

PIANO ATTUATIVO
COMPARTO EDILIZIO 15D2 - LE CAPANNE

CLASSIFICAZIONE DI PERICOLOSITA' E FATTIBILITA'
AI SENSI DEL "REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE
DELL'ARTICOLO 104 DELLA LEGGE REGIONALE 10
NOVEMBRE 2014, N.65 (NORME PER IL GOVERNO DEL
TERRITORIO) CONTENENTE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI
INDAGINI GEOLOGICHE, IDRAULICHE E SISMICHE"

Committenti:

E.M.G.snc

CASENTINO LANE srl

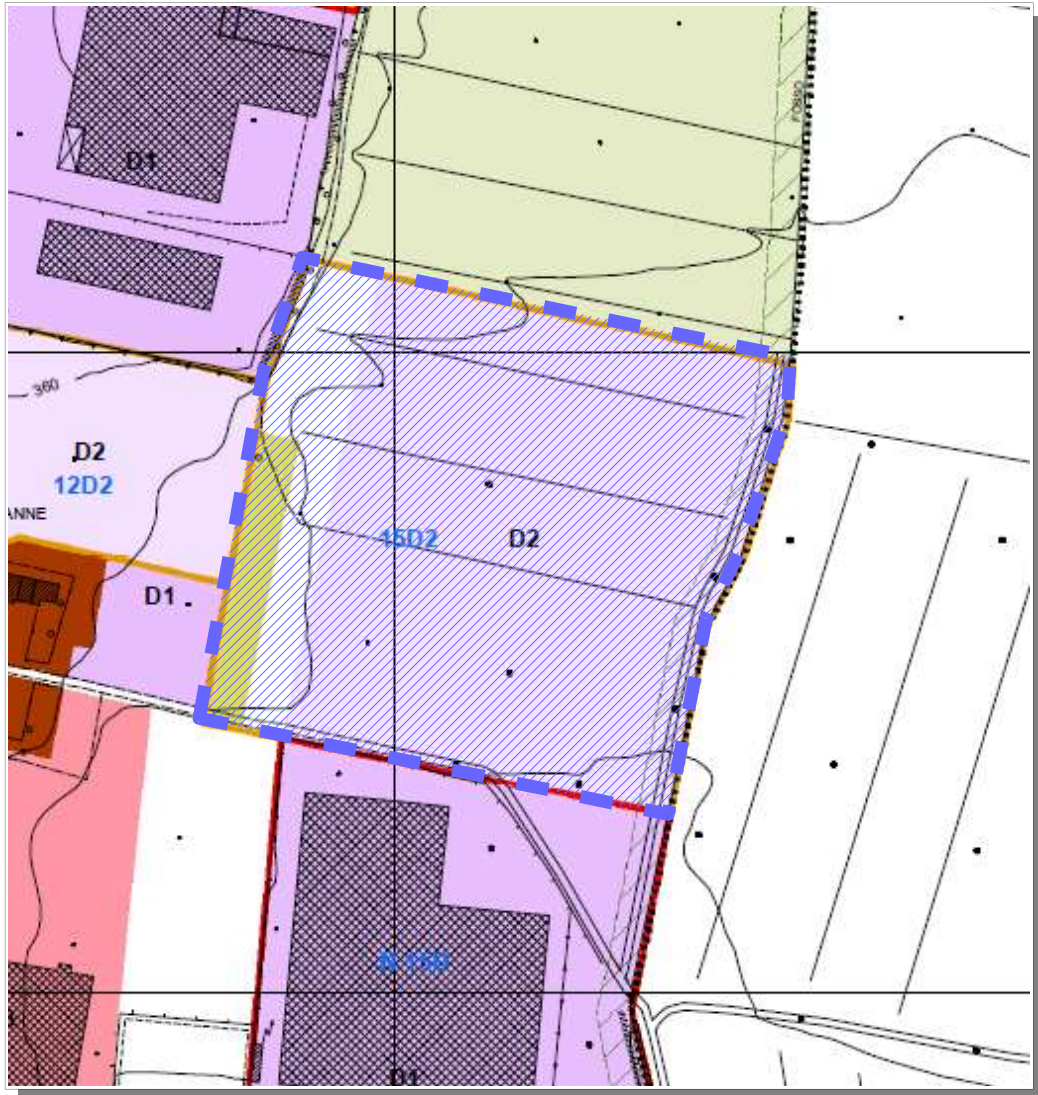
TESSITURA OCCHIOLINI di Occhiolini Francesco & C.

LUGLIO 2021

IL GEOLOGO

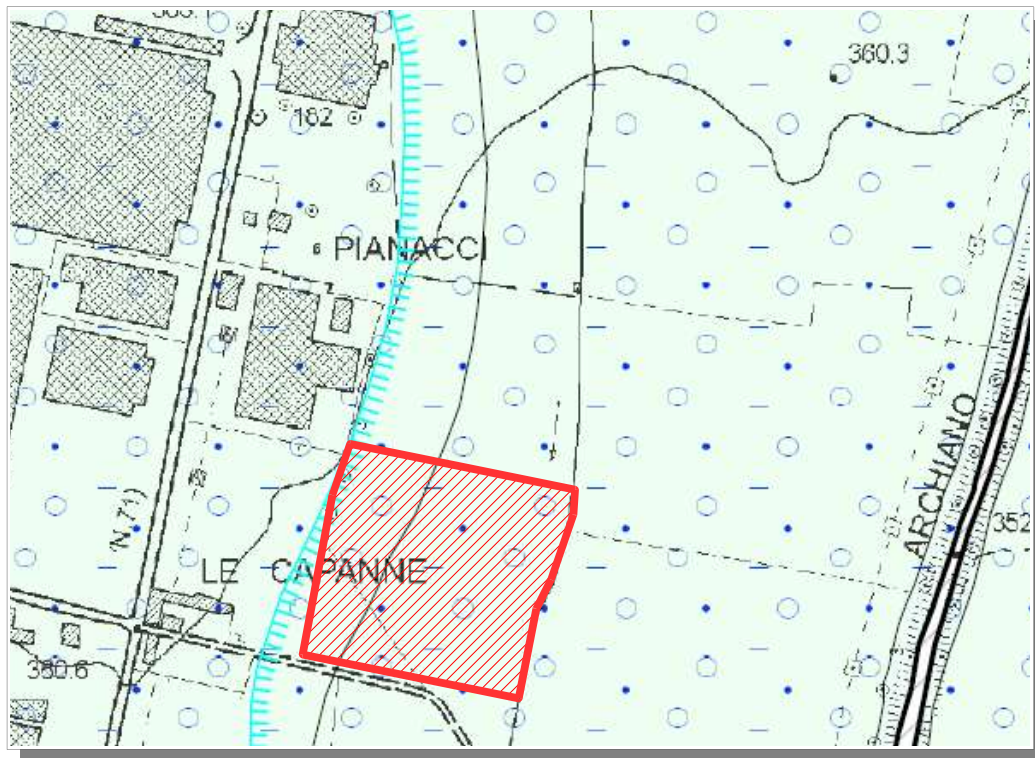
Luca Miani

DELIMITAZIONE PIANO ATTUATIVO COMPARTO 15D2 (1:2.000)
ESTRATTO DA REGOLAMENTO URBANISTICO VIGENTE
TAVOLA 4 – PIANACCI

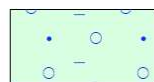


A) SINTESI DELLE CONOSCENZE

CARTA GEOLOGICA REGIONALE 1:5.000 (base 1:10.000)



DEPOSITI DEL PLEISTOCENE - OLOCENE



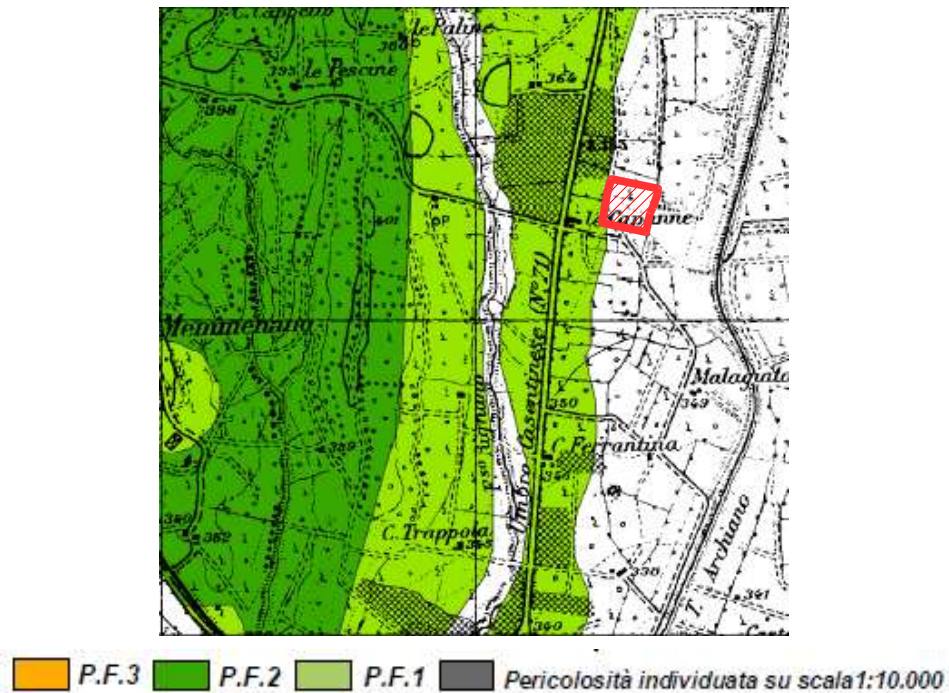
bn1,2...n
(GSL)

Depositi alluvionali terrazzati
Pleistocene superiore-Olocene

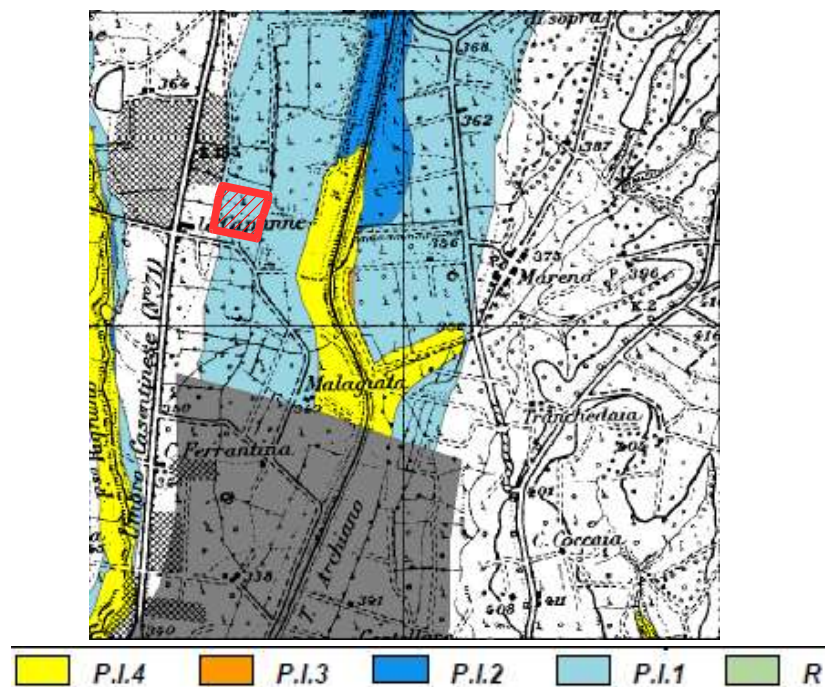


Orlo di terrazzo

PAI - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA (1:25.000)



PAI - CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA (1:25.000)

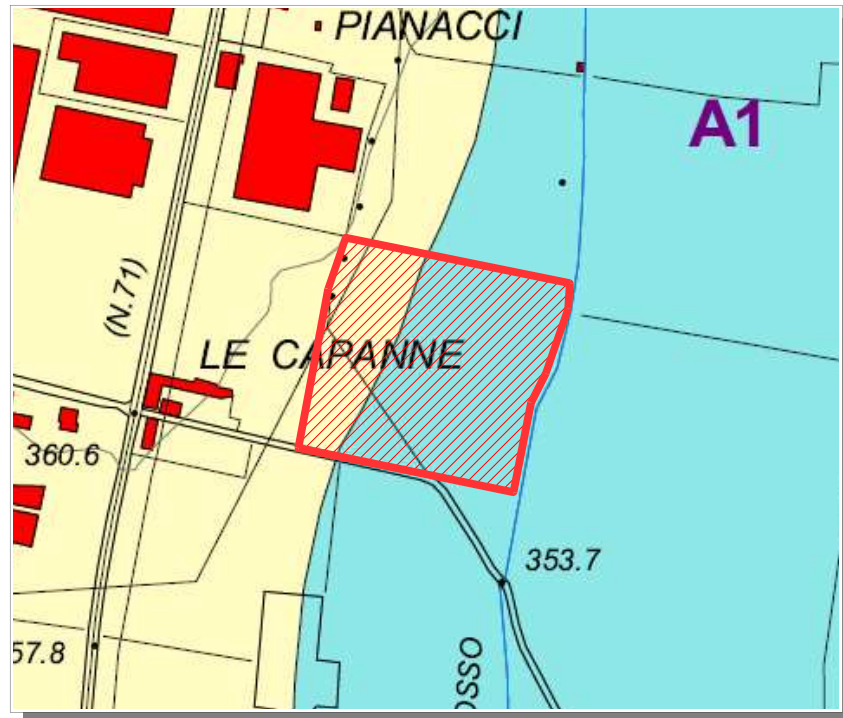


PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE 2007/60/CE - BACINO FIUME ARNO



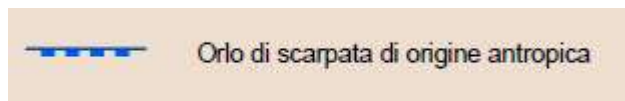
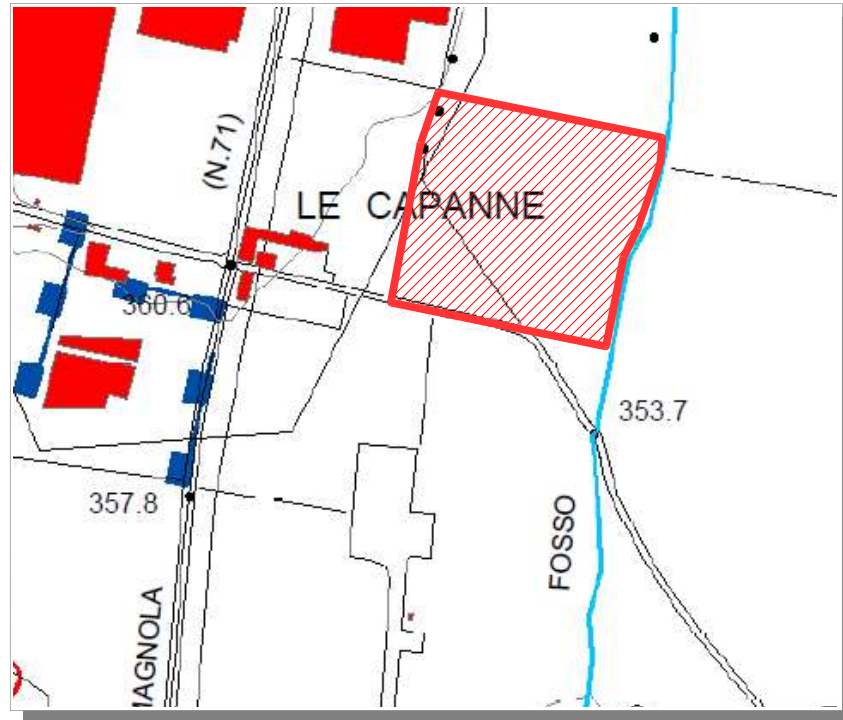
B) SINTESI DELLE CONOSCENZE – PIANO STRUTTURALE VIGENTE

CARTA GEOLOGICA (1:5.000)

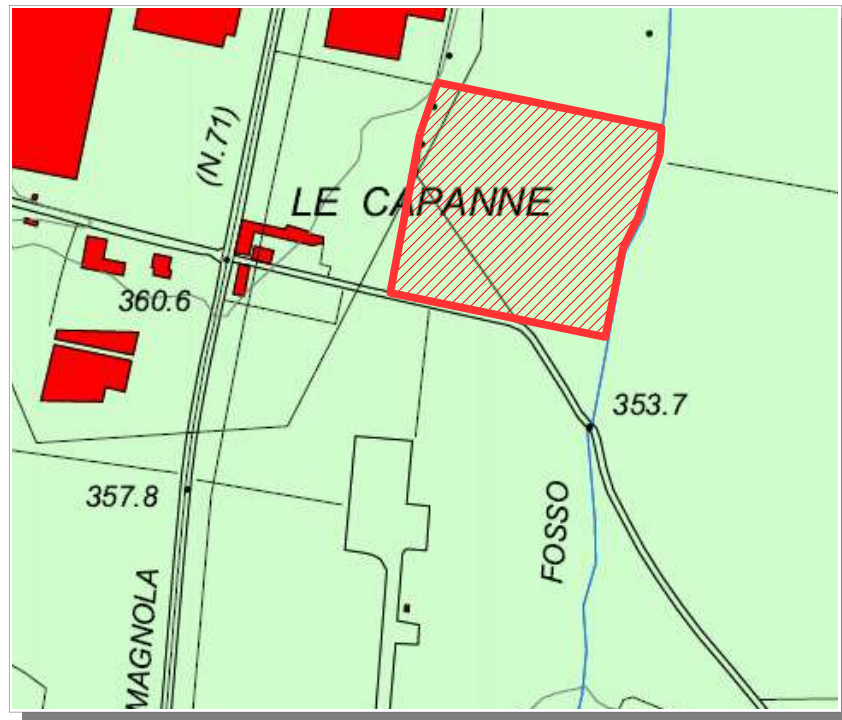


a	Alluvioni recenti ed attuali (Olocene)
f	Depositi fluviali terrazzati del penultimo ordine (Pleistocene sup.)
f3	Depositi fluviali terrazzati del terz'ultimo ordine (Pleistocene sup.)

CARTA GEOMORFOLOGICA (1:5.000)

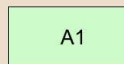


CARTA LITOTECNICA (1:5.000)



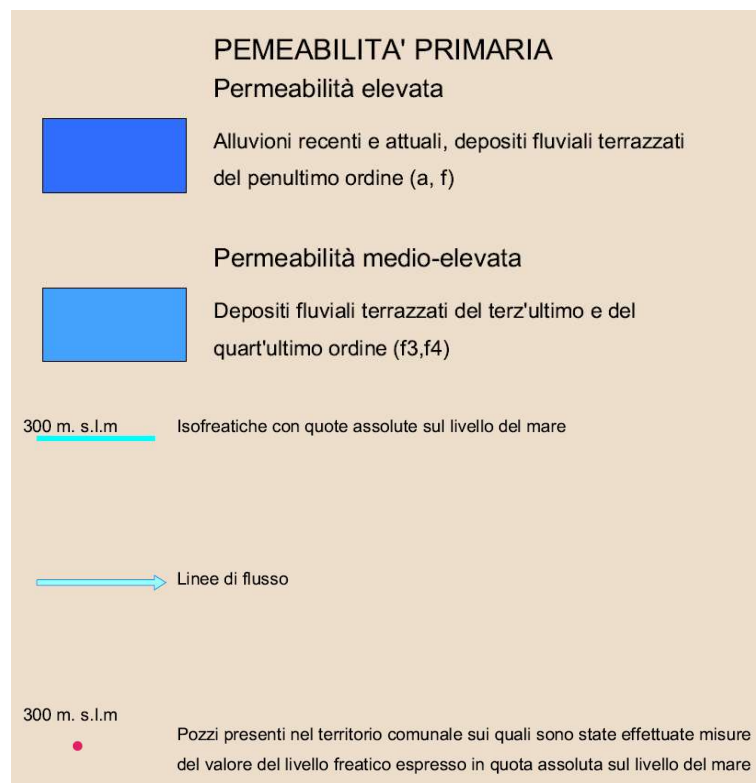
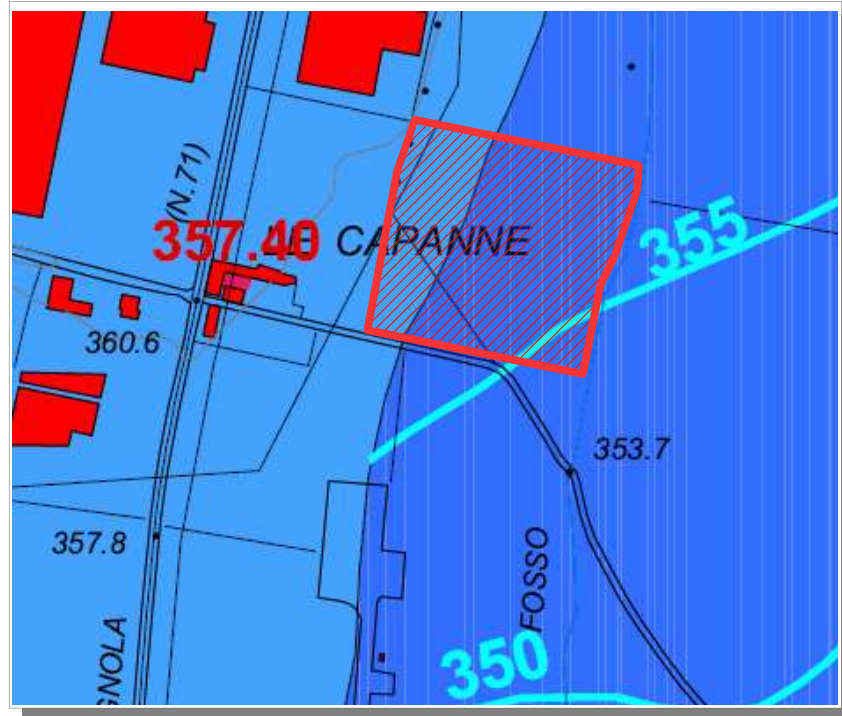
SUCCESSIONI CONGLOMERATICHE GHIAIOSE-SABBIOSE-ARGILLOSE

Incoerenti

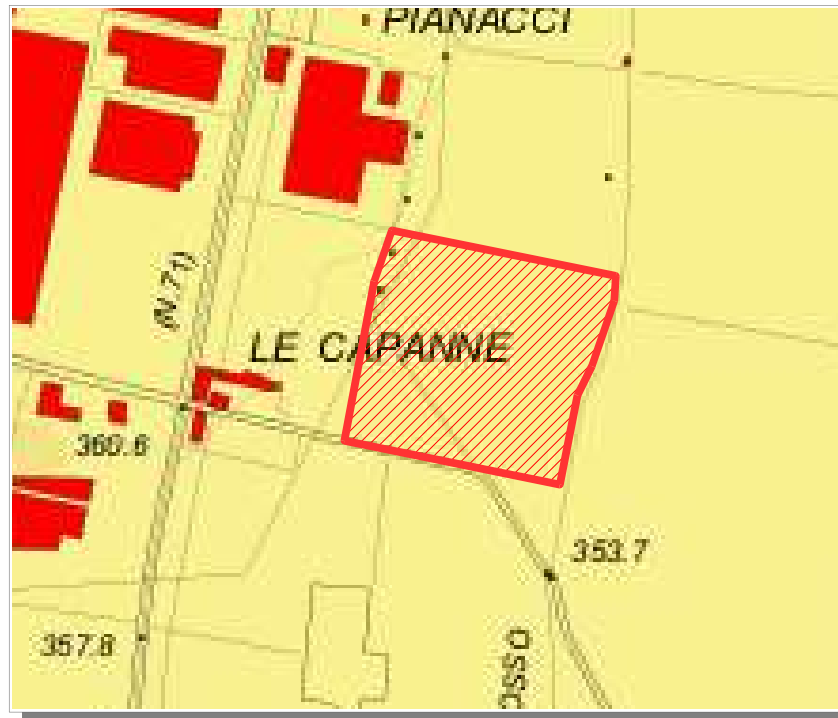


Depositi lenticolari eterogenei (ghiaie eterometriche, sabbie e argille) le cui caratteristiche tecniche sono determinate dalle condizioni al contorno

CARTA IDROGEOLOGICA (1:5000)



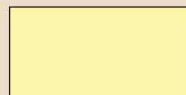
CARTA DELLE PENDENZE (1:5000)



Classi di pendenza



Classe 1-Pendenze 0%-5%



Classe 2-Pendenze 5%-10%



Classe 3-Pendenze 10%-15%



Classe 4-Pendenze 15%-25%

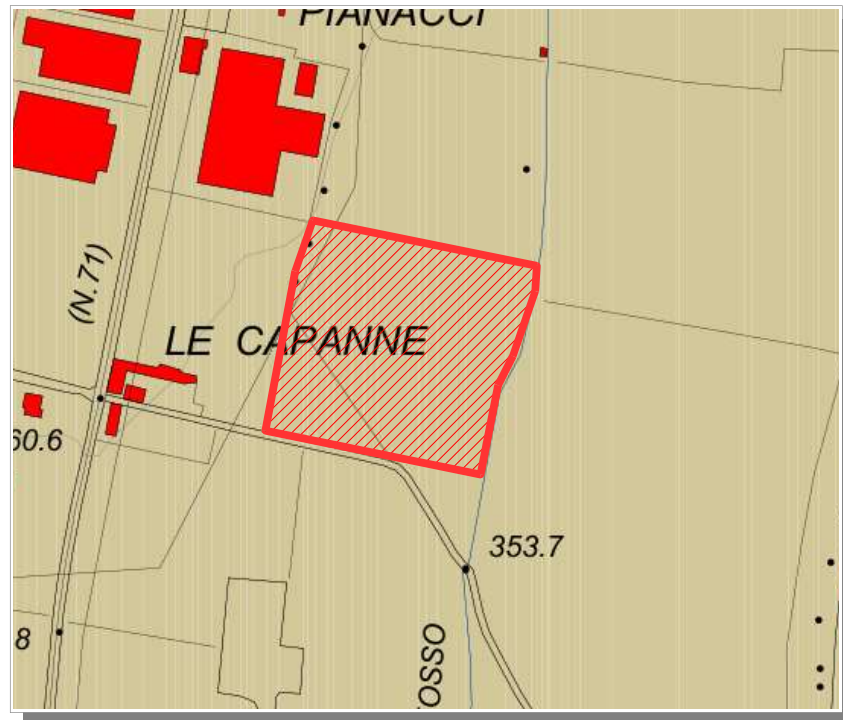


Classe 5-Pendenze 25%-35%






Classe 6-Pendenze 35%-45%



CARTA DEGLI ASPETTI PARTICOLARI PER ZONE SISMICHE (1:5000)



INSTABILITA' DINAMICA PER CEDIMENTI E CEDIMENTI DIFFERENZIALI

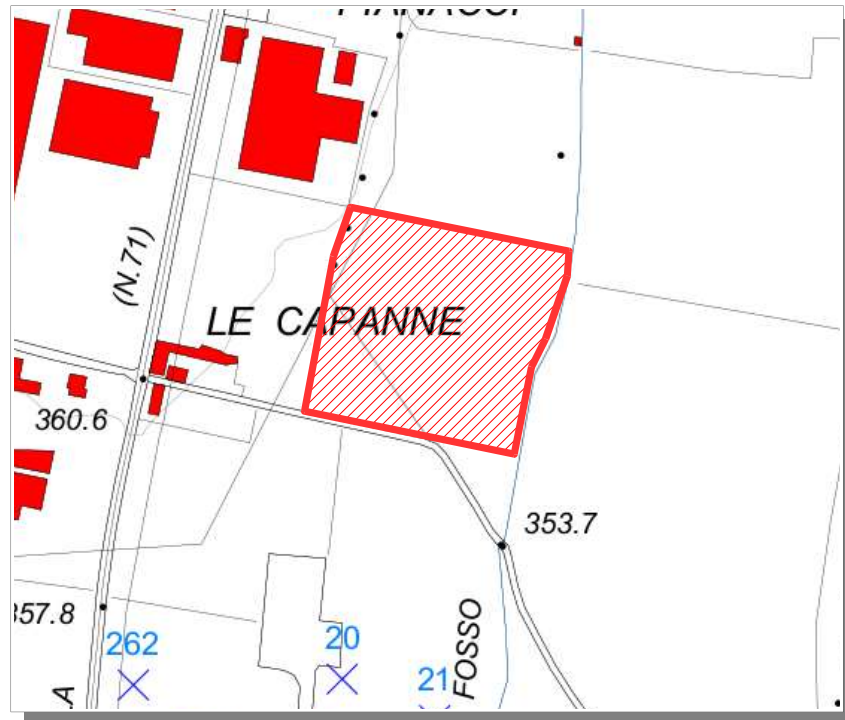
-  Depositi di ghiaie e sabbie a granulometria eterogenea, poco addensati, suscettibili di densificazione
-  Contatti tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche diverse
-  Depositi di terreni con caratteristiche fisico-meccaniche scadenti (argille e limi molto soffici, riporti poco addensati)

INSTABILITA' DINAMICA PER FENOMENI FRANOSI

-  Pendii con giacitura a franapoggio meno inclinata del pendio
-  Aree caratterizzate da frane attive, quiescenti e stabilizzate
Aree caratterizzate da franosità diffusa
Aree potenzialmente franose:
- aree caratterizzate da indizi di instabilità superficiale e diffusa circolazione idrica

