



COMUNE DI SAN GIOVANNI VALDARNO

Variante al Piano Strutturale e al Regolamento Urbanistico Ex. Art. 34 L.R.T. 65/2014 mediante approvazione del progetto di fattibilità tecnico – economica per la realizzazione di un parcheggio pubblico scambiatore in Via Vetri vecchi – Bando 2024 L.R. n. 11/2021 così come modificata con L.R. n. 48/2023 e 58/2024 – Aggiudicazione con Decreto Dirigenziale Regionale n. 12223 del 6 Giugno 2025 – CUP I51B24000320002 – Approvazione vincolo preordinato all’esproprio ai sensi del D.P.R. 327/2001.

Richiedente: Comune di San Giovanni Valdarno

Relazione geologica di fattibilità

Luglio, 2025

Dott. Geol. Marco Vaselli

INDICE

Introduzione	Pag. 2
1) Geologia	Pag. 3
2) Morfologia	Pag. 4
3) Idraulica ed idrografia	Pag. 5
4) Sismicità	Pag. 6
5) Modello geologico e geotecnico	Pag. 7
5) Pericolosità, fattibilità, prescrizioni	Pag. 8
Conclusioni	Pag. 11

ALLEGATI:

- Corografia generale (1: 10000)
- Planimetria catastale (1: 2000)
- Carta geologica (1: 5000)
- Carta litotecnica e dei dati di base (1: 5000)
- Carta geomorfologica (1: 5000)
- Carta idrogeologica (1: 5000)
- Carta geologico – tecnica – microzonazione sismica (1: 5000)
- Carta delle indagini (1: 5000)
- Carta della morfologia (1: 5000)
- Carta delle acclività (1: 5000)
- Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica - MOPS (1: 5000)
- Carta della pericolosità geologica (1: 5000)
- Carta della pericolosità idraulica (1: 5000)
- Carta della pericolosità idraulica - PAI (1: 5000)
- Carta del rischio idraulico (1: 5000)
- Carta della pericolosità sismica locale (1: 5000)
- Certificazione delle indagini (Indagini di supposto S.U./Area limitrofa)

INTRODUZIONE

Nella presente relazione si riportano i risultati delle indagini geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche eseguite su incarico del *Richiedente* come supporto ad un progetto di modifica al vigente P.S e R.U. finalizzata alla realizzazione di un parcheggio pubblico scambiatore.

La presente istanza di variante (Richiedente – Comune di san Giovanni Valdarno) riguarda quindi sostanzialmente la valutazione di fattibilità tecnico – economica riferita all'ampliamento in area contigua di un parcheggio pubblico esistente, modificando di fatto le destinazioni d'uso delle aree di nuova edificazione, in relazione a quanto proposto.

Scopo del lavoro è stato quello di analizzare, con sopralluoghi nella zona ed analisi delle cartografie tematiche di supporto ai vigenti strumenti urbanistici, nonché facendo riferimento ai dati disponibili a livello di area complessiva (*indagini di supporto agli strumenti urbanistici vigenti*), le caratteristiche litologiche, geomorfologiche, sismiche ed idrauliche dell'area al fine di valutare la fattibilità generale dell'opera. con particolare riferimento alla compatibilità tra la stessa e il contesto geologico-ambientale indagato.

Lo studio è stato condotto secondo quanto specificato nel *D.P.G.R. n. 5/R del 30/01/2020 (Regolamento di attuazione dell'art. 104 della Legge Regionale n. 65 del 10/11/2014)*, nonché tenendo conto degli adempimenti normativi imposti dalla *D.G.R. n. 31 del 20/01/2020 all. A*, relativo agli strumenti urbanistici attuativi e loro varianti; vengono inoltre fatti salvi gli adempimenti normativi e le prescrizioni riguardanti gli interventi ricadenti in zona sismica. (*Ord. P.C.M. n. 3274/0; Ord. P.C.M. n. 3519/2006; D.G.R. n. 431/06: Del G.R.T. n. 421/2014*).

L'intervento in esame è ubicato in adiacenza di Via Vetri Vecchi nel Comune di San Giovanni Valdarno (Ar) come meglio mostrato nelle tavole allegate.

Tale zona è inoltre censita nella planimetria catastale del suddetto Comune al foglio 13, p.lle 101, 244, 272, 281 .

1) **GEOLOGIA**

Da un punto di vista geologico generale, l'area in esame si trova all'interno del bacino fluvio-lacustre del Valdarno superiore che confinando a est con la dorsale Pratomagno-M. Senario e ad ovest con la dorsale dei monti del Chianti, costituisce il più esteso bacino di sedimentazione neogenico (*Bacino Intermontano*) formato dai movimenti post-pliocenici, con depositi rimasti poi suborizzontali.

Il suddetto bacino è stato riempito nel Pliocene sup. dal gruppo lacustre di Castelnuovo dei Sabbioni, successivamente, nel Pleistocene antico, dai depositi del gruppo lacustre di Montevarchi ed infine dalle sabbie di Bucine, riferibili al Pleistocene sup., che formano la chiusura fluvio-lacustre del bacino.

Per quanto riguarda in particolare le litologie affioranti nell'intorno dell'area d'intervento, individuate sia da ricognizioni estese ad un intorno significativo nonché valutando i dati disponibili a livello di area complessiva, queste sono essenzialmente costituite da depositi di prevalente genesi fluvio - lacustre riconducibili, dal punto di vista della caratterizzazione litologica, ad alternanze di limi, limi argillosi e sabbiosi in banchi e strati con giacitura prevalentemente sub - orizzontale; si rinvengono inoltre, specie nella parte basale della serie, frequenti intercalazioni di sabbie a medio grado di addensamento (*Sintema del Valdarno Superiore/Subsintema di Montevarchi; SPA Sabbie di Palazzetto - Pliocene Superiore - Pleistocene Inferiore*).

Le unità evidenziate appaiono inoltre riscontrabili nell'areale esaminato con spessori rilevanti dal punto di vista progettuale.

2) MORFOLOGIA

L'assetto morfologico dell'area d'intervento, inserita in un contesto collinare con altezze modeste e versanti talora anche mediamente acclivi raccordantesi con il sottostante fondovalle, si presenta da sostanzialmente pianeggiante a mediamente acclive nell'intorno considerato.

I rilievi effettuati nella zona, volti in particolare all'analisi dei processi morfogenetici con specifico riferimento ai dissesti in atto o potenziali e alla loro tendenza evolutiva non hanno evidenziato, *alla scala degli aspetti geologici e morfodinamici generali*, problematiche degne di nota, così come non si sono rilevati nell'intorno dell'area di studio fenomeni di subsidenza ed elementi morfologici in evidente erosione attiva; non si sono altresì rilevate forme di origine antropica che possano in qualche modo inficiare la stabilità generale dell'area.

Sono quindi da escludersi nell'intorno dell'area d'intervento, fenomeni di instabilità gravitativa e di erosione accelerata del suolo connesse con le reali incidenze dell'intervento oggetto di studio, che non andrà ad alterare la situazione evidenziata sia nelle fasi di cantiere che nell'assetto definitivo di progetto, venendo quindi garantita la compatibilità tra l'opera stessa e il contesto geologico-ambientale indagato.

3) IDRAULICA ED IDROGRAFIA

Per quanto concerne l'idrografia superficiale, l'area di pertinenza dell'intervento in esame, pur inserita al margine della pianura alluvionale del Fiume Arno, non è interessata dall'adiacenza di corpi idrici significativi ed è caratterizzata sostanzialmente dalla presenza di canalizzazioni prevalentemente funzionali all'attività antropica, che si impostano, nell'areale considerato, essenzialmente su litologie a carattere di sedimentazione fine; inoltre si sono rilevate buone caratteristiche di drenaggio delle acque superficiali dovute sia al corretto stato di mantenimento delle canalizzazioni presenti che all'affiorare in superficie di terreni mediamente permeabili per porosità primaria, con litologie essenzialmente riconducibili a limi e sabbie.

A conferma dei dati sopra esposti, e come desunto anche dalla memoria storica locale, nonché dall'analisi della carta guida delle aree allagate del vigente *P.A.I.* e da quanto riportato negli strumenti urbanistici vigenti, l'area oggetto di studio non è mai stata interessata da fenomeni di passaggio o di ristagno di acqua durante le inondazioni storiche registrate, nemmeno con i massimi picchi di piovosità che, nella zona si attestano intorno ai 100 mm di pioggia nelle 24 ore (*Novembre 1966*).

Inoltre la zona in esame può essere considerata esente da rischio idraulico secondo quanto specificato nel *D.P.G.R. n. 5/R del 30/01/2020 (Regolamento di attuazione dell'art. 104 della Legge Regionale n. 65 del 10/11/2014)*.

Alla luce di quanto esposto si ritiene quindi che l'area oggetto di studio non possa essere interessata da ristagni dovuti al ruscellamento delle acque superficiali.

Per quanto concernente gli aspetti idraulici si rimanda comunque allo studio redatto a supporto del vigente Piano Strutturale attestante la non allagabilità dell'area per eventi con tempo di ritorno superiore ai 200 anni.

Infine per quanto concernente dati freaticometrici ottenuti sia da pozzi misurati in aree limitrofe che da precedenti esperienze maturate nelle immediate adiacenze dell'intervento in esame, questi non hanno evidenziato livelli idrici negli orizzonti più superficiali di terreno interagenti con l'opera in progetto, essendo il livello freatico orientativamente individuabile negli orizzonti posti a profondità maggiori di circa 7.00 – 8.00 ml dall'attuale piano di campagna.

4) SISMICITÀ

macrozonazione sismica

La valutazione del rischio sismico, in aree ad estensione regionale, viene effettuata mediante la macrozonazione sismica, definita come l'individuazione di aree che possano essere soggette, in un dato intervallo di tempo, ad un terremoto di una certa intensità.

Nell'ambito della classificazione sismica del territorio nazionale e regionale, il Comune di San Giovanni Valdarno (Ar) viene posto, ai sensi dell'Ord. P.C.M. n. 3274/03; Ord. P.C.M. n. 3519/06; D.G.R. n. 431/06, in Zona Sismica 3 cioè zona con pericolosità sismica sostanzialmente bassa, che può essere soggetta a scuotimenti di modesta entità.

La Zona 3 è infine caratterizzata da un' accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche – Ag/g) pari a 0.15 g.

Tale grado di pericolosità sismica di base si riflette, come in seguito specificato, sugli orientamenti progettuali esecutivi con particolare riferimento all'individuazione delle zone a maggior pericolosità sismica locale e dei conseguenti interventi geognostici necessari ai fini della definizione delle condizioni di compatibilità in relazione alla valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

microzonazione sismica

In riferimento agli aspetti di modellazione sismica del sottosuolo ed in relazione alla risposta sismica locale del sito di intervento, con particolare riferimento alla valutazione delle amplificazioni sismiche locali e di sito, si deve considerare che lo studio di microzonazione sismica ha lo scopo di determinare come il moto sismico cambi le sue caratteristiche sia di intensità che spettrali nel tragitto fra il bedrock sismico, dove appunto si pone il moto di riferimento, e la superficie.

Nel caso in esame le condizioni sismo stratigrafiche dei terreni interagenti con l'opera in progetto sono tali da far presupporre l'assenza di condizioni di amplificazione del moto sismico legate a fattori stratigrafici, non essendo ravvisabili contatti fra materiali con differenze notevoli di velocità delle onde di taglio e conseguentemente con significative variazioni nel contrasto di impedenza del moto sismico stesso.

Non si individuano altresì, nell'intorno considerato e nella conseguente analisi sismica di sito, elementi tettonici, strutturali o morfologici, sempre nell'ottica di discontinuità in grado di generare significativi contrasti di impedenza nel moto sismico, predisponesti a fenomeni di amplificazione locale.

5) MODELLO GEOLOGICO E GEOTECNICO

Con specifico riferimento al caso in esame, e sulla base di indagini eseguite in adiacenza del sito di intervento, delle quali si dispone legittimamente, nonchè valutando i dati disponibili a livello di area complessiva, è stato possibile riconoscere, escludendo un primo esiguo spessore di terreno variamente rimaneggiato, due unità geomeccaniche distinte, qui di seguito descritte:

Unità 1: Costituita da successioni prevalentemente limose e limo - argillose, talora con livelli più francamente sabbiosi a granulometria fine, da scarsamente a mediamente addensati.

A questa unità appare rinvenibile fino a profondità massime di a circa 4.50 ml dall'attuale piano di campagna, vengono attribuiti i seguenti parametri geomeccanici caratteristici indicativi:

<u>angolo di attrito efficace</u>	$\phi'k = 25^\circ$
<u>peso dell'unità di volume</u>	$\gamma k = 1.85 \text{ ton/mc}$
<u>coesione efficace</u>	$C'k = 0.00 \text{ Kg/cmq}$
<u>coesione non drenata</u>	$Cuk = 0.30 \text{ Kg/cmq}$
<u>modulo di edometrico</u>	$Mok = 25 \text{ Kg/cmq}$

Unità 2: Costituita da successioni sabbiose, a granulometria da fine a media, e, subordinatamente, sabbioso – limose, per altro caratterizzata da una certa di variabilità verticale, connessa con la quantità di frazione sabbiosa e con il suo grado di addensamento; si rinvencono inoltre, in particolare verso la parte basale della serie, livelli di ghiaie in più o meno abbondante matrice limo - sabbiosa.

A questa unità, estrapolabile sino a profondità ampiamente significative dal punto di vista progettuale, vengono attribuiti i seguenti parametri geomeccanici caratteristici indicativi:

<u>angolo di attrito efficace</u>	$\phi'k = 27^\circ$
<u>peso dell'unità di volume</u>	$\gamma k = 1.90 \text{ ton/mc}$
<u>coesione efficace</u>	$C'k = 0.00 \text{ Kg/cmq}$
<u>coesione non drenata</u>	$Cuk = 0.80 \text{ Kg/cmq}$
<u>modulo di edometrico</u>	$Mok = 80 \text{ Kg/cmq}$

6) PERICOLOSITA', FATTIBILITA', PRESCRIZIONI

In relazione alla situazione geomorfologia, idraulica e di sismicità generale riscontrata ed alla successione litostratigrafica evidenziata sia tramite il rilievo diretto che sulla scorta dell'analisi cartografica e di precedenti indagini effettuate nelle adiacenze del sito in esame, si ritiene di attribuire all'area di pertinenza dell'intervento edilizio in progetto le seguenti classi di pericolosità, confermando di fatto quanto riportato nello Strumento Urbanistico attualmente adottato; le classi di fattibilità relative ai vari aspetti trattati, e conseguentemente le prescrizioni da ottemperarsi in fase esecutiva, scaturiscono, come previsto dalla relazione di fattibilità a corredo del vigente Regolamento Urbanistico, dall'incrocio delle pericolosità individuate con le matrici di fattibilità previste per l'intervento proposto:

PERICOLOSITA' GEOLOGICA- G.3: pericolosità elevata;

l'assetto morfologico dell'area di progetto la colloca, almeno parzialmente, in un contesto a suscettività geomorfologica medio – elevata in riferimento agli aspetti connessi, in senso generale, con l'acclività del territorio e con le caratteristiche litotecniche e giaciture dei terreni affioranti, imponendo la valutazione dei processi morfogenetici con specifico riferimento ai dissesti in atto o potenziali e alla loro tendenza evolutiva; si individua tale classe ai sensi del punto C. 1 Allegato A del D.G.R. n. 31 del 20/01/2020 nonché sulla scorta di quanto previsto dal vigente S.U..

PERICOLOSITA' IDRAULICA – I.1: pericolosità bassa;

alla luce di quanto osservato, non essendo l'area oggetto di studio, di tipo collinare, mai stata interessata da fenomeni di passaggio o di ristagno di acqua durante le inondazioni storiche registrate, non ricadendo all'interno degli ambiti fluviali individuati dai corsi d'acqua contemplati dalla vigente normativa ed essendo morfologicamente a quota altimetrica superiore rispetto alla quota posta a 2 ml sopra il piede esterno dell'argine o del ciglio di sponda, ai sensi del punto C. 2 Allegato A del D.G.R. n. 31 del 20/01/2020, si individua una classe di pericolosità idraulica bassa I.1; la classe riportata di pericolosità idraulica scaturisce ed è supportata inoltre da quanto previsto dal vigente S.U. con particolare riferimento alla modellazione dei corsi d'acqua del territorio comunale.

PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE – S.2: pericolosità media;

sulla base della situazione litostratigrafica presente nell'area di intervento può essere esclusa, secondo quanto specificato nella vigente normativa, la possibilità di amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura segnatamente a fenomeni di amplificazione stratigrafica.

Tale attribuzione deriva inoltre dalla sovrapposizione delle zone a maggior pericolosità sismica locale individuate valutando i possibili effetti di sito con la sismicità di base, connessa con la zona sismica di appartenenza del territorio comunale (*Del G.R. n. 431 del 19/06/2006; O.P.C.M. 3519 del 28/04/2006; Del G.R.T. n. 421/2014*); ai sensi del punto C. 3 Allegato A del D.G.R. n. 31 del 20/01/2020, si individua una classe di pericolosità sismica locale media S.2.

FATTIBILITA' - aspetti geologici – F.3: fattibilità condizionata;

questa classe di fattibilità, in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate, impone la definizione della tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei progetti edilizi al fine di valutare le condizioni di compatibilità degli stessi.

