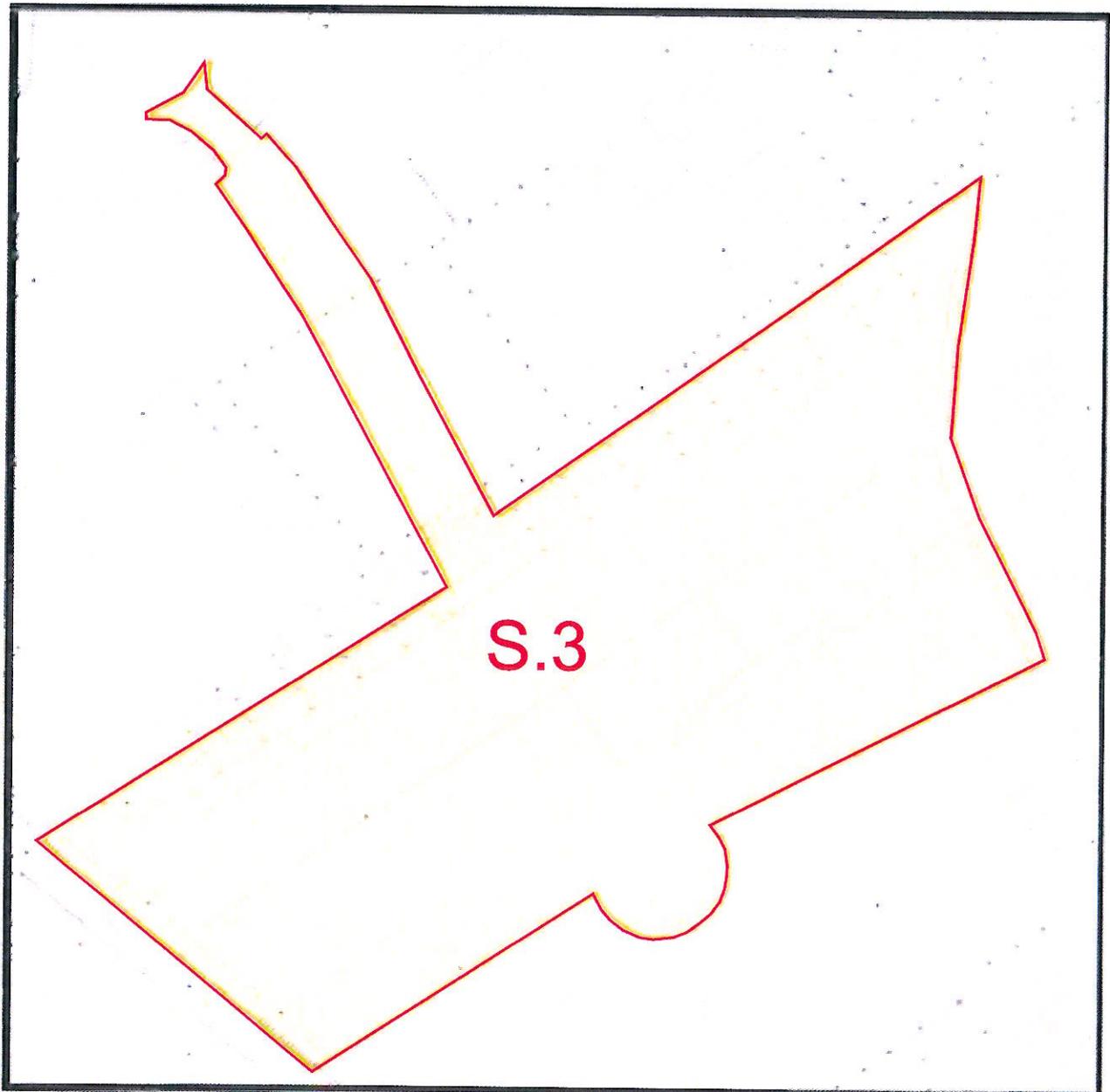
Tavola n. 07



UNICOOP FIRENZE

Piano attuativo in Variante al Piano di Lottizzazione per la realizzazione del nuovo centro commerciale COOP di Certaldo

CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA



Legenda

- S.4** Pericolosità sismica locale molto elevata
- S.3** Pericolosità sismica elevata
- S.2** Pericolosità sismica locale media
- S.1** Pericolosità sismica locale bassa



Areale del Piano attuativo



Geoproject

Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idraulica, Geologia e Ingegneria Ambientale
Via De Amicis, 14 - 50052 Certaldo (FI)
TEL: 0571 632640 - FAX: 0571 636089
E-mail: info@indogeo.it

www.indogeo.it

Pos. Arch.: 828/12

Scala 1:2.000

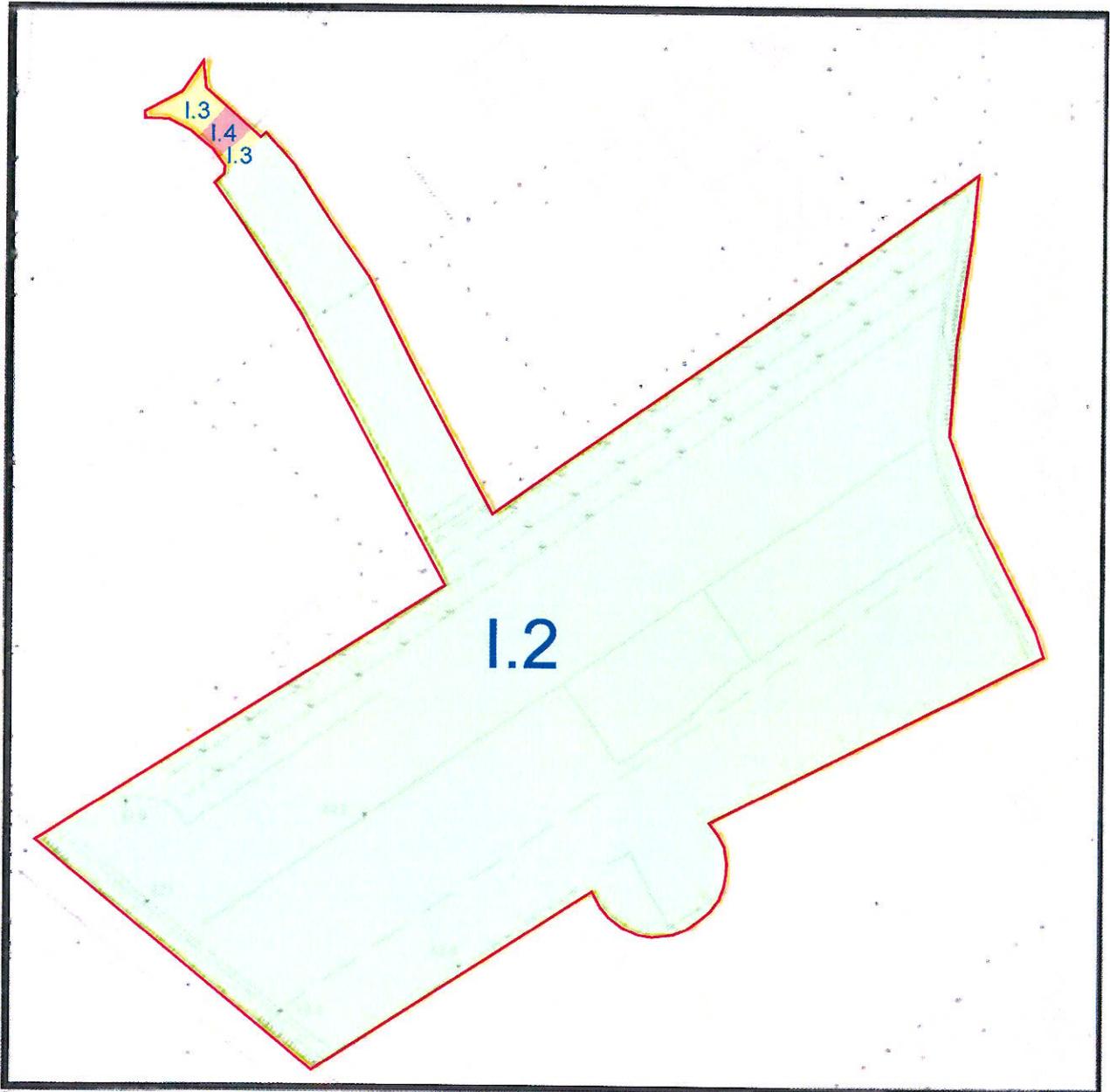
Tavola n. 08



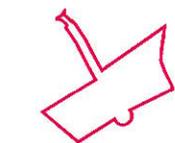
UNICOOP FIRENZE

Piano attuativo in Variante al Piano di Lottizzazione per la realizzazione del nuovo centro commerciale COOP di Certaldo

CARTA DELLA PERICOLOSITA'IDRAULICA



Legenda



Areale del Piano attuativo

- I.4 **Pericolosità idraulica molto elevata**
- I.3 **Pericolosità idraulica elevata**
- I.2 **Pericolosità idraulica media**
- I.1 **Pericolosità idraulica bassa**



Geoproject

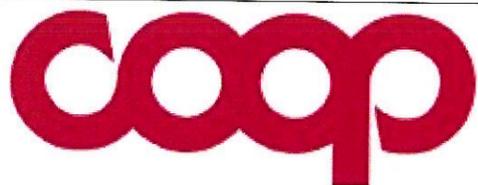
Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idraulica, Geologia e Ingegneria Ambientale
Via De Amicis, 14 - 50052 Certaldo (FI)
TEL: 0571 632540 - FAX: 0571 636089
E-mail: info@indagosnc.it

www.indagosnc.it

Pos. Arch.: 828/12

Scala 1:2.000

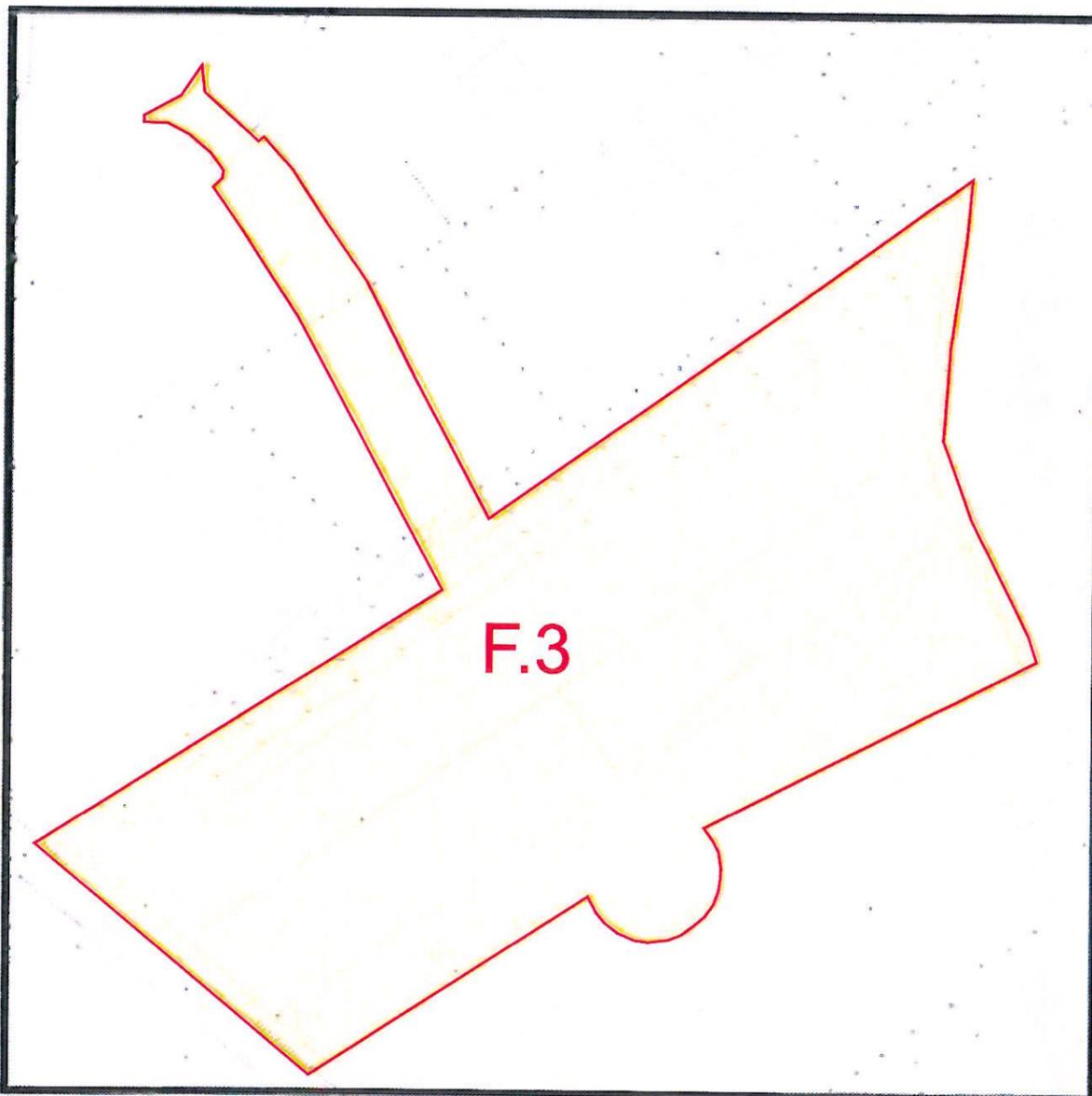
Tavola n. 09



UNICOOP FIRENZE

Piano attuativo in Variante al Piano di Lottizzazione per la realizzazione del nuovo centro commerciale COOP di Certaldo

CARTA DELLA FATTIBILITA'



Legenda

- F.4 **Fattibilità limitata**
- F.3 **Fattibilità condizionata**
- F.2 **Fattibilità con normali vincoli**
- F.1 **Fattibilità senza particolari limitazioni**



Areale del Piano attuativo



Geoproject

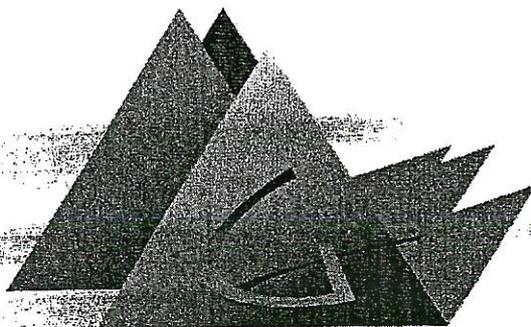
Geologia Tecnica, Microgeologia, Idraulica,
Geologia e Ingegneria Ambientale
Via De Amicis, 14 - 50052 Certaldo (Fi)
TEL.: 0571 632640 - FAX: 0571 636089
E-mail: info@indogonc.it

www.indogonc.it

Pos. Arch.: 828/12

Scala 1:2.000

Tavola n. 10



CPT

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Committente : IdroGeo Service S.r.l.
Cantiere:
Località: Certaldo (FI)
Data: 03/12/2008
N° di prove: 3

Caratteristiche Strumentali

Ditta produttrice:	PAGANI GEOTHECNICAL EQUIPMENT
Modello:	TG63-200
Spinta:	200 KN
Punta:	meccanica tipo Begemann
Cella di carico di sommità:	Hottinger - Classe: 0,2
Centralina di rilevamento dati	elettronica
Diámetro punta conica meccanica (mm):	35,7
Angolo di apertura punta (°):	60
Area punta (cmq):	10
Superficie manicotto (cmq): 150	150
Passo letture (cm):	20
Costante di trasformazione Ct:	10

GAIA Servizi s.r.l.

Via Lavin 132/A San Martino a Ulignano - 56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. 050 9910583 e-mail: info@studiogaia.net - P.IVA 01667250508

P1 CPT

Committente: IdroGeo Service S.r.l.
Cantiere:
Località: Certaldo (FI)

Data: 03/12/2008
Piezometro: 11 m
Prof. falda: -2,05 m da p.c.

