
COMUNE DI SCANDICCI

Provincia di Firenze

CIMITERO ANIMALI D'AFFEZIONE

parco di valorizzazione ambientale

elaborato



RELAZIONE INTEGRATIVA

RELAZIONE GEOLOGICA

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

vers. 3

gennaio 2014

Localizzazione:

Via delle Croci - Via dell' Arrigo

Scandicci

NCT foglio 46, particella 141

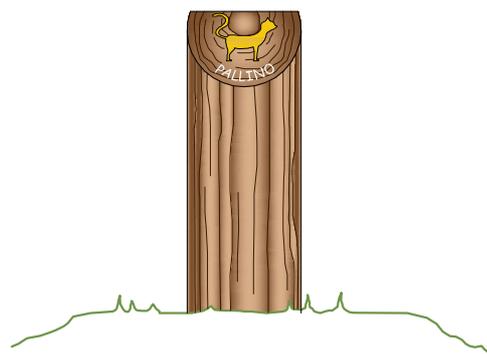
Committente:

IL PARCO DI SPAZZAVENTO SRL

VIVOLI ARNALDO

Progetto:

Studio Architettura DUILIO SENESI



STUDIO DI GEOLOGIA

DOTT.GEOL.CARLANDREA MARCHESELLI - DOTT.GEOL. SERENA DI GRAZIA

TAVOLA	OGGETTO	DATA	26/01/2014
	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN CIMITERO PER ANIMALI D'AFFEZIONE IN LOCALITA' SPAZZAVENTO, VIA DELL'ARRIGO - VIA DELLE CROCI		
SCALA	TITOLO DELLA TAVOLA		
	RELAZIONE INTEGRATIVA		
UBICAZIONE	COMUNE DI SCANDICCI - VIA DELL'ARRIGO - VIA DELLE CROCI		
COMMITTENTE	I TECNICI		
IL PARCO DI SPAZZAVENTO S.R.L.	DOTT.GEOL.CARLANDREA MARCHESELLI		
 IL PARCO DI SPAZZAVENTO SRL C.F.P. IVA 05813570487			

1. PREMESSA

La presente nota integrativa in merito alla realizzazione di un cimitero per animali d'affezione con progetto redatto dall'Arch. Duilio Senesi, fa seguito al parere del geologo del Comune di Scandicci, Dott. Luca Benci, che in data 26/02/2013 ha esaminato il suddetto progetto.

Si riportano di seguito alcune considerazioni in merito alle osservazioni del geologo.

2. SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

Sulla base delle caratteristiche litologiche e di permeabilità dell'area, lo smaltimento sarà realizzato mediante subirrigazione con drenaggio (come indicato al come indicato al punto 2.5, capo 2, dell'allegato n. 2 del Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento") in modo da evitare l'infiltrazione di reflui, sebbene di modestissima entità visto le persone servite, nell'area di potenziale instabilità. La tubazione di raccolta convoglierà i reflui ad impluvio posto a valle dell'area interessata.

3. CASSETTA DI LEGNO

L'intervento proposto risulta di scarsa incidenza sul terreno, pertanto, anche sulla base delle caratteristiche geotecniche rilevate dalle indagini geognostiche, si ritiene irrilevante ai fini della portanza del terreno e della stabilità dell'area.

4. PARCHEGGIO

Per la realizzazione del parcheggio saranno eseguite modestissime opere di scavo, nell'ordine dei decimetri, limitate alla realizzazione del cassonetto drenante e quindi irrilevanti ai fini stabilità dell'area. Naturalmente dovrà essere assicurato il drenaggio delle acque superficiali in modo da evitare

infiltrazioni in terreni a composizione argillosa.

3. FOSSE DI INUMAZIONE

In merito al potenziale fenomeno di instabilità sarà studiato attraverso un monitoraggio dell'area mediante n. 3 inclinometri da realizzarsi con sonda inclinometrica. Tale monitoraggio sarà eseguito sei mesi prima della fase esecutiva e influenzerà gli interventi sia nella zona a fattibilità 4 che in quella a fattibilità 3.

3.1 Monitoraggio

3.1.1 Misure inclinometriche

In fori debitamente attrezzati con tubo inclinometrico, saranno eseguite misure di verticalità tramite sonda inclinometrica di tipo biassiale con servoaccelerometri. La misura inclinometrica consiste nel calare mediante un cavo multipolare, nel tubo provvisto di scanalature, una sonda in grado di rilevare l'inclinazione e la direzione del tubo stesso, reso solidale al terreno da cementazione. Le misure, eseguite a coppie su guide diametralmente opposte, vengono acquisite da un software che trasforma i dati misurati da $\sin \alpha$ in spostamenti cioè in millimetri di deviazione dalla verticale. Le misure sono ripetibili a distanza di tempo ed eventuali movimenti del terreno saranno visualizzati sui grafici indicanti misure di valori assoluti o differenziati.

3.1.2 Caratteristiche della sonda inclinometrica

Sonda inclinometrica biassiale a servoaccelerometri *SEGEA* mod. *MK4*. Precisione: 10000 $\sin \alpha$

Centralina di acquisizione automatica dati *Geotechnical Instrument*. Cavo multipolare inestensibile da 35 m e 70 m.

Il monitoraggio sarà realizzato nelle aree a fattibilità 3 e 4, pertanto, i risultati dello stesso influenzeranno gli interventi previsti.

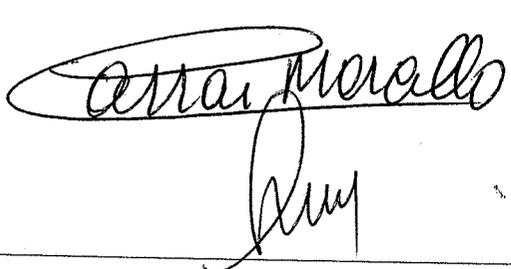
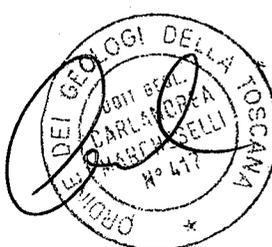
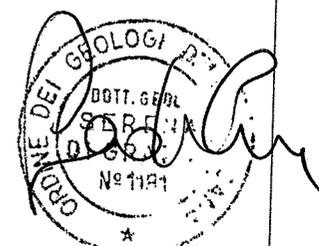
Naturalmente il monitoraggio sarà mantenuto attivo anche durante l'esercizio del cimitero in modo da garantire la sicurezza dell'area. Il controllo strumentale quindi potrà indirizzare e/o condizionare lo sviluppo delle operazioni di cantiere.

Dott. Geol. Carlandrea Marcheselli



STUDIO DI GEOLOGIA

DOTT.GEOL.CARLANDREA MARCHESELLI - DOTT.GEOL. SERENA DI GRAZIA

TAVOLA	OGGETTO	DATA	18/03/2011
	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN CIMITERO PER ANIMALI D'AFFEZIONE IN LOCALITA' SPAZZAVENTO, VIA DELL'ARRIGO - VIA DELLE CROCI		
SCALA	TITOLO DELLA TAVOLA		
	RELAZIONE GEOLOGICA (AI SENSI DEL D.M. 14 GENNAIO 2008 "NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI") (AI SENSI DELLA L.R. N° 39 DEL 21/03/00 E DEL D.P.G.R. 8 AGOSTO 2003 N. 48/R)		
UBICAZIONE	COMUNE DI SCANDICCI - VIA DELL'ARRIGO - VIA DELLE CROCI		
COMMITTENTE	I TECNICI		
IL PARCO DI SPAZZAVENTO S.R.L.	DOTT.GEOL.CARLANDREA MARCHESELLI DOTT.GEOL. SERENA DI GRAZIA		
		 	

1. PREMESSA

La presente relazione riporta i risultati di uno studio geologico per la realizzazione di un cimitero per animali d'affezione con progetto redatto dall'Arch. Duilio Senesi. Tale studio fa seguito alla richiesta di integrazioni da parte della Commissione Urbanistica Comunale riunita nella seduta 29/04/08.

L'area d'intervento è posta in Comune di Scandicci località Spazzavento, come risulta dall'allegata planimetria in scala 1: 10.000.

Lo studio geologico si è articolato attraverso le seguenti fasi:

- inquadramento geologico e geomorfologico dell'area;
- indagine geognostica articolata in tre fasi principali;
- analisi di laboratorio;
- considerazioni idrogeologiche;
- considerazioni geotecniche sui terreni;
- valutazione sull'idoneità dei terreni in oggetto a costituire fosse di inumazione per il cimitero come da progetto.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente Relazione Geologica è stata redatta ottemperando alle seguenti normative:

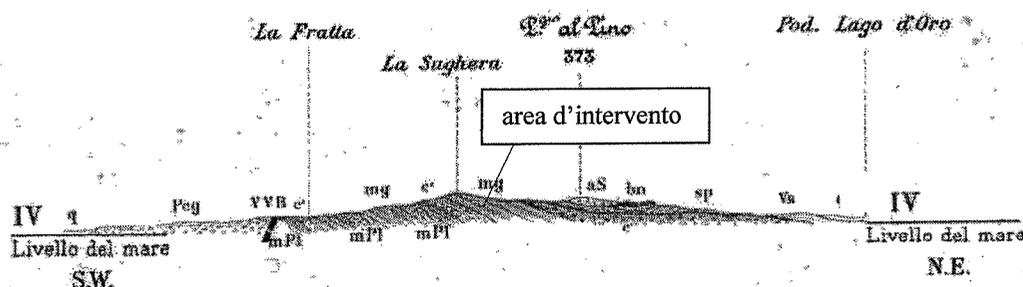
- DM 14/01/2008, Norme Tecniche per le Costruzioni con relativa circolare applicativa, Cir.M. LLPP 02/02/2009;
- OPCM 3274/03;
- DCR n. 72/2007, Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) della Regione Toscana;
- DPCM 6/05/2005, Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI);
- DPGR 26/R/07, DPGR 36/R/09, DPGR 46/R/08, DelGR 387/09, regolamenti in attuazione della LR 1/05 e successive modificazioni;
- R.D. n. 3267 del 30/12/23 e del R.D. n. 1126 del 16/05/26). Tale normativa è stata poi attuata a livello regionale con il Regolamento di attuazione (D.P.G.R. 8 agosto 2003 n. 48/R) della L.R. 21/03/00 n. 39 (Legge forestale della Toscana).
- L.R. 31-5-2006 n. 20, Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento;
- allo Strumento Urbanistico Comunale vigente;
- Dlgs 152/2006 Norme in materia ambientale.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

Geologicamente l'area è caratterizzata da formazioni d'età diversa riportate anche nell'allegata carta geologica in scala 1:10.000, ripresa dalla Carta Geologica del Pian Strutturale del Comune di Scandicci. Partendo dalla più recente si ha:

- **(mg) Formazione Macigno (*Oligocene*)**. E' costituita da un'alternanza di arenarie torbiditiche, quarzoso-feldspatiche gradate, con siltiti ed argilliti scistose.
- **(As) Arenarie di M. Senario (*Oligocene* ?)**. Sono costituite da banchi di arenarie quarzoso-feldspatiche separati da livelli di argilla. Sono presenti conglomerati intercalati alle arenarie.
- **(bn) Brecciole nummulitiche (*Paleogene*)**. Brecciole poligeniche e calcareniti da torbide nella parte alta o al tetto degli scisti policromi.
- **(sp) Formazione "Scisti policromi" (*Paleogene*)**. E' costituita da argilliti rosse e variegata e marne rosse o biancastre con livelli manganesiferi e diasprigni principalmente nella parte alta.
- **(c) Complesso Caotico (*Cretaceo* ?)**. E' costituito da masse completamente scompagnate, prive di ordine sedimentario, composte da blocchi o pacchi di strati calcarei e calcareo marnosi in matrice argilloscistosa. Affiora nell'area d'intervento al disotto di una coltre di depositi eluviali.

Nella sezione stratigrafica seguente sono riportati i rapporti tra le formazioni che affiorano nell'area.



Una più precisa suddivisione del complesso caotico si ha nella Carta Geologica Regionale di cui si riporta un estratto in allegato, in cui nell'area in oggetto vengono rilevati litotipi appartenenti all'Unità di Monte Senario in cui si riconoscono due sub-unità: SNE- costituita da breccie calcaree e calcareniti e da argille fogliettate con strati di calcari marnosi o psammitici, con presenza di selci e SNE1 – costituita da argilliti grigio rossastre con calcari marnosi. Entrambe le unità datate nel Cretaceo Superiore-Paleogene

In relazione alla morfologia l'area d'intervento (quota circa 320 m s.l.m.) è posta sul versante occidentale del rilievo collinare di Poggio Valicaia che culmina a quota 381 m s.l.m.

L'area è caratterizzata da pendenze che vanno da subpianeggiante nella parte sommitale del versante, a tratti ad inclinazione variabile la cui media è compresa tra i 13° ed i 16°. tali aree presentano caratteristiche geomorfologiche differenti: le aree subpianeggianti o con pendenze inferiori a 13°, godono di una discreta stabilità, mentre quelle con inclinazione del versante >di 13° presentano indicatori di dissesto quali alberi inclinati verso valle o con curvatura alla base del tronco (si vedano le foto in allegato). Lo studio di stabilità del versante affrontato nel paragrafo (§11) mostra più chiaramente la situazione.

Nella carta litotecnica i terreni presenti nell'area d'intervento sono stati definiti come “*successioni con alternanze di litotipi lapidei ed argillosi*”.

Consultando la cartografia messa a disposizione dall'Autorità di Bacino e dalla cartografia Regionale e Comunale nell'area non sono stati individuati movimenti gravitativi né quiescenti né in atto.

4. PERICOLOSITÀ

Sono state consultate le indagini geologico-tecniche relative al Piano Strutturale del Comune di Scandicci, in particolare nella Carta di Pericolosità Geologica, l'area d'intervento è inserita in CLASSE 3a definita a *Pericolosità medio-bassa*. Nelle porzioni di versante dove la pendenza è maggiore sono comunque state rilevate morfologie indicatrici di lenti movimenti gravitativi superficiali in atto. Come specificato nella L.R. 26/r del 07-04-2007, nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geomorfologia media le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area. Tali condizioni di attuazione emerse dal presente studio sono riassunte e puntualizzate nel paragrafo delle conclusioni (§14).

5. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Le indagini geognostiche sono state realizzate in due campagne distinte; nel 2008 e nel 2010; queste hanno previsto l'esecuzione di n. 4 sondaggio a carotaggio continuo (S₁, S₂, S₃, S₄) e n° 17 saggi (1,2,3...17) mediante escavatore meccanico (il sondaggio S1 corrisponde al sondaggio A della campagna geognostica del 2008). In corrispondenza dei sondaggi e dei saggi sono stati prelevati campioni indisturbati inviati successivamente al laboratorio Elletti di Firenze per le analisi geotecniche. Sono state effettuate, inoltre, prove di permeabilità a carico variabile in corrispondenza dei sondaggi quest'ultimi attrezzati con piezometro a tubo aperto opportunamente protetto con chiusino in metallo. Infine sono state eseguite n. 5 prove penetrometriche dinamiche.

L'ubicazione delle suddette indagini è riportata nell'allegata planimetria in scala 1: 2000.

Le profondità raggiunte dalle indagini riferite all'attuale piano campagna sono le seguenti:

Indagini		Profondità (m)
Sondaggi a carotaggio continuo	S ₁	20
	S ₂	20
	S ₃	10
	S ₄	10
Penetrometrie DPSH	DPSH ₁	1.80
	DPSH ₂	1.40
	DPSH ₃	3.20
	DPSH ₄	1.80
	DPSH ₅	4.20
Saggi con escavatore	Saggio ₁	3.00
	Saggio ₂	3.00
	Saggio ₃	3.00
	Saggio ₄	3.00
	Saggio ₅	2.00
	Saggio ₆	2.00
	Saggio ₇	2.00
	Saggio ₈	2.00
	Saggio ₉	2.00
	Saggio ₁₀	2.00
	Saggio ₁₁	2.00
	Saggio ₁₂	2.00
	Saggio ₁₃	2.00
Saggio ₁₄	2.00	
Saggio ₁₅	2.00	
Saggio ₁₆	2.00	
Saggio ₁₇	2.00	

5.1. Sondaggi e saggi con escavatore

Per i sondaggi è stata impiegata una sonda a rotazione marca PUNTEL modello gommato 600 PX-2. La perforazione è stata effettuata prevalentemente "a secco" in corrispondenza della frazione "fine" per favorire il completo carotaggio del terreno, mentre è stata utilizzata l'acqua come fluido di perforazione nei tratti litoidi.

E' stato impiegato un carotiere semplice da 1500 mm di $\Phi = 101$ mm pari al diametro della carota prelevata, e nella parte più propriamente lapidea è stato utilizzato un carotiere doppio T2, il tutto con rivestimento provvisorio di 127 mm per impedire l'eventuale franamento del foro.

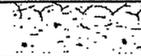
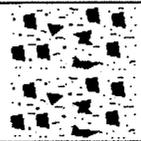
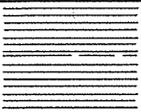
Le carote prelevate nei sondaggi sono state sistemate in cassette catalogatrici munite di 5 scomparti. Le documentazione fotografica è riportata in allegato. I fori di sondaggio sono stati attrezzati con piezometro a "canna aperta" protetto con apposito chiusino.

I saggi con escavatore sono stati eseguiti in due fasi distinte, una prima fase (saggi 1-4) eseguita nell'anno 2008 ed una seconda (saggi 5-17) nell'anno 2010.

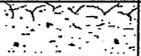
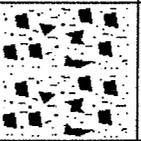
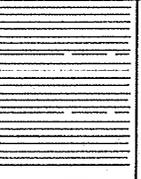
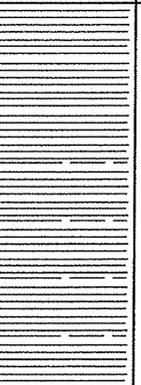
5.2 Stratigrafie

Le indagini hanno permesso di ricavare le seguenti stratigrafie:

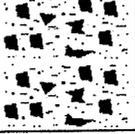
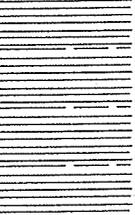
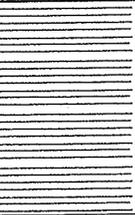
SONDAGGIO A (1)

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia	Prove di cantiere (Pocket - Vane Test)
0.00 – 0.20		Terreno vegetale	
0.20 – 4.00		Limi argilloso sabbiosi nocciola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetrici Da m. 3.70 a m. 4.00 trovante calcareo grigio	PP(1.50) = 10 t/mq VT(0.60) = 4.5 t/mq PP(3.00) = 13 t/mq VT(3.00) = 7.5 t/mq
4.00 – 8.67		Argilliti marrone verdastro, alterate e frantumate	
8.67 – 20.00		Argilliti grigio scure, alterate e frantumate	

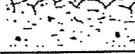
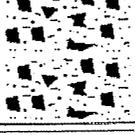
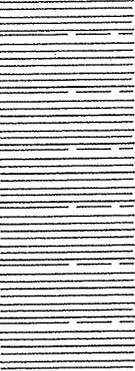
SONDAGGIO 2

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia	Prove di cantiere
0.00 – 0.20		Terreno vegetale	
0.20 – 6.50		Limi argilloso sabbiosi nocciola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetrici Da m. 3.70 a m. 4.00 trovante calcareo grigio Da 5.80 a 6.20 prelievo di un campione (C1/S2)	SPT(1.50) = 14-19-28
6.5 – 9.00		Argilliti marrone verdastro, alterate e frantumate. Da 6.80 a 6.90 trovante calcareo	
9.00 – 20.00		Argilliti grigio scure alterate e frantumate	

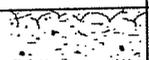
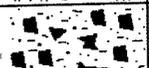
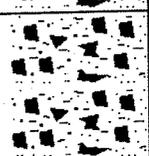
SONDAGGIO 3

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia	Prove di cantiere
0.00 – 0.40		Terreno vegetale	
0.40 – 1.50		Limi argilloso sabbiosi nocciola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetrici	
1.5 – 2.60		Argilliti marrone verdastro, alterate e frantumate. Da 2.00 a 2.30 prelievo di campione (C1/S3)	
2.60-7.00		Argilliti grigio scure con un alto grado di alterazione	
7.00-10.00		Argilliti grigio chiaro fortemente alterate	

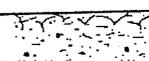
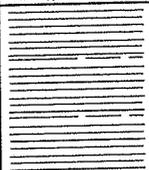
SONDAGGIO 4

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia	Prove di cantiere
0.00 – 0.40		Terreno vegetale	
0.40 – 2.10		Limi argilloso sabbiosi nocciola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetrici	
2.10 – 9.20		Argilliti marrone verdastro, alterate e frantumate.	
9.20-10.00		Argilliti grigio scure fortemente alterate. Presenza di trovanti da 9.20 m a 9.30 m e da 9.5 m a 9.6 m	

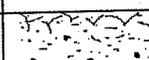
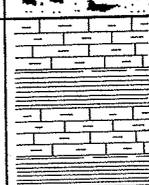
SAGGIO 1

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 0.55		Limi argilloso sabbiosi marrone con clasti litoidi centimetrici
0.55 – 3.00		Limi argilloso sabbiosi nocciola con clasti litoidi decimetrici Camp. C1/Saggio1

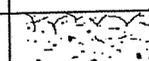
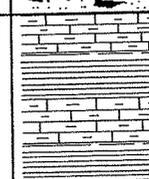
SAGGIO 2

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 0.40		Limi argilloso sabbiosi marrone con frustoli vegetali e clasti litoidi centimetrici
0.40 – 3.00		Argilliti grigio scure, alterate e frantumate Camp. C1/Saggio2

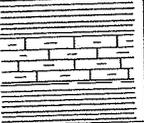
SAGGIO 3

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 0.80		Limi sabbiosi marrone con frustoli vegetali e clasti litoidi centimetrici
0.80 – 3.00		Marne e siltiti, fratturate Camp. C1/Saggio3

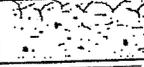
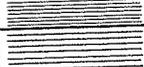
SAGGIO 4

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 0.50		Limi sabbiosi marrone con frustoli vegetali e clasti litoidi centimetrici
0.50 – 3.00		Marne e siltiti, alterate e frantumate Camp. C1/Saggio4

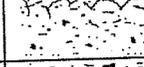
SAGGIO 5

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.50		Terreno vegetale
0.50 – 1.60		Limi argilloso sabbiosi nocciola variegato grigio azzurro, consistenti con frustoli vegetali e clasti litoidi centimetrici
1.60 – 2.00		Argilliti marrone- verdastro alterate e frantumate.

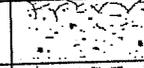
SAGGIO 6

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.10		Terreno vegetale
0.10 – 1.70		Argilliti marrone- verdastro molto alterate e frantumate.
1.70 – 2.00		Argilliti grigio scure alterate e frantumate.

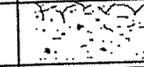
SAGGIO 7

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.30		Terreno vegetale
0.30 – 2.00		limi argilloso sabbiosi nocciola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetraci.

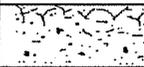
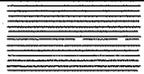
SAGGIO 8

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 2.00		limi argilloso sabbiosi nocciola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetraci.

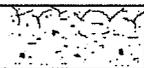
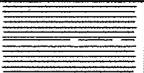
SAGGIO 9

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 2.00		argilliti marrone-verdastro fortemente alterate e frantumate

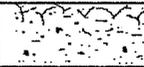
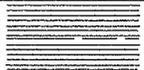
SAGGIO 10

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 2.00		Argilliti marrone-verdastro fortemente alterate e frantumate.

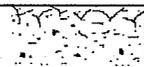
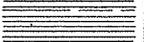
SAGGIO 11

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 2.00		Argilliti marrone-verdastro fortemente alterate e frantumate.

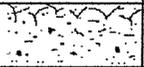
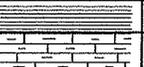
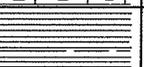
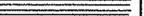
SAGGIO 12

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.60		Terreno vegetale
0.60 – 2.00		Argilliti marrone-verdastro fortemente alterate e frantumate.

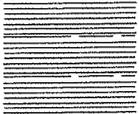
SAGGIO 13

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.30		Terreno vegetale
0.30 – 0.70		argilliti marrone-verdastro fortemente alterate e frantumate
0.70 – 2.00		Argilliti grigie alterate e frantumate.

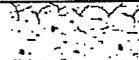
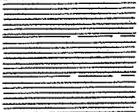
SAGGIO 14

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.30		Terreno vegetale
0.30 – 1.30		argilliti alterate e fratturate
1.30 – 1.45		livello di calcare grigio
1.45 – 2.00		Argilliti marrone-verdastro alterate e frantumate.

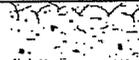
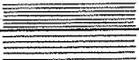
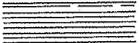
SAGGIO 15

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 2.00		Argilliti marrone-verdastro fortemente alterate e frantumate.

SAGGIO 16

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 2.00		Argilliti marrone chiaro-avana fortemente alterate e frantumate.

SAGGIO 17

Profondità dal p.c. (m)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.30		Terreno vegetale
0.30 – 1.20		Argilliti avana alterate e frantumate con orizzonti di decarbonatazione
1.20 – 2.00		Argilliti alterate e frantumate.

5.3 Prove di permeabilità

Sono state effettuate prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico variabile per valutare la permeabilità degli orizzonti. Sondaggio 2: nel tratto alla profondità da 1.50 a 2.50 all'interno dei "limi argilloso sabbiosi nocciola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetrici" e da 4.50 a 5.50 m di profondità all'interno dei "limi argilloso sabbiosi nocciola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetrici". Sondaggio 3: nel tratto da 2.00 a 3.00 m di profondità all'interno delle "argilliti marrone verdastro, alterate e frantumate". Sondaggio 4: nel tratto da 2.00 a 3.00 m di profondità all'interno delle "argille marrone verdastro alterate e frantumate". Di seguito si riportano gli elaborati delle analisi.

PROVA DI PERMEABILITÀ "LEFRANC"

PROVA PER IMMISSIONE A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE: Dott. Geol. C. Marcheselli CANTIERE: Mosciano - Scandicci
 SONDAGGIO n°: S2 PROVA n°: 2 DATA: 14/09/2016

TRATTO IN PROVA m da p.c. da 4,90 a 5,50

TEMPO DI PROVA minuti 30,00

PROFONDITÀ FONDO FORO m da p.c. 3,00

PROFONDITÀ RIVESTIMENTO m da p.c. 4,90

ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO m da p.c. 0,10

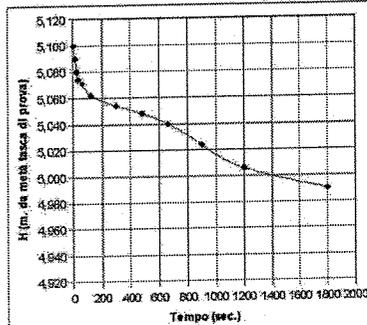
LIVELLO DELLA FALDA m da p.c. Assente

LUNGHEZZA TASCA L m 1,00

DIAMETRO TASCA D m 0,1

DIAMETRO RIVESTIMENTO d m 0,11

t (sec)	Livello da (m)	h (m da p.c.)	H (m)	K (m/sec)
0	0,000	0,100	2,600	
20	-0,001	0,099	2,599	3,115-08
40	-0,002	0,098	2,598	3,235-08
60	-0,003	0,097	2,597	3,355-08
80	-0,004	0,096	2,596	3,475-08
100	-0,005	0,095	2,595	3,595-08
120	-0,006	0,094	2,594	3,715-08
140	-0,007	0,093	2,593	3,835-08
160	-0,008	0,092	2,592	3,955-08
180	-0,009	0,091	2,591	4,075-08
200	-0,010	0,090	2,590	4,195-08
220	-0,011	0,089	2,589	4,315-08
240	-0,012	0,088	2,588	4,435-08
260	-0,013	0,087	2,587	4,555-08
280	-0,014	0,086	2,586	4,675-08
300	-0,015	0,085	2,585	4,795-08
320	-0,016	0,084	2,584	4,915-08
340	-0,017	0,083	2,583	5,035-08
360	-0,018	0,082	2,582	5,155-08
380	-0,019	0,081	2,581	5,275-08
400	-0,020	0,080	2,580	5,395-08
420	-0,021	0,079	2,579	5,515-08
440	-0,022	0,078	2,578	5,635-08
460	-0,023	0,077	2,577	5,755-08
480	-0,024	0,076	2,576	5,875-08
500	-0,025	0,075	2,575	5,995-08
520	-0,026	0,074	2,574	6,115-08
540	-0,027	0,073	2,573	6,235-08
560	-0,028	0,072	2,572	6,355-08
580	-0,029	0,071	2,571	6,475-08
600	-0,030	0,070	2,570	6,595-08
620	-0,031	0,069	2,569	6,715-08
640	-0,032	0,068	2,568	6,835-08
660	-0,033	0,067	2,567	6,955-08
680	-0,034	0,066	2,566	7,075-08
700	-0,035	0,065	2,565	7,195-08
720	-0,036	0,064	2,564	7,315-08
740	-0,037	0,063	2,563	7,435-08
760	-0,038	0,062	2,562	7,555-08
780	-0,039	0,061	2,561	7,675-08
800	-0,040	0,060	2,560	7,795-08
820	-0,041	0,059	2,559	7,915-08
840	-0,042	0,058	2,558	8,035-08
860	-0,043	0,057	2,557	8,155-08
880	-0,044	0,056	2,556	8,275-08
900	-0,045	0,055	2,555	8,395-08
920	-0,046	0,054	2,554	8,515-08
940	-0,047	0,053	2,553	8,635-08
960	-0,048	0,052	2,552	8,755-08
980	-0,049	0,051	2,551	8,875-08
1000	-0,050	0,050	2,550	8,995-08
1020	-0,051	0,049	2,549	9,115-08
1040	-0,052	0,048	2,548	9,235-08
1060	-0,053	0,047	2,547	9,355-08
1080	-0,054	0,046	2,546	9,475-08
1100	-0,055	0,045	2,545	9,595-08
1120	-0,056	0,044	2,544	9,715-08
1140	-0,057	0,043	2,543	9,835-08
1160	-0,058	0,042	2,542	9,955-08
1180	-0,059	0,041	2,541	10,075-08
1200	-0,060	0,040	2,540	10,195-08
1220	-0,061	0,039	2,539	10,315-08
1240	-0,062	0,038	2,538	10,435-08
1260	-0,063	0,037	2,537	10,555-08
1280	-0,064	0,036	2,536	10,675-08
1300	-0,065	0,035	2,535	10,795-08
1320	-0,066	0,034	2,534	10,915-08
1340	-0,067	0,033	2,533	11,035-08
1360	-0,068	0,032	2,532	11,155-08
1380	-0,069	0,031	2,531	11,275-08
1400	-0,070	0,030	2,530	11,395-08
1420	-0,071	0,029	2,529	11,515-08
1440	-0,072	0,028	2,528	11,635-08
1460	-0,073	0,027	2,527	11,755-08
1480	-0,074	0,026	2,526	11,875-08
1500	-0,075	0,025	2,525	11,995-08
1520	-0,076	0,024	2,524	12,115-08
1540	-0,077	0,023	2,523	12,235-08
1560	-0,078	0,022	2,522	12,355-08
1580	-0,079	0,021	2,521	12,475-08
1600	-0,080	0,020	2,520	12,595-08



K = 2,71E-07 m/sec
media sul tratto ad abbassamento uniforme

K = 4,20E-08 m/sec
media sul tratto ad abbassamento uniforme

LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Argilliti o siltiti

PROVA DI PERMEABILITÀ "LEFRANC"

PROVA PER IMMISSIONE A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE: Dott. Geol. C. Marcheselli CANTIERE: Mosciano - Scandicci
 SONDAGGIO n°: S4 PROVA n°: 1 DATA: 16/09/2016