In particolare l'attuazione dell'intervento sarà subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica, tramite adeguata campagna geognostica riferita alla fase esecutiva, delle effettive condizioni di stabilità dell'area di intervento e del relativo non aggravio delle condizioni di rischio nelle aree limitrofe, nonché alla definizione delle caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni.

FATTIBILITA' - aspetti idraulici – F.1: fattibilità senza particolari limitazioni;

tale attribuzione, derivante, nel contesto esaminato, da condizioni di rischio sostanzialmente irrilevanti, comporta che per gli interventi di nuova edificazione possono non essere dettate condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico.

Qualora si voglia perseguire un maggior livello di sicurezza idraulica, potranno essere indicati i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste, tenendo comunque conto della necessità di non determinare aggravii di pericolosità in aree limitrofe.

FATTIBILITA' - aspetti sismici – F.2: fattibilità con normali vincoli;

questa classe di fattibilità, in funzione delle situazioni di pericolosità riscontrate, non impone l'indicazione di condizioni di fattibilità specifiche per la fase esecutiva ed attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Particolare attenzione dovrà comunque essere posta, nello specifico, alla parametrizzazione dinamica del terreno principalmente in relazione alla misura diretta delle V_{sh} (*velocità di propagazione delle onde di taglio polarizzate orizzontalmente*), anche valutando i dati disponibili in aree limitrofe o in contesti assimilabili dal punto di vista geologico e stratigrafico.

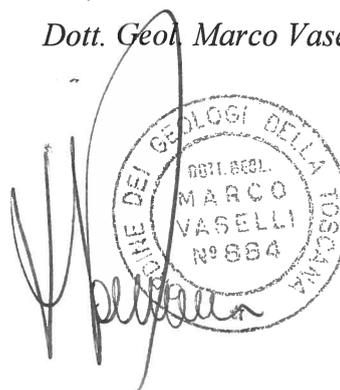
NOTE CONCLUSIVE

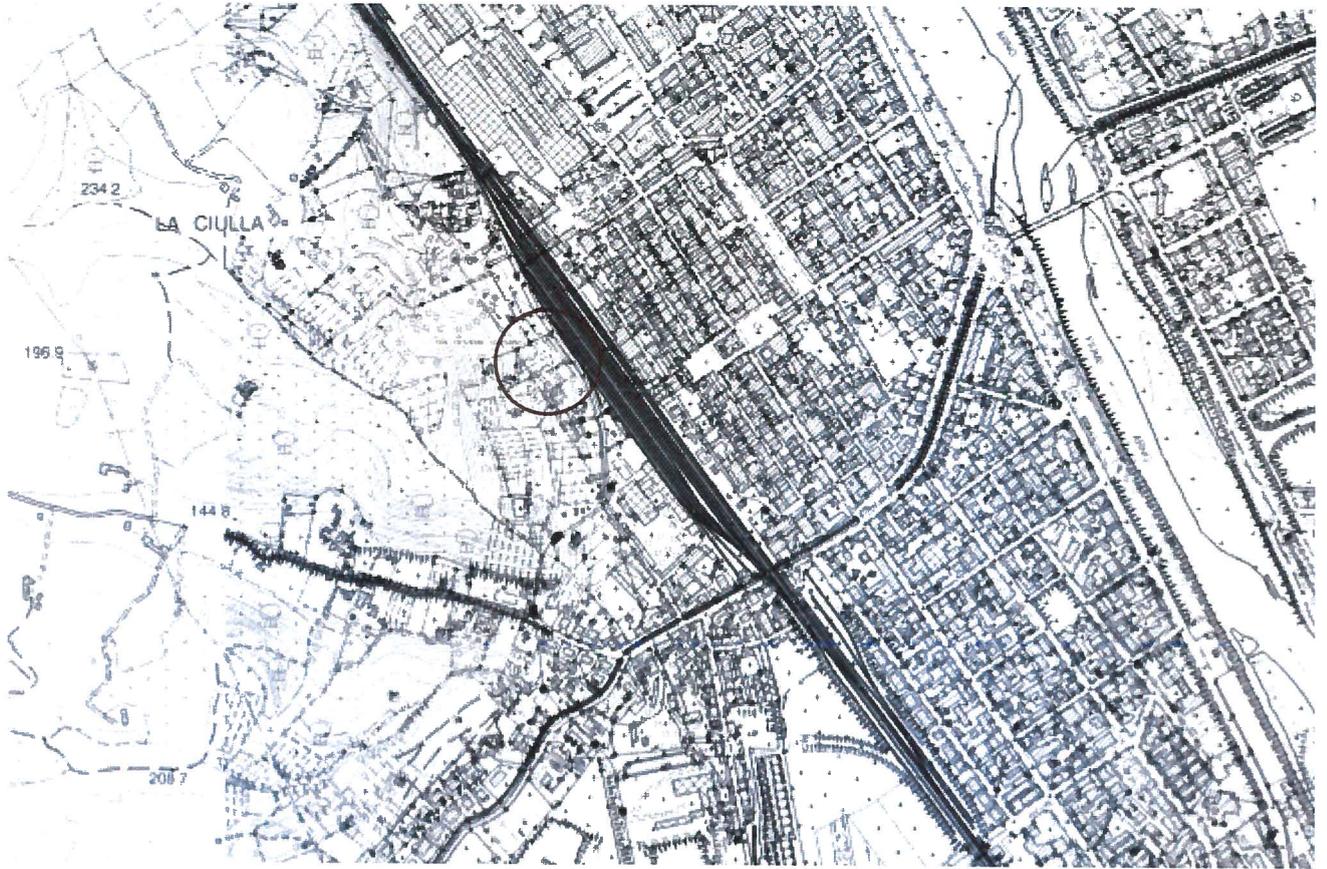
Nel corso della presente indagine, a carattere sostanzialmente preliminare e conoscitivo, non sono emersi fattori di ordine geologico, morfologico od idraulico che possano risultare di ostacolo alla realizzazione dell'opera in progetto venendo quindi garantita la compatibilità tra l'opera stessa ed il contesto geologico-ambientale indagato.

In fase esecutiva si dovrà accertare puntualmente ed in via definitiva quanto rilevato con la presente indagine, con particolare riferimento agli aspetti geotecnici, sismici e di interazione terreno- struttura, tramite un'adeguata campagna geognostica opportunamente tarata sugli specifici aspetti progettuali.

Arezzo, Luglio 2025

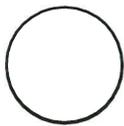
Dott. Geol. Marco Vaselli



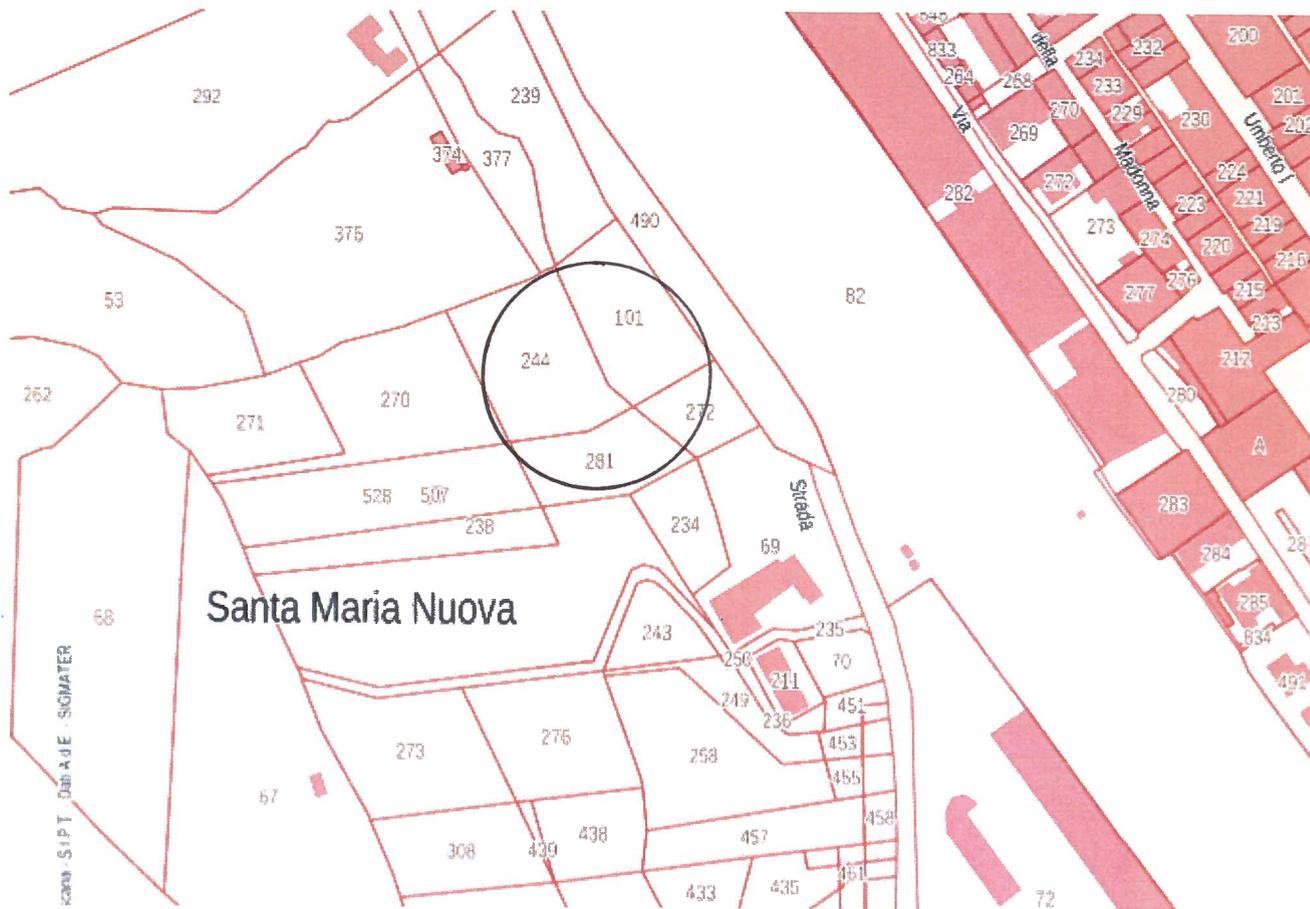


COROGRAFIA GENERALE

scala 1 : 10000

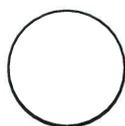


Ubicazione area di intervento



PLANIMETRIA CATASTALE

scala 1 : 2000

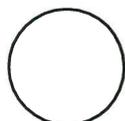


Ubicazione area di intervento



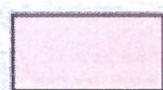
CARTA GEOLOGICA

scala 1 : 5000



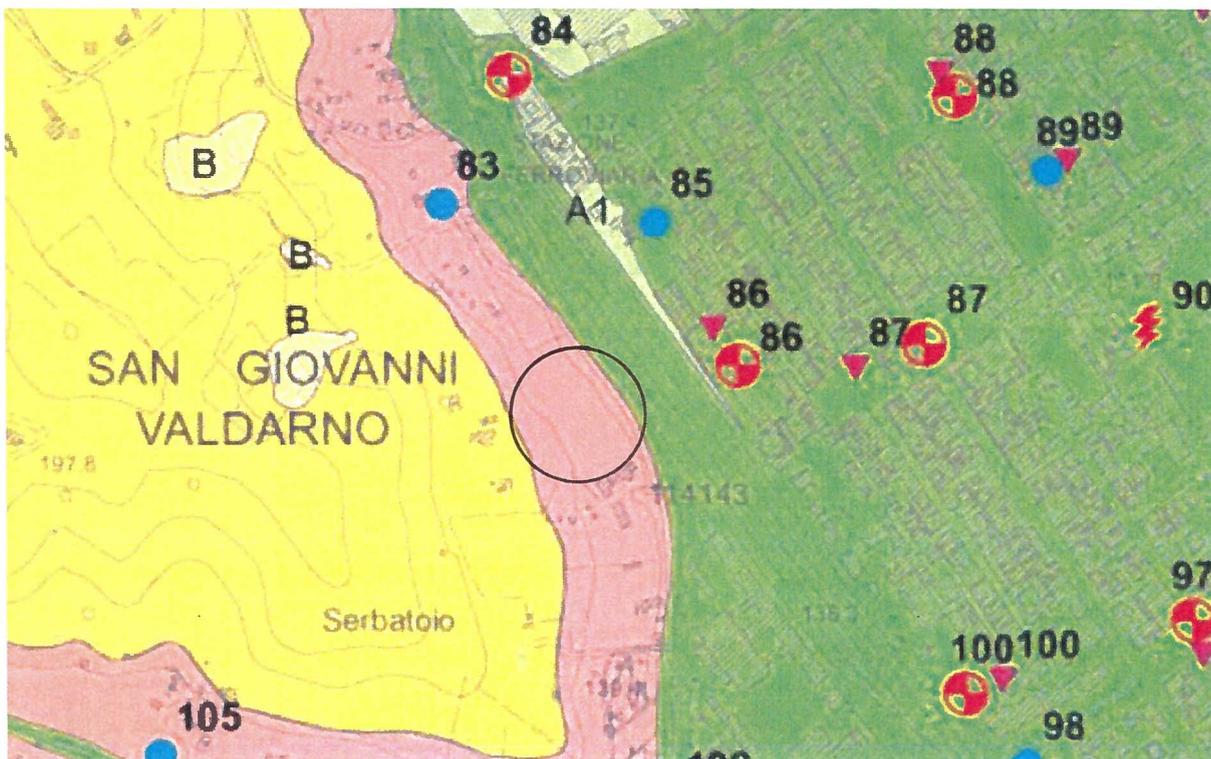
Ubicazione area di intervento

SINTEMA DEL VALDARNO SUPERIORE



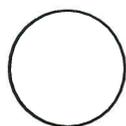
SPA

SUB-SINTEMA DI MONTEVARCHI
Sabbie di Palazzetto
Pliocene superiore - Pleistocene inferiore

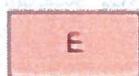


CARTA LITOTECNICA E DEI DATI DI BASE

scala 1 : 5000



Ubicazione area di intervento



E Terreni prevalentemente sabbiosi con orizzonti di vario spessore di materiali fini e/o di materiali grossolani. Discrete le caratteristiche geotecniche.