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Prof.	(Searle 1979)										(Begemann 1968)									
	Tipo	Cu	Mo	G	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Tipo	Cu	Mo	G	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey		
0,2																				
0,4																				
0,6	C	0,44	55	121	1,87	1,95	--	--	--	C	0,44	55	121	1,87	1,95	--	--	--		
0,8	I	--	126	233	1,8	2,1	74,4	41,3	80	CI	1,36	80	233	2,05	2,13	74	41,1	80		
1	I	--	122	228	1,8	2,1	66,3	38,6	77,5	CI	1,31	77,5	228	2,05	2,13	65,5	38,3	77,5		
1,2	C	1,09	65	205	2,02	2,1	--	--	--	C	1,09	65	205	2,02	2,1	--	--	--		
1,4	C	0,82	100	175	1,97	2,05	--	--	--	C	0,82	100	175	1,97	2,05	--	--	--		
1,6	I	--	177	287	1,9	2,2	65,7	36,5	113	I	--	177	287	1,9	2,2	64,7	36,2	113		
1,8	C	0,69	85	158	1,94	2,02	--	--	--	C	0,69	85	158	1,94	2,02	--	--	--		
2	C	0,03	16	42,8	1,56	1,64	--	--	--	C	0,03	16	42,8	1,56	1,64	--	--	--		
2,2	C	0,12	32	65,3	1,69	1,77	--	--	--	C	0,12	32	65,3	1,69	1,77	--	--	--		
2,4	C	0,16	40	74,9	1,73	1,81	--	--	--	C	0,16	40	74,9	1,73	1,81	--	--	--		
2,6	I	--	43,2	121	1,8	2,1	16,4	26,3	27,5	CI	0,42	55	121	1,87	1,95	16,3	26,3	27,5		
2,8	I	--	66,7	158	1,8	2,1	27,5	28	42,5	CI	0,68	85	158	1,94	2,02	27,3	28	42,5		
3	C	0,55	70	140	1,91	1,99	--	--	--	C	0,55	70	140	1,91	1,99	--	--	--		
3,2	C	0,46	60	128	1,88	1,96	--	--	--	C	0,46	60	128	1,88	1,96	--	--	--		
3,4	C	0,68	85	158	1,94	2,02	--	--	--	C	0,68	85	158	1,94	2,02	--	--	--		
3,6	C	0,85	52,5	180	1,98	2,06	--	--	--	C	0,85	52,5	180	1,98	2,06	--	--	--		
3,8	C	0,98	60	195	2	2,08	--	--	--	C	0,98	60	195	2	2,08	--	--	--		
4	C	0,85	52,5	180	1,98	2,06	--	--	--	C	0,85	52,5	180	1,98	2,06	--	--	--		
4,2	C	0,67	85	158	1,94	2,02	--	--	--	C	0,67	85	158	1,94	2,02	--	--	--		
4,4	C	0,71	90	164	1,95	2,03	--	--	--	C	0,71	90	164	1,95	2,03	--	--	--		
4,6	C	0,67	85	158	1,94	2,02	--	--	--	C	0,67	85	158	1,94	2,02	--	--	--		
4,8	I	--	70,6	164	1,8	2,1	20,3	25,2	45	C	0,67	85	158	1,94	2,02	--	--	--		
5	C	0,66	85	158	1,94	2,02	--	--	--	CI	0,71	90	164	1,95	2,03	19,9	25,1	45		
5,2	C	0,71	90	164	1,95	2,03	--	--	--	C	0,66	85	158	1,94	2,02	--	--	--		
5,4	C	0,88	55	185	1,98	2,06	--	--	--	C	0,7	90	164	1,95	2,03	--	--	--		
5,6	C	0,92	57,5	190	1,99	2,07	--	--	--	C	0,88	55	185	1,98	2,06	--	--	--		
5,8	C	0,92	57,5	190	1,99	2,07	--	--	--	C	0,92	57,5	190	1,99	2,07	--	--	--		
6	C	0,66	85	158	1,94	2,02	--	--	--	C	0,92	57,5	190	1,99	2,07	--	--	--		
6,2	C	0,65	85	158	1,93	2,01	--	--	--	C	0,65	85	158	1,93	2,01	--	--	--		
6,4	C	1,05	65	205	2,01	2,09	--	--	--	C	0,65	85	158	1,93	2,01	--	--	--		
6,6	C	0,91	57,5	190	1,99	2,07	--	--	--	C	1,04	65	205	2,01	2,09	--	--	--		
6,8	C	0,82	52,5	180	1,97	2,05	--	--	--	C	0,91	57,5	190	1,99	2,07	--	--	--		
7	C	0,91	57,5	190	1,99	2,07	--	--	--	C	0,82	52,5	180	1,97	2,05	--	--	--		
7,2	C	0,86	55	185	1,98	2,06	--	--	--	C	0,91	57,5	190	1,99	2,07	--	--	--		
7,4	C	0,86	55	185	1,98	2,06	--	--	--	C	0,86	55	185	1,98	2,06	--	--	--		
7,6	C	0,95	60	195	1,99	2,07	--	--	--	C	0,86	55	185	1,98	2,06	--	--	--		
7,8	C	0,9	57,5	190	1,99	2,07	--	--	--	C	0,95	60	195	1,99	2,07	--	--	--		
8	I	--	86,3	185	1,8	2,1	18,1	23,5	55	C	0,9	57,5	190	1,99	2,07	--	--	--		
8,2	I	--	54,9	140	1,8	2,1	5	21,1	35	CI	0,86	55	185	1,98	2,06	17,5	23,3	55		
8,4	C	0,29	45	107	1,81	1,89	--	--	--	C	0,5	70	140	1,89	1,97	5	20,9	35		
8,6	C	0,63	85	158	1,93	2,01	--	--	--	C	0,28	45	107	1,81	1,89	--	--	--		
8,8	C	0,5	70	140	1,89	1,97	--	--	--	C	0,63	85	158	1,93	2,01	--	--	--		
9	C	0,67	90	164	1,94	2,02	--	--	--	C	0,5	70	140	1,89	1,97	--	--	--		
9,2	C	0,72	95	169	1,95	2,03	--	--	--	C	0,67	90	164	1,94	2,02	--	--	--		
9,4	C	0,72	95	169	1,95	2,03	--	--	--	C	0,71	95	169	1,95	2,03	--	--	--		
9,6	C	0,76	100	175	1,96	2,04	--	--	--	C	0,71	95	169	1,95	2,03	--	--	--		
9,8	C	0,76	100	175	1,96	2,04	--	--	--	C	0,75	100	175	1,96	2,04	--	--	--		
10	C	0,62	85	158	1,93	2,01	--	--	--	C	0,75	100	175	1,96	2,04	--	--	--		
10,2	C	0,67	90	164	1,94	2,02	--	--	--	C	0,62	85	158	1,93	2,01	--	--	--		
10,4	C	0,58	80	152	1,91	1,99	--	--	--	C	0,66	90	164	1,94	2,02	--	--	--		
10,6	C	0,49	70	140	1,89	1,97	--	--	--	C	0,57	80	152	1,91	1,99	--	--	--		
10,8	C	0,57	80	152	1,91	1,99	--	--	--	C	0,48	70	140	1,89	1,97	--	--	--		
11	C	0,7	95	169	1,95	2,03	--	--	--	C	0,57	80	152	1,91	1,99	--	--	--		
										C	0,7	95	169	1,95	2,03	--	--	--		

GAIÀ Servizi s.r.l.

Via Lerna 102/A San Martino e Uliviano - 55017 San Giuliano Terme (PI)
 Tel. 0165 910582 e-mail: info@geotecnica.gaiasrl.it - P.Iva 01657050508

P2 CPT

Committente: IdroGeo Service S.r.l.
 Cantiere: Certaldo (FI)

Data: 03/12/2008
 Piezometro: assente
 Prof. falda: -1,65 m da p.c.

Profondità (m)	Letture punta (Kg/cm ²)	Letture laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs (Begemann)	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,2						
0,4				0,53		
0,6	19	27	19	0,87	21,92	4,56
0,8	15	28	15	0,73	20,46	4,89
1	10	21	10	0,47	21,43	4,67
1,2	19	26	19	0,47	40,71	2,46
1,4	38	45	38	0,93	40,72	2,46
1,6	22	36	22	0,67	33	3,03
1,8	18	28	18	0,27	67,49	1,48
2	20	24	20	0,60	33,33	3
2,2	14	23	14	0,67	21	4,76
2,4	19	29	19	1,07	17,81	5,61
2,6	22	38	22	1,27	17,37	5,76
2,8	17	36	17	1,00	17	5,88
3	15	30	15	0,87	17,31	5,78
3,2	17	30	17	0,87	19,61	5,1
3,4	16	29	16	0,87	18,46	5,42
3,6	17	30	17	0,80	21,25	4,71
3,8	16	28	16	0,40	40	2,5
4	15	21	15	0,80	18,75	5,33
4,2	17	29	17	0,80	21,25	4,71
4,4	22	34	22	0,60	36,67	2,73
4,6	23	32	23	1,40	16,43	6,09
4,8	18	39	18	1,07	16,87	5,93
5	15	31	15	0,47	32,14	3,11
5,2	18	25	18	1,07	16,87	5,93
5,4	18	34	18	1,07	16,87	5,93
5,6	9	25	9	0,47	19,28	5,19
5,8	12	19	12	0,67	18	5,56
6	10	20	10	0,47	21,43	4,67
6,2	18	25	18	1,07	16,87	5,93
6,4	19	35	19	1,00	19	5,26
6,6	17	32	17	0,93	18,21	5,49
6,8	18	32	18	0,47	38,57	2,59
7	16	23	16	0,80	20	5
7,2	12	24	12	0,67	18	5,56
7,4	20	30	20	0,93	21,43	4,67
7,6	20	34	20	1,20	16,67	6
7,8	15	33	15	0,73	20,46	4,89
8	10	21	10	0,47	21,43	4,67
8,2	16	23	16	0,73	21,82	4,58
8,4	10	21	10	0,60	16,67	6
8,6	13	22	13	0,80	16,25	6,15
8,8	11	23	11	0,67	16,5	6,06
9	12	22	12	0,73	16,36	6,11
9,2	14	25	14	0,73	19,09	5,24
9,4	13	24	13	0,60	21,67	4,62
9,6	14	23	14	0,73	19,09	5,24
9,8	12	23	12	0,73	16,36	6,11
10	17	28	17	1,00	17	5,88

GATA Servizi s.n.c.

Via Leno 132/a San Marcello & Limone - 53017 San Giuliano Terme (FI)
 Tel: 050 9910582 - E-mail: info@idrogeoservice.net - P.I.v.a 01647250508

P2

CPT

Committente: IdroGeo Service S.r.l.

Cantiere:

Località: Certaldo (FI)

Data: 03/12/2008

Piezometro: assente

Prof. falda: -1,65 m da p.c.

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Prof.	(Searle 1979)									(Begemann 1968)								
	Tipo	Cu	Mo	G	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Tipo	Cu	Mo	G	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
11,2	C	1,05	67,5	210	2,01	2,09	--	--	--	C	1,05	67,5	210	2,01	2,09	--	--	--
11,4	C	1,31	82,5	237	2,05	2,13	--	--	--	C	1,31	82,5	237	2,05	2,13	--	--	--
11,6	C	0,69	95	169	1,94	2,02	--	--	--	C	0,69	95	169	1,94	2,02	--	--	--
11,8	C	1,57	97,5	263	2,08	2,16	--	--	--	C	1,57	97,5	263	2,08	2,16	--	--	--
12	C	0,6	85	158	1,92	2	--	--	--	C	0,6	85	158	1,92	2	--	--	--
12,2	C	0,25	45	107	1,79	1,87	--	--	--	C	0,25	45	107	1,79	1,87	--	--	--
12,4	C	0,29	50	114	1,81	1,89	--	--	--	C	0,29	50	114	1,81	1,89	--	--	--
12,6	C	0,64	90	164	1,93	2,01	--	--	--	C	0,64	90	164	1,93	2,01	--	--	--
12,8	C	0,68	95	169	1,94	2,02	--	--	--	C	0,68	95	169	1,94	2,02	--	--	--
13	I	--	110	214	1,9	2,2	17	21,9	70	I	--	110	214	1,9	2,2	17,2	22	70
13,2	C	1,2	77,5	228	2,03	2,11	--	--	--	C	1,21	77,5	228	2,03	2,11	--	--	--
13,4	I	--	54,9	140	1,8	2,1	5	18,3	35	CI	0,46	70	140	1,88	1,96	5	18,4	35
13,6	I	--	180	290	1,8	2,1	30,4	24,1	115	I	--	115	290	2,1	2,18	30,6	24,2	115
13,8	I	--	510	817	1,9	2,2	78,3	32,4	625	I	--	510	817	1,9	2,2	78,5	32,5	625
14	I	--	448	752	1,9	2,2	74,2	31,7	545	I	--	448	752	1,9	2,2	74,4	31,7	545
14,2	I	--	402	702	1,9	2,2	70,8	31,1	488	I	--	402	702	1,9	2,2	70,9	31,1	488
14,4	I	--	412	713	1,9	2,2	71,4	31,1	500	I	--	412	713	1,9	2,2	71,4	31,1	500

Tipo: C: Coesivo; I: Incoerente; CI: Coesivo-Incoerente PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²) Dr: Densità relativa (%)
Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²) Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)

GAIA Servizi s.n.c.

via Lepri 132/a San Martino a Lignano - 56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel 050 5910582 e-mail: info@studiogaiasrl.it - P.I.a 01667751505

P3 CPT

Committente: IdroGeo Service S.r.l.
 Cantiere:
 Località: Certaldo (FI)

Data: 03/12/2008
 Piezometro: assente
 Prof. falda: non mis.

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Prof.	Tipo	(Searle 1979)								(Begemann 1968)								
		Cu	Mo	G	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Tipo	Cu	Mo	G	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
11,2	C	1,23	77,5	228	2,04	2,12	--	--	--	C	1,22	77,5	228	2,03	2,11	--	--	--
11,4	C	1,4	87,5	246	2,06	2,14	--	--	--	C	1,4	87,5	246	2,06	2,14	--	--	--
11,6	C	1,14	72,5	219	2,02	2,1	--	--	--	C	1,13	72,5	219	2,02	2,1	--	--	--
11,8	C	1	65	205	2	2,08	--	--	--	C	1	65	205	2	2,08	--	--	--
12	C	1,09	70	214	2,02	2,1	--	--	--	C	1,08	70	214	2,02	2,1	--	--	--
12,2	C	0,91	60	195	1,99	2,07	--	--	--	C	0,91	60	195	1,99	2,07	--	--	--
12,4	C	0,6	85	158	1,92	2	--	--	--	C	0,6	85	158	1,92	2	--	--	--
12,6	C	0,6	85	158	1,92	2	--	--	--	C	0,6	85	158	1,92	2	--	--	--
12,8	C	0,95	62,5	200	1,99	2,07	--	--	--	C	0,95	62,5	200	1,99	2,07	--	--	--
13	C	0,91	60	195	1,99	2,07	--	--	--	C	0,9	60	195	1,99	2,07	--	--	--
13,2	C	0,86	57,5	190	1,98	2,06	--	--	--	C	0,85	57,5	190	1,98	2,06	--	--	--
13,4	C	0,95	62,5	200	1,99	2,07	--	--	--	C	0,94	62,5	200	1,99	2,07	--	--	--
13,6	C	0,42	65	134	1,87	1,95	--	--	--	C	0,41	65	134	1,86	1,94	--	--	--
13,8	I	--	353	646	1,8	2,1	68,2	30,8	425	CI	7,29	425	646	2,33	2,41	67,4	30,5	425
14	I	--	416	717	1,9	2,2	72,9	31,6	505	I	--	416	717	1,9	2,2	72	31,3	505
14,2	I	--	585	891	1,9	2,2	82,7	33,3	720	I	--	585	891	1,9	2,2	81,9	33	720
14,4	I	--	604	910	1,9	2,2	83,5	33,4	745	I	--	604	910	1,9	2,2	82,6	33,1	745

Tipo: C: Coesivo; I: Incoerente; CI: Coesivo-Incoerente PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m³)
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm²) Dr: Densità relativa (%)
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm²) Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)
 G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²) Ey: Modulo di Young (Kg/cm²)