TRATTO IN PROVA m da p.c. da 2,00 a 3,00

TEMPO DI PROVA minuti 30,00

PROFONDITÀ FONDO FORO m da p.c. 3,00

PROFONDITÀ RIVESTIMENTO m da p.c. 2,00

ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO m da p.c. 0,10

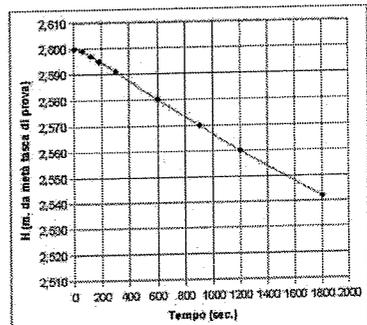
LIVELLO DELLA FALDA m da p.c. Assente

LUNGHEZZA TASCA L m 1,00

DIAMETRO TASCA D m 0,1

DIAMETRO RIVESTIMENTO d m 0,11

t (sec)	Livello da (m)	h (m da p.c.)	H (m)	K (m/sec)
0	0,000	0,100	2,600	
20	-0,001	0,099	2,599	3,115-08
40	-0,002	0,098	2,598	3,235-08
60	-0,003	0,097	2,597	3,355-08
80	-0,004	0,096	2,596	3,475-08
100	-0,005	0,095	2,595	3,595-08
120	-0,006	0,094	2,594	3,715-08
140	-0,007	0,093	2,593	3,835-08
160	-0,008	0,092	2,592	3,955-08
180	-0,009	0,091	2,591	4,075-08
200	-0,010	0,090	2,590	4,195-08
220	-0,011	0,089	2,589	4,315-08
240	-0,012	0,088	2,588	4,435-08
260	-0,013	0,087	2,587	4,555-08
280	-0,014	0,086	2,586	4,675-08
300	-0,015	0,085	2,585	4,795-08
320	-0,016	0,084	2,584	4,915-08
340	-0,017	0,083	2,583	5,035-08
360	-0,018	0,082	2,582	5,155-08
380	-0,019	0,081	2,581	5,275-08
400	-0,020	0,080	2,580	5,395-08
420	-0,021	0,079	2,579	5,515-08
440	-0,022	0,078	2,578	5,635-08
460	-0,023	0,077	2,577	5,755-08
480	-0,024	0,076	2,576	5,875-08
500	-0,025	0,075	2,575	5,995-08
520	-0,026	0,074	2,574	6,115-08
540	-0,027	0,073	2,573	6,235-08
560	-0,028	0,072	2,572	6,355-08
580	-0,029	0,071	2,571	6,475-08
600	-0,030	0,070	2,570	6,595-08
620	-0,031	0,069	2,569	6,715-08
640	-0,032	0,068	2,568	6,835-08
660	-0,033	0,067	2,567	6,955-08
680	-0,034	0,066	2,566	7,075-08
700	-0,035	0,065	2,565	7,195-08
720	-0,036	0,064	2,564	7,315-08
740	-0,037	0,063	2,563	7,435-08
760	-0,038	0,062	2,562	7,555-08
780	-0,039	0,061	2,561	7,675-08
800	-0,040	0,060	2,560	7,795-08
820	-0,041	0,059	2,559	7,915-08
840	-0,042	0,058	2,558	8,035-08
860	-0,043	0,057	2,557	8,155-08
880	-0,044	0,056	2,556	8,275-08
900	-0,045	0,055	2,555	8,395-08
920	-0,046	0,054	2,554	8,515-08
940	-0,047	0,053	2,553	8,635-08
960	-0,048	0,052	2,552	8,755-08
980	-0,049	0,051	2,551	8,875-08
1000	-0,050	0,050	2,550	8,995-08
1020	-0,051	0,049	2,549	9,115-08
1040	-0,052	0,048	2,548	9,235-08
1060	-0,053	0,047	2,547	9,355-08
1080	-0,054	0,046	2,546	9,475-08
1100	-0,055	0,045	2,545	9,595-08
1120	-0,056	0,044	2,544	9,715-08
1140	-0,057	0,043	2,543	9,835-08
1160	-0,058	0,042	2,542	9,955-08
1180	-0,059	0,041	2,541	10,075-08
1200	-0,060	0,040	2,540	10,195-08
1220	-0,061	0,039	2,539	10,315-08
1240	-0,062	0,038	2,538	10,435-08
1260	-0,063	0,037	2,537	10,555-08
1280	-0,064	0,036	2,536	10,675-08
1300	-0,065	0,035	2,535	10,795-08
1320	-0,066	0,034	2,534	10,915-08
1340	-0,067	0,033	2,533	11,035-08
1360	-0,068	0,032	2,532	11,155-08
1380	-0,069	0,031	2,531	11,275-08
1400	-0,070	0,030	2,530	11,395-08
1420	-0,071	0,029	2,529	11,515-08
1440	-0,072	0,028	2,528	11,635-08
1460	-0,073	0,027	2,527	11,755-08
1480	-0,074	0,026	2,526	11,875-08
1500	-0,075	0,025	2,525	11,995-08
1520	-0,076	0,024	2,524	12,115-08
1540	-0,077	0,023	2,523	12,235-08
1560	-0,078	0,022	2,522	12,355-08
1580	-0,079	0,021	2,521	12,475-08
1600	-0,080	0,020	2,520	12,595-08



K = 5,88E-08 m/sec
media sul tratto ad abbassamento uniforme

K = m/sec
media sul tratto ad abbassamento uniforme

LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Argilliti o siltiti

PROVA DI PERMEABILITÀ "LEFRANC"

PROVA PER IMMISSIONE A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE: Dott. Geol. C. Marcheselli CANTIERE: Mosciano - Scandicci
 SONDAGGIO n°: S3 PROVA n°: 1 DATA: 16/09/2016

TRATTO IN PROVA m da p.c. da 2,00 a 3,00

TEMPO DI PROVA minuti 30,00

PROFONDITÀ FONDO FORO m da p.c. 3,00

PROFONDITÀ RIVESTIMENTO m da p.c. 2,00

ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO m da p.c. 0,09

LIVELLO DELLA FALDA m da p.c. Assente

LUNGHEZZA TASCA L m 1,00

DIAMETRO TASCA D m 0,1

DIAMETRO RIVESTIMENTO d m 0,11

...i valori di permeabilità sono "assoluti", pertanto, per facilitare una migliore comprensione del loro significato, nella tabella a lato sono stati confrontati con le indicazioni di permeabilità relativa. **I terreni oggetto delle prove di permeabilità risultano pertanto caratterizzati da permeabilità "scarsa".**

Permeabilità assoluta (cm/s)	Permeabilità relativa
$10^{-2} - 10^{-3}$	buona
$10^{-3} - 10^{-4}$	mediocre
$10^{-4} - 10^{-5}$	ridotta
$10^{-5} - 10^{-6}$	scarsa
$< 10^{-6}$	pressoché nulla

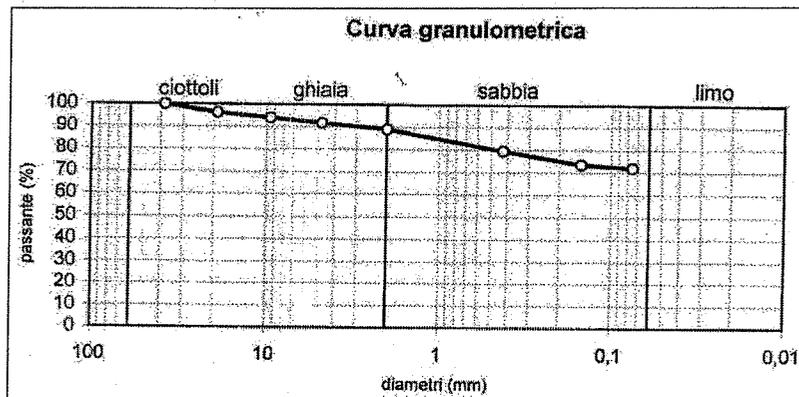
ANALISI DI LABORATORIO

Nei sondaggi e saggi geognostici sono stati prelevati i seguenti campioni:

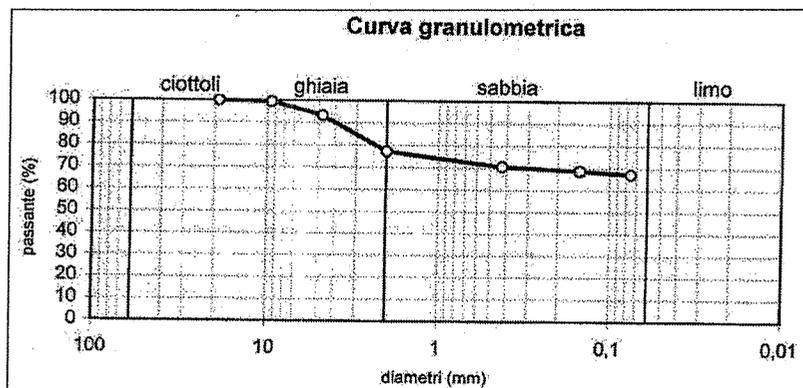
Indagini	Profondità (m)	Campioni
Sondaggio S ₁	20	
Sondaggio S ₂	20	C1/Sondaggio S ₂
Sondaggio S ₃	10	
Sondaggio S ₄	10	
Saggio ₁	3.00	C ₁ /S ₁
Saggio ₂	3.00	C ₁ /S ₂
Saggio ₃	3.00	C ₁ /S ₃
Saggio ₄	3.00	C ₁ /S ₄

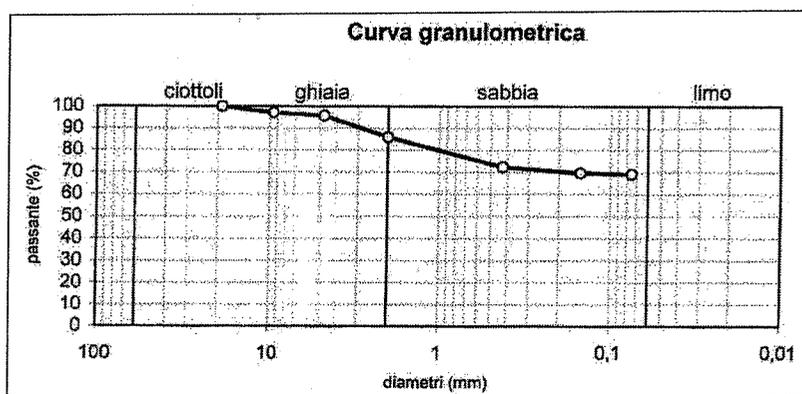
Sui campioni prelevati sono state effettuate analisi granulometriche. La frazione sabbiosa è stata determinata mediante setacciatura, la parte restante ovvero la frazione fine passante al 200ASTM (0.075 mm) è stata considerata nella sua globalità. Dei quattro campioni prelevati ne sono stati analizzati tre in quanto il campione C₁/S₃ risultava inadatto a tale analisi. Si riportano di seguito le curve granulometriche:

C₁/S₁



C₁/S₂



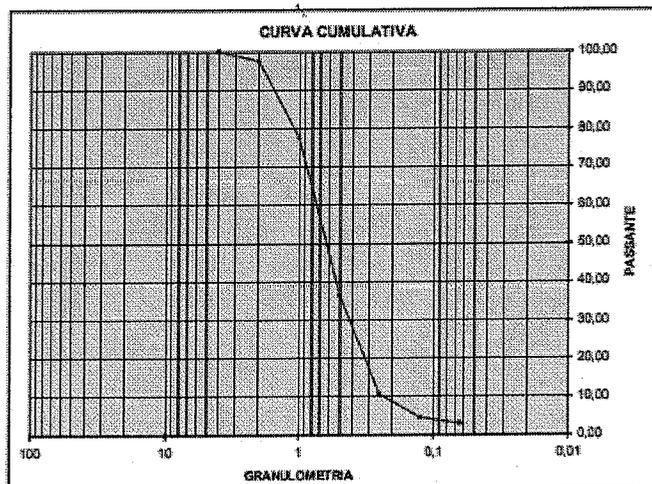


Come si evince dalle curve granulometriche e dalla tabella riepilogativa seguente, i suddetti campioni presentano un'elevata frazione fine che va dal 67% a 72%

SAGGIO	CAMP	PROF.	GHIAIA	SABBIA	LIMO + ARGILLA
		m	%	%	%
1	1	1,00	11	17	72
2	1	1,00	23	10	67
4	1	1,00	14	17	69

6.1 Considerazioni sulla granulometria in relazione all'intervento

Per terreni idonei all'insediamento di aree cimiteriali devono presentare adeguate caratteristiche di porosità per consentire la circolazione dell'aria e dell'acqua. Si procederà alla sostituzione del terreno limoso - argilloso in sito con materiale caratterizzato da un fuso granulometrico caratteristico dei terreni sabbiosi fini $0.1 \text{ mm} < D_{10} < 0.4 \text{ mm}$.



7. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

In merito al rischio idraulico la zona d'intervento è situata su di un rilievo collinare, a sufficiente distanza da corsi d'acqua principali, pertanto esente da fenomeni di esondazione. Il deflusso superficiale è garantito dalla presenza di fossi e fossetti che solcano il versante in più punti (si veda cartografia allegata). I fossi sono in fase erosiva e drenano l'acqua del versante, l'acqua scorre all'interno occasione di forti precipitazioni piovose.

Sotto l'aspetto idrogeologico l'area è caratterizzata da:

Depositi eluviali costituiti da limi argilloso sabbiosi con clasti litoidi (da ridotta a scarsa permeabilità per porosità);

substrato - complesso caotico (Unità di Monte Senario) (generalmente impermeabile o scarsamente permeabile per fratturazione).

In relazione alla circolazione idrica sotterranea, le indagini effettuate hanno portato rilevato filtrazioni a livello della copertura eluviale e nella porzione superficiale della coltre argillitica che si presenta molto alterata e fratturata. Le misurazioni effettuate durante la stagione autunnale mostrano una sensibile oscillazione in relazione ad eventi piovosi.

Data	P1 Ex sondaggio A (m dal p.c.)	P2 (m dal p.c.)	P3 (m dal p.c.)
06/10/2010	8,01	7,93	8,77
29/10/2010	7,81	6,81	7,60
17/11/2010	7,68	5,73	5,50
23/11/2010	3,09	3,56	3,58
Dopo periodo di pioggia			
16/12/2010	3,32	3,65	3,66

La direzione di flusso della falda segue la massima pendenza del pendio. La presenza di argilliti nel substrato, impedisce comunque l'infiltrazione di eventuali agenti inquinanti in profondità, infatti nella Carta della Vulnerabilità degli Acquiferi, l'area esaminata è stata definita a "bassissima" vulnerabilità ed i sondaggi effettuati hanno portato alla luce la presenza di argilliti piuttosto compatte alla profondità di circa 15 m.

È stata effettuata una ricerca presso l'archivio pozzi della Provincia di Firenze, dalla quale non è emersa la presenza di pozzi ad USO IDROPOTABILE nel raggio di m. 200 dalla zona d'intervento, pertanto si ritiene rispettato quanto previsto all'art. 94 del D.Lgs. n° 152/06.

8. PARAMETRI FISICO-MECCANICI DEI TERRENI

Nelle valutazioni da affrontare per una scelta corretta dei valori caratteristici, secondo il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLP), appare giustificato il riferimento a valori prossimi ai valori medi quando nello stato limite considerato è coinvolto un elevato volume di terreno.

Le caratteristiche geotecniche del terreno possono essere riassunte nel seguente schema:

I parametri assegnati sono stati valutati sulla base delle prove riportate nel paragrafo precedente. Per la coesione c' sono stati considerati dati sperimentali per i quali cautelativamente si può ritenere $c' = 1/10 Cu$.

PROFONDITÀ (m dal p.c.)	DESCRIZIONE	PARAMETRI GEOTECNICI MEDI-CARATTERISTICI
0.0-0.20/0.40	Terreno vegetale	$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$
0.20/0.40-1.50/6.50	Strato1: limi argilloso sabbiosi nocciola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetrici. Localmente presenza di trovante calcareo grigio alla profondità di circa 4.0 m.	$\gamma = 20.3 \text{ kN/m}^3$ $\Phi = 21^\circ$ $c' = 4.0 \text{ kN/m}^2$ $Cu = 40 \text{ kN/m}^2$
1.5/6.5-20.0	Strato2: argilliti grigio scure con un alto grado di alterazione.	$\gamma = 20.4 \text{ kN/m}^3$ $\Phi = 19^\circ$ $c' = 4.0 \text{ kN/m}^2$ $Cu = 40 \text{ kN/m}^2$

SISMICITÀ

Decreto P.C.M. n. 3274 del 23/03/2003 riclassifica l'intero territorio nazionale. In tale quadro il Comune di ... ricade in zona sismica 3s, ed è quindi caratterizzata da una accelerazione orizzontale max. $ag = 0.25 g$.
 Entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione orizzontale su suolo rigido, viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un "zona dipendente".

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare anche l'effetto della risposta sismica che, in assenza di specifiche analisi, può essere ricavata mediante un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

La classificazione di questa categoria va di norma eseguita in base ai valori della $V_{s,30}$, cioè la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità. A tale scopo è stata eseguita l'indagine *Multichannel Acquisition of Surface Waves (MASW)* mediante sistema modulare della Geometrics configurato con Sismografo GEODE 48 canali (2 moduli a 24 canali) con Controller Stratavisior NZC.

ANALISI DEL TERRENO

Per quanto riportato nel paragrafo precedente si procede alla determinazione della categoria di suolo utilizzando i dati ottenuti dalle prove eseguite in questo contesto, il sito in esame ricade nella categoria di sottosuolo B secondo la tab. 3.2.II delle NTC 2008.

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).</i>

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Amplificazione stratigrafica

Per sottosuolo di categoria A i coefficienti SS e CC valgono 1. Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti SS e CC possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T_c relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.V, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_s e di C_c

Categoria coltосуolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Amplificazione topografica

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella Tab. 3.2.VI, in funzione delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento. In considerazione della morfologia del rilievo e della pendenza media del versante lungo le sezioni prese di riferimento per l'analisi di stabilità, le sezioni B, C, D, E, F, ricadono in categoria topografica T2 e la sezione A ricade in categoria T1.

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
Sezione A → T1	-	1,0
Sez. B, C, D, E, F → T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

DATI INERENTI LA COSTRUZIONE

Vita nominale (VN): intesa come numero di anni nella quale la struttura, purché soggetta a manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Manufatto in oggetto: tipo di costruzione "2" – opera ordinaria $VN \geq 50$ anni

Classe d'uso: II – "costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti. Ambienti ad uso residenziale. Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento), gli uffici, i negozi."

Coefficiente d'uso CU: definito al variare della Classe d'uso. Manufatto in oggetto: $CU=1$.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale VN per il coefficiente d'uso CU: $VR = VN \times CU$. Manufatto in oggetto: $VR = 50 \times 1 = 50$ anni.

PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Le azioni sismiche di progetto vengono calcolate a partire dalla "pericolosità sismica di base" definite, in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, in base ai seguenti tre parametri:

A_g → accelerazione orizzontale massima al sito

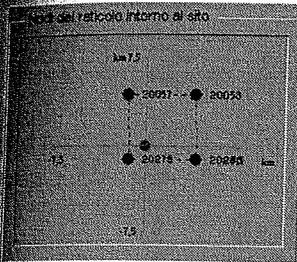
valore massimo dell'amplificazione spettrale in accelerazione orizzontale (valore minimo pari a 2,2)
 periodo dello Spettro ad ampiezza costante in accelerazione orizzontale.

Le elaborazioni sono state eseguite con programma SPETTRI NTC ver. 1.0.3. Parametri che sono tabulati per 9 diversi
 di Ritorno TR, definiti su un Reticolo di Riferimento ogni 10 Km e determinati per il punto come media pesata
 nei vertici della maglia moltiplicati per le distanze dal punto stesso.
 con i valori dei tre parametri sopraindicati, riferiti alla pericolosità sismica di base, viene riportata di seguito.
 il periodo di Ritorno, più alta è la Pericolosità Sismica.

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C per i periodi di ritorno T_R di riferimento

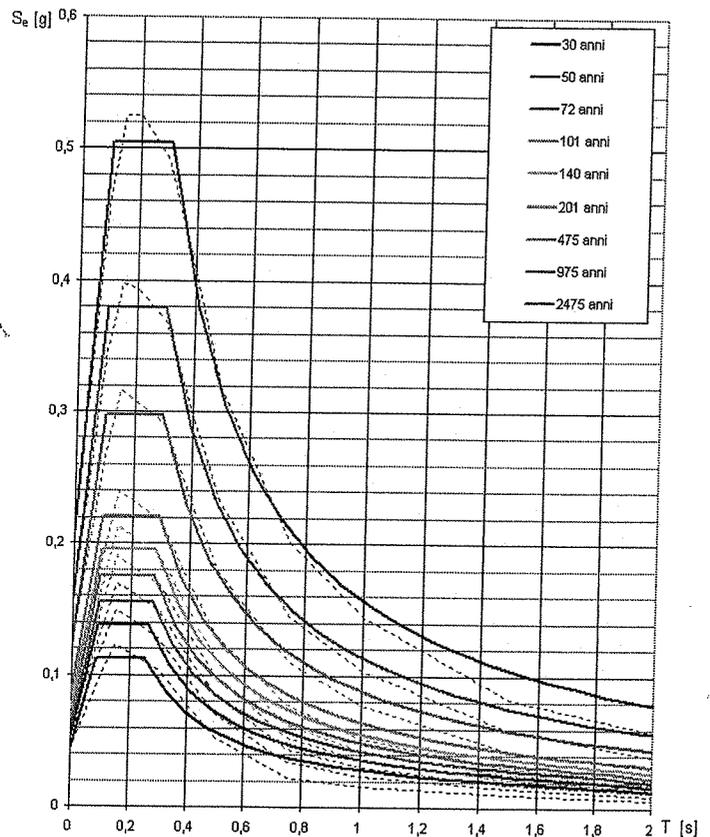
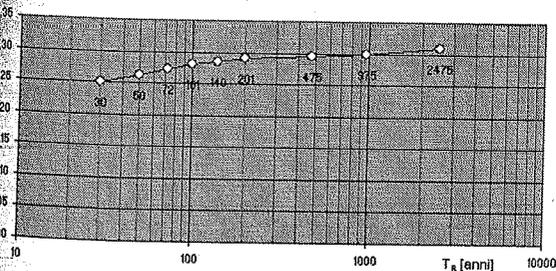
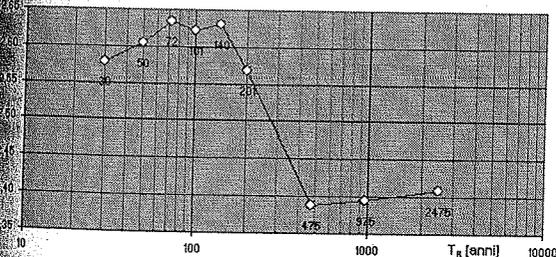
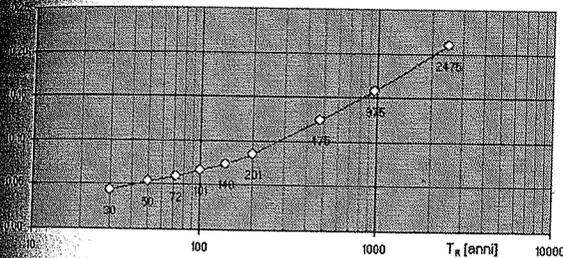
T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [s]	T_C [s]
30	0,044	2,578	0,251
50	0,053	2,604	0,262
72	0,059	2,634	0,274
101	0,067	2,621	0,280
140	0,074	2,632	0,284
201	0,086	2,569	0,291
475	0,124	2,389	0,296
975	0,158	2,396	0,299
2475	0,209	2,408	0,310

LATITUDINE
 43,72313



Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C : variabilità col periodo di ritorno T_R

Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento



10. VINCOLO IDROGEOLOGICO

L'area d'intervento è soggetta a vincolo idrogeologico (R.D. n. 3267 del 30/12/23 e del R.D. n. 1126 del 16/05/26).

In riferimento a quanto stabilito nel D.P.G.R. 8 agosto 2003 n. 48/R (Regolamento Forestale della Toscana) è stato effettuato uno studio in merito alla stabilità di versante. Da tale indagine sono emerse, localmente, situazioni di potenziale instabilità. In tali condizioni sono stati prescritti interventi atti a non alterare la stabilità dell'area.

In merito al comma 5 dell'art. 75 del D.P.G.R. 8 agosto 2003 n. 48/R (Regolamento Forestale della Toscana), è stata presa in esame la circolazione idrica superficiale, ipodermica e profonda. Si potrebbero verificare interferenze con la circolazione ipodermica, comunque al momento assente, la quale si manifesterebbe nei periodi piovosi. Per tali filtrazioni devono essere previste opportune opere di drenaggio.

In merito al comma 6, non sono da evidenziare interferenze degli scavi *su manufatti, quali costruzioni, strade ed altre infrastrutture, su sorgenti e su altre emergenze significative ai fini idrogeologici, quali aree di frana o di erosione, alvei od impluvi.*

II. CONSIDERAZIONI SULLA STABILITÀ DELL'AREA

II.1 Verifica di stabilità di versante

Per lo studio della stabilità del pendio in condizioni sismiche, si utilizza il metodo dell'equilibrio limite facendo riferimento alla stratigrafia ricavata dalle prove (§4.2).

Per lo studio si utilizza l'Approccio 1, combinazione 2 così come definito dalle NTC 2008 (A2+M2+R2 con R2=1.1).

È stata eseguita un'analisi del versante allo stato attuale e non allo stato di progetto in quanto se la sostituzione di terreno sarà limitata a piccole aree distanziate l'una dalle altre con le relative opere di drenaggio, non saranno modificate sostanzialmente le condizioni meccaniche del terreno.

La variazione nella permeabilità del materiale di sostituzione potrebbe provocare un accumulo di acqua all'interno delle fosse, condizione che deve essere corretta da un efficace drenaggio al fine di non incidere in maniera negativa sulla stabilità del versante.

Si procede quindi al calcolo dei valori di progetto in considerazione dei coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno: $\gamma_{\phi'}=1,25$; $\gamma_{c'}=1,25$; $\gamma_{\gamma}=1,0$; $\gamma_{cu}=1,40$

	γd (kN/m ³)	$\gamma' d$ (kN/m ³)	$\phi' d$ (°)	$c' d$ (kPa)	$c_u d$ (kPa)
strato 1	20.3	21.6	16.8	3.2	28.57
strato 2	20.4	21.5	15.2	3.2	28.57

Per lo studio della stabilità del versante sono state individuate n. 5 sezioni (vedi allegata planimetria ubicazione indagini) ritenute rappresentative. In questa sede si prende in considerazione l'intero versante per meglio individuare dove posizionare le aree atte all'inumazione delle spoglie degli animali.

L'individuazione delle superfici di scorrimento a minor fattore di sicurezza è stata effettuata con l'ausilio del programma *SSAP 2010 – Slope Stability Analysis Program (versione 4.0 – 2010)*.

Per ogni sezione sono state ricercate superfici di scorrimento cinematicamente possibili e che interessano punti di debolezza messi alla luce dalle indagini effettuate. Gli intervalli in cui sono state ricercate le superfici critiche sono 2: il primo raggiunge la profondità di circa 9 metri dal piano campagna, il secondo si trova nell'intorno del contatto tra lo strato 1 e lo strato 2 a profondità di circa 4-7 m dal pc. Le superfici sono di forma generica, generate da un motore di ricerca di tipo Sniff Rndom Search (BORSELLI, 1997- SSAP 2.6). Per una adeguata analisi, dove ritenuto necessario, sono state indagate fino a 10.000 superfici. A favore della sicurezza la falda è stata considerata a circa 2 metri dal piano campagna.

TABELLA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI DELLE ANALISI

	SEZIONE A	SEZIONE B	SEZIONE C	SEZIONE D	SEZIONE E	SEZIONE F
Superfici H= 9 m	$F_s=1,307$	$F_s=0,992$	$F_s=0,863$	$F_s=0,886$	$F_s=0,960$	$F_s=0,857$
Superfici H=4-7 m						
Porzione a monte	$F_s=1,741$	$F_s=1,286$	$F_s=1,346$	$F_s=0,948$	$F_s=0,819$	$F_s=0,813$
Porzione a valle	$F_s=2,184$	$F_s=1,230$	$F_s=1,363$	$F_s=1,087$	$F_s=1,177$	$F_s=1,307$

Dalle verifiche di cui si riporta in allegato i dati e la rappresentazione grafica, risulta una potenziale instabilità nell'area centrale del versante con una superficie di scorrimento potenziale individuata nella sua porzione più profonda a circa 9 m dal piano campagna, questo dato è confermato da un'analisi macroscopica delle carote dei sondaggi (materiale frantumato).

In considerazione della profondità degli interventi stimata in circa 2 m, della scarsa permeabilità delle argille che impediscono la percolazione in profondità dell'acqua piovana, dell'assenza d'incremento del carico (con adeguate opere di drenaggio) e del mantenimento della morfologia rispetto allo stato attuale, si ritiene che il progetto non interferisca con le superfici emerse dalle analisi sopra riportate ubicate a circa 9 m dal piano campagna. **In base a quanto sopra si dovrà attuare un preventivo sistema di monitoraggio e controllo sull'intero versante durante la pianificazione e l'esecuzione dei lavori all'interno dell'area.**

Lo studio ha affrontato inoltre superfici di potenziale scorrimento prossime al contatto tra lo stato 1 e 2. La variabilità dei risultati, come mostrato nella tabella sopra riportata, denotano una diretta correlazione con la pendenza del pendio; dove il versante presenta inclinazione maggiore di circa 13° si ha un aumento della potenziale instabilità con valori di $F_s < 1.1$.

11.2 Stabilità dei fronti di scavo

È stata valutata la stabilità dei fronti di scavo a breve termine in assenza di opere di contenimento, mediante la seguente relazione di Taylor: $F_c = c/\gamma * N_s/H$. dove: H = altezza di scavo (2.00 m); γ = peso dell'unità di volume (20,3 kN/m³); c = coesione (40 kN/m² / 1.4 (γ_{cu}) = 28,6 kN/m²; N_s = numero di stabilità (3.85).

In relazione al D.M. 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

F_c = 2.7

Le verifiche devono essere effettuate secondo l'Approccio 1:

- Combinazione 2: (A2+M2+R2)

tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I.

Tabella 6.8.I - Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

Coefficiente	R2
γ_s	1.1

Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi_1$	γ_ϕ	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{sk}	γ_{cs}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

12. VALUTAZIONI SULLA FATTIBILITA'

In base ai dati ottenuti dall'analisi del versante e dal rilievo geologico- geomorfologico effettuato all'interno del lotto sono state individuate aree dove la fattibilità dell'opera in progetto varia in funzione della natura del substrato, della pendenza del versante e del risultato delle analisi di stabilità di cui sopra. In allegato la Carta della Fattibilità mostra graficamente l'attribuzione delle diverse classi di fattibilità all'interno del lotto. Data la spiccata irregolarità del versante, non completamente evidenziata dal rilievo topografico, la suddetta carta si ritiene indicativa per l'individuazione di aree adatte alle inumazioni.

FATTIBILITA' SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI (F1): si riferisce ad interventi in aree in cui la pendenza media del versante è <10° ed il substrato roccioso è affiorante. Quando tali condizioni si verificano congiuntamente, non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo al progetto.

FATTIBILITA' CON NORMALI VINCOLI (F2): riferisce ad interventi in aree in cui si verificano congiuntamente le seguenti condizioni:

- pendenza del versante è compresa tra 10° e 13°;
- le verifiche di stabilità hanno verificato lo SLU (Stato Limite Ultimo) lungo l'intero versante;
- non sono presenti segni di instabilità.

Per le aree ricadenti in tale classe non previste prescrizioni specifiche.

FATTIBILITA' CONDIZIONATA (F3): si riferisce ad interventi in aree in cui si verificano congiuntamente le seguenti condizioni:

- pendenza del versante è compresa tra 13° e 15°;
- analisi di stabilità hanno verificato lo SLU (Stato Limite Ultimo) per superfici con profondità massima di 4-7 m;
- presenza di segni di instabilità.

In situazioni la fattibilità è limitata ad interventi in aree che localmente presentano, per un intorno significativo, una pendenza di circa 10° e non prevedano il taglio di vegetazione (ad esclusione del sottobosco). Andrà comunque mantenuta una distanza minima tra le fosse di almeno 200 cm.