 CONTATTI TETTONICI

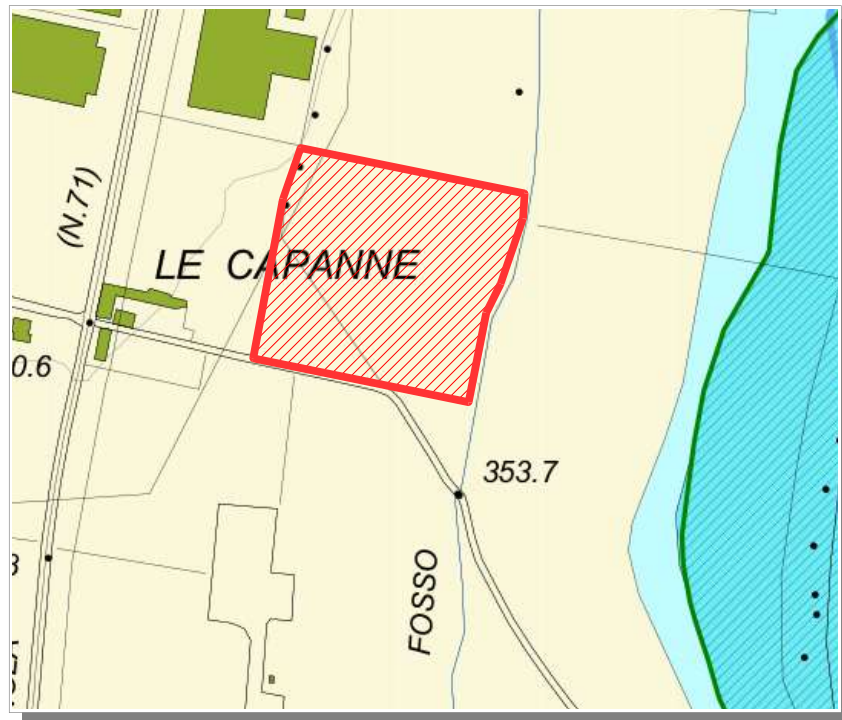
CARTA DEI SONDAGGI E DATI DI BASE (1:5000)









LEGENDA

- | | |
|---|------------------------|
| ⊠ | Penetrometria statica |
| × | Sondaggio continuo |
| ⊕ | Penetrometria dinamica |
| ⊠ | Pozzetto esplorativo |
| ⚡ | S.E.V. |
| ☆ | Stratigrafia pozzo |

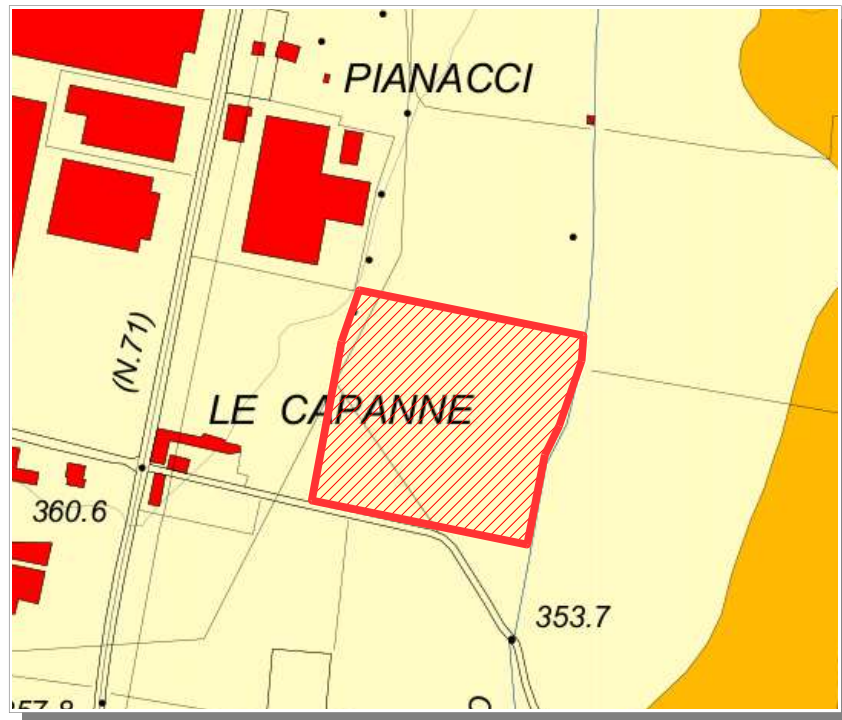
CARTA DELLE AREE ALLAGATE (1:5000)





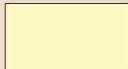
LEGENDA

	pianura alluvionale
	aree soggette ad inondazione RICORRENTE (fonti informative dell'Autorità di Bacino del fiume Arno)
	aree soggette ad inondazione ECCEZIONALE (fonti informative dell'Autorità di Bacino del fiume Arno)
	aree ESONDATE (fonti informative del PTCP di Arezzo)
	aree soggette ad ESONDAZIONE (fonti informative del PTCP di Arezzo)
	aree soggette ad esondazione secondo l'evento alluvionale '92-'93

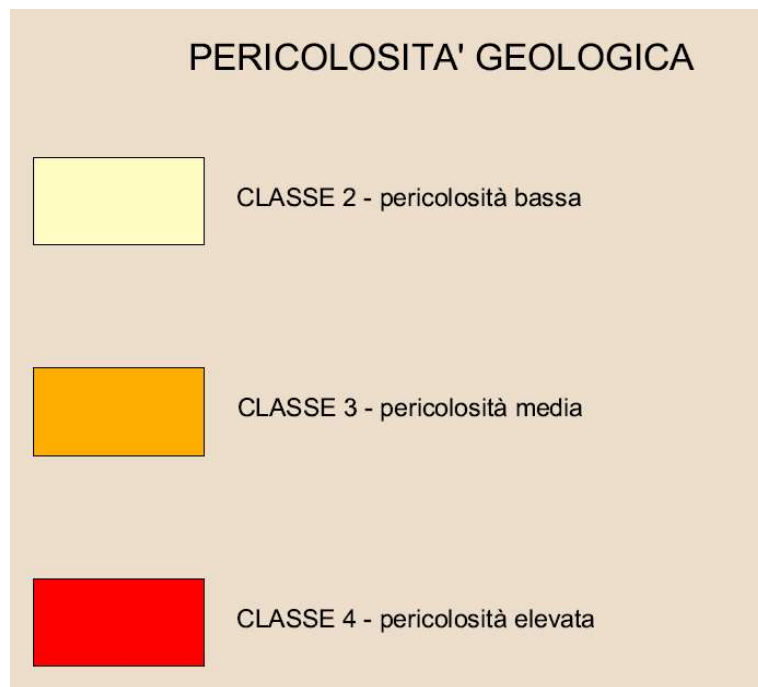
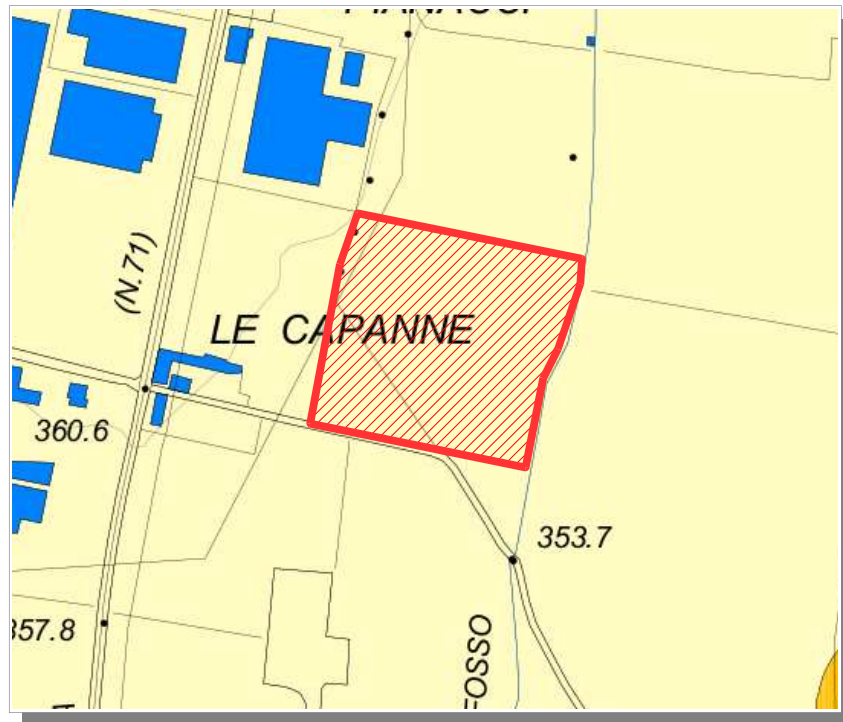
CARTA DEGLI AMBITI FLUVIALI (1:5000)



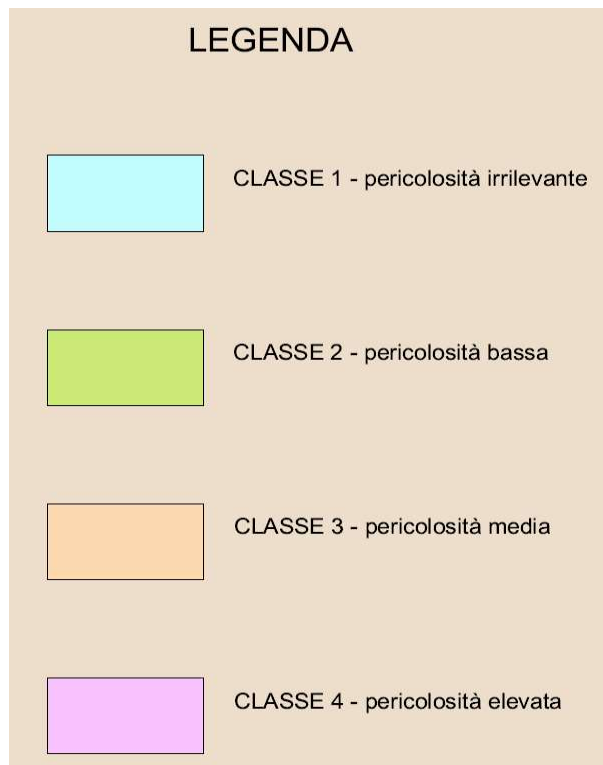
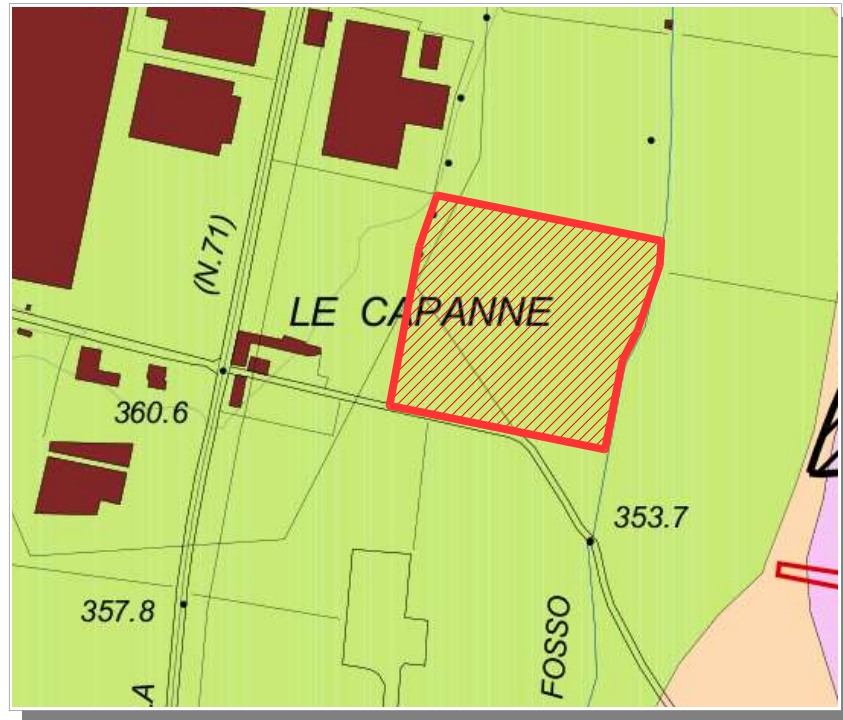
LEGENDA

-  **Ambito A1 (DCR Toscana 12/2000)**
Area di assoluta protezione del corso d'acqua.
Area compresa nelle due fasce della larghezza di 10 metri
adiacenti ai corsi d'acqua misurati a partire dal piede esterno
dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda
-  **Ambito B (DCR Toscana 12/2000)**
Area potenzialmente inondabile in prossimità del corso d'acqua.
Aree a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2.0 m
sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, del ciglio di sponda
-  **Pianura alluvionale**

PERICOLOSITA' GEOLOGICA (1:5.000)



PERICOLOSITA' IDRAULICA (1:5.000)



C) SINTESI DELLE CONOSCENZE – MICROZONAZIONE SISMICA

CARTA GEOLOGICO-TECNICA (1:5.000)



Terreni di copertura

GP	Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia
CM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
SM	Sabbie limose, miscela di sabbia e limo
ML	Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillose di bassa plasticità
CL	Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose

Ambienti genetico-deposizionali

Ambiente di versante

ec : eluvi/colluvi

fd : falda detritica

Ambiente fluvio-lacustre

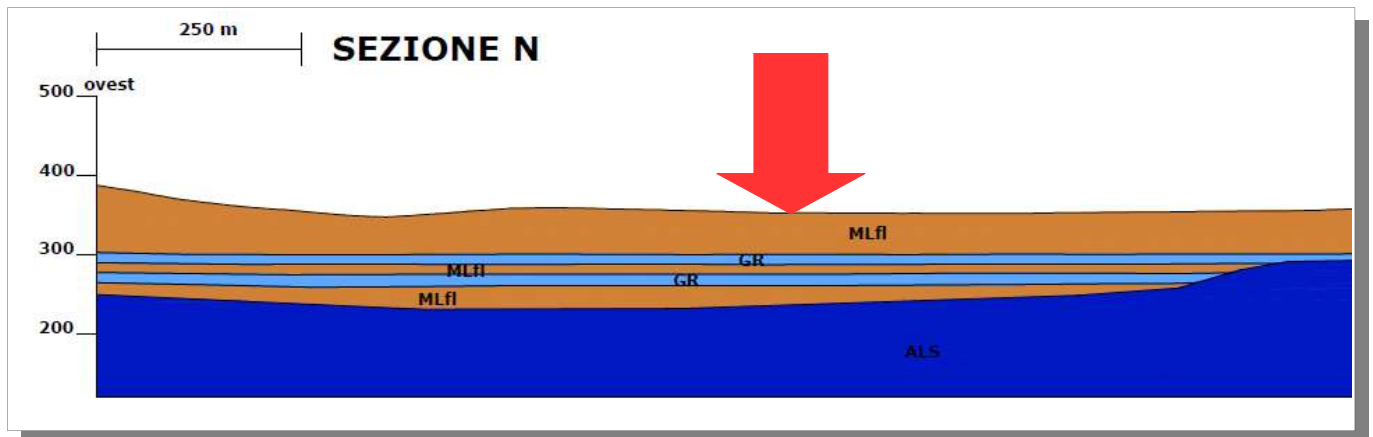
fl : deposito fluvio-lacustre

tf : terrazzo fluviale

Elementi geologici e idrogeologici

- 15⁺ Giacitura strati
- 22 Sondaggio che ha raggiunto il substrato rigido (profondità del substrato)
- 24 Sondaggio che non ha raggiunto il substrato rigido (profondità del sondaggio)

SEZIONE GEOLOGICO-TECNICA (1:5.000)



Legenda

Terreni di copertura

GP	Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia
GM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
SM	Sabbie limose, miscela di sabbia e limo
ML	Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillose di bassa plasticità

Ambienti genetico-deposizionali

Ambiente di versante

ec : eluvi/colluvi

fd : falda detritica

Ambiente fluvio-lacustre

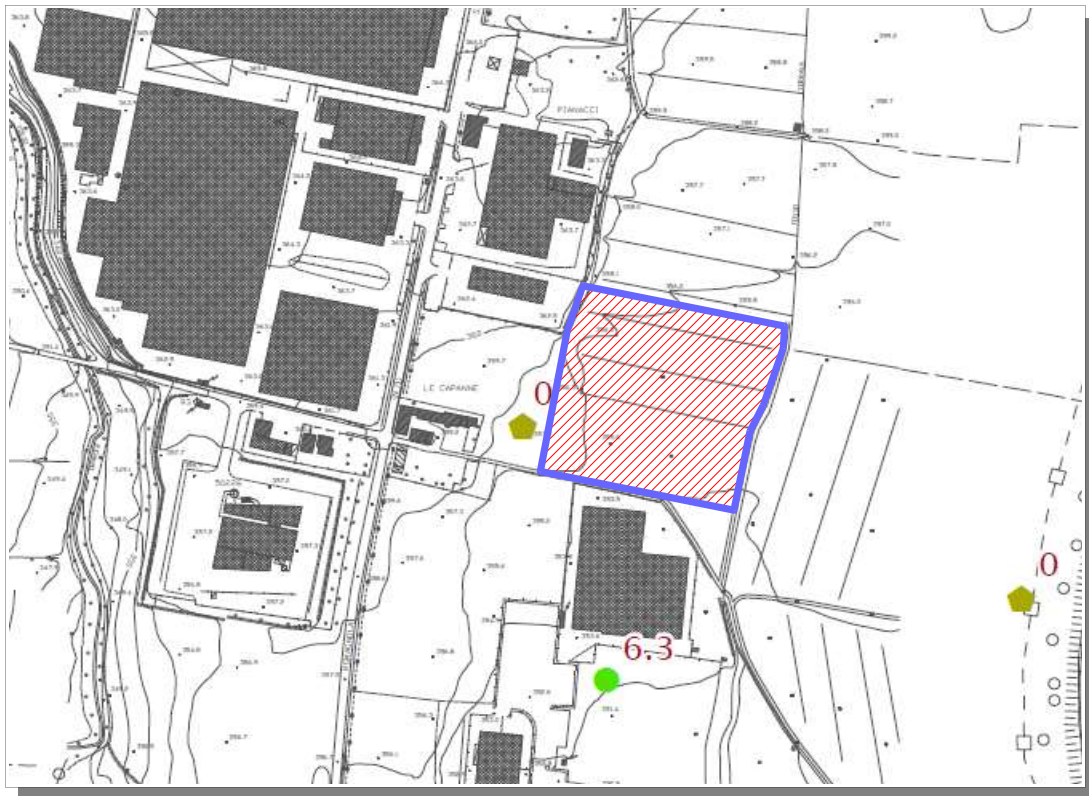
fl : deposito fluvio-lacustre

tf : terrazzo fluviale

Substrato geologico

LPS	Lapideo stratificato
ALS	Alternanza di litotipi stratificato
GR	Granulare cementato

CARTA FREQUENZE FONDAMENTALI DEPOSITI (1:5.000)







Legenda

fo (Hz) (scala di colori)

-  Nessuna risonanza
-  $fo < 1,0$
-  $1 < fo \leq 2,5$
-  $2,5 < fo \leq 5,0$
-  $5 < fo < 10$
-  $fo > 10$

Ao (dimensioni crescenti)

-  $1,1 \leq Ao < 2$
-  $2,0 \leq Ao < 3,0$
-  $3,0 \leq Ao < 5,0$
-  $5,0 \leq Ao$

CARTA M.O.P.S. (1:5.000)



Zona 20










Limi sabbioso-ghiaiosi con livelli plurimetrici granulari cementati (75-120 m)

CARTA MICROZONAZIONE FA 0,1-0,5 s (1:5.000)

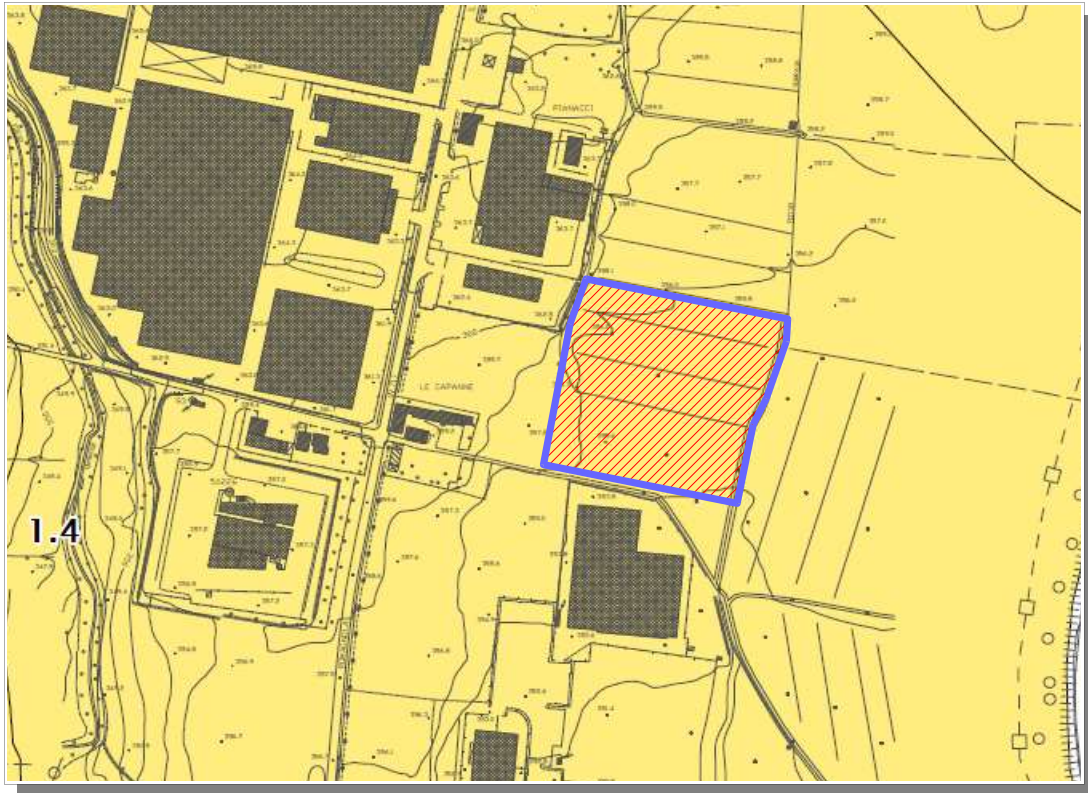


Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

FA0105










	≤ 1.04 ZONA 1.0 (zona stabile solo in questo intervallo di periodi)
	$1.04 < FA \leq 1.24$ ZONA 1.2
	$1.24 < FA \leq 1.44$ ZONA 1.4
	$1.44 < FA \leq 1.64$ ZONA 1.6
	$1.64 < FA \leq 1.84$ ZONA 1.8
	$1.84 < FA \leq 2.04$ ZONA 2.0
	$2.24 < FA \leq 2.44$ ZONA 2.4

CARTA MICROZONAZIONE FA 0,4-0,8 s (1:5.000)



Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

FA0408










	≤ 1.04 (zona stabile solo in questo intervallo di periodi)
	$1.04 < FA \leq 1.24$
	$1.24 < FA \leq 1.44$
	$1.44 < FA \leq 1.64$
	$1.64 < FA \leq 1.84$
	$1.84 < FA \leq 2.04$
	$2.04 < FA \leq 2.24$
	$2.24 < FA \leq 2.44$
	$2.44 < FA \leq 3.04$

CARTA MICROZONAZIONE FA 0,7-1,1 s (1:5.000)



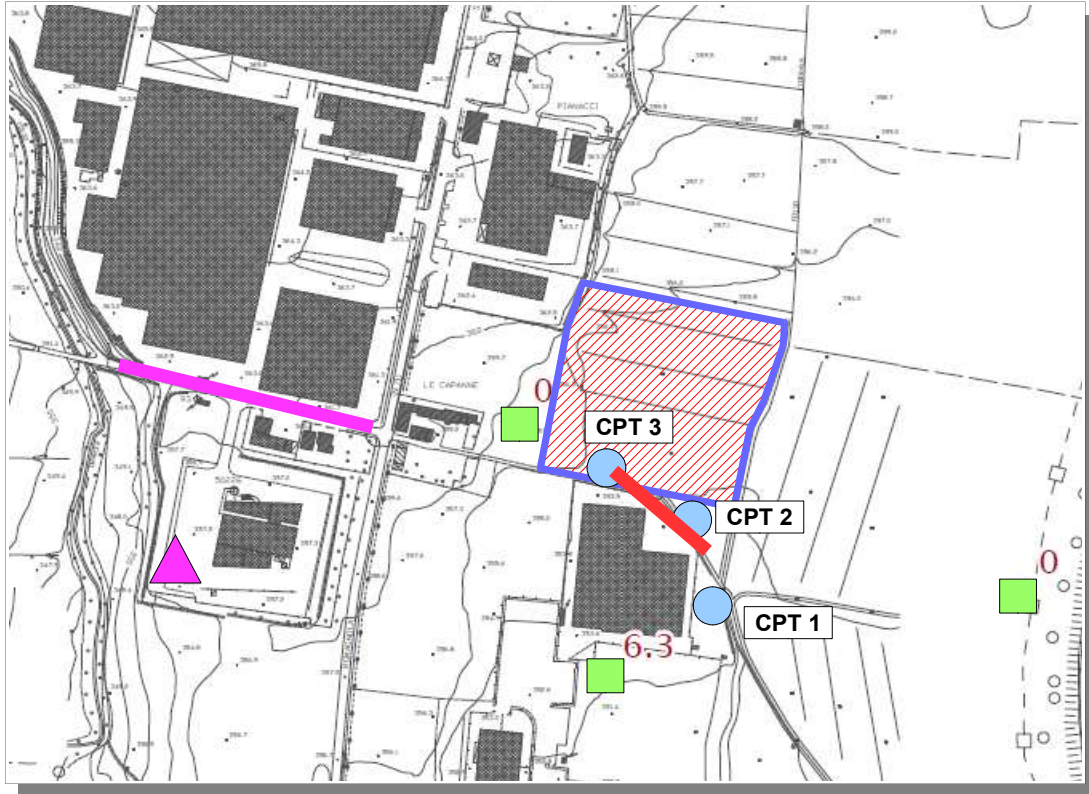
Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

FA0711

	≤ 1.04 (zona stabile solo in questo intervallo di periodi)
	$1.04 < FA \leq 1.24$
	$1.24 < FA \leq 1.44$
	$1.44 < FA \leq 1.64$
	$1.64 < FA \leq 1.84$
	$1.84 < FA \leq 2.04$
	$2.04 < FA \leq 2.24$
	$2.24 < FA \leq 2.44$
	$2.44 < FA \leq 3.04$

D) ANALISI E APPROFONDIMENTI – INDAGINI EFFETTUATE NELL'AREA

CARTA INDAGINI DI RIFERIMENTO PER VALUTAZIONE PERICOLOSITA' (1:5.000)



INDAGINI DOCUP 2000-2006 REGIONE TOSCANA

▲ sondaggio S6

— stendimento sismico ST11

INDAGINI MICROZONAZIONE SISMICA

■ misure HVSR

INDAGINI DI SUPPORTO PER REALIZZAZIONE DI CAPANNONE INDUSTRIALE

● prove CPT

— stendimento onde P-SH

SONDAGGIO S6

STRATIGRAFIA

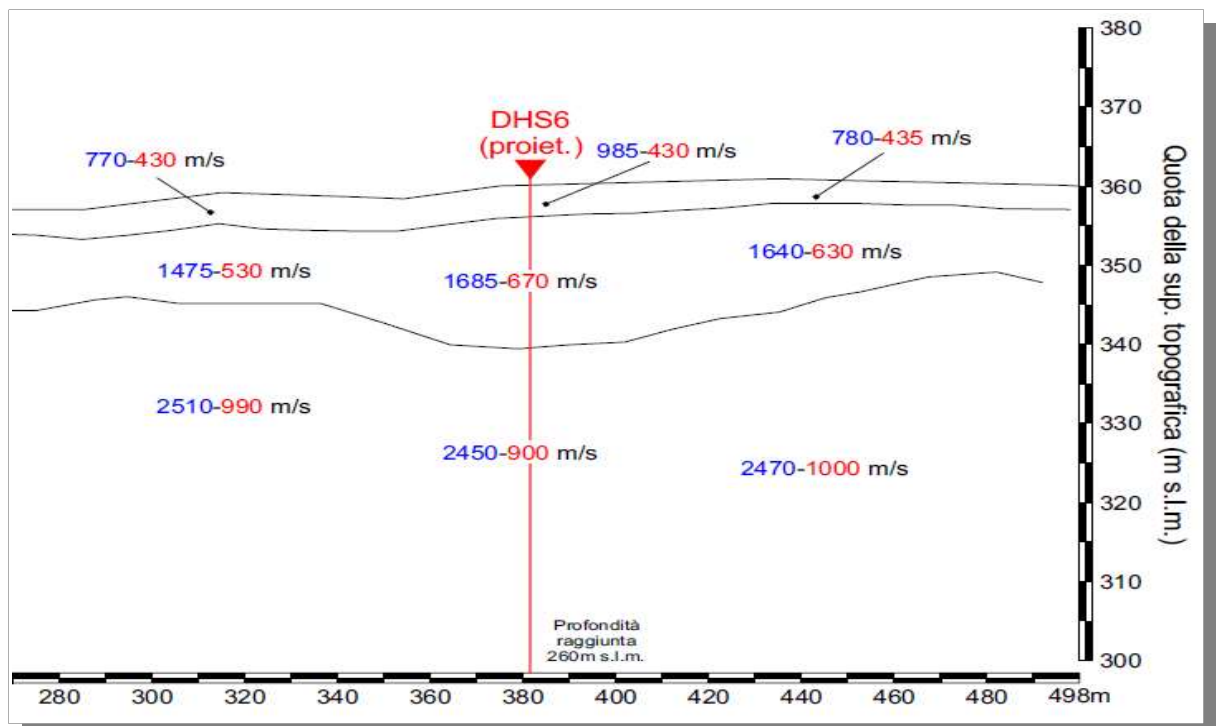
0 - 1,8 m:	Terreno di riporto
1,8 - 3,0 m:	Limi sabbiosi prevalenti
3,0 - 4,0 m:	Elementi lapidei arenacei e calcarei
4,0 - 5,3 m:	Limi sabbiosi prevalenti
5,3 - 6,8 m:	Elementi lapidei arenacei e calcarei
6,8 - 14,5 m:	Limi sabbiosi e argille sabbiose
14,5 - 17,3 m:	Elementi lapidei arenacei e calcarei
17,3 - 20,8 m:	Limi sabbiosi e argille sabbiose
20,8 - 27,1 m:	Blocchi arenacei e calcarei

Il sondaggio prosegue fino alla profondità di 100 m senza raggiungere il substrato.