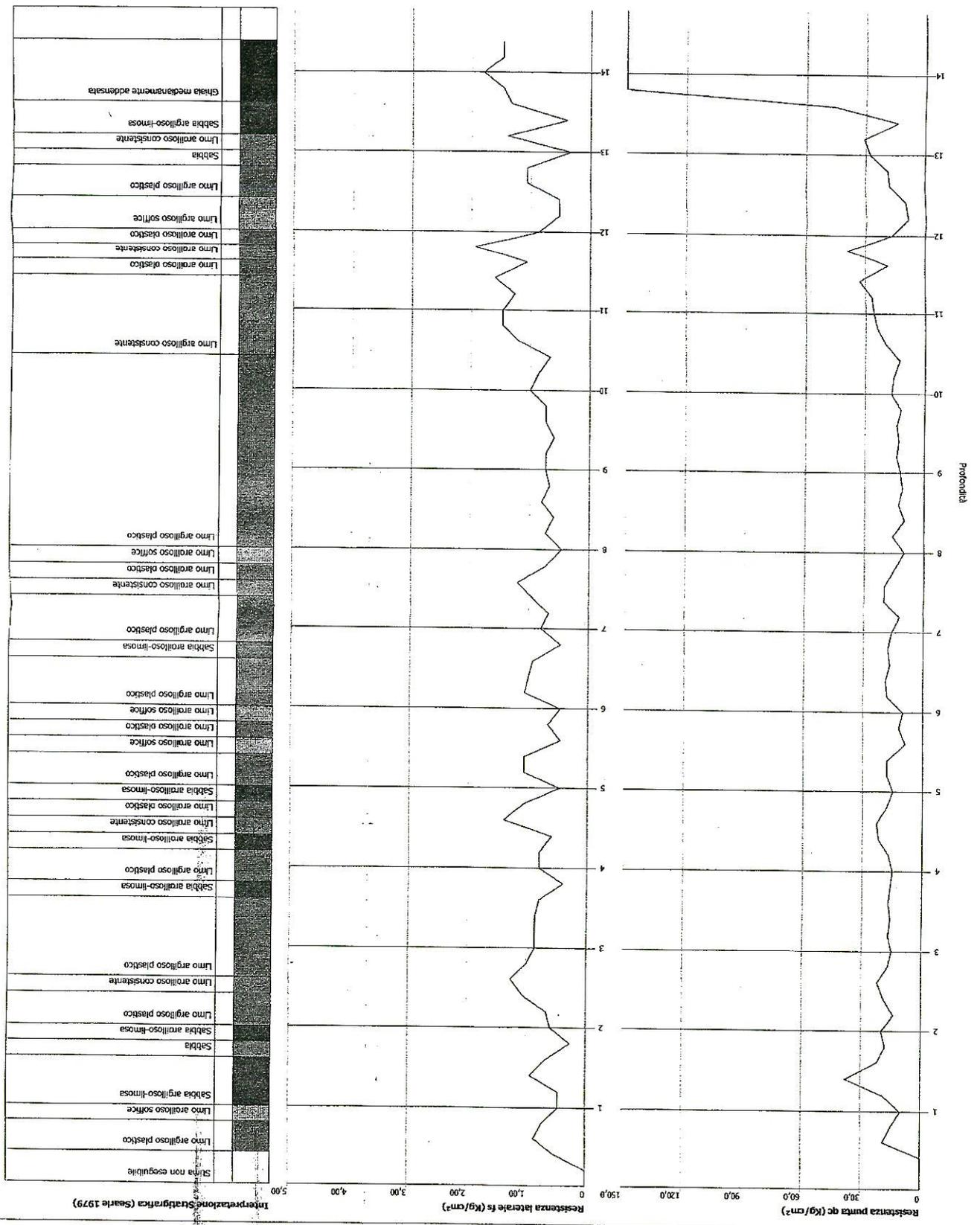
GALA Servizi s.n.c.

Via Lenti 11/1a San Martino a Ugento - 56017 San Galignano Terme (PI)
 Tel. 0564 510582 e-mail: info@geofogara.net - P.IVA 01087260508

Probe CPT - Cone Penetration P2
 Strumento utilizzato... PAGANI TG 63/200 (200 kN)
 Diagramma Resistenze qc fs

Commento :
 Cantiere :
 Località :
 Censimento (E):

Data :03/12/2008



PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT1

Penetrometro statico Deep Drill
 Spinta: 10 t
 Avanz: 2 cm/s
 Punta mecc. Tipo Begemann
 Area punta: 10 cm2
 area man. 150 cm2
 apert.: 60°

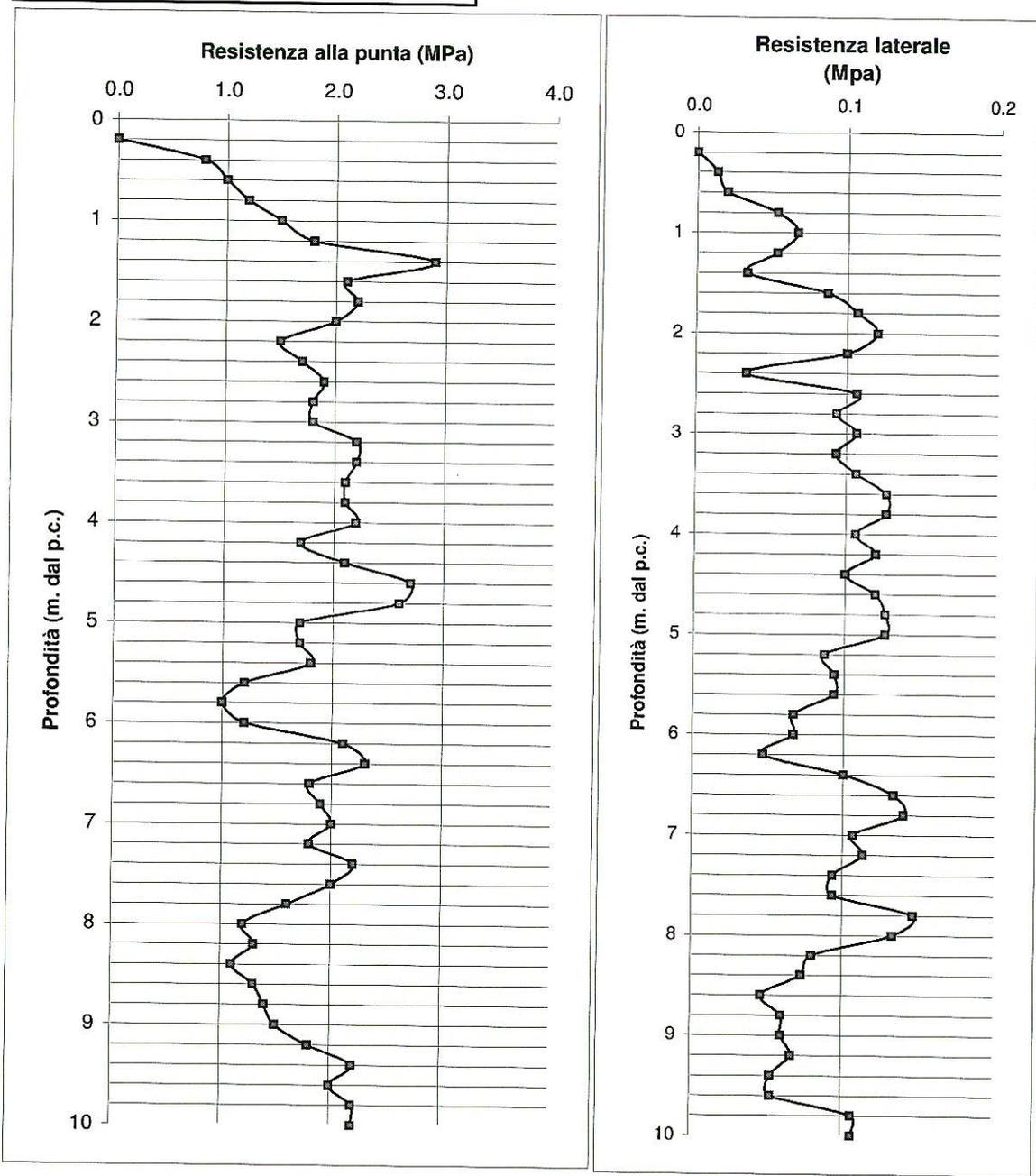
LAVORO Fabbr. commerciale ed opera di urb
 LOCALITA' Viale Matteotti
 COMUNE Certaldo
 COMM.TE Unicoop
 QUOTA P.C.
 DATA 24/02/2011

Livello freatico (m) da p.c.

Prof.	Dati di campagna kg/cm ²			litologia	Rp MPa	RL MPa	Rp/RL	σvo kPa	γk N/m ³	cu kPa	Mo MPa		Dr%	φ'
	Punta	P+L	(P+L)-P								Argille	Limi		
0.2	-	0												
0.4	8.00	10	2	sabbie e ghiaie	0.8	0.01	60.0	3.3	16.63	-	-	-	76	17
0.6	10.00	13	3	limi e sabbie	1.0	0.02	50.0	6.7	16.89	-	-	-	73	18
0.8	12.00	20	8	limi e argille	1.2	0.05	22.5	10.1	17.15	40	-	3.96	72	20
1	15.00	25	10	limi e argille	1.5	0.07	22.5	13.6	17.54	50	-	4.50	74	21
1.2	18.00	26	8	limi e sabbie	1.8	0.05	33.8	17.2	17.93	-	-	-	76	22
1.4	29.00	34	5	sabbie e ghiaie	2.9	0.03	70.0	21.1	19.36	-	-	-	87	26
1.6	21.00	34	13	limi e argille	2.1	0.09	24.2	24.8	18.32	69	-	6.30	75	24
1.8	22.00	38	16	limi e argille	2.2	0.11	20.6	28.5	18.45	72	-	6.60	75	24
2	20.00	38	18	limi e argille	2.0	0.12	16.7	32.1	18.19	66	-	6.00	70	23
2.2	15.00	30	15	limi e argille	1.5	0.10	15.0	35.6	17.54	49	-	4.50	60	21
2.4	17.00	22	5	limi e sabbie	1.7	0.03	51.0	39.2	17.80	-	-	-	63	22
2.6	19.00	35	16	limi e argille	1.9	0.11	17.8	42.8	18.06	62	-	5.70	65	23
2.8	18.00	32	14	limi e argille	1.8	0.09	19.3	46.4	17.93	58	-	5.40	62	22
3	18.00	34	16	limi e argille	1.8	0.11	16.9	49.9	17.93	58	-	5.40	61	22
3.2	22.00	36	14	limi e argille	2.2	0.09	23.6	53.6	18.45	72	-	6.60	66	24
3.4	22.00	38	16	limi e argille	2.2	0.11	20.6	57.3	18.45	71	-	6.60	65	24
3.6	21.00	40	19	limi e argille	2.1	0.13	16.6	61.0	18.32	68	-	6.30	62	24
3.8	21.00	40	19	limi e argille	2.1	0.13	16.6	64.7	18.32	68	-	6.30	62	24
4	22.00	38	16	limi e argille	2.2	0.11	20.6	68.3	18.45	71	-	6.60	62	24
4.2	17.00	35	18	argille	1.7	0.12	14.2	71.9	17.80	54	2.55	-	-	-
4.4	21.00	36	15	limi e argille	2.1	0.10	21.0	75.6	18.32	67	-	6.30	59	24
4.6	27.00	45	18	limi e argille	2.7	0.12	22.5	79.4	19.10	87	-	8.10	66	25
4.8	26.00	45	19	limi e argille	2.6	0.13	20.5	83.2	18.97	84	-	7.80	64	25
5	17.00	36	19	argille	1.7	0.13	13.4	86.7	17.80	54	2.55	-	-	-
5.2	17.00	30	13	limi e argille	1.7	0.09	19.6	90.3	17.80	54	-	5.10	51	22
5.4	18.00	32	14	limi e argille	1.8	0.09	19.3	93.9	17.93	57	-	5.40	52	22
5.6	12.00	26	14	argille	1.2	0.09	12.9	97.3	17.15	37	1.80	-	-	-
5.8	10.00	20	10	limi e argille	1.0	0.07	15.0	100.7	16.89	30	-	3.30	34	18
6	12.00	22	10	limi e argille	1.2	0.07	18.0	104.1	17.15	37	-	3.96	39	20
6.2	21.00	28	7	limi e sabbie	2.1	0.05	45.0	107.8	18.32	-	-	-	54	24
6.4	23.00	38	15	limi e argille	2.3	0.10	23.0	111.5	18.58	73	-	6.90	56	24
6.6	18.00	38	20	argille	1.8	0.13	13.5	115.1	17.93	56	2.70	-	-	-
6.8	19.00	40	21	argille	1.9	0.14	13.6	118.7	18.06	59	2.85	-	-	-
7	20.00	36	16	limi e argille	2.0	0.11	18.8	122.3	18.19	63	-	6.00	51	23
7.2	18.00	35	17	limi e argille	1.8	0.11	15.9	125.9	17.93	56	-	5.40	48	22
7.4	22.00	36	14	limi e argille	2.2	0.09	23.6	129.6	18.45	69	-	6.60	53	24
7.6	20.00	34	14	limi e argille	2.0	0.09	21.4	133.3	18.19	62	-	6.00	50	23
7.8	16.00	38	22	argille	1.6	0.15	10.9	136.8	17.67	49	2.40	-	-	-
8	12.00	32	20	argille	1.2	0.13	9.0	140.2	17.15	35	1.80	-	-	-
8.2	13.00	25	12	limi e argille	1.3	0.08	16.3	143.7	17.28	39	-	4.29	36	20
8.4	11.00	22	11	limi e argille	1.1	0.07	15.0	147.1	17.02	32	-	3.63	31	19
8.6	13.00	20	7	limi e argille	1.3	0.05	27.9	150.5	17.28	38	-	4.29	36	20
8.8	14.00	23	9	limi e argille	1.4	0.06	23.3	154.0	17.41	42	-	4.62	37	21
9	15.00	24	9	limi e argille	1.5	0.06	25.0	157.5	17.54	45	-	4.50	39	21
9.2	18.00	28	10	limi e argille	1.8	0.07	27.0	161.1	17.93	55	-	5.40	44	22
9.4	22.00	30	8	limi e sabbie	2.2	0.05	41.3	164.8	18.45	-	-	-	49	24
9.6	20.00	28	8	limi e sabbie	2.0	0.05	37.5	168.4	18.19	-	-	-	46	23
9.8	22.00	38	16	limi e argille	2.2	0.11	20.6	172.1	18.45	68	-	6.60	49	24
10	22.00	38	16	limi e argille	2.2	0.11	20.6	175.8	18.45	67	-	6.60	49	24

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT1 DIAGRAMMI VALORI RESISTENZA

LAVORO	Fabbr. commerciale ed opera di urb
LOCALITA'	Viale Matteotti
COMUNE	Certaldo
COMM.TE	Unicoop
QUOTA P.C.	
DATA	24/02/2011



PROVA PENETROMETRICA STATICA

Penetrometro statico Deep Drill

Spinta: 10 t
 Avanz: 2 cm/s

Punta mecc. Tipo Begemann

Area punta: 10 cm²
 area man. 150 cm²
 apert.: 60°

LAVORO	Fabbr. Commerciale ed opere di urb.
LOCALITA'	Viale Matteotti
COMUNE	Certaldo
COMM.TE	
QUOTA P.C.	
DATA	04/03/2011

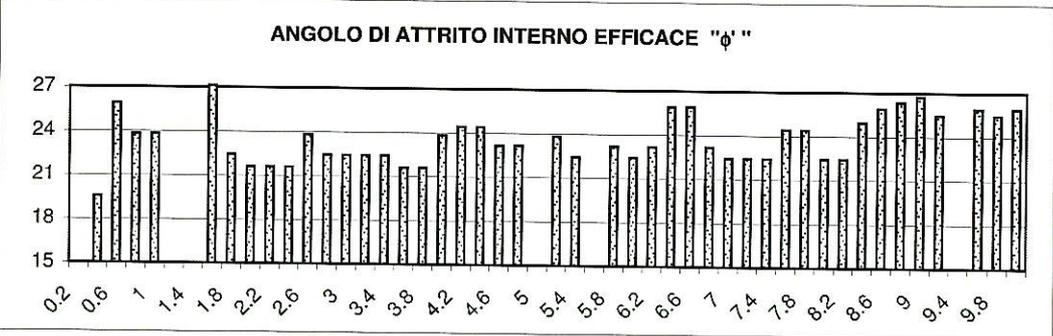
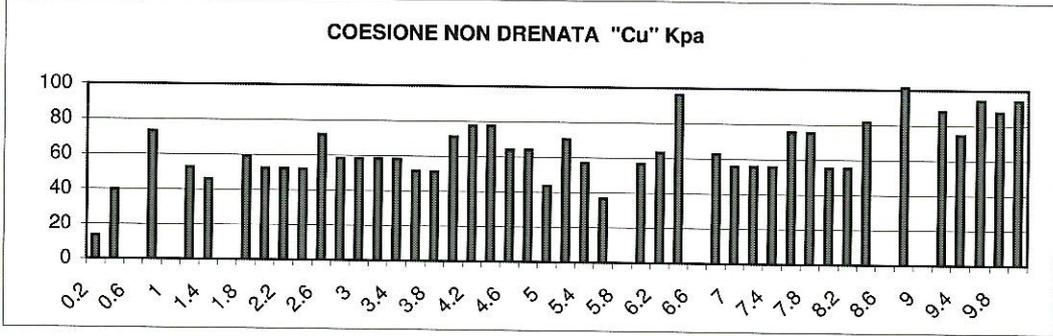
Livello freatico (m) da p.c.