FATTIBILITA' LIMITATA (F4): si riferisce ad interventi in aree in cui si verificano congiuntamente le seguenti condizioni:

- pendenza media del versante è >15°;
- le analisi di stabilità non hanno verificato lo SLU (Stato Limite Ultimo);
- presenza di segni di instabilità.

La attuazione del progetto è subordinata alla realizzazione d'interventi di messa in sicurezza del versante e monitoraggio e comunque sarà limitata a scavi superficiali e rarefatti per fosse di inumazione relative ad animali di piccolissimo taglio.

13. CONSIDERAZIONI SULLA TIPOLOGIA DI DRENAGGIO

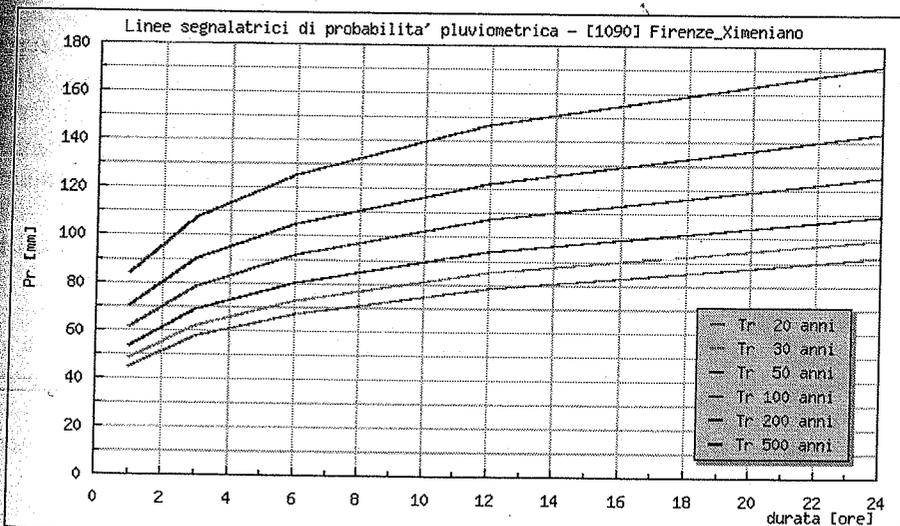
Considerate le problematiche di stabilità rilevate dall'analisi sarà necessario la realizzazione di un sistema efficace di drenaggio per l'allontanamento delle acque. Il ristagno delle acque piovane nelle aree di inumazione non permette una corretta decomposizione delle spoglie degli animali, quindi in fase esecutiva è necessario che siano previste adeguate opere di drenaggio per l'allontanamento delle acque e per la loro depurazione.

Per una valutazione delle piogge estreme si riportano i dati relativi alle *Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica*, elaborazione effettuata dall'autorità di Bacino del Fiume Arno, su base dati modello ATO della Regione Toscana. I dati sono dell'osservatorio meteorologico Ximeniano di Firenze, ritenuto indicativo per l'area in oggetto dato che si trova nelle vicinanze.

Le curve sono espresse dalla formula

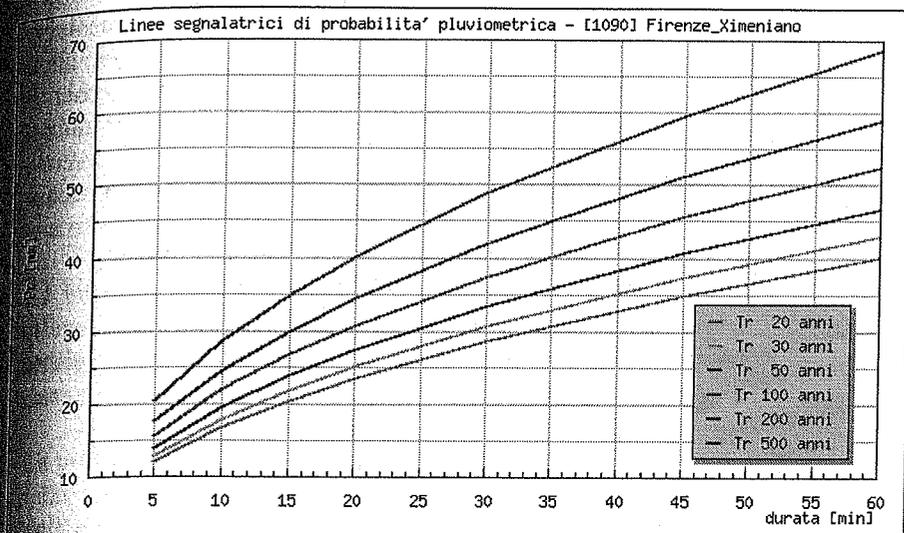
$$h = At^N T^M$$

costituendo i coefficienti A, N, M con i valori di seguito riportati, con t (durata delle piogge espressa in ore) pari a 24 ore e T (tempo di ritorno espresso in anni) pari a 200 si ottiene un'altezza massima di pioggia pari a h= 143.1 mm.



Durata > 1h - A	24.826
Durata > 1h - N	0.226
Durata > 1h - M	0.195

	t = 1h	t = 3h	t = 6h	t = 12h	t = 24h
20	44.5	57.1	66.8	78.1	91.3
30	48.2	61.8	72.2	84.5	98.8
50	53.2	68.2	79.8	93.3	109.2
100	60.9	78.1	91.4	106.9	125.0
200	69.8	89.4	104.6	122.3	143.1
500	83.4	106.9	125.0	146.3	171.1



Durata < 1h - A	24.248
Durata < 1h - N	0.49
Durata < 1h - M	0.167

	t = 1h	t = 3h	t = 6h	t = 12h	t = 24h
20	16.6	20.3	23.3	28.5	40.0
30	17.8	21.7	25.0	30.5	42.8
50	19.4	23.6	27.2	33.2	46.6
100	21.7	26.5	30.5	37.3	52.3
200	24.4	29.8	34.3	41.8	58.7
500	28.5	34.7	40.0	48.7	68.5

Per il dimensionamento dell'opera di drenaggio si prende in considerazione uno scavo di 1,5 m di lunghezza per 0,8 m di larghezza e 2 m di profondita'.

A favore della sicurezza si considera nulla l'infiltrazione dell'acqua nell'orizzonte sottostante il piano dello scavo (come indicato nel § 4.3 la permeabilita' delle argille alterate e dei limi argillosi risulta scarsa) e totale l'infiltrazione nella nelle sabbie fini che costituiscono il terreno per le inumazioni.

Si procede quindi con il calcolo della quantita' di acqua che sarA necessario drenare prendendo in considerazione solo l'acqua di prima pioggia che cade sulla superficie della fossa, dato che quella proveniente dal versante sarA opportunamente allontanata con la costruzione di canalette a monte della fossa di inumazione.

Superficie fossa = 1,2 m²

Altezza acqua = 143.1 mm

Moltiplicando i millimetri di pioggia caduta per la superficie della fossa si ha 0.17 mc di acqua da smaltire per una giornata di pioggia.

Le acque che fuoriescono dalle aree di inumazione saranno acque contenenti i prodotti della putrefazione che andranno a diminuire nell'arco degli anni. Si riporta di seguito una tabella derivante da uno studio effettuato dall'Environment Agency della Gran Bretagna ("Assessing the groundwater pollution potential of Cemetery developments" dell'aprile 2004) in cui e' riportato un esempio dei potenziali inquinanti di un corpo umano di 70 kg inumato, valori valutati nell'arco di 10 anni.

Year	Potential mass release (g)					
	C	NH4	P	SO4	Cd	Ni
1	6000.0	870.0	250.0	210.0	0.01875	0.00375
2	3000.0	435.0	125.0	105.0	0.009	0.002
3	1500.0	217.5	62.5	52.5	0.005	0.001
4	750.0	108.8	31.3	26.3	0.002	0.000
5	375.0	54.4	15.6	13.1	0.001	0.000
6	187.5	27.2	7.8	6.6	0.001	0.000
7	93.8	13.6	3.9	3.3	0.000	0.000
8	46.9	6.8	2.0	1.6	0.000	0.000
9	23.4	3.4	0.98	0.82	0.000	0.000
10	11.7	1.7	0.49	0.41	0.000	0.000

Il tipo di acque necessita di una fase depurativa prima di essere rimesso nel circolo delle acque. In ragione della natura del terreno in questione e delle problematiche emerse in questo studio, si ritiene che la fitodepurazione o una trincea drenante siano due metodologie di depurazione adatte al tipo di materiale che costituisce il corpo recettore ed alla morfologia del territorio. Per tale definizione si rimanda ad uno studio specifico. L'impianto di drenaggio e depurazione delle acque dovra' avere una manutenzione costante per garantirne l'efficacia.

14. CONCLUSIONI

In sintesi si riportano le seguenti osservazioni conclusive:

- L'area e' caratterizzata da depositi eluviali costituiti da limi argilloso sabbiosi con clasti litoidi che poggiano sulle argilliti e marne alterate e frantumate in struttura caotica ascrivibili all'unita' geologica di Monte Senario. Tale unita' e' stata investigata fino alla profondita' di 20 metri con n. 4 sondaggi a carotaggio continuo. Da tale studio e' emersa la presenza di materiale argilloso fortemente alterato e fratturato fino alla profondita' di circa 10 m.
- Le analisi granulometriche effettuate sui campioni prelevati hanno evidenziato un'elevata percentuale della

zione fine (limo +argilla) pari a 67%-72%. I terreni presentano quindi un grado di porosità insufficiente ai fini della destinazione a fosse di inumazione, le condizioni potranno essere realizzate artificialmente mediante riporto di terreni estranei. Per i terreni di sostituzione potrà essere utilizzata sabbia fine con aggiunta una percentuale di argilla per accelerare la decomposizione del corpo (da *"Tecniche di trattamento dei cadaveri che si adottano nei cimiteri e loro rapporto con l'ambiente"* Ing. Daniele Fogli). La sostituzione potrà essere effettuata per lotti successivi, naturalmente all'interno dell'area di inumazione così come indicato nel D.P.R. 285/90. Si rimanda ad una relazione specifica per quanto riguarda le terre e rocce da scavo.

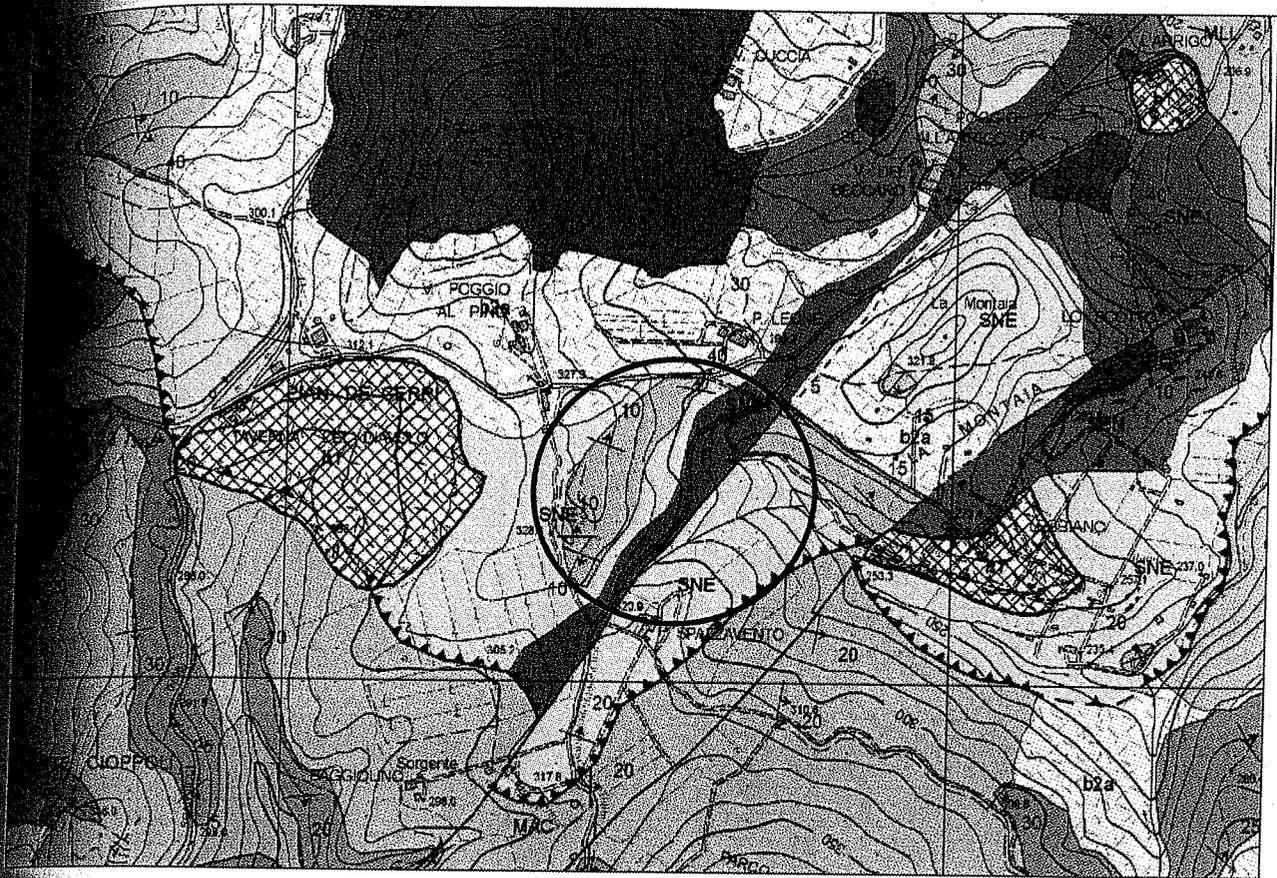
Le indagini compiute hanno rilevato la presenza di corpi idrici poco profondi (falde acquifere). Misurazioni effettuate hanno individuato una falda superficiale, probabilmente filtrazioni, estremamente suscettibile alle precipitazioni che oscilla da 8,77 m a 3,09 m di profondità. Le misurazioni sono state effettuate in periodo particolarmente piovoso, si ritiene pertanto che il progetto non interferisca con la falda.

La presenza di argilliti nel substrato, impedisce l'infiltrazione di eventuali agenti inquinanti in profondità, infatti nella Carta della Vulnerabilità degli Acquiferi, l'area esaminata è stata definita a *"bassissima"* vulnerabilità. Nell'area d'intervento non sono stati rilevati pozzi ad uso idropotabile.

Le analisi di stabilità condotte hanno messo in evidenza la potenziale instabilità in alcune aree. Tale situazione è riassunta nelle tavole allegate. L'esecuzione dei lavori è condizionata alla messa in opera di inclinometri per il monitoraggio del versante limitatamente all'area d'intervento, l'ottemperamento a quanto indicato nel paragrafo inerente la Fattibilità (§12) per le diverse aree così come indicate nella tavola allegata.

In fase esecutiva è necessario che siano previste adeguate opere di drenaggio per l'allontanamento delle acque e per la loro depurazione. Tale struttura sarà soggetta a periodico controllo.

ALLEGATI

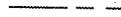
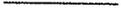


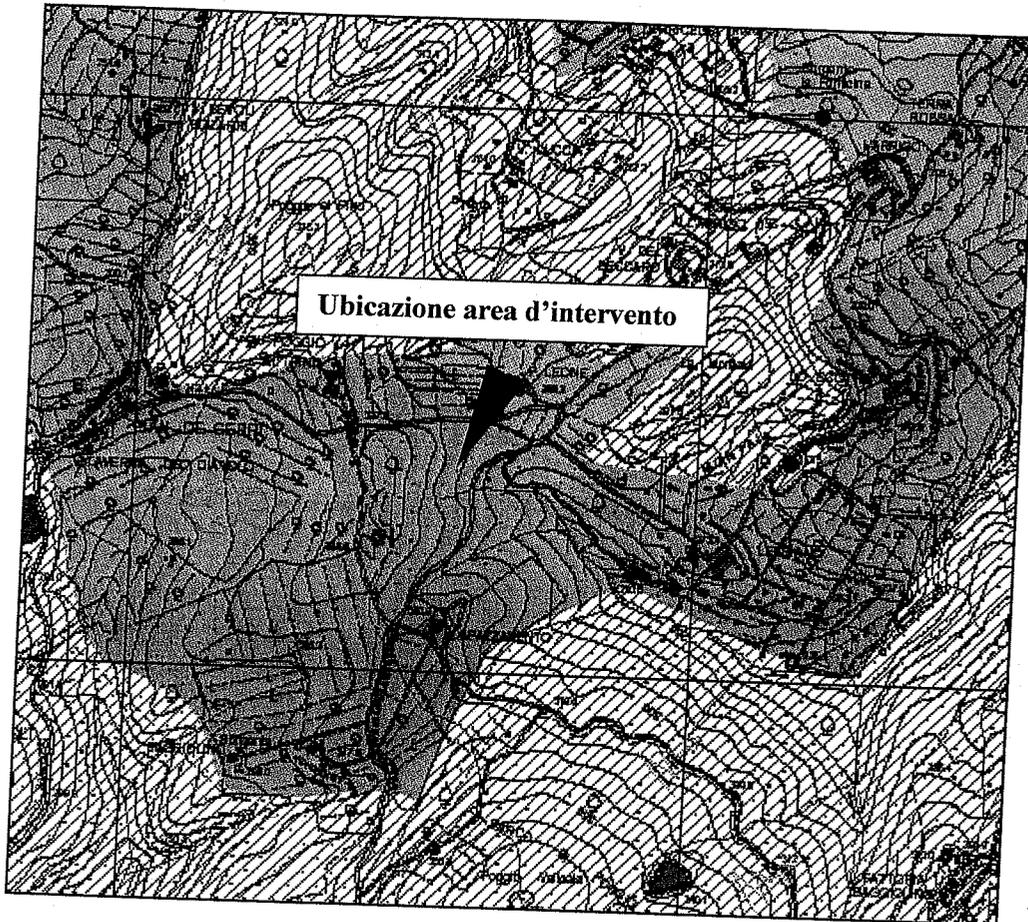
CARTA GEOLOGICA
(scala 1:10.000)

 Area d'intervento

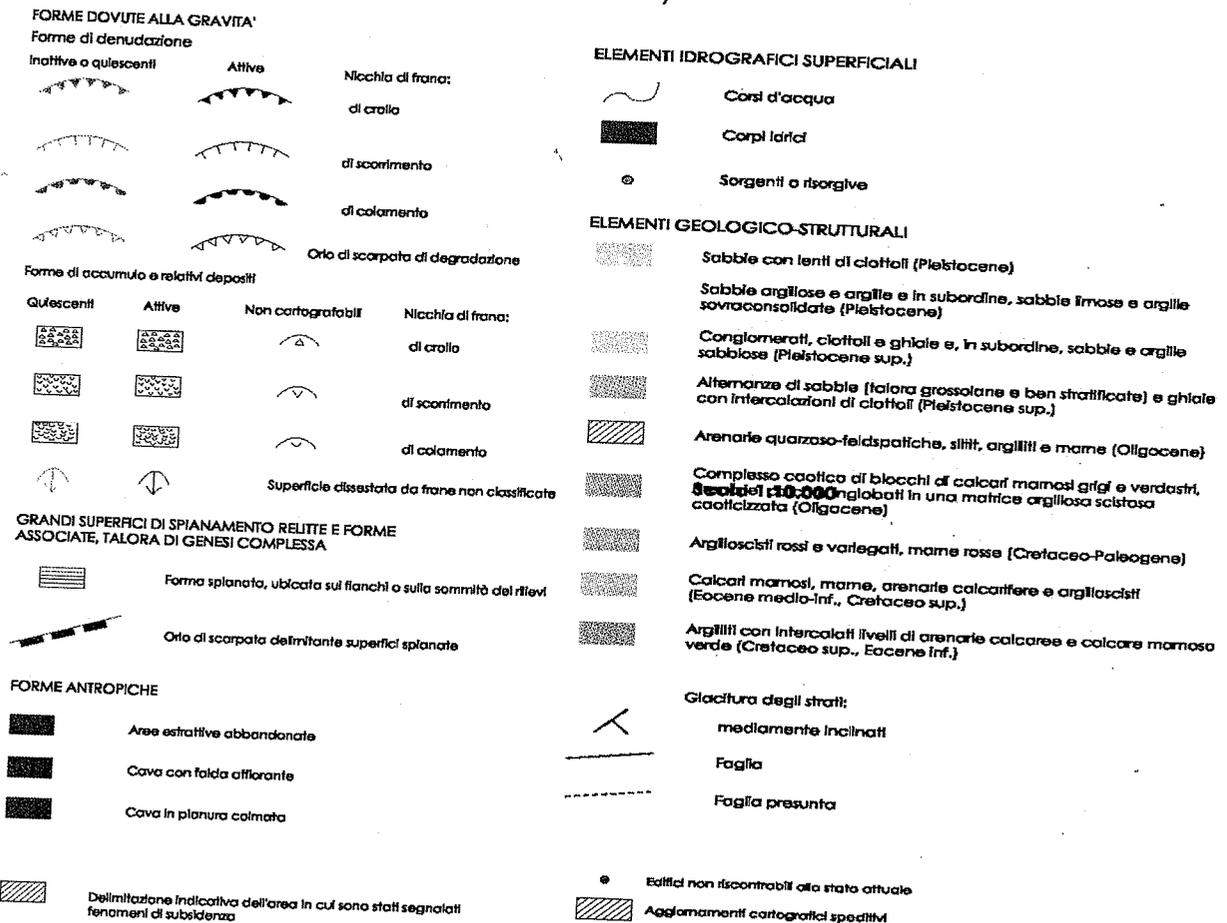
UNITA' TETTONICHE SUB-LIGURI
UNITA' DI M.SENARIO

	SEN	Arenarie di M.Senario Eocene - Oligocene
	SNE	Calcari e breccie di M.Senario Cretaceo sup. - Paleogene
	SNE1	Argilliti grigio rossastre con calcari marnosi Cretaceo sup. - Paleogene

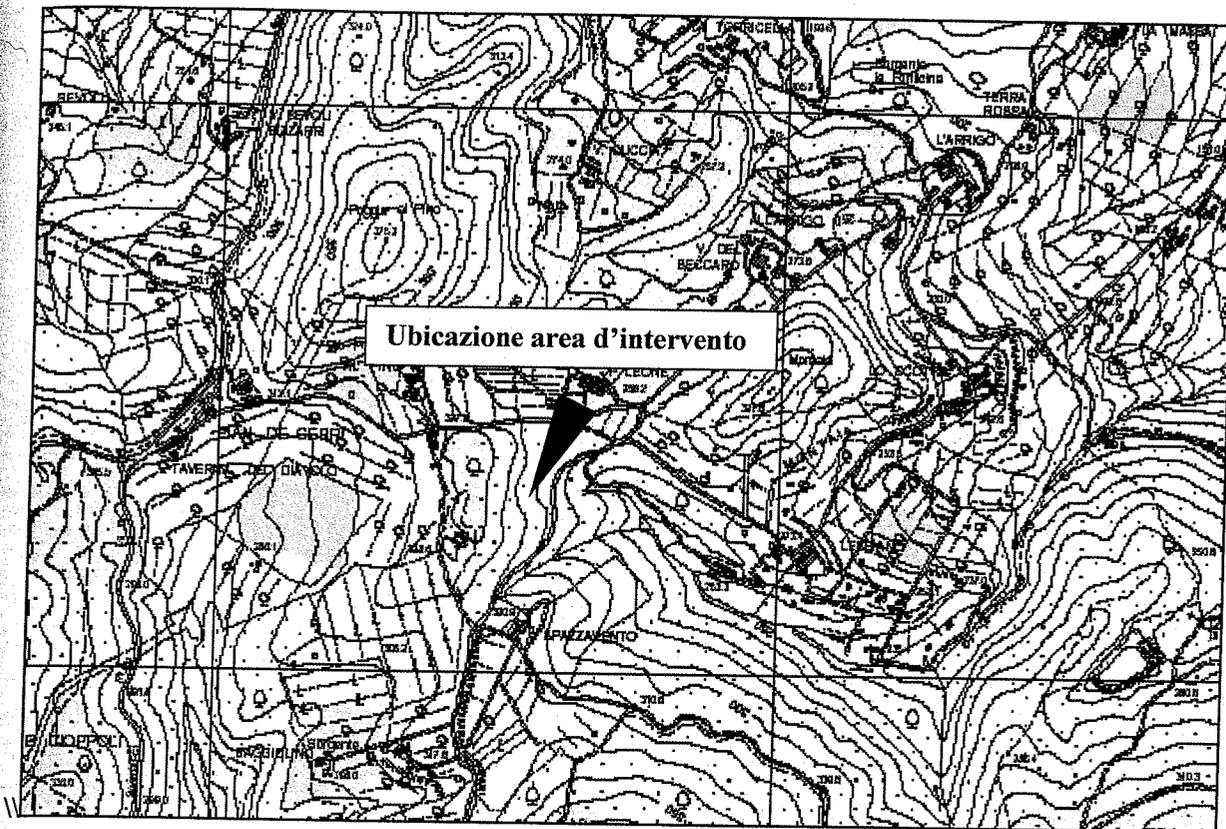
-  Contatto stratigrafico
-  Faglia
-  Faglia diretta
-  Sovrascorrimento principale
-  Contatto con area non rilevabile
-  10
Stratificazione a polarità sconosciuta



CARTA GEOMORFOLOGICA (scala 1:10.000)



(dalla Carta Geologica del Piano Strutturale del Comune di Scandicci)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

(scala 1:10.000)

Classe 2 - Pericolosità bassa

Corrisponde a situazioni geologico-tecniche apparentemente stabili sulle quali però permangono dubbi che potranno essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia. Rientrano in questa classe

- versanti con pendenza < 10% su litotipi statisticamente poco interessati da fenomeni gravitativi attivi o inattivi
- aree sommitali su litotipi competenti poco fratturati e con scarso spessore della coltre di copertura
- superfici di spianamento su litotipi competenti o con buone caratteristiche meccaniche
- aree di pianura senza problemi di subsidenza

Classe 3: pericolosità media

Aree apparentemente stabili ma in situazioni morfologiche e geologico-tecniche tali da far ritenere che esse si trovano al limite dell'equilibrio. Nelle zone inserite in questa classe ogni intervento edilizio è fortemente limitato e le indagini di approfondimento dovranno essere condotte a livello di area nel suo complesso, sono inoltre da prevedersi interventi di bonifica e miglioramento del terreno e/o l'adozione di tecniche fondazionali di un certo impegno.



Classe 3a - Pericolosità Medio-Bassa

In questa classe ricadono le aree con le seguenti caratteristiche:

- presenza di movimenti di massa non cartografabili attivi o quiescenti
- presenza di scarpate di degradazione attive, inattive o quiescenti
- presenza di copertura colluviale con caratteristiche tali da essere mobilitate su versanti a pendenza > 8-10%
- presenza di forme dovute all'azione delle acque correnti superficiali di tipo diffuso
- versanti su litotipi statisticamente e/o storicamente interessati da fenomenologie di dissesto



Classe 3b - Pericolosità Medio-Alta

In questa classe ricadono le aree con le seguenti caratteristiche:

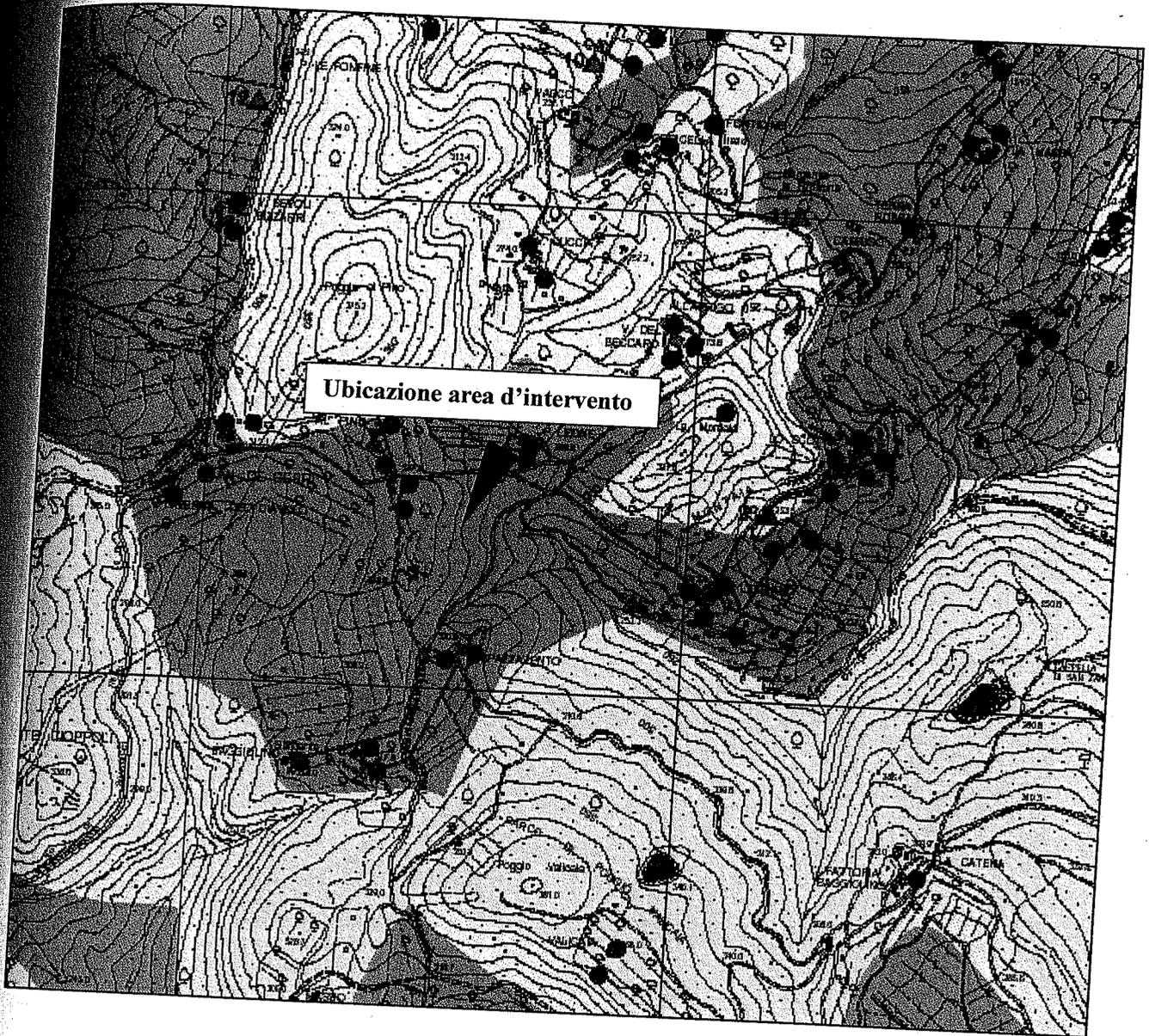
- presenza di corpi di frana e nicchie di distacco inattive o quiescenti
- concentrazione di fenomeni gravitativi non cartografabili inattivi
- presenza di situazioni tali da far ritenere molto probabile l'instaurarsi di fenomeni di instabilità



Classe 4 - Pericolosità Alta

Aree interessate da processi di dissesto attivi con una dinamica morfologica tale da far prevedere un'estensione del fenomeno e/o forme di erosione marcata ed estesa:

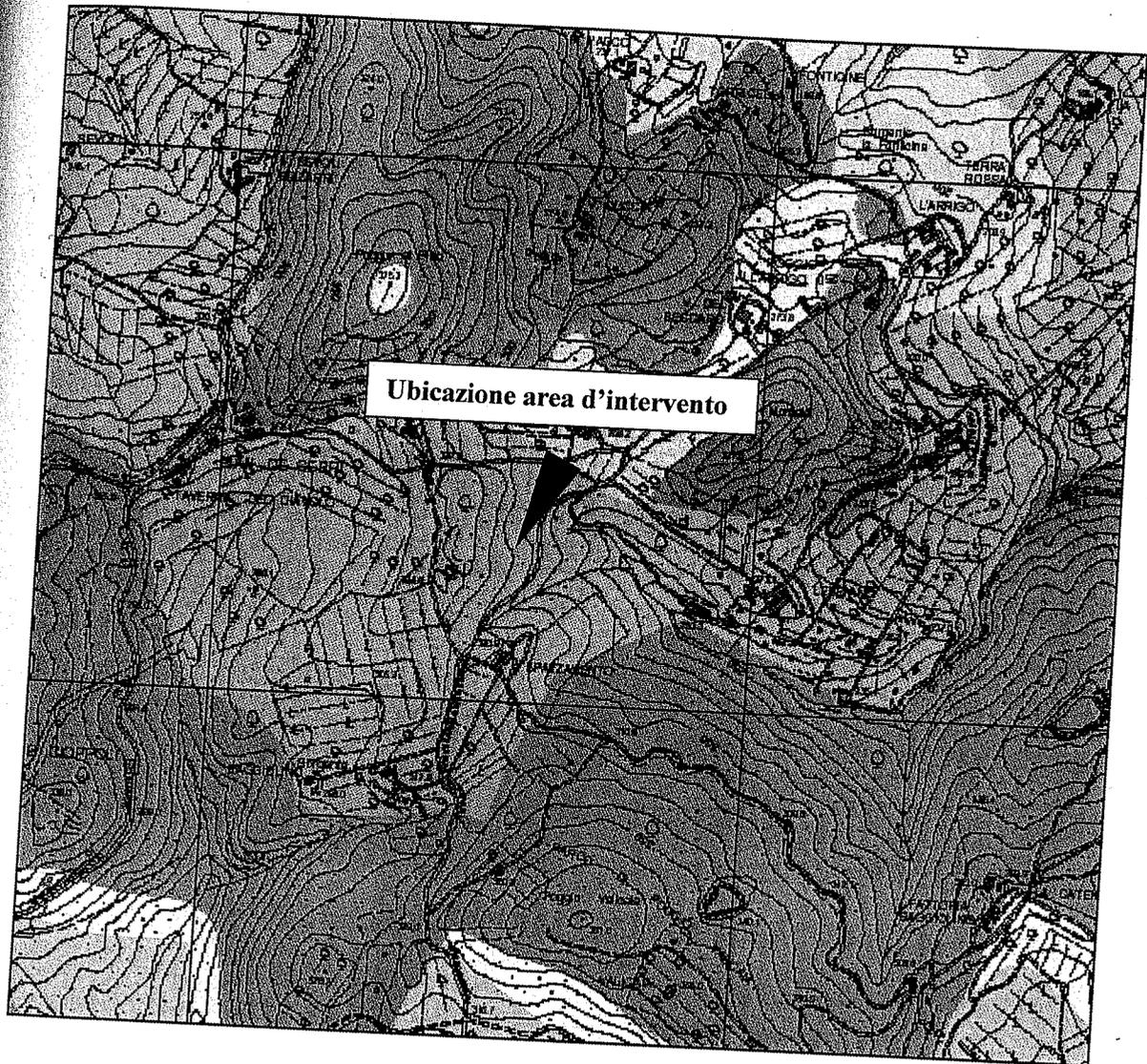
- frane attive
- concentrazioni di movimenti di versante non cartografabili attivi
- fenomeni erosivi attivi da parte delle acque incanalate



CARTA IDROGEOLOGICA (scala 1:10.000)

- | | |
|---|--|
| <p> Unità permeabile per porosità con permeabilità estremamente variabile sia in senso orizzontale che verticale, da bassa a medio-alta. Produttività idrica da media ad elevata. (a)</p> <p> Unità a permeabilità mista per porosità e per fratturazione con permeabilità da bassa a media. Produttività idrica da bassa a media. (Pcg, Pcg-S, Ps, VVB, Vs)</p> <p> Unità permeabile per fratturazione con permeabilità elevata. Produttività idrica da media ad elevata. (a)</p> <p> Unità permeabile per fratturazione con permeabilità media. Produttività idrica media. (mg, as, pf)</p> <p> Unità permeabile per fratturazione con permeabilità bassa. Produttività idrica da bassa a media. (FS, mPI, bn)</p> <p> Unità praticamente impermeabile. Produttività idrica da scarsa a nulla. (c, c', sp, FVR)</p> | <p> Pozzi</p> <p> Sorgenti</p> <p> Invasi</p> <p> Traccia di paleovalle</p> <p> Isopezometrica in m s.l.m.</p> <p> Principali direzioni di deflusso idrico sotterraneo</p> |
|---|--|

(dalla Carta Geologica del Piano Strutturale del Comune di Scandicci)



CARTA LITOTECNICA (scala 1:10.000)

A) LITOTIPI LAPIDEI

- A1** - Litotipi arenacei, fratturati a scala regionale, in strati spessi da 100 a 300 cm con sottili interstrati argillosi o argilloso-siltosi. Copertura da alterazione del litotipo principale e/o di origine colluviale, a litologia sabbioso-argillosa con inglobati elementi litoidi arenacei alterati il cui spessore varia da pochi decimetri in corrispondenza delle sommità o dei versanti più occidivi fino a 2-4 m nelle zone di accumulo lungo la porzione inferiore dei versanti meno occidivi (mg; aS; pf)
- A2** - Litotipi calcareo-mamosi o mamosi, fratturati, in banchi. Copertura da alterazione del litotipo principale e/o di origine colluviale a litologia limoso-argillosa inglobante elementi litoidi calcarei polidimensionati, spessore variabile da pochi decimetri ad oltre 2 m (al)
- A3** - Litotipi mamosi a stratificazione sottile con intercalazioni di arenarie a livelli argillifici. Copertura derivata dall'alterazione del litotipo principale a litologia limoso-argillosa con abbondante scheletro litoidi mamoso in facies di alterazione spessore variabile da pochi decimetri a circa 2,5m. (mPI)
- A4** - Litoidi di origine detritica a cementazione prevalentemente calcarea. Copertura prevalentemente di origine colluviale a litologia variabile da limoso-argillosa a sabbioso-argillosa con elementi litoidi di varia natura e spessore non definibile (tn)

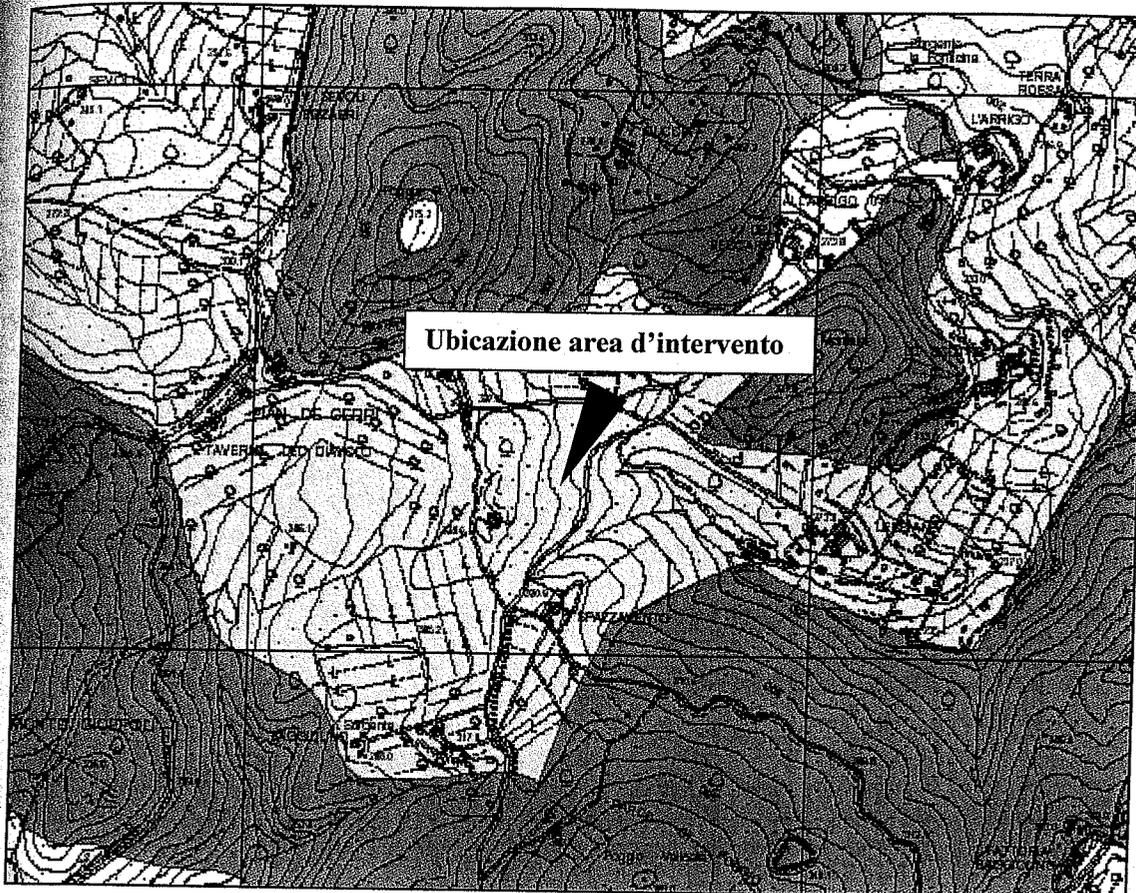
B) SUCCESSIONI CON ALTERAZIONI DI LITOTIPI LAPIDEI ED ARGILLOSI

- B1** - Successioni di argilliti con strati competenti a litologia calcarea, calcarenifica, arenacea. Rapporto litotipi lapidei/argilliti non definibile. Affioramenti sia in facies di alterazione, con copertura argillosa-limosa con elementi litoidi sia, soprattutto nelle zone cigliole, con copertura colluviale a litologia analogica. Spessore della coltre non definibile per l'affinità tra colluvie e litotipo in posto di facies di alterazione (c)
- B2** - Successioni prevalentemente argillitiche con intercalazione di strati competenti a litologia arenacea, calcareo-mamosa, mamosa. Copertura limoso-argillosa con abbondanti elementi litoidi mamosi in facies di alterazione, spessore non definibile (Vr; c; sp)
- B3** - Successioni prevalentemente lapidee e, in subordine, argillose e argillitiche. Copertura a litologia argilloso-limosa prevalentemente di origine colluviale inglobante elementi litoidi (FS)

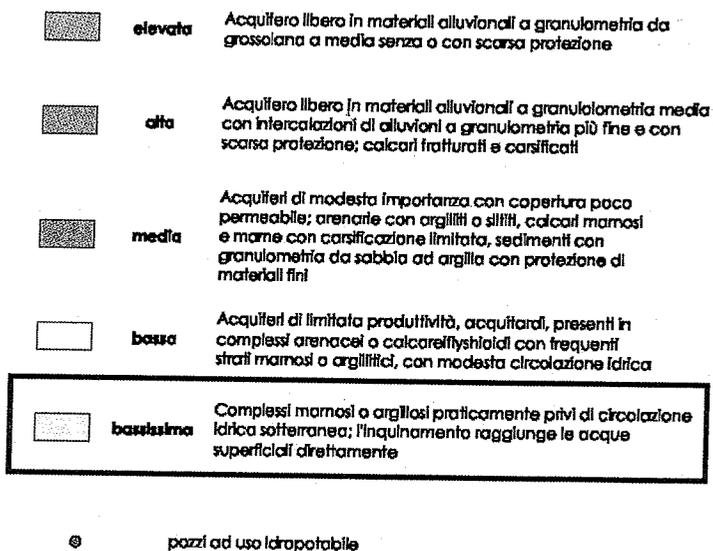
C) SUCCESSIONI CONGLOMERATICHE (O GHIAIOSE) - SABBIOSE - ARGILLOSE

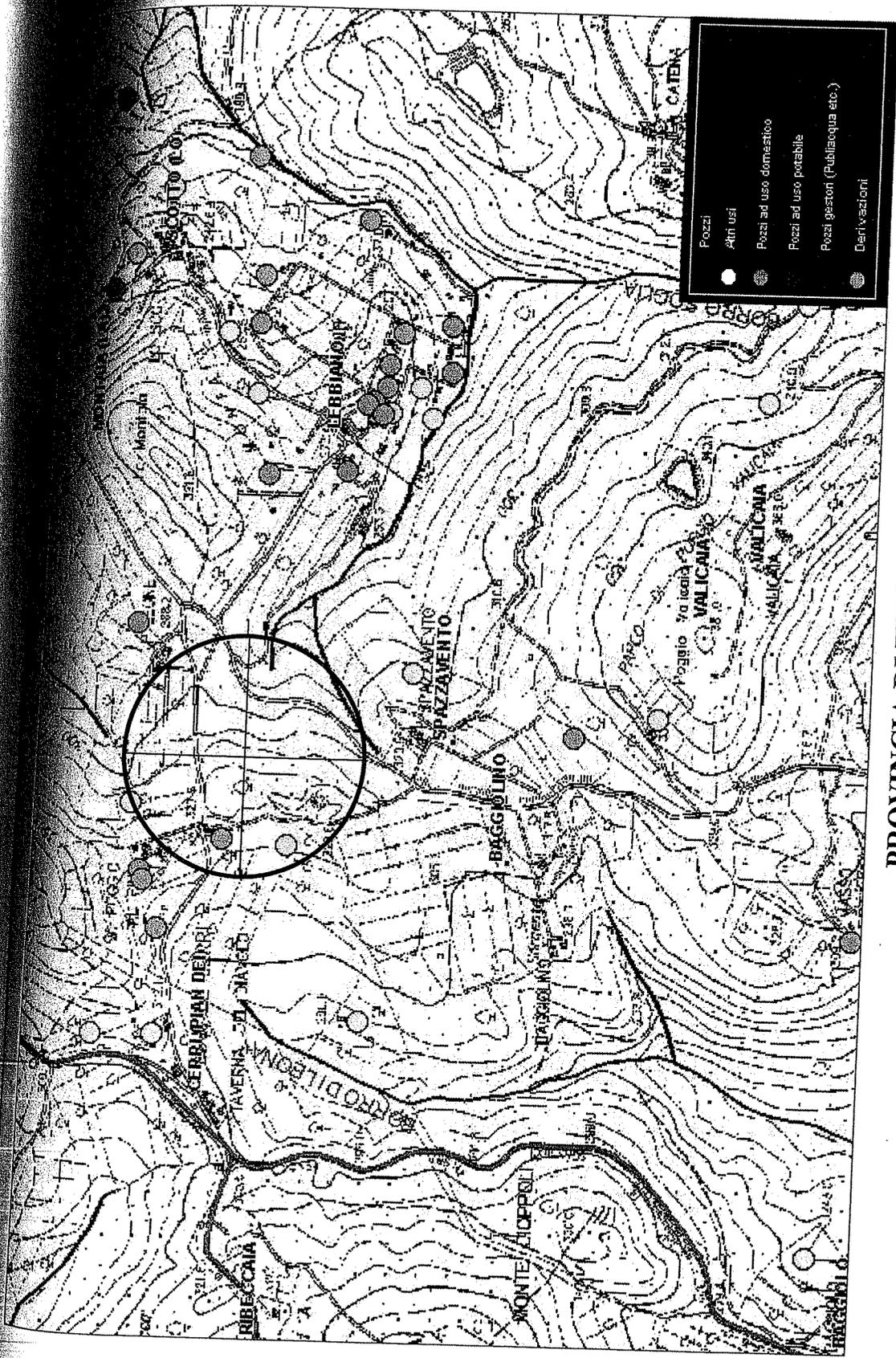
- C1** - Successioni conglomeratiche, ciottoli e ghiaia prevalenti, sabbia e argilla in subordine, talvolta cementati o pseudo-cementati (Pca)
- C2** - Successioni sabbioso-argillose prevalenti; in subordine sabbie limose e/o argille sovraconsolidate (Pcg-S; Ps; Vs)
- C3** - Successioni sabbiose di origine colluviale con elementi litoidi arenacei inglobati nella matrice sabbioso-limosa o concentrati in sacche o leniti (VVb)
- C4** - Successioni prevalentemente argillose o limoso-argillose, di origine alluvionale in eteropia con le successioni alluvionali più grossolane di C5 (a)
- C5** - Successioni prevalentemente sabbioso-ghiaiose di origine alluvionale e fluviale, in eteropia con le successioni più fini di C4 (a)

(dalla Carta Litotecnica relativa al Piano Strutturale del Comune di Scandicci)



CARTA DELLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI
(scala 1:10.000)





PROVINCIA DI FIRENZE

PLANIMETRIA UBICAZIONE POZZI E DERIVAZIONI

(scala 1: 10000)

Verbale di accettazione n° **10103** del **12/10/10** Cod. campione **10103 01**
 Committente **Il Parco di Spazzavento S.r.l. - Piazza Matteotti, 19 - Scandicci**
 Richiedente **Dr. Geol. Carlandrea Marcheselli**
 Provenienza **loc. Roveta - Scandicci (FI)**
 Contenitore **Fustella acciaio**
 Contrassegno Sond. **2** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **20**
 Camp. **1** Profondità (m) **5,8 - 6,2**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE E PROGRAMMA PROVE

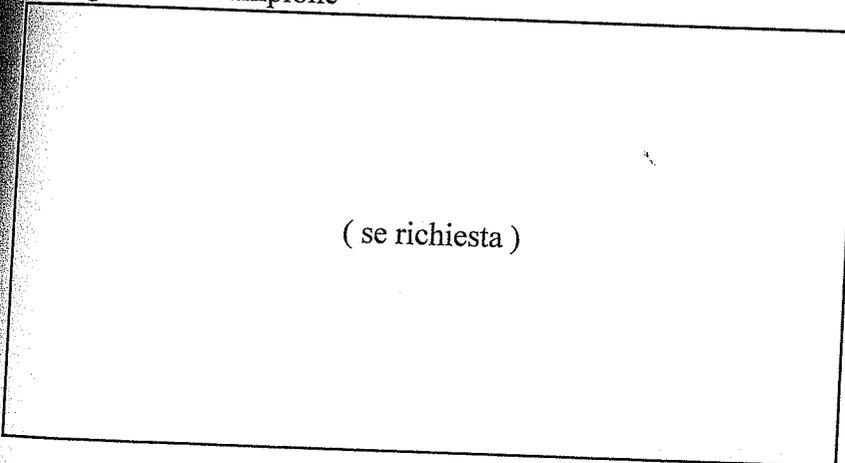
Data di apertura del campione **25/10/10**

Descrizione del campione:

limo bruno con argilla, compatto.

Classe di qualità **Q 5**

Fotografia del campione

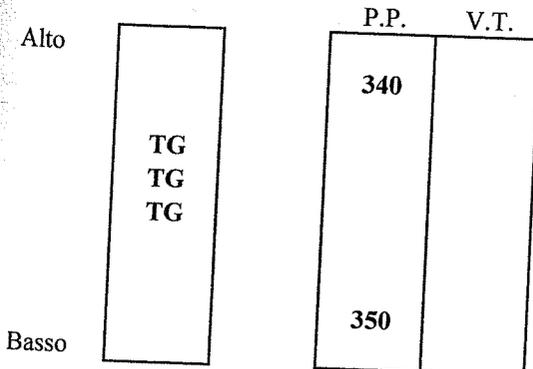


Prove eseguite: Cert. N°

Cont. acqua w	<input checked="" type="checkbox"/>	1108-10
Peso volume G	<input checked="" type="checkbox"/>	1109-10
Peso spec. Gs	<input checked="" type="checkbox"/>	1110-10
Limiti cons. LC	<input checked="" type="checkbox"/>	1111-10
Granulom. GR	<input checked="" type="checkbox"/>	1113-10
Compress. ELL	<input type="checkbox"/>	*
Edometrica ED	<input type="checkbox"/>	*
Permeabilità k	<input type="checkbox"/>	*
Triassiale TX	<input type="checkbox"/>	*
T. diretto TG	<input checked="" type="checkbox"/>	1112-10
T. torsionale TT	<input type="checkbox"/>	*

COPIA CONFORME

Ubicazione dei provini sottoposti ad analisi (disegno non in scala)



P.P. = Pocket penetrometer (kPa)
 V.T. = Vane test (kPa)

OSSERVAZIONI:

il Direttore
 Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
 Dr. Geol. Alessandro Ligo



ELLE TI

Laboratorio Terre s.r.l.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - D.P.R. 380/01
Concessione per l'esecuzione e certificazioni di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 6.05.2005 e n. 50451 del 13.06.2005

Via G. Galilei, 3 - 50136 Firenze - Tel. 055 6505508 - 348 8850949 - Fax 055 6505508 - www.laboratorioelleti.it - e.mail: laboratorio.elleti@tiscali.it
P.IVA n. 04390160481 - Capitale sociale: € 10.400,00 i.v. - Registro delle Imprese di Firenze n. 04390160481 - REA n. 445259

Certificato n° **1108-10** Data **16/11/2010** Pagina **1 / 1**
 Verbale di accettazione n° **10103** del **12/10/10** Cod. campione **10103 01**
 Committente **Il Parco di Spazzavento S.r.l. - Piazza Matteotti, 19 - Scandicci**
 Richiedente **Dr. Geol. C. Marcheselli** Provenienza **loc. Roveta - Scandicci (FI)**
 Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **20**
 Contrassegno Sond. **2** Camp. **1** Profondità (m) **5,8 - 6,2**

CONTENUTO NATURALE DI ACQUA

(ASTM D2216)

Data di prova: inizio **25/10/10** fine **26/10/10**

Tara	g	275,25
Massa terreno umido + tara	g	722,80
Massa terreno secco + tara	g	666,18
Contenuto di acqua	%	14,5

COPIA CONFORME

il Direttore
Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
Dr. Geol. Alessandro Lugo

ELLE TI

Laboratorio Terre s.r.l.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - D.P.R. 380/01
Concessione per l'esecuzione e certificazioni di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 6.05.2005 e n. 50451 del 13.06.2005

055 6505508 - 348 8850949 - Fax 055 6505508 - www.laboratorioelleti.it - e.mail: laboratorio.elleti@tiscali.it
04390160481 - Capitale sociale: € 10.400,00 i.v. - Registro delle Imprese di Firenze n. 04390160481- REA n. 445259

Numero di prova n° 1110-10 Data 16/11/2010 Pagina 1/ 1
Numero di accettazione n° 10103 del 12/10/10 Cod. campione 10103 01
Emitteente Il Parco di Spazzavento S.r.l. - Piazza Matteotti, 19 -Scandicci
Espediente Dr. Geol. C. Marcheselli Provenienza loc. Roveta - Scandicci (FI)
Materiale Fustella acciaio Diametro (mm) 85 Lunghezza (cm) 20
Trasmissione Sond. 2 Camp. 1 Profondità (m) 5,8 - 6,2

PESO SPECIFICO DEI GRANI

(CNR-UNI 10013)

Data di prova inizio 3/11/10 termine 4/11/10

Picnometro	g	45,80
Campione + picnometro	g	73,30
Camp.+ picnometro + acqua	g	163,09
Picnometro + acqua	g	145,65
Temperatura °C	°C	16,8
Fattore di correzione K		1,0006
Peso specifico	g/cm³	2,74

COPIA CONFORME

il Direttore
Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
Dr. Geol. Alessandro Lugo



ELLE TI
Laboratorio Terre s.r.l.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - D.P.R. 380/01
Concessione per l'esecuzione e certificazioni di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 6.05.2005 e n. 50451 del 13.06.2005

Matteotti, 3 - 50136 Firenze - Tel. 055 6505508 - 348 8850949 - Fax 055 6505508 - www.laboratorioelleti.it - e.mail: laboratorio.elleti@tiscali.it
P.I.E. 04390160481 - Capitale sociale: € 10.400,00 i.v. - Registro delle Imprese di Firenze n. 04390160481 - REA n. 445259

Certificato n° **1113-10** Data **16/11/10** Pagina **1 / 2**
Verbale di accettazione n° **10103** del **12/10/10** Cod. campione **10103 01**
Committente **Il Parco di Spazzavento S.r.l. - Piazza Matteotti, 19 - Scandicci**
Richiedente **Dr. Geol. C. Marcheselli** Provenienza **loc. Roveta - Scandicci (FI)**
Contenitore **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **20**
Contrassegno **Sond. 2 Camp. 1** Profondità (m) **5,8 - 6,2**

ANALISI GRANULOMETRICA

Date di prova: inizio **26/10/10** termine **10/11/10**

Analisi granulometrica per setacciatura
(via umida) (CNR-UNI A. V N.23)

Massa del materiale g = **273,29**

Set. ASTM	Diam. mm	Peso %	Tratt. %	Pass. %
4"	101,6	0,00	0,00	100,0
2"	50,8	0,00	0,00	100,0
1"	25,4	0,00	0,00	100,0
3/4"	19	0,00	0,00	100,0
3/8"	9,5	0,00	0,00	100,0
4	4,75	0,00	0,00	100,0
10	2,00	0,00	0,00	100,0
40	0,425	0,45	0,45	99,5
100	0,150	0,79	1,24	98,8
200	0,075	0,40	1,64	98,4

Analisi granulometrica per sedimentazione
(AASHTO T 88-72)

Agente disperdente: esametafosfato di sodio 45,70 g/l

Idrometro: tipo 151 H

Massa del materiale g = **50,00**

Materiale passante al setaccio ASTM 40
Peso specifico dei grani: **2,74**

Temp. °C	Tempo min	Lettura densim.	Dimen. mm	Pass. %
16,4	0,5	1,0310	0,058	98,4
16,4	1	1,0296	0,041	93,8
16,4	2	1,0265	0,030	84,1
16,4	4	1,0250	0,022	79,3
16,4	8	1,0240	0,016	76,2
16,4	15	1,0225	0,012	71,4
16,4	30	1,0215	0,008	68,2
16,4	60	1,0200	0,006	63,5
16,4	120	1,0180	0,004	57,1
16,4	252	1,0155	0,003	49,2
16,4	582	1,0127	0,002	40,3
16,4	1482	1,0113	0,001	35,9

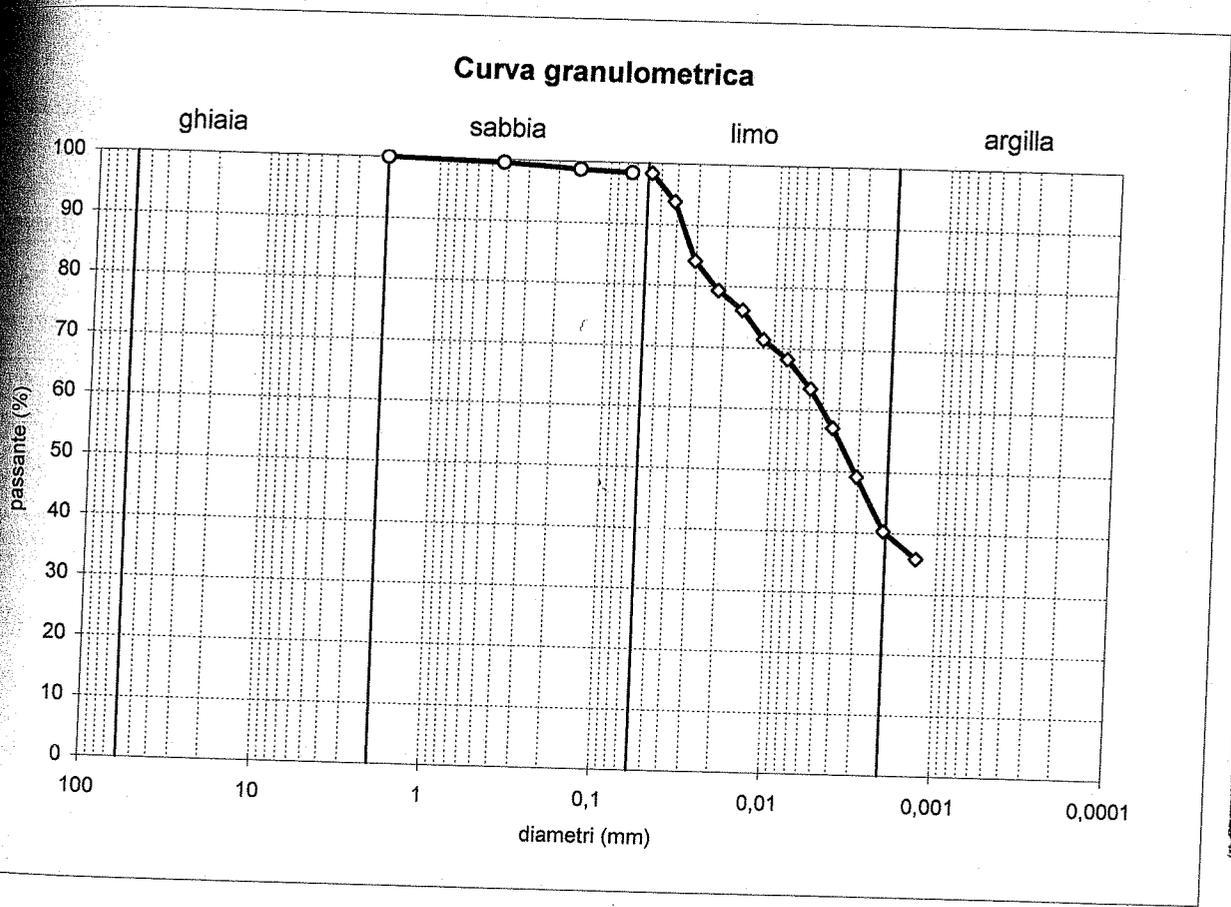
COPIA CONFORME

il Direttore
Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
Dr. Geol. Alessandro Lugo

Ordine n° 1113-10 Data 16/11/10 Pagina 2/ 2
 Numero di accettazione n° 10103 Codice del campione n° 10103 01
 Mittente Il Parco di Spazzavento S.r.l. Provenienza loc. Roveta - Scandicci (FI)
 Ordine n° 2 Campione n° 1 Prof. (metri) 5,8 - 6,2

CURVA GRANULOMETRICA



ELLE TI

Laboratorio Terre s.r.l.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - D.P.R. 380/01
Concessione per l'esecuzione e certificazioni di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 6.05.2005 e n. 50451 del 13.06.2005

04390160481 - Capitale sociale: € 10.400,00 i.v. - Registro delle Imprese di Firenze n. 04390160481- REA n. 445259

Certificato n° 1111-10 Data 16/11/2010 Pagina 1/1
Numero di accettazione n° 10103 del 12/10/10 Cod. campione 10103 01
Committente Il Parco di Spazzavento S.r.l. - Piazza Matteotti, 19 - Scandicci
Richiedente Dr. Geol. C. Marcheselli Provenienza loc. Roveta - Scandicci (FI)
Contenitore Fustella acciaio Diametro (mm) 85 Lunghezza (cm) 20
Contrassegno Sond. 2 Camp. 1 Profondità (m) 5,8 - 6,2

LIMITI DI CONSISTENZA (CNR-UNI 10014)

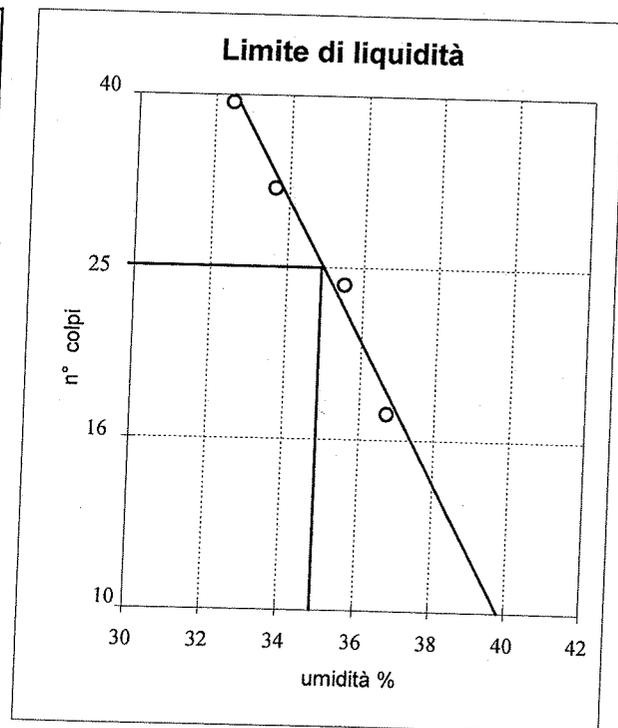
Data di prova: inizio 5/11/10 termine 8/11/10

Determinazione del limite di liquidità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %	n° colpi
1	20,54	43,19	37,64	32,5	39
2	21,28	39,44	34,87	33,6	31
3	20,59	42,12	36,48	35,5	24
4	20,43	45,37	38,67	36,7	17
Limite di liquidità LL				34,9	

Determinazione del limite di plasticità

n° prova	Tara (g)	Tara + umido (g)	Tara + secco (g)	umidità %
1	9,34	19,97	18,43	16,9
2	8,42	19,82	18,16	17,0
Limite di plasticità LP			17,0	