DOWN HOLE S6 (fino a 30 m)Elementi lapidei arenacei e calcarei

0 - 3,0 m:	Vp = 970 m/sec	Vs = 357 m/sec
3,0 - 8,0 m:	Vp = 970 m/sec	Vs = 260 m/sec
8,0 - 15,0 m:	Vp = 2028 m/sec	Vs = 532 m/sec
15,0 - 18,0 m:	Vp = 2028 m/sec	Vs = 1007 m/sec
18,0 - 21,0 m:	Vp = 2028 m/sec	Vs = 497 m/sec
21,0 - 29,0 m:	Vp = 2028 m/sec	Vs = 725 m/sec
> 29,0 m:	Vp = 2028 m/sec	Vs = 663 m/sec

STENDIMENTO SISMICO ST11



MISURE HVSR

Dalle misure effettuate vicino all'area oggetto di studio si rileva l'assenza di picchi di risonanza che possano far supporre la presenza di una superficie rifrangente in profondità.

PROVE CPT

Prof. (m)	CPT 1		CPT 2		CPT 3
0,2					
0,4	0		0		0
0,6					
0,8					
1,0	1		1		1
1,2					
1,4					
1,6					2
1,8			2		1
2,0					
2,2	2				3
2,4					
2,6					
2,8					
3,0					
3,2					
3,4	1		1		
3,6					
3,8					
4,0	2				
4,2					
4,4			3		
4,6	1				
4,8					
5,0					
5,2	3				

LEGENDA

- 0** Coltre di copertura caratterizzata da terreno agricolo e/o terreno di riporto
- 1** Terreni a prevalenza limosa o limoso argillosa di natura essenzialmente coesiva
- 2** Terreni a prevalenza sabbiosa o limoso sabbiosa di natura prevalentemente granulare
- 3** Terreni a prevalenza ghiaiosa o ghiaioso sabbiosa – la prevalenza di elementi grossolani impedisce l'avanzamento della prova CPT

Prof. (m)	CPT 1	CPT 2	CPT 3
0,2	FONDAZIONE (- 1,0 m)		
0,4			
0,6			
0,8			
1,0			
1,2	1a	1b	1c
1,4			2c
1,6	2a	2b	3c
1,8			
2,0			
2,2			
2,4			
2,6	3a	3b	
2,8			
3,0			
3,2			
3,4			
3,6			
3,8			
4,0	4		
4,2	GHIAIE		
4,4			
4,6			
4,8	5		
5,0	GHIAIE		
5,2			

PARAMETRI

- 1a Cu = 10,7 t/m² – φ = 0°
- 1b Cu = 17,3 t/m² – φ = 0°
- 1c Cu = 8,5 t/m² – φ = 0°

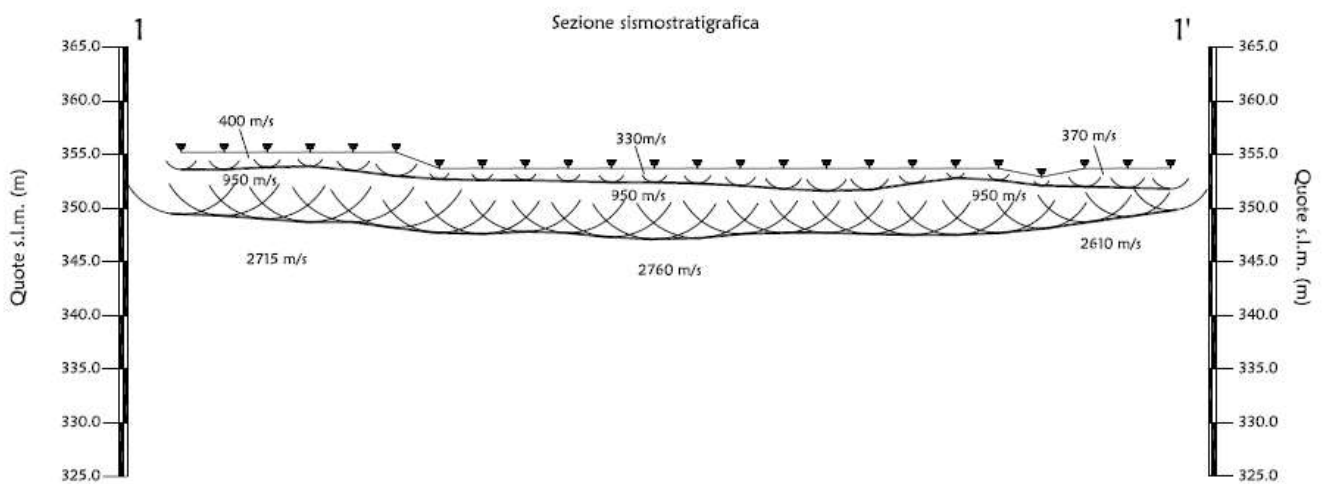
- 2a C' = 0,0 t/m² – φ = 33°
- 2b C' = 0,0 t/m² – φ = 33°
- 2c C' = 0,0 t/m² – φ = 33°

- 3a Cu = 12,0 t/m² – φ = 0°
- 3b Cu = 15,0 t/m² – φ = 0°
- 3c Cu = 26,4 t/m² – φ = 0°

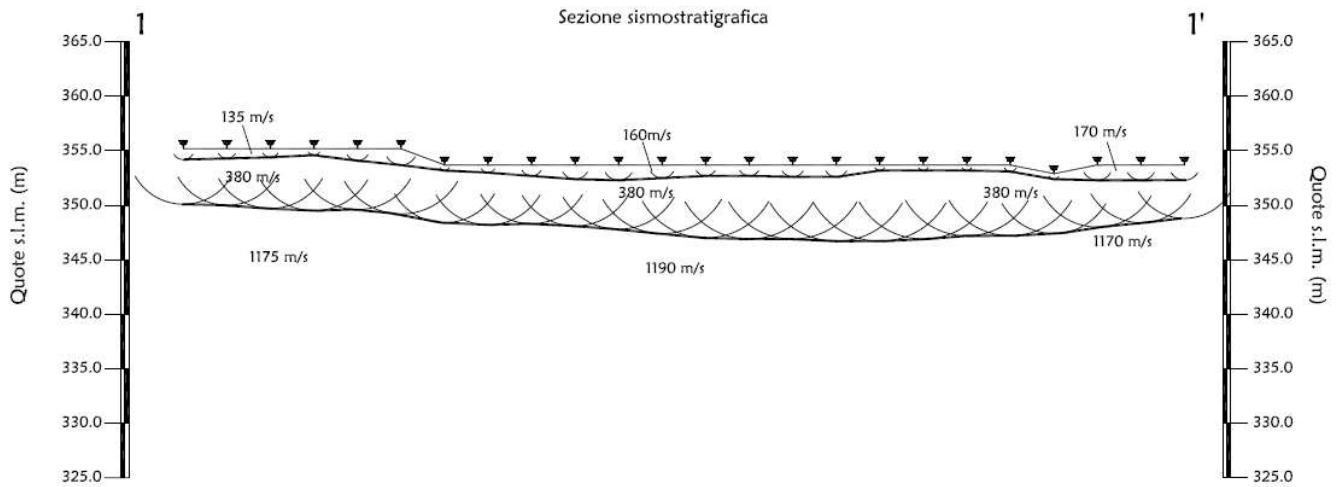
- 4 C' = 0,0 t/m² – φ = 30°

- 5 Cu = 48,0 t/m² – φ = 0°

STENDIMENTO SISMICO - ONDE P



STENDIMENTO SISMICO - ONDE SH



**CLASSIFICAZIONE DI PERICOLOSITA' E FATTIBILITA'
AI SENSI DEL “REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE
DELL'ARTICOLO 104 DELLA LEGGE REGIONALE 10
NOVEMBRE 2014, N.65 (NORME PER IL GOVERNO DEL
TERRITORIO) CONTENENTE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI
INDAGINI GEOLOGICHE, IDRAULICHE E SISMICHE”**

Carte di pericolosità e fattibilità

A) VALUTAZIONE DI PERICOLOSITA'

Dalle indagini e cartografia di riferimento per il PIANO ATTUATIVO COMPARTO 15D2 emergono le seguenti caratteristiche:

Elementi per la valutazione degli aspetti geologici

- Zona omogenea dal punto di vista geologico e litologico, depositi lenticolari eterogenei di origine fluviale e torrentizia,
- Nella zona sono indicati depositi di ghiaie e sabbie a granulometria eterogenea

Elementi per la valutazione degli aspetti geomorfologici

- Non sono presenti processi morfogenetici attivi ne fenomeni di dissesto geomorfologico, ne attivo ne potenziale,
- pendenze inferiori al 10%

Elementi per la valutazione degli aspetti geologico tecnici

- I sondaggi di riferimento hanno evidenziato alternanza di terreni limoso argillosi con terreni ghiaioso ciottolosi fino a oltre 70 m di profondità'.
- I terreni di natura granulare presentato un buon grado di addensamento
- I terreni di natura coesiva presentano un buon grado di compattezza

Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici

- Area a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1), come classificata negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del d.lgs.49/2010

Elementi per la valutazione degli aspetti connessi alla risorsa idrica sotterranea

- Il sondaggio S6 ha messo in evidenza la presenza di un acquifero alla profondità di -4,0 m.

Elementi per la valutazione degli effetti sismici locali

- Zona suscettibili di amplificazioni locali
- Microzonazione sismica di livello 3:
 - intervallo frequenze 0.1-0,5 sec: ZONA 1.4 ($1.25 < FA < = 1.44$): include buona parte dell'area sud della pianura del T. Archiano in presenza di coperture alluvionali di limitato spessore (< 20m) al di sopra del substrato lapideo meno competente e buona parte della pianura del T. Archiano a N di Bibbiena dove la presenza di materiale fluvio-lacustre cementato prossimo alla superficie non dà luogo a contrasti di impedenza con litotipi lapidei del substrato profondi.

- Per quanto riguarda l'intervallo di periodi 0.4-0.8 sec. e 0.7-1.1 sec. le aree con i valori di FA relativamente più elevati sono ancora quelli corrispondenti alla porzione più antica dell'abitato di Bibbiena, oltre alla parte di abitato che si distende in direzione nord sull'alto topografico. Si riscontrano valori di FA prossimi a 1.8 (in particolare per l'intervallo di periodi 0.7-1.1 sec.). In questo range di intervalli sono molto bassi gli effetti di amplificazione in tutte le aree caratterizzate da spessori di coperture modesti (< 20 m) al di sopra del substrato lapideo.

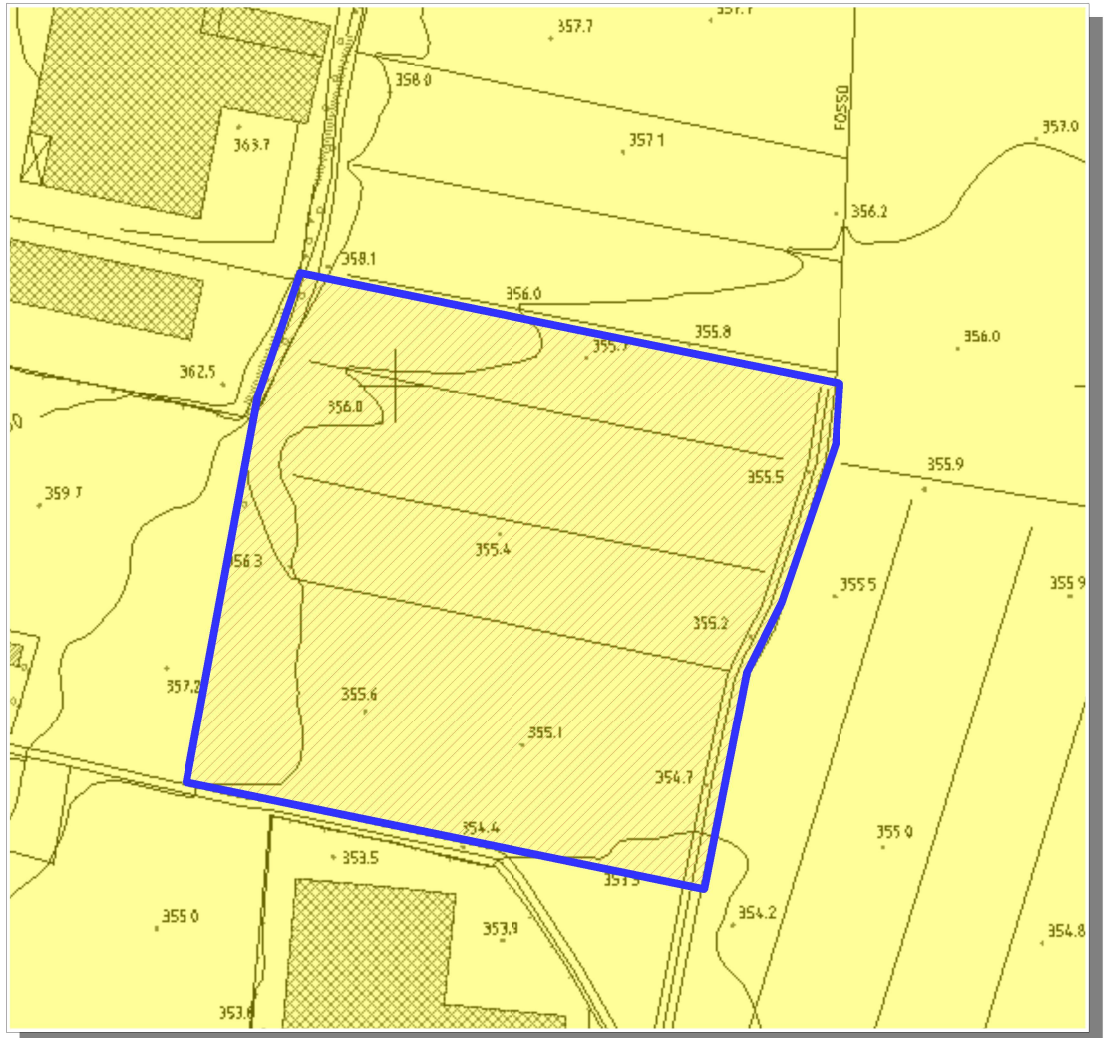
Si possono dare quindi le seguenti classificazioni di pericolosità:

Pericolosità geologica media (G.2): aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

Pericolosità idraulica bassa (I.1): Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1), come classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del d.lgs.49/2010.

Pericolosità sismica locale elevata (S.3): zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione (F_x) > 1.4.

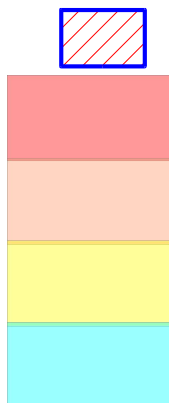
B) CARTE DI PERICOLOSITA'



CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITA' GEOLOGICA

(1 : 2.000)

area interessata

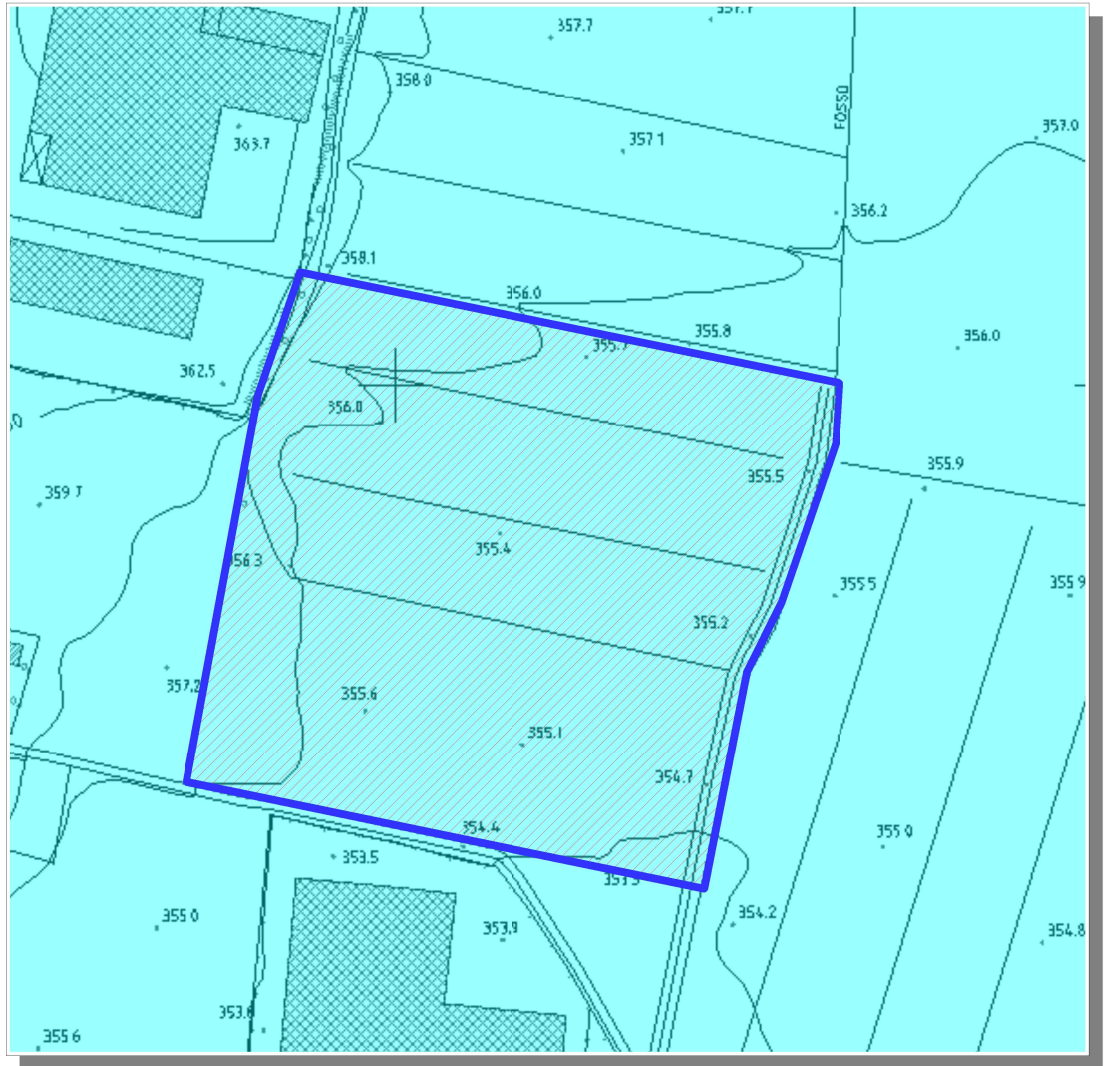


P. geologica molto elevata (G4)

P. geologica elevata (G3)

P. geologica media (G2)

P. geologica bassa (G1)

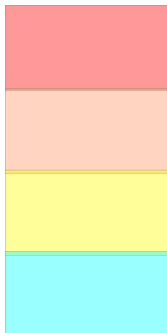


CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

(1 : 2.000)



area interessata

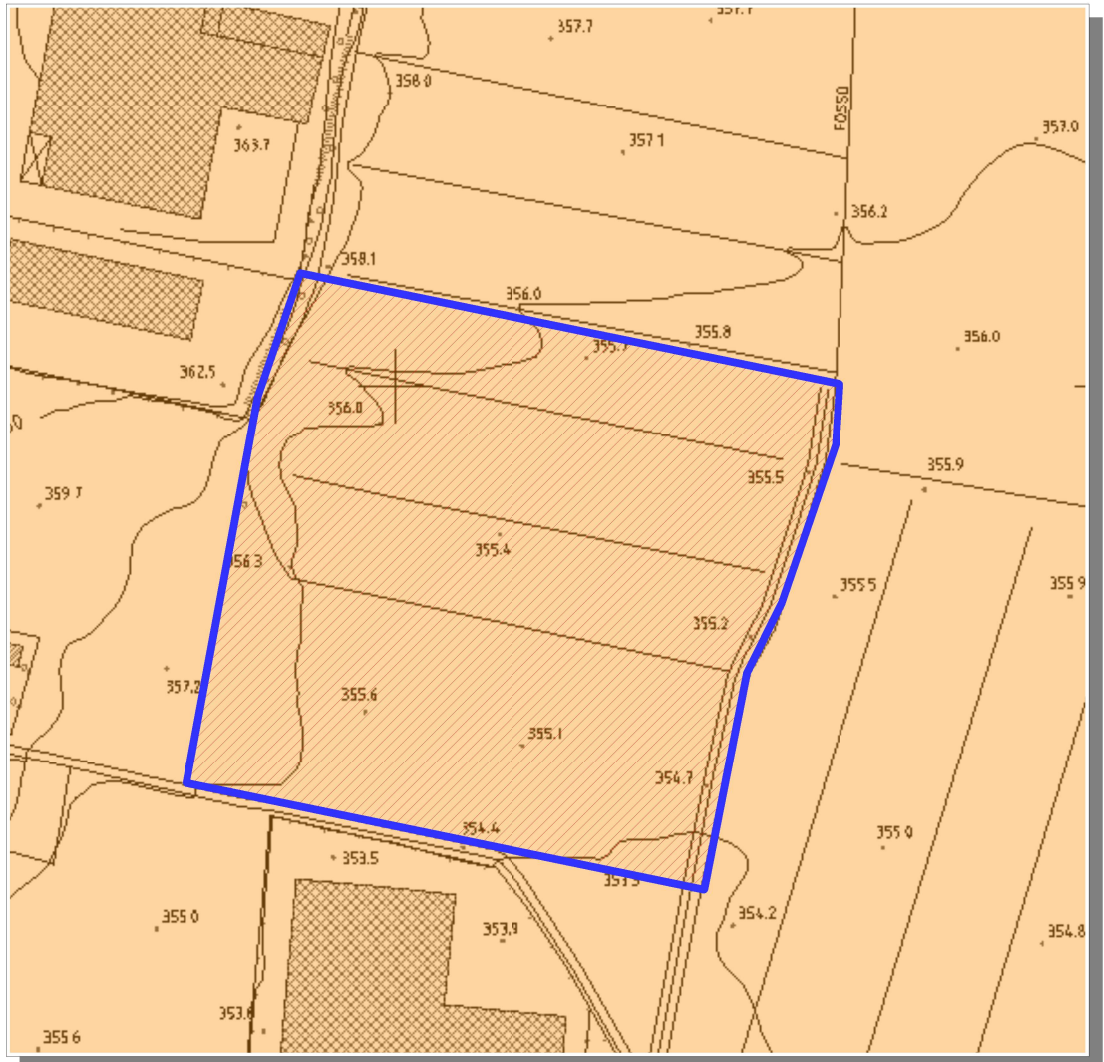


P. idraulica molto elevata (I4)

P. idraulica elevata (I3)

P. idraulica media (I2)

P. idraulica bassa (I1)

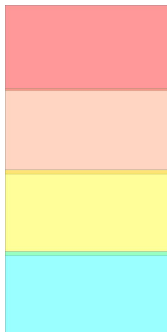


CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITA' SISMICA

(1 : 2.000)



area interessata



P. sismica molto elevata (S4)

P. sismica elevata (S3)

P. sismica media (S2)

P. sismica bassa (S1)

C) CONDIZIONI DI FATTIBILITA'

Sulla base della classificazione di pericolosità attribuita sulla base di quanto stabilito dal “Regolamento di attuazione dell’articolo 104 della legge regionale 10 NOVEMBRE 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche.” ed in considerazione delle previsioni urbanistiche relative all'area, si possono attribuire le seguenti condizioni di fattibilità:

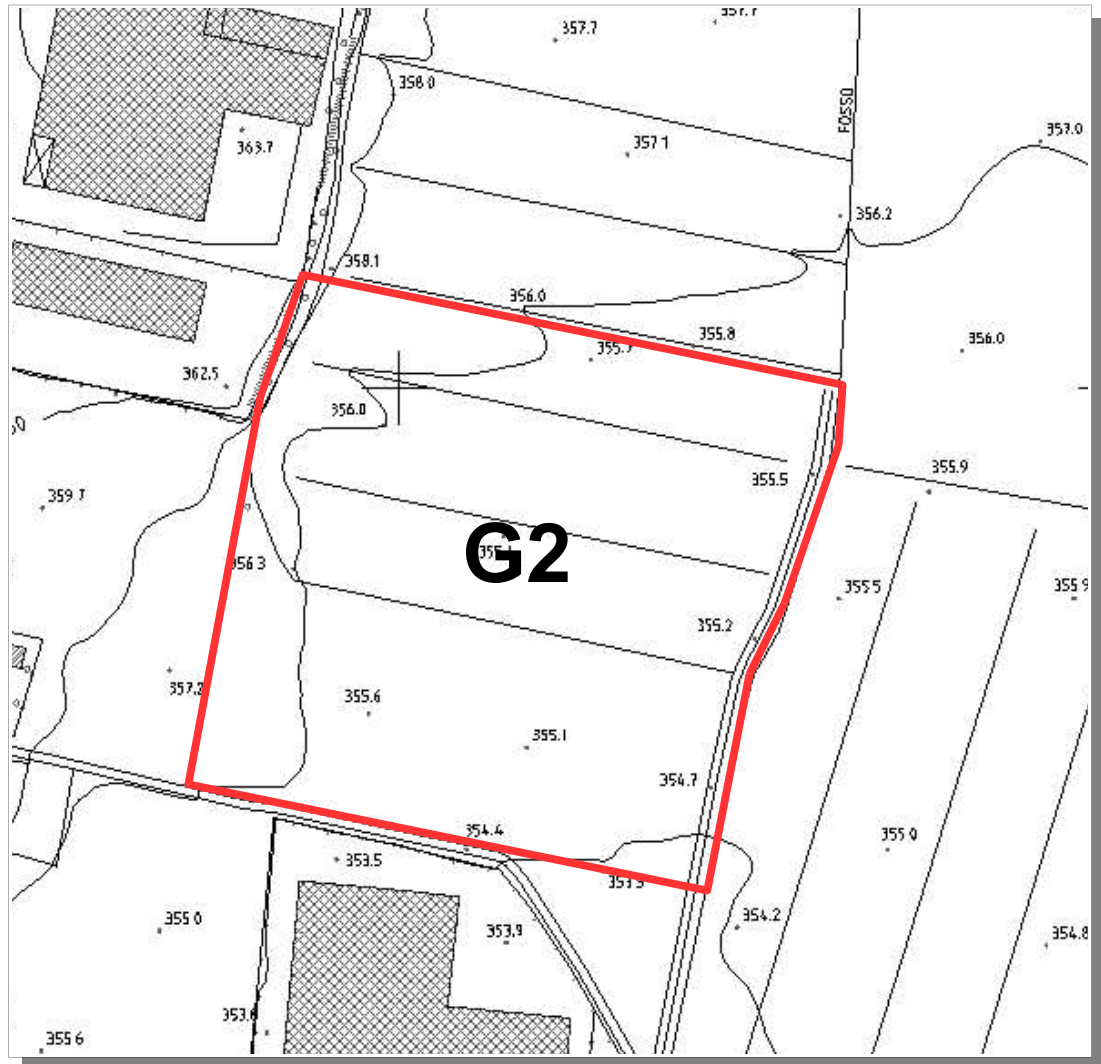
Classe G2 di FATTIBILITA' GEOLOGICA. le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

Classe I1 di FATTIBILITA' IDRAULICA non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

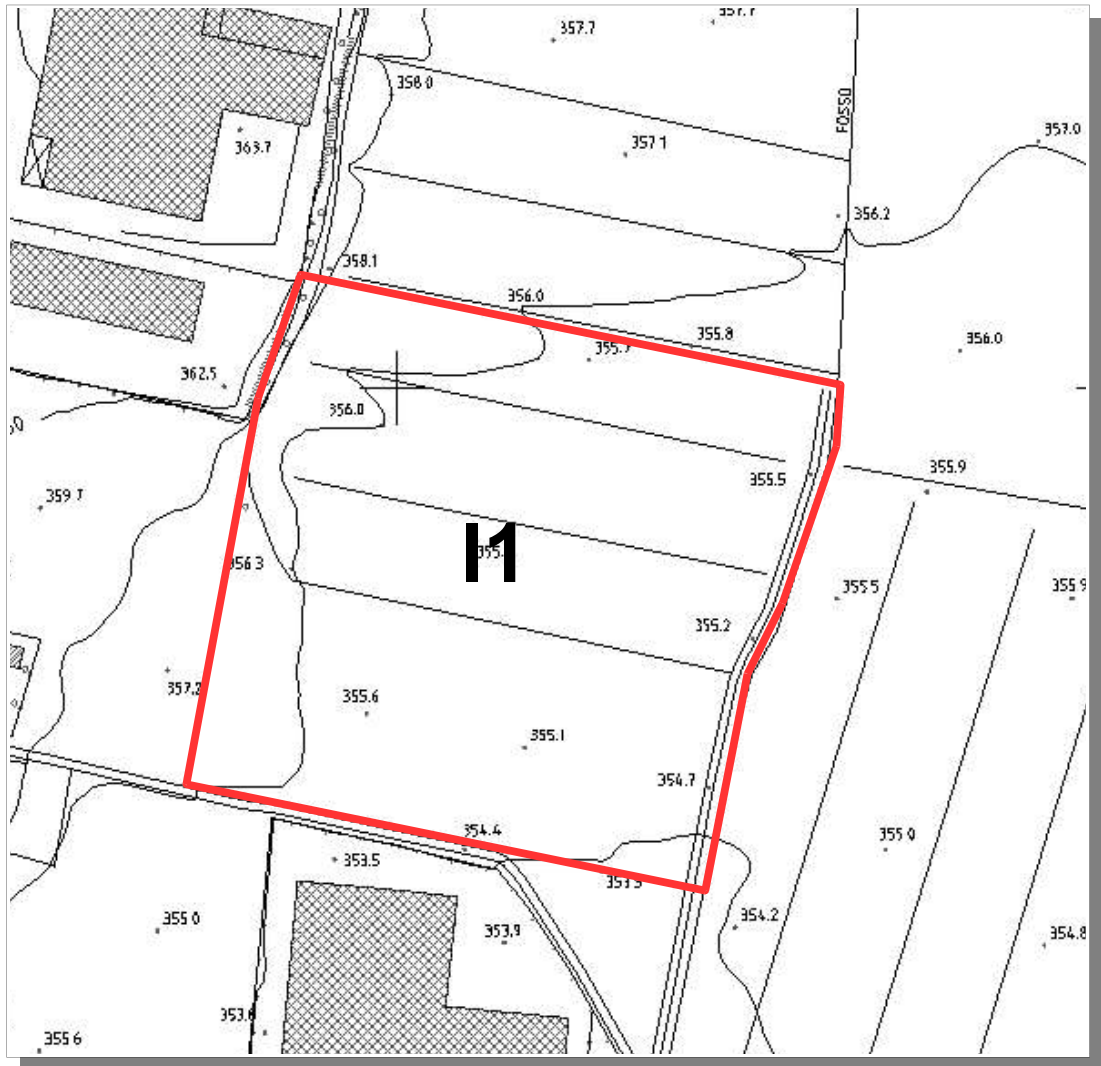
Classe S3 di FATTIBILITA' SISMICA, nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale, caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido o entro le coperture stesse entro alcune decine di metri, sono raccolti i dati bibliografici oppure è effettuata una specifica campagna di indagini geofisiche (quali, ad esempio, profilisismici a riflessione o rifrazione, prove sismiche in foro e, ove risultino significative, profili MASW) e geognostiche (quali, ad esempio, pozzi o sondaggi, preferibilmente a carotaggio continuo) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti per valutare l’entità del (o dei) contrasti di rigidità sismica tra coperture e bedrock sismico o entro le coperture stesse.