Prof.	Dati di campagna kg/cm ²			litologia	Rp MPa	RL MPa	Rp/RL	σvo kPa	γk N/m ³	cu kPa	Mo MPa		Dr%	φ'
	Punta	P+L	(P+L)-P								Argille	Limi		
0.2	4.00	8	4	limi e argille	0.4	0.03	15.0		16.11	13	-	2.00		11
0.4	12.00	18	6	limi e sabbie	1.2	0.04	30.0	3.4	17.15	40	-	--	88	20
0.6	30.00	36	6	sabbie e ghiaie	3.0	0.04	70.0	7.3	19.49	-	-	--	100	26
0.8	22.00	42	20	limi e argille	2.2	0.13	16.5	11.0	18.45	73	-	6.60	88	24
1	22.00	30	8	limi e sabbie	2.2	0.05	41.3	14.7	18.45	-	-	--	84	24
1.2	16.00	44	28	argille	1.6	0.19	8.6	18.2	17.67	53	2.40	--	-	-
1.4	14.00	30	16	argille	1.4	0.11	13.1	21.7	17.41	46	2.10	--	-	-
1.6	36.00	50	14	limi e sabbie	3.6	0.09	38.6	25.8	20.27	-	-	--	90	27
1.8	18.00	36	18	limi e argille	1.8	0.12	15.0	29.4	17.93	59	-	5.40	68	22
2	16.00	24	8	limi e sabbie	1.6	0.05	30.0	32.9	17.67	52	-	--	63	22
2.2	16.00	26	10	limi e argille	1.6	0.07	24.0	36.4	17.67	52	-	4.80	62	22
2.4	16.00	26	10	limi e argille	1.6	0.07	24.0	40.0	17.67	52	-	4.80	61	22
2.6	22.00	36	14	limi e argille	2.2	0.09	23.6	43.7	18.45	72	-	6.60	68	24
2.8	18.00	30	12	limi e argille	1.8	0.08	22.5	47.2	17.93	58	-	5.40	62	22
3	18.00	28	10	limi e argille	1.8	0.07	27.0	50.8	17.93	58	-	5.40	61	22
3.2	18.00	30	12	limi e argille	1.8	0.08	22.5	54.4	17.93	58	-	5.40	60	22
3.4	18.00	32	14	limi e argille	1.8	0.09	19.3	58.0	17.93	58	-	5.40	59	22
3.6	16.00	32	16	limi e argille	1.6	0.11	15.0	61.5	17.67	51	-	4.80	54	22
3.8	16.00	32	16	limi e argille	1.6	0.11	15.0	65.1	17.67	51	-	4.80	54	22
4	22.00	38	16	limi e argille	2.2	0.11	20.6	68.8	18.45	71	-	6.60	62	24
4.2	24.00	40	16	limi e argille	2.4	0.11	22.5	72.5	18.71	78	-	7.20	64	24
4.4	24.00	44	20	limi e argille	2.4	0.13	18.0	76.2	18.71	77	-	7.20	63	24
4.6	20.00	40	20	limi e argille	2.0	0.13	15.0	79.9	18.19	64	-	6.00	57	23
4.8	20.00	38	18	limi e argille	2.0	0.12	16.7	83.5	18.19	64	-	6.00	56	23
5	14.00	30	16	argille	1.4	0.11	13.1	87.0	17.41	44	2.10	--	-	-
5.2	22.00	34	12	limi e argille	2.2	0.08	27.5	90.7	18.45	70	-	6.60	58	24
5.4	18.00	34	16	limi e argille	1.8	0.11	16.9	94.3	17.93	57	-	5.40	52	22
5.6	12.00	26	14	argille	1.2	0.09	12.9	97.7	17.15	37	1.80	--	-	-
5.8	20.00	28	8	limi e sabbie	2.0	0.05	37.5	101.3	18.19	-	-	--	54	23
6	18.00	28	10	limi e argille	1.8	0.07	27.0	104.9	17.93	57	-	5.40	50	22
6.2	20.00	32	12	limi e argille	2.0	0.08	25.0	108.6	18.19	63	-	6.00	53	23
6.4	30.00	46	16	limi e argille	3.0	0.11	28.1	112.5	19.49	96	-	9.00	64	26
6.6	30.00	36	6	sabbie e ghiaie	3.0	0.04	70.0	116.4	19.49	-	-	--	63	26
6.8	20.00	34	14	limi e argille	2.0	0.09	21.4	120.0	18.19	63	-	6.00	51	23
7	18.00	30	12	limi e argille	1.8	0.08	22.5	123.6	17.93	56	-	5.40	48	22
7.2	18.00	30	12	limi e argille	1.8	0.08	22.5	127.2	17.93	56	-	5.40	47	22
7.4	18.00	36	18	limi e argille	1.8	0.12	15.0	130.8	17.93	56	-	5.40	47	22
7.6	24.00	40	16	limi e argille	2.4	0.11	22.5	134.5	18.71	76	-	7.20	55	24
7.8	24.00	38	14	limi e argille	2.4	0.09	25.7	138.2	18.71	75	-	7.20	54	24
8	18.00	36	18	limi e argille	1.8	0.12	15.0	141.8	17.93	55	-	5.40	46	22
8.2	18.00	32	14	limi e argille	1.8	0.09	19.3	145.4	17.93	55	-	5.40	45	22
8.4	26.00	42	16	limi e argille	2.6	0.11	24.4	149.2	18.97	82	-	7.80	56	25
8.6	30.00	44	14	limi e sabbie	3.0	0.09	32.1	153.1	19.49	-	-	--	59	26
8.8	32.00	50	18	limi e argille	3.2	0.12	26.7	157.1	19.75	101	-	9.60	61	26
9	34.00	50	16	limi e sabbie	3.4	0.11	31.9	161.1	20.01	-	-	--	62	27
9.2	28.00	50	22	limi e argille	2.8	0.15	19.1	164.9	19.23	88	-	8.40	56	25
9.4	24.00	54	30	argille	2.4	0.20	12.0	168.6	18.71	74	3.60	--	-	-
9.6	30.00	56	26	limi e argille	3.0	0.17	17.3	172.5	19.49	94	-	9.00	58	26
9.8	28.00	50	22	limi e argille	2.8	0.15	19.1	176.4	19.23	87	-	8.40	55	25
10	30.00	56	26	limi e argille	3.0	0.17	17.3	180.3	19.49	94	-	9.00	57	26

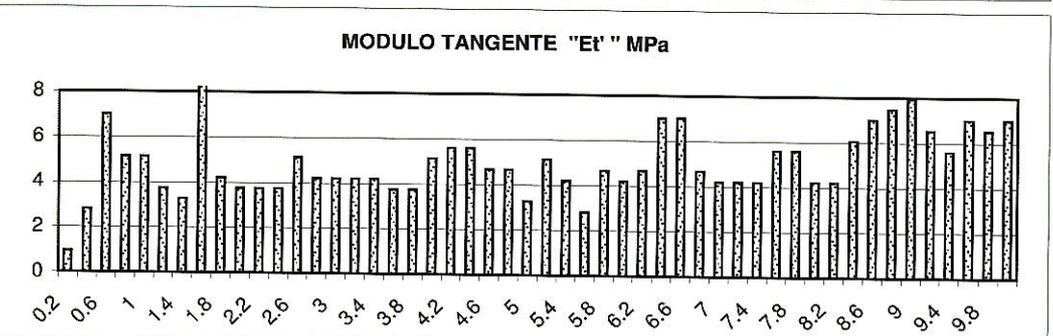
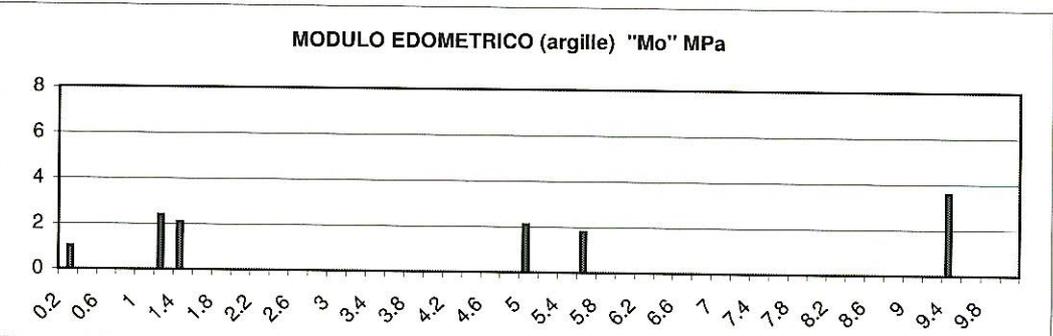
**PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT2
GRAFICI PARAMETRI GEOTECNICI**

LAVORO Fabbr. Commerciale ed opere di urb.
LOCALITA' Viale Matteotti
COMUNE Certaldo
COMM.TE
QUOTA P.C.
DATA 04/03/2011

PARAMETRI DI RESISTENZA AL TAGLIO



PARAMETRI DI COMPRESSIBILITA'





**Comune
di
Certaldo**

**Progetto definitivo delle opere di
urbanizzazione del nuovo centro
commerciale COOP di Certaldo**
DOCUMENTAZIONE
FOTOGRAFICA SONDAGGIO S1



Cassetta 1 da 0.0 a 5.0 metri



Cassetta 2 da 5.0 a 10.0 metri



Geoproject

Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idraulica,
Geologia e Ingegneria Ambientale
Via De Arricch, 14 - 50052 Certaldo (FI)
TEL: 0571 632640 - FAX: 0571 636089
E-mail: info@indagosnc.it

www.indagosnc.it

Foglio 1 di 2

rif. prat. 769/10

APPENDICE B



Ichnogeo sas

56028 San Miniato Basso
tel 0571/43213 fax 0571/403063
P.IVA 01266480506
www.ichnogeo.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Laboratorio autorizzato - settori A e C
decreto n° 54814 del 28/04/2006



Associazione
Laboratori
Geotecnici
Italiani

Laboratorio ALGI n° 37

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

norma di riferimento: ASTM D2435

deviazioni dalla norma: nessuna

verbale di accettazione n° **048/11** del **15/02/2011**
certificato di prova n° **0601/11** del **14/04/2011**

Comm.te: **Geoproject**

località: **Certaldo (FI) - Cantiere Nuova Coop**

campione: **S1 C1**

prof. (m): **2**

tipologia: **indisturbato**

descrizione del campione: **terreno coesivo giallo con macule scure**

CARATTERISTICHE DEL PROVINO

<i>sezione</i>	20.00	cm ²	<i>indice dei vuoti iniziale</i>	0.901	
<i>altezza iniziale</i>	2.00	cm	<i>altezza ridotta</i>	1.052	cm
<i>massa iniziale</i>	76.16	g	<i>altezza finale</i>	1.87	cm
<i>umidità iniziale</i>	34.55	%	<i>umidità finale</i>	31.23	%
<i>peso specifico dei granuli</i>	26.50	kN/m ³	<i>massa secca finale</i>	56.86	g

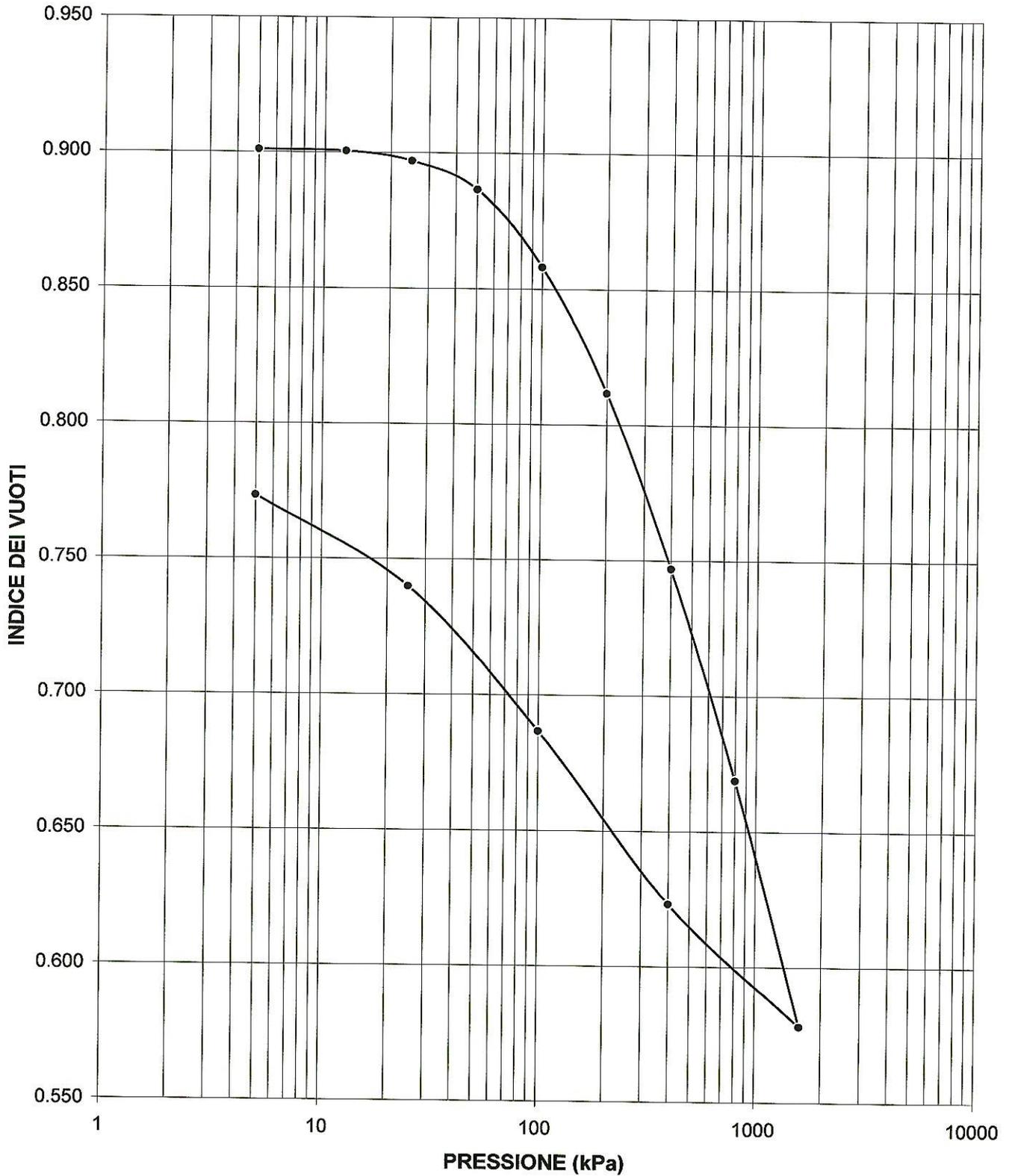
DATI DI PROVA

<i>data inizio</i>	<i>carico (kPa)</i>	<i>indice vuoti</i>	<i>altezza (cm)</i>	<i>dH (mm)</i>	<i>m_v (kPa⁻¹)</i>
01/04/2011	5	0.901	2.000	0.000	
01/04/2011	12.5	0.901	2.000	0.005	3.333E-05
01/04/2011	25	0.897	1.996	0.042	1.480E-04
02/04/2011	50	0.887	1.985	0.151	2.185E-04
03/04/2011	100	0.858	1.955	0.452	3.033E-04
04/04/2011	200	0.812	1.906	0.939	2.491E-04
05/04/2011	400	0.747	1.838	1.620	1.786E-04
06/04/2011	800	0.669	1.756	2.442	1.118E-04
07/04/2011	1600	0.578	1.660	3.397	6.799E-05
08/04/2011	400	0.623	1.708	2.923	
09/04/2011	100	0.687	1.775	2.254	
10/04/2011	25	0.740	1.831	1.694	
11/04/2011	5	0.773	1.866	1.343	