Limite di liquidità 35
Limite di plasticità 17
Indice di plasticità 18

il Direttore
Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
Dr. Geol. Alessandro Lugo

Certificato n° **1112-10** Data **16/11/10** Pagina **1/7**
 Numero di accettazione n° **10103** del **12/10/10** Cod. campione **10103 01**
 Mittente **Il Parco di Spazzavento S.r.l. - Piazza Matteotti, 19 - Scandicci**
 Espediente **Dr. Geol. C. Marcheselli** Provenienza **loc. Roveta - Scandicci (FI)**
 Materiale **Fustella acciaio** Diametro (mm) **85** Lunghezza (cm) **20**
 Disegno Sond. **2** Camp. **1** Profondità (m) **5,8 - 6,2**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

Data di prova inizio **25/10/10** termine **28/10/10**

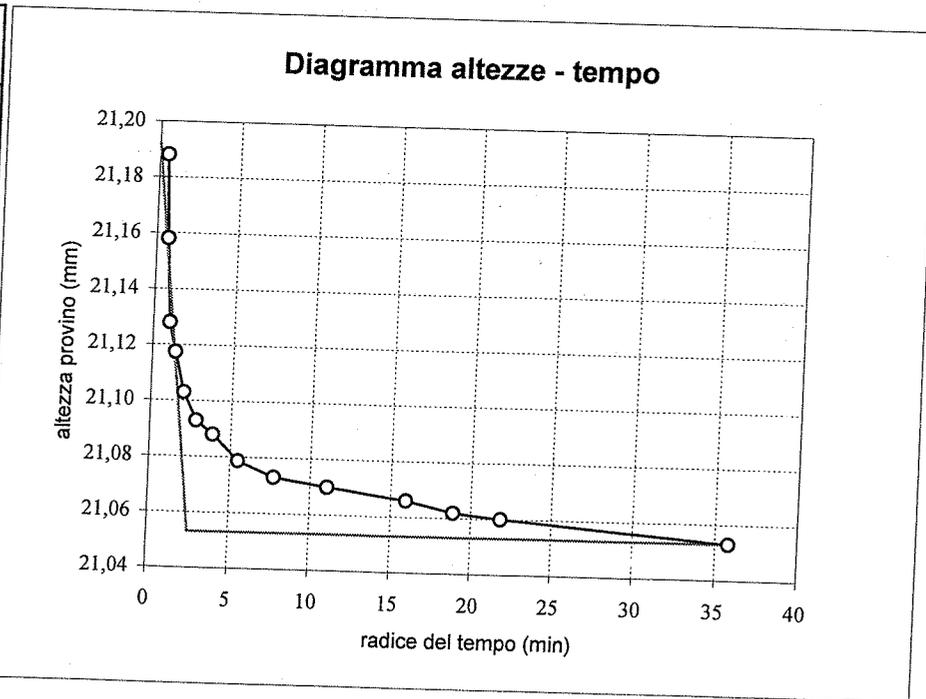
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO **1**

Dimensioni iniziali altezza mm **21,75**
 sezione cm² **36,00**

Pressione normale: kPa **100**

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	17,03	21,75
0,25	16,47	21,19
0,5	16,44	21,16
1	16,41	21,13
2	16,40	21,12
4	16,39	21,10
8	16,38	21,09
15	16,37	21,09
30	16,36	21,08
60	16,36	21,07
122	16,35	21,07
254	16,35	21,07
357	16,34	21,06
477	16,34	21,06
1282	16,34	21,05



Tempo di consolidazione t_{100} (min) **6**

COPIA CONFORME

il Direttore
 Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
 Dr. Geol. Alessandro Lugo

Certificato n° **1112-10** Data **16/11/2010** Pagina **2/7**
Anno di accettazione n° **10103** Codice del campione n° **10103 01**
Committente **Il Parco di Spazzavento S.r.l.** Provenienza **loc. Roveta - Scandicci (FI)**
Indagazione n° **2** Campione n° **1** Prof. (metri) **5,8 - 6,2**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

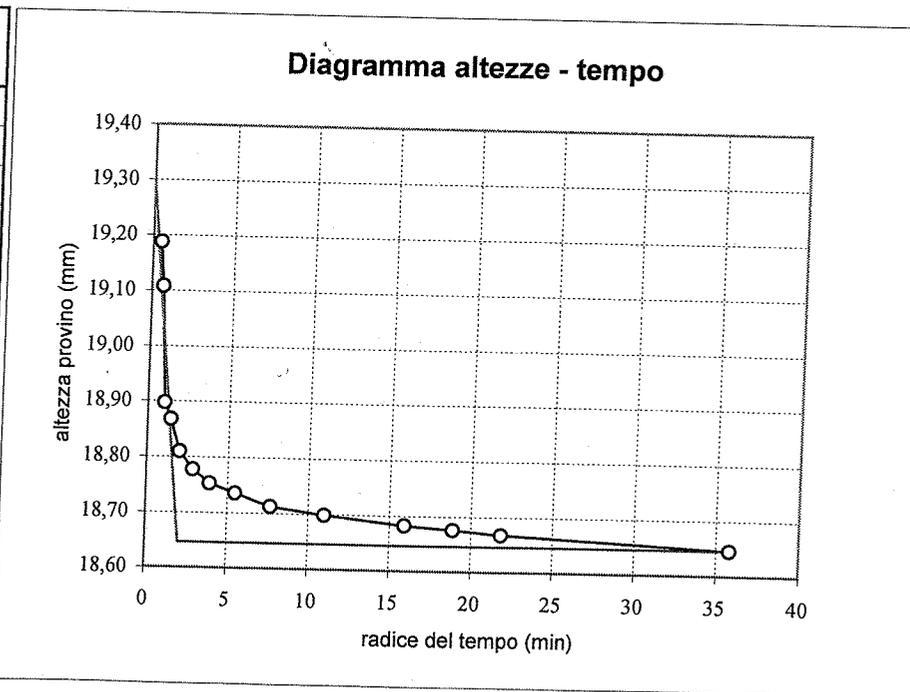
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO **2**

Dimensioni iniziali altezza mm **21,75**
sez. cm² **36,00**

Pressione normale: kPa **200**

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Lett. mm	H mm
0	8,43	21,75
0,25	5,87	19,19
0,5	5,79	19,11
1	5,58	18,90
2	5,55	18,87
4	5,49	18,81
8	5,46	18,78
15	5,44	18,75
30	5,42	18,74
59	5,40	18,71
121	5,38	18,70
253	5,37	18,68
356	5,36	18,68
476	5,35	18,67
1281	5,33	18,65



COPIA CONFORME

Tempo di consolidazione t_{100} (min) **4**

il Direttore
Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
Dr. Geol. Alessandro Lugo



ELLE TI

Laboratorio Terre s.r.l.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - D.P.R. 380/01
Concessione per l'esecuzione e certificazioni di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 6.05.2005 e n. 50451 del 13.06.2005

Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel. 055 6505508 - 348 8850949 - Fax 055 6505508 - www.laboratorioelleti.it - e.mail: laboratorio.elleti@tiscali.it
C.F. 04390160481 - Capitale sociale: € 10.400,00 i.v. - Registro delle Imprese di Firenze n. 04390160481 - REA n. 445259

Certificato n°	1112-10	Data	16/11/2010	Pagina	3/ 7
Verbale di accettazione n°	10103	Codice del campione n°	10103 01		
Committente	Il Parco di Spazzavento S.r.l.	Provenienza	loc. Roveta - Scandicci (FI)		
Sondaggio n°	2	Campione n°	1	Prof. (metri)	5,8 - 6,2

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

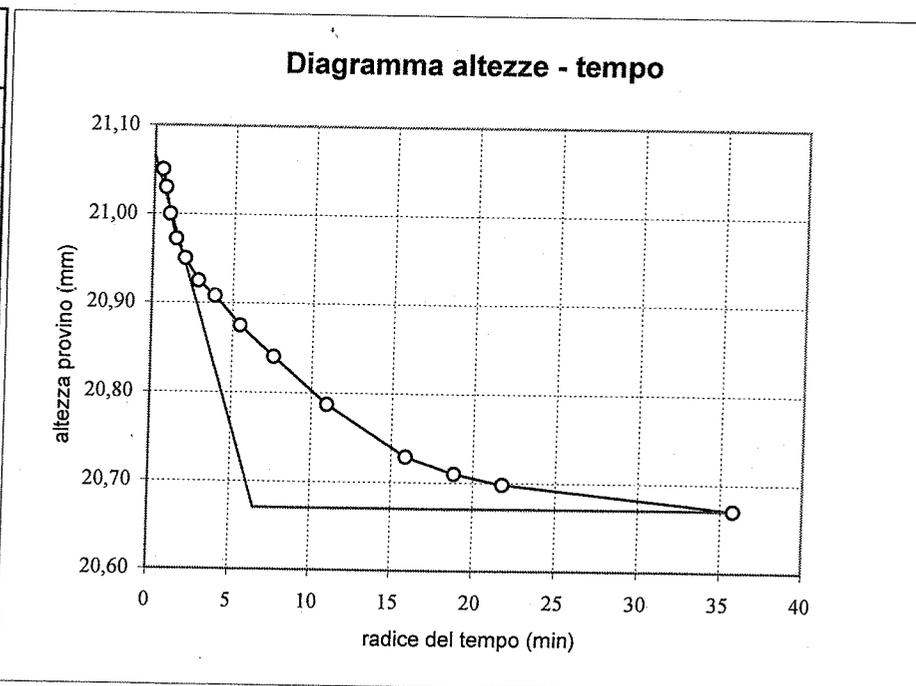
TEST DI CONSOLIDAZIONE SUL PROVINO NUMERO **3**

Dimensioni iniziali altezza mm 21,75
 sez. cm² 36,00

Pressione normale: kPa 300

Drenaggio attraverso pietre porose situate sopra e sotto il provino.

t (min)	Let. mm	H mm
0	6,91	21,75
0,25	6,21	21,05
0,5	6,19	21,03
1	6,16	21,00
2	6,13	20,97
4	6,11	20,95
8	6,09	20,93
15	6,07	20,91
30	6,04	20,88
58	6,00	20,84
120	5,95	20,79
252	5,89	20,73
355	5,87	20,71
475	5,86	20,70
1280	5,83	20,67



COPIA CONFORME

Tempo di consolidazione **t₁₀₀ (min)** **43**

il Direttore
Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
Dr. Geol. Alessandro Lugo



Certificato n° **1112-10** Data **16/11/2010** Pagina **4/ 7**
Verbale di accettazione n° **10103** Codice del campione n° **10103 01**
Committente **Il Parco di Spazzavento S.r.l.** Provenienza **loc. Roveta - Scandicci (FI)**
Sondaggio n° **2** Campione n° **1** Prof. (metri) **5,8 - 6,2**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO **1**

Pressione di consolidazione	kPa	100
Tempo di consolidazione	ore	21
Pressione normale	kPa	100
Resistenza al taglio	kPa	39
Spostamento orizz. a rottura	mm	1,50

s mm	Din. mm	ΔH mm	τ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,075	-0,04	11
0,50	0,139	-0,07	21
1,00	0,223	-0,13	33
1,50	0,263	-0,16	39
2,00	0,222	-0,14	33
2,50	0,215	-0,15	32
3,00	0,209	-0,16	31
3,60	0,205	-0,18	30
4,30	0,202	-0,17	30
5,00	0,1985	-0,18	29
5,70	0,195	-0,19	29
6,19	0,193	-0,19	29

VELOCITA' DI PROVA **0,005 mm/min**

s = spostamento (mm)

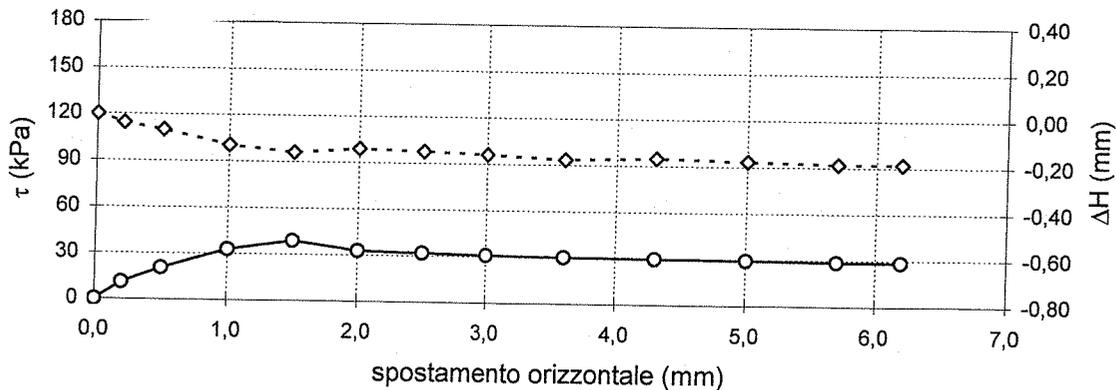
ϵ = deformazione provino (%)

Din = lettura dinamometro (mm)

ΔH = variazione di altezza del provino (mm)

τ = resistenza al taglio (kPa)

Diagramma delle tensioni tangenziali e delle variazioni di altezza in funzione delle deformazioni



COPIA CONFORME

il Direttore
Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
Dr. Geol. Alessandro Lugo

11



Certificato n° **1112-10** Data **16/11/2010** Pagina **5/ 7**
Verbale di accettazione n° **10103** Codice del campione n° **10103 01**
Committente **Il Parco di Spazzavento S.r.l.** Provenienza **loc. Roveta - Scandicci (FI)**
Sondaggio n° **2** Campione n° **1** Prof. (metri) **5,8 - 6,2**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO **2**

Pressione di consolidazione	kPa	200
Tempo di consolidazione	ore	21
Pressione normale	kPa	200
Resistenza al taglio	kPa	71
Spostamento orizz. a rottura	mm	1,50

s mm	Din. mm	ΔH mm	τ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,1034	-0,03	25
0,50	0,1767	-0,06	43
1,00	0,2554	-0,11	62
1,50	0,2898	-0,13	71
2,00	0,2603	-0,12	64
2,50	0,2274	-0,14	56
3,00	0,2238	-0,14	55
3,60	0,2182	-0,15	53
4,30	0,2148	-0,15	52
5,00	0,2084	-0,16	51
5,70	0,2044	-0,16	50
6,20	0,2006	-0,17	49

VELOCITA' DI PROVA **0,005 mm/min**

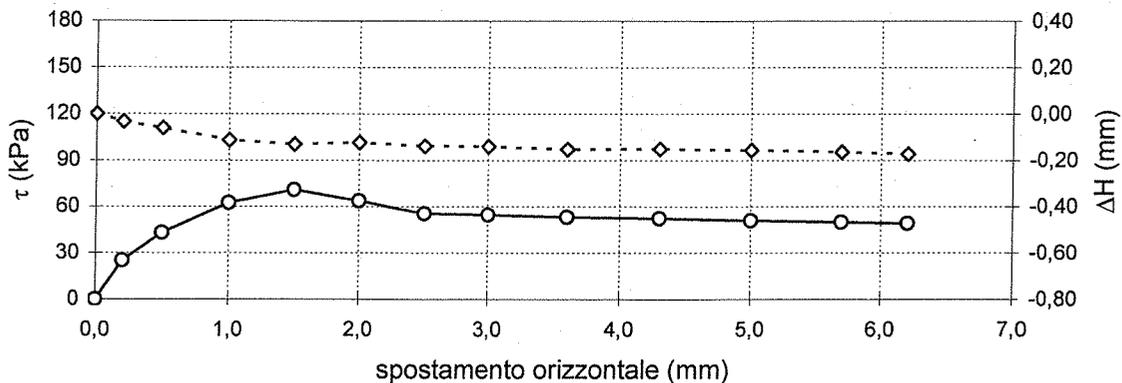
s = spostamento (mm)

Din = lettura dinamometro (mm)

ΔH = variazione di altezza del provino (mm)

τ = resistenza al taglio (kPa)

Diagramma delle tensioni tangenziali e della variazione di altezza in funzione delle deformazioni



COPIA CONFORME

il Direttore
Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
Dr. Geol. Alessandro Lugo



ELLE TI

Laboratorio Terre s.r.l.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - D.P.R. 380/01
Concessione per l'esecuzione e certificazioni di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 6.05.2005 e n. 50451 del 13.06.2005

L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel. 055 6505508 - 348 8850949 - Fax 055 6505508 - www.laboratorioelleti.it - e.mail: laboratorio.elletit@tiscali.it
P.A. e C.F. 04390160481 - Capitale sociale: € 10.400,00 i.v. - Registro delle Imprese di Firenze n. 04390160481 - REA n. 445259

Certificato n°	1112-10	Data	16/11/2010	Pagina	6/ 7
Verbale di accettazione n°	10103	Codice del campione n°	10103		01
Committente	Il Parco di Spazzavento S.r.l.	Provenienza	loc. Roveta - Scandicci (FI)		
Sondaggio n°	2	Campione n°	1	Prof. (metri)	5,8 - 6,2

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

PROVA DI TAGLIO SUL PROVINO NUMERO **3**

Pressione di consolidazione	kPa	300
Tempo di consolidazione	ore	21
Pressione normale	kPa	300
Resistenza al taglio	kPa	108
Spostamento orizz. a rottura	mm	1,50

s mm	Din. mm	ΔH mm	τ kPa
0,00	0,000	0,00	0
0,20	0,104	-0,03	48
0,50	0,174	-0,05	80
1,00	0,224	-0,09	103
1,50	0,235	-0,10	108
2,00	0,209	-0,10	96
2,50	0,196	-0,12	90
3,00	0,176	-0,12	81
3,60	0,172	-0,12	79
4,30	0,166	-0,13	77
5,00	0,162	-0,13	75
5,70	0,158	-0,14	73
6,16	0,155	-0,14	72

VELOCITA' DI PROVA **0,005 mm/min**

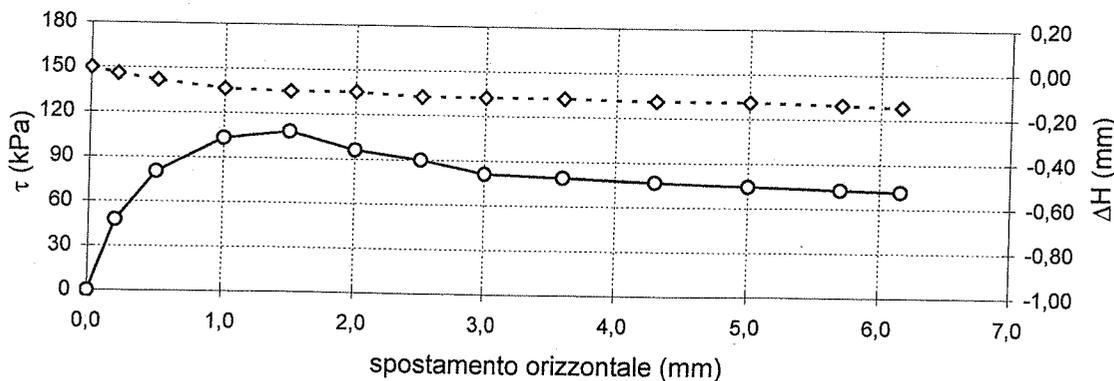
s = spostamento (mm)

Din = lettura dinamometro (mm)

ΔH = variazione di altezza del provino (mm)

τ = resistenza al taglio (kPa)

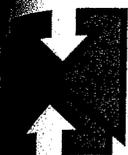
Diagramma delle tensioni tangenziali e della variazione di altezza in funzione delle deformazioni



COPIA CONFORME

il Direttore
Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
Dr. Geol. Alessandro Dugo



ELLE TI
Laboratorio Terre s.r.l.

Laboratorio autorizzato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti - D.P.R. 380/01
Concessione per l'esecuzione e certificazioni di prove geotecniche
Decreto n. 53361 del 6.05.2005 e n. 50451 del 13.06.2005

L. Galeotti, 3 - 50136 Firenze - Tel. 055 6505508 - 348 8850949 - Fax 055 6505508 - www.laboratorioelleti.it - e.mail: laboratorio.elletit@tiscali.it
VA e C.F. 04390160481 - Capitale sociale: € 10.400,00 i.v. - Registro delle Imprese di Firenze n. 04390160481 - REA n. 445259

Certificato n° **1112-10** Data **16/11/2010** Pagina **7/ 7**
Verbale di accettazione n° **10103** Codice del campione n° **10103 01**
Committente **Il Parco di Spazzavento S.r.l.** Provenienza **loc. Roveta - Scandicci (FI)**
Sondaggio n° **2** Campione n° **1** Prof. (metri) **5,8 - 6,2**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

Dimensioni iniziali : altezza 2,18 cm sezione 36,00 cm²

PESO DI VOLUME

Provino numero		Prima della prova			Dopo la rottura		
		1	2	3	1	2	3
Massa del terreno	g	164,42	162,09	162,02	168,79	168,25	165,76
Volume del terreno	cm ³	78,30	78,30	78,30	75,07	66,44	73,84
Massa specifica	g/cm ³	2,10	2,07	2,07	2,25	2,53	2,24
Peso di volume	kN/m ³	20,59	20,30	20,29	22,05	24,83	22,02

CONTENUTO DI ACQUA

Provino numero		Prima della prova			Dopo la rottura		
		1	2	3	1	2	3
Massa terreno umido	g	164,42	162,09	162,02	168,79	168,25	165,76
Massa terreno secco	g	142,95	144,78	139,33	142,95	144,78	139,33
Contenuto di acqua	%	15,02	11,96	16,29	18,08	16,21	18,97

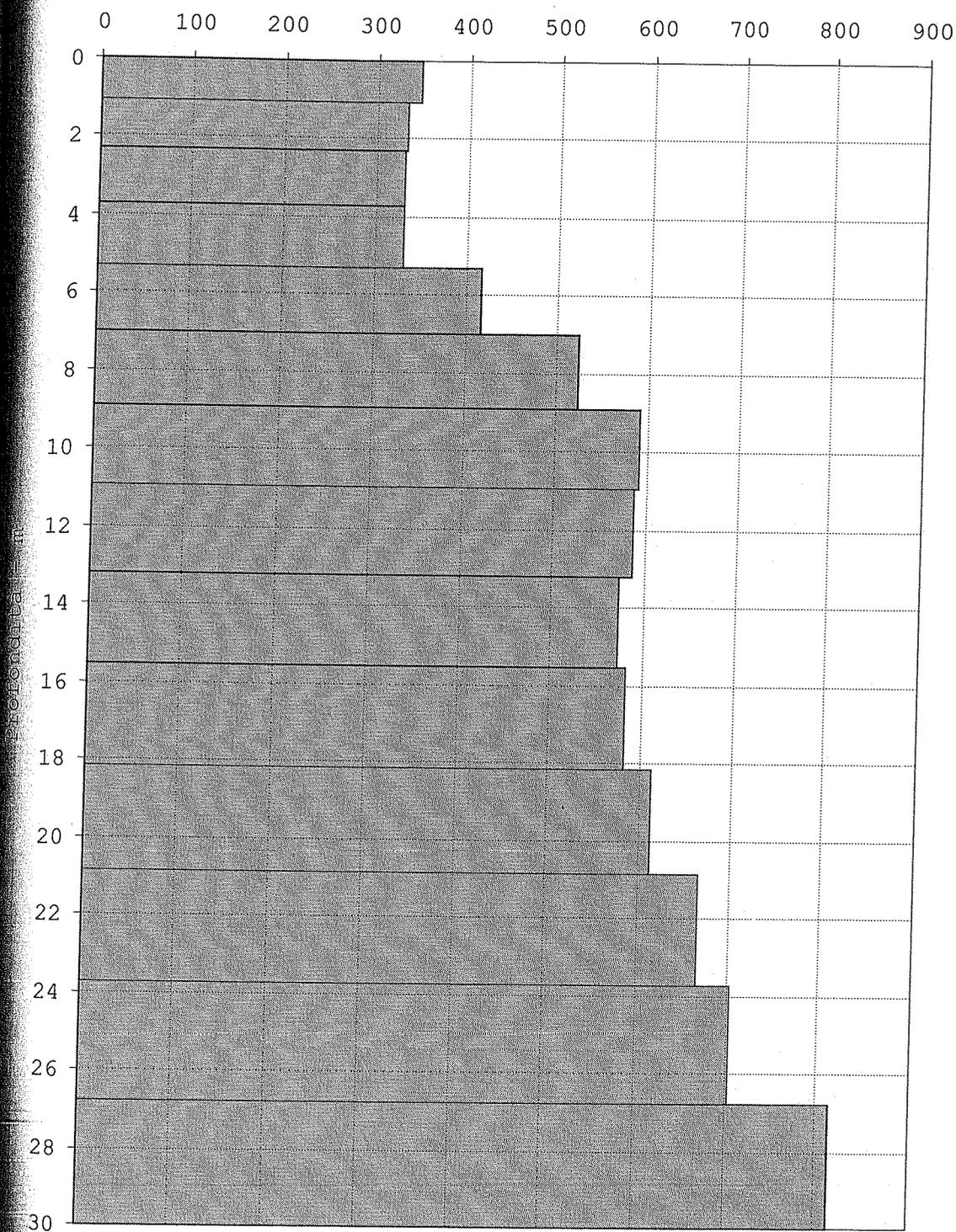
COPIA CONFORME

il Direttore
Prof. Geol. Piero Focardi

lo Sperimentatore
Dr. Geol. Alessandro Lugo

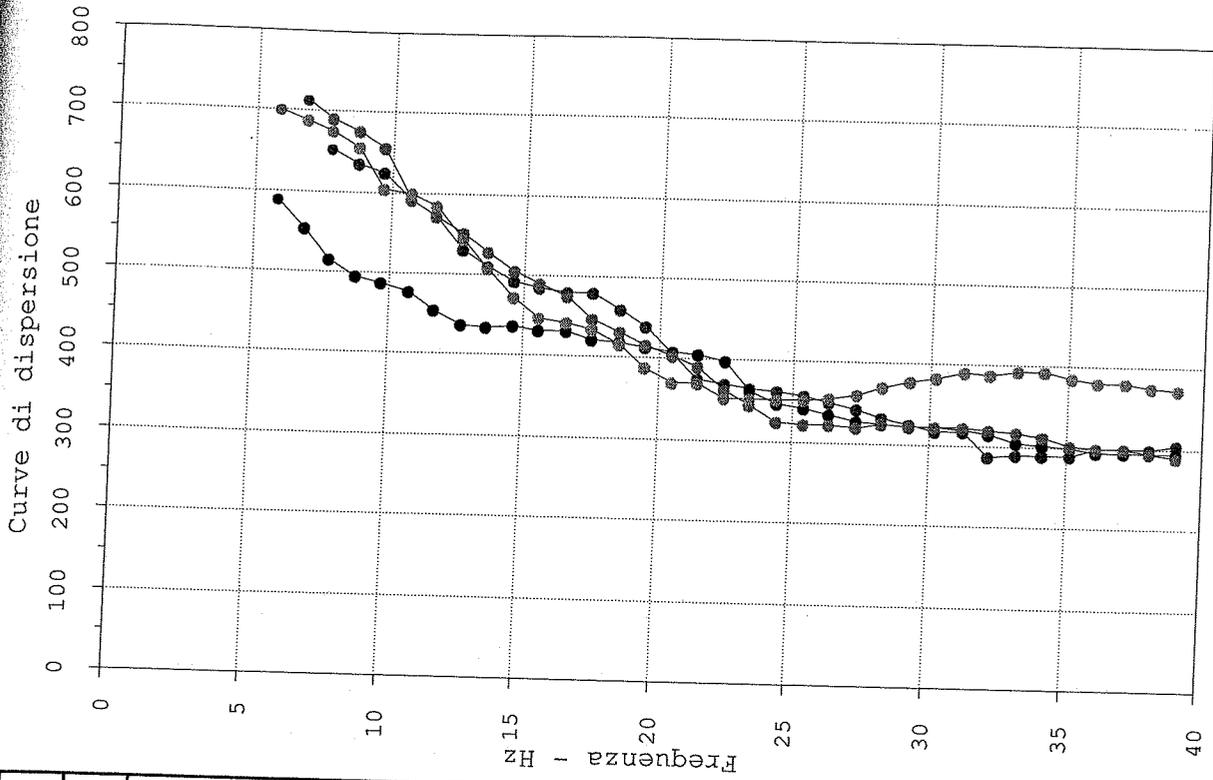
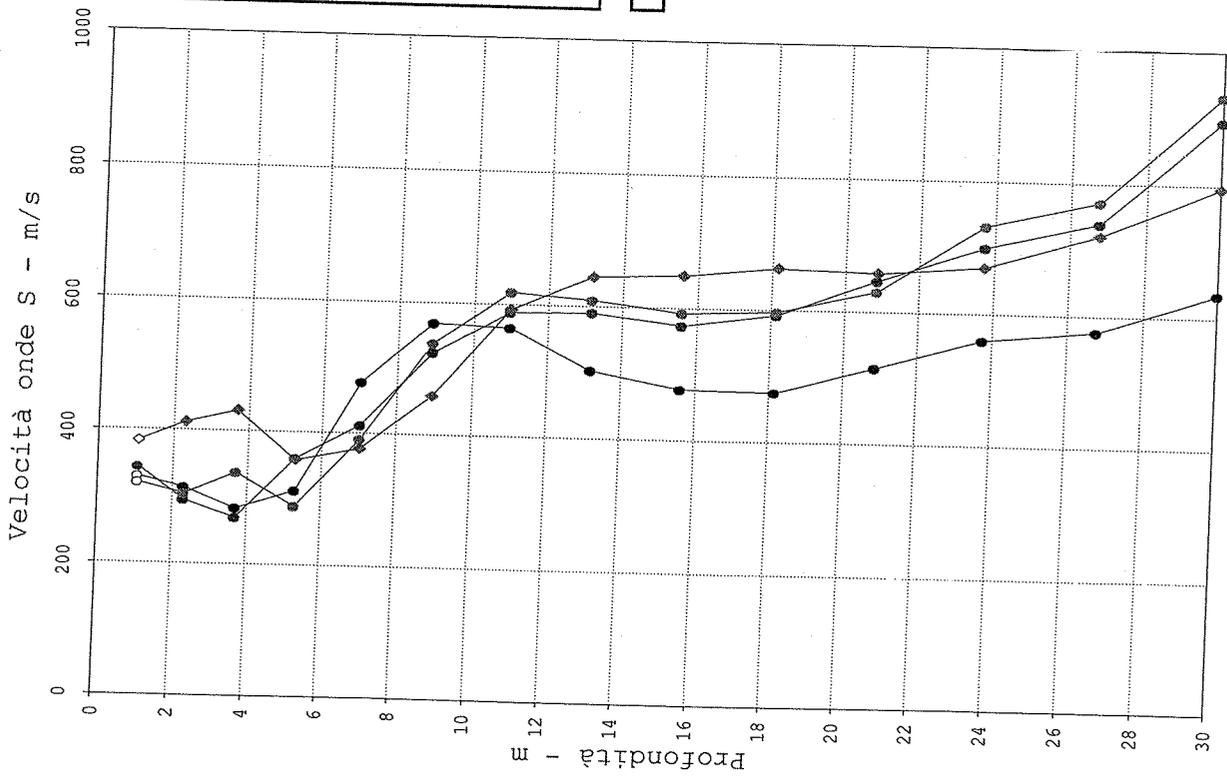
R1

Velocità onde S - m/s



Z m	Vsmedia m/s
0.8	346
1.7	332
2.6	331
3.7	331
4.8	331
6.1	415
7.4	523
8.8	523
10.3	591
11.8	587
13.5	573
15.3	573
17.1	582
19.0	611
21.1	665
23.2	665
25.4	701
27.6	814
30.0	531