Sondaggio a distruzione



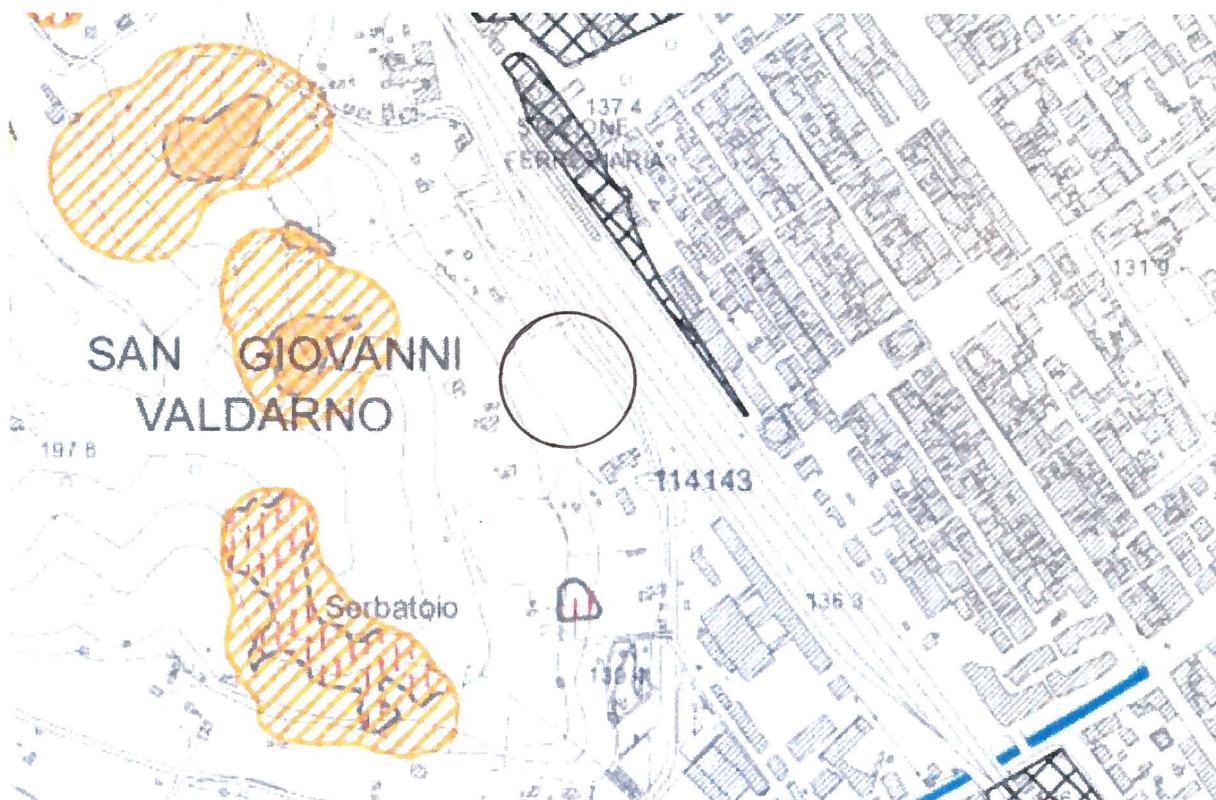
Sondaggio a carotaggio continuo



Indagine geofisica



Prova geotecnica in situ e/o di laboratorio



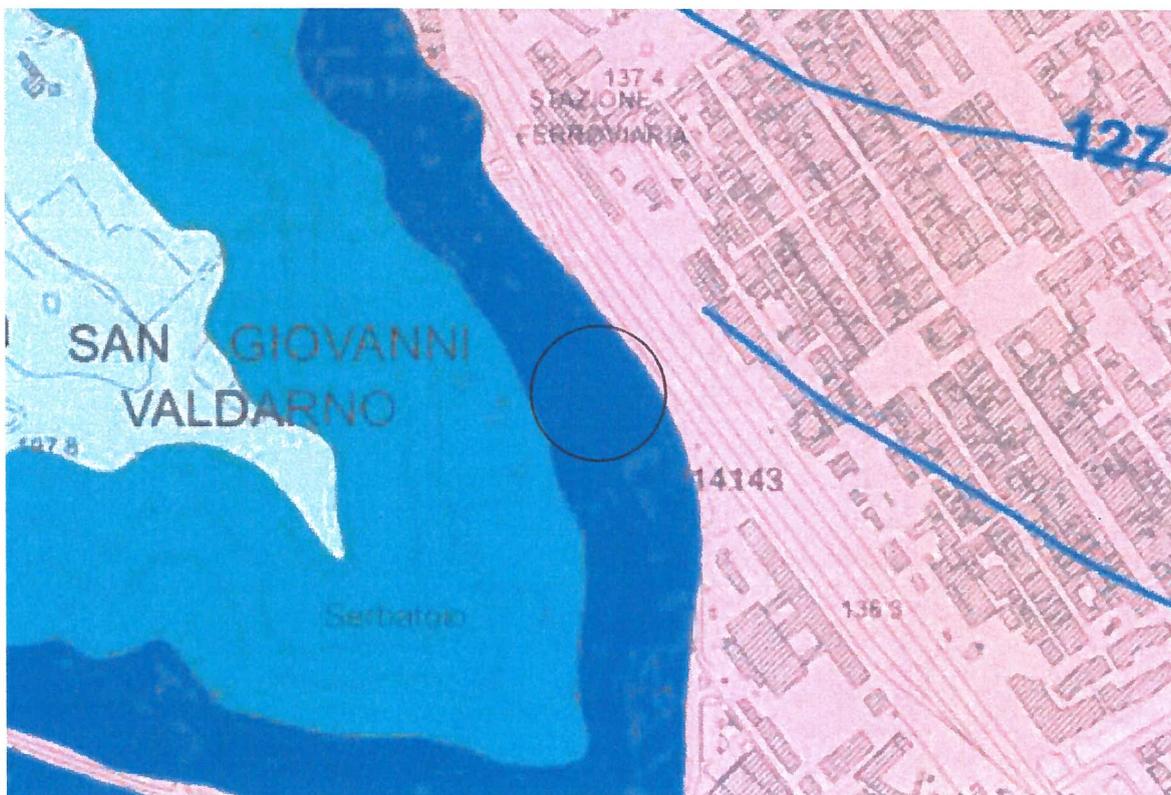
CARTA GEOMORFOLOGICA

scala 1 : 5000



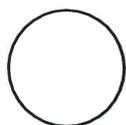
Ubicazione area di intervento

NESSUNA FORMA EVIDENZIATA



CARTA IDROGEOLOGICA

scala 1 : 5000



Ubicazione area di intervento

**Permeabilità per
porosità primaria**

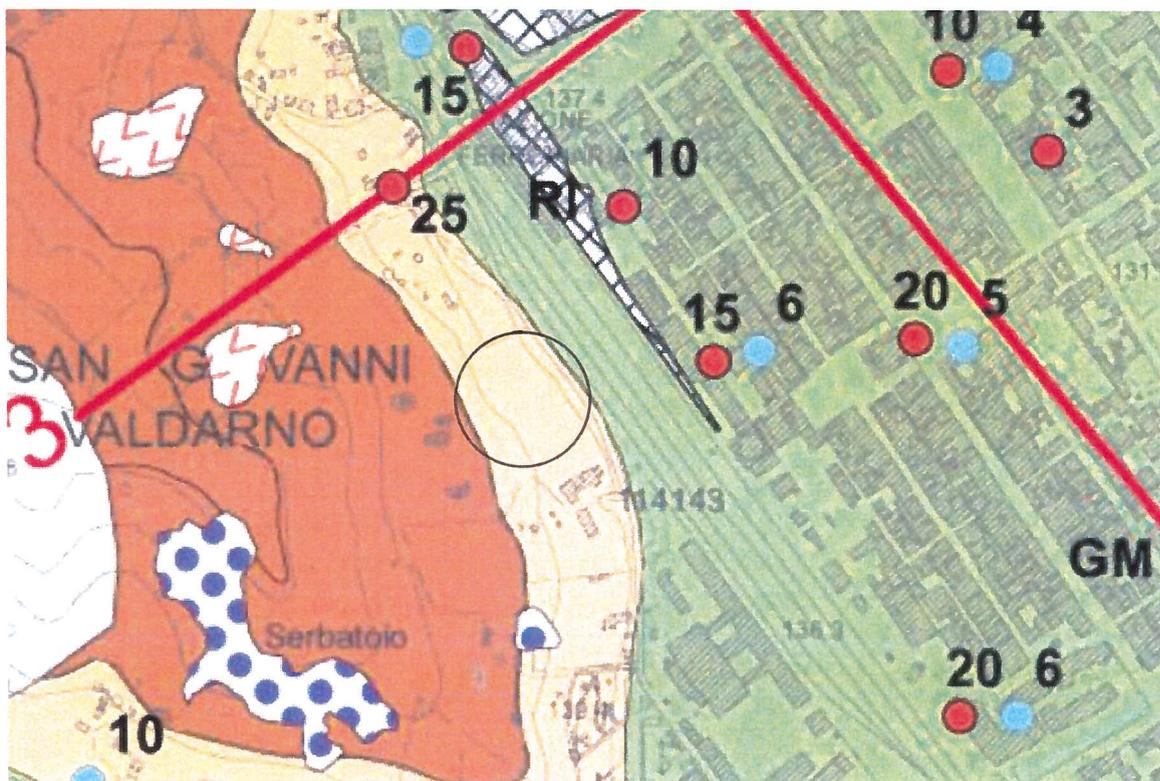


c

media

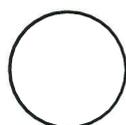


livello medio della falda con quote in metri
sul livello del mare



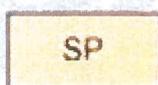
CARTA GEOLOGICO TECNICA PEER LA MICROZONAZIONE SISMICA

scala 1 : 5000

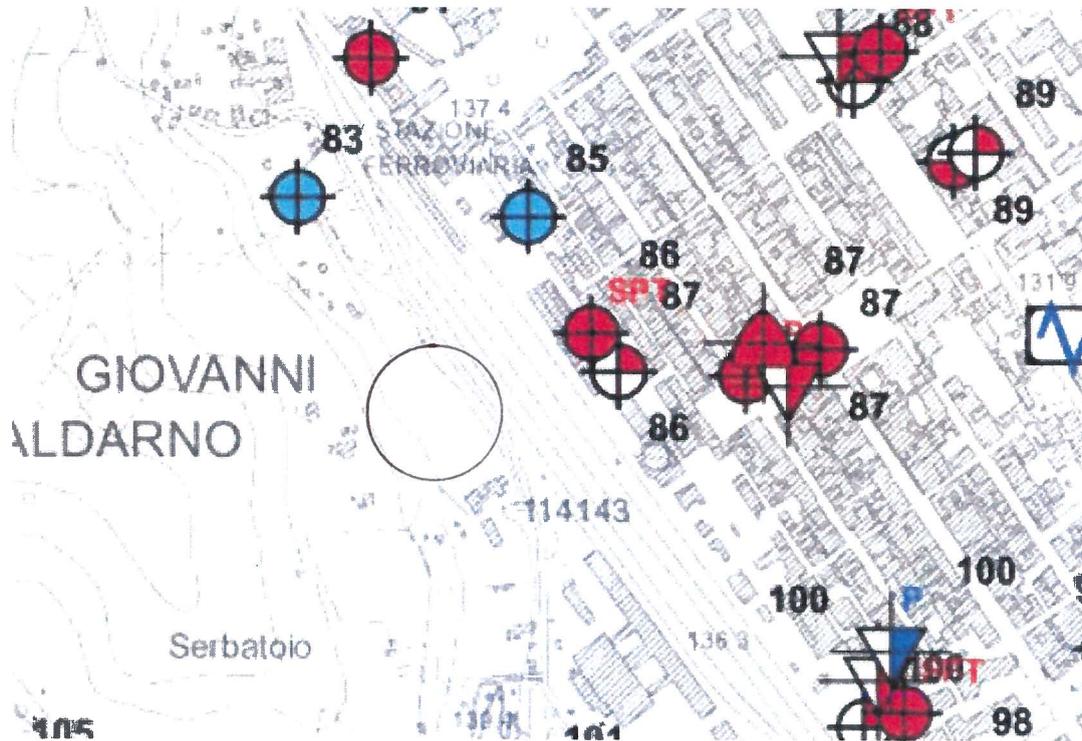


Ubicazione area di intervento

Terreni di copertura



Sabbie pulite con granulometria poco assortita



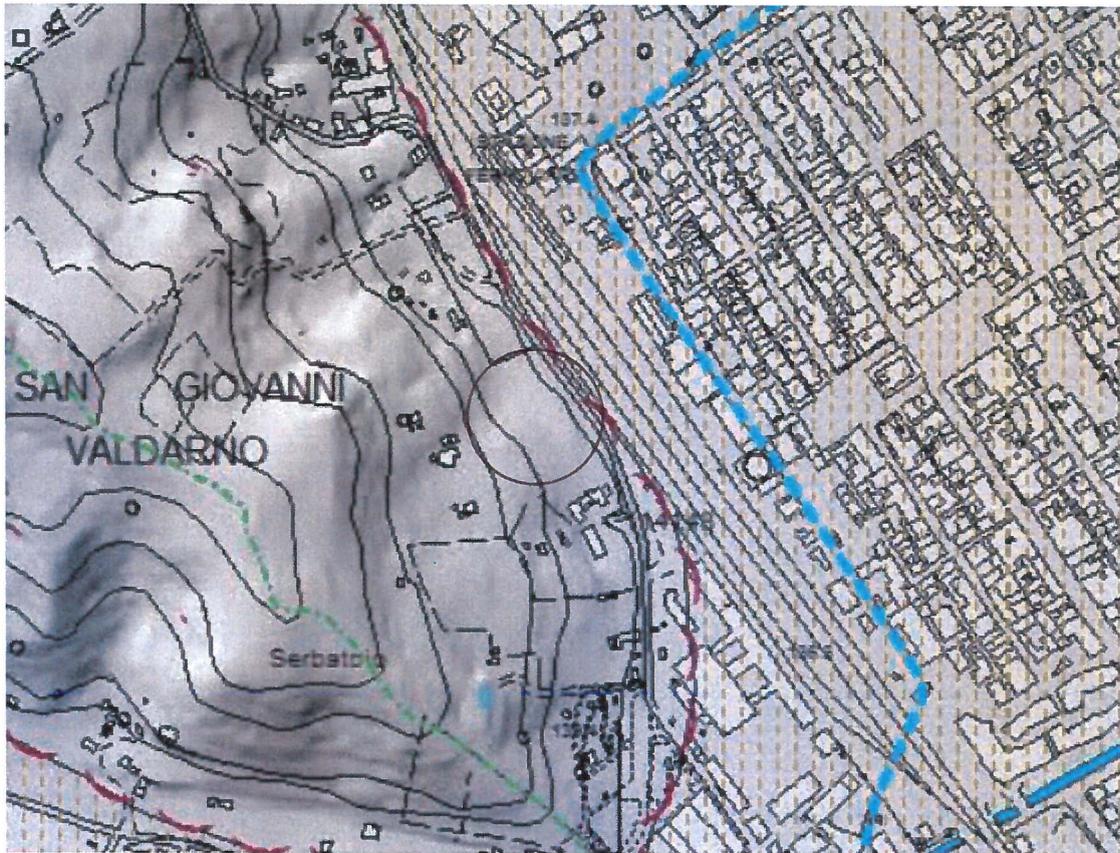
CARTA DELLE INDAGINI

scala 1 : 5000



Ubicazione area di intervento

-  DP - prova penetrometrica dinamica pesante
-  DL - prova penetrometrica dinamica leggera
-  OMT - prova dilatometrica
-  S - sondaggio a carotaggio continuo
-  SC - sondaggio a carotaggio continuo da cui sono stati prelevati campioni
-  CPT - prove penetrometrica statica con punta meccanica
-  SPT - prova petrometrica dinamica
-  PLT - prova di carico su piastra
-  HVSR - stazione microtremore a stazione singola



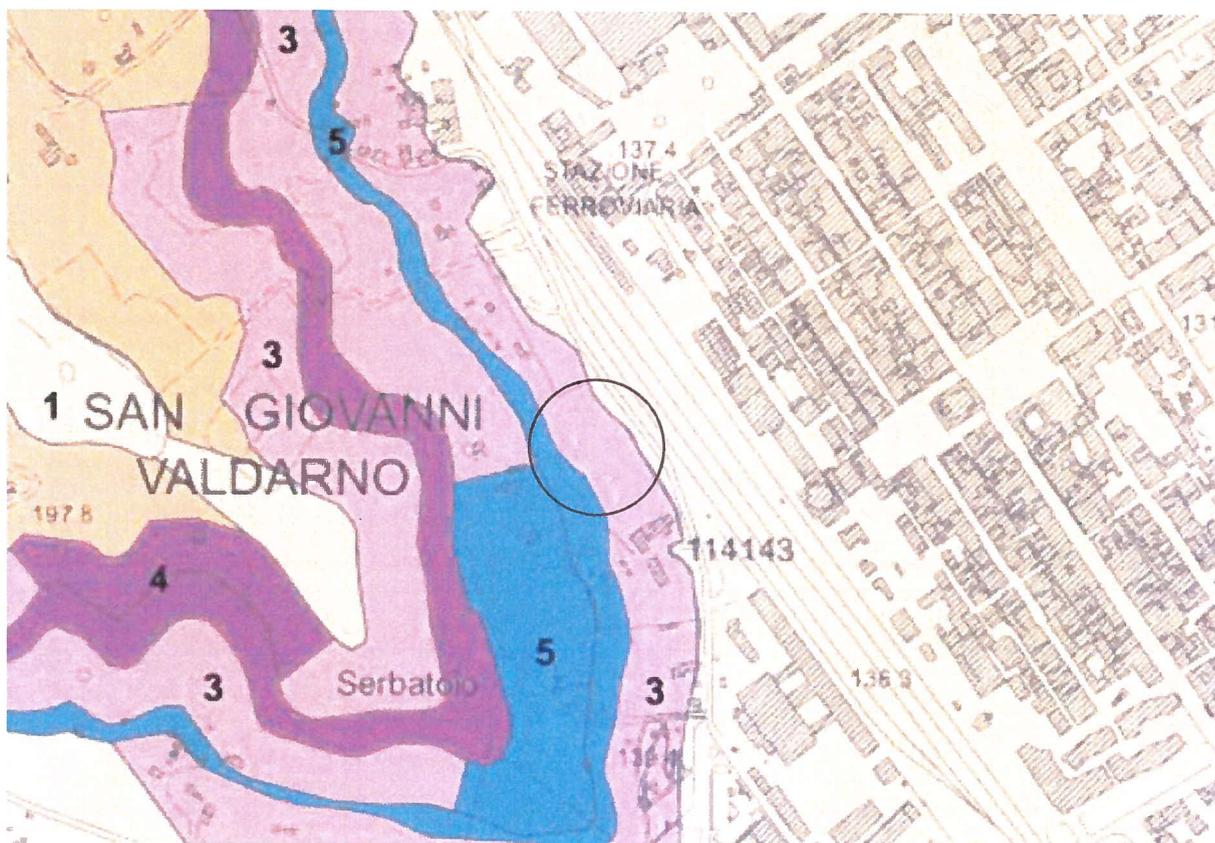
CARTA DELLA MORFOLOGIA

scala 1 : 5000



Ubicazione area di intervento



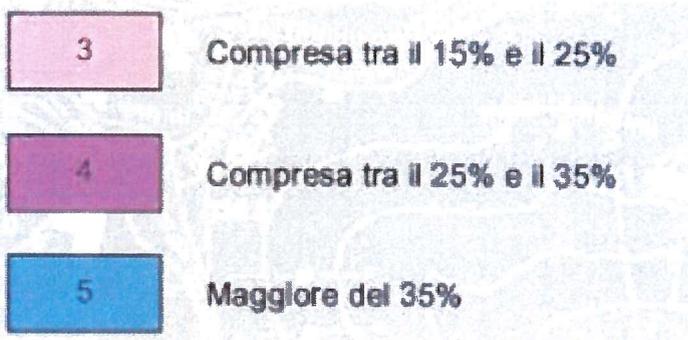


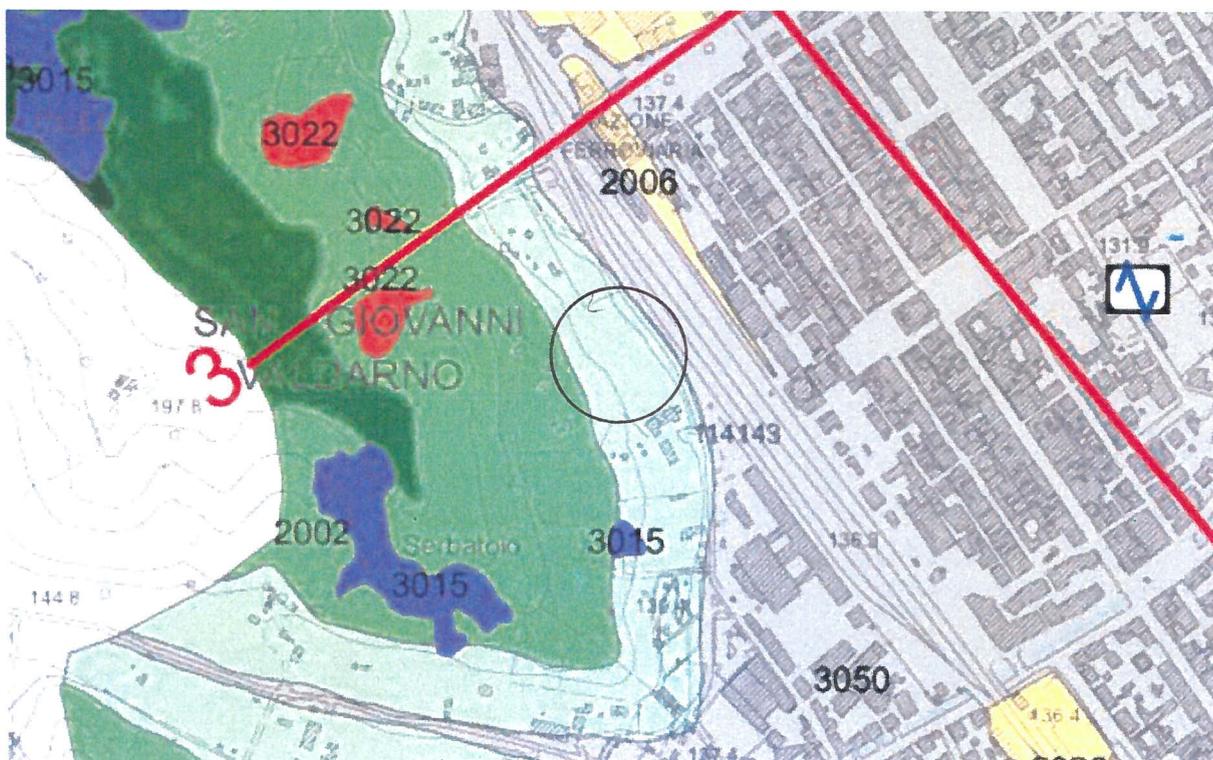
CARTA DELLE ACCLIVITA'