note: tendenza al rigonfiamento per carichi inferiori a 25 kPa

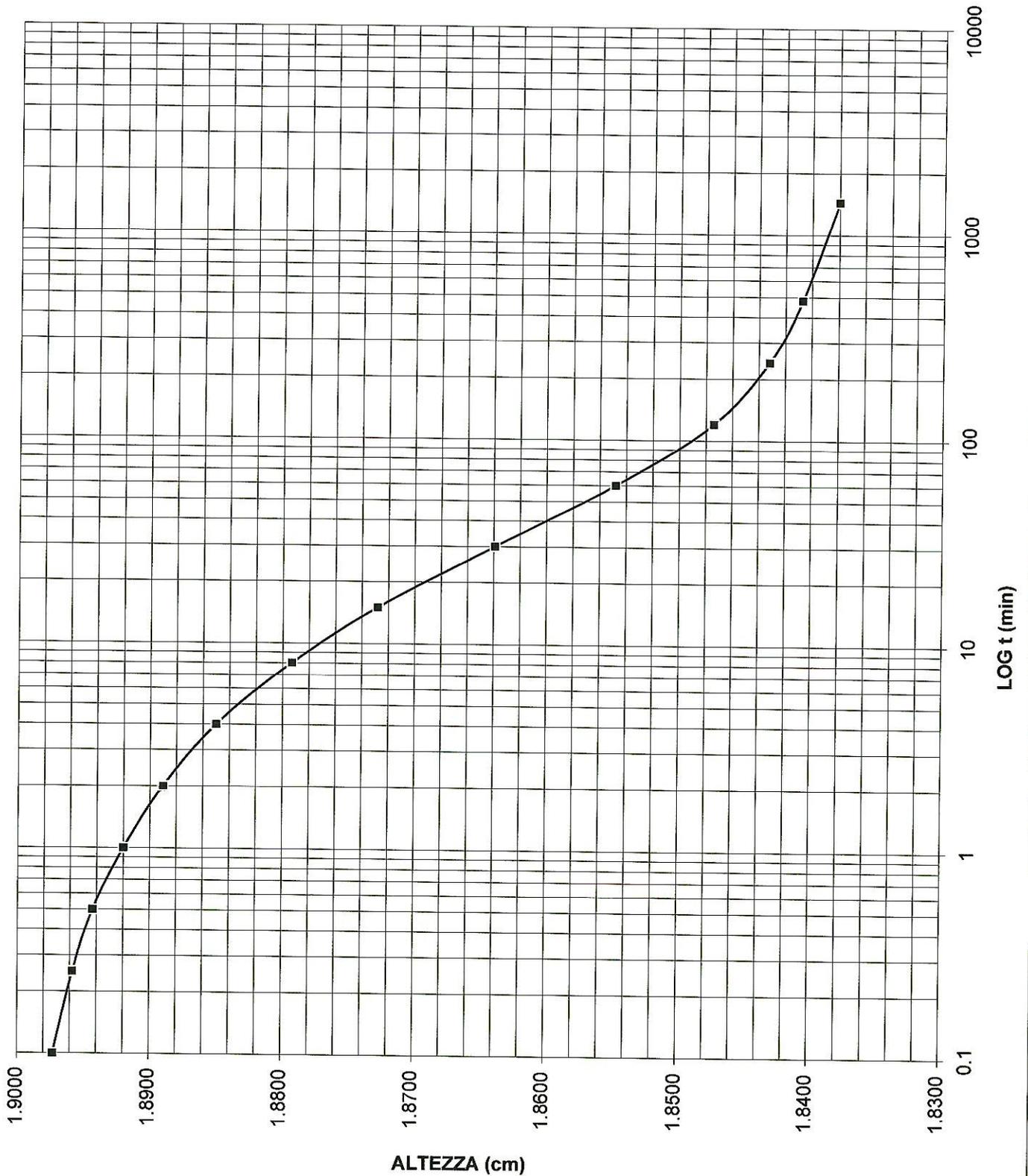


CURVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

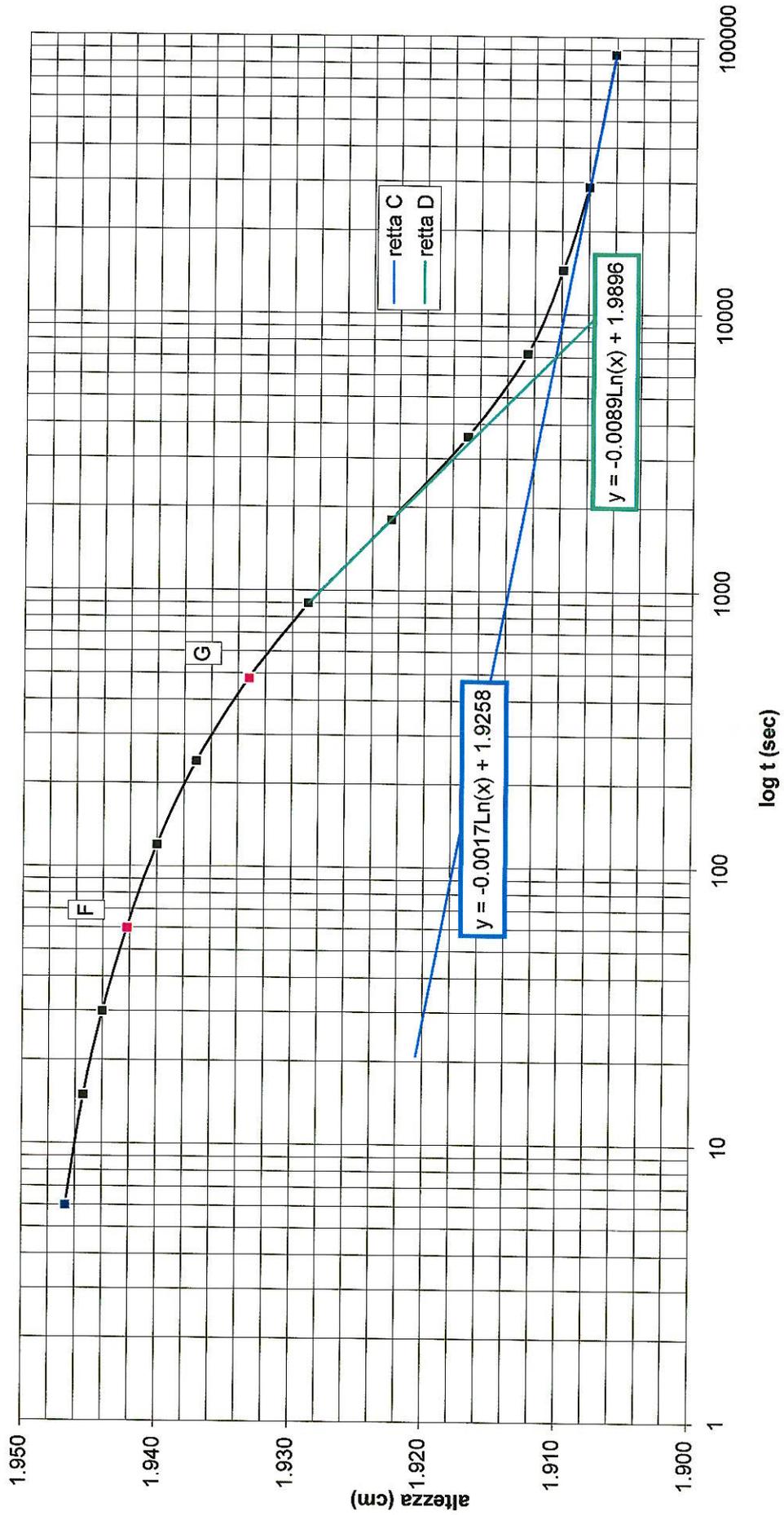




ANDAMENTO DEI CEDIMENTI NEL TEMPO - gradino VI



S1C1 - ANDAMENTO DEI CEDIMENTI NEL TEMPO - gradino V



PESO DI VOLUME*norma di riferimento:* CNR N. 63
deviazioni dalla norma: nessunaverbale di accettazione n° **048/11** del **15/02/2011**
certificato di prova n° **0600/11** del **14/04/2011**Comm.te: **Geoproject**Località: **Certaldo (FI) - Cantiere Nuova Coop**campione: **S1 C1** prof. (m): **2**tipologia: **indisturbato****UMIDITA' NATURALE***norma di riferimento:* CNR-UNI 10008
deviazioni dalla norma: nessunaDescrizione del campione: **terreno coesivo giallo con macule scure****DATI DI PROVA - PESO DI VOLUME***data di esecuzione:* 01/04/2011

<i>volume(cm³)</i>	<i>peso umido (g)</i>
40.00	76.16
82.80	160.83
82.80	158.94

Peso di volume γ 18.85 kN/m³
(medio, in condizioni di umidità naturale)**DATI DI PROVA - UMIDITA' NATURALE***data di esecuzione:* 01/04/2011

<i>peso umido (g)</i>	<i>peso secco (g)</i>
31.97	23.76
61.02	46.06
84.56	63.52

Umidità allo stato naturale **W** 33.39 %

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

norma di riferimento: Raccomandazioni AGI 1994
deviazioni dalla norma: nessuna

verbale di accettazione n° **048/11** del **15/02/2011**
certificato di prova n° **0602/11** del **14/04/2011**

Comm.te: **Geoproject**Località: **Certaldo (FI) - Cantiere Nuova Coop**campione: **S1 C1**prof. (m): **2**tipologia: **indisturbato**descrizione del campione: **terreno coesivo giallo con macule scure****CARATTERISTICHE DEL PROVINO**

provino n° 1

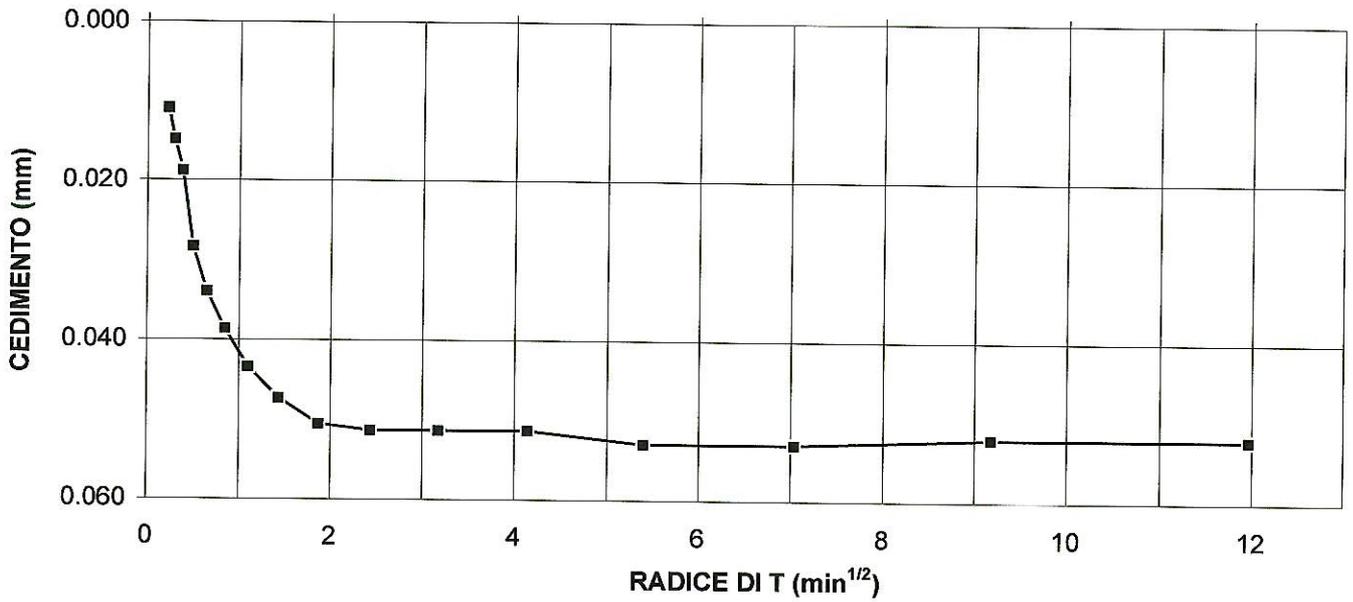
<i>sezione</i>	36.00	cm ²			
<i>altezza iniziale</i>	2.30	cm	<i>altezza finale</i>	2.29	cm
<i>massa iniziale</i>	160.83	g	<i>umidità finale</i>	33.56	%
<i>umidità iniziale</i>	32.48	%			

DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE*data di esecuzione:* 01/04/2010*carico verticale applicato:* 50 kPa

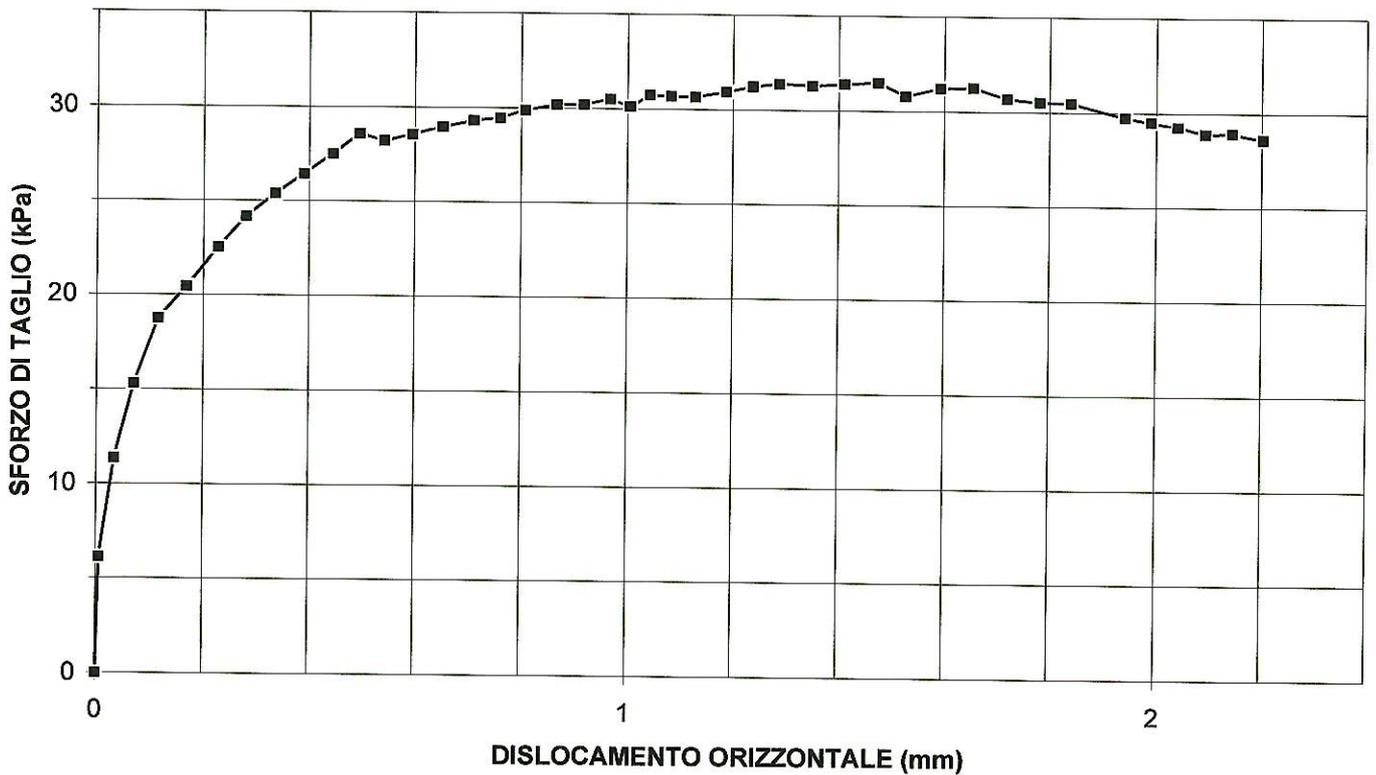
<i>tempo (s)</i>	<i>cedimento (mm)</i>	<i>tempo (s)</i>	<i>cedimento (mm)</i>
3	0.011	209	0.051
5	0.015	356	0.051
9	0.019	605	0.051
15	0.028	1028	0.051
25	0.034	1748	0.053
43	0.039	2971	0.053
72	0.043	5051	0.052
123	0.047	8587	0.052