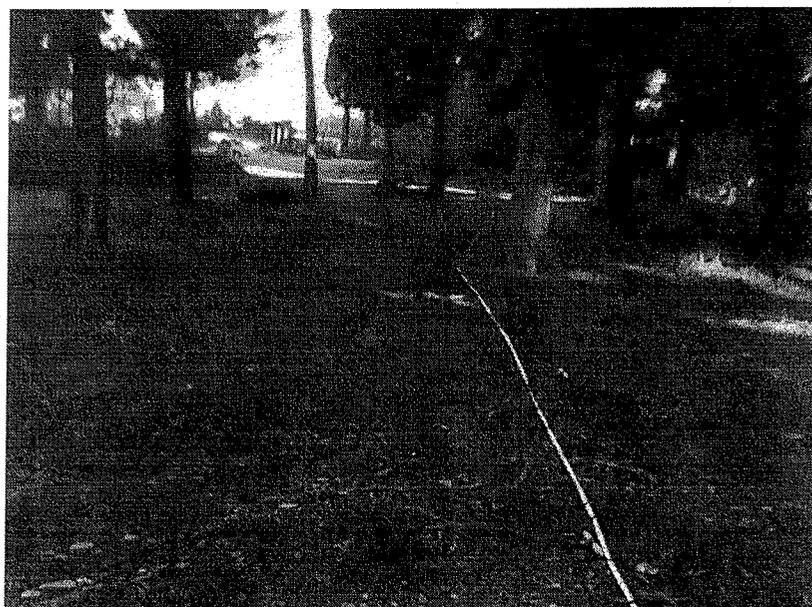
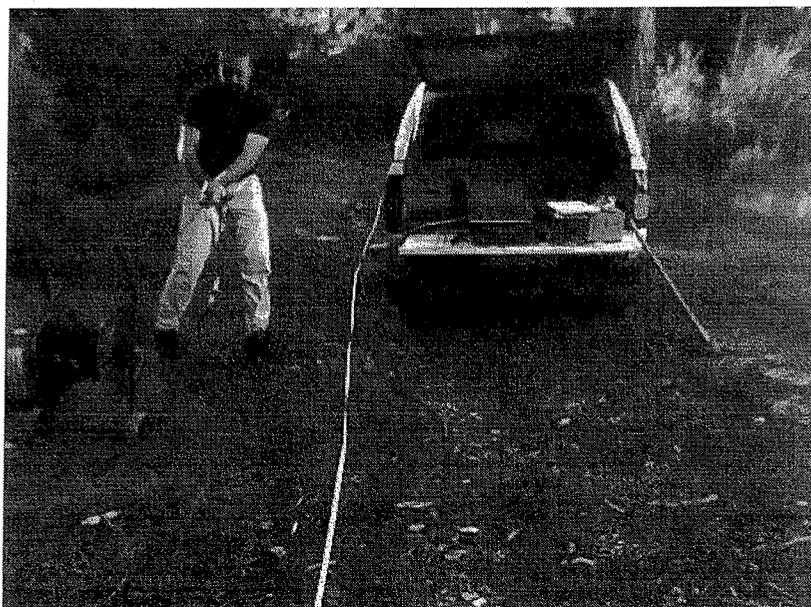
Vs30 = 531 m/s - Categoria B



File	501	502	503	504
Shot m	-10	0	48	56
Z	VS	VS	VS	VS
m	m/s	m/s	m/s	m/s
1.1	346	330	321	386
2.3	297	315	305	412
3.7	272	284	338	431
5.3	362	313	289	360
7.0	414	479	391	378
8.9	524	568	539	460
11.0	587	564	618	592
13.2	591	504	610	642
15.6	575	478	593	647
18.1	592	475	597	661
20.9	645	515	629	656
23.7	700	560	731	669
26.8	739	575	770	720
30.0	894	635	932	795

Vs30	532	474	537	563
------	-----	-----	-----	-----

Documentazione fotografica



SEZIONE A

SSAP 4.0 (2010) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr. Geol. L. Borselli - CNR IRPI (FI)
 SSAP/DXF generator rel. 1.0 (2010)

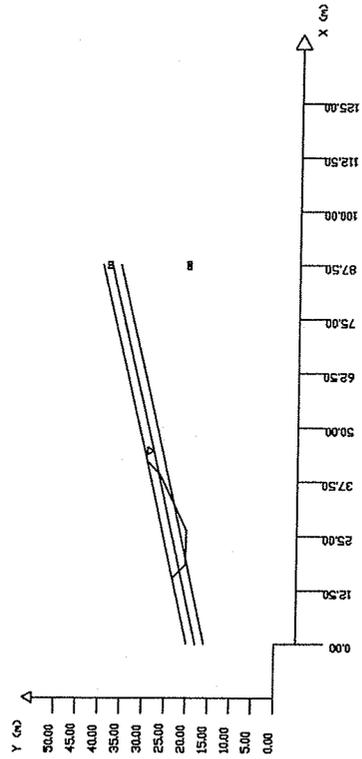
Data : 26/1/2011
 Localita' : SPAZZAVENTO

Modello di calcolo : Spencer (1973)

#	N	phi°	C'	Cu	Gamm	GammSat
		deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3
1		16.80	3.20	28.57	20.30	21.60
2		15.20	3.20	28.57	20.40	21.50

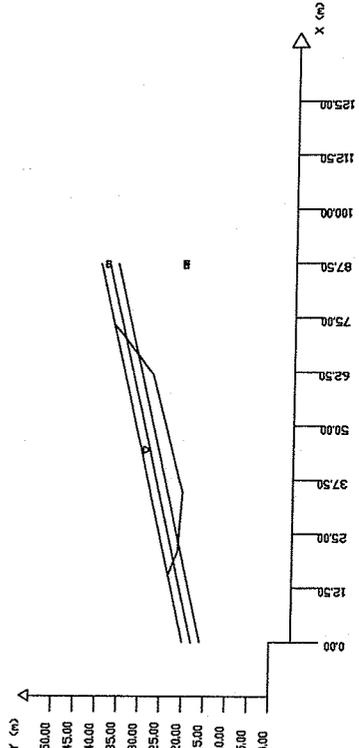
DATI 10 SUP. CON MINDR Fs
 Es minimo : 2.184
 Range Fs : 1.266 - 2.866
 Differenza X Range : 14.9
 Coefficiente Sismico orizzontale - Km 0.011

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM
 Campione Superfici - N: 10000
 Lunghezza medio segmenti (m) : 4.4
 Numero medio segmenti per superficie : 100
 Range X inizio generazione : 15.0 - 25.0
 Livello Y minimo considerato : 19.0



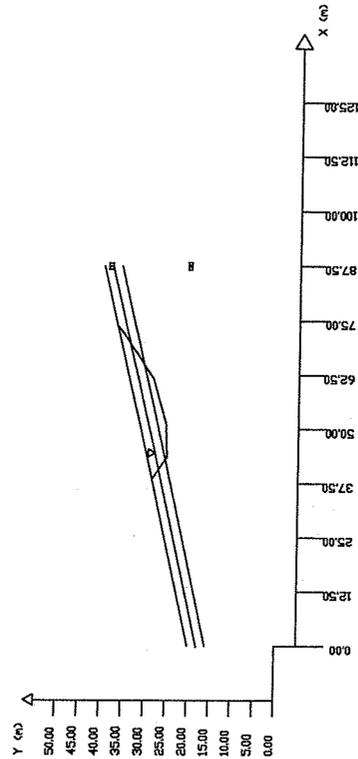
DATI 10 SUP. CON MINDR Fs
 Es minimo : 1.307
 Range Fs : 1.307 - 1.399
 Differenza X Range : 6.5
 Coefficiente Sismico orizzontale - Km 0.011

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM
 Campione Superfici - N: 10000
 Lunghezza medio segmenti (m) : 4.4
 Numero medio segmenti per superficie : 100
 Range X inizio generazione : 15.0 - 40.0
 Livello Y minimo considerato : 20.0



DATI 10 SUP. CON MINDR Fs
 Es minimo : 1.741
 Range Fs : 1.741 - 1.943
 Differenza X Range : 10.4
 Coefficiente Sismico orizzontale - Km 0.011

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM
 Campione Superfici - N: 10000
 Lunghezza medio segmenti (m) : 4.4
 Numero medio segmenti per superficie : 100
 Range X inizio generazione : 35.0 - 45.0
 Livello Y minimo considerato : 25.0



SEZIONE B

SSAP 4.0 (2010) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr. Geol. L. Borselli - CNR IRPI (FI)
 SSAP/DXF generator rel. 1.0 (2010)

Data: 26/1/2011
 Localita': SPAZZAVENTO

Modello di calcolo: Spencer (1973)

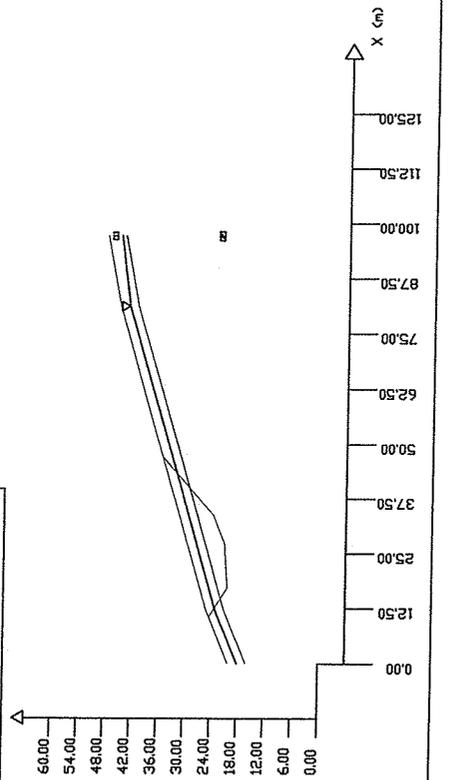
#	Parametri Geotecnici degli strati #	C'	Cu	Gamm	GammSat
"	N.	deg	kPa	kN/m ³	kN/m ³
1	1	16.80	3.20	20.30	21.60
2	2	15.20	3.20	20.40	21.50

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.230
 Range Fs: 1.230 - 1.469
 Differenza %: Range Fs: 16.3
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Complesse Superfici - N: 10000
 Lunghezza media segmenti (m): 4.8
 Range X inizio generazione: 10.0 - 20.0
 Range X termine generazione: 40.0 - 50.0
 Livello Y minimo considerato: 20.0

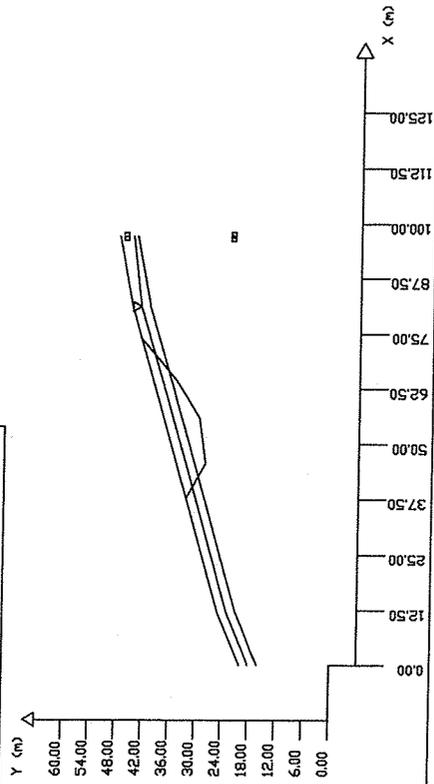


DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.286
 Range Fs: 1.286 - 1.483
 Differenza %: Range Fs: 13.2
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Complesse Superfici - N: 10000
 Lunghezza media segmenti (m): 4.8
 Range X inizio generazione: 35.0 - 45.0
 Range X termine generazione: 65.0 - 75.0
 Livello Y minimo considerato: 27.0

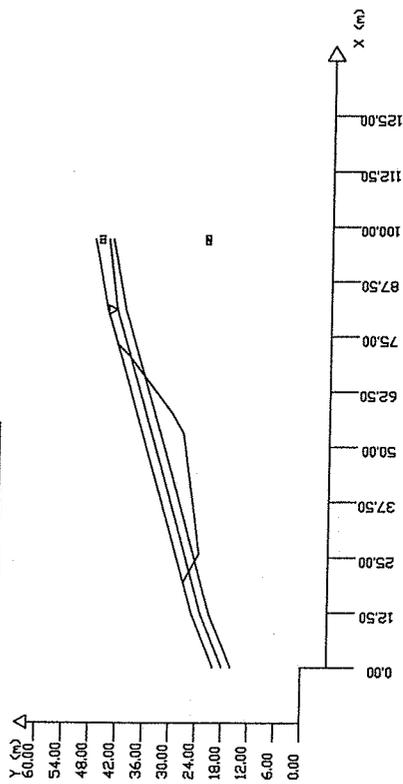


DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 0.932
 Range Fs: 0.932 - 1.054
 Differenza %: Range Fs: 5.8
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Complesse Superfici - N: 10000
 Lunghezza media segmenti (m): 4.8
 Range X inizio generazione: 15.0 - 40.0
 Range X termine generazione: 60.0 - 75.0
 Livello Y minimo considerato: 23.0



SSAP 4.0 (2010) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr. Geol. L. Borselli - CNR IRPI (FI)
 Data: 26/1/2011
 Localita': SPAZZAVENTO

Modello di calcolo: Spencer (1973)

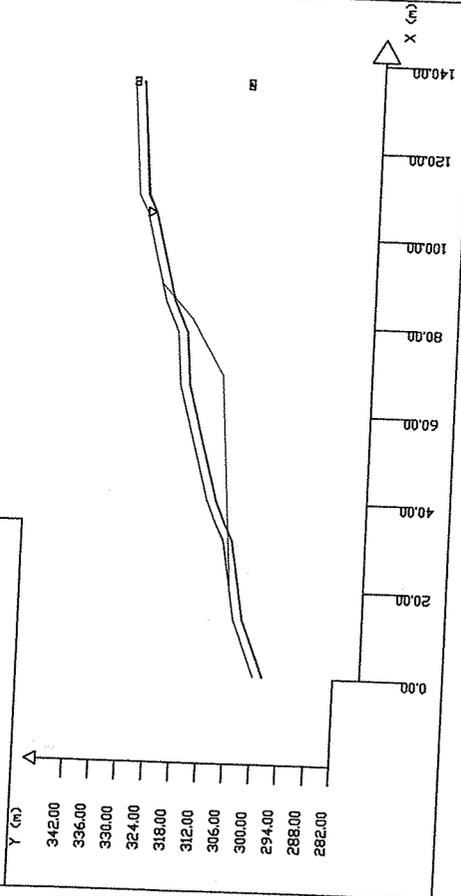
#	Parametri Geotecnici degli strati	#
N	phi'	C'
"	deg	Cu
1	16.80	kPa
2	15.20	28.57
		20.40
		20.30
		21.60
		21.50
		Gamm
		KN/m3
		GammSat
		KN/m3

DATI IO SUP. CON MINOR Fs

Es minimo: 1,363
 Range Fs: 1,363 - 1,410
 Differenza % Range Fs: 3,4
 Coefficiente Sismico orizzontale: Kh= 0,013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDIM

Campione Superfici - N: 10000
 Lunghezza media segmenti (m): 20,0
 Range X inizio generazione: 1,00 - 20,0
 Range X termine generazione: 1,600 - 9,00
 Livello Y minimo considerato: 307,0

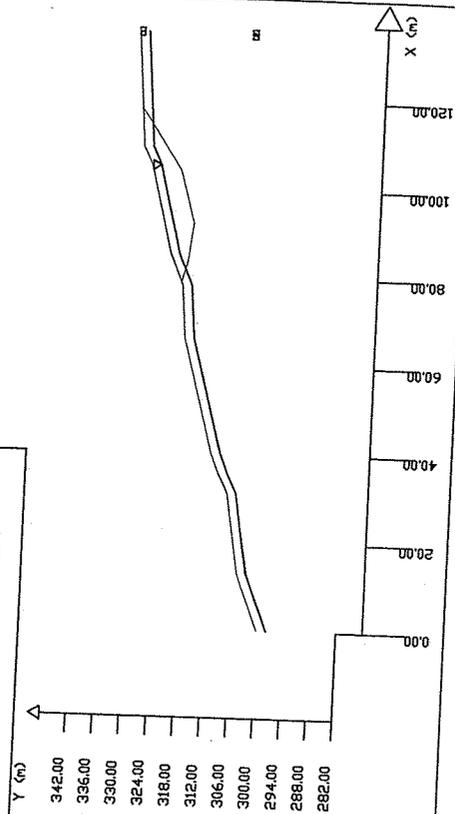


DATI IO SUP. CON MINOR Fs

Es minimo: 1,346
 Range Fs: 1,346 - 1,482
 Differenza % Range Fs: 9,2
 Coefficiente Sismico orizzontale: Kh= 0,013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDIM

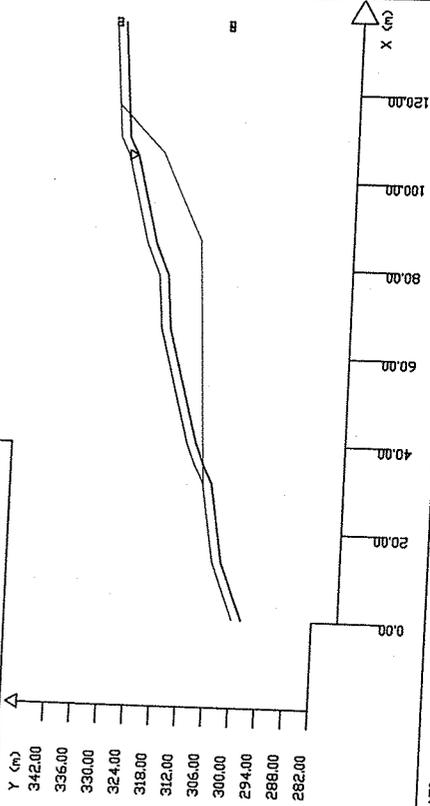
Campione Superfici - N: 10000
 Lunghezza media segmenti (m): 20,0
 Range X inizio generazione: 1,00 - 9,00
 Range X termine generazione: 1,600 - 12,00
 Livello Y minimo considerato: 318,0



Es minimo: 0,863
 Range Fs: 0,863 - 0,899
 Differenza % Range Fs: 3,9
 Coefficiente Sismico orizzontale: Kh= 0,013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDIM

Campione Superfici - N: 1000
 Lunghezza media segmenti (m): 20,0
 Range X inizio generazione: 1,00 - 30,0
 Range X termine generazione: 1,000 - 12,00
 Livello Y minimo considerato: 308,0



SEZIONE D

SSAP 4.0 (2010) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr. Geol. L. Borsetti - CNR IRPI (FI)
 SSAP/DFX Generator rel. 1.0 (2010)

Data: 26/1/2011
 Localita': SPAZZAVENTO

Modello di calcolo: Spencer (1973)

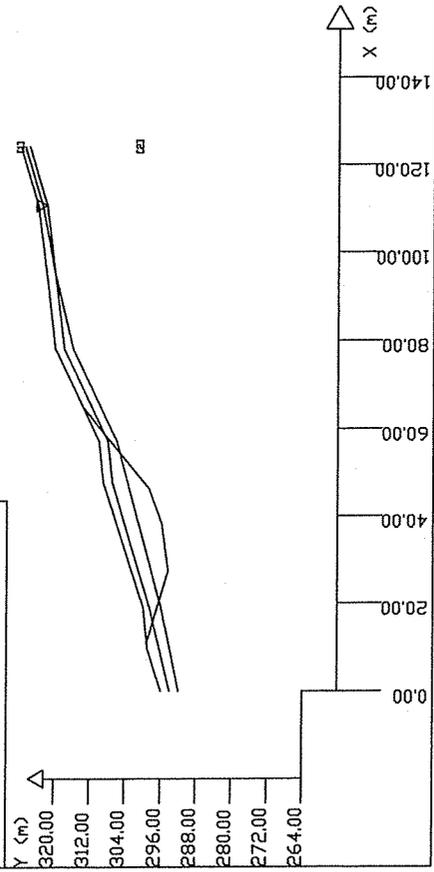
#	Parametri Geotecnici degli strati #	-----			
N.	phi' deg	C' kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3
1	16.80	3.20	28.57	20.30	21.60
2	15.20	3.20	28.57	20.40	21.50

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.087
 Range Fs: 1.087 - 1.195
 Differenza %: 9.948
 Coefficiente Sismico orizzontale: Km0.013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 2659
 Lunghezza media segmenti (m): 302
 Range X inizio generazione: 500 - 700
 Range X termine generazione: 500 - 700
 Livello Y minimo considerato: 294.0

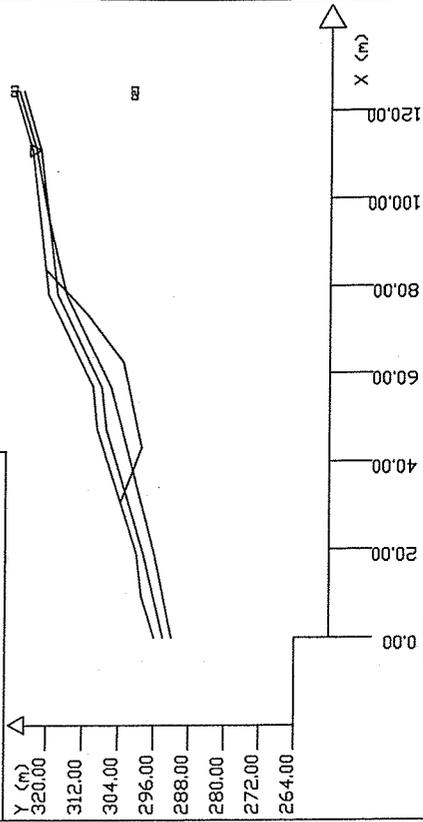


DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 0.886
 Range Fs: 0.886 - 1.171
 Differenza %: 32.500
 Coefficiente Sismico orizzontale: Km 0.013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 480
 Lunghezza media segmenti (m): 162
 Range X inizio generazione: 250 - 358
 Range X termine generazione: 250 - 358
 Livello Y minimo considerato: 296.0

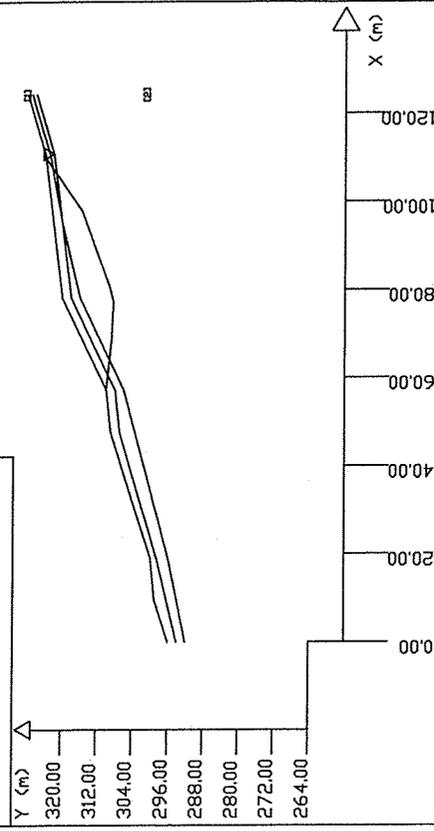


DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 0.948
 Range Fs: 0.948 - 1.249
 Differenza %: 32.500
 Coefficiente Sismico orizzontale: Km 0.013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 100
 Lunghezza media segmenti (m): 162
 Range X inizio generazione: 500 - 800
 Range X termine generazione: 1000 - 1200
 Livello Y minimo considerato: 307.0



SEZIONE E

SSAP 4.0 (2010) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr. Geol. L. Borselli - CNR IRPI (FI)
 SSAP/DFX generator rel. 1.0 (2010)

Data: 26/1/2011
 Localita': SPAZZAVENTO

Modello di calcolo: Spencer (1973)

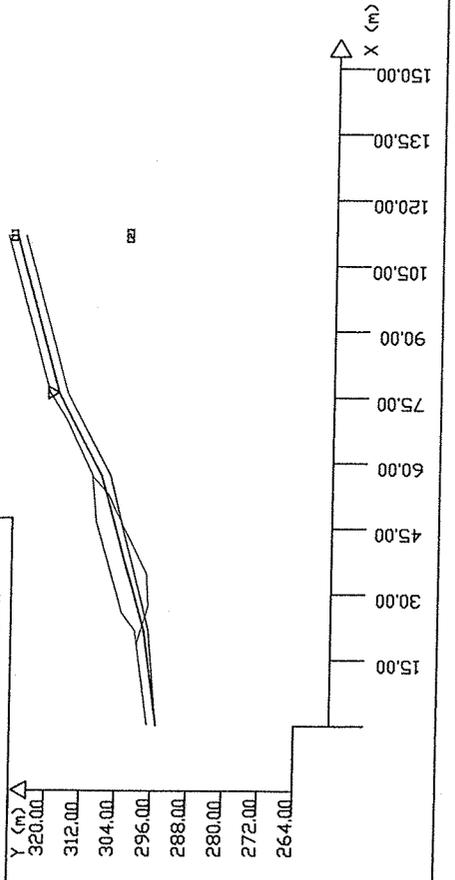
#	Parametri Geotecnici degli strati #				
N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat
	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3
1	16.80	320	28.57	20.30	21.60
2	15.20	320	28.57	20.40	21.50

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.177
 Differenza %: 1.177 - 1.296
 Range Fs: 1.177 - 1.296
 Coefficiente Sismico orizzontale: Kh=0.013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 10000
 Lunghezza media segmenti (m): 0.6
 Range X inizio generazione: 40.0 - 600
 Range X termine generazione: 140.0 - 600
 Livello Y minimo considerato: 297.0

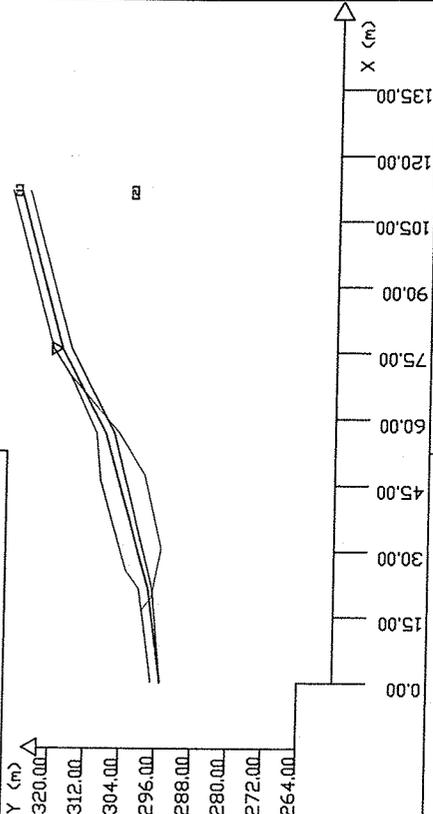


DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 0.960
 Differenza %: 0.960 - 1.186
 Range Fs: 0.960 - 1.186
 Coefficiente Sismico orizzontale: Kh=0.013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 67
 Lunghezza media segmenti (m): 1.576
 Range X inizio generazione: 15.0 - 250
 Range X termine generazione: 65.0 - 750
 Livello Y minimo considerato: 295.0

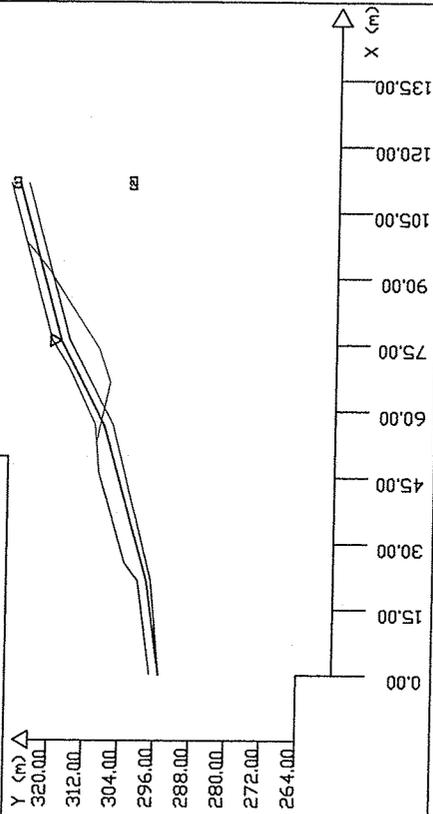


DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 0.819
 Differenza %: 0.819 - 1.148
 Range Fs: 0.819 - 1.148
 Coefficiente Sismico orizzontale: Kh=0.013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N: 100
 Lunghezza media segmenti (m): 1.576
 Range X inizio generazione: 45.0 - 600
 Range X termine generazione: 185.0 - 1050
 Livello Y minimo considerato: 305.0



SEZIONE F

SSAP 4.0 (2010) - Slope Stability Analysis Program
 Software by Dr. Geol. L. Borseini, CNR IRPI (FI)
 SSAP/DXF Generator rel. 1.0 (2010)

Data: 26/1/2011
 Località: SPAZZAVENTO

Modello di calcolo: Spencer (1973)

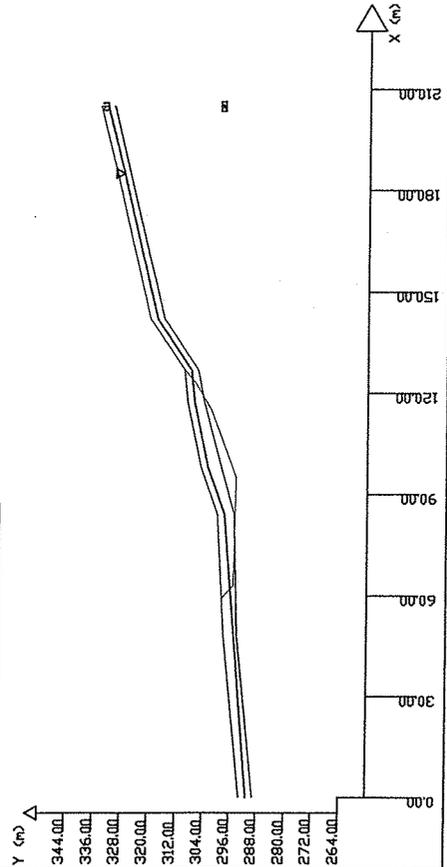
#	N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat
		deg	kPa	kPa	kN/m ³	kN/m ³
1		16.80	3.20	28.57	20.30	21.60
2		15.20	3.20	28.57	20.40	21.50

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 1.307
 Range Fs: 1.307 - 1.419
 Lunghezza Z: 1307
 Differenza Z: 7.9
 Coefficiente Sismico orizzontale - Km: 0.013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Complesse Superfici - N: 10000
 Lunghezza media segmenti (m): 50
 Range X inizio generazione: 400 - 600
 Range X fine generazione: 1500 - 1900
 Livello Y minimo considerato: 2940

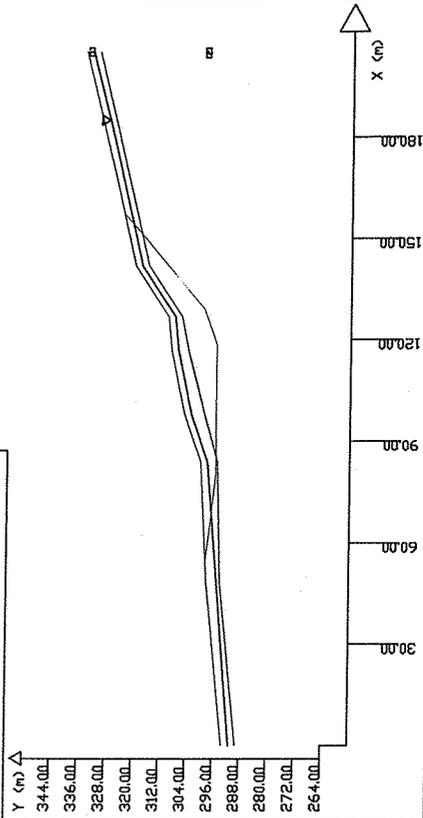


DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 0.857
 Range Fs: 0.857 - 0.977
 Lunghezza Z: 123
 Differenza Z: 12.3
 Coefficiente Sismico orizzontale - Km: 0.013

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Complesse Superfici - N: 1155
 Lunghezza media segmenti (m): 50
 Range X inizio generazione: 300 - 550
 Range X fine generazione: 1000 - 1600
 Livello Y minimo considerato: 2950