D) CARTE DI FATTIBILITA'

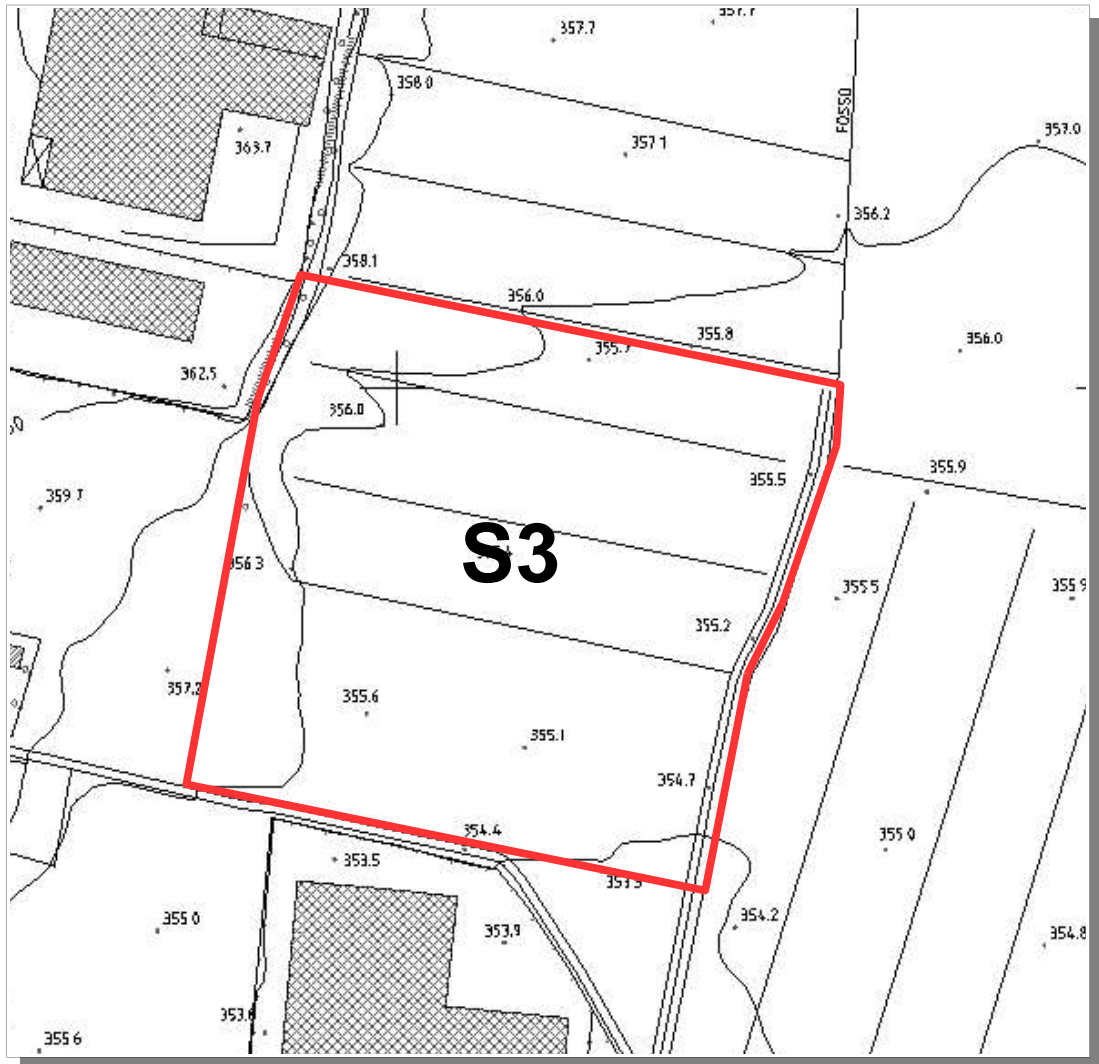
FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA (1:2.000)



FATTIBILITA' IDRAULICA (1:2.000)



FATTIBILITA' SISMICA (1:2.000)



ELENCO INDAGINI DI RIFERIMENTO ALLEGATE:

- Sondaggio S6: Stratigrafia, DownHole, Analisi di laboratorio
- Stesa sismica a rifrazione St11
- Indagine geofisica di superficie onde P-Sh
- Prove penetrometriche CPT



CANTIERE Loc. Planacci-Bibbiena		SONDAGGIO N. 6 (pag 1/4)	GEOLOGO INCARICATO PER L' ASSISTENZA AL SONDAGGIO Dott. Geologo Nicola GIOVANNINI	GEOLOGO DELL' IMPRESA Dott. Geologo Matteo De Palma	SONDATORE - IMPRESA ESECUTRICE Sig. Mario Gambuci- METODO
QUOTA ASS. P.C. 356 m.s.l.m.	COORDINATE X Y 1.726.060 - 4.844.016	TIPO DI SONDA (marca, modello, coppia motrice) CMV 900 A	TIPO DI FLUIDO ACQUA.	STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA' TUBO IN PVC PER PROVE DH fino a 99,00 m	
DATA INIZIO/FINE 31/01/2006 - 10/01/2006		METODO DI PERFORAZIONE (cassa o wire line) CAROTAGGIO CONTINUO WIRE LINE ASTE E CAROTIERE E DISTRUZIONE	CASSE CATALOGATRICI N. 11	PROFONDITA' RAGGIUNTA 100,00 m	

Giorni di perforazione Carotiere Velocità di avanzamento MANOVRE	Rivestimento interforante	Profondità dal p.c. (m)	Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA (disegno)	Folce acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI	Profondità (m)	S.P.T. Numero colpi	Poccioli Penetrometer (kg/cm²)	Vane test (kg/cm²)	Altre prove	Campioni Quota Campioni	Recupero %	R.Q.D. %	Struttura	Resistenza roccia	Inclinazione	Indice di fratturazione If	Descrizione delle discontinuità				Note	
																			Tipo	Forma e scabrezza	Riempimento	Alterazione		
																								1
5' 0,50		0,20				Soletta in cemento																		
7' 2,00		1,80				Terreno di riporto: ghiaie eterometriche subarotondate (2-5 cm) di natura arenacea (grana media colore grigio chiaro) sabbioso limoso. Presenti elementi di laterizio.																		
5' 2,50						Limpi sabbiosi deb. Argillosi marroni scuri con variegature grigie. Presenti elementi lapidei arenacei (grana grossolana) molto alterati e ossidati (f).		5,0	2,5			2,5												
6' 3,00		3,00				Elementi lapidei arenacei (Grana grossolana) molto alterati e ossidati (f). Presenza di vene di calcite (1,2mm)	3,00	22-26-20				3,0												
6' 3,45						Sabbie limose deb. Argillose ghialose arrotondate (f)																		
5' 4,00		4,00			4,0																			
6' 5,00						Elementi lapidei arenacei (Grana grossolana) e calcarei deb. Limoso argilloso (f).				3,0	1,5													
4' 5,70		5,30				Limpi sabbiosi argillosi color ocra con variegature scure (f)				2,5	1,2													
7' 6,50		6,80				Argille sabbiose colore grigio mediamente plastiche (CAS2). Da 8,82 ghiaiose arrotondata arenaceo calcareo (0,5-0,4 cm)		8,5	10-40 (2 cm)			8,0												
8' 8,00		8,00																						
7' 8,50		8,50																						
9' 8,82		8,82																						
10' 9,50		9,90				Sabbie limose ocra con variegature scure deb ghialose subangolari di natura arenaceo micacea e calcarea (CAS2).																		
9' 10,20																								
11' 11,00		11,70																						
10' 11,70																								
11' 12,50		12,50				Argille sabbiose grigie ghialose arenacee e calcaree da subarotondate a subangolari (CAS2). Tra 13,45 e 13,90 argille grigie consistenti.	13,0	12-28-45				12,5												
10' 13,00																								
8' 13,45		14,50				Elementi lapidei arenacei e calcarei deb. Limoso argilloso. La matrice è di colore ocra (CAS2)																		
11' 14,00																								
12' 14,70		17,35				Limpi sabbiosi deb. Argillosi marroni e grigi con variegati (CAS2).																		
12' 15,50																								
23' 17,00		17,90				Argille sabbiose argillose mediamente plastiche grigie (CAS2). Sporadica presenza di lignite																		
18' 17,70																								
10' 18,50		20,80				Blocchi arenacei e calcarei. Arenarie a grana da media a fine grigio chiara ossidata con piccole vene di calcite. I calcari grigio verdi fini. Tra 20,80 e 21,50 m, 22,10 e 22,75m, 23,00 e 23,10 m presenza di matrice sabbioso limosa deb argillosa grigia. Tra 26 e 26,50 m matrice argilloso limosa.																		
12' 19,30																								
13' 20,00		27,10				Limpi argillosi color nocciola con variegature grigie (CAS2).																		
13' 21,50																								
14' 23,00		27,90				Ghiaie arrotondate arenacee 1-4 cm (CAS2).																		
14' 23,70																								
15' 24,50																								
13' 25,30																								
12' 26,00																								
14' 26,70																								
15' 27,50																								

NOTE



CANTIERE Loc. Pianacci-Bibbiena		SONDAGGIO N. 6 (pag 2/4)	GEOLOGO INCARICATO PER L' ASSISTENZA AL SONDAGGIO Dott. Geologo Nicola GIOVANNINI	GEOLOGO DELL' IMPRESA Dott. Geologo Matteo De Palma	SONDATORE - IMPRESA ESECUTRICE Sig. Mario Gambuci- METODO
QUOTA ASS. P.C. 356 m.s.l.m.	COORDINATE X Y 1.726.060 - 4.844.016	TIPO DI SONDA (marca, modello, coppia motrice) CMV 900 A	TIPO DI FLUIDO ACQUA.	STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA' TUBO IN PVC PER PROVE DH fino a 99,00 m	
DATA INIZIO/FINE 31/01/2006 - 10/01/2006		METODO DI PERFORAZIONE (cassa o wire line) CAROTAGGIO CONTINUO WIRE LINE ASTE E CAROTIERE E DISTRUZIONE	CASSE CATALOGATRICI N. 11	PROFONDITA' RAGGIUNTA 100,00 m	

Giorni di perforazione Carotiere Velocità di avanzamento MANOVRE Rivestimento infrastruttura Profondità dal p.c. (m) Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA (disegno)	Folcia acquiliera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI	Profondità (m)	S.P.T. Numero colpi	Pocket Penetrometer (Kg/cm ²)	Vane test (Kg/cm ²)	Altre prove	Campioni Quota Campioni	Recupero %	R.Q.D. %	Struttura	Resistenza roccia	Inclinazione	Indice di fratturazione If	Descrizione delle discontinuità				Note	
																Tipo	Forma e scabrezza	Riemprimento	Alterazione		
																					1
02/02/2006			Ghiale arrotondate arenacee 1-4 cm (CAS3)																		
13'			Limi argillosi deb. sabbiosi marroni con variegature grigie (CAS3)		>5	2.5															
29.0			Argille sabbiose colore grigio ghiaiose.(CAS2) Le ghiale sono subangolari arenaceo calcareo (1-3 cm)																		
30.40																					
15'			Limi argillosi deb. sabbiosi nocciola con livelletti sabbiosi grigi (CAS2)		>5	2.5															
31.80					>5	2.5															
32.20			Argille sabbiose marrone chiaro ghiaiose.(CAS3) Le ghiale sono subarrotondate arenaceo calcareo (2-4 cm)		>5	2.5															
32.60			Limi sabbiosi marroni molto consistenti (CAS2)		>5	2.5															
33.10			Argille sabbiose colore grigio molto consistenti(CAS2)		>5	2.5															
34.50			Elementi lapidei arenacei e calcarei (2-4 cm) deb. Sabbiosi (CAS)																		
36.00			Sabbia grossolana sciolta (CAS2)																		
36.50					>5	2.5															
36.80			Argille sabbiose colore grigio molto consistenti(CAS2) Da 36,50 m argille molto consistenti		>5	2.5															
37.30			Ghiale subarrotondate (2-4 cm) calcare argillose (CAS2).																		
37.90			Argille grigio scure con intercalazioni di livelli limoso-sabbiosi marroni (CAS2). Da 37,90 m argille ghiaiose subarrotondate grigio chiaro e verdi.																		
38.45																					
39.70			Ghiale subarrotondate (0,5-5 cm) calcare raramente di natura arenacea a grana media grigio chiare (CAS2).																		
40.10			Argille sabbiose grigie con inclusi calcarei grigio verdi (CAS2)																		
41.00			Limi argillosi deb. sabbiosi grigio verdi, consistenti (CAS2). Tra 40,90 m e 41,00 m elemento lapideo di natura calcarea.																		
47.0																					
48.0			Argille con scarsissima presenza di elementi calcarei (CAS2)																		
53.0																					

NOTE



CANTIERE Loc. Planacci-Bibbiena		SONDAGGIO N. 6 (pag 3/4)	GEOLOGO INCARICATO PER L' ASSISTENZA AL SONDAGGIO Dott. Geologo Nicola GIOVANNINI	GEOLOGO DELL' IMPRESA Dott. Geologo Matteo De Palma	SONDATORE - IMPRESA ESECUTRICE Sig. Mario Gambuci- METODO
QUOTA ASS. P.C. 356 m.s.l.m.	COORDINATE X Y 1.726.060 - 4.844.016	TIPO DI SONDA (marca, modello, coppia motrice) CMV 900 A	TIPO DI FLUIDO ACQUA.	STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA' TUBO IN PVC PER PROVE DH fino a 99,00 m	
DATA INIZIO/FINE 31/01/2006 - 10/01/2006		METODO DI PERFORAZIONE (cassa o wire line) CAROTAGGIO CONTINUO WIRE LINE ASTE E CAROTIERE E DISTRUZIONE	CASSE CATALOGATRICI N. 11	PROFONDITA' RAGGIUNTA 100,00 m	

												Carotaggio in roccia da I.S.R.M e A.G.I						Note																					
Giorni di perforazione	Carotiere	Velocità di avanzamento	MANOVRE	Rivestimento	Profondità dal p.c. (m)	Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA (disegno)	Folgia acquiliera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI	Profondità (m)	S.P.T. Numero colpi	Pocchi Permettometer (Kg/cm ²)	Vena test (Kg/cm ²)	Altre prove	Campioni	Quota Campioni	Recupero %		R.Q.D. %	Struttura	Resistenza roccia	Inclinazione	Indice di fratturazione	Descrizione delle discontinuità															
																								Tipo	Forma e scabrezza	Riempiimento	Alterazione												
																		1										2	3	4									
DISTRUZIONE												DISTRUZIONE																											
CAROTIERE SEMPLICE				60.0	60.00																																		
DISTRUZIONE				63.0	63.00																																		
DISTRUZIONE				69.0																																			
DISTRUZIONE				73.00																																			
DISTRUZIONE				75.0																																			
DISTRUZIONE				81.0																																			
DISTRUZIONE				84.00																																			

NOTE



PROGRAMMA DOCUP TOSCANA 2000-2006 ASSE 2 MISURA 2.8.3

REGIONE TOSCANA: DIREZIONE GENERALE POLITICHE TERRITORIALI E AMBIENTALI-SERVIZIO SISMICO REGIONALE
 PROVINCIA DI AREZZO
 COMUNE DI BIBBIENA

CANTIERE Loc. Planacci-Bibbiena		SONDAGGIO N. 6 (pag 4/4)	GEOLOGO INCARICATO PER L' ASSISTENZA AL SONDAGGIO Dott. Geologo Nicola GIOVANNINI	GEOLOGO DELL' IMPRESA Dott. Geologo Matteo De Palma	SONDATORE - IMPRESA ESECUTRICE Sig. Mario Gambuci- METODO
QUOTA ASS. P.C. 356 m.s.l.m.	COORDINATE X Y 1.726.060 - 4.844.016	TIPO DI SONDA (marca, modello, coppia motrice) CMV 900 A	TIPO DI FLUIDO ACQUA.	STRUMENTAZIONE IN FORO E SUA PROFONDITA' TUBO IN PVC PER PROVE DH fino a 99,00 m	
DATA INIZIO/FINE 31/01/2006 - 10/01/2006		METODO DI PERFORAZIONE (cassa o wire line) CAROTAGGIO CONTINUO WIRE LINE ASTE E CAROTIERE E DISTRUZIONE	CASSE CATALOGATRICI N. 11	PROFONDITA' RAGGIUNTA 100,00 m	

Giorni di perforazione	Carotiere	Velocità di avanzamento	MANOVRE	Rivestimento inforo introdotta	Profondità dal p.c. (m)	Scala riferimento (m)	STRATIGRAFIA (disegno)	Folcia acquifera	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI ED INDICAZIONE DEGLI SPESSORI	Profondità (m)	S.P.T. Numero colpi	Pocket Penetrometer (Kg/cm ²)	Vera test (Kg/cm ²)	Altre prove	Campioni	Quota Campioni	Recupero %	R.Q.D. %	Struttura	Resistenza roccia	Inclinazione	Indice di fratturazione If	Descrizione delle discontinuità				Note
																							1	2	3	4	
<div style="float: left; width: 15%; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">09/02/2006</div> <div style="float: left; width: 20%; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px; text-align: center;">DISTRUZIONE</div> <div style="float: left; width: 20%; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px; text-align: center;">SEMPLICE</div> <div style="float: left; width: 10%; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">15'</div> <div style="float: left; width: 10%; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">100</div> <div style="float: left; width: 10%; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">98,5</div> <div style="float: left; width: 10%; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">98,5</div> <div style="float: left; width: 10%; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">100</div> <div style="clear: both;"></div>																											
					1		[diagramma stratigrafico]		Argille con scarsissima presenza di elementi calcarei (CAS2)																		
					2		[diagramma stratigrafico]																				
					3		[diagramma stratigrafico]																				
					4		[diagramma stratigrafico]																				
					5		[diagramma stratigrafico]																				
					6		[diagramma stratigrafico]																				
					7		[diagramma stratigrafico]																				
					8		[diagramma stratigrafico]																				
					9		[diagramma stratigrafico]																				
					10		[diagramma stratigrafico]		Argille con scarsissima presenza di elementi calcarei (CAS2)																		
					11		[diagramma stratigrafico]																				
					12		[diagramma stratigrafico]																				
					13		[diagramma stratigrafico]																				
					14		[diagramma stratigrafico]																				
					15		[diagramma stratigrafico]		Argille deb. Sabbiose molto consistenti grigie (CAS2)																		
					16		[diagramma stratigrafico]																				
					17		[diagramma stratigrafico]																				
					18		[diagramma stratigrafico]																				
					19		[diagramma stratigrafico]																				
					20		[diagramma stratigrafico]																				
					21		[diagramma stratigrafico]																				
					22		[diagramma stratigrafico]																				
					23		[diagramma stratigrafico]																				
					24		[diagramma stratigrafico]																				
					25		[diagramma stratigrafico]																				
					26		[diagramma stratigrafico]																				
					27		[diagramma stratigrafico]																				
					28		[diagramma stratigrafico]																				

NOTE

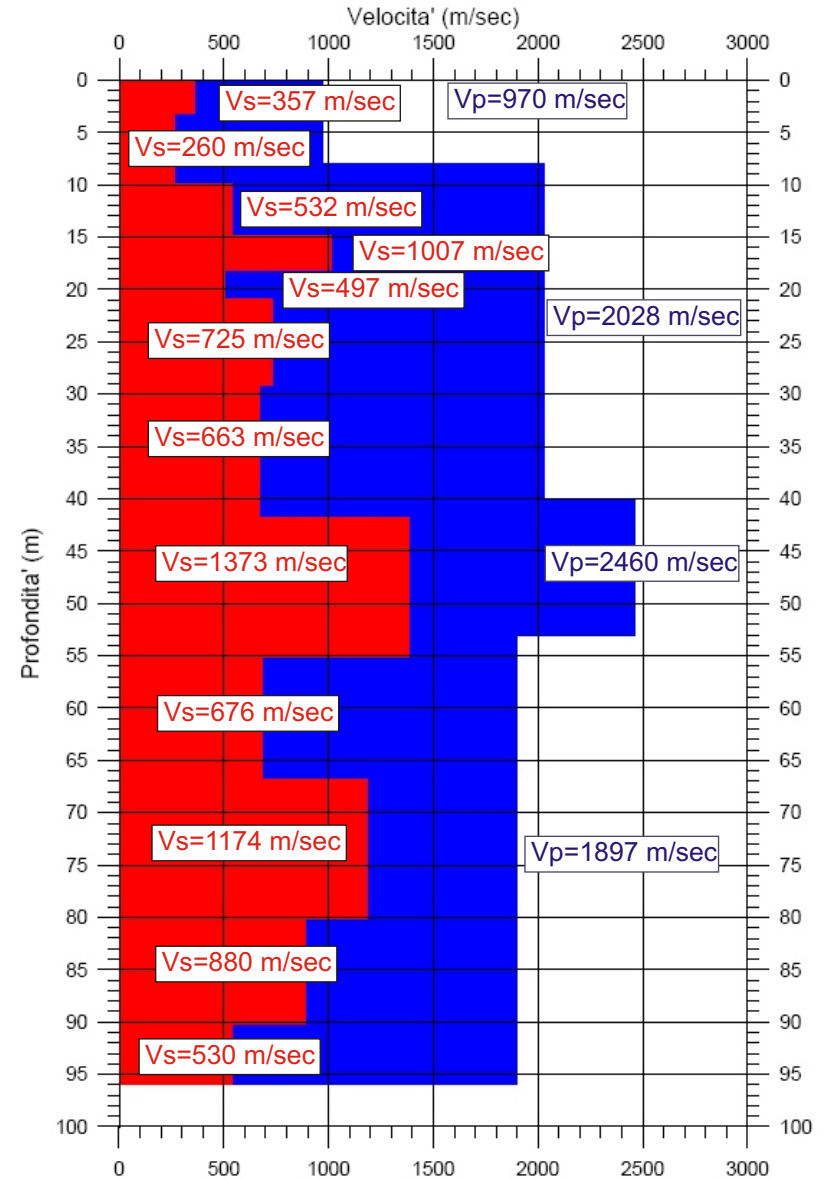
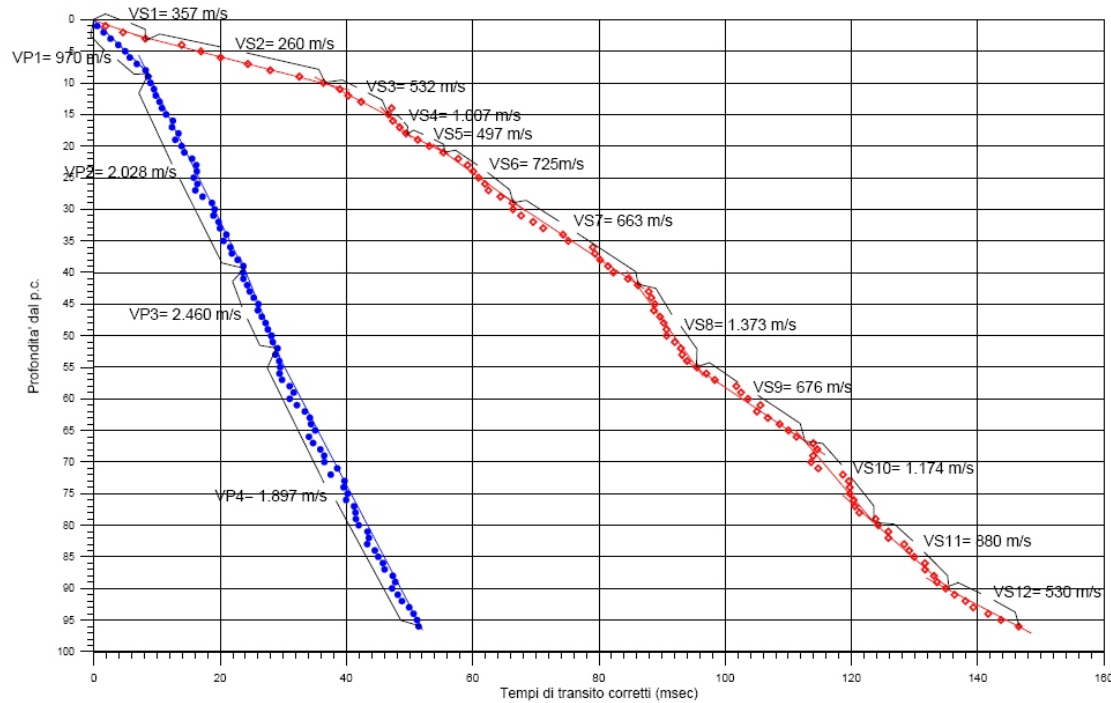


Dir. Gen. delle Politiche Territoriali e Ambientali
SERVIZIO SISMICO REGIONALE

DITTA ESECUTRICE: Georisorse Italia s.a.s.