scala 1 : 5000



Ubicazione area di intervento



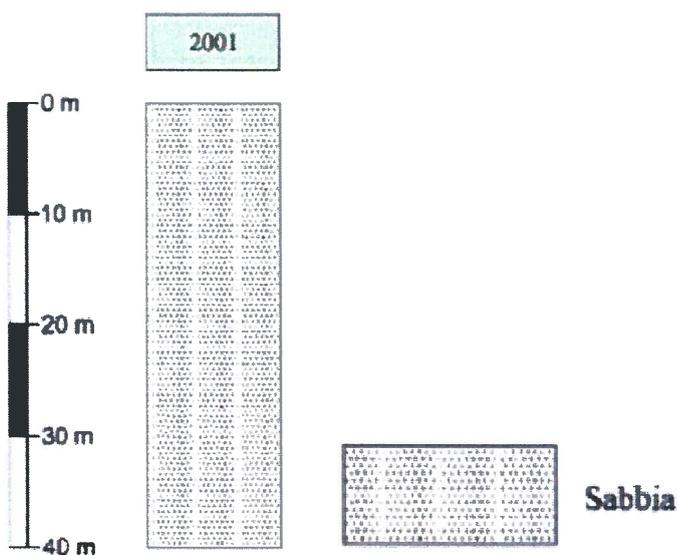


CARTA MOPS

scala 1 : 5000



Ubicazione area di intervento



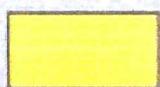


CARTA DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA

scala 1 : 5000



Ubicazione area di intervento



G.2 - Pericolosità geologica media



G.3 - Pericolosità geologica elevata



G.4 - Pericolosità geologica molto elevata



CARTA DI PERICOLOSITA' IDRAULICA

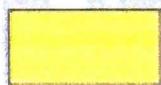
scala 1 : 5000



Ubicazione area di intervento



I.1 - Pericolosità idraulica bassa



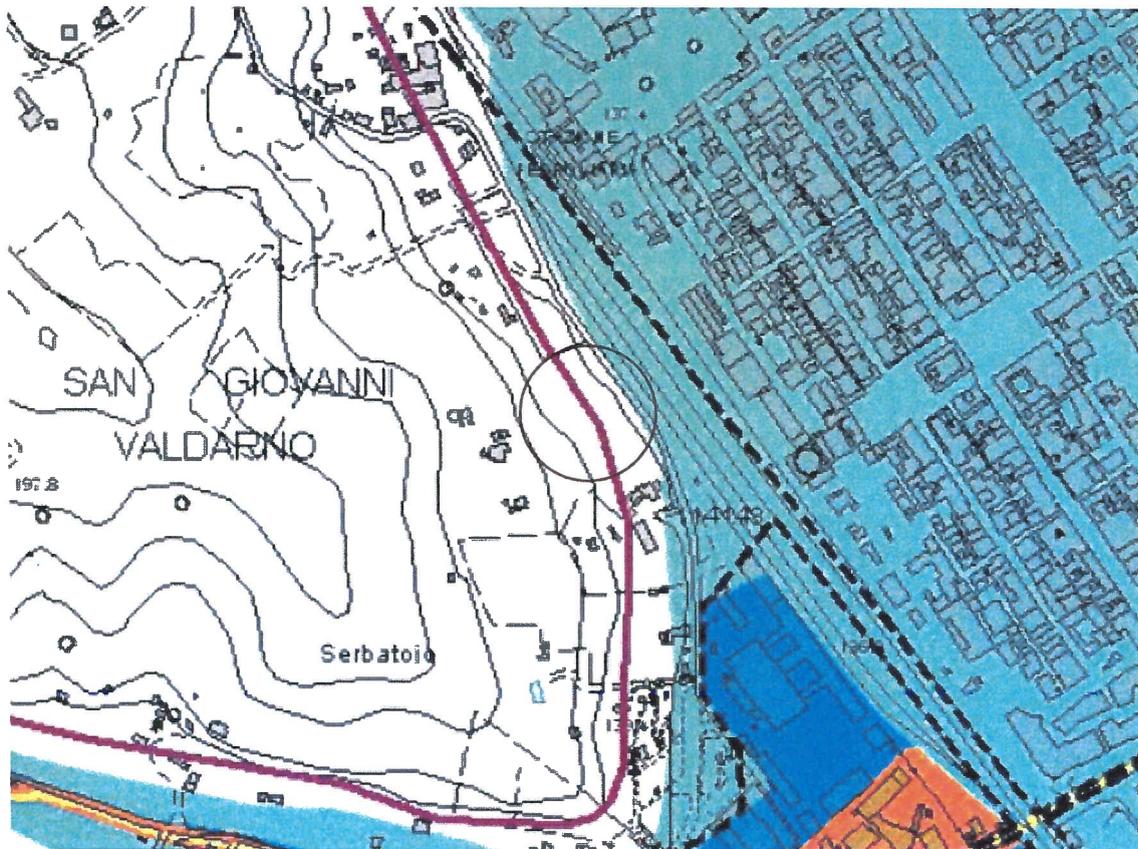
I.2 - Pericolosità idraulica media



I.3 - Pericolosità idraulica elevata



I.4 - Pericolosità idraulica molto elevata

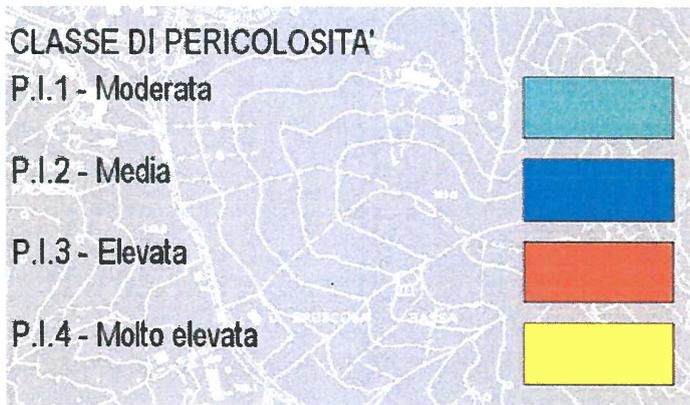


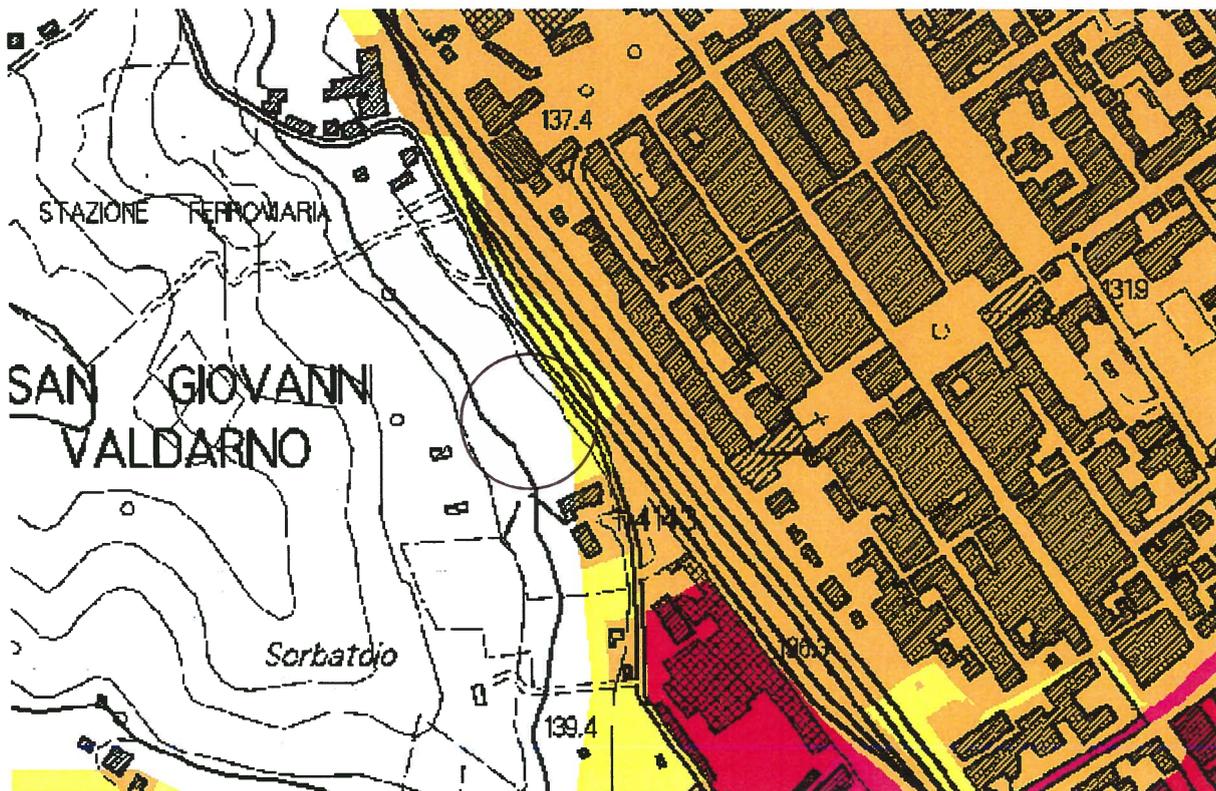
CARTA PERICOLOSITA' IDRAULICA (PAI)

scala 1 : 5000



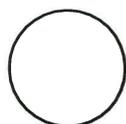
Ubicazione area di intervento



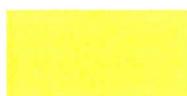


CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO

scala 1 : 5000



Ubicazione area di intervento



R1 - Rischio Basso



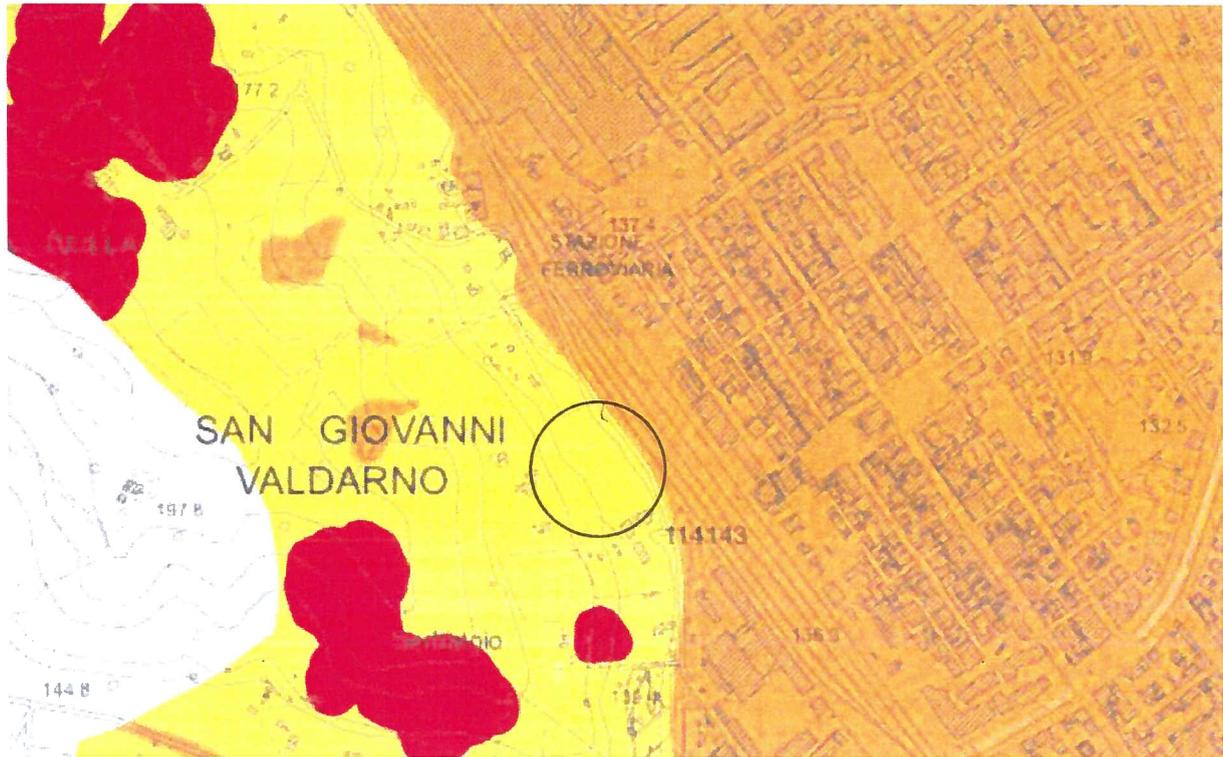
R2 - Rischio Medio



R3 - Rischio Elevato



R4 - Rischio Molto Elevato

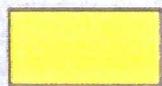


CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA

scala 1 : 5000



Ubicazione area di intervento



S.2 - Pericolosità sismica locale media

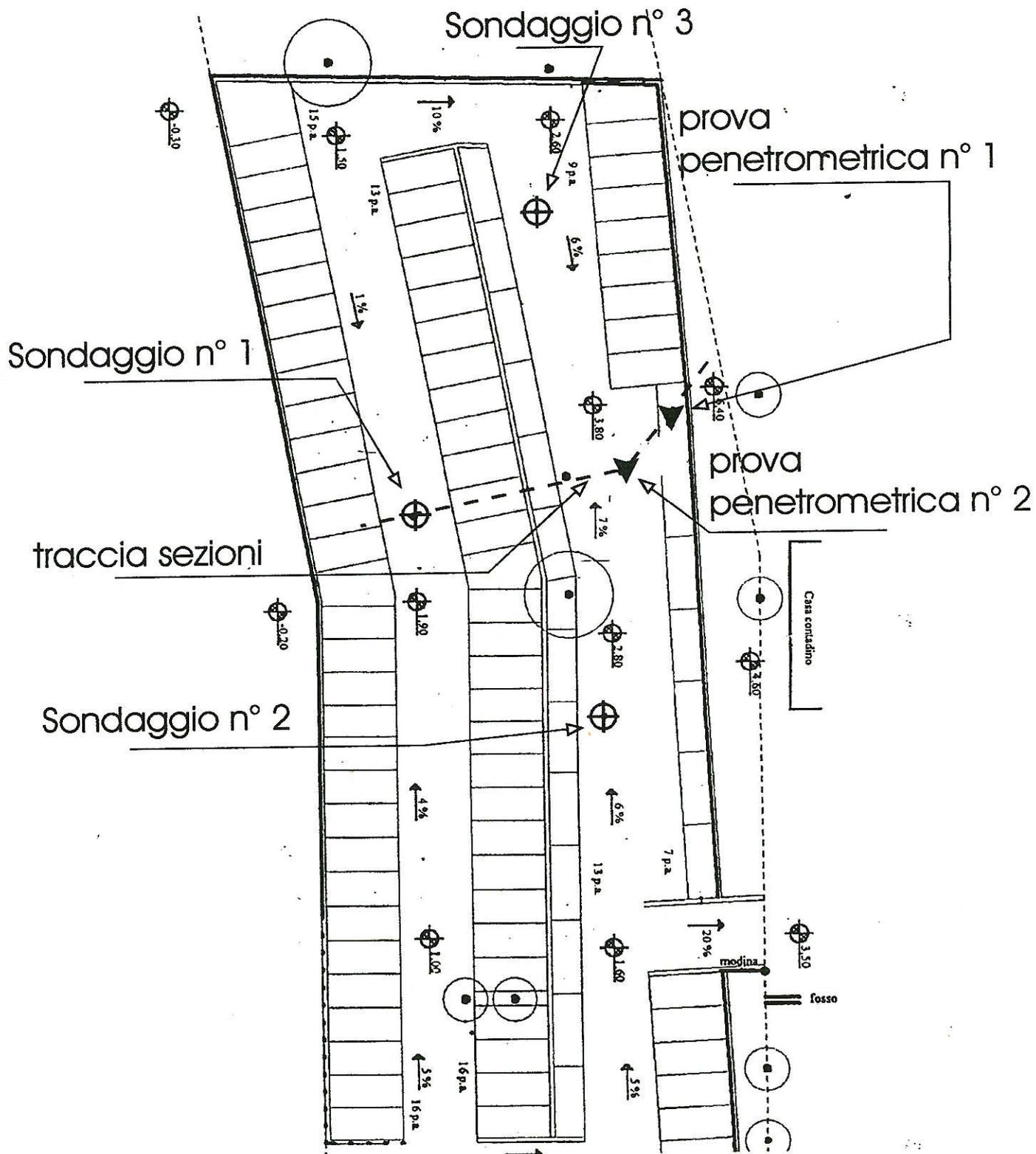


S.3 - Pericolosità sismica locale elevata



S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata

Planimetria con ubicazione delle indagini geognostiche



PRO.GE.A. s.r.l.