FASE DI CONSOLIDAZIONE

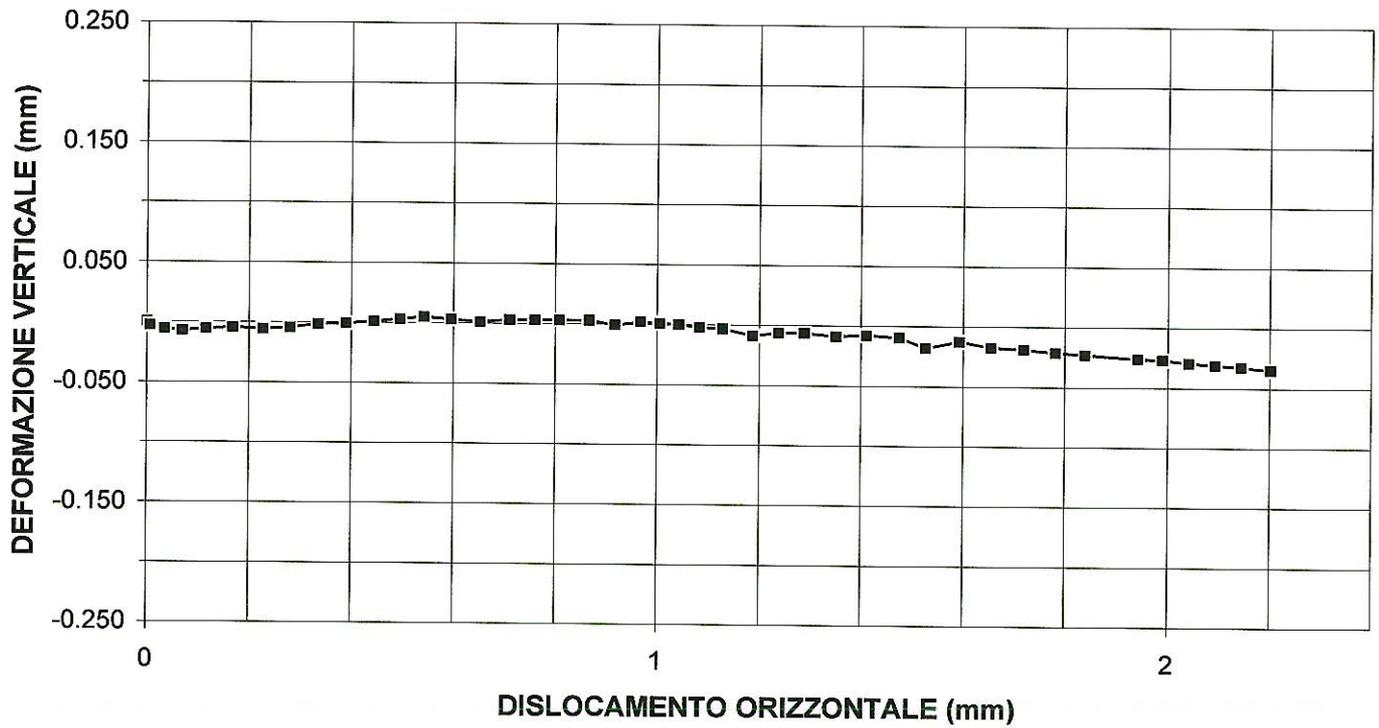


CURVA DI ROTTURA - I





CURVA DI ROTTURA - II



PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATO DRENATO

norma di riferimento: Raccomandazioni AGI 1994
deviazioni dalla norma: nessuna

verbale di accettazione n° **048/11** del **15/02/2011**
certificato di prova n° **0603/11** del **14/04/2011**

Comm.te: **Geoproject**Località: **Certaldo (FI) - Cantiere Nuova Coop**campione: **S1 C1**prof. (m): **2**tipologia: **indisturbato**descrizione del campione: **terreno coesivo giallo con macule scure****CARATTERISTICHE DEL PROVINO**

provino n° 2

<i>sezione</i>	36.00	cm ²			
<i>altezza iniziale</i>	2.30	cm	<i>altezza finale</i>	2.24	cm
<i>massa iniziale</i>	158.94	g	<i>umidità finale</i>	33.69	%
<i>umidità iniziale</i>	33.12	%			

DATI DI PROVA: FASE DI CONSOLIDAZIONE*data di esecuzione:* 01/04/2010*carico verticale applicato:* 100 kPa

<i>tempo (s)</i>	<i>cedimento (mm)</i>	<i>tempo (s)</i>	<i>cedimento (mm)</i>
3	0.072	605	0.283
5	0.108	1028	0.312
9	0.126	1748	0.353
15	0.139	2971	0.372
25	0.154	5051	0.390
43	0.169	8587	0.406
72	0.185	14598	0.417
123	0.207	24817	0.428
209	0.232	42189	0.436
356	0.256	71721	0.444



DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

data di esecuzione: 02/04/2010

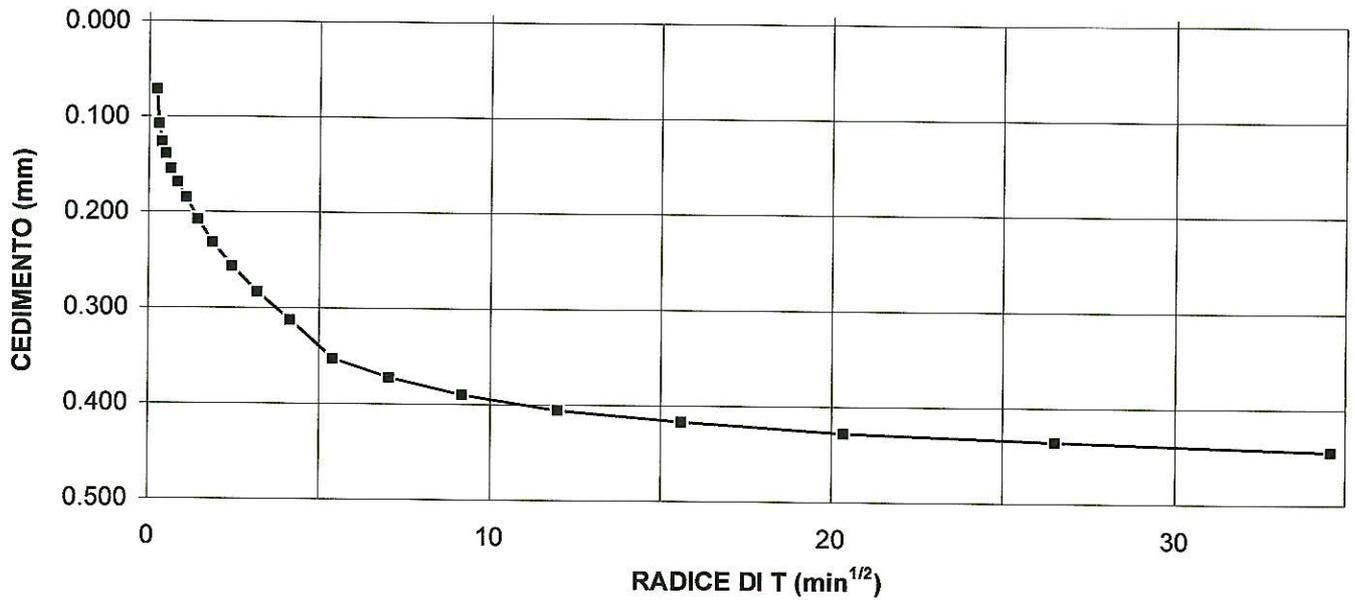
velocità di deformazione: 0.015 $\mu\text{m/s}$
carico verticale applicato: 100 kPa

nota: lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

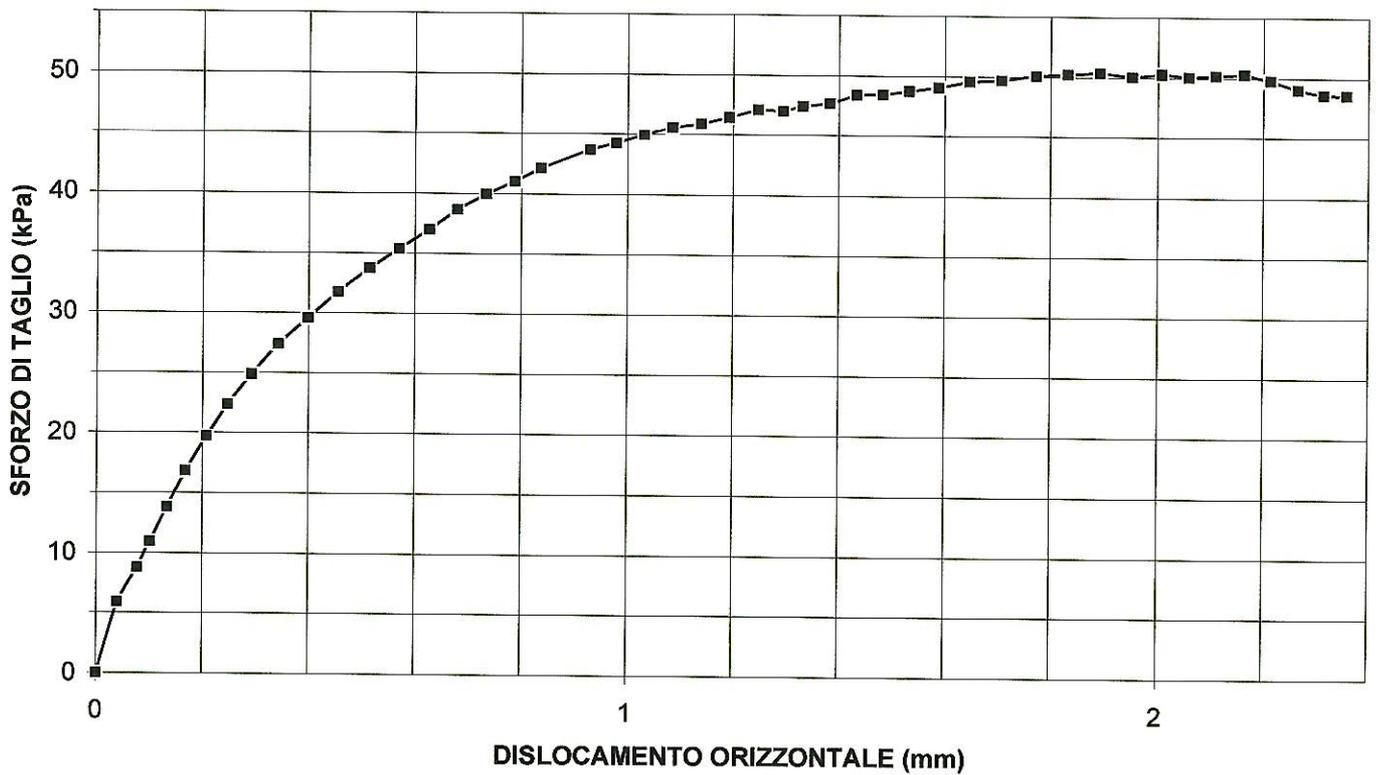
dislocamento orizzontale (mm)	deformazione verticale (mm)	forza tangenziale (N)	sforzo di taglio (kPa)	dislocamento orizzontale (mm)	deformazione verticale (mm)	forza tangenziale (N)	sforzo di taglio (kPa)
	0.000	0.0	0.00	1.193	-0.104	164.0	46.49
0.040	-0.013	21.3	5.92	1.247	-0.104	166.1	47.12
0.077	-0.020	31.6	8.79	1.294	-0.103	165.7	47.03
0.101	-0.027	39.3	10.94	1.333	-0.104	167.1	47.46
0.133	-0.034	49.6	13.81	1.383	-0.103	167.8	47.70
0.168	-0.041	60.4	16.82	1.433	-0.106	170.1	48.41
0.208	-0.048	70.7	19.70	1.483	-0.108	170.1	48.45
0.248	-0.055	80.3	22.39	1.532	-0.108	171.0	48.76
0.292	-0.065	89.1	24.88	1.588	-0.108	172.0	49.07
0.343	-0.074	98.0	27.39	1.647	-0.113	173.6	49.59
0.398	-0.081	105.8	29.57	1.707	-0.117	173.8	49.70
0.455	-0.086	113.5	31.76	1.772	-0.116	175.0	50.09
0.514	-0.091	120.5	33.76	1.832	-0.119	175.3	50.21
0.570	-0.096	126.1	35.37	1.893	-0.121	175.7	50.40
0.627	-0.098	131.7	36.98	1.951	-0.120	174.3	50.05
0.679	-0.098	137.6	38.65	2.007	-0.122	175.0	50.30
0.734	-0.098	142.0	39.94	2.059	-0.120	174.1	50.07
0.787	-0.100	145.8	41.03	2.109	-0.122	174.3	50.18
0.837	-0.100	149.5	42.12	2.163	-0.121	174.6	50.30
0.929	-0.104	154.9	43.70	2.212	-0.122	172.7	49.80
0.979	-0.104	156.8	44.27	2.265	-0.122	169.9	49.04
1.032	-0.104	159.1	44.97	2.315	-0.122	168.2	48.61
1.086	-0.103	161.2	45.61	2.359	-0.121	168.0	48.57
1.139	-0.104	162.1	45.91				