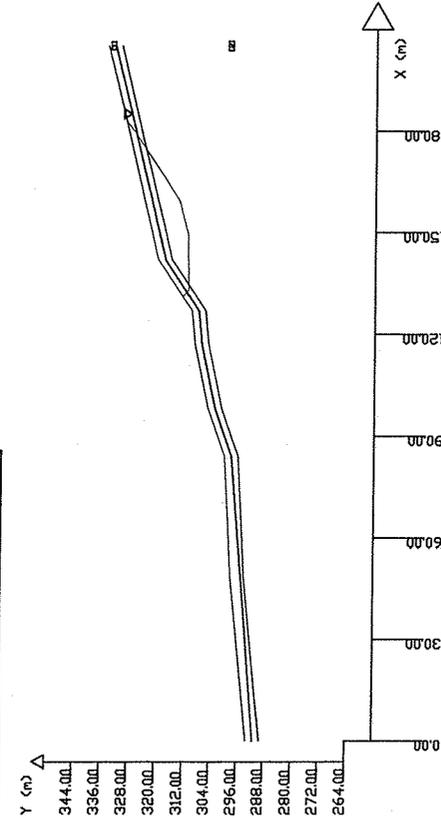


DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo: 0.813
 Range Fs: 0.813 - 1.223
 Lunghezza Z: 1223
 Differenza Z: 335
 Coefficiente Sismico orizzontale - Km: 0.013

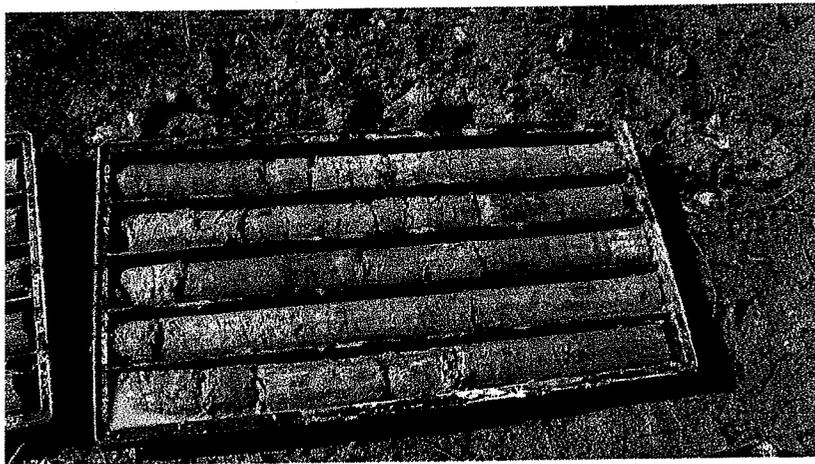
GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Complesse Superfici - N: 100
 Lunghezza media segmenti (m): 50
 Range X inizio generazione: 100 - 1400
 Range X fine generazione: 700 - 1500
 Livello Y minimo considerato: 3100



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

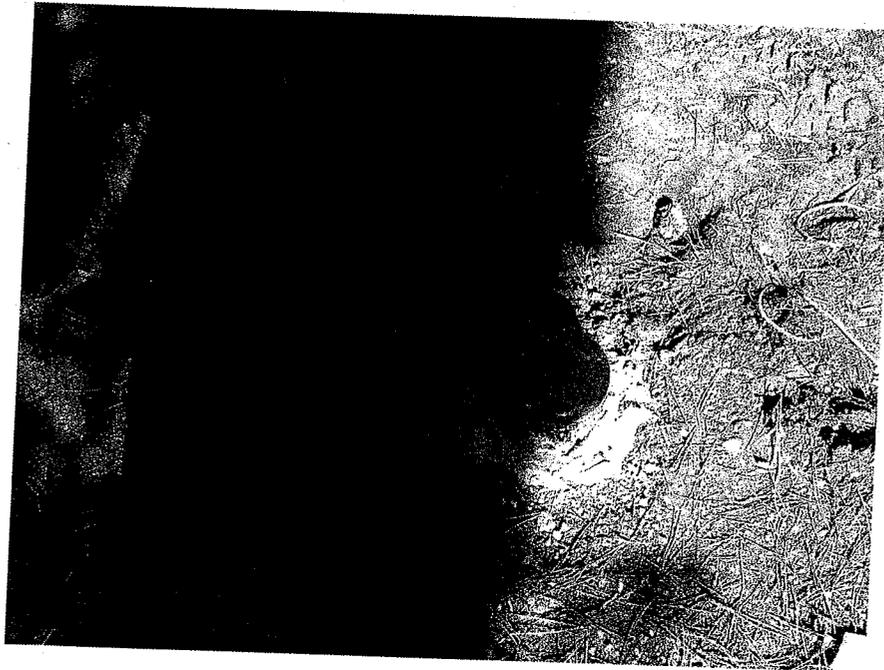
Sondaggio 1



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Sondaggio 2



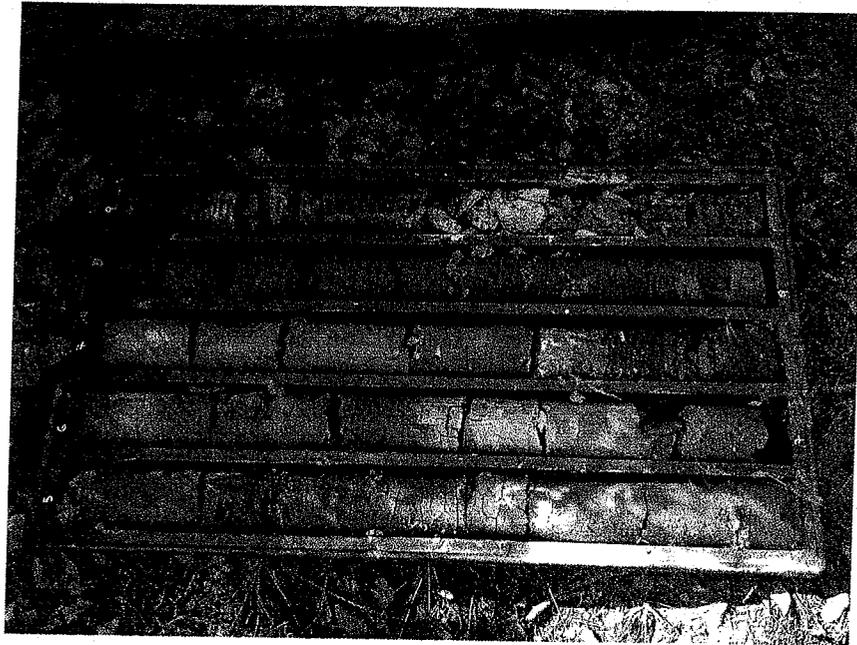


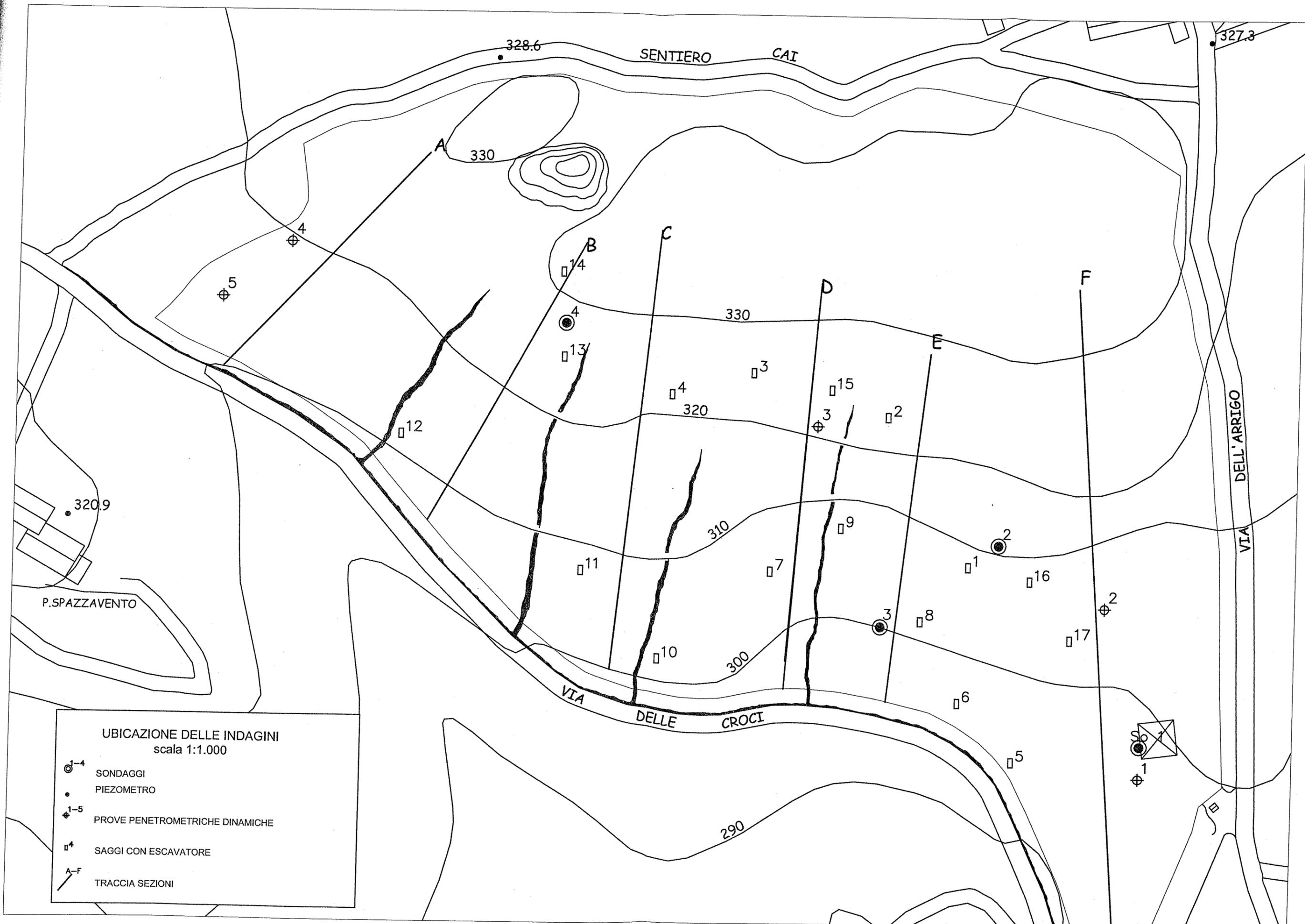
Sondaggio 3





Sondaggio 4

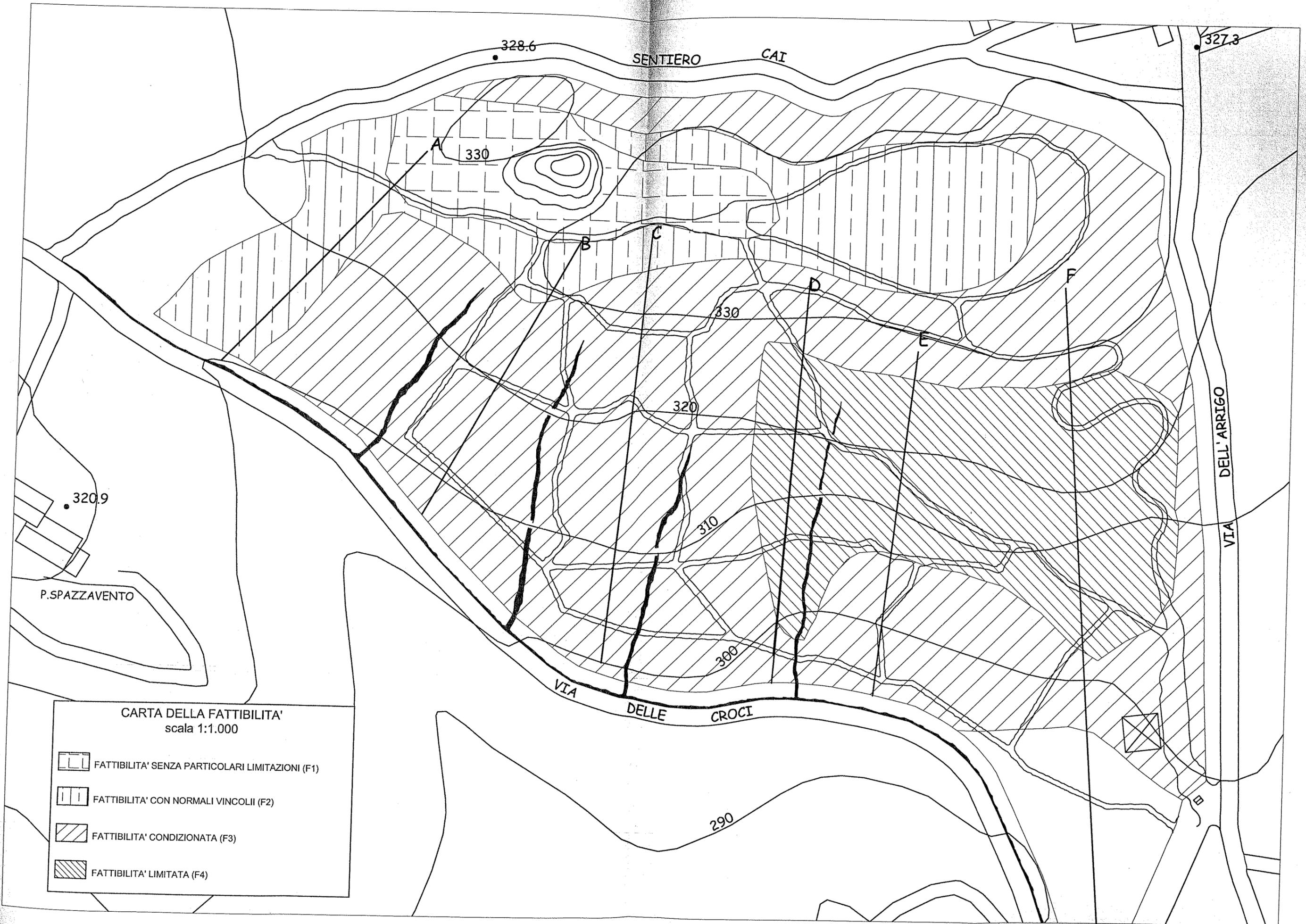




UBICAZIONE DELLE INDAGINI
scala 1:1.000

- ⊙¹⁻⁴ SONDAGGI
- PIEZOMETRO
- ⊕¹⁻⁵ PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE
- ¹⁻⁴ SAGGI CON ESCAVATORE
- A-F TRACCIA SEZIONI



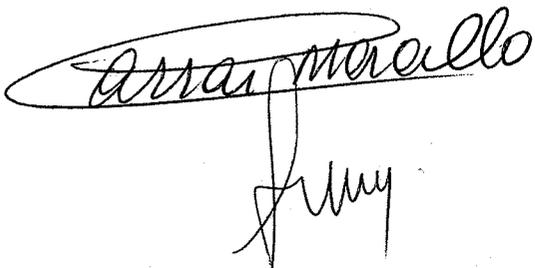


CARTA DELLA FATTIBILITA'
scala 1:1.000

-  FATTIBILITA' SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI (F1)
-  FATTIBILITA' CON NORMALI VINCOLII (F2)
-  FATTIBILITA' CONDIZIONATA (F3)
-  FATTIBILITA' LIMITATA (F4)

STUDIO DI GEOLOGIA

DOTT.GEOL.CARLANDREA MARCHESELLI - DOTT.GEOL. SERENA DI GRAZIA

TAVOLA	OGGETTO	DATA	21/03/2011
	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI SMALTIMENTO DI REFLUI PROVENIENTI DA MANUFATTO A SERVIZIO DEL CIMITERO PER ANIMALI D'AFFEZIONE IN LOCALITA' SPAZZAVENTO, VIA DELL'ARRIGO - VIA DELLE CROCI		
SCALA	TITOLO DELLA TAVOLA		
	RELAZIONE IDROGEOLOGICA (AI SENSI DEL D.P.G.R. 8 SETTEMBRE 2008 N. 46/R) (AI SENSI DELLA L.R. N° 39 DEL 21/03/00 E DEL D.P.G.R. 8 AGOSTO 2003 N. 48/R)		
UBICAZIONE	COMUNE DI SCANDICCI - VIA DELL'ARRIGO - VIA DELLE CROCI		
COMMITTENTE	I TECNICI		
IL PARCO DI SPAZZAVENTO S.R.L.	DOTT.GEOL.CARLANDREA MARCHESELLI DOTT.GEOL. SERENA DI GRAZIA		
	 		

1. PREMESSA

La presente relazione riporta i risultati di uno studio idrogeologico per la realizzazione di un impianto di smaltimento di liquami provenienti da un fabbricato a servizio del cimitero per animali d'affezione con progetto redatto dall'Arch. Duilio Senesi. Tale impianto sarà costituito da una vasca Imhoff e pozzetto degrassatore, vassoi assorbenti con fitodepurazione e impianto drenante per smaltire su suolo il liquido proveniente dalla fitodepurazione.

L'area d'intervento è posta in Comune di Scandicci località Spazzavento, come risulta dall'allegata planimetria in scala 1: 10.000.

2. RIFERIMENTO NORMATIVO

La dispersione dei suddetti reflui sarà effettuata con modalità diverse in funzione delle caratteristiche di permeabilità del sito (Delibera 4/2/77 del Ministero LL.PP, Decreto del Presidente della Giunta Regionale 8 settembre 2008, n. 46/R). Il presente studio è finalizzato alla valutazione di tali caratteristiche di permeabilità in relazione alla circolazione idrica sotterranea. Lo studio è stato rivolto anche all'individuazione, nell'area, di pozzi per approvvigionamento idropotabile. In particolare è stata verificata l'osservanza della fascia di rispetto come stabilito all'art. 94 del D.Lgs n° 152/06.

Vincoli

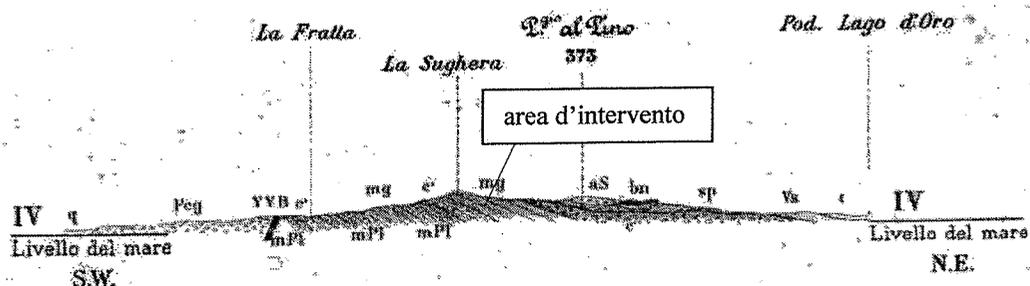
- Vincolo idrogeologico** (ai sensi del R.D. n. 3267 del 30/12/23 e del R.D. n. 1126 del 16/05/26). Tale normativa è stata poi attuata a livello regionale con il Regolamento di attuazione (D.P.G.R. 8 agosto 2003 n. 48/R) della L.R. 21/03/00 n° 39 (Legge forestale della Toscana). La zona è soggetta a vincolo idrogeologico.
- Vincolo paesaggistico** (D.Lgs. 490/1999 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre, n. 352").
- Rischio idraulico** (ai sensi della Del. C.R. 230/94 modificata e inserita nel P.I.T. approvato con D.C.R. n° 5 del 16/01/00. L'area non ricade negli ambiti territoriali (A1, A2) definiti per tale rischio in quanto l'area si ubica su di un rilievo collinare a quote e distanze maggiori rispetto a quelle prescritte dalla normativa..

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

Geologicamente l'area è caratterizzata da formazioni d'età diversa riportate anche nell'allegata carta geologica in scala 1:10.000, ripresa dalla Carta Geologica del Pian Strutturale del Comune di Scandicci. Partendo dalla più recente si ha:

- **(mg) Formazione Macigno (Oligocene)**. E' costituita da un'alternanza di arenarie torbiditiche, quarzoso-feldspatiche gradate, con siltiti ed argilliti scistose.
- **(As) Arenarie di M. Senario (Oligocene ?)**. Sono costituite da banchi di arenarie quarzoso-feldspatiche separati da livelli di argilla. Sono presenti conglomerati intercalati alle arenarie.
- **(bn) Brecciole nummulitiche (Paleogene)**. Brecciole poligeniche e calcareniti da torbide nella parte alta o al tetto degli scisti policromi.
- **(sp) Formazione "Scisti policromi" (Paleogene)**. E' costituita da argilliti rosse e variegata e marne rosse o biancastre con livelli manganesiferi e diasprigni principalmente nella parte alta.
- **(c) Complesso Caotico (Cretaceo ?)**. E' costituito da masse completamente scompaginate, prive di ordine sedimentario, composte da blocchi o pacchi di strati calcarei e calcareo marnosi in matrice argilloscistosa. Affiora nell'area d'intervento al disotto di una coltre di depositi eluviali.

Nella sezione stratigrafica seguente sono riportati i rapporti tra le formazioni che affiorano nell'area.



In relazione alla morfologia l'area d'intervento (quota circa 320 m s.l.m.) è posta sul versante occidentale del rilievo collinare di Poggio Valicaia che culmina a quota 381 m s.l.m.

In particolare l'area d'intervento si presenta moderatamente acclive con una pendenza media del 25%.

In merito alla stabilità, i rilievi effettuati non hanno rilevato la presenza di fenomeni morfogenetici gravitativi in atto (vedi allegata Carta Geomorfologia), inoltre, sono state consultate le indagini geologico-tecniche relative al Piano Strutturale del Comune di Scandicci, in particolare nella Carta di Pericolosità Geologica, l'area d'intervento è inserita in CLASSE 3a definita a *Pericolosità medio-bassa*.

4. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Le indagini geognostiche sono state realizzate in due campagne distinte; nel 2008 e nel 2010.

Hanno previsto l'esecuzione di n. 4 sondaggio a carotaggio continuo, n° 17 saggi mediante escavatore meccanico e n° 5 prove penetrometriche dinamiche la cui ubicazione è riportata nell'allegata planimetria in scala 1:2000.

In corrispondenza dei sondaggi e dei saggi sono stati prelevati campioni indisturbati inviati successivamente al laboratorio Elleti di Firenze per le analisi geotecniche.

Sono state effettuate, inoltre, prove di permeabilità a carico variabile in corrispondenza dei sondaggi quest'ultimi attrezzati con piezometro (P) a tubo aperto opportunamente protetto con chiusino in metallo.

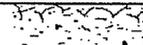
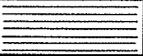
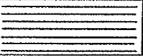
Le profondità raggiunte dalle indagini riferite all'attuale piano campagna sono le seguenti:

Indagini		Profondità (m)
Sondaggi a carotaggio continuo	S ₁	20
	S ₂	20
	S ₃	10
	S ₄	10
Penetrometrie DPSH	DPSH ₁	1.80
	DPSH ₂	1.40
	DPSH ₃	3.20
	DPSH ₄	1.80
	DPSH ₅	4.20
Saggi con escavatore	Saggio ₁	3.00
	Saggio ₂	3.00
	Saggio ₃	3.00
	Saggio ₄	3.00
	Saggio ₅	2.00
	Saggio ₆	2.00
	Saggio ₇	2.00
	Saggio ₈	2.00
	Saggio ₉	2.00
	Saggio ₁₀	2.00
	Saggio ₁₁	2.00
	Saggio ₁₂	2.00
	Saggio ₁₃	2.00
	Saggio ₁₄	2.00
	Saggio ₁₅	2.00
	Saggio ₁₆	2.00
	Saggio ₁₇	2.00

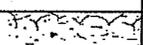
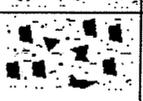
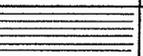
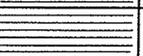
4.2 Stratigrafia

Le indagini hanno permesso di ricavare le seguenti stratigrafie:

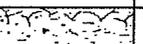
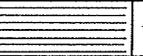
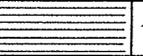
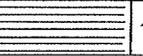
SONDAGGIO A (1)

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 4.00		Limi argilloso sabbiosi nocciaola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetrici Da m. 3.70 a m. 4.00 trovante calcareo grigio
4.00 – 8.67		Argilliti marrone verdastro, alterate e frantumate
8.67 – 20.00		Argilliti grigio scure, alterate e frantumate

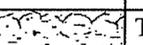
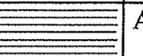
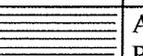
SONDAGGIO 2

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 6.50		Limi argilloso sabbiosi nocciaola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetrici. Da m. 3.70 a m. 4.00 trovante calcareo grigio Da 5.80 a 6.40 prelievo di un campione
6.5 – 9.00		Argilliti marrone verdastro, alterate e frantumate. Da 6.80 a 6.90 trovante calcareo
9.00 – 20.00		Argilliti grigio scure alterate e frantumate

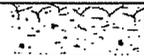
SONDAGGIO 3

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.40		Terreno vegetale
0.40 – 1.50		Limi argilloso sabbiosi nocciaola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetrici
1.5 – 2.60		Argilliti marrone verdastro, alterate e frantumate. Da 2.00 a 2.40 prelievo di campione
2.60-7.00		Argilliti grigio scure con un alto grado di alterazione
7.00-10.00		Argilliti grigio chiaro fortemente alterate

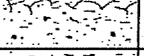
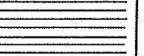
SONDAGGIO 4

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.40		Terreno vegetale
0.40 – 2.10		Limi argilloso sabbiosi nocciaola variegato grigio azzurro, consistenti, con clasti litoidi centimetrici
2.10 – 9.20		Argilliti marrone verdastro, alterate e frantumate.
9.20-10.00		Argilliti grigio scure fortemente alterate. Presenza di trovanti da 9.20 m a 9.30 m e da 9.5 m a 9.6 m

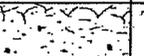
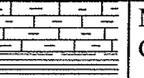
SAGGIO 1

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 0.55		Limi argilloso sabbiosi marrone con clasti litoidi centimetrici
0.55 – 3.00		Limi argilloso sabbiosi nocciola con clasti litoidi decimetrici Camp. C1/S1

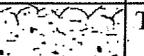
SAGGIO 2

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 0.40		Limi argilloso sabbiosi marrone con frustoli vegetali e clasti litoidi centimetrici
0.40 – 3.00		Argilliti grigio scure, alterate e frantumate Camp. C1/S2

SAGGIO 3

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 0.80		Limi sabbiosi marrone con frustoli vegetali e clasti litoidi centimetrici
0.80 – 3.00		Marne e siltiti, fratturate Camp. C1/S3

SAGGIO 4

Profondità (m dal p.c.)	Litologia	Litologia
0.00 – 0.20		Terreno vegetale
0.20 – 0.50		Limi sabbiosi marrone con frustoli vegetali e clasti litoidi centimetrici
0.50 – 3.00		Marne e siltiti, alterate e frantumate Camp. C1/S4

5. ANALISI DI LABORATORIO

Nei sondaggi e saggi geognostici sono stati prelevati i seguenti campioni:

Indagini	Profondità (m)	Campioni
Sondaggio S ₁	20	
Sondaggio S ₂	20	C1/Sondaggio S ₂
Sondaggio S ₃	10	
Sondaggio S ₄	10	

Saggio ₁	3.00	C ₁ /S ₁
Saggio ₂	3.00	C ₁ /S ₂
Saggio ₃	3.00	C ₁ /S ₃
Saggio ₄	3.00	C ₁ /S ₄

Sui campioni prelevati sono state effettuate analisi granulometriche. La frazione sabbiosa è stata determinata mediante setacciatura, la parte restante ovvero la frazione fine passante al 200ASTM (0.075 mm) è stata considerata nella sua globalità. Dei quattro campioni prelevati ne sono stati analizzati tre in quanto il campione C1/S3 risultava inadatto a tale analisi.

Come si evince dalla tabella riepilogativa seguente, i suddetti campioni presentano un'elevata frazione fine che va dal 67% a 72%

SAGGIO	CAMP	PROF.	GHIAIA	SABBIA	LIMO + ARGILLA
		m	%	%	%
1	1	1,00	11	17	72
2	1	1,00	23	10	67
4	1	1,00	14	17	69

6. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

In merito al rischio idraulico la zona d'intervento è situata su di un rilievo collinare, a sufficiente distanza da corsi d'acqua principali, pertanto esente da fenomeni di esondazione. Il deflusso superficiale è garantito dalla presenza di fossi e fossetti che solcano il versante in più punti (si veda cartografia allegata). I fossi sono in fase erosiva e drenano l'acqua del versante, l'acqua scorre all'interno occasione di forti precipitazioni piovose.

Sotto l'aspetto idrogeologico l'area è caratterizzata da:

- **Depositi eluviali** costituiti da limi argilloso sabbiosi con clasti litoidi (*da ridotta a scarsa permeabilità per porosità*);
- **Substrato - complesso caotico (Unità di Monte Senario)** (*generalmente impermeabile o scarsamente permeabile per fratturazione*).

In relazione alla circolazione idrica sotterranea, le indagini effettuate hanno portato rilevato filtrazioni a livello della copertura eluviale e nella porzione superficiale della coltre argillitica che si presenta molto alterata e fratturata. Le misurazioni effettuate durante la stagione autunnale mostrano una sensibile oscillazione in relazione ad eventi piovosi.

Data	P1 (Ex sondaggio A) (m dal p.c.)	P2 (m dal p.c.)	P3 (m dal p.c.)
06/10/2010	8,01	7,93	8,77
29/10/2010	7,81	6,81	7,60
17/11/2010	7,68	5,73	5,50
23/11/2010	3,09	3,56	3,58
Dopo periodo di pioggia			
16/12/2010	3,32	3,65	3,66

La direzione di flusso della falda segue la massima pendenza del pendio. La presenza di argilliti nel substrato, impedisce comunque l'infiltrazione di eventuali agenti inquinanti in profondità, infatti nella Carta della Vulnerabilità degli Acquiferi, l'area esaminata è stata definita a "bassissima" vulnerabilità ed i sondaggi effettuati hanno portato alla luce la presenza di argilliti piuttosto compatte alla profondità di circa 15 m.

E' stata effettuata una ricerca presso l'archivio pozzi della Provincia di Firenze, dalla quale non è emersa la presenza di pozzi ad USO IDROPOTABILE nel raggio di m. 200 dalla zona d'intervento, pertanto si ritiene rispettato quanto previsto all'art. 94 del D.Lgs. n° 152/06.