DATA ESECUZIONE: 06/06/2006

Programma VEL - Comune di: Bibbiena - Località: Soci - DHS6



Comune di BIBBIENA (AR); frazioni di Pianacci e Soci

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Prog. L001; Doc. RAT 111/2006

Redatto da:	Andrea Saccenti	29/03/06
Rivisto e Approvato da:	Sergio Airoidi	

LISTA DI DISTRIBUZIONE

Nominativo	Riferimento

STORIA DELLE MODIFICHE

Data	Versione	Descrizione cambiamenti	Riferimento

Documenti in ingresso

1.	PREMESSA.....	4
2.	ATTIVITÀ DI LABORATORIO	4
2.1.	Campioni esaminati.....	4
2.2.	Programma di prova.....	4
2.3.	Tipi di prove eseguite	4
2.4.	Conservazione, apertura e descrizione dei campioni.....	5
2.4.1.	Conservazione ed apertura dei campioni indisturbati	5
2.4.2.	Descrizione geotecnica dei terreni (DC)	5
2.5.	Prove di classificazione	7
2.5.1.	Determinazione del contenuto d'acqua (w).....	7
2.5.2.	Determinazione del peso di volume umido (γ)	7
2.5.3.	Determinazione dei Limiti di liquidità e di plasticità (LLP).....	7
2.5.4.	Analisi Granulometrica (Gr)	7
2.5.5.	Densità dei grani (Gs)	7
2.6.	Prove meccaniche.....	7
2.6.1.	Preparazione di provini per prove meccaniche.....	7
2.6.2.	Prova di consolidazione edometrica a carico controllato (Edo IL)	8
2.6.3.	Prova di taglio anulare consolidata anisotropicamente drenata (RS CKoD).....	9
2.6.4.	Prova triassiale consolidata in condizioni Ko non drenata (Tx CK0U).....	10
2.6.5.	Prova in cella triassiale consolidata anisotropicamente non drenata (Tx CK0U) con misura delle deformazioni locali	10
2.6.6.	Misure di velocità di onde elastiche (Vtl).....	12
2.6.7.	Prova di colonna risonante (RC).....	13
3.	TABELLE	14
4.	FIGURE	17

ELENCO TABELLE

ELENCO FIGURE

Allegato A – Certificati prove di laboratorio

Allegato B – Schede di valutazione campioni

1. PREMESSA

2. ATTIVITÀ DI LABORATORIO

2.1. Campioni esaminati

2.2. Programma di prova

2.3. Tipi di prove eseguite

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

γ

2.4. Conservazione, apertura e descrizione dei campioni

2.4.1. Conservazione ed apertura dei campioni indisturbati

o

2.4.2. Descrizione geotecnica dei terreni (DC)

2.5. Prove di classificazione

2.5.1. Determinazione del contenuto d'acqua (w).

— °

2.5.2. Determinazione del peso di volume umido (γ)

2.5.3. Determinazione dei Limiti di liquidità e di plasticità (LLP).

2.5.4. Analisi Granulometrica (Gr)

2.5.5. Densità dei grani (Gs)

2.6. Prove meccaniche

2.6.1. Preparazione di provini per prove meccaniche

2.6.2. Prova di consolidazione edometrica a carico controllato (Edo IL)

-
- -
 -
-

α

2.6.3. Prova di taglio anulare consolidata anisotropicamente drenata (RS CKoD)

δ

δ

τ

τ σ ,

2.6.4. Prova triassiale consolidata in condizioni K_0 non drenata (Tx CK0U)

ε ε
 σ σ σ σ
 σ σ Δ ε

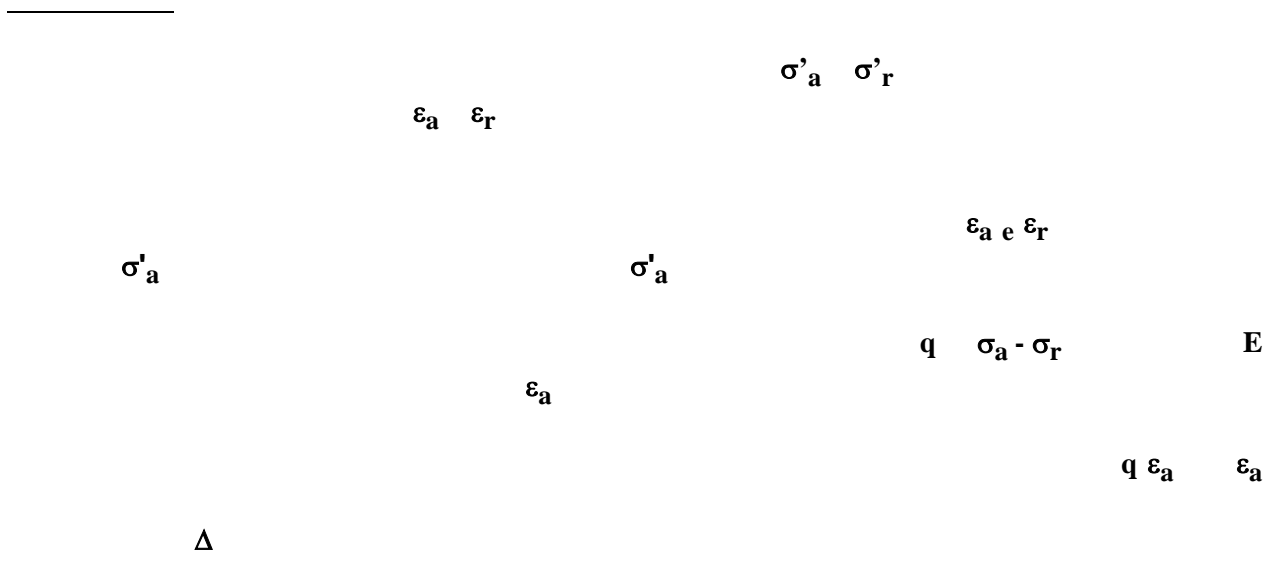
2.6.5. Prova in cella triassiale consolidata anisotropicamente non drenata (Tx CK0U) con misura delle deformazioni locali

°
,

-
-
-
-

-
-
-
-
-
-
-

- I

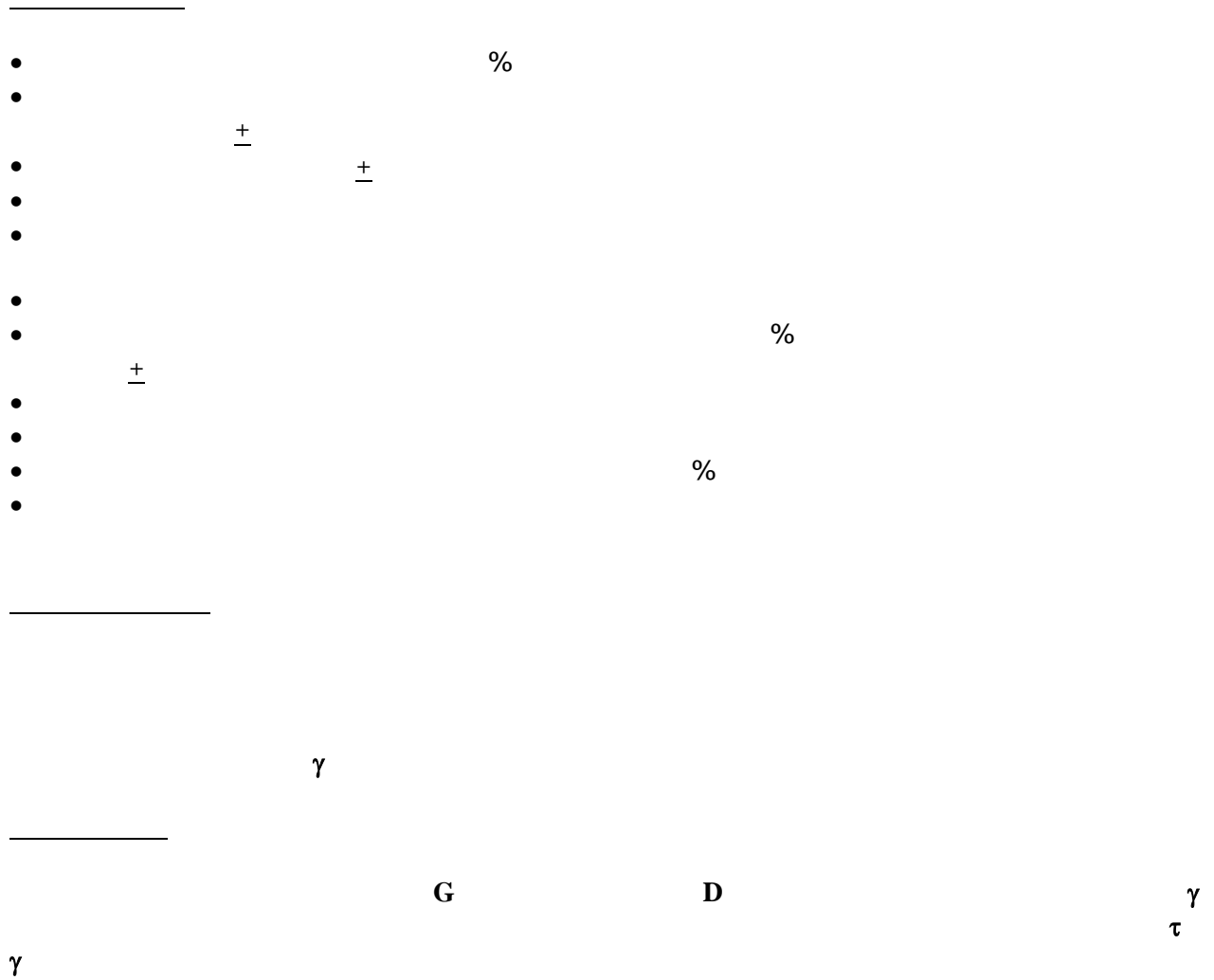


2.6.6. Misure di velocità di onde elastiche (Vtl)

-
-
- -
 -
-

$$\rho \cdot \lambda^2 = \rho$$

2.6.7. Prova di colonna risonante (RC)



3. TABELLE

CANTIERE	SONDAGGIO	CAMPIONE	Profondità (m)	DC	W	ρ	G_s	GR_vaglio	GR_sedim	LLP	Ricostruzione	EDO	CRS	DS/RS	UU	CIU-CK ₀ U	CID-CK ₀ D	RC	TS	TX_Ciclica	VTL	TX_Locali	Relazione	
Bibbiena (Soci)	S7	SH1	3.45-3.95	1	1	1	1	1	1	1	1	1		3										
Bibbiena (Soci)	S7	SH2	3.95-4.45	1	1	1	1	1	1	1	1							1						
Bibbiena (Pianacci)	S6	SH1	2.50-3.00	1		1																		
Bibbiena (Pianacci)	S6	SH2	8.00-8.50	1	1	1	1	1	1	1		1				2						2		
Bibbiena (Pianacci)	S6	SH3	12.5-13.0	1	1	1	1	1	1	1		1				2		1					1	
Tot prove				5	4	5	4	4	4	4	2	3	0	3	0	4	0	2	0	0	0	2	1	1

LEGENDA

DC	Apertura e descrizione campione
W	Contenuto d'acqua
ρ	Peso di volume
G_s	Peso specifico dei grani
GR_vaglio	Granulometria per vagliatura
GR_sedim	Granulometria per sedimentazione
LLP	Limiti liquidi e plastici
EDO	Edometro ad incremento di carico (IL)
CRS	Edometro a velocità di deformazione costante (CRS)
DS/RS	Taglio diretto (DS) o taglio anulare (RS)
UU	Triassiale non consolidata e rottura non drenata
CIU-CK₀U	Prova triassiale consolidata isotropicamente/anisotrop. e rottura non drenata
CID-CK₀D	Prova triassiale consolidata isotropicamente/anisotrop. e rottura drenata
RC	Colonna risonante
TS	Taglio torsionale ciclico
TX_CICLICA	Prova triassiale ciclica
VTL	Misura dei tempi delle velocità di propagazione delle onde di taglio V _s
TX_LOCALI	Prova triassiale consolidata isotropicamente/anisotrop., rottura drenata/non drenata con misura delle deformazioni

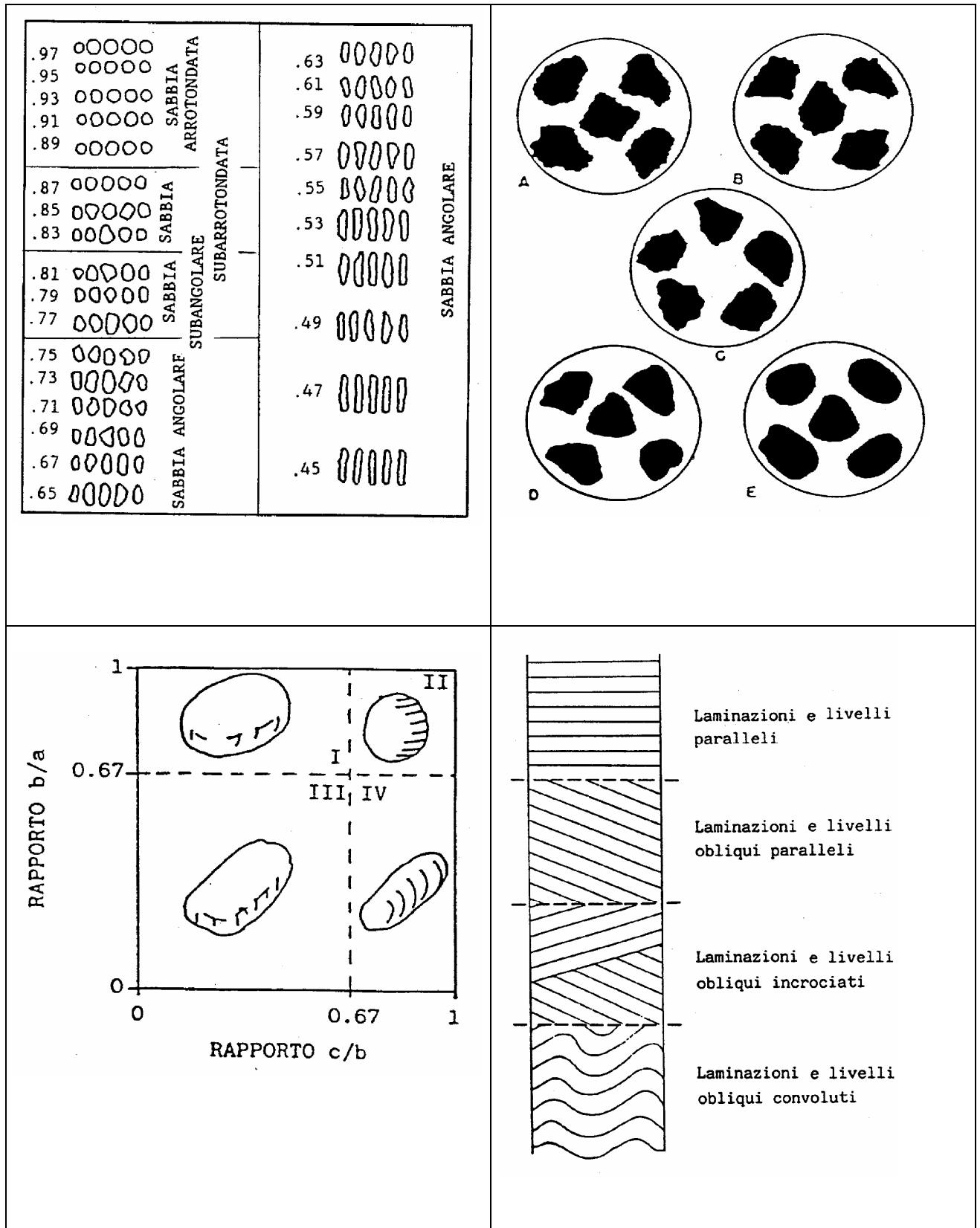
Classi di utilizzabilità dei campioni per prove di laboratorio

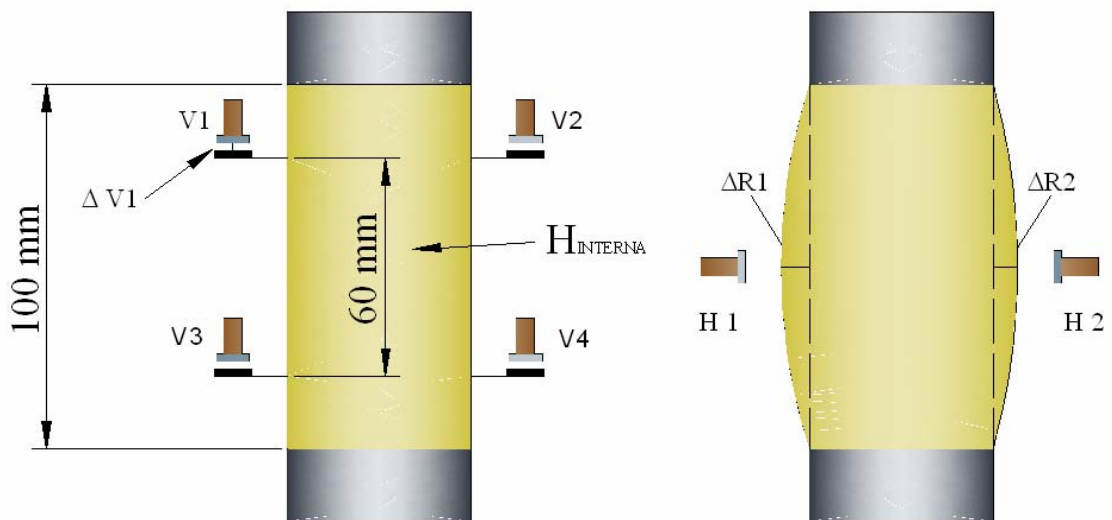
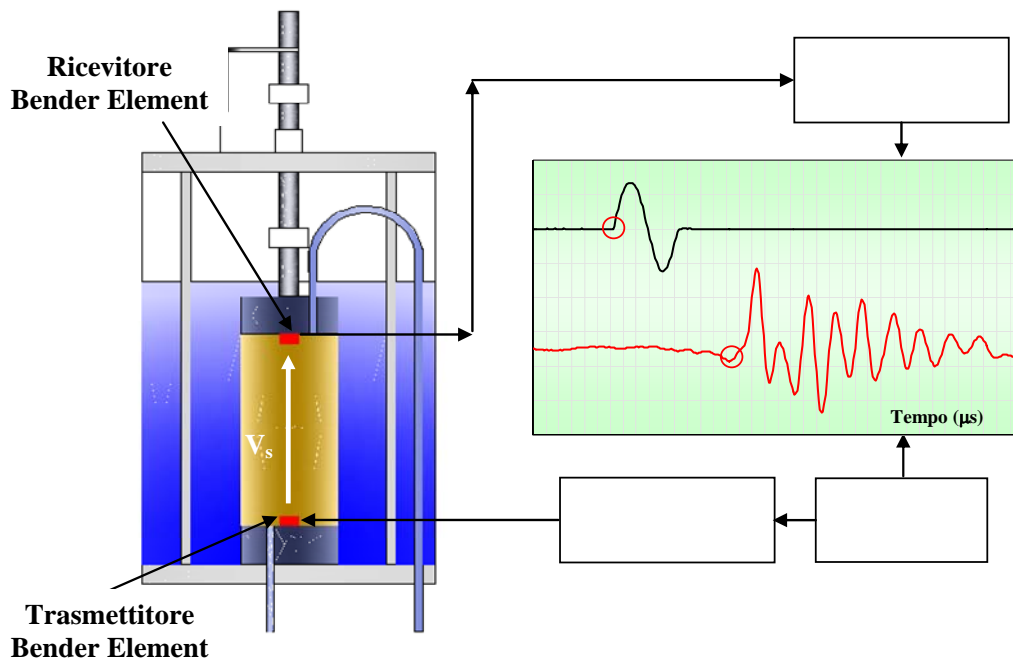
Classificazione dei grani in funzione dell'intervallo granulometrico

Classificazione dei materiali in base alla consistenza

Definizione dei materiali in funzione delle funzioni granulometriche presenti

4. FIGURE





Allegato A

Certificati di prova

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

N° verbale di accettazione: 021/2006

Dati Generali di Campionamento

Data prelievo: 31/01/2006
 Attrezzatura sondaggio: ROTAZIONE
 Attrezzatura prelievo: SHELBY
 Modalità prelievo: PRESSIONE

Committente:	REGIONE TOSCANA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH1
Profondità prelievo [m]:	2.50 - 3.00
Prova:	Dc
Data fine descrizione:	29/03/2006

N° certificato di prova:

Dati Generali del Campione

Data arrivo in laboratorio:	27/02/2006	Tipo contenitore:	FUSTELLA FERRO
Data estrusione campione:	01/03/2006	Forma campione:	CILINDRICO
Condizioni contenitore:	SCARPA AMMACCATA	Dimensioni Campione:	Φ= 8.4 cm L= 18 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 1

Descrizione

Il campione presenta infiltrazioni .di paraffina
 2.76m-2.94m : Limo argilloso debolmente sabbioso f bruno (10yr 5/3).
 Incluso di ghiaia lmax 85mm.

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
2.70 2.73 2.77 2.80 2.83 2.87 2.90 2.93 2.96 3.00 3.03 3.06 3.10 3.13 3.16 3.20 3.23 3.26 3.29 3.33 3.36 3.39 3.43 3.46					γ1 Ft1

Richiami

γ = Peso di volume

Ft = Fotografia

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

N° verbale di accettazione: 021/2006

Committente:	REGIONE TOSCANA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH1
Profondità prelievo [m]:	2.50 - 3.00
Prova:	Cg
Data fine descrizione:	29/03/2006

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
γ1	2.76m - 2.94m	Peso di volume = 19.53 [kN/m ³]	PT-LMT-00021 REV. 1	

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0		Pezzota	Angeloni

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH1
Profondità prelievo [m]:	2.76 - 2.94
Data prova:	01/03/06



rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	30/03/2006	Pezzotta	Airoldi

N° verbale di accettazione: 021/2006

Dati Generali di Campionamento

Data prelievo: 31/01/2006
 Attrezzatura sondaggio: ROTAZIONE
 Attrezzatura prelievo: SHELBY
 Modalità prelievo: PRESSIONE

Committente:	REGIONE TOSCANA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prelievo [m]:	8.00 - 8.50
Prova:	Dc
Data fine descrizione:	30/03/2006

N° certificato di prova:

Dati Generali del Campione

Data arrivo in laboratorio:	27/02/2006	Tipo contenitore:	FUSTELLA FERRO
Data estrusione campione:	01/03/2006	Forma campione:	CILINDRICO
Condizioni contenitore:	BUONE	Dimensioni Campione:	Φ= 8.48 cm L= 50 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

Descrizione

8.00m-8.50m : Sabbia m/f con limo argillosa grigio (5y 5/1) duro reagente con HCl.
 Livello planare parallelo di ghiaia m/f debolmente sabbiosa (5.21m-5.38m).

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
8.00					Edo IL1 Tx CK0U1 LLP1 Gr1 Gs1 γ1 w1 Ft1 Tx CK0U2 Vtl1 Vtl2
8.03					
8.07					
8.10					
8.13	0.50	0.50			
8.17					
8.20					
8.23	0.50	0.50			
8.26					
8.30					
8.33					
8.36					
8.40					
8.43					
8.46					
8.49					
8.53					
8.56					
8.59					
8.63					
8.66					
8.69					
8.73					
8.76					

Richiami

γ = Peso di volume

w = Umidità

Ft = Fotografia

Edo IL = Edometro incrementi di carico

Tx CK0U = Triassiale consolidata anisotropica (linea K0) rottura non drenata

LLP = Limiti di liquidità e plasticità

Gr = Analisi Granulometrica

Gs = Peso specifico dei grani

Vtl = Misura velocità onde elastiche

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

N° verbale di accettazione: 021/2006

Committente:	REGIONE TOSCANA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prelievo [m]:	8.00 - 8.50
Prova:	Cg
Data fine descrizione:	29/03/2006

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
γ_1	8m - 8.50m	Peso di volume = 20.26 [kN/m ³]	PT-LMT-00021 REV. 1	
w1	8m - 8.50m	Umidità = 31 [%]	PT-LMT-00016 REV. 0	
LLP1	8.10m - 8.20m	Limite Liquido = 52 [%] Limite Plastico = 27 [%]	PT-LMT-00020 REV. 1	
Gs1	8.10m - 8.20m	Peso specifico dei grani = 2.720 [-]	PT-LMT-00019 REV. 1	

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0		Pezzota	Angeloni

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prelievo [m]:	8.00 - 8.50
Data prova:	01/03/06



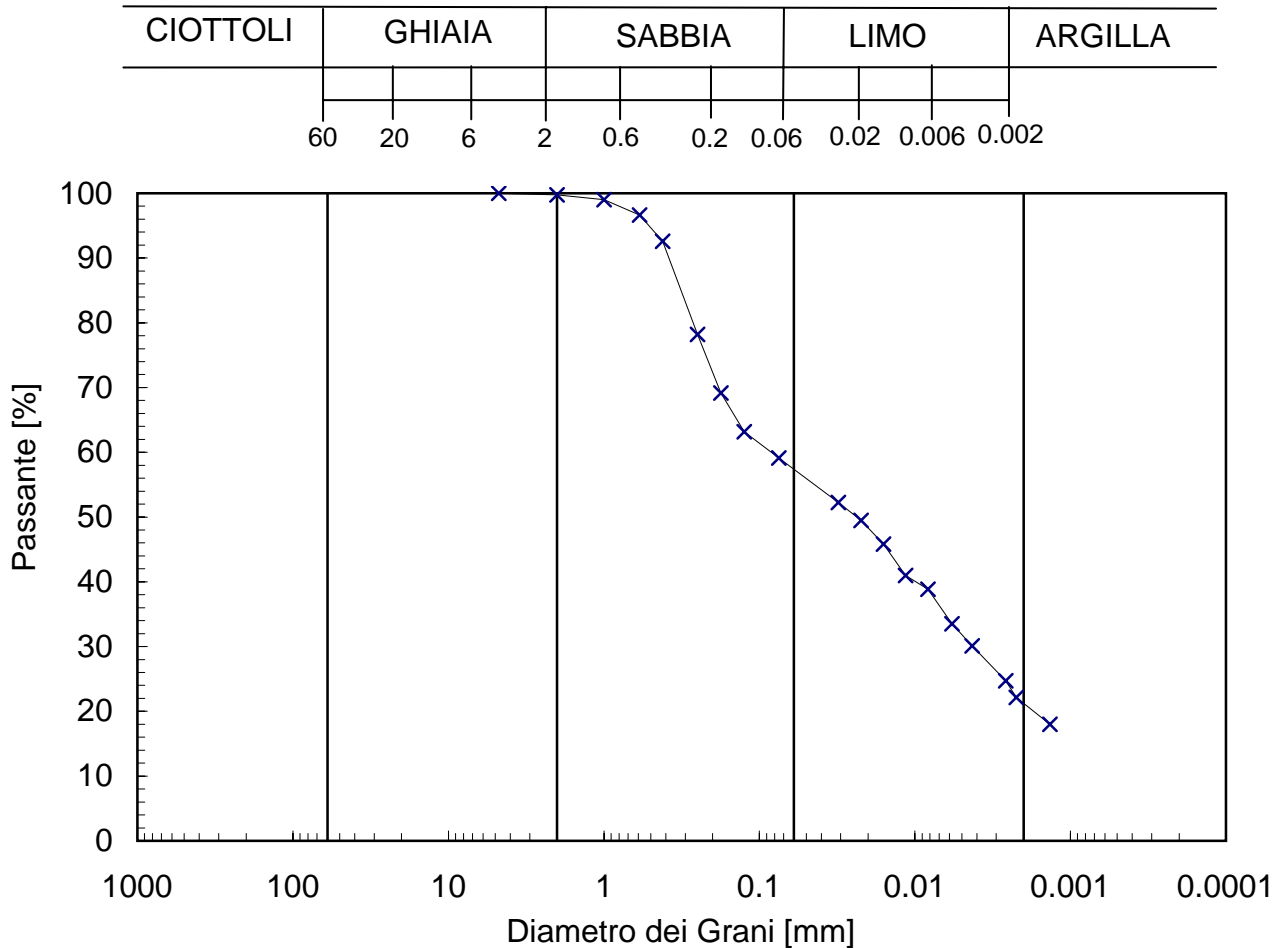
rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D422/90

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 021/2006

Committente:	REGIONE TOSCANA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prelievo [m]:	8.1 - 8.2
Prova:	Gr 1
Data prova:	09/03/2006



Prova	Simbolo	Profondità		Peso Secco Materiale [g]	Metodo Preparazione	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D ₆₀	D ₅₀	D ₁₀
		da m	a m									[mm]	[mm]	[mm]
Gr 1	x	8.10	8.20	294.95	VIA UMIDA	59	-	0	42	36	21	8.4.E-02	2.4.E-02	5.2.E-04

NOTE:

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Capoferri	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D4767/95

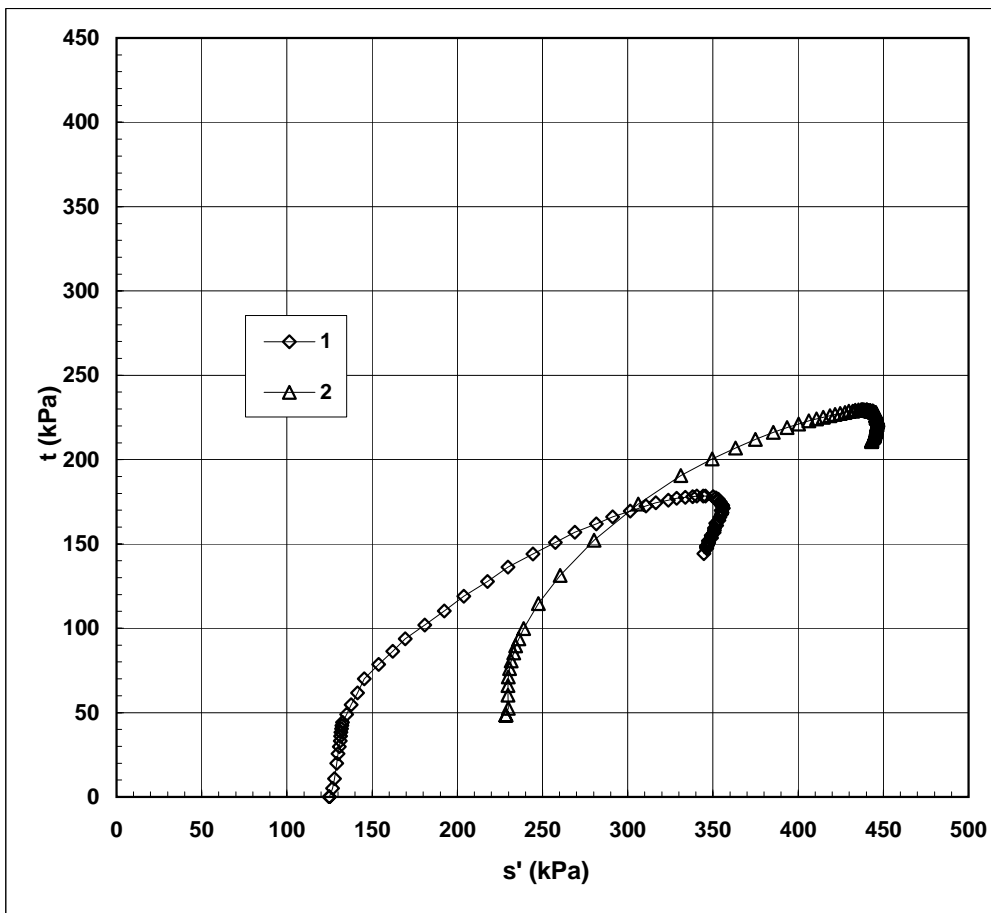
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 021/2006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prova [m]:	8.1m - 8.49m
Prova:	Tx CK0U
Provino:	1 2
Data prova:	03/03/2006

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione								Dati a rottura				Metodo di preparazione - tipo di materiale	
		D	H	γ	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	ϵ_a	ϵ_v	e	DFC	v	t	s'		ϵ_a
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	%	%	-	g	mm/m	kPa	kPa	%	-
1	8.15	50.0	97.2	19.84	24.2	0.66	124.9	125.0	1.00	400	0.95	0.0	0.0	0.66	1	0.020	178.4	341	10.13	fustellazione - indisturbato
2	8.44	50.0	98.7	19.41	22.6	0.67	277.0	180.0	0.65	400	0.91	0.7	1.1	0.66	1	0.020	229.7	437	9.254	



Legenda:

- D = diametro del provino
- H = altezza del provino
- γ = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- σ, σ' = tensioni totali ed efficaci
- K = σ_r / σ_a a fine consolidazione
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- ϵ = deformazioni
- $t = (\sigma_a - \sigma_r) / 2$ $s' = (\sigma'_a + \sigma'_r) / 2$
- U = pressione interstiziale
- DFC = durata consolidazione
- v = velocità delle pressa
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale
- Subscritto 'v' = volumetrico