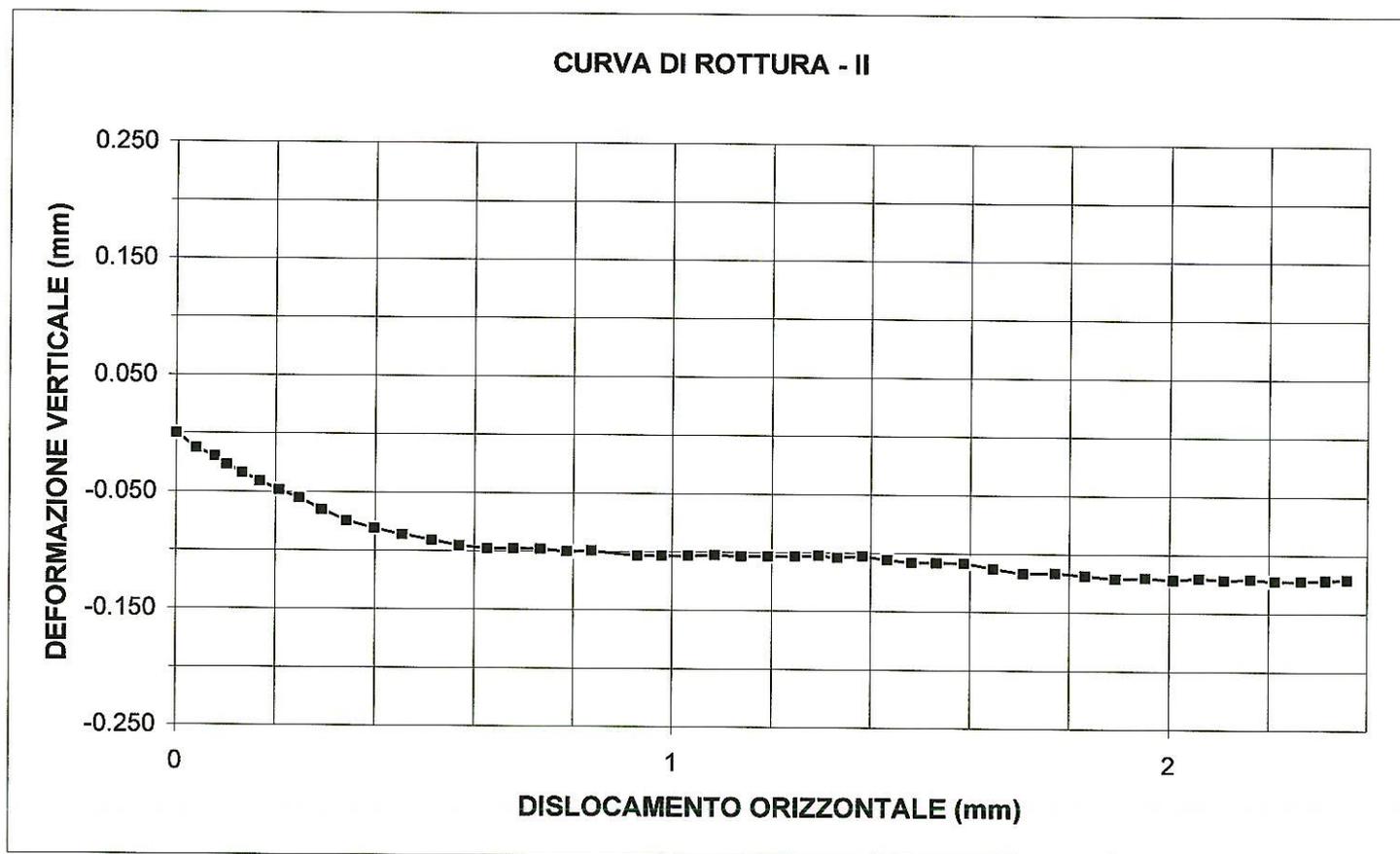


FASE DI CONSOLIDAZIONE



CURVA DI ROTTURA - I







DATI DI PROVA: FASE DI ROTTURA

data di esecuzione: 02/04/2010

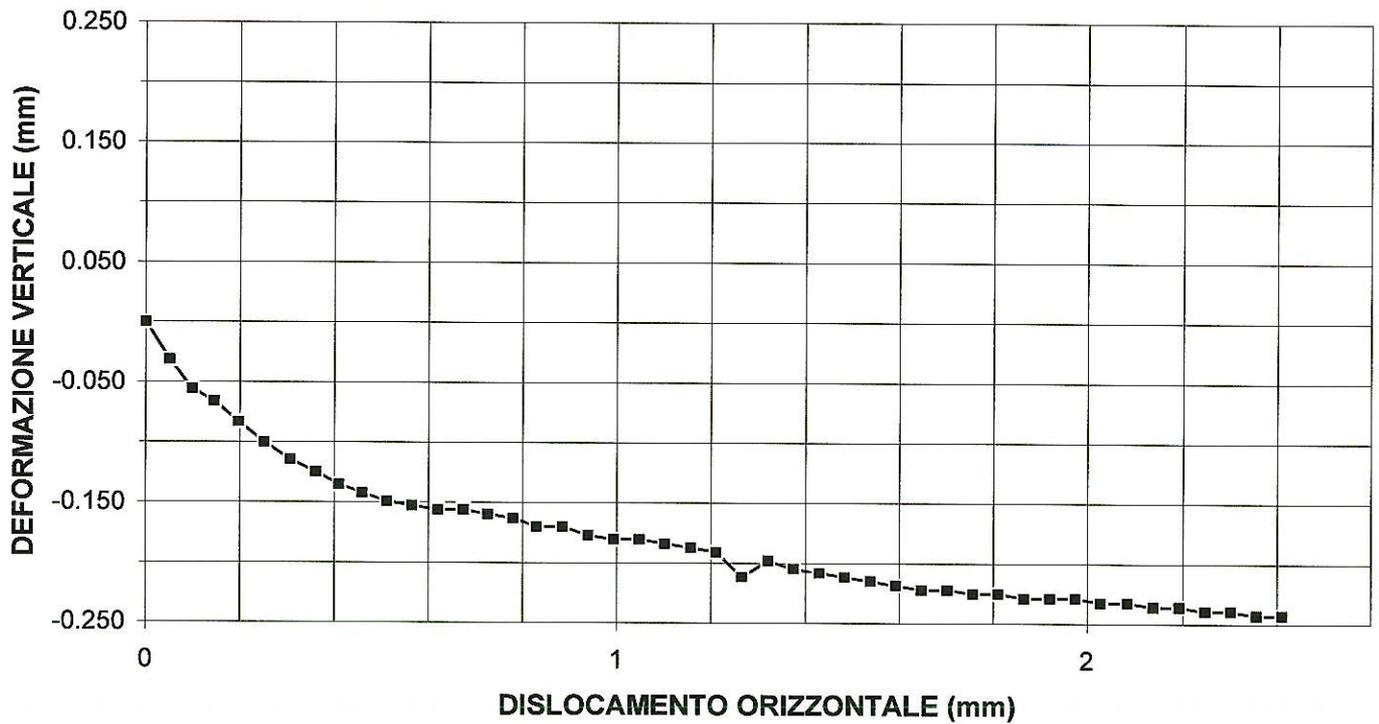
velocità di deformazione: 0.015 $\mu\text{m/s}$
carico verticale applicato: 200 kPa

nota: lo sforzo di taglio è calcolato tenendo conto della riduzione di area del provino

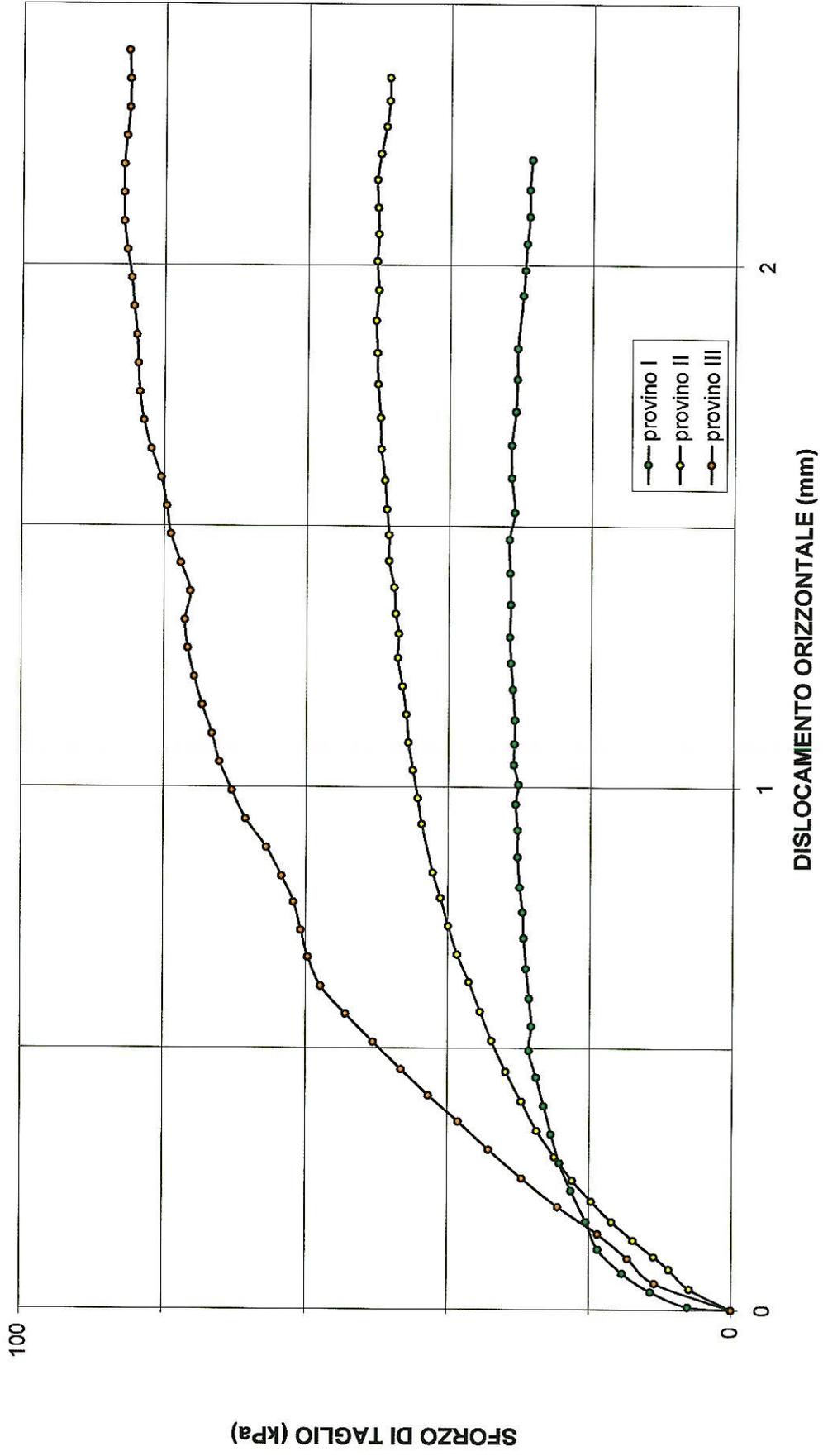
dislocamento orizzontale (mm)	deformazione verticale (mm)	forza tangenziale (N)	sforzo di taglio (kPa)	dislocamento orizzontale (mm)	deformazione verticale (mm)	forza tangenziale (N)	sforzo di taglio (kPa)
0.000	0.000	0.0	0.00	1.211	-0.191	267.0	75.70
0.051	-0.031	38.9	10.83	1.266	-0.212	270.0	76.63
0.098	-0.056	52.4	14.58	1.320	-0.198	271.2	77.03
0.145	-0.066	67.5	18.78	1.375	-0.205	268.4	76.31
0.197	-0.083	87.6	24.42	1.429	-0.208	272.8	77.63
0.251	-0.101	105.7	29.48	1.484	-0.212	277.5	79.03
0.306	-0.115	122.2	34.10	1.538	-0.215	279.3	79.63
0.360	-0.125	137.7	38.48	1.593	-0.219	281.9	80.43
0.410	-0.135	152.5	42.66	1.647	-0.222	286.5	81.83
0.460	-0.142	166.2	46.52	1.702	-0.222	290.0	82.90
0.512	-0.149	180.1	50.46	1.756	-0.226	291.8	83.51
0.565	-0.153	194.0	54.40	1.811	-0.226	292.3	83.72
0.619	-0.156	206.3	57.90	1.865	-0.229	292.8	83.93
0.674	-0.156	212.6	59.72	1.920	-0.229	293.9	84.34
0.726	-0.160	215.8	60.68	1.974	-0.229	294.9	84.69
0.779	-0.163	219.3	61.71	2.029	-0.233	296.7	85.30
0.830	-0.170	225.1	63.40	2.083	-0.233	298.1	85.78
0.884	-0.170	232.5	65.55	2.138	-0.236	297.9	85.80
0.939	-0.177	242.7	68.49	2.192	-0.236	297.6	85.81
0.993	-0.180	249.2	70.38	2.247	-0.239	296.0	85.42
1.048	-0.180	255.2	72.15	2.301	-0.239	294.4	85.03
1.102	-0.184	258.7	73.20	2.356	-0.243	293.9	84.98
1.157	-0.187	263.3	74.58	2.410	-0.243	294.2	85.13



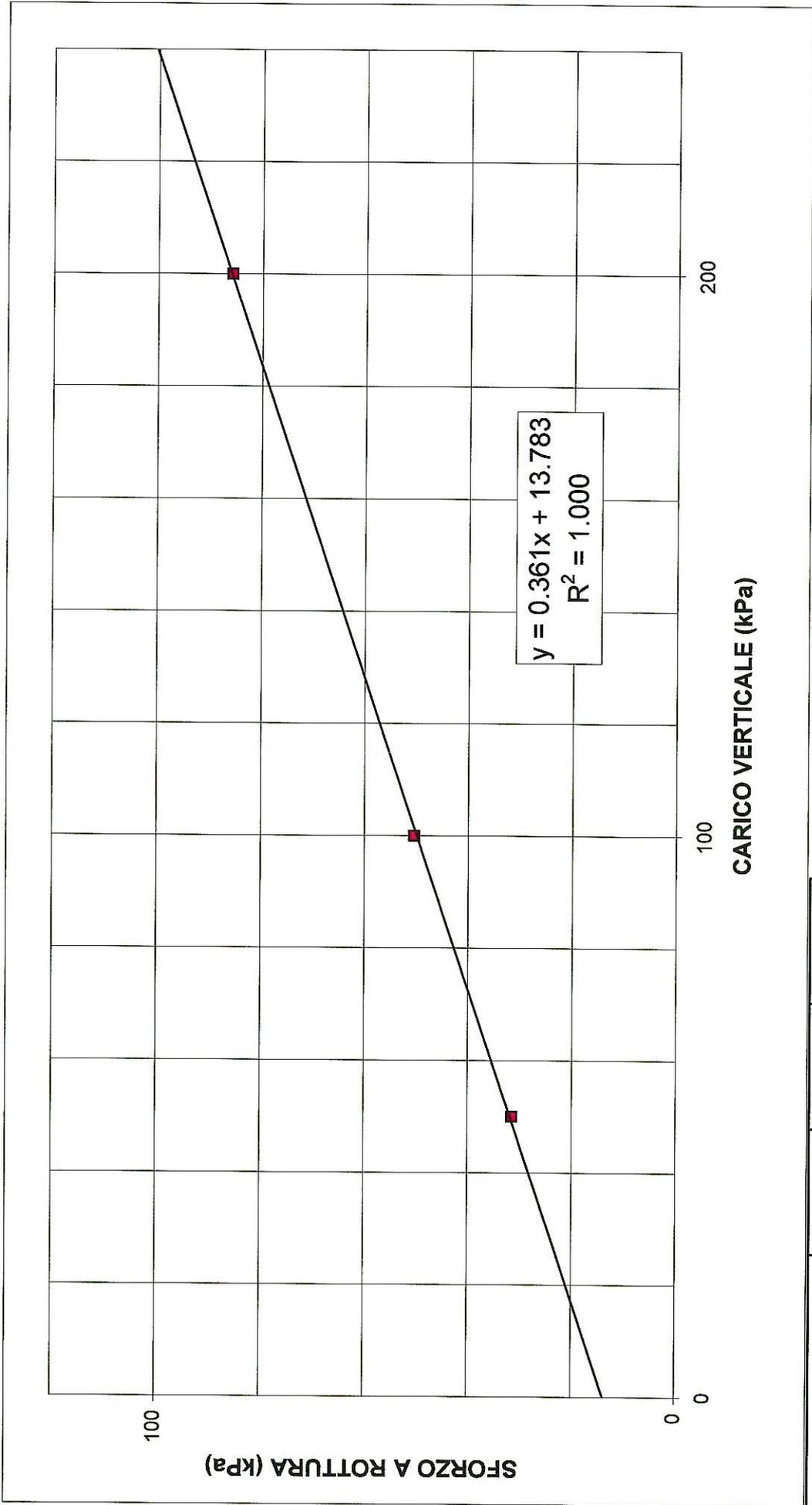
CURVA DI ROTTURA - II



SIC1 - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove



SICI - TAGLIO DIRETTO- sintesi del gruppo di prove

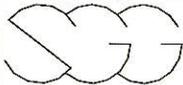


provino	1	2	3
carico verticale (kPa)	50	100	200
sforzo di taglio (kPa)	31.49	50.40	85.81

c' (kPa) = 13.8
 ϕ' (radianti) = 0.346
 ϕ' (° sessadecimali) = 19.85

 k 0.361

Tutti i diritti sono riservati.
La riproduzione e la divulgazione o terzi e' vietata.

AGG.	DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO	DATA	FIRMA
COMMITTENTE :  Geoproject <small>Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idraulica, Geologia e Ingegneria Ambientale Via De Amicis, 54 - 50125 Chianciano (SI) TEL: 0577 439640 - FAX: 0577 436229 E-mail: info@geoproject.it</small>		N. Arch. 4093/10 N. Commessa S249	
LOCALITA': Viale Matteotti - Comune di Certaldo (FI)			
INDAGINE: RICOSTRUZIONE DEL SOTTOSUOLO			
OGGETTO: RAPPORTO TECNICO		N. Copie	N. Pagine FORMATO A4 <input type="checkbox"/> A3 <input type="checkbox"/>
Il Tecnico: Dr. Geol. Filippo Giorgi			
 STUDIO DI GEOLOGIA E GEOFISICA S.r.l. STRADA MASSETANA ROMANA , 56 - SIENA - ITALY - Tel. 057749276 - Fax 0577287254 - e.mail: info@sgg.it		DATA	CONTROLLO

1 - INTRODUZIONE

La presente relazione riferisce i risultati del carotaggio sismico down-hole eseguito all'interno del cantiere per la realizzazione della nuova Unicoop in viale Matteotti nel Comune di Certaldo (FI), per conto della società GEOPROJECT di Certaldo.

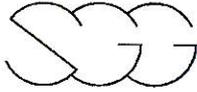
La prova sismica è stata condotta all'interno del sondaggio meccanico S1 indicato dalla committenza.

I lavori si sono svolti in un unico intervento il giorno 6 Maggio 2011 alla presenza della Committenza.

Scopo della prospezione geofisica è stata la caratterizzazione dinamica dei terreni attraverso il parametro della velocità sismica delle onde P e delle onde S_H e la definizione del valore di V_{s30} utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla vigente normativa antisismica.

Nella presente relazione sono descritte le modalità d'esecuzione della fase di acquisizione dei dati sperimentali e le metodologie interpretative dei dati sismici.





3 - FINALITÀ DELLA PROSPEZIONE

Le finalità della prospezione geofisica possono così essere sinteticamente riassunte:

- *definire la velocità di propagazione delle onde sismiche P ed S_H nel sottosuolo;*
- *parametrizzazione dinamica dei terreni attraverso le misure geofisiche.*
- *definire il valore V_{s30} per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica*

4 - CARATTERISTICHE DELLA PERFORAZIONE E LAVORI SVOLTI

Al momento dell'esecuzione del carotaggio sismico il sondaggio meccanico risultava completamente rivestito con tubazione in PVC cementata alle pareti del foro stesso. La profondità del sondaggio era di 30 metri.

La prova è stata eseguita dopo aver provveduto preliminarmente alla realizzazione di una opportuna piazzola, al fine di garantire un buon accoppiamento tra la sorgente d'impulsi sismici ed il terreno.

Le registrazioni sismiche, all'interno del sondaggio, sono state eseguite con un'interdistanza fra le misure pari ad 1,0 metro, a partire dal piano campagna fino al fondo foro.

In totale sono stati quindi eseguiti **30** metri di carotaggio sismico.