7. PROVE DI PERMEABILITÀ

PROVA DI PERMEABILITÀ "LEFRANC"

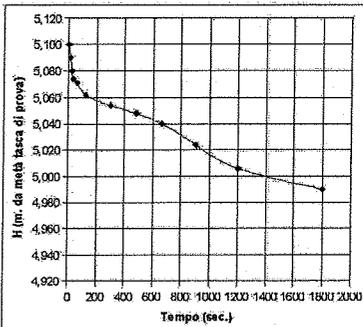
PROVA PER IMMISSIONE A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE: Dott. Geol. C. Marcheselli CANTIERE: Mosciano – Scandicci

SONDAGGIO n°: S2 PROVA n°: 2 DATA: 14/08/2010

TRATTO IN PROVA	m da p.c. da	4,50	a	5,50
TEMPO DI PROVA	minuti	30,00		
PROFONDITÀ FONDO FORO	m da p.c.	5,50		
PROFONDITÀ RIVESTIMENTO	m da p.c.	4,50		
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO	m da p.c.	0,10		
LIVELLO DELLA FALDA	m da p.c.	Assente		
LUNGHEZZA TASCA	l m	1,00		
DIAMETRO TASCA	D m	0,1		
DIAMETRO RIVESTIMENTO	d m	0,11		

t (sec)	Livello da T.T. (m)	h (m da p.c.)	H (m)	K (m/sec)
0	0,000	0,100	5,100	
20	-0,010	0,090	5,090	9,83E-07
30	-0,02	0,080	5,080	9,56E-07
30	-0,026	0,074	5,074	5,74E-07
30	-0,029	0,071	5,071	9,57E-08
100	-0,039	0,062	5,062	1,49E-07
330	-0,046	0,054	5,054	4,27E-08
450	-0,052	0,048	5,048	3,30E-08
550	-0,060	0,040	5,040	4,28E-08
500	-0,076	0,024	5,024	6,43E-08
1300	-0,084	0,006	6,008	5,81E-08
1800	-0,110	-0,010	4,990	2,59E-08



K = 2,71E-07 m/sec
media sull'intero intervallo

K = 4,20E-08 m/sec
media sul tratto ad abbassamento uniforme

LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Argilliti e siltiti

PROVA DI PERMEABILITÀ "LEFRANC"

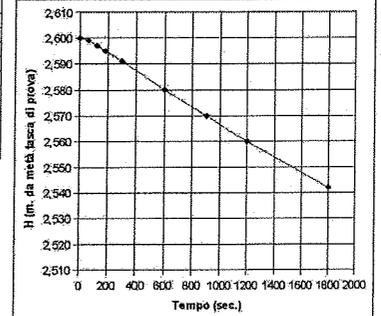
PROVA PER IMMISSIONE A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE: Dott. Geol. C. Marcheselli CANTIERE: Mosciano – Scandicci

SONDAGGIO n°: S4 PROVA n°: 1 DATA: 16/09/2010

TRATTO IN PROVA	m da p.c. da	2,00	a	3,00
TEMPO DI PROVA	minuti	30,00		
PROFONDITÀ FONDO FORO	m da p.c.	3,00		
PROFONDITÀ RIVESTIMENTO	m da p.c.	2,00		
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO	m da p.c.	-0,10		
LIVELLO DELLA FALDA	m da p.c.	Assente		
LUNGHEZZA TASCA	l m	1,00		
DIAMETRO TASCA	D m	0,1		
DIAMETRO RIVESTIMENTO	d m	0,11		

t (sec)	Livello da T.T. (m)	h (m da p.c.)	H (m)	K (m/sec)
0	0,000	0,100	2,500	
30	-0,001	0,099	2,500	3,11E-08
120	-0,002	0,097	2,500	6,23E-08
180	-0,005	0,095	2,500	6,23E-08
300	-0,009	0,091	2,500	6,24E-08
400	-0,020	0,080	2,500	6,68E-08
400	-0,030	0,070	2,500	6,28E-08
1200	-0,040	0,060	2,500	6,31E-08
1800	-0,058	0,042	2,542	5,71E-08



K = 5,88E-08 m/sec
media sull'intero intervallo

K = m/sec
media sul tratto ad abbassamento uniforme

LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Argilliti e siltiti

PROVA DI PERMEABILITÀ "LEFRANC"

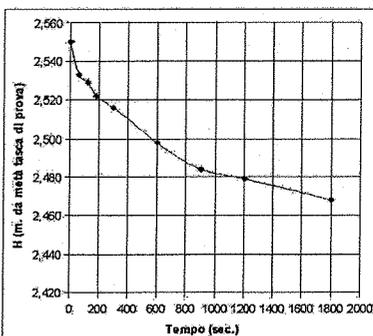
PROVA PER IMMISSIONE A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE: Dott. Geol. C. Marcheselli CANTIERE: Mosciano – Scandicci

SONDAGGIO n°: S3 PROVA n°: 1 DATA: 16/09/2010

TRATTO IN PROVA	m da p.c. da	2,00	a	3,00
TEMPO DI PROVA	minuti	30,00		
PROFONDITÀ FONDO FORO	m da p.c.	3,00		
PROFONDITÀ RIVESTIMENTO	m da p.c.	2,00		
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO	m da p.c.	0,05		
LIVELLO DELLA FALDA	m da p.c.	Assente		
LUNGHEZZA TASCA	l m	1,00		
DIAMETRO TASCA	D m	0,1		
DIAMETRO RIVESTIMENTO	d m	0,11		

t (sec)	Livello da T.T. (m)	h (m da p.c.)	H (m)	K (m/sec)
0	0,000	0,050	2,550	
60	-0,017	0,033	2,533	6,41E-07
120	-0,02	0,029	2,529	1,26E-07
180	-0,026	0,022	2,522	2,24E-07
300	-0,024	0,016	2,516	9,64E-08
600	-0,022	-0,002	2,498	1,18E-07
900	-0,026	-0,016	2,484	3,09E-08
1300	-0,071	-0,021	2,479	3,26E-08
1800	-0,082	-0,032	2,488	3,60E-08



K = 1,58E-07 m/sec
media sull'intero intervallo

K = 3,37E-08 m/sec
media sul tratto ad abbassamento uniforme

LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Argilliti e siltiti

PROVA DI PERMEABILITÀ "LEFRANC"

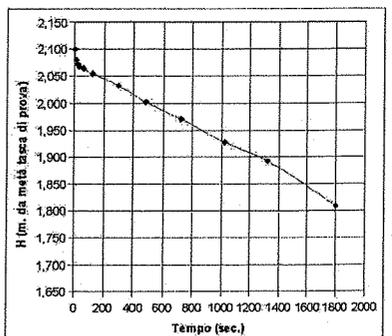
PROVA PER IMMISSIONE A CARICO VARIABILE

COMMITTENTE: Dott. Geol. C. Marcheselli CANTIERE: Mosciano – Scandicci

SONDAGGIO n°: S2 PROVA n°: 1 DATA: 14/09/2010

TRATTO IN PROVA	m da p.c. da	1,50	a	2,50
TEMPO DI PROVA	minuti	30,00		
PROFONDITÀ FONDO FORO	m da p.c.	2,50		
PROFONDITÀ RIVESTIMENTO	m da p.c.	1,50		
ALTEZZA T.T. RIVESTIMENTO	m da p.c.	-0,10		
LIVELLO DELLA FALDA	m da p.c.	Assente		
LUNGHEZZA TASCA	l m	1,00		
DIAMETRO TASCA	D m	0,1		
DIAMETRO RIVESTIMENTO	d m	0,11		

t (sec)	Livello da T.T. (m)	h (m da p.c.)	H (m)	K (m/sec)
0	0,000	0,100	2,100	
15	-0,002	0,098	2,080	4,65E-06
20	-0,03	0,072	2,072	1,87E-06
30	-0,033	0,067	2,067	1,17E-06
60	-0,036	0,064	2,064	2,36E-07
120	-0,048	0,054	2,054	3,93E-07
300	-0,068	0,032	2,032	2,90E-07
450	-0,068	0,002	2,002	4,01E-07
720	-0,129	-0,029	1,971	3,18E-07
1050	-0,172	-0,072	1,928	3,87E-07
1500	-0,206	-0,106	1,892	3,05E-07
1800	-0,222	-0,122	1,808	4,69E-07



K = 9,50E-07 m/sec
media sull'intero intervallo

K = 3,68E-07 m/sec
media sul tratto ad abbassamento uniforme

LITOLOGIA TRATTO IN PROVA: Argilliti e siltiti

I suddetti valori di permeabilità sono "assoluti", pertanto, per facilitare una migliore comprensione del loro significato, nella tabella a lato sono stati confrontati con le indicazioni di permeabilità relativa. **I terreni oggetto delle prove di permeabilità risultano pertanto caratterizzati da permeabilità "scarsa".**

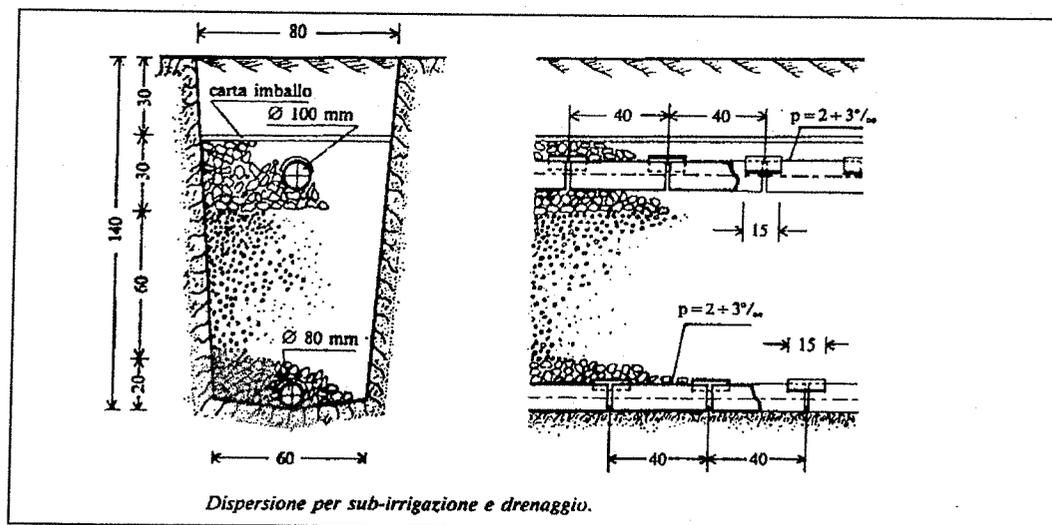
Permeabilità assoluta (cm/s)	Permeabilità relativa
$10^{-2} - 10^{-3}$	buona
$10^{-3} - 10^{-4}$	mediocre
$10^{-4} - 10^{-5}$	ridotta
$10^{-5} - 10^{-6}$	scarsa
$< 10^{-6}$	pressoché nulla

8. CONSIDERAZIONI ED IPOTESI SU TIPOLOGIA E DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI SMALTIMENTO

Le caratteristiche di permeabilità rilevate nel terreno oggetto di smaltimento risultano variabili e non permettono completamente la dispersione del liquame e quindi i processi di ossidazione. In tale situazione potrebbe essere realizzato un impianto mediante sub-irrigazione con drenaggio, come indicato al punto 2.5, capo 2, dell'allegato n. 2 del Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento", naturalmente sempre che l'area possieda i requisiti stabiliti dalla normativa vigente (ad es. distanze da confini di proprietà ecc.), altrimenti sarà necessario prevedere l'installazione di un depuratore.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO MEDIANTE "SUB-IRRIGAZIONE CON DRENAGGIO"

- Il liquame è addotto nella condotta disperdente dalla chiarificazione mediante condotte a tenuta. Il sistema consiste in una trincea, profonda in genere 1 -1,5 metri avente al fondo uno strato di argilla, sul quale si posa la condotta drenante sovrastata in senso verticale da strati di pietrisco grosso, minuto e grosso; dentro l'ultimo strato si colloca la condotta disperdente;
- Le due condotte, aventi pendenza tra lo 0,2 per cento e lo 0,5 per cento, sono costituite da idonei elementi tubolari fessurati, oppure da elementi tubolari separati, di idonea sezione e materiale (del diametro di circa 10-12 centimetri, aventi lunghezza di circa 30-50 centimetri con estremità tagliate dritte e distanziate di 1 o 2 centimetri), coperti superiormente da tegole o da elementi di pietrame. Devono essere adottati opportuni accorgimenti affinché il terreno dello scavo che ricoprirà la trincea non penetri nei vuoti del sottostante pietrisco. Deve essere predisposto un idoneo sovrassetto al fine di evitare qualsiasi avvallamento della trincea. La condotta può essere ramificata o svilupparsi su più file.
- Tubi di aerazione di conveniente diametro vengono collocati verticalmente, dal piano di campagna fino allo strato di pietrisco grosso inferiore, disposti alternativamente a destra e a sinistra delle condotte e distanziati 2-4 metri l'uno dall'altro. La condotta drenante sbocca in un idoneo ricettore (rivolo, alveo, impluvio, ecc.), mentre la condotta disperdente termina chiusa 5 metri prima dello sbocco della condotta drenante.
- La trincea può essere con condotte su di una fila, con fila ramificata, con più file. Per quanto riguarda le distanze di rispetto da aree pavimentate, da falde o da manufatti relativi ad acqua potabile, vale quanto detto per la sub-irrigazione normale.
- Lo sviluppo delle condotte si calcola in genere in 2-4 metri per AE. Occorre verificare che tutto funzioni regolarmente: dal sifone della vaschetta di alimentazione, allo sbocco del liquame, ai tubi di aerazione.
- Il numero delle persone servite ed il volume giornaliero di liquame da trattare non deve aumentare; il livello massimo della falda va controllato nel tempo per garantirne la protezione.



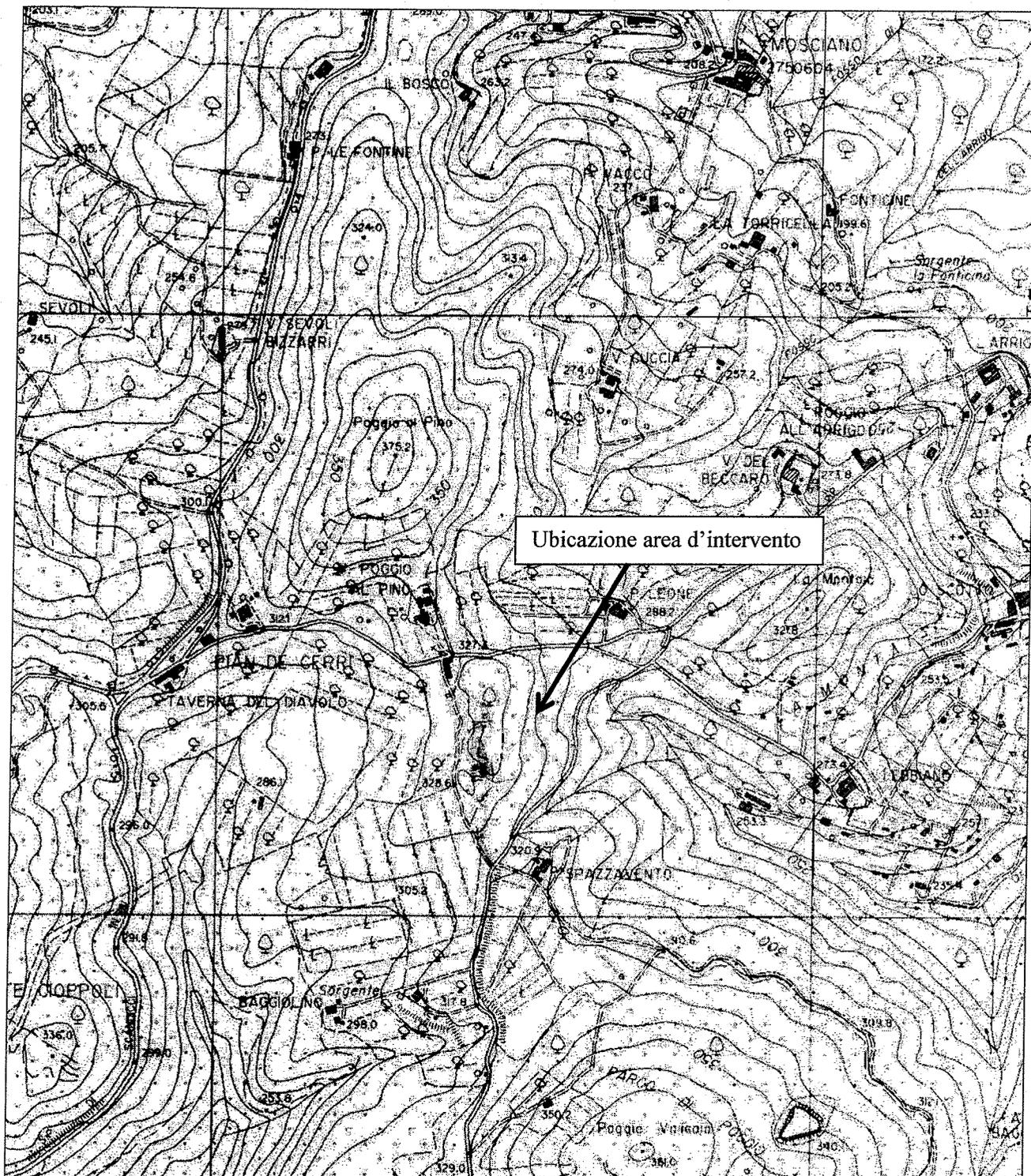
9. VINCOLO IDROGEOLOGICO

L'area d'intervento è *soggetta a vincolo idrogeologico* (R.D. n. 3267 del 30/12/23 e del R.D. n. 1126 del 16/05/26). In riferimento a quanto stabilito nel D.P.G.R. 8 agosto 2003 n. 48/R (Regolamento Forestale della Toscana), **si ritiene che gli scavi per la realizzazione dell'impianto non alterano la stabilità dell'area, ne interferiranno con la circolazione idrica superficiale, ipodermica e profonda.**

10. CONCLUSIONI

In sintesi si riportano le seguenti osservazioni conclusive.

- L'area è caratterizzata da depositi eluviali costituiti da limi argilloso sabbiosi con clasti litoidi che poggiano su delle argilliti e marne alterate e frantumate in struttura caotica ascrivibili all'unità geologica denominata Complesso caotico.
- Le indagini non hanno rilevato nella zona specifica d'intervento la presenza di fenomeni morfogenetici gravitativi in atto né fenomeni erosivi di particolare rilievo.
- Le analisi granulometriche effettuate sui campioni prelevati hanno evidenziato un'elevata percentuale della frazione fine (limo + argilla) pari a 67%-72%. I terreni presentano quindi un grado di porosità insufficiente ai fini della destinazione a fosse di inumazione.
- La presenza di argilliti nel substrato, impedisce l'infiltrazione di eventuali agenti inquinanti in profondità, infatti nella Carta della Vulnerabilità degli Acquiferi, l'area esaminata è stata definita a "*bassissima*" vulnerabilità. Nell'area d'intervento non sono stati rilevati pozzi ad uso idropotabile.
- In relazione alla circolazione idrica sotterranea le indagini effettuate non hanno rilevato la presenza di corpi idrici poco profondi che possono interferire con l'impianto di smaltimento (nella proprietà è presente un vecchio pozzo superficiale, pressoché sterile, alimentato non da un acquifero, ma durante i periodi piovosi da filtrazioni nei terreni di copertura circostanti. **La presenza di argilliti nel substrato roccioso, esclude, comunque, la possibilità di scambi con eventuali acquiferi in profondità, non sono quindi presenti zone vulnerabili né aree sensibili.**
- **E' stata effettuata una ricerca presso l'archivio della Provincia di Firenze dalla quale non è emersa la presenza di pozzi ad USO IDROPOTABILE nel raggio di m. 200 dalla zona d'intervento, pertanto si ritiene rispettato quanto previsto all'art. 94 del D.Lgs. n° 152/06.**
- In considerazione della variabilità litologica, cautelativamente, si potrebbe considerare il terreno totalmente impermeabile e realizzare un'impianto di smaltimento mediante *sub-irrigazione con drenaggio* come indicato al punto 2.5, capo 2, dell'allegato n. 2 del Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento". Con tale tipologia di smaltimento si vuole evitare anche l'infiltrazione nel terreno di area potenzialmente instabile.
- Per tali terreni viene previsto uno **sviluppo della condotta pari a 3 m per abitante;**
- Lo spessore della copertura è sufficiente per la realizzazione del sistema di smaltimento, inoltre, gli scavi necessari per l'impianto non pregiudicano la stabilità dell'area.



ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE

(scala 1: 10.000)



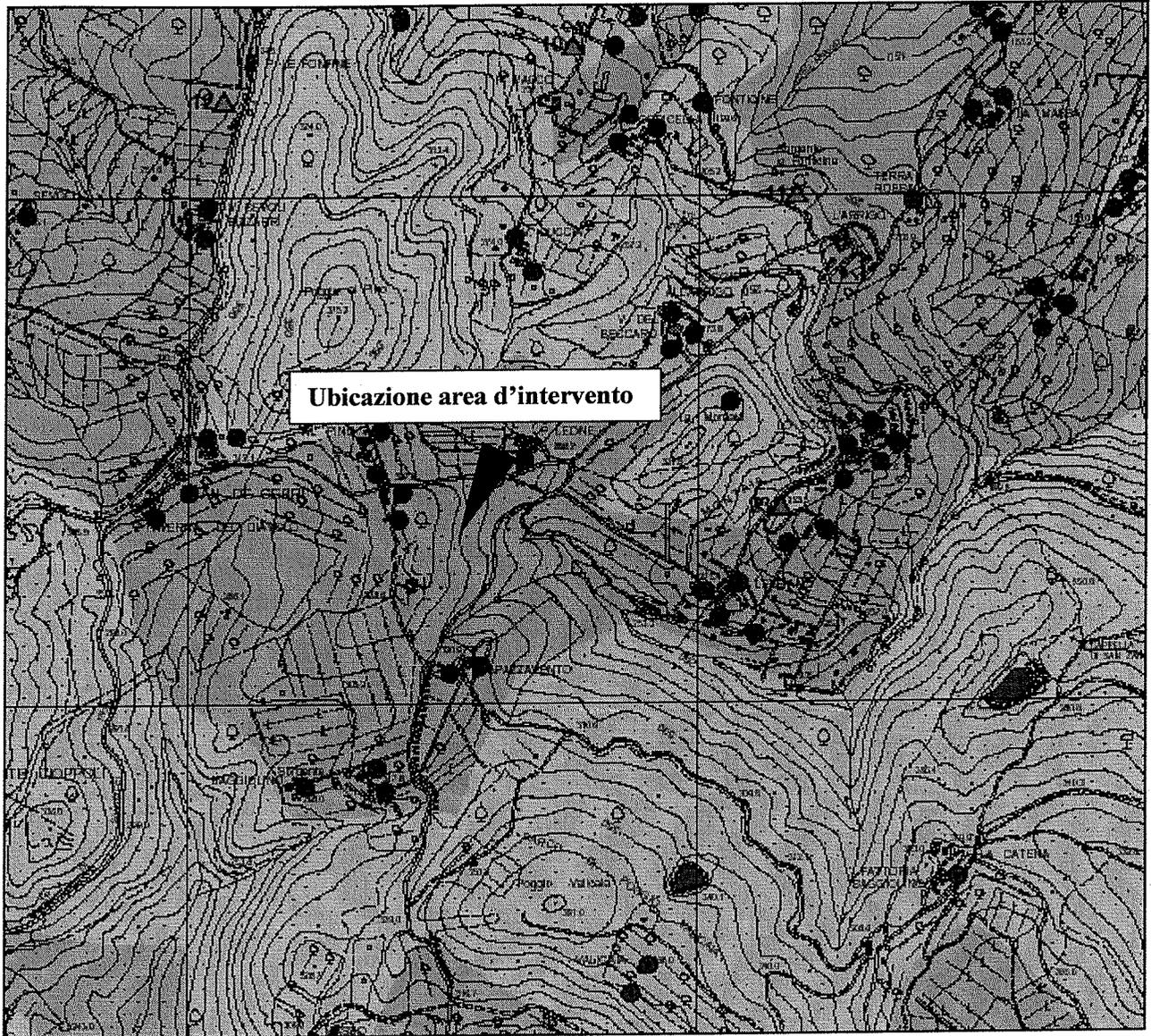
CARTA GEOLOGICA
(scala 1:10.000)

 Area d'intervento

UNITA' TETTONICHE SUB-LIGURI
UNITA' DI M.SENARIO

	SEN	Arenarie di M.Senario Eocene - Oligocene
	SNE	Calcari e breccie di M.Senario Cretaceo sup. - Paleogene
	SNE1	Argilliti grigio rossastre con calcari marnosi Cretaceo sup. - Paleogene

	Contatto stratigrafico
	Faglia
	Faglia diretta
	Sovrascorimento principale
	Contatto con area non rilevabile
	Stratificazione a polarità sconosciuta

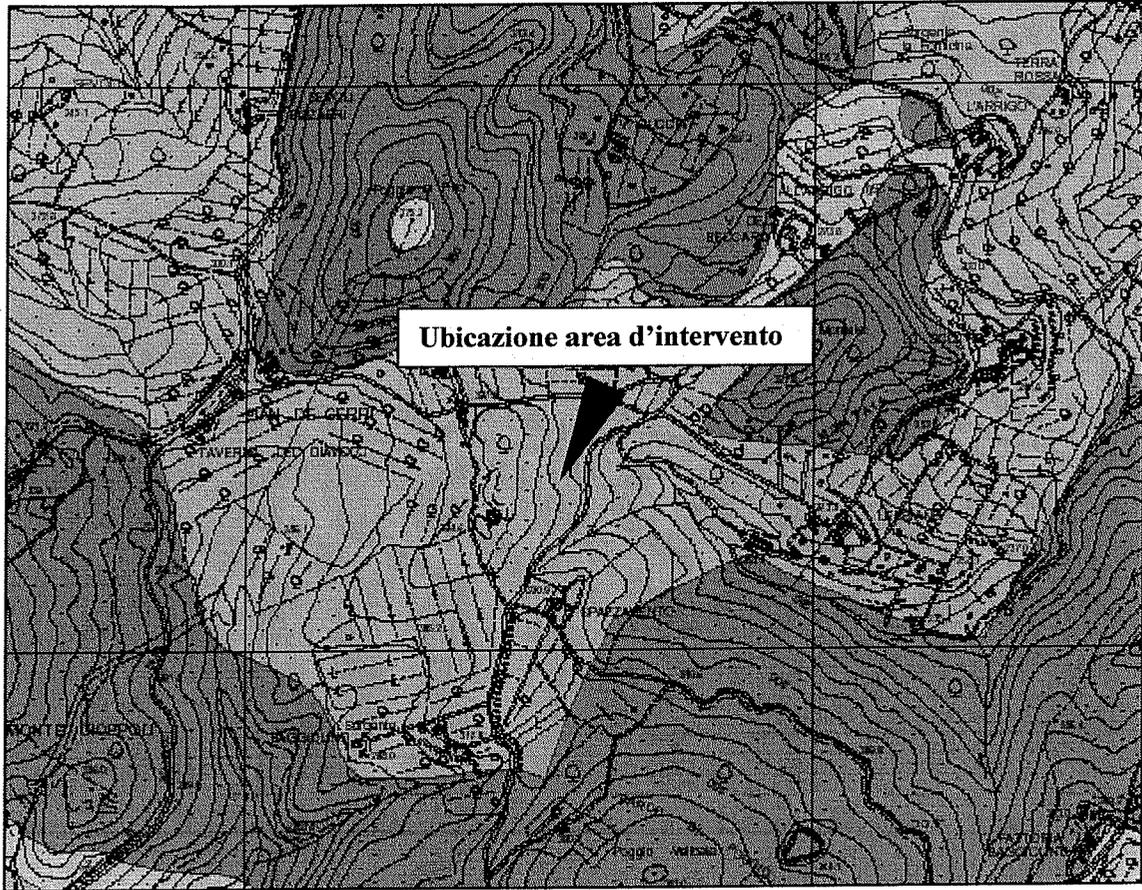


Ubicazione area d'intervento

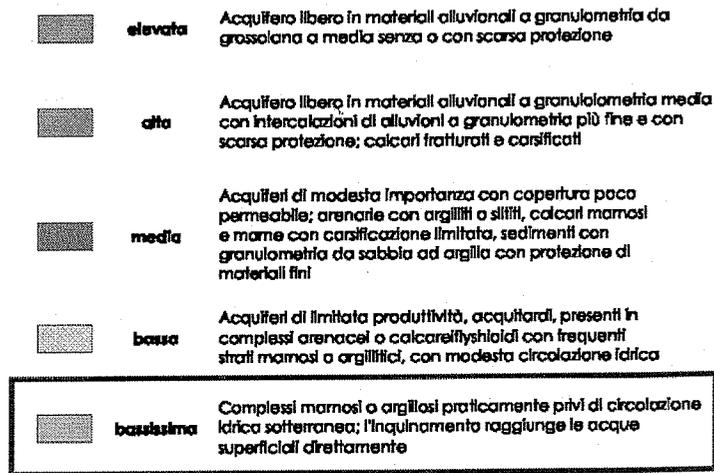
CARTA IDROGEOLOGICA (scala 1:10.000)

- | | | |
|---|---|--|
|  | Unità permeabile per porosità con permeabilità estremamente variabile sia in senso orizzontale che verticale, da bassa a medio-alta. Produttività idrica da media ad elevata. (a) | |
|  | Unità a permeabilità mista per porosità e per fratturazione con permeabilità da bassa a media. Produttività idrica da bassa a media. (Pcg, Pcg-S, Ps, VVB, Vs) |  Pozzi |
|  | Unità permeabile per fratturazione con permeabilità elevata. Produttività idrica da media ad elevata. (ai) |  Sorgenti |
|  | Unità permeabile per fratturazione con permeabilità media. Produttività idrica media. (mg, aS, pf) |  Invasi |
|  | Unità permeabile per fratturazione con permeabilità bassa. Produttività idrica da bassa a media. (FS, mPI, bn) |  Traccia di paleovalve |
|  | Unità praticamente impermeabile. Produttività idrica da scarsa a nulla. (c, c', sp, FVR) |  Isopiezometrica in m.s.l.m. |
| | |  Principali direzioni di deflusso idrico sotterraneo |

(dalla Carta Geologica del Piano Strutturale del Comune di Scandicci)

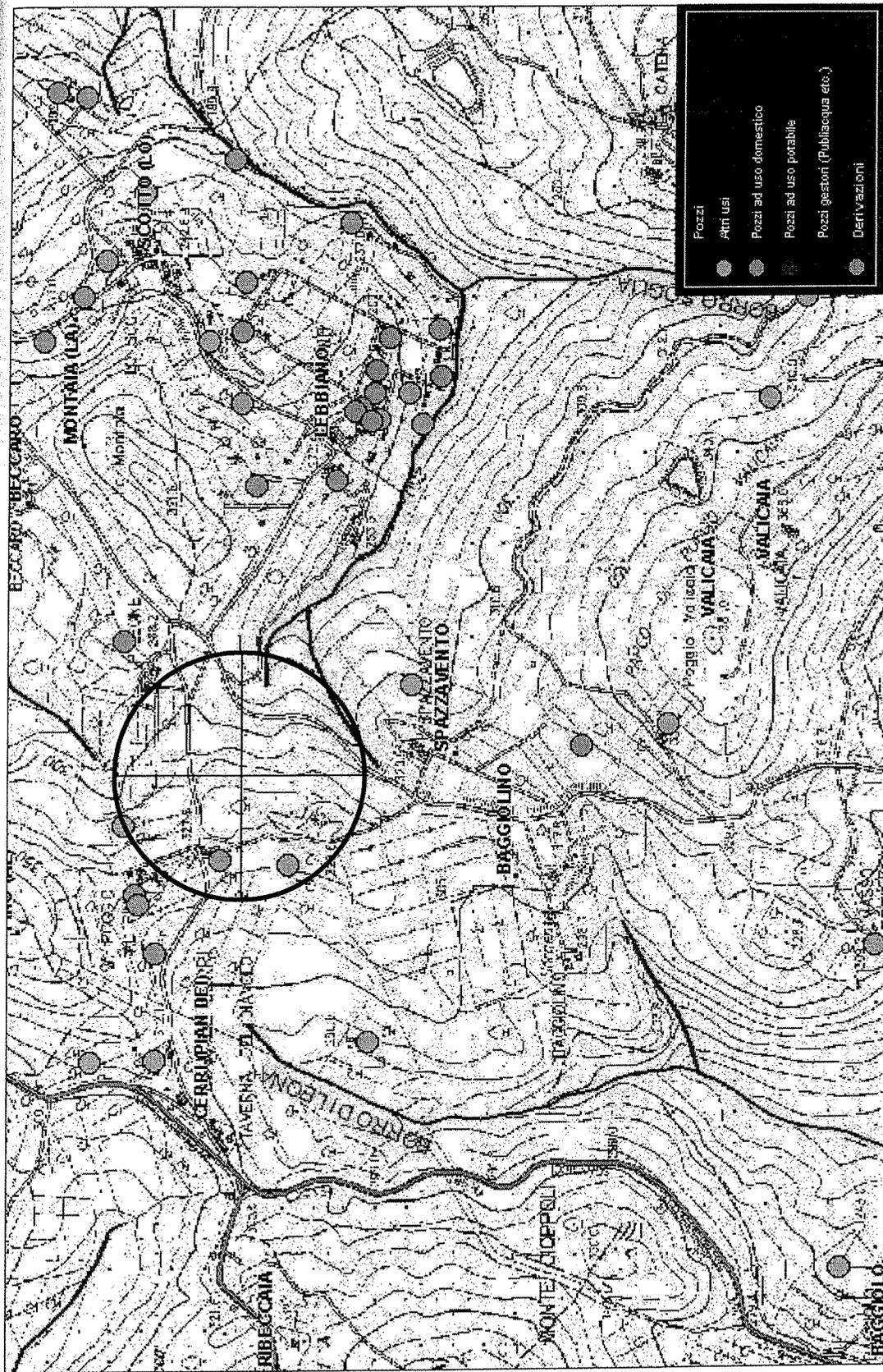


CARTA DELLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI
(scala 1:10.000)



 pozzi ad uso idropotabile

(dalla Carta Geologica del Piano Strutturale del Comune di Scandicci)



PROVINCIA DI FIRENZE

PLANIMETRIA UBICAZIONE POZZI E DERIVAZIONI

(scala 1: 10000)