Schizzo a rottura

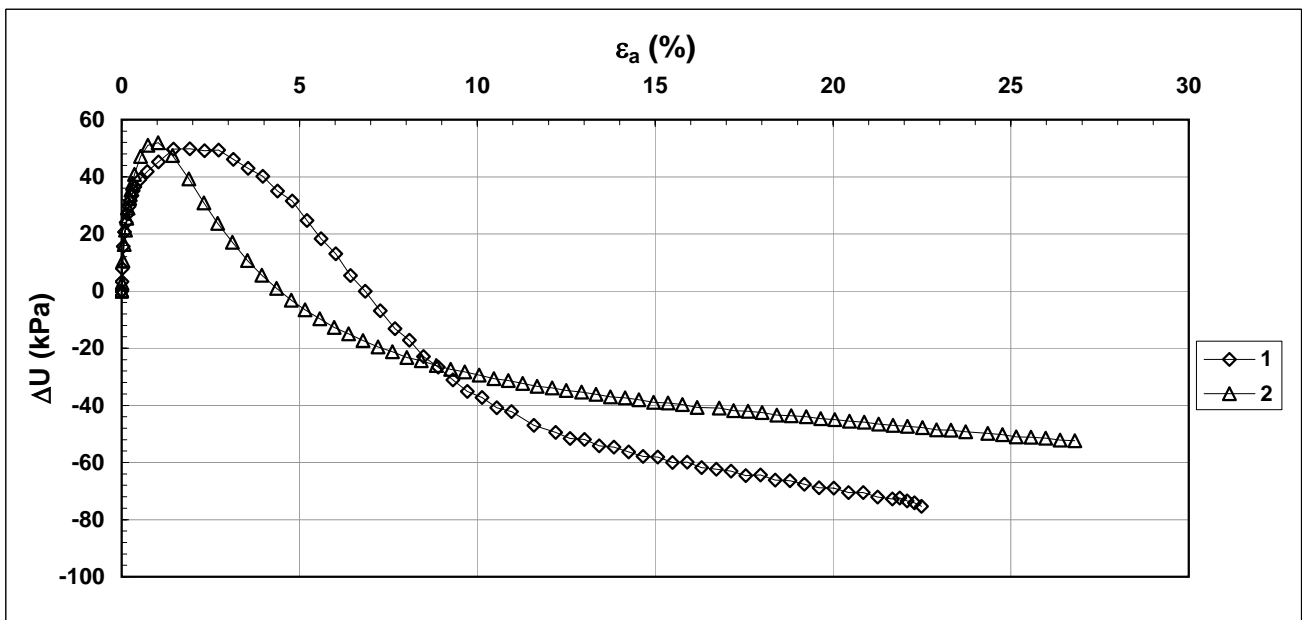
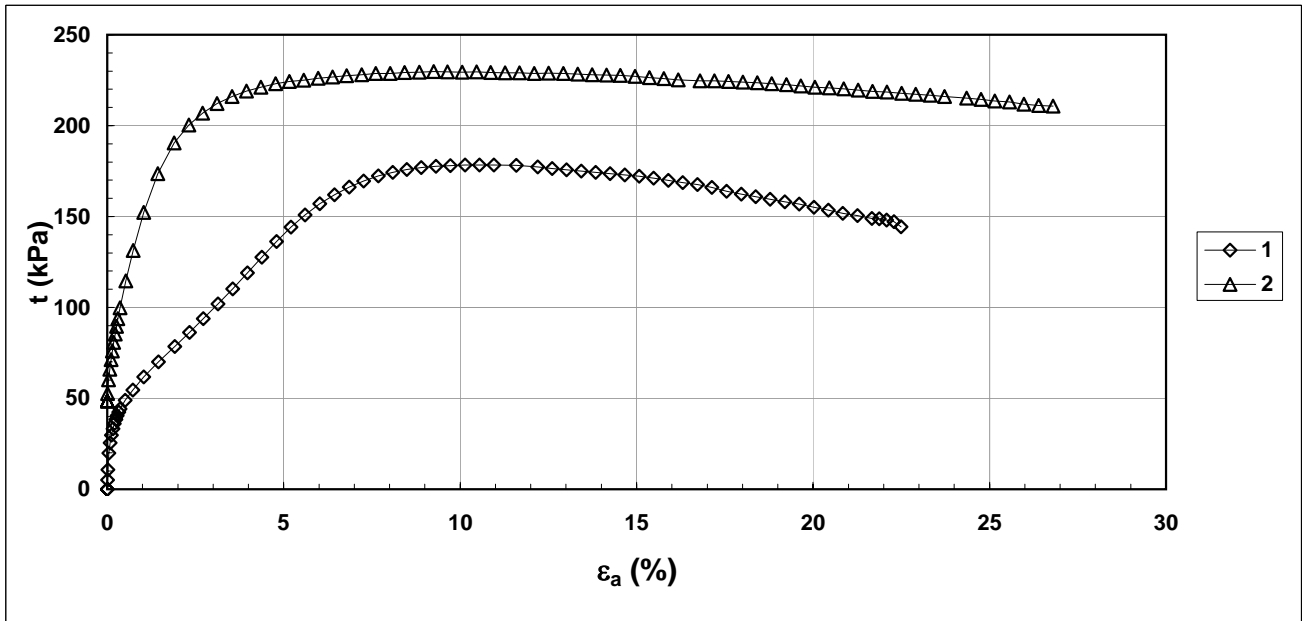
1	2
3	4

Note:	Tx CK0U1: Il provino rigonfia sino ad una tensione isotropa di 125 kPa. Criterio di rottura = t max
--------------	---

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Capoferri	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D4767/95

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prova [m]:	8.1m - 8.49m
Prova:	Tx CK0U
Provino:	1 2
Data prova:	03/03/2006



Note:	Tx CK0U1: Il provino rigonfia sino ad una tensione isotropa di 125 kPa. Criterio di rottura = t_{max}
-------	---

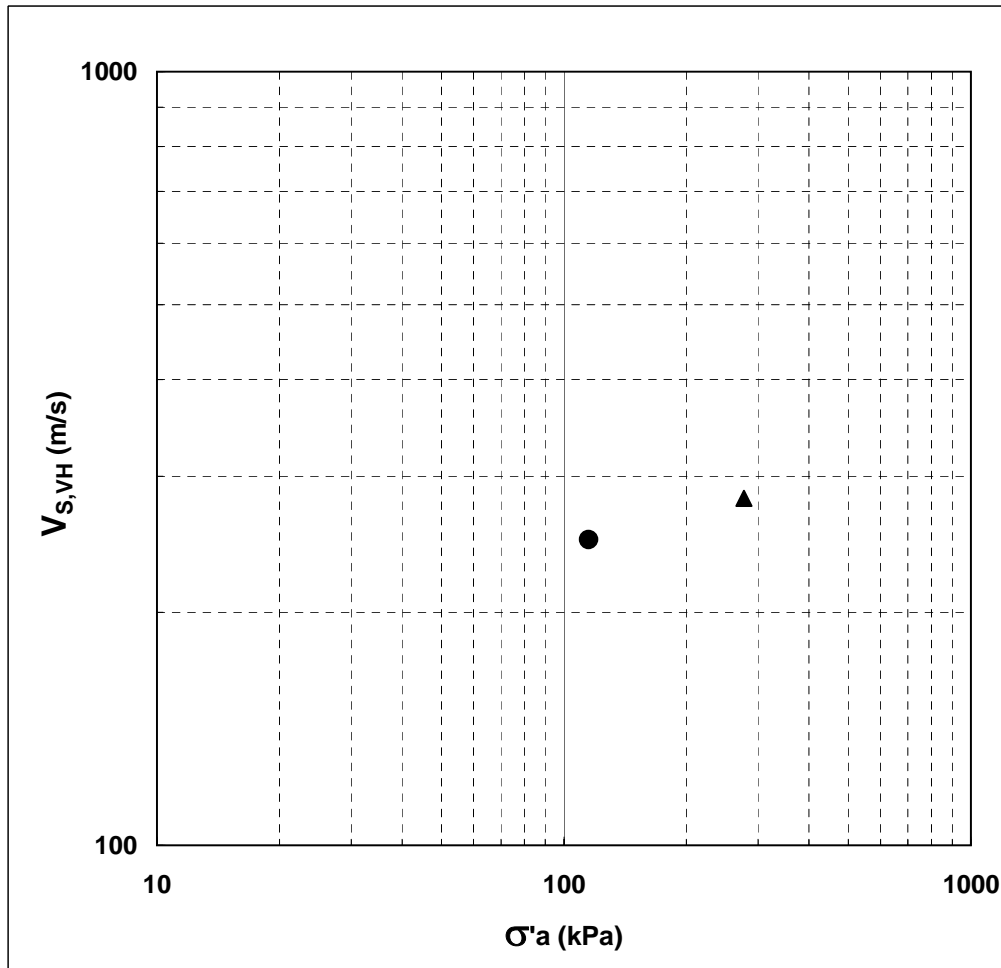
rev.	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	29/03/2006	Saccenti	Saccenti

Procedura di riferimento: PT-LMT-159/01

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prova l.m.m. [m]:	8.39-8.49
Prova:	VTL
Provino:	2
Data prova:	03/03/06

TIPO DI ONDA: SVH (onda di taglio propagata in direzione verticale)

misura	Dati del provino									Dati relativi alla misura				
	σ'_a kPa	σ'_r kPa	t_{rV} min	p' kPa	q kPa	OCR	ρ g/cm ³	w %	e	f kHz	D mm	t μ s	$V_{S,VH}$ m/s	G_{VH} MPa
1	115.0	115.0	-	115.0	0.0	-	2.016	-	0.673	10.0	98.570	397.0	248.3	124.3
1	277.0	180.0	-	212.3	97.0	-	2.027	-	0.655	10.0	98.010	349.0	280.8	159.9



Legenda:

- σ, σ' = tensioni totali ed efficaci
- $p' = (\sigma'_a + 2 \cdot \sigma'_r) / 3$
- $q = (\sigma'_a - \sigma'_r)$
- ρ = densità del terreno
- w = umidità del terreno
- e = indice dei vuoti
- f = frequenza onda di eccitazione
- D = distanza del percorso dell'onda
- t = tempo di percorso dell'onda
- V = velocità dell'onda elastica
- G = modulo di taglio
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale
- Subscritto 'S' = onda di taglio (Shear)
- Subscritto 'VH' = onda di taglio propagata in direzione verticale e con movimento delle particelle in direzione orizzontale
- OCR = grado di preconsolidazione
- t_{rV} = tempo trascorso dal raggiungimento del valore di pressione a cui si eseguono le misure

Note:

Misure dei tempi delle velocità delle onde di taglio eseguite sul provino S6_SH2_CK0U2

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

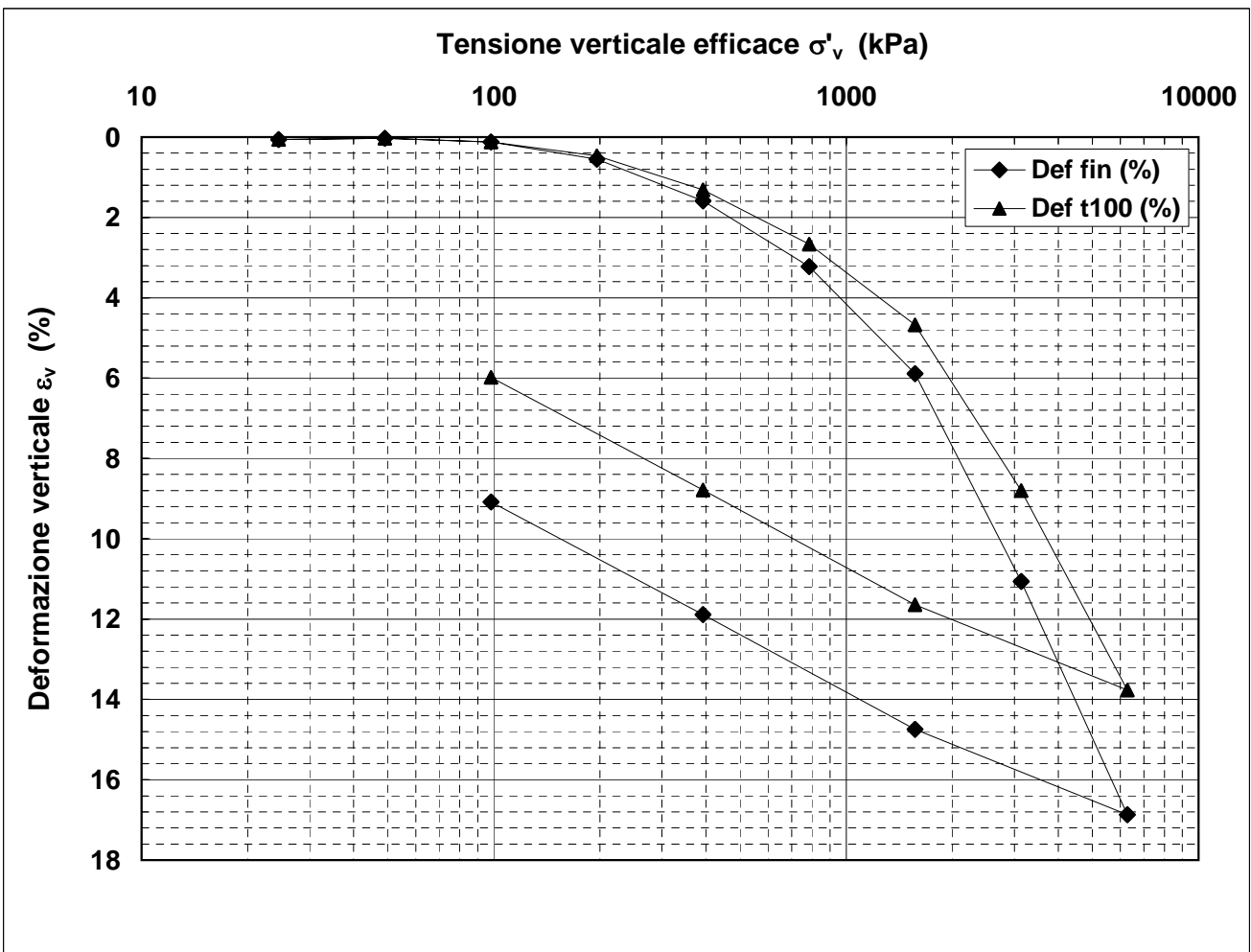
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 021/2006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prova [m]:	8.05 - 8.10
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali							Dati a fine prova					Metodo di preparazione
		D	H	γ_u	W_i	γ_s	e	GS	H	γ_u	W_f	γ_s	e	
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-	-	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-	
1	8.08	50.4	20.0	19.46	27.9	15.22	0.753	2.72	18.2	20.43	22.0	16.75	0.594	fustellazione



Legenda:

D = diametro del provino	w = contenuto d'acqua	GS = Peso specifico dei grani	Subscritto 'i' = iniziale
H = altezza del provino	e = indice dei vuoti	Subscritto 'u' = umido	Subscritto 'f' = finale
γ = peso di volume		Subscritto 's' = secco	

Note:	<i>Il campione rigonfia sino ad un carico di 100 kPa</i>
--------------	--

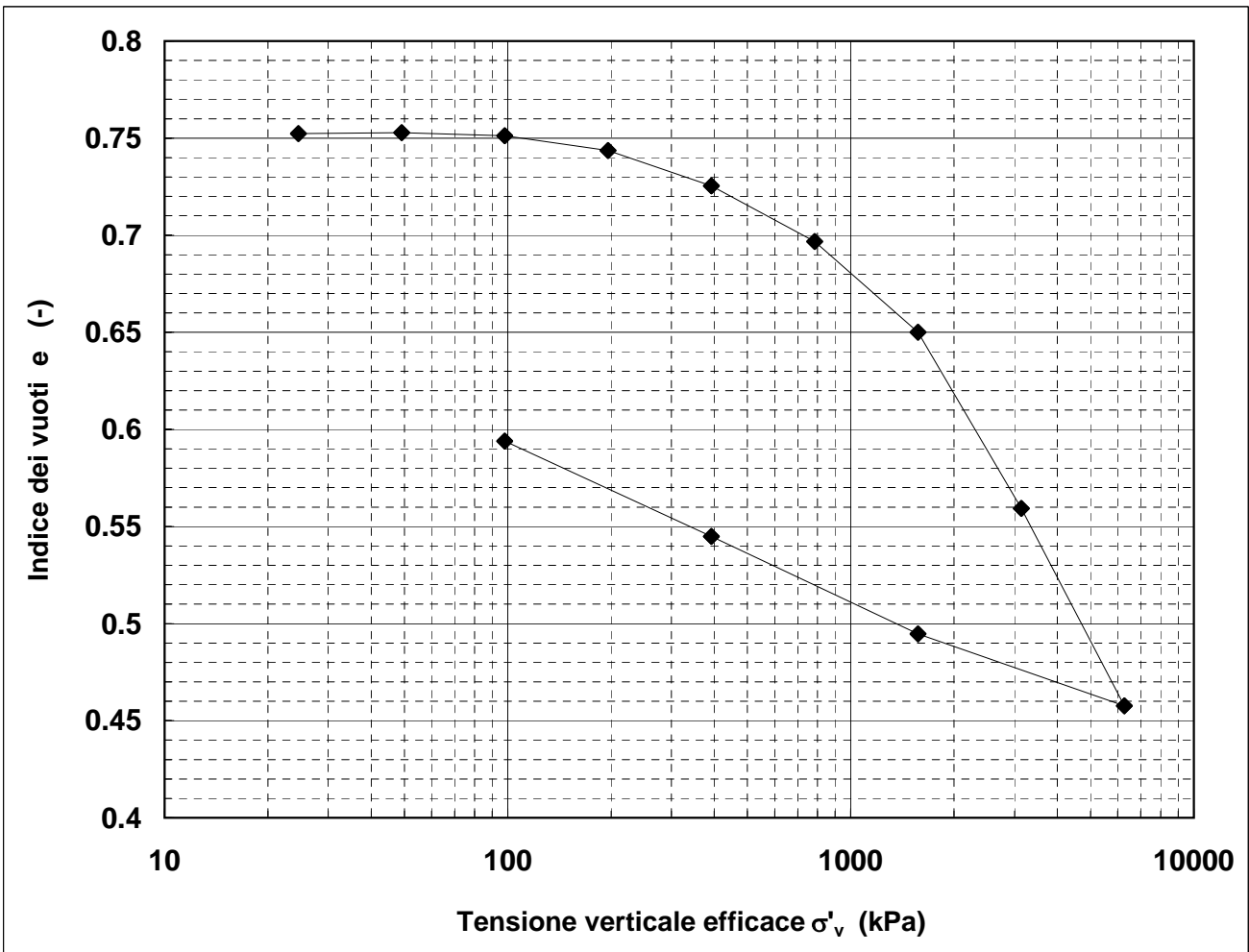
rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prova [m]:	8.05 - 8.10
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali								Dati a fine prova					Metodo di preparazione
		D	H	γ_u	w_i	γ_s	e	GS	H	γ_u	w_f	γ_s	e		
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-	-	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-		
1	8.08	50.4	20.0	19.46	27.9	15.22	0.753	2.72	18.2	20.43	22.0	16.75	0.594	fustellazione	



Legenda:

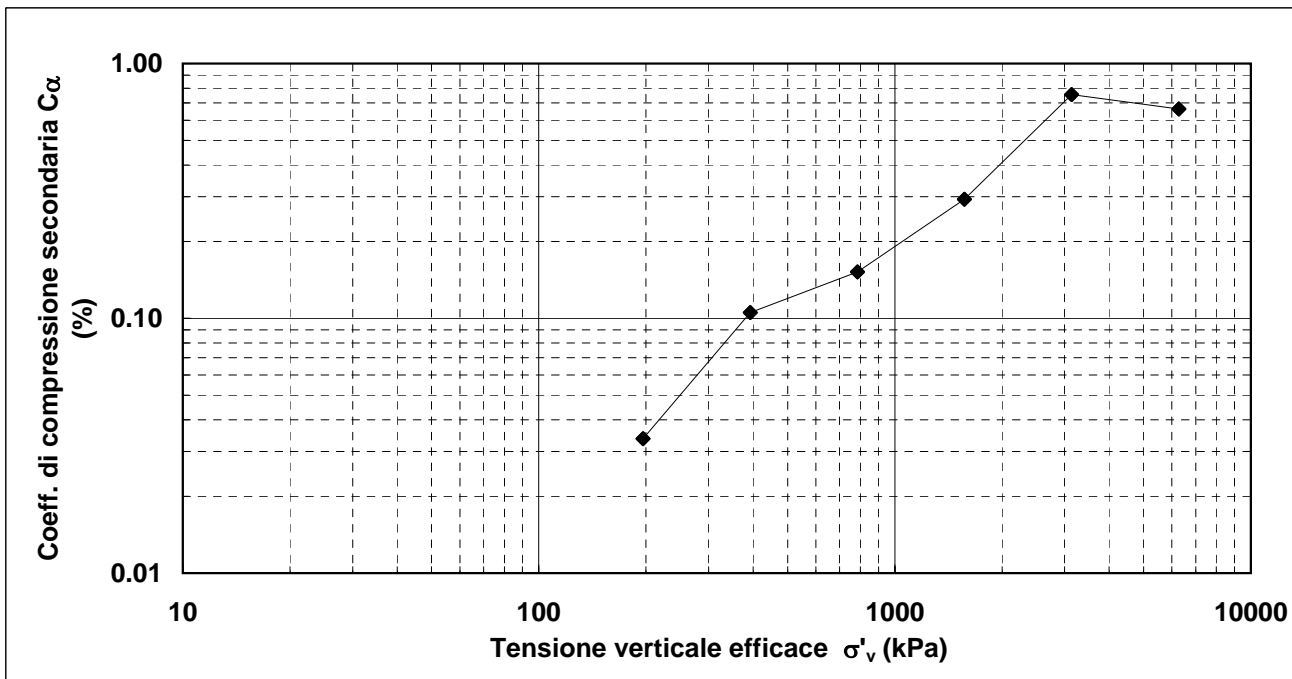
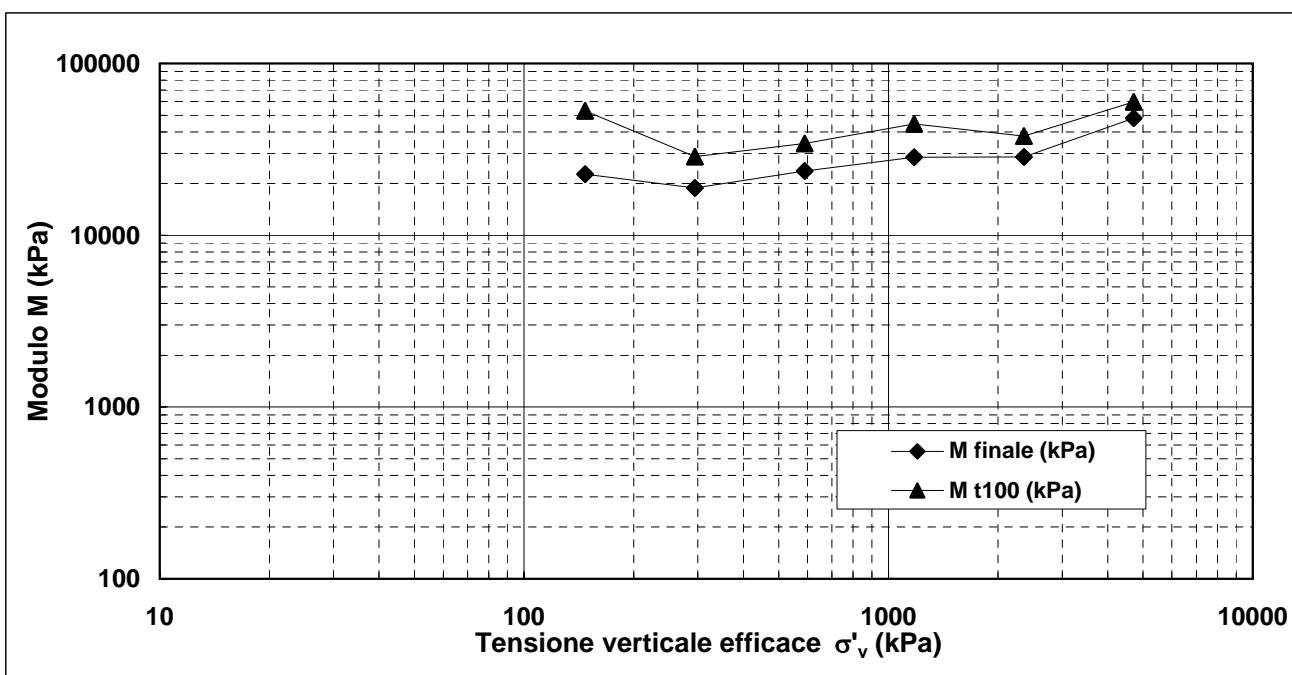
D = diametro del provino	w = contenuto d'acqua	GS = Peso specifico dei grani	Subscritto 'i' = iniziale
H = altezza del provino	e = indice dei vuoti	Subscritto 'u' = umido	Subscritto 'f' = finale
γ = peso di volume		Subscritto 's' = secco	

Note:	
-------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prova [m]:	8.05 - 8.10
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006

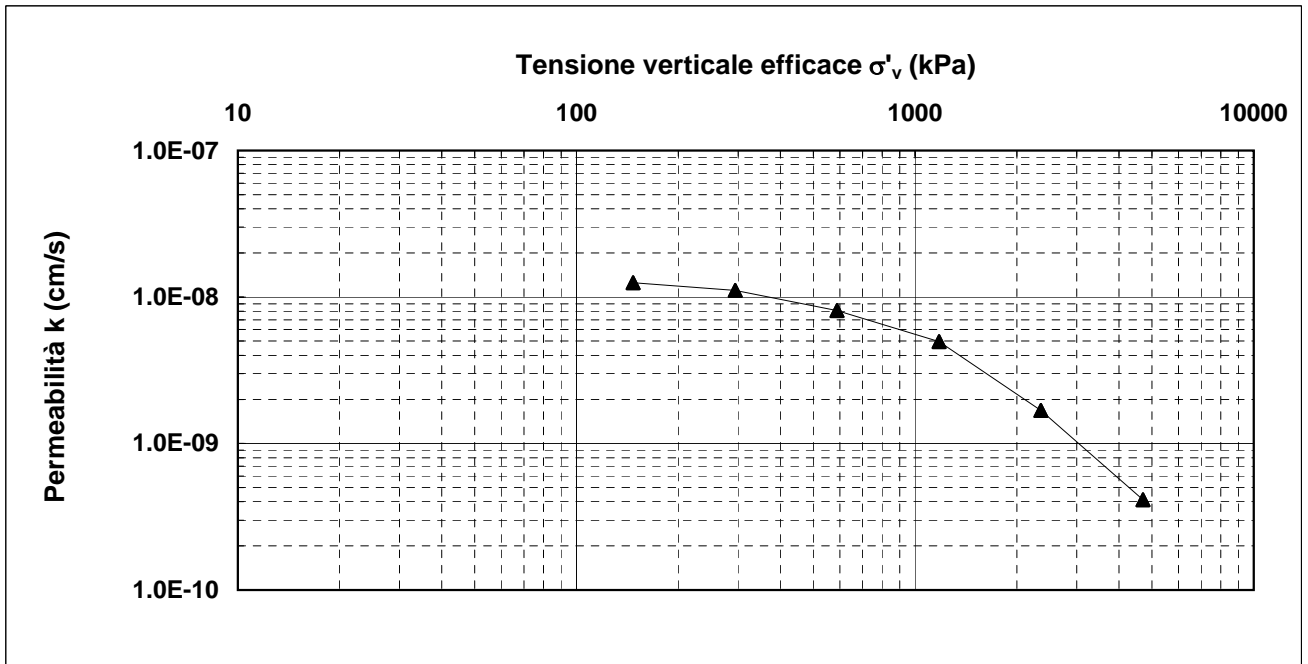
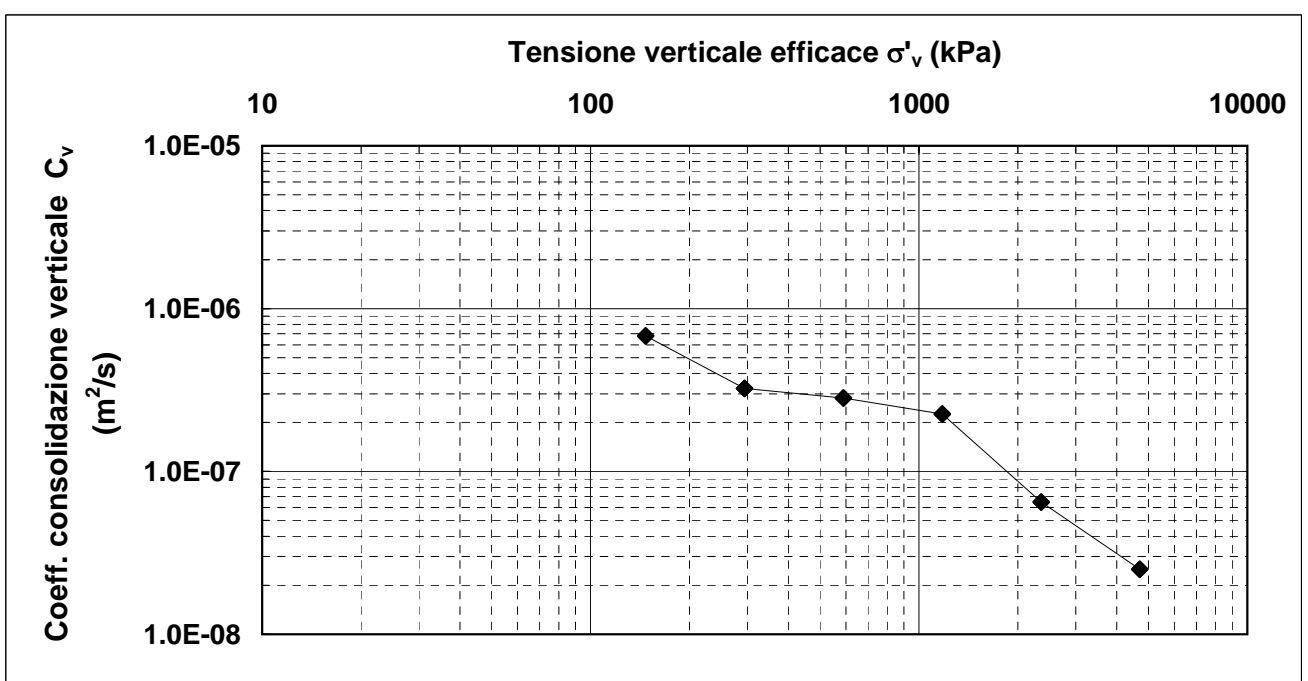