PRO.GE.A. s.r.l.

Roma
Via Genzano, 59
06/7809896

Committente: C.I.S.M.E. S.r.l.	Cantiere: S. Giovanni Valdarno (Ar)	
Sondaggio n.: 1	Data inizio: 24/7/96	Data fine: 24/7/96
Attrezzatura di perf.: CMV 420	Sistema di perf.: aste e carotiere	
Carotiere: sempl.	Cassette n.: 3	Rivestimento:
Camp. Ind. n.: 1	Tipo: Shelby	Profondità falda: 8,0 m

Prof. m	Simb. strat.	Descrizione litologica	V.t. kg/cm ^q	P.p. kg/cm ^q	S.P.T. m n. colpi	Camp. Ind.	Carot. %			R.Q.D. %		
							20	40	60 80	20	40	60 80
0,3		(0,0-0,3 m) Terreno vegetale.										
1,0		<p>Limo argilloso di colore marrone, a tratti debolmente sabbioso, consistente, moderatamente plastico, debolmente umido, si rileva la presenza di resti carboniosi.</p> <p>Da 4,0 a 5,0 m si presenta da poco a moderatamente consistente, disaggregato e con presenza diffusa di canalicoli con all'interno una matrice sabbioso limosa molto umida.</p> <p>Da 7,0 m si rileva un aumento della frazione limosa.</p> <p>Da 8,0 a 8,5 m presenza di un livello a granulometria limoso sabbiosa, da moderatamente consistente a consistente, con una debole circolazione idrica.</p> <p>Al letto aumento della consistenza.</p>	1,8									
2,0			1,7									
3,0			1,9									
4,0			0,4			4,0						
5,0			0,7			4,5						
6,0			3,1									
7,0			3,5									
8,0			1,0									
9,0			1,1									
10,0			3,2									
11,0		3,6										
12,0	12,0											
13,0		CHIUSURA SONDAGGIO										
14,0												

Note: Il foro è stato strumentato con piezometro a tubo aperto fessurato nel tratto compreso tra 6,0 e 10,0 m

PRO.GE.A. s.r.l.

PRO.GE.A. s.r.l.

Roma
Via Genzano, 69
067809896

Committente: C.I.S.M.E.		Cantiere: S. Giovanni Valdarno (Ar)	
Sondaggio n.: 2		Data inizio: 24/7/96	Data fine: 24/7/96
Attrezzatura di perf.: CMV 420			
Carotiere: sempl.		Cassette n.: 3	Rivestimento:
Camp. Ind. n.: 1		Tipo: Shelby	Profondità falda:

Prof. m	Simb. strat.	Descrizione litologica	V.t. kg/cmq	P.p. kg/cmq	S.P.T. $\frac{m}{n. colpi}$	Camp. Ind.	Carot. %			R.Q.D. %			
							20	40	80	20	40	80	
0,3		(0,0-0,3 m) Terreno vegetale con inclusi frammenti di laterizi.		1,9									
1,0		Limo argilloso di colore marrone, al tetto debolmente sabbioso, da consistente a molto consistente, moderatamente plastico, debolmente umido, si rileva la presenza di resti carboniosi. Da 4,5 a 5,5 m da poco a moderatamente consistente, disaggregato e con presenza diffusa di canalicoli con all'interno una matrice sabbioso limosa molto umida. Da 6,0 a 7,0 m livello con maggiore frequenza di sabbia, consistente. Al letto aumento della consistenza.		2,1									
2,0				1,9									
3,0				2,3			3,0						
4,0				2,1			3,5						
5,0				2,0									
6,0				1,0									
7,0				1,4									
8,0				1,5									
9,0				1,4									
10,0	10,0			3,3									
11,0		CHIUSURA SONDAGGIO		3,5									
12,0				3,1									
13,0				3,3									
14,0													

Note:

PRO.GE.A. s.r.l.

PRO.GE.A. s.r.l.

Roma
Via Genzano, 59
06/7809896

Committente: C.I.S.M.E.		Cantiere: S. Giovanni Valdarno (Ar)	
Sondaggio n.: 3		Data inizio: 24/7/96	Data fine: 24/7/96
Attrezzatura di perf.: CMV 420		Sistema di perf.: aste e carotiere	
Carotiere: sempl.	Cassette n.: 3	Rivestimento:	
Camp. Ind. n.: 1	Tipo: Shelby	Profondità falda:	

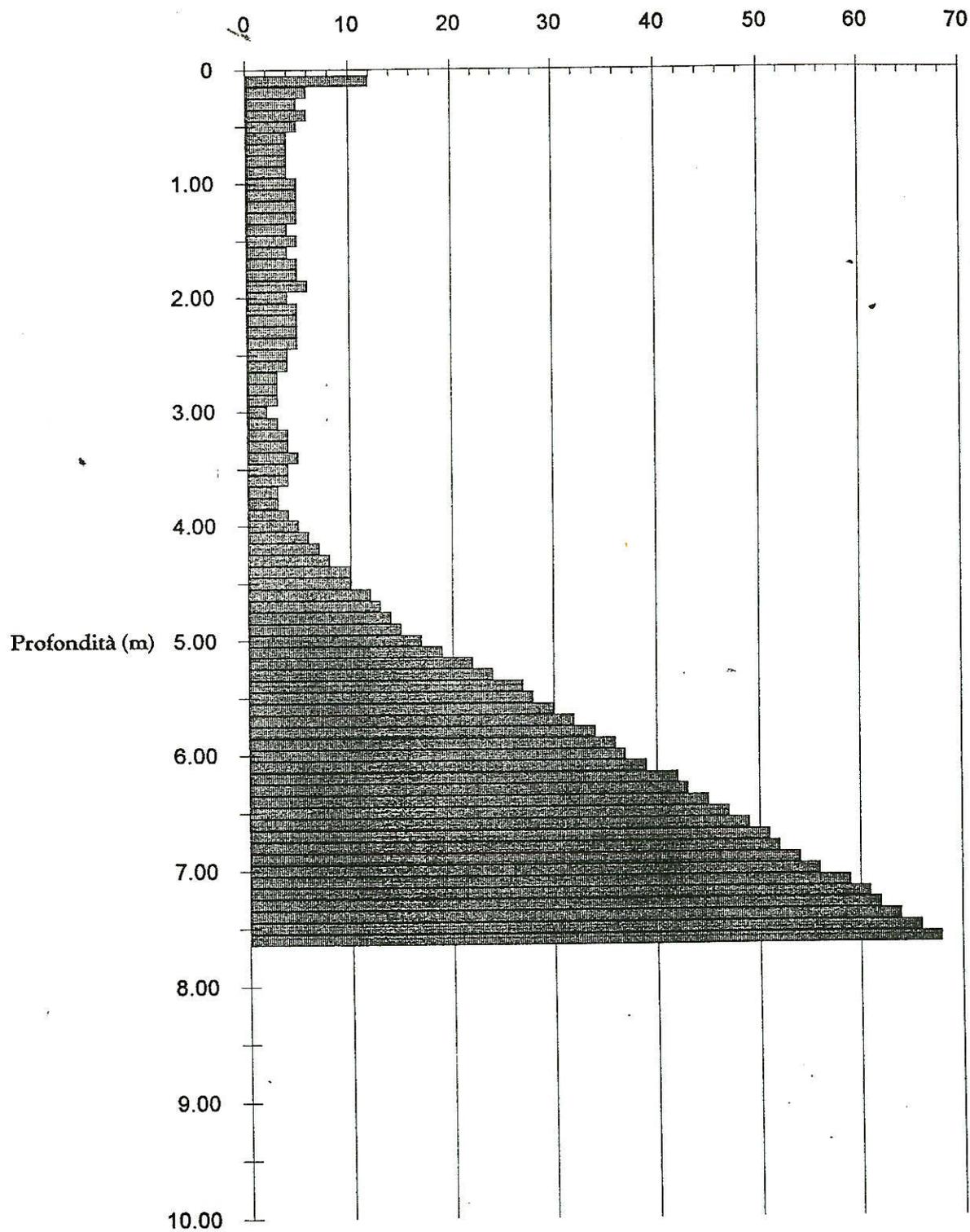
Prof. m	Simb. strat.	Descrizione litologica	V.t. kg/cmq	P.p. kg/cmq	S.P.T. m n. colpi	Camp. Ind.	Carot. %			R.Q.D. %			
							20	40	60 80	20	40	60 80	
0,4		(0,0-0,4 m) Terreno vegetale.											
1,0		Limo argilloso debolmente sabbioso di colore marrone, consistente, moderatamente plastico, debolmente umido, con presenza di resti carboniosi. Da 3,8, livello di spessore decimetrico da poco a moderatamente consistente, disaggregato e con presenza diffusa di canalicoli con all'interno una matrice sabbioso limosa molto umida. Al letto intercalazioni di livelli di 20 - 30 cm, con maggiore consistenza.		3,1									
					1,2								
2,0					1,5								
					1,4								
3,0					1,2								
					1,2								
4,0					0,2								
					0,8								
5,0					1,5								
					1,6								
6,0					1,5								
					2,0								
7,0					2,2								
					2,2								
8,0				2,4		7,5							
				3,0		8,0							
9,0				2,2									
				3,3									
10,0	10,0												
11,0		CHIUSURA SONDAGGIO											
12,0													
13,0													
14,0													

Note:

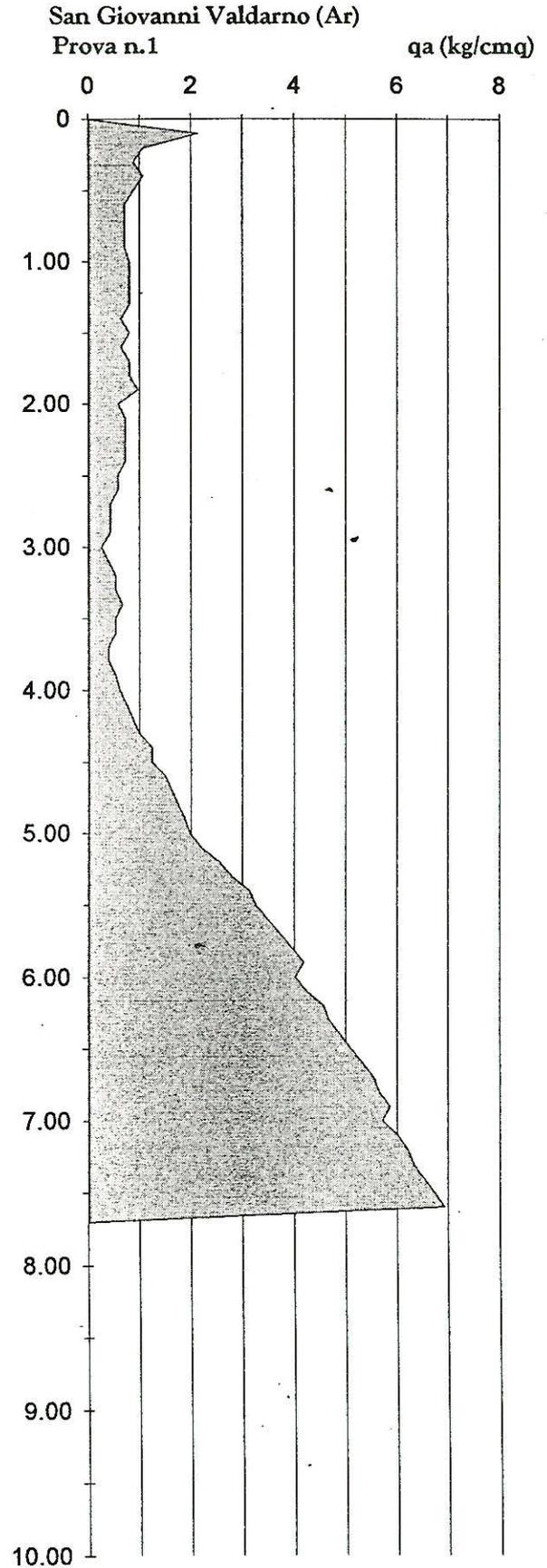
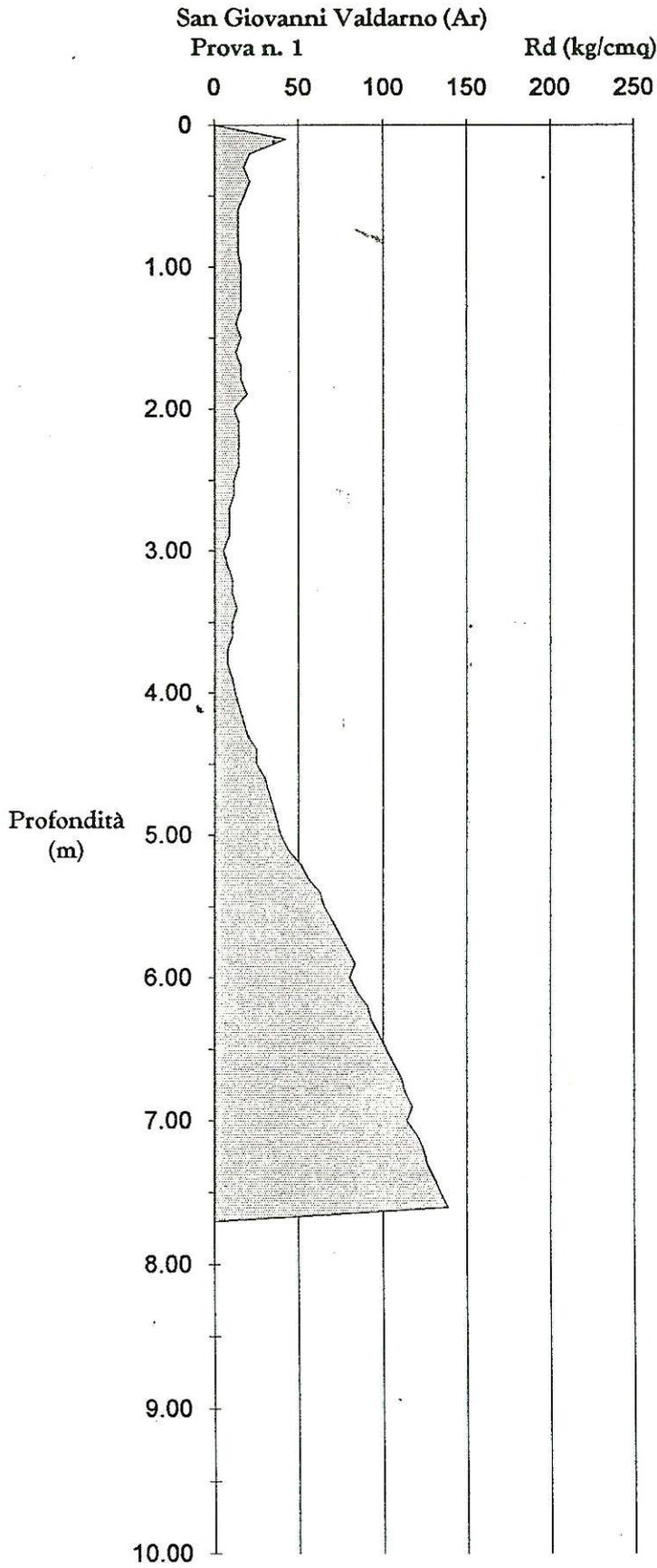
San Giovanni Valdarno (Ar)