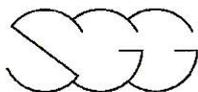
Conosciuta la distanza tra la sorgente ed i ricevitori e determinato il tempo di propagazione, è possibile stimare in maniera accurata la distribuzione delle velocità sismiche (P e S_H) in corrispondenza della verticale di misura.

Per generare le onde di compressione P è stata utilizzata una massa battente da 5 kg. Per le onde S_H è stato invece utilizzato, come sorgente, un apposito dispositivo, la cui forma permette colpi laterali su entrambi i lati. Tale dispositivo viene gravato con sacchi di sabbia, al fine di assicurare una perfetta aderenza con il terreno, così da evitare ogni tipo di dispersione dell'energia prodotta. Il sistema energizzante adottato è in grado di generare onde elastiche ad alta frequenza, con forme d'onda ripetibili e direzionali, vale a dire con la possibilità di ottenere prevalentemente onde di compressione e/o di taglio polarizzate su piani orizzontali, ed eventualmente anche verticali, (fig. 2).



Figura 2 – Il dispositivo di energizzazione utilizzato per la prova down-hole.

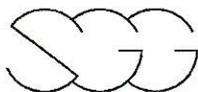
Come sistema di ricezione è stata utilizzata una sonda meccanizzata al cui interno sono alloggiati tre ricevitori, ciascuno dei quali è costituito da un



geofono. Il geofono verticale è orientato secondo la lunghezza della sonda, mentre i trasduttori orizzontali, orientabili automaticamente secondo il Nord geografico, sono disposti in direzioni ad essa perpendicolare (N-S ed E-W). I trasduttori hanno una frequenza propria di 15 Hz ed una sensibilità tale da poter ricevere in maniera adeguata il treno d'onde prodotto dalla sorgente. La sonda possiede un'asta meccanica motorizzata che garantisce l'aderenza tra i ricevitori e le pareti del rivestimento. Il sistema d'acquisizione dati è di tipo multicanale ed è in grado di registrare su ciascun canale in modo digitale le forme d'onda e di conservarle su memoria di massa dinamica a 24 bit.

La prova si è sviluppata secondo le seguenti fasi:

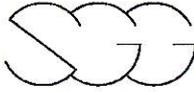
1. Dopo ad aver predisposto un opportuno piano d'appoggio, il dispositivo sorgente è stato collocato sulla superficie in prossimità del foro ad una distanza di 2,5 m ed orientato con direzione Est-Ovest perpendicolarmente al raggio condotto dal foro.
2. Il sistema, costituito dai tre ricevitori è stato calato a fondo foro collegandolo alla superficie mediante un sistema che ne consente l'orientamento assoluto dalla superficie.
3. Dopo aver ancorato la sonda geofonica alle pareti del rivestimento, si è proceduto con le fasi di orientamento dei trasduttori.
4. È stato quindi attivato il dispositivo sorgente, producendo una sollecitazione che, attivando il trigger (dispositivo "arm-switch"), si propaga dalla sorgente verso i ricevitori con vibrazioni di tipo compressionale; di seguito (con energizzazione separata e distinta) sono state generate vibrazioni di tipo S_H , dirette perpendicolarmente alla direzione di percussione e polarizzate sul piano orizzontale. Per l'ottenimento di una buona qualità dei dati, è necessario produrre alla sorgente due onde di polarità opposta e sommare le registrazioni d'ogni singolo arrivo, così da individuare in modo migliore l'istante di primo arrivo (metodo cross-over).
5. Campionamento del rumore ambientale.
6. La prova è stata quindi ripetuta con interdistanza fra le misure pari a 1,0 m per tutto il tratto di sondaggio.



7 – ANALISI DEI RISULTATI

L'elaborazione delle misure geofisiche ha permesso di ricostruire la porzione di terreno immediatamente adiacente il sondaggio S1 per una profondità, da piano campagna, di 30 metri. Di seguito si riportano le tabelle con indicazioni dei tempi d'arrivo originali e quelli corretti in funzione della profondità di misura e le dromocrone sismiche in onde P ed S_H.

<i>prof, m pc</i>	<i>onde P sperimentali tempo, (ms)</i>	<i>onde P tempo corretto, (ms)</i>	<i>onde Sh sperimentali tempo, (ms)</i>	<i>onde Sh tempo corretto, (ms)</i>
0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	9.5	3.0	22.3	7.1
2	7.2	4.0	23.7	13.1
3	7.0	4.9	25.5	18.0
4	7.5	6.0	30.6	24.5
5	8.7	7.5	37.1	31.8
6	10.4	9.3	41.7	37.3
7	11.2	10.3	46.2	42.5
8	12.8	12.0	50.8	47.6
9	14.2	13.5	52.7	50.0
10	15.7	15.0	56.0	53.6
11	17.1	16.5	59.3	57.2
12	18.0	17.5	63.5	61.6
13	19.3	18.8	66.3	64.6
14	20.7	20.2	70.7	69.1
15	21.6	21.2	73.2	71.8
16	22.8	22.4	76.1	74.8
17	23.6	23.2	78.1	76.9
18	24.5	24.2	81.5	80.4
19	25.5	25.2	84.6	83.6
20	26.1	25.8	87.8	86.8
21	26.7	26.4	91.3	90.4
22	27.5	27.2	94.9	94.0
23	28.2	28.0	98.0	97.2
24	29.0	28.8	101.1	100.3
25	29.1	28.9	103.1	102.4
26	29.6	29.4	105.9	105.2
27	30.0	29.8	108.1	107.4
28	30.2	30.0	109.8	109.2
29	30.6	30.4	112.2	111.6
30	31.0	30.8	113.8	113.2



Sulla base delle velocità sismiche (V_P e V_{SH}) è stato possibile calcolare i *moduli elastici dinamici* dei terreni attraversati secondo lo schema riportato nella stratigrafia del sondaggio. I valori di densità attribuiti a ciascuno strato sono stati desunti da dati reperibili in bibliografia. I risultati sono riportati nella tabella sottostante:

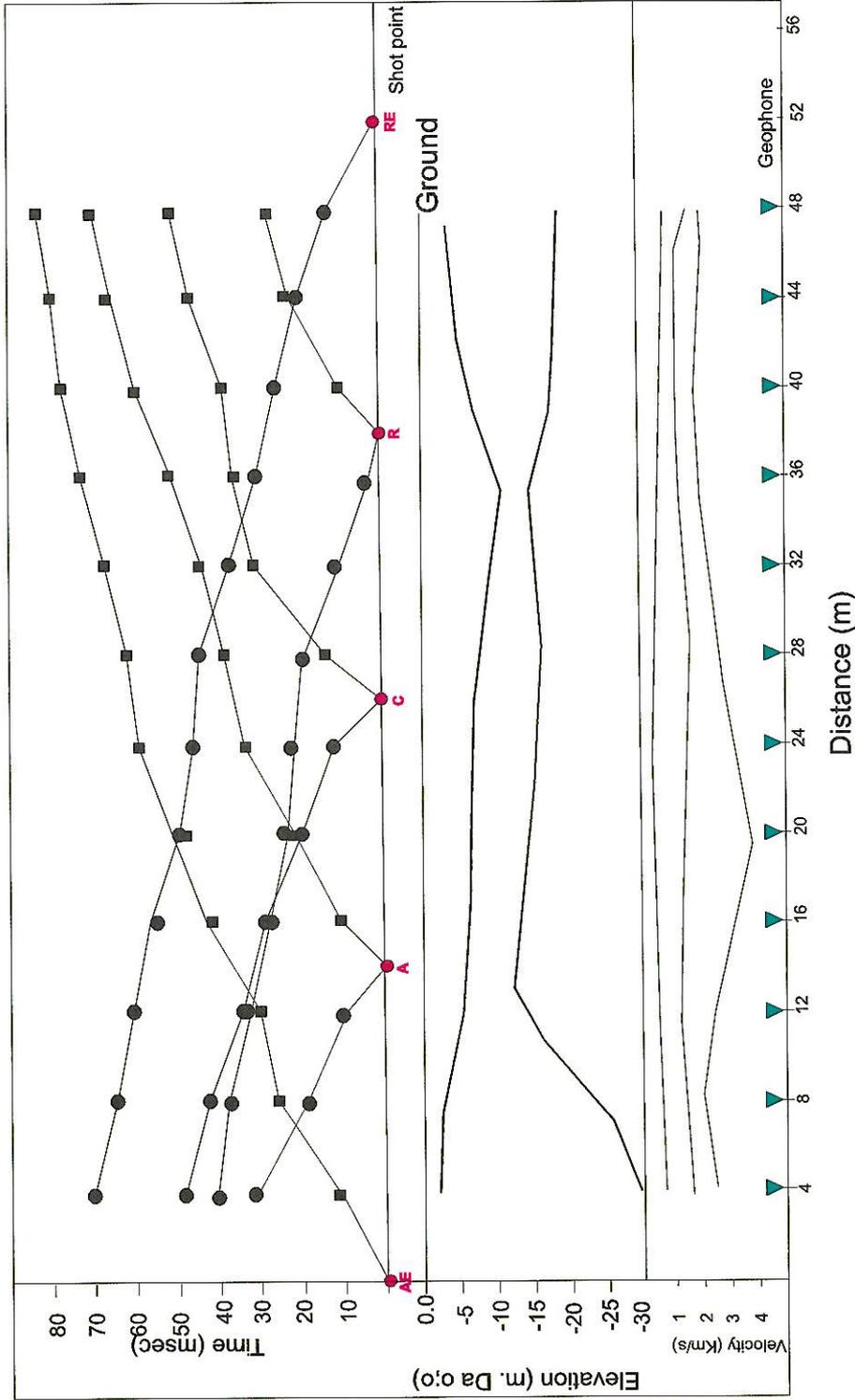
Litotipo	Profondità	densità	V_P	V_{SH}	coeff. Poisson ν	modulo taglio dinamico G	modulo Young E	modulo bulk K
	m	(kN/m^3)	m/s	m/s		(kN/m^2)	(kN/m^2)	(kN/m^2)
<i>Limi sabbiosi argillosi</i>	0 - 4	19.0	583	162	0.46	5.08E+04	1.48E+05	5.91E+05
<i>Limi argillosi</i>	4 - 8	20.0	670	175	0.46	6.24E+04	1.83E+05	8.32E+05
<i>Limi sabbiosi</i>	8 - 15	20.0	780	269	0.43	1.48E+05	4.23E+05	1.04E+06
<i>Ghiaie</i>	15 - 22	19.5	1174	314	0.46	1.96E+05	5.73E+05	2.48E+06
<i>Sabbie limose</i>	22 - 30	21	2327	417	0.48	3.72E+05	1.10E+06	1.11E+07

Sulla base delle velocità delle onde di taglio (V_{SH}), viene inoltre fornito il valore V_{s30} , utile per la classificazione dei suoli di fondazione nelle categorie previste dalla normativa antisismica.

In quest'area il valore di V_{s30} , riferito al piano campagna, risulta pari a 261 m/s. Si evidenzia, quindi, che l'area in esame può essere collocata, secondo la normativa italiana vigente, in **classe C**.

Siena, Giugno 2011

Dr. Geol. Claudio Rossi



Progetto delle opere di urbanizzazione del
centro commerciale Coop di Certaldo

Sezione sismica a rifrazione p

Equipment: PASI
Energ.: Massa
Date: 04/03/11
Geof.: 14 Hz or

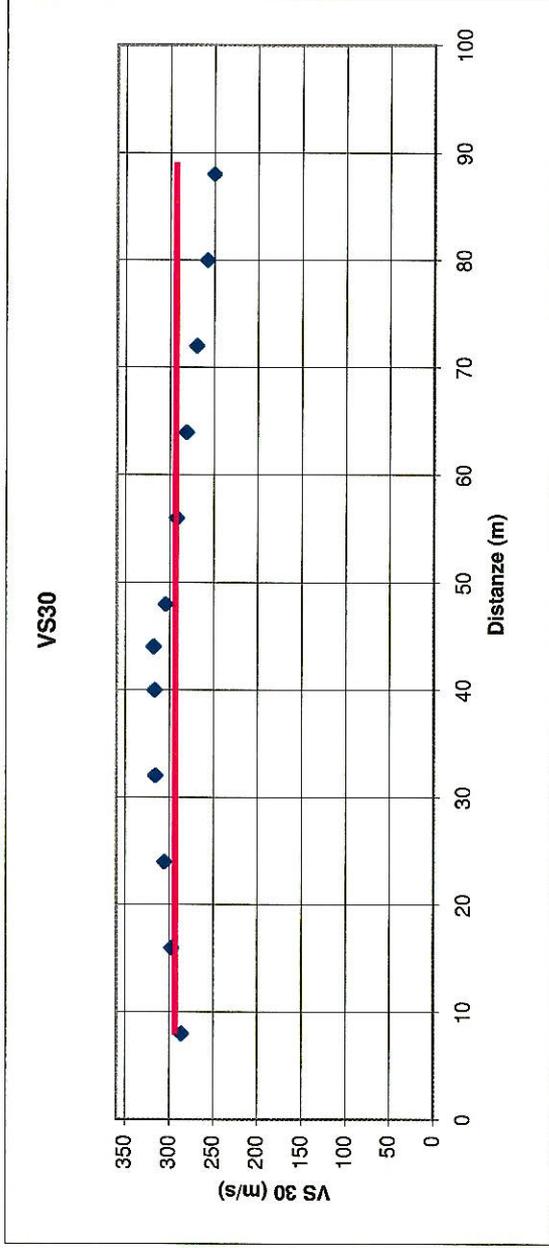
indago S.n.c.

Servizi di Geologia e Ingegneria Ambientale
 Via de Amicis, 14, 50052 CERTALDO (FI)-C.F. e P.I. 04948570487
 tel. 0571 632640 fax 0571 636099 E-mail: info@indagenc.it

rif. Prat. 769/11
 Appendice D

Comune di Certaldo

 **Geoproject**
 Geologia Tecnica, Idrogeologia, Idraulica,
 Geologia e Ingegneria Ambientale,
 Via De Amicis, 14, 50052 Certaldo (FI)
 Tel. 0571 632640 Fax 0571 636099
 E-mail: info@indagenc.it
www.indagenc.it



geof.dist.	Vs
8	286.3412
16	297.2795
24	305.5556
32	315.7383
40	316.9399
44	318.0623
48	304.4869
56	291.841
64	281.2726
72	269.5703
80	258.0665
88	250.2683

media 291.2852

v rifr.1	spessore	v rifr.2	Profondità	spessore	v rifr.3	spessore	vs30
120	1	290	28	27	600	2	286.3412
130	1.2	290	25	23.8	520	5	297.2795
140	1.4	270	17.6	16.2	440	12.4	305.5556
130	5.5	250	11.6	6.1	650	18.4	315.7383
120	5.4	250	12.9	7.5	870	17.1	316.9399
110	5.2	290	14.8	9.6	1090	15.2	318.0623
130	7.4	310	16	8.6	1010	14	304.4869
150	11	310	15.2	4.2	930	14.8	291.841
170	14.6	310	15.8	1.2	840	14.2	281.2726
150	8.2	290	21.5	13.3	790	8.5	269.5703
130	5.9	290	24	18.1	710	6	258.0665
120	5	290	25.7	20.7	630	4.3	250.2683

media 133.3333

media 286.6667

media 756.6667



ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL)

LEGENDA

Tipologia fattori locali	Caratterizzazione litotecnica	Possibili effetti	Classe di pericolosità sismica
 1- Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Scarpate in erosione e coperture detritiche eterogenee	Accentuazione dei fenomeni di instabilità dovuta ad effetti dinamici	S4
 2A-Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	Scarpate e coperture eterogenee	Accentuazione dei fenomeni di instabilità dovuta ad effetti dinamici	S3
 4-Zone con terreni scendenti, riparti eterogenei poco addensati	Accumuli di terre di scavo e riempimenti	Cedimenti diffusi	S3
 5-Terreni granulari fin saturi d'acqua con falda superficiale nei primi 5 metri	Depositi alluvionali e lenti in depositi pliocenici	Possibili fenomeni di liquefazione	S3
 6-Cigli di scarpata		Amplificazione sismica per effetti topografici esteso ad un buffer di m 10 a partire dal ciglio	S3
 8-Zona di bordovalle	Coperture alluvionali limose di modesto spessore sul substrato roccioso	Amplificazione sismica dovuta a morfologie sepolte esteso ad un buffer di m 20 dal contatto verso valle	S3
 10-Coperture di coltri detritiche	Detriti gravitativi in matrice limosa	Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica fra substrato e copertura	S3
 11-Coltri colluviali su substrato	Detriti e colluvioni	Amplificazione diffusa	S3
 13-Contatti tettonici, faglie			S3