Note:	
-------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prova [m]:	8.05 - 8.10
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006

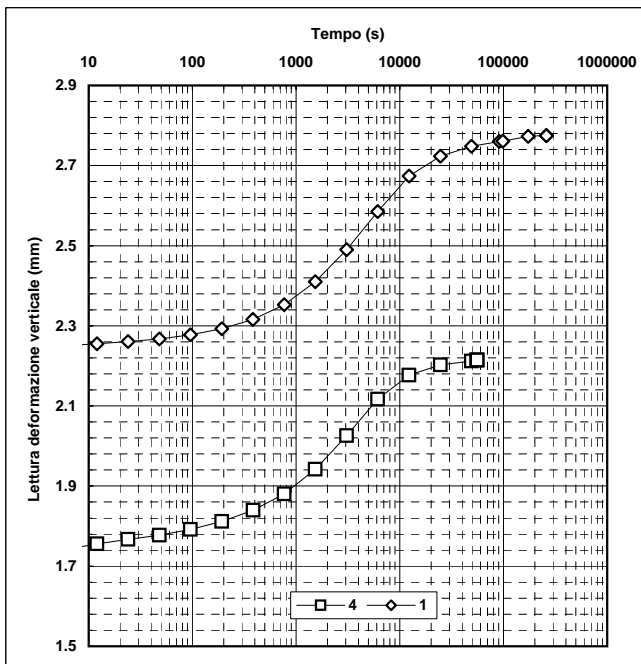
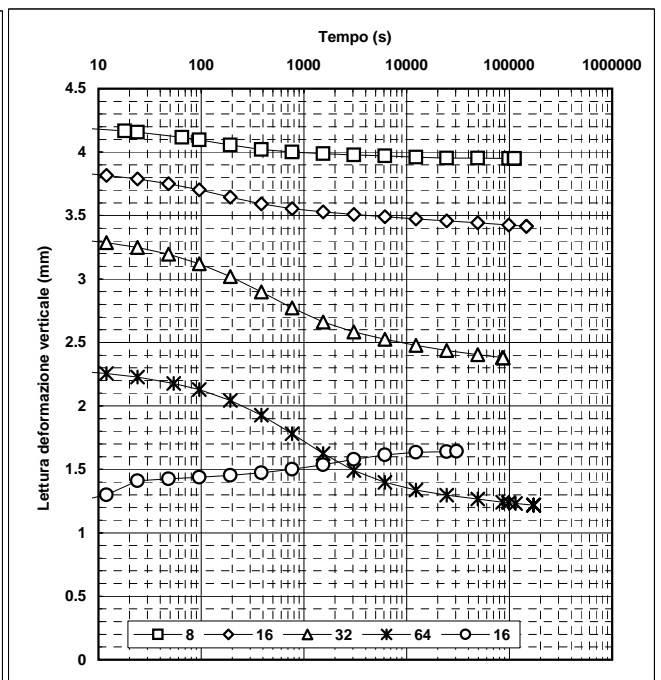
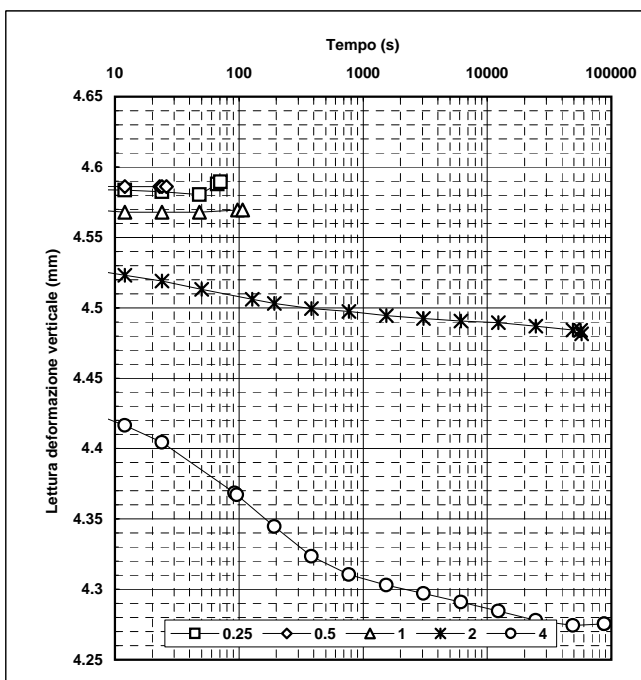


Note:	
-------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prova [m]:	8.05 - 8.10
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006



Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH2
Profondità prova [m]:	8.05 - 8.10
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006

Tensione di prova (kPa)	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4	784.8	1569.6	3139.2	6278.4
Tensione media (kPa)	12.3	36.8	73.6	147.2	294.3	588.6	1177.2	2354.4	4708.8
Defor. finale (mm)	0.011	0.006	0.024	0.111	0.318	0.645	1.178	2.213	3.374
Defor. finale (%)	0.06	0.03	0.12	0.55	1.59	3.22	5.89	11.07	16.87
Altezza finale (mm)	19.989	19.994	19.976	19.890	19.682	19.356	18.823	17.787	16.627
Indice vuoti (-)	0.752	0.753	0.751	0.744	0.725	0.697	0.650	0.559	0.458
Defor. t100 (%)	0.06	0.03	0.12	0.46	1.31	2.67	4.67	8.80	13.77
Cv (m/s)				6.8E-07	3.2E-07	2.824E-07	2.248E-07	6.473E-08	2.511E-08
M t100 (kPa)				53057	28646	34245.42	44419.552	37717.479	59701.524
k (cm/s)				1.3E-08	1.1E-08	8.091E-09	4.964E-09	1.683E-09	4.127E-10
M finale (kPa)				22654.9	18842.7	23626.1	28499.4	28530.9	48114.6
C _α (%)				0.03	0.11	0.15	0.29	0.76	0.66

Tensione di prova (kPa)	1569.6	392.4	98.1						
Tensione media (kPa)	3924.0	981.0	245.3						
Defor. finale (mm)	2.950	2.378	1.817						
Defor. finale (%)	14.75	11.89	9.09						
Altezza finale (mm)	17.051	17.622	18.183						
Indice vuoti (-)	0.495	0.545	0.594						
Defor. t100 (%)	11.65	8.79	5.98						
Cv (m/s)									
M t100 (kPa)									
k (cm/s)									
M finale (kPa)									
C _α (%)									

Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

N° verbale di accettazione: 021/2006

Dati Generali di Campionamento

Data prelievo: 01/02/2006
 Attrezzatura sondaggio: ROTAZIONE
 Attrezzatura prelievo: SHELBY
 Modalità prelievo: PRESSIONE

Committente:	REGIONE TOSCANA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prelievo [m]:	12.50 - 13.00
Prova:	Dc
Data fine descrizione:	29/03/2006

N° certificato di prova:

Dati Generali del Campione

Data arrivo in laboratorio:	27/02/2006	Tipo contenitore:	FUSTELLA FERRO
Data estrusione campione:	01/03/2006	Forma campione:	CILINDRICO
Condizioni contenitore:	BUONE	Dimensioni Campione:	Φ= 8.48 cm L= 63 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

Descrizione

Il campione e' piu' lungo di quanto dichiarato.
 12.37m-13.00m : Limo con argilla con tracce di sabbia f grigio verdastro (5gy 5/1) duro.
 Livello planare parallelo localmente torboso bruno (10yr 3/3) (12.52m-12.61m).

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
12.50					
12.53					
12.57					
12.60					
12.63	0.40	0.42			Tx CK0U1 Vtl1
12.67					
12.70					
12.73	0.40	0.42			Edo IL1 MO1 Tx CK0U2
12.76					γ1 w1 Ft1 Tx CK0U3
12.80					
12.83	0.40	0.42			
12.86					
12.90					
12.93	0.40	0.42			RC1 LLP1 Gr1 Gs1
12.96					
13.00					
13.03					
13.06					
13.09					
13.13					
13.16					
13.19					
13.23					
13.26					

Richiami

γ = Peso di volume

w = Umidità

Ft = Fotografia

Edo IL = Edometro incrementi di carico

MO = Sostanze organiche

RC = Colonna risonante

LLP = Limiti di liquidità e plasticità

Gr = Analisi Granulometrica

Gs = Peso specifico dei grani

Tx CKOU = Triassiale consolidata anisotropica (linea K0) rottura non drenata

Vtl = Misura velocità onde elastiche

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

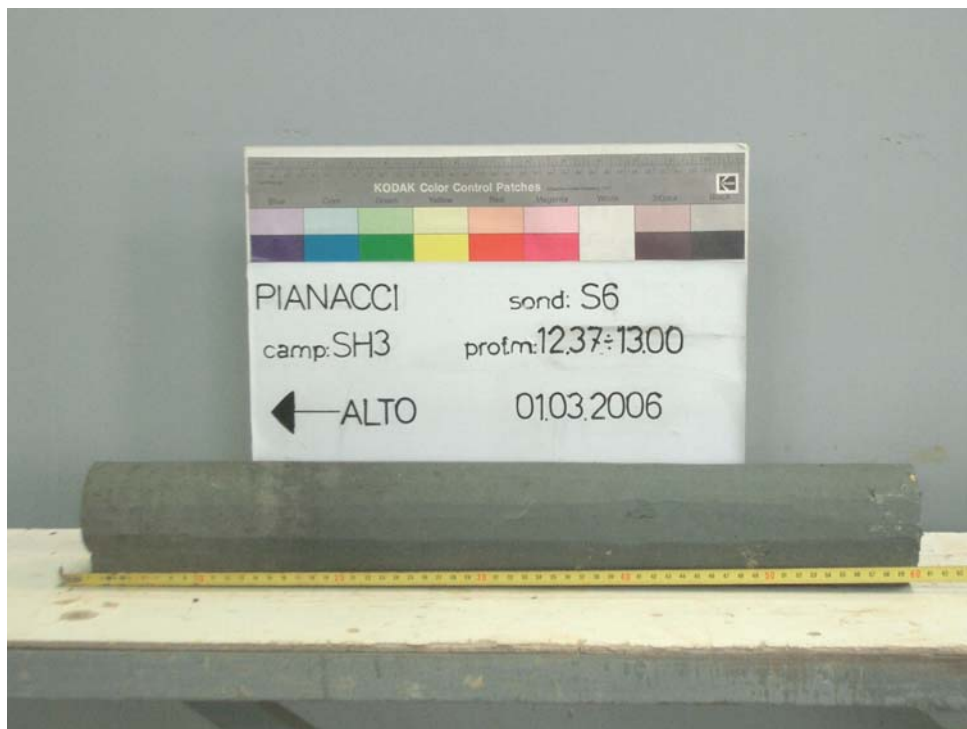
N° verbale di accettazione: 021/2006

Committente:	REGIONE TOSCANA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prelievo [m]:	12.50 - 13.00
Prova:	Cg
Data fine descrizione:	29/03/2006

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
γ1	12.37m - 13m	Peso di volume = 19.27 [kN/m ³]	PT-LMT-00021 REV. 1	
w1	12.37m - 13m	Umidità = 31 [%]	PT-LMT-00016 REV. 0	
LLP1	12.80m - 12.90m	Limite Liquido = 65 [%] Limite Plastico = 28 [%]	PT-LMT-00020 REV. 1	
Gs1	12.80m - 12.90m	Peso specifico dei grani = 2.721 [-]	PT-LMT-00019 REV. 1	
MO1	12.55m - 12.60m	Sostanze organiche = 1.26 [%]	PT-LMT-00107 REV. P0	

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0		Pezzota	Angeloni

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prelievo [m]:	12.37 - 13.00
Data prova:	01/03/06



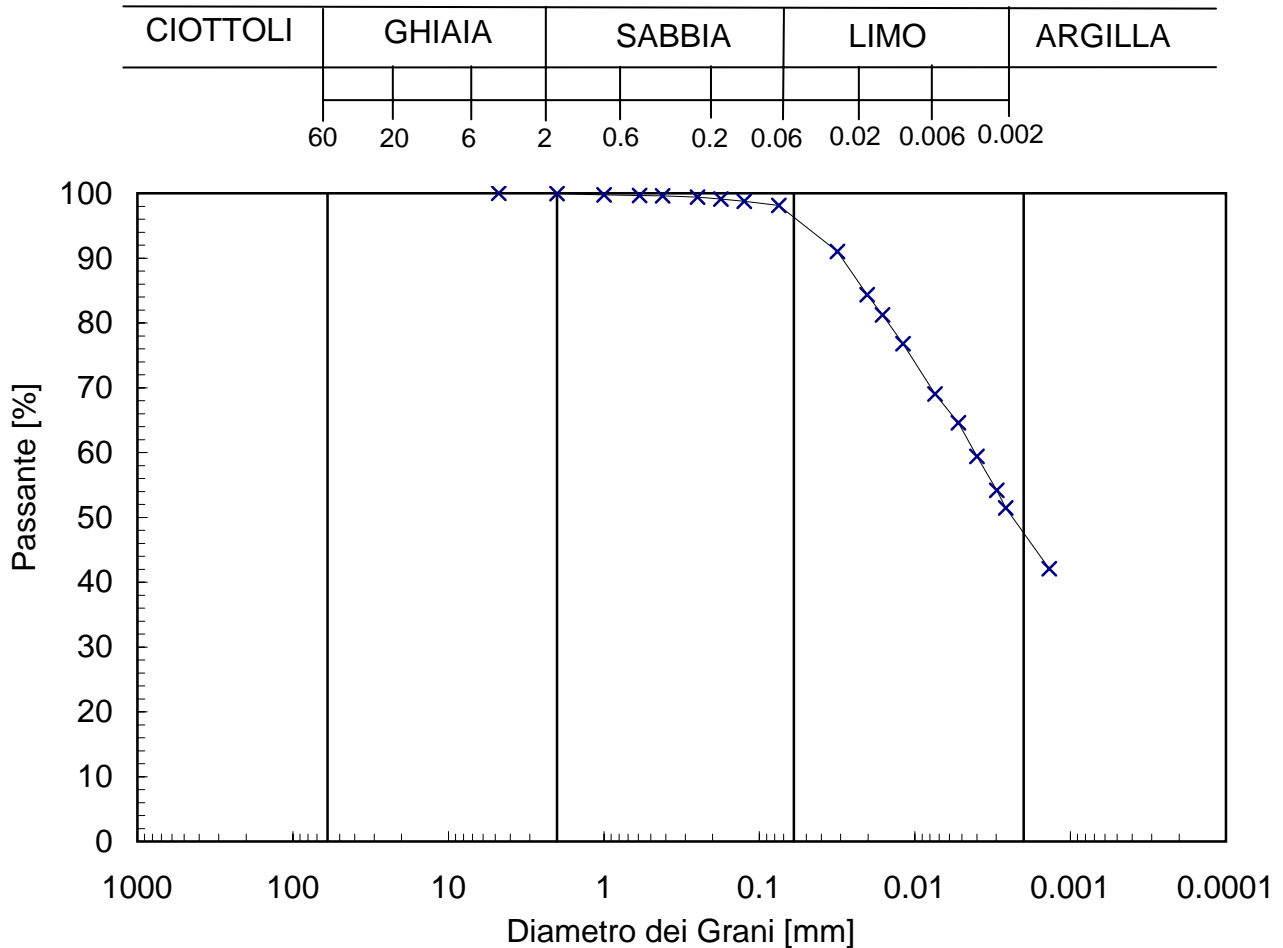
rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D422/90

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 021/2006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prelievo [m]:	12.8 - 12.9
Prova:	Gr 1
Data prova:	08/03/2006



Prova	Simbolo	Profondità		Peso Secco Materiale [g]	Metodo Preparazione	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D ₆₀	D ₅₀	D ₁₀
		da m	a m									[mm]	[mm]	[mm]
Gr 1	x	12.80	12.90	331.11	VIA UMIDA	98	-	0	4	49	48	4.1.E-03	2.4.E-03	1.5.E-04

NOTE:

* Ricavato da estrapolazione dei dati sperimentali

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

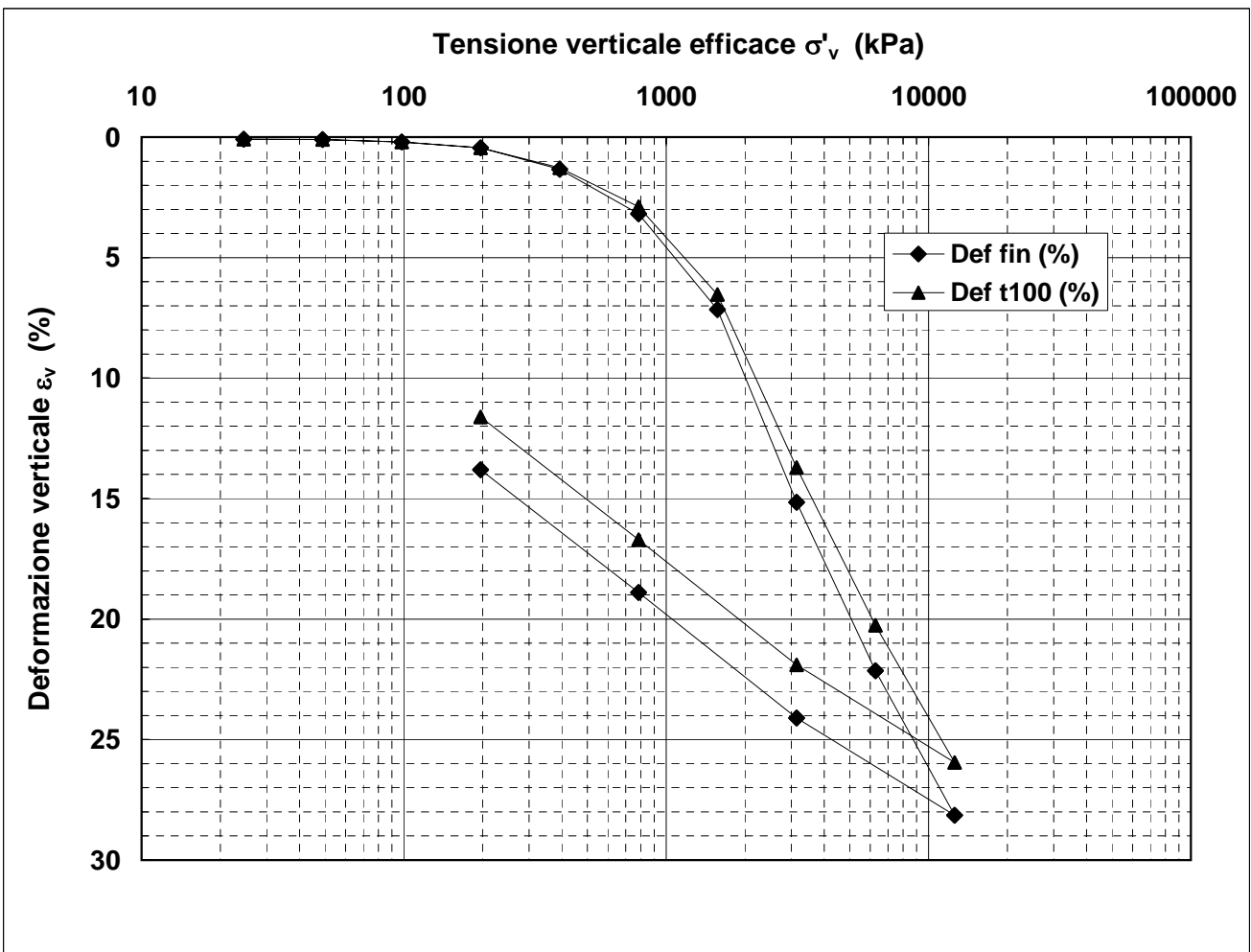
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 021/2006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.55 - 12.60
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali							Dati a fine prova					Metodo di preparazione
		D	H	γ_u	W_i	γ_s	e	GS	H	γ_u	W_f	γ_s	e	
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-	-	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-	
1	12.58	50.0	19.0	18.74	31.3	14.28	0.855	2.70	16.4	20.35	22.8	16.57	0.599	fustellazione



Legenda:

D = diametro del provino	w = contenuto d'acqua	GS = Peso specifico dei grani	Subscritto 'i' = iniziale
H = altezza del provino	e = indice dei vuoti	Subscritto 'u' = umido	Subscritto 'f' = finale
γ = peso di volume		Subscritto 's' = secco	

Note:	Il campione rigonfia sino ad un carico di 100 kPa.
--------------	--

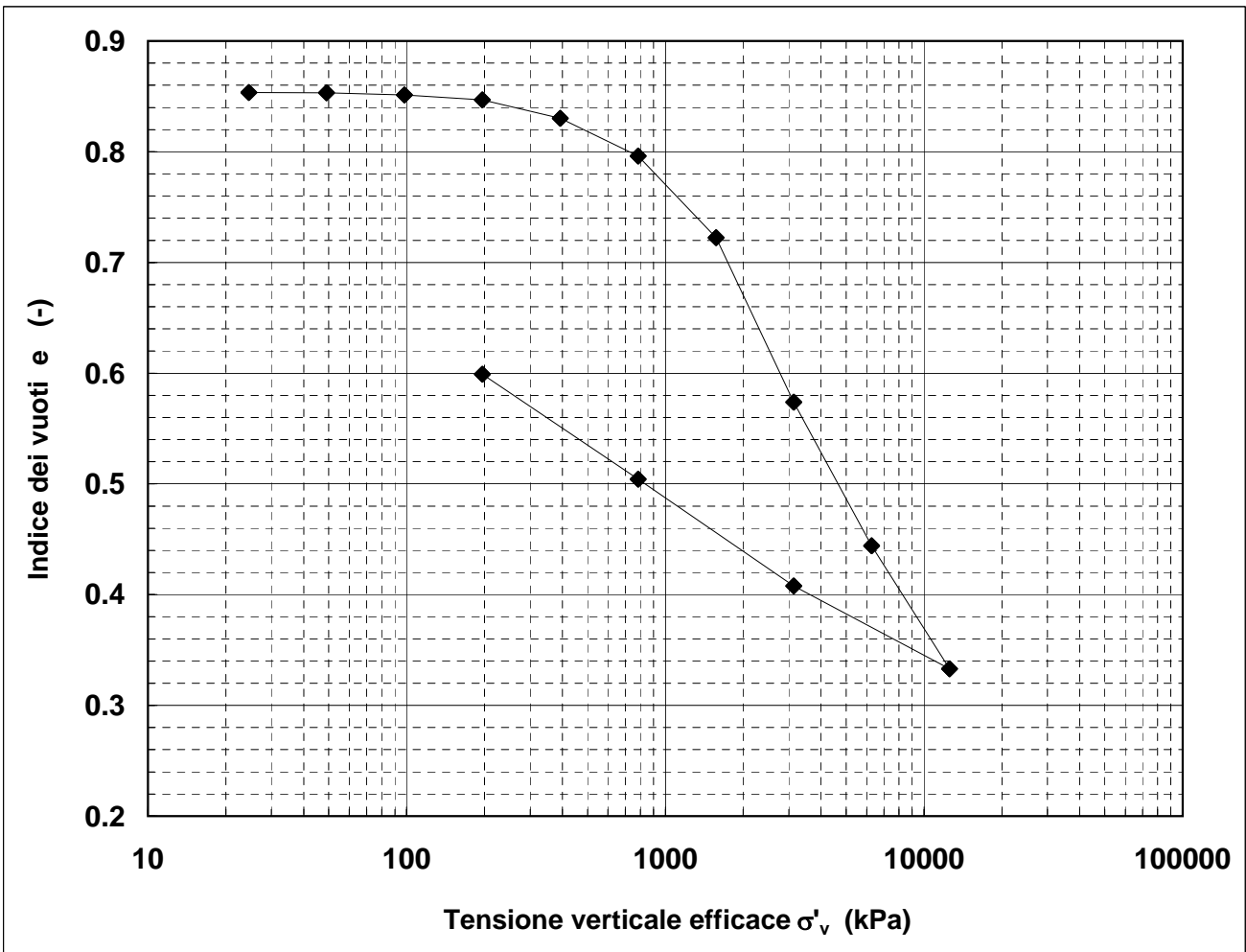
rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.55 - 12.60
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali							Dati a fine prova					Metodo di preparazione
		D	H	γ_u	w_i	γ_s	e	GS	H	γ_u	w_f	γ_s	e	
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-	-	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-	
1	12.58	50.0	19.0	18.74	31.3	14.28	0.855	2.70	16.4	20.35	22.8	16.57	0.599	fustellazione



Legenda:

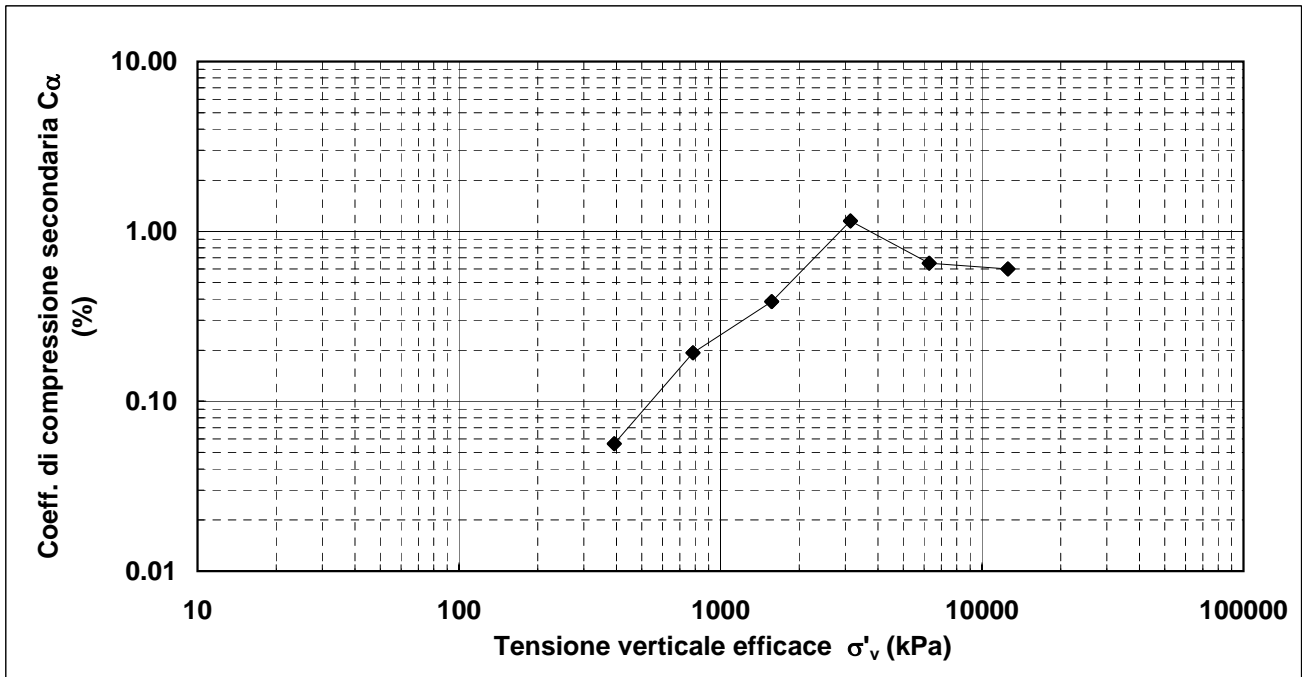
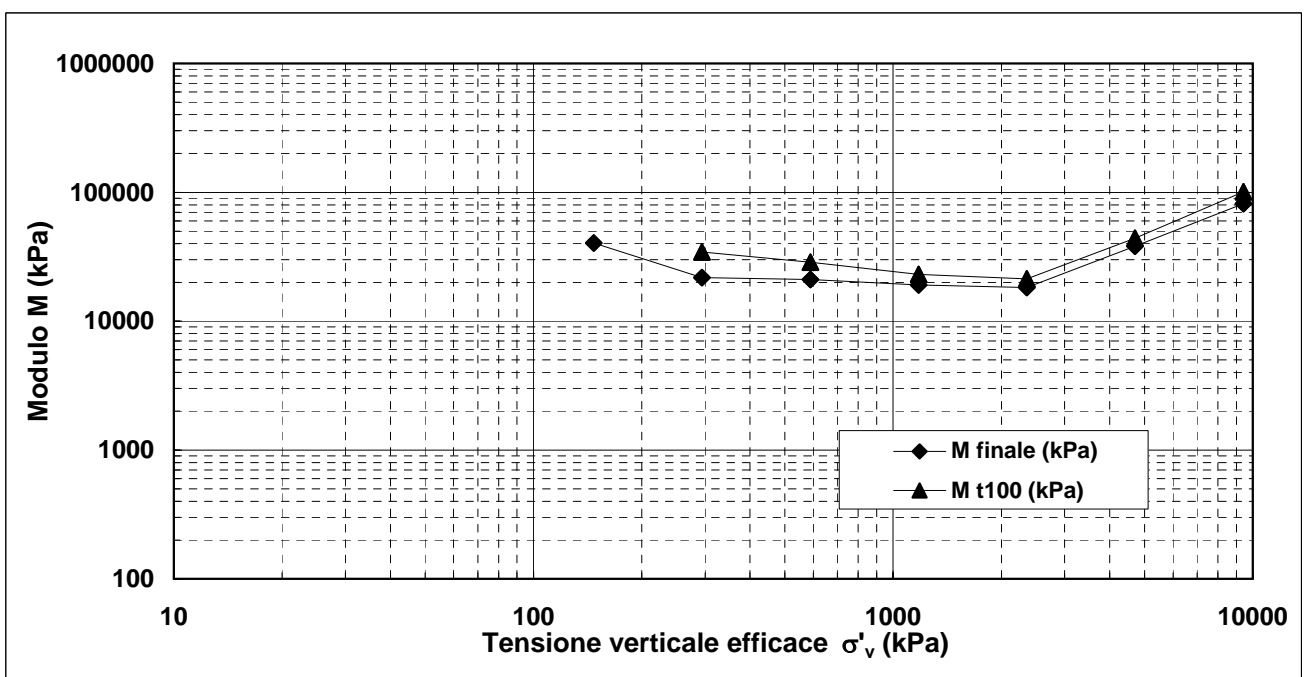
D = diametro del provino	w = contenuto d'acqua	GS = Peso specifico dei grani	Subscritto 'i' = iniziale
H = altezza del provino	e = indice dei vuoti	Subscritto 'u' = umido	Subscritto 'f' = finale
γ = peso di volume		Subscritto 's' = secco	

Note:	
-------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.55 - 12.60
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006

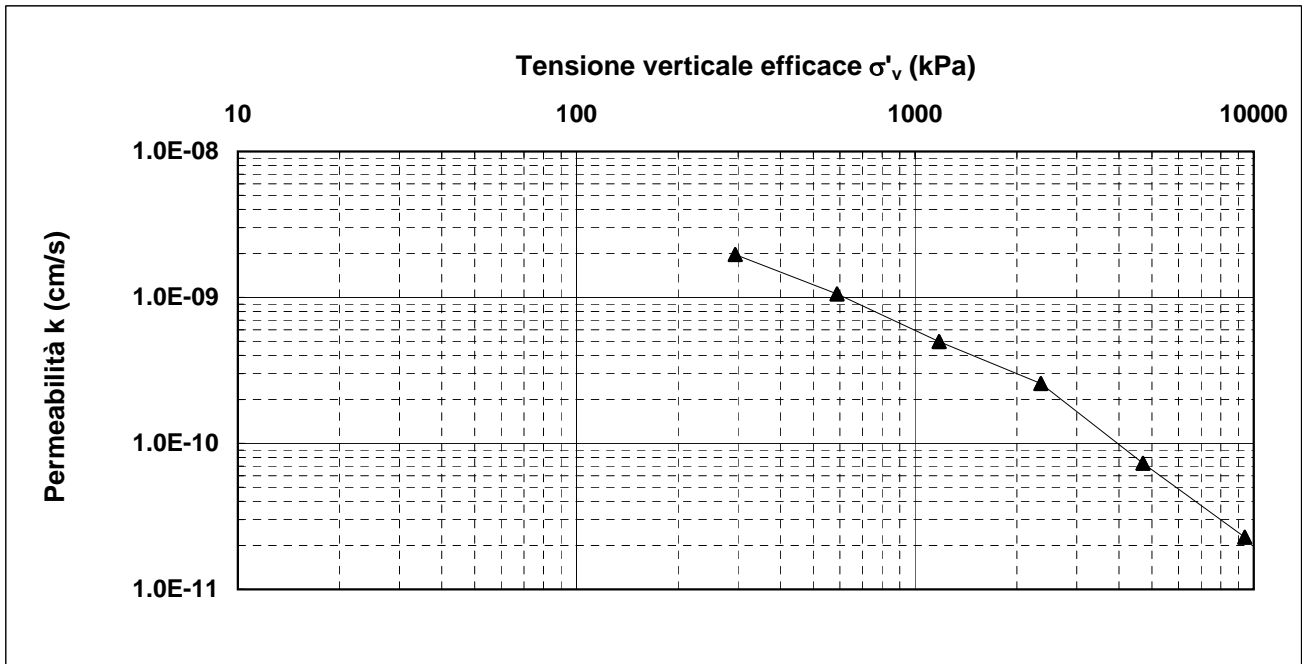
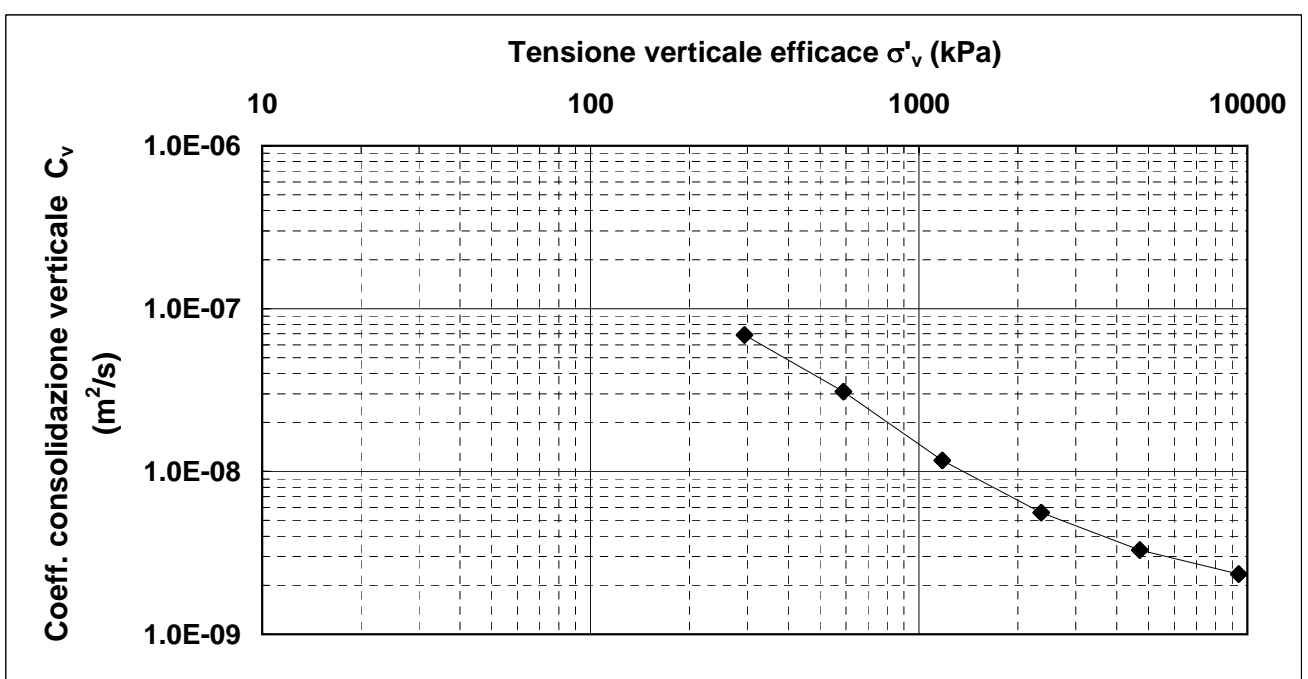


Note:	
-------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.55 - 12.60
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006

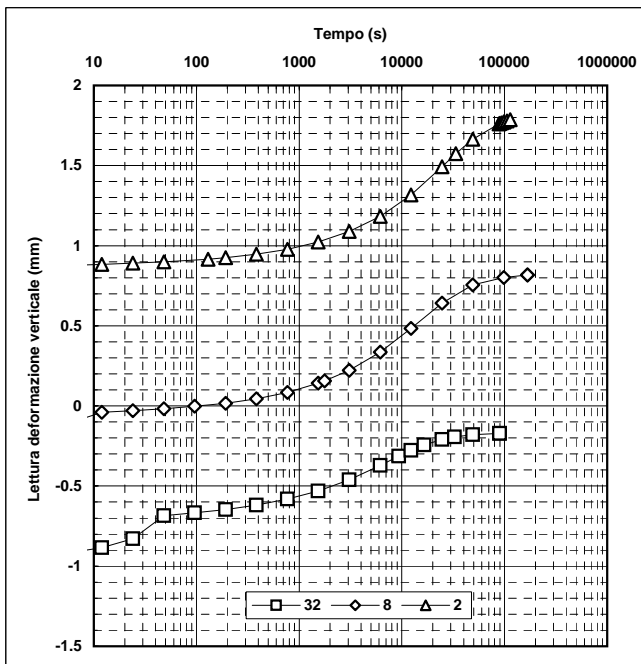
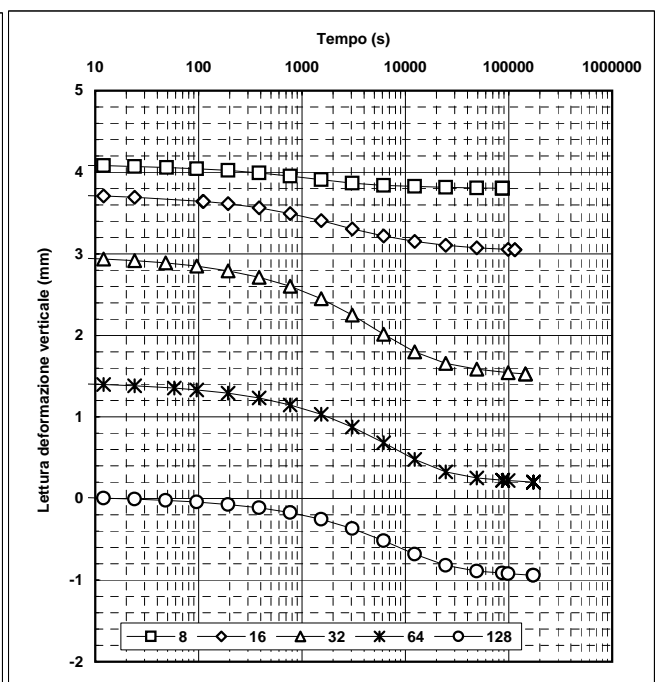
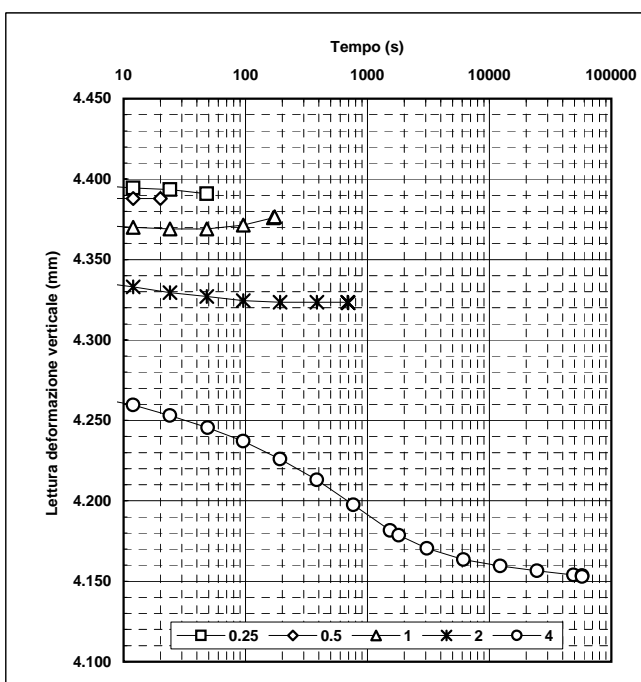


Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.55 - 12.60
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006



Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.55 - 12.60
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	01/03/2006

Tensione di prova (kPa)	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4	784.8	1569.6	3139.2	6278.4
Tensione media (kPa)	12.3	36.8	73.6	147.2	294.3	588.6	1177.2	2354.4	4708.8
Defor. finale (mm)	0.017	0.020	0.039	0.085	0.255	0.605	1.360	2.880	4.208
Defor. finale (%)	0.09	0.11	0.21	0.45	1.34	3.18	7.16	15.16	22.14
Altezza finale (mm)	18.983	18.980	18.961	18.915	18.745	18.396	17.641	16.120	14.793
Indice vuoti (-)	0.853	0.853	0.851	0.847	0.830	0.796	0.722	0.574	0.444
Defor. t100 (%)	0.09	0.11	0.21	0.45	1.27	2.89	6.53	13.71	20.26
Cv (m/s)					6.9E-08	3.086E-08	1.168E-08	5.579E-09	3.285E-09
M t100 (kPa)					34348	28631.911	23001.248	21292.024	43974.653
k (cm/s)					2.0E-09	1.057E-09	4.98E-10	2.571E-10	7.329E-11
M finale (kPa)				40436.4	21830.1	21045.9	19121.6	18210.1	38119.7
C _α (%)					0.06	0.19	0.39	1.15	0.65

Tensione di prova (kPa)	12556.8	3139.2	784.8	196.2					
Tensione media (kPa)	9417.6	7848.0	1962.0	490.5					
Defor. finale (mm)	5.348	4.580	3.592	2.623					
Defor. finale (%)	28.14	24.10	18.90	13.80					
Altezza finale (mm)	13.653	14.421	15.409	16.378					
Indice vuoti (-)	0.333	0.408	0.504	0.599					
Defor. t100 (%)	25.95	21.91	16.71	11.61					
Cv (m/s)	2.345E-09								
M t100 (kPa)	100780.02								
k (cm/s)	2.282E-11								
M finale (kPa)	81467.7								
C _α (%)	0.60								

Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Capoferri	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D4767/95

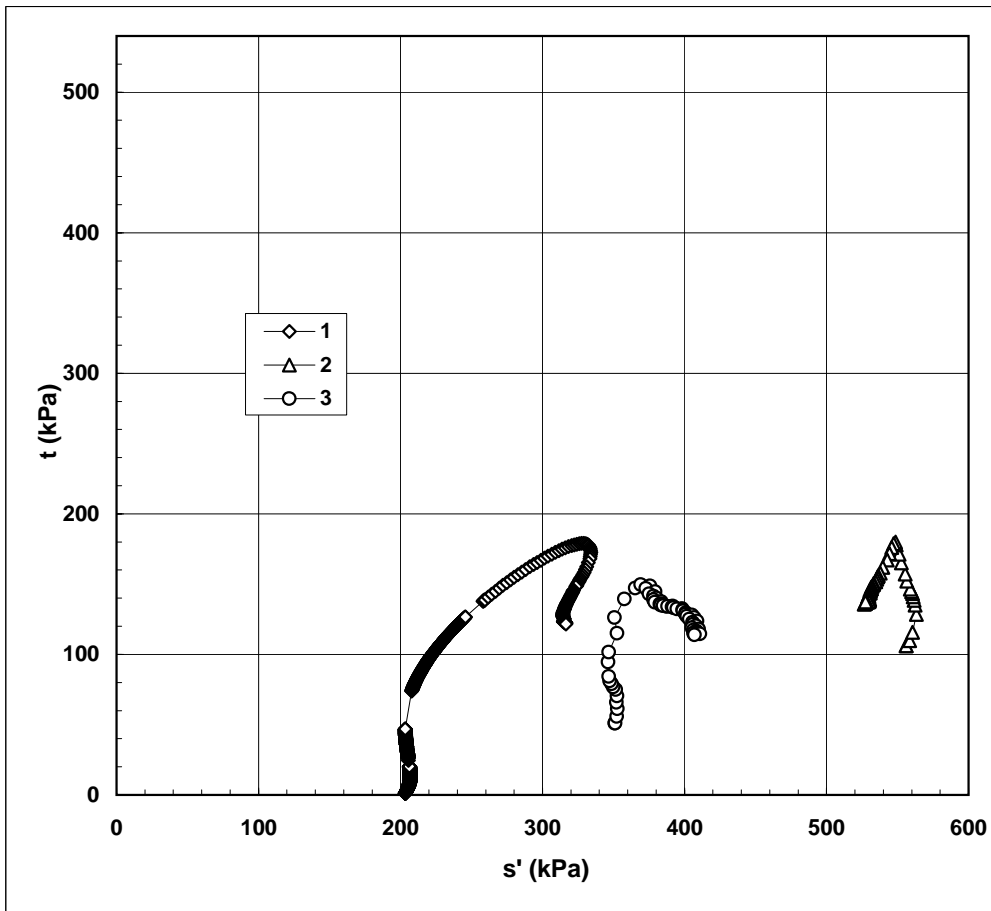
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 021/2006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.4m - 12.8m
Prova:	Tx CK0U
Provino:	1 2 3
Data prova:	02/03/2006

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione										Dati a rottura				Metodo di preparazione - tipo di materiale
		D	H	γ	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	ϵ_a	ϵ_v	e	DFC	v	t	s'	ϵ_a		
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	%	%	-	g	mm/m	kPa	kPa	%	-	
1	12.45	50.0	98.6	19.48	28.7	0.77	197.7	200.7	1.02	499.7	0.96	0.2	-0.1	0.75	1	0.010	179.1	329	3.459	fustellazione - indisturbato	
2	12.65	50.0	91.2	19.04	29.4	0.80	662.2	450.0	0.68	400	0.94	1.9	2.2	0.76	1	0.010	179.9	549	1.788		
3	12.75	50.0	90.8	19.05	30.0	0.81	402.0	300.0	0.75	400	0.73	0.4	0.5	0.80	1	0.010	149.7	369	2.259		



Legenda:

- D = diametro del provino
- H = altezza del provino
- γ = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- σ, σ' = tensioni totali ed efficaci
- K = σ'_r / σ'_a a fine consolidazione
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- ϵ = deformazioni
- $t = (\sigma_a - \sigma_r) / 2$ $s' = (\sigma'_a + \sigma'_r) / 2$
- U = pressione interstiziale
- DFC = durata consolidazione
- v = velocità delle pressa
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale
- Subscritto 'v' = volumetrico

Schizzo a rottura

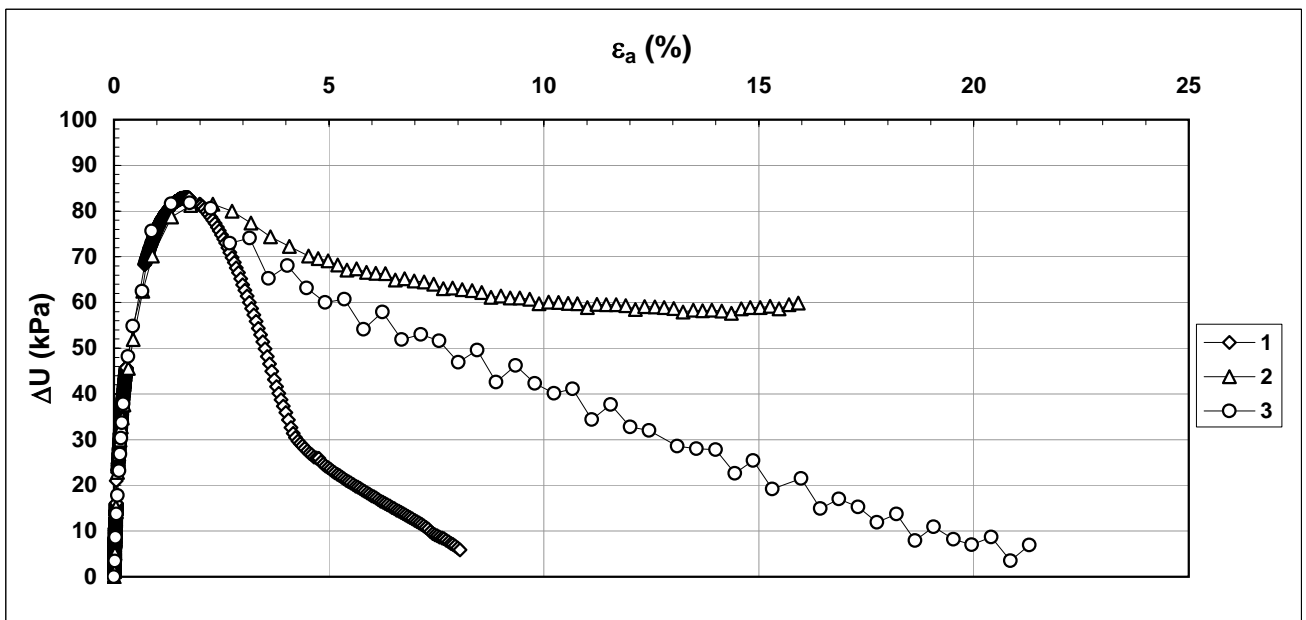
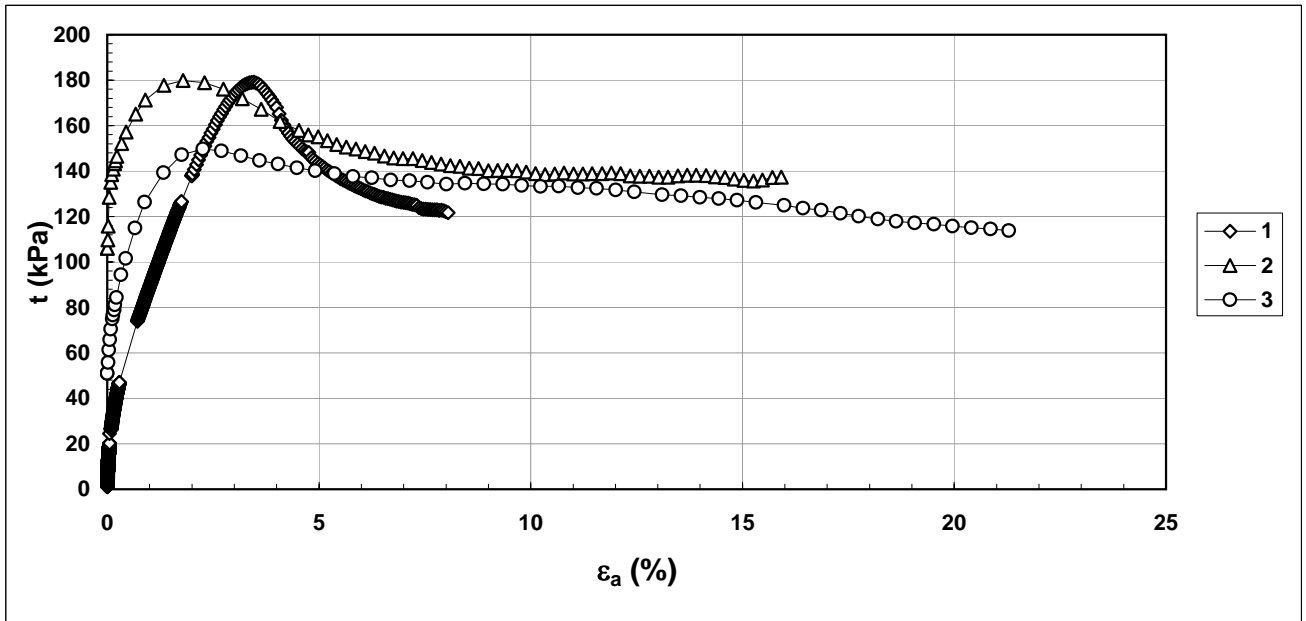
1	2
3	4

Note:	criterio di rottura = t max
--------------	-----------------------------

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Capoferri	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D4767/95

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.4m - 12.8m
Prova:	Tx CK0U
Provino:	1 2 3
Data prova:	02/03/2006



Note:	<i>Criterio di rottura = t_{max}</i>
--------------	---

rev.	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	29/03/2006	Saccenti	Saccenti

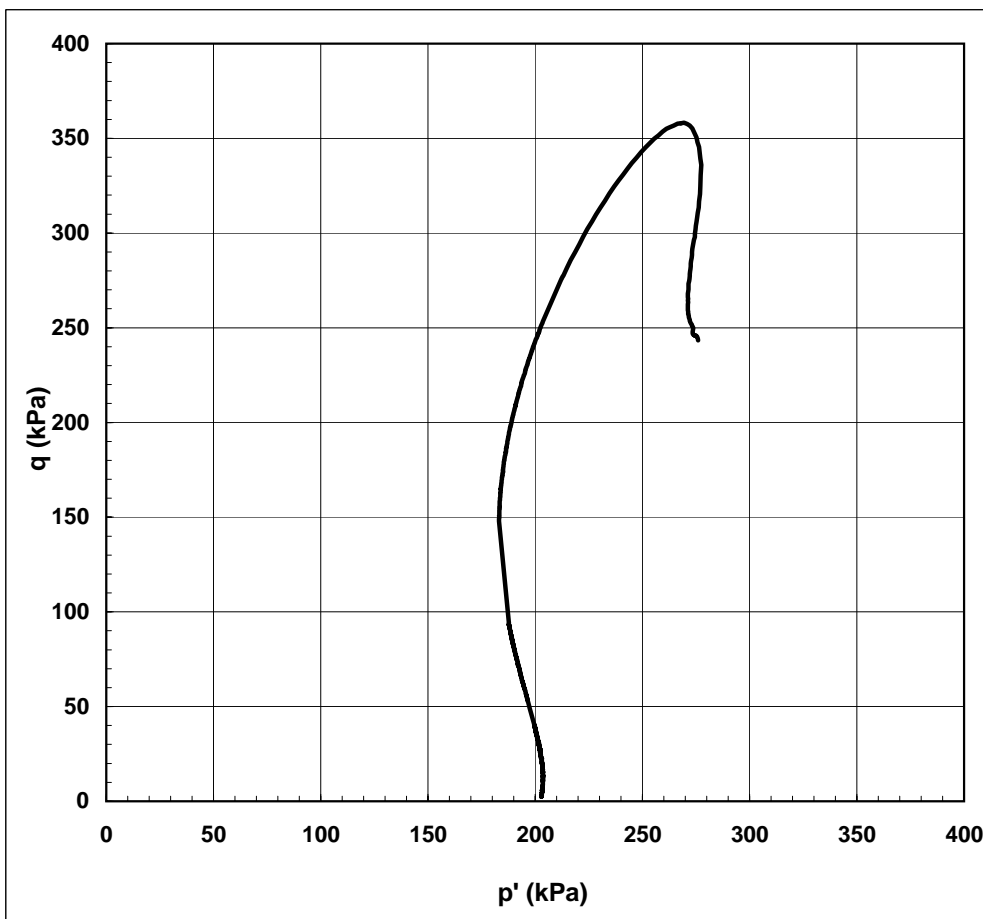
Normativa di riferimento: ASTM D4767/95

Numero verbale di accettazione:	021/2006
Numero certificato di prova:	

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.40-12.50
Prova:	Tx CK0U1
Provino:	1
Data prova:	03/03/2006

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione									Tipo di rottura	Metodo di preparazione - tipo di materiale		
		D	H	γ	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	ε_a	ε_r	e	DFC				
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	%	%	-	g				
1	12.45	5.00	9.86	19.48	28.7	0.775	197.7	200.7	1.02	500	0.96	0.17	-0.07	0.747	1	Compressione per carico	Fustellazione orizzontale - Campione indisturbato		



Legenda:

- D = diametro del provino
- H = altezza del provino
- γ = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- σ, σ' = tensioni totali ed efficaci
- $K_0 = \sigma_r / \sigma_a$ a fine consolidazione
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- ε = deformazioni
- $\varepsilon_p = (\varepsilon_a + 2 \cdot \varepsilon_r)$
- $\varepsilon_q = 2/3 (\varepsilon_a - \varepsilon_r)$
- $q = (\sigma_a - \sigma_r)$
- $p' = (\sigma'_a + 2 \cdot \sigma'_r) / 3$
- E = modulo di Young
- ν = coefficiente di Poisson
- v = velocità delle pressa
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale
- Subscritto 'v' = volumetrico

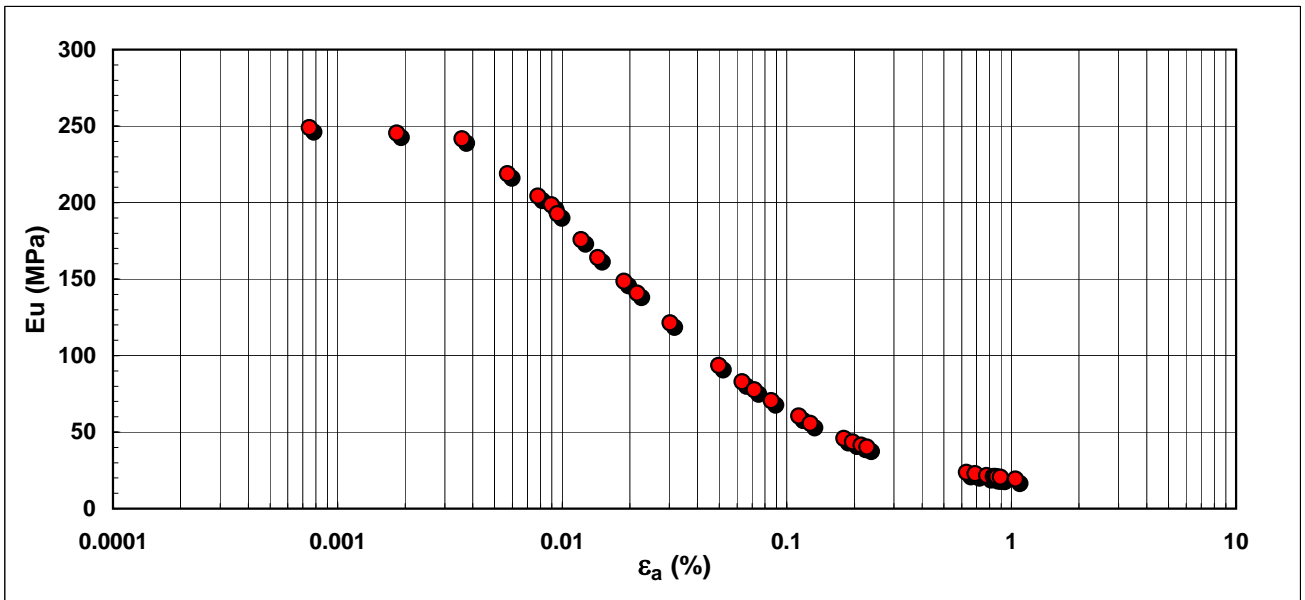