Prova n. 1

n. colpi



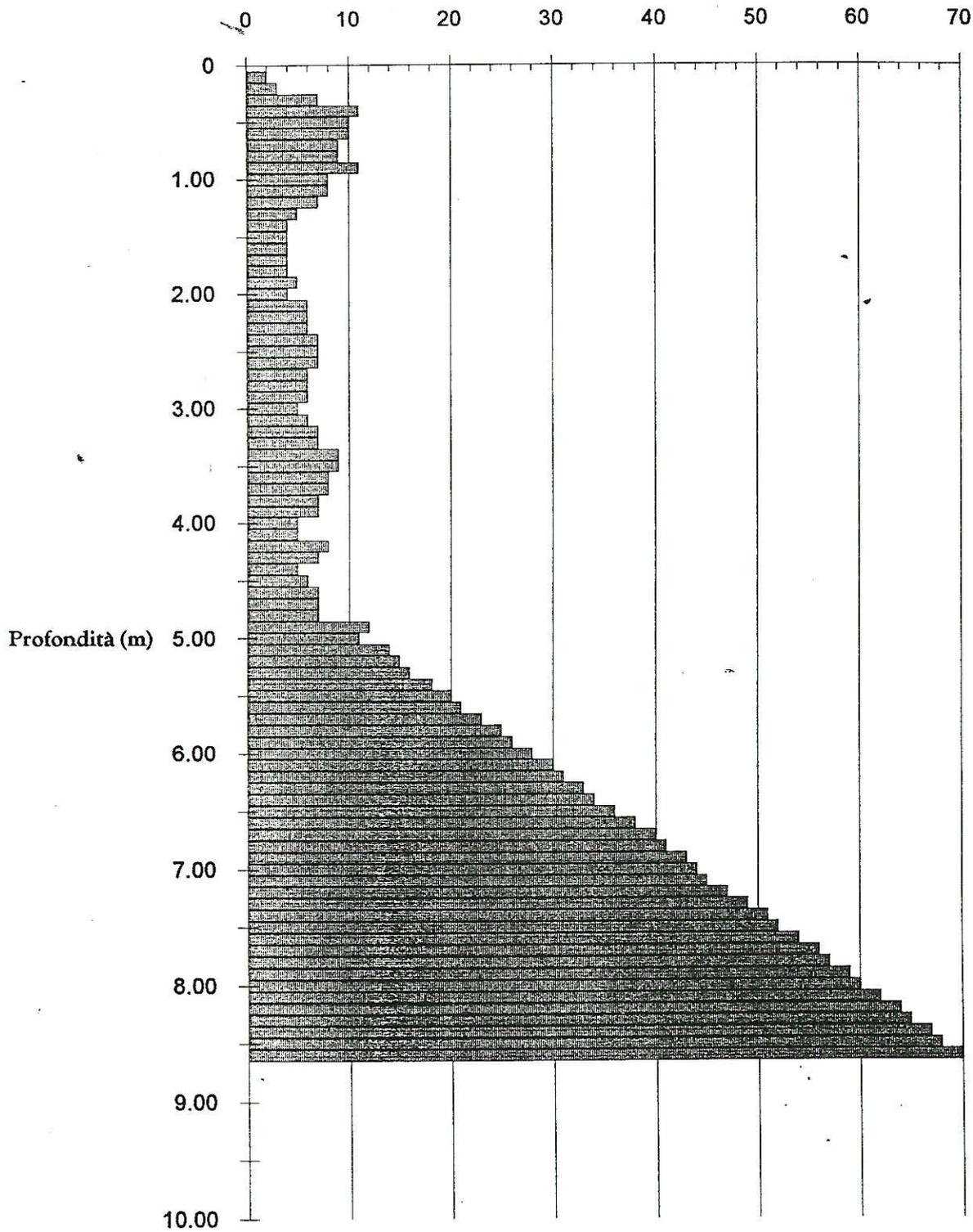
PRO.GE.A. s.r.l.



PRO.GE.A. s.r.l.

San Giovanni Valdarno (Ar)
Prova n. 2

n. colpi



HIDROTER S.n.c.

**LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE
VIA DEI SAMPIERI N. 35 - ROMA**

COMMITTENTE : PROGEA S.r.l.
CANTIERE : San Giovanni Valdarno

CERTIFICATO DI PROVA SU CAMPIONE

N° 172-96

DATI DEL CAMPIONE

S1 /C1

PROF. m.: 4.00-4.50

LITOLOGIA : limo argilloso
STATO DEL CAMPIONE : indisturbato

**FOGLIO RIASSUNTIVO
CARATTERISTICHE GENERALI**

CARATTERISTICHE FISICHE				LIMITI ED INDICI DI CONSISTENZA			
CONTENUTO IN ACQUA	w	22	%	LIMITE DI LIQUIDITA'	Wl	31	
PESO DI VOLUME	r	1.88	g/cm ³	LIMITE DI PLASTICITA'	Wp	5	
PESO DI VOLUME SATURO	rsat	1.89	g/cm ³	INDICE DI PLASTICITA'	Ip	26	
PESO DI VOLUME ANIDRO	rd	1.55	g/cm ³	INDICE DI CONSISTENZA	Ic	0.33	
PESO SPECIFICO GRANI	rs	2.36	g/cm ³	INDICE DI LIQUIDITA'	Ii	26	
INDICE DEI VUOTI	e	0.52		ATTIVITA' A:	-		
POROSITA'	n	34	%	CARB. TOT.:	-	SOST.ORG.:-	
GRADO DI SATURAZIONE	Sr	0.96		CLORURI E SOLFATI :	-	pH :-	
GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA			
GHIAIA (>2mm)	:	-	%	A.A.S.H.O. -		(CNR,UNI 10006)	
SABBIA (2÷0.06mm)	:	-	%	U.S.C. -			
LIMO (0.06÷0.02mm)	:	-	%	-			
(0.02÷0.008mm)	:	80	%	-			
(0.008÷0.002mm)	:	-	%	-			
ARGILLA (<0.002mm)	:	20	%	-			

CARATTERISTICHE MECCANICHE

PROVA DI COMPRESSIBILITA' EDOMETRICA								
δp	Kg/cm ²	0.125	0.250	0.500	1.00	2.00	4.00	8.00
Ec	Kg/cm ²	-	-	-	-	-	-	-
Cv	cm ² /sec	- x10 ⁻³						
K	cm/sec	- x10 ⁻						

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

σf : 0.45	Kg/cm ²	εr : 12.28	%
-----------	--------------------	------------	---

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

C' : -	Kg/cm ²	θ' : -	°	C' res : -	Kg/cm ²	θ' res : -	°
--------	--------------------	--------	---	------------	--------------------	------------	---

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.		C.U.		U.U.	
Cd : -	Kg/cm ²	C'cu : -	Kg/cm ²	Ccu : -	Kg/cm ²
θd : -	°	θ'cu : -	°	θcu : -	°

PROVA SCISSOMETRICA (VANE TEST)

τf : -	Kg/cm ²	τres : -	Kg/cm ²
--------	--------------------	----------	--------------------

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO



LIMITI DI ATTERBERG

COMMITTENTE PRO.GE.A. S.r.l.

LOCALITA' SAN GIOVANNI VALDARNO

S I C I PROF. 4.00-4.50 N. 172-96

HIDROTER S.n.c.

LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

LIMO ARGILLOSO

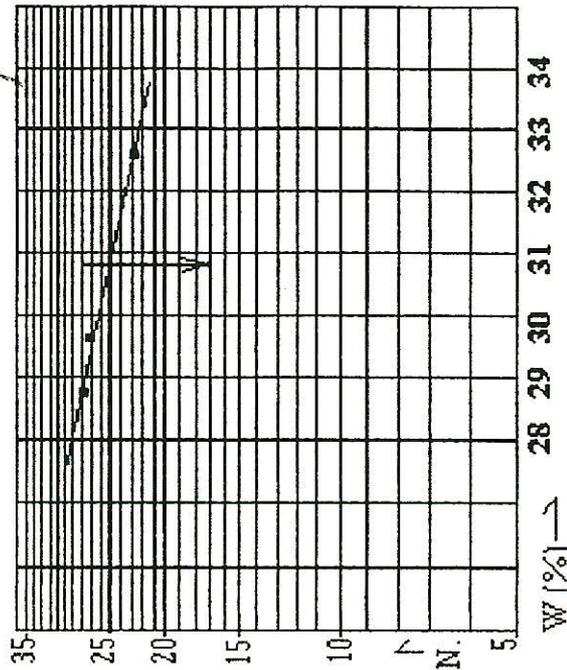
Numero dei colpi	Limite Liquido				Limite Plastico			
	28	27	23	A	B	C	D	E
Contenitore								
P.lordo camp. umido (g)	21.67	21.66	21.28	13.68	13.94			
P.lordo camp. secco (g)	19.46	19.45	18.88	13.57	13.82			
Peso acqua (g)	2.21	2.21	2.40	0.11	0.12			
Tara recipiente (g)	11.78	12.03	11.53	11.23	11.69			
P.netto camp. secco (g)	7.68	7.42	7.35	2.34	2.13			
Umidità (%)	28.75	29.76	32.68	4.78	5.43			

Setaccio ap. (mm)	Passante (%)
0.075	100
0.42	100
2.00	100

LIMITE DI LIQUIDITA' 31

LIMITE DI PLASTICITA' 5

INDICE DI PLASTICITA' 26



Il Responsabile del Laboratorio

[Signature]

HIDROTER S.N.C.

LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE
VIA DEI SAMPIERI N. 35 - ROMA

COMMITTENTE: PRO.GE.A. s.r.l.
CANTIERE: San Giovanni Valdarno

CERTIFICATO DI PROVA SU CAMPIONE

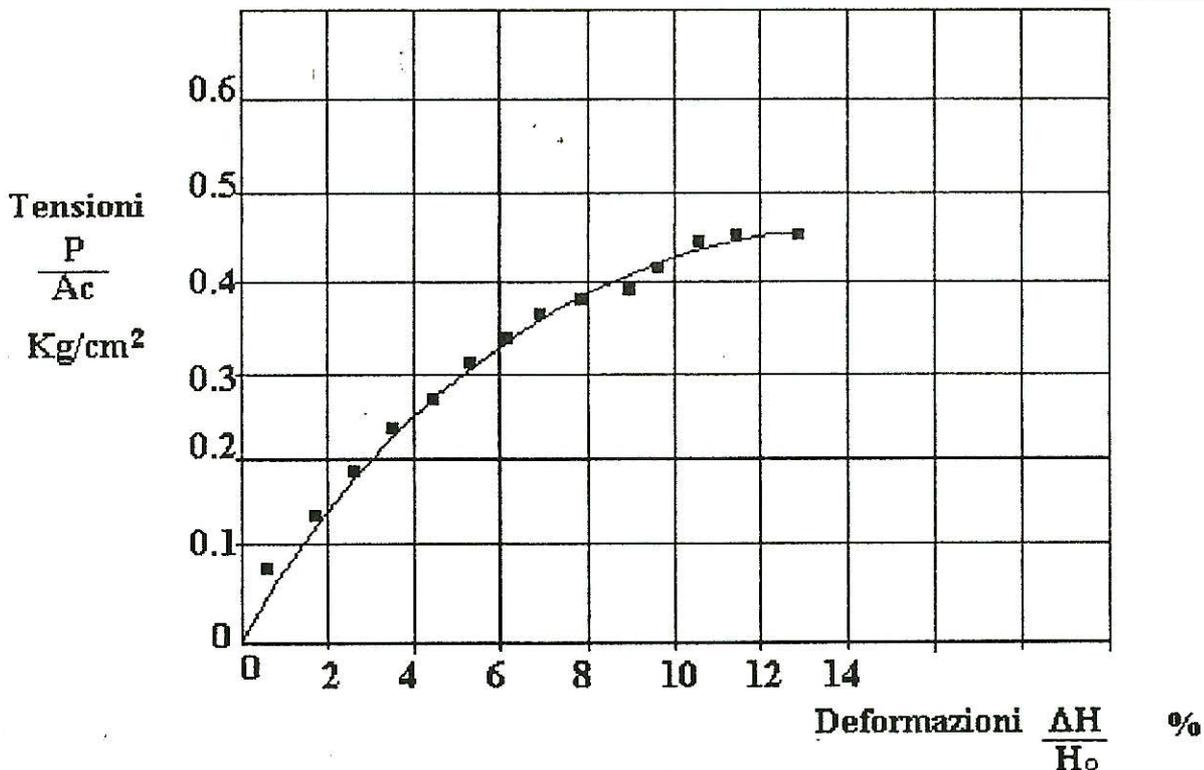
Provenienza del campione: N° 172-96 SI/C1 Prof: 4.00-4.50 m
Tipo litologico: limo argilloso Stato del campione: Indisturbato

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Dimensioni del provino:

Diametro: 3.8 cm Altezza: 5.7 cm Area: 11.34 cm²

Contenuto in acqua: 22% Peso di volume: 1.88 g/cm³



Pressione a rottura: 0.4536 Kg/cm²

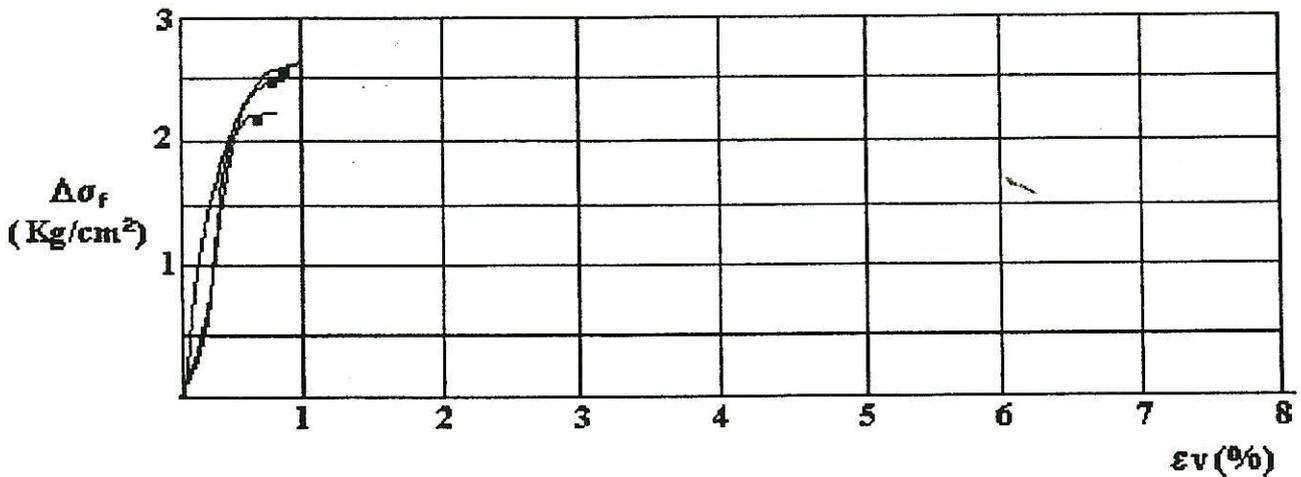
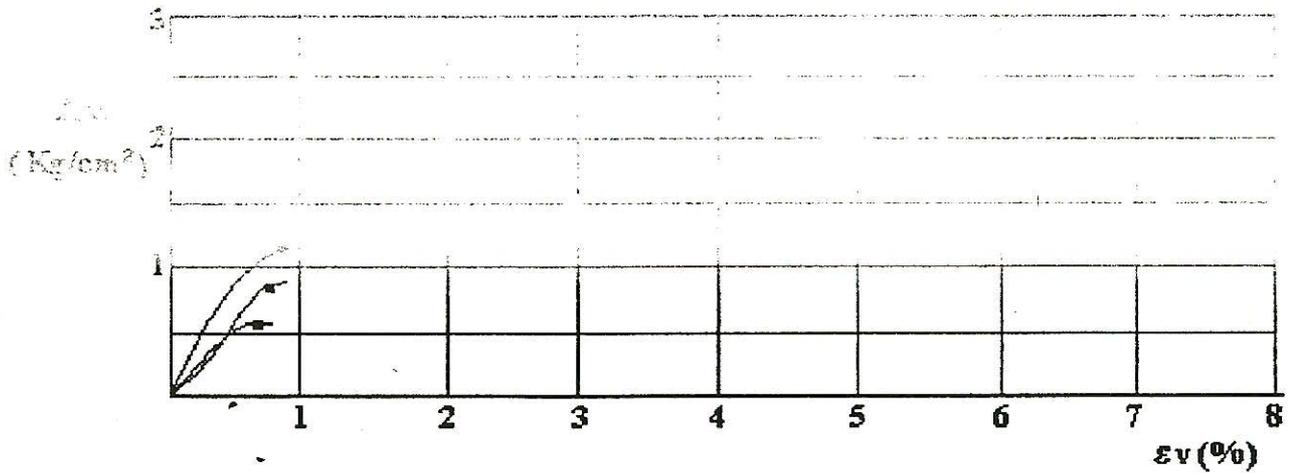
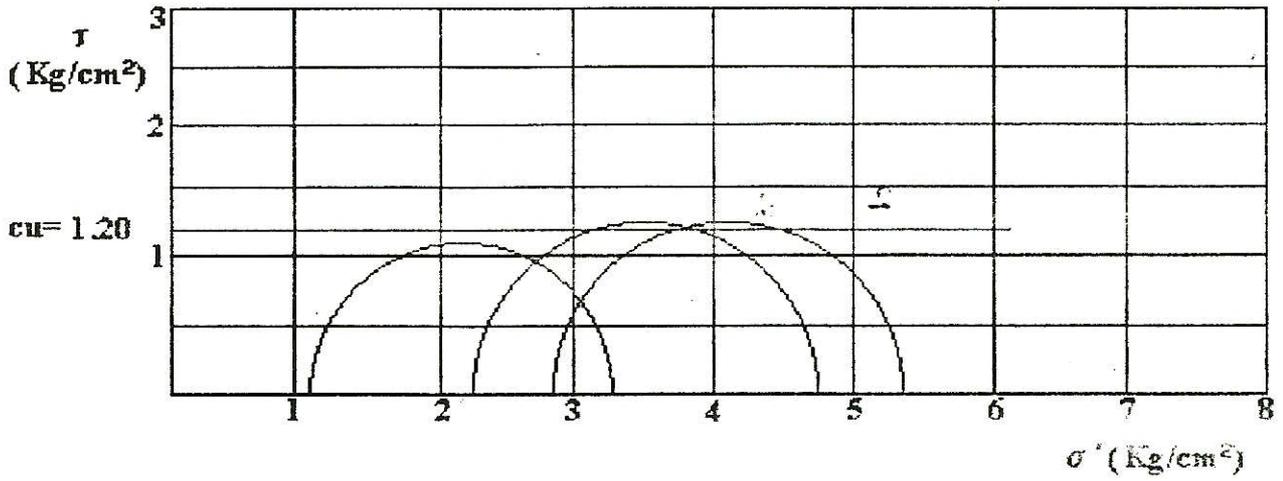
Deformazioni: 12.28%

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO

[Signature]

CANTIERE S. Giovanni Valdarno S 2 C 1

DIAGRAMMI DI ROTTURA TRIASSIALE



HIDROTER S.N.C.

LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE

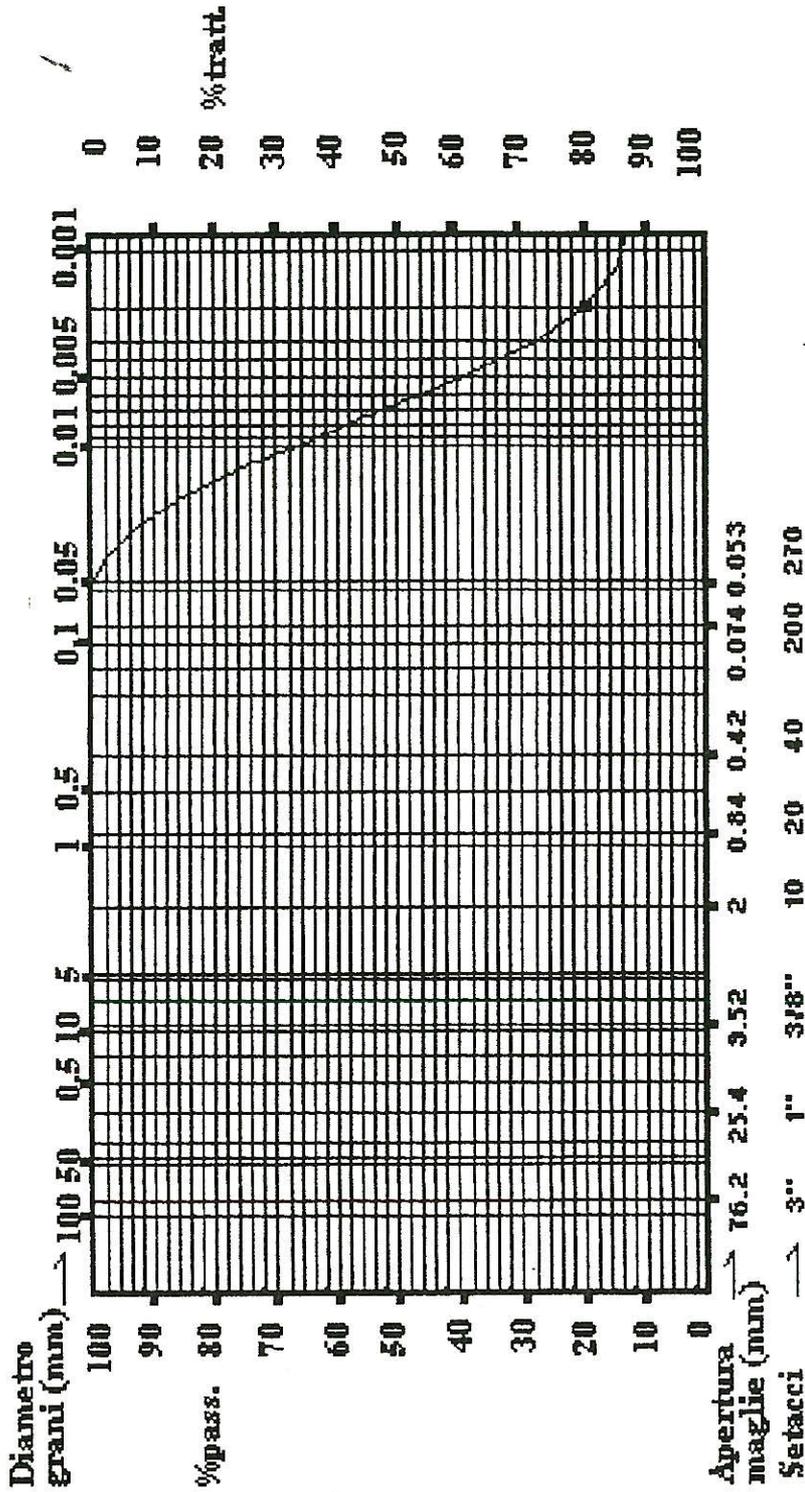
VIA DEI SAMPIERI N.35-ROMA

Committente: PROGEA S.r.l.

Cantiere: San Giovanni Valdarno

CURVA GRANULOMETRICA

Campione n° 172-96 S I C I Prof. m.: 4.00-4.50



CHIAIA	SABBIA	LIMO	ARG.
--------	--------	------	------

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO

DATA _____

HIDROTER s.n.c.

**LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE
VIA DEI SAMPIERI N. 35 - ROMA**

COMMITTENTE : PROGEA S.r.l.
CANTIERE : San Giovanni Valdarno

CERTIFICATO DI PROVA SU CAMPIONE

N° 173-96

DATI DEL CAMPIONE

S2 /C1

PROF. m.: 3.00-3.50

LITOLOGIA : limo deb. Angilloso
STATO DEL CAMPIONE : indisturbato

**FOGLIO RIASSUNTIVO
CARATTERISTICHE GENERALI**

CARATTERISTICHE FISICHE				LIMITI ED INDICI DI CONSISTENZA			
CONTENUTO IN ACQUA	W	16	%	LIMITE DI LIQUIDITA'	W _L	25	
PESO DI VOLUME	γ	1.89	g/cm ³	LIMITE DI PLASTICITA'	W _p	14	
PESO DI VOLUME SATURO	γ _{sat}	2.01	g/cm ³	INDICE DI PLASTICITA'	I _p	11	
PESO DI VOLUME ANIDRO	γ _d	1.63	g/cm ³	INDICE DI CONSISTENZA	I _c	0.82	
PESO SPECIFICO GRANI	γ _s	2.64	g/cm ³	INDICE DI LIQUIDITA'	I _L	-	
INDICE DEI VUOTI	e	0.62		ATTIVITA' A:	-		
POROSITA'	n	38	%	CARB. TOT.:	-	SOST. ORG.:	-
GRADO DI SATURAZIONE	S _r	0.68		CLORURI E SOLFATI:	-	pH:	-
GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA			
GHIAIA (>2mm)	:	-	%	A.A.S.H.O.	-	(CNR. UNI 10006)	
SABBIA (2÷0.06mm)	:	-	%	U.S.C.	-		
LIMO (0.06÷0.02mm)	:	-	%				
(0.02÷0.008mm)	:	88	%				
(0.008÷0.002mm)	:	-	%				
ARGILLA (<0.002mm)	:	12	%				

CARATTERISTICHE MECCANICHE

PROVA DI COMPRESSIBILITA' EDOMETRICA								
δp	Kg/cm ²	0.125	0.250	0.500	1.00	2.00	4.00	8.00
E _c	Kg/cm ²	-	-	-	-	-	-	-
C _v	cm ² /sec	- x10 ⁻³						
K	cm/sec	- x10 ⁻						
PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA								
σ _f :	-	Kg/cm ²			ε _r :	-	%	
PROVA DI TAGLIO DIRETTO								
C' :	-	Kg/cm ²		θ' :	-	°		
C' _{res} :	-	Kg/cm ²		θ' _{res} :	-	°		
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE								
C.D.			C.U.			U.U.		
C _d :	-	Kg/cm ²		C' _{cu} :	-	Kg/cm ²		C _u : 1.20 Kg/cm ²
θ _d :	-	°		θ' _{cu} :	-	°		θ _u : 0 °
PROVA SCISSOMETRICA (VANE TEST)								
τ _f :	-	Kg/cm ²			τ _{res} :	-	Kg/cm ²	

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO

HIDROTER S.n.c.
LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
LIMO DEB. ARGILLOSO

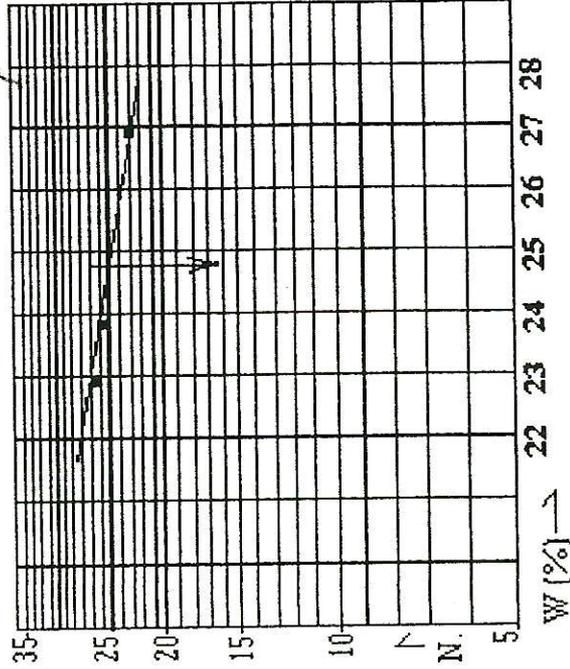
LIMITI DI ATTERBERG

COMMITTENTE PRO.GE.A. S.r.l.
LOCALITA' SAN GIOVANNI VALDARNO
S 2 C 1 PROF. 3.00-3.50 N. 173-96

	Limite Liquido				Limite Plastico			
	27	26	23	A	B	C	D	E
Numero dei colpi								
Contenitore								
P.lordo camp. umido (g)	21.54	21.02	20.40	15.25	14.31			
P.lordo camp. secco (g)	19.73	19.24	18.45	14.85	13.96			
Peso acqua (g)	1.81	1.78	1.95	0.40	0.35			
Tara recipiente (g)	11.84	11.78	11.22	11.90	11.51			
P.netto camp. secco (g)	7.89	7.46	7.23	2.95	2.45			
Umidità (%)	22.95	23.89	26.97	13.58	14.23			

Setaccio ap.(mm)	Passante (%)
0.075	100
0.42	100
2.00	100

LIMITE DI LIQUIDITA' 25
LIMITE DI PLASTICITA' 14
INDICE DI PLASTICITA' 11



Il Responsabile del Laboratorio

HIDROTER s.n.c.

LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE
VIA DEI SAMPIERI N. 35 - ROMA

Committente: PRO.GEA. S.r.l. Cantiere: San Giovanni Valdarno

CERTIFICATO DI PROVA SU CAMPIONE : PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

Campione n° 173.96 S 2 C 1 Prof. m.: 3.00-3.50

Litologia: Limo deb. argilloso

Stato del campione: INDISTURBATO

Tipo di prova: C.D. C.U. U.U. velocità di prova (v) = 1.0 mm/min.

Dimensioni iniziali dei provini:

diametro (ϕ) cm 3.80 volume iniziale (V_i) cm³ 64.60
 altezza (h) cm 5.70 area iniziale (A_i) cm² 11.34

PROVINO N°			1	2	3
Umidità iniziale (W_0)	%		16.28	16.02	16.15
Peso di volume iniziale (γ_0)	t/m		1.89	1.88	1.88
Indice dei vuoti iniziale (e ₀)	-----		0.62	0.61	0.62
Saturazione iniziale (S _r)	%		98.75	99.23	99.36
Contropressione (u ₀)	Kg/cm ²		2.00	2.00	2.00
Pressione lat. totale (σ_{31})	Kg/cm ²		1.72	3.10	4.01
Pressione interstiziale limite (u _f)	Kg/cm ²		0.55	0.84	1.18
Pressione lat. efficace limite (σ'_{31})	Kg/cm ²		1.17	2.26	2.83
Pressione vert. totale limite (σ_{1f})	Kg/cm ²		3.87	5.59	6.52
Pressione vert. efficace limite (σ'_{1f})	Kg/cm ²		3.32	4.75	5.34
Deformazione vert. limite (ϵ_v)	%		0.58	0.67	0.75
Variazione di volume ($\Delta v/V_i$)	%		-----	-----	-----
Umidità finale (W_f)	%		16.00	15.95	15.99
Sollecitazione vert. limite ($\Delta \delta_f$)	Kg/cm ²		2.15	2.49	2.51
Parametro interstiziale ($A = \Delta u_f / \Delta \delta_f$)			0.26	0.34	0.47
Rapporto tra P. vert. e P. lat. ($\sigma_{1f} / \sigma_{3f}$)			2.83	2.10	1.89
Angolo di attrito = φ °		Coesione c'/c _u =	<u>1.20</u> Kg/cm ²		

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO

HIDROTER S.N.C.

LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE

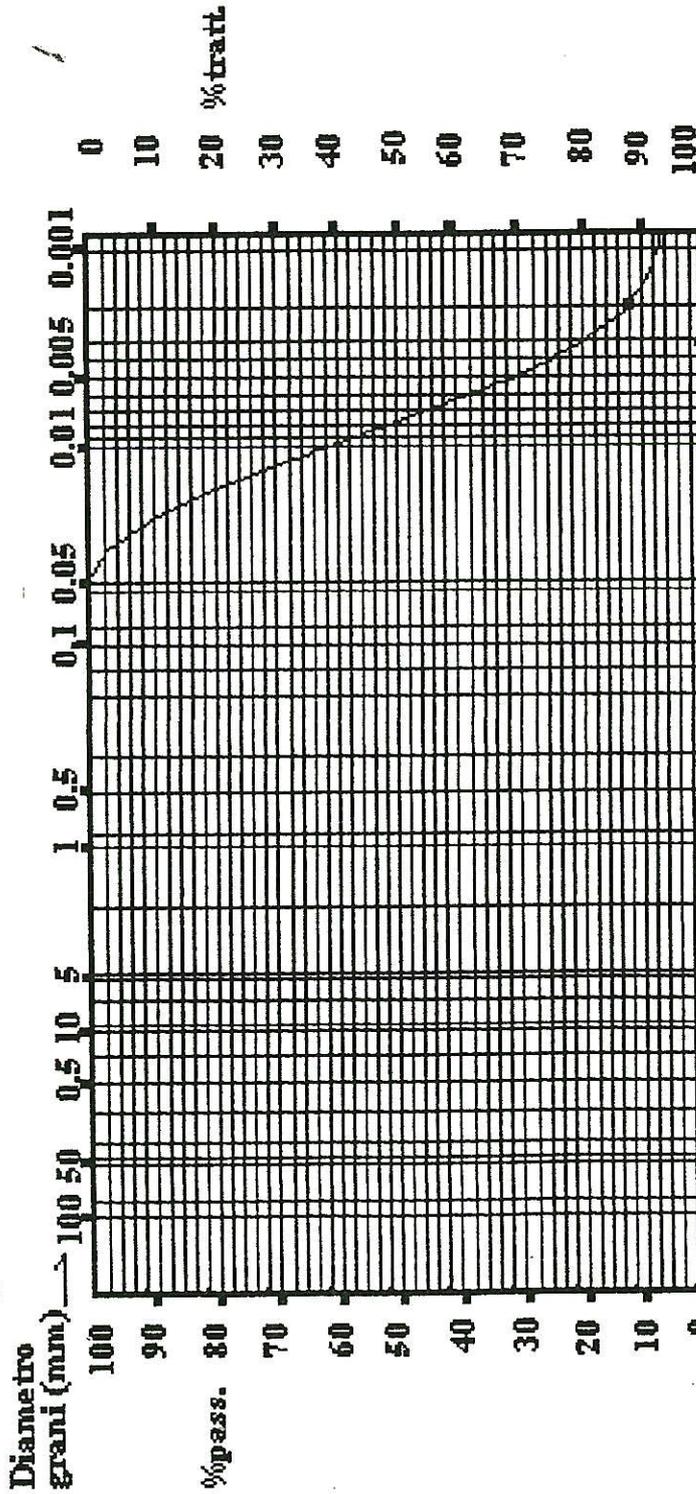
VIA DEI SAMPIERI N.35-ROMA

Committente: PROGEA S.r.l.

Cantiere: San Giovanni Valdarno

CURVA GRANULOMETRICA

Campione n° 173-96 S 2 C 1 Prof. m.: 3.00-3.50



Apertura maglie (mm)	76.2	25.4	3.52	2	0.84	0.42	0.074	0.053	
Setacci	3"	1"	3/8"	10	20	40	200	210	
	GHIALA			SABBIA			LIMO		
	ARG.								

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO

DATA _____

HIDROTER S.n.c.

**LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE
VIA DEI SAMPIERI N. 35 - ROMA**

COMMITTENTE : PROGEA S.r.l.
CANTIERE : San Giovanni Valdarno

CERTIFICATO DI PROVA SU CAMPIONE

N° 174-96

DATI DEL CAMPIONE S3 /C1 PROF. m.: 7.50-8.00

LITOLOGIA : limo argilloso
STATO DEL CAMPIONE : indisturbato

**FOGLIO RIASSUNTIVO
CARATTERISTICHE GENERALI**

CARATTERISTICHE FISICHE				LIMITI ED INDICI DI CONSISTENZA			
CONTENUTO IN ACQUA	W	20	%	LIMITE DI LIQUIDITA'	W _L	37	
PESO DI VOLUME	γ	2.04	g/cm ³	LIMITE DI PLASTICITA'	W _p	18	
PESO DI VOLUME SATURO	γ _{sat}	2.07	g/cm ³	INDICE DI PLASTICITA'	I _p	19	
PESO DI VOLUME ANIDRO	γ _d	1.69	g/cm ³	INDICE DI CONSISTENZA	I _c	0.88	
PESO SPECIFICO GRANI	γ _s	2.71	g/cm ³	INDICE DI LIQUIDITA'	I _L	-	
INDICE DEI VUOTI	e	0.60		ATTIVITA' A:	-		
POROSITA'	n	38	%	CARB. TOT.:	-		SOST.ORG.:-
GRADO DI SATURAZIONE	S _r	0.92		CLORURI E SOLFATI:	-		pH :-
GRANULOMETRIA (A.G.I.)				CLASSIFICAZIONE GEOTECNICA			
GHIAIA (>2mm)	:	-	%	A.A.S.H.O. -			
SABBIA (2÷0.06mm)	:	-	%	U.S.C. -			
LIMO (0.06÷0.02mm)	:	-	%	(CNR.UNI 10006)			
(0.02÷0.008mm)	:	77	%	-	-	-	-
(0.008÷0.002mm)	:	-	%	-	-	-	-
ARGILLA (<0.002mm)	:	23	%	-	-	-	-

CARATTERISTICHE MECCANICHE

PROVA DI COMPRESSIBILITA' EDOMETRICA

δp	Kg/cm ²	0.125	0.250	0.500	1.00	2.00	4.00	8.00
E _c	Kg/cm ²	-	-	-	-	-	-	-
C _v	cm ² /sec	- x10 ⁻³						
K	cm/sec	- x10 ⁻						

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

σ_f : - Kg/cm² ε_r : - %

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

C' : - Kg/cm² θ' : - ° C' res : - Kg/cm² θ' res : - °

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.		C.U.		U.U.	
C _d : -	Kg/cm ²	C'cu : -	Kg/cm ²	C _{cu} : -	Kg/cm ²
C _d : -	°	θ'cu : -	°	θ _{cu} : -	°
				C _u : 1.45	Kg/cm ²
				θ _u : 0	°

PROVA SCISSOMETRICA (VANE TEST)

τ_f : - Kg/cm² τ_{res} : - Kg/cm²

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO



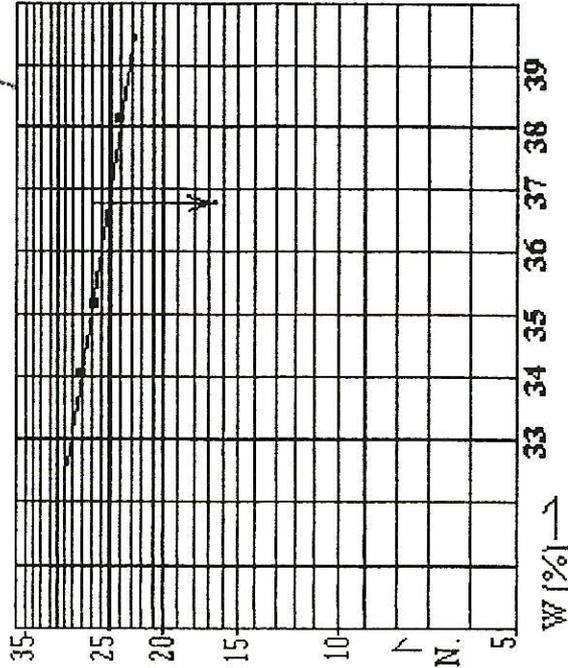
LIMITI DI ATTERBERG

COMMITTENTE PRO.GE.A. S.r.l.
 LOCALITA' SAN GIOVANNI VALDARNO
 S. 3 C. 1 PROF. 7.50-8.00 N. 174-96

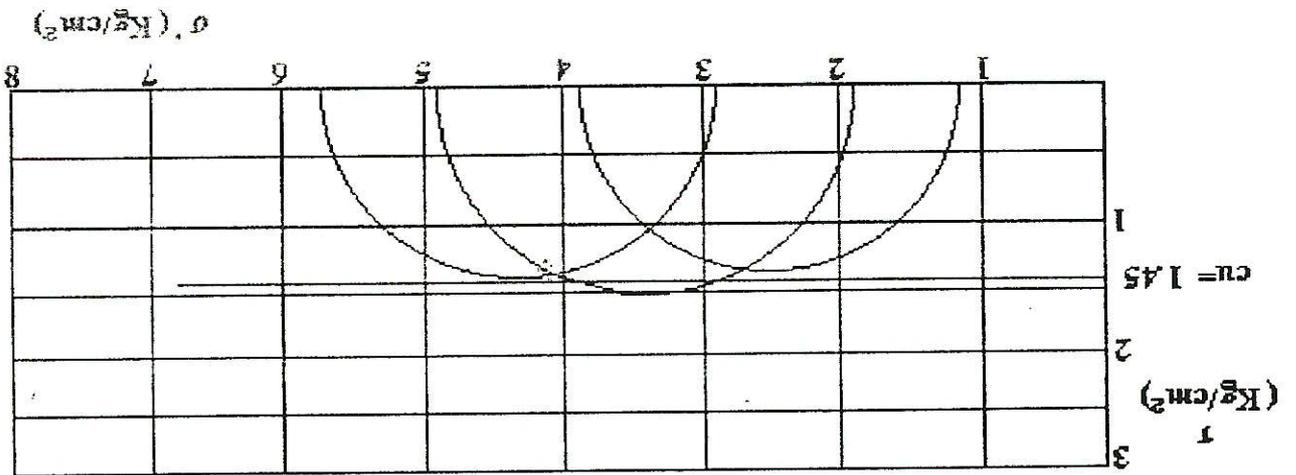
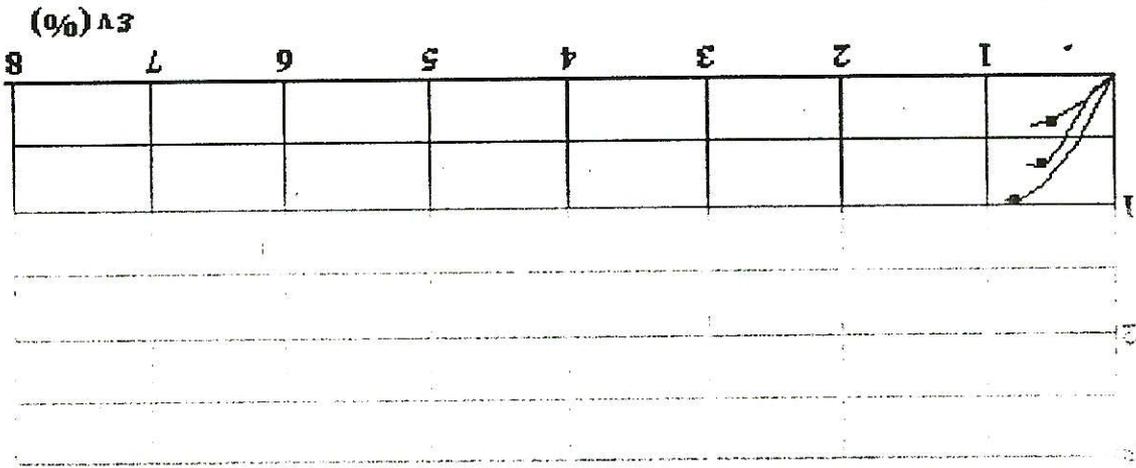
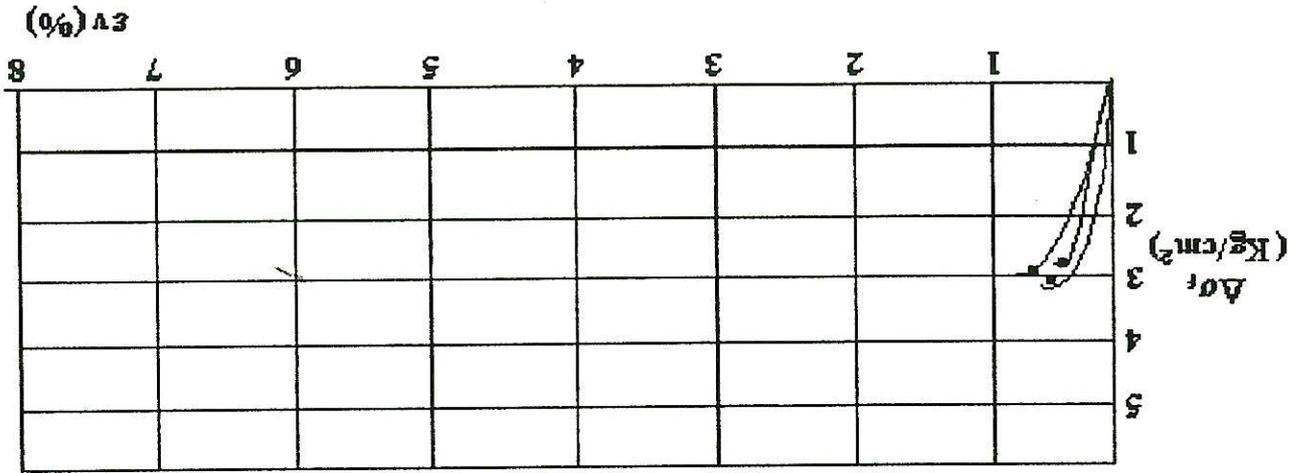
HIDROTER S.n.c.
 LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE
 DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
LIMO ARGILLOSO

Numero dei colpi	Limite Liquido				Limite Plastico
	28	27	24		
Contenitore	A	B	C	D	E
P.lordo camp. umido (g)	21.83	21.52	22.24	14.09	14.43
P.lordo camp. secco (g)	19.14	18.95	19.39	13.72	13.93
Peso acqua (g)	2.69	2.57	2.85	0.37	0.50
Tara recipiente (g)	11.26	11.64	11.93	11.61	11.18
P.netto camp. secco (g)	7.88	7.31	7.46	2.11	2.75
Umidità (%)	34.11	35.21	38.16	17.68	18.33

LIMITE DI LIQUIDITA' 37
 LIMITE DI PLASTICITA' 18
 INDICE DI PLASTICITA' 19



Il Responsabile del Laboratorio



DIAGRAMMI DI ROTTURA TRIASSIALE

CANTIERE S. Giovanni Valdarno S 3 C 1

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO

PROVINO N°	1	2	3
Umidità iniziale (W ₀)	%	20.15	20.56
Peso di volume iniziale (γ ₀)	t/m	2.04	2.04
Indice dei vuoti iniziale (e ₀)	---	0.60	0.60
Saturazione iniziale (S _r)	%	98.56	99.23
Contrappressione (u ₀)	Kg/cm ²	2.00	2.00
Pressione lat. totale (σ _{si})	Kg/cm ²	1.50	2.49
Pressione interstiziale limite (u _r)	Kg/cm ²	0.36	0.71
Pressione lat. efficace limite (σ' _{si})	Kg/cm ²	1.14	1.78
Pressione vert. totale limite (σ _{tt})	Kg/cm ²	4.22	5.54
Pressione vert. efficace limite (σ' _{tt})	Kg/cm ²	3.86	4.83
Deformazione vert. limite (ε _v)	%	0.46	0.52
Variazione di volume (ΔV/V ₀)	%	---	---
Umidità finale (W _f)	%	19.67	19.82
Sollecitazione vert. limite (Δσ _v)	Kg/cm ²	2.72	3.05
Parametro interstiziale (A-Δu _v /Δσ _v)		0.13	0.23
Rapporto tra P. vert. e P. lat. (σ _v /σ _h)		3.38	2.71
Angolo di attrito = 1°			
Coesione c'/cu = 1.45 Kg/cm ²			

Provino n° 174-96-S 3 C 2 Prof. n.: 7.50-8.00
 Litologia: limo argilloso grigio-avana
 Stato del campione: INDISTURBATO
 Tipo di prova: C.D. C.U. U.U. velocità di prova (v) = 1.0 mm/min.
 Dimensioni iniziali del provino:
 diametro (φ) cm 3.80 volume iniziale (V_l) cm³ 64.60
 altezza (h) cm 5.70 area iniziale (A_l) cm² 11.34
 COMMITTENTE: PROGGA Srl
 Cantiere: S. Giovanni Valdarno

CERTIFICATO DI PROVA SU CAMPIONE: PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE

LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE
 VIA DEI SAMPIERI N. 35 - ROMA

HIDROTER s.n.c.

HDDROTTER S.N.C.

LABORATORIO GEOTECNICO SU TERRE E ROCCE

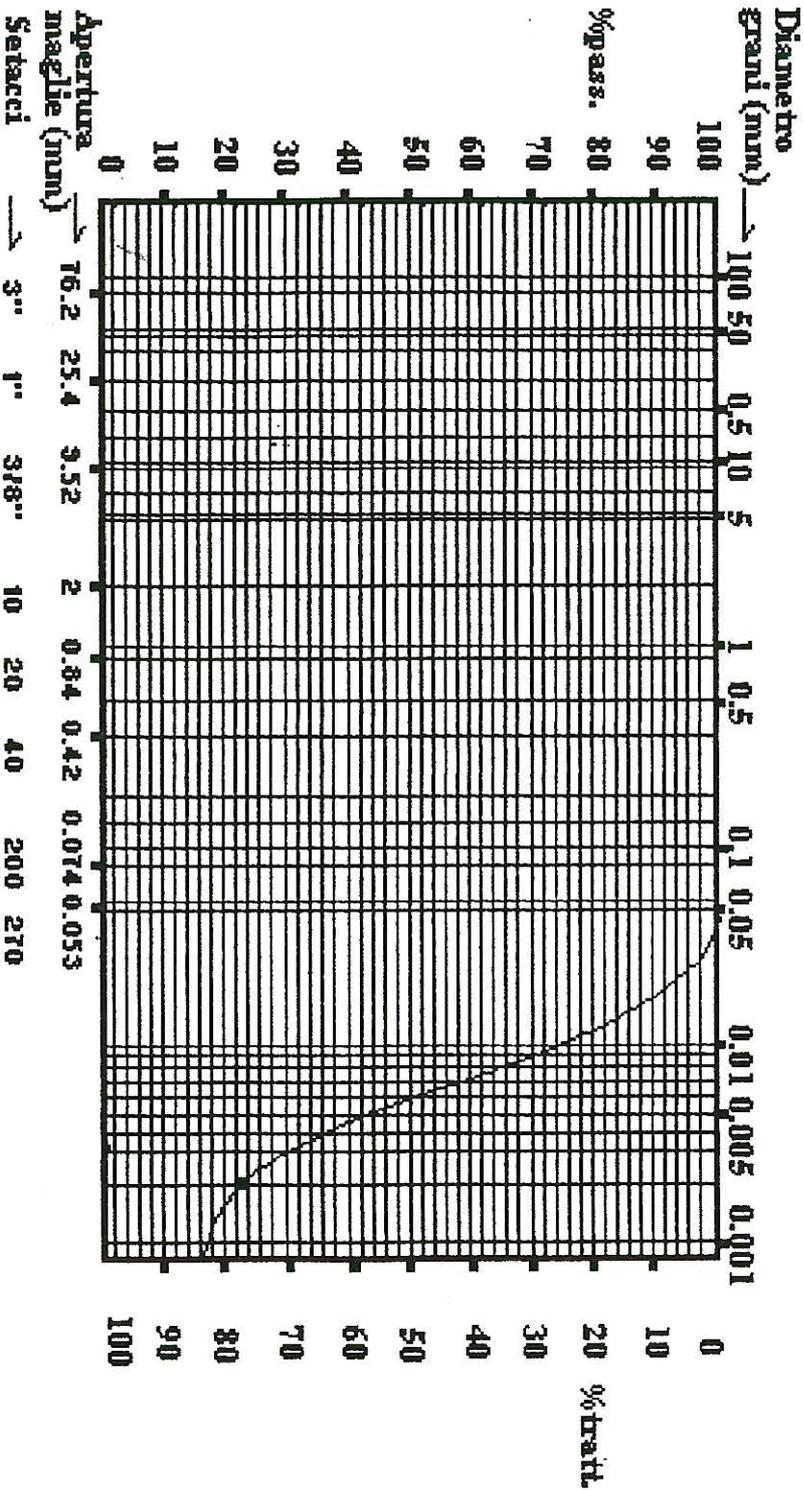
VIA DEI SAMPIERI N.35-ROMA

Committente: PROGEA S.r.l.

Cantiere: San Giovanni Valdarno

CURVA GRANULOMETRICA

Campione n° 174-96 S 3 C 1 Prof. m.: 7.50-8.00



GHIAIA	SABBIA	LMO	ARG.
--------	--------	-----	------

IL RESPONSABILE DEL LABORATORIO

DATA _____

[Signature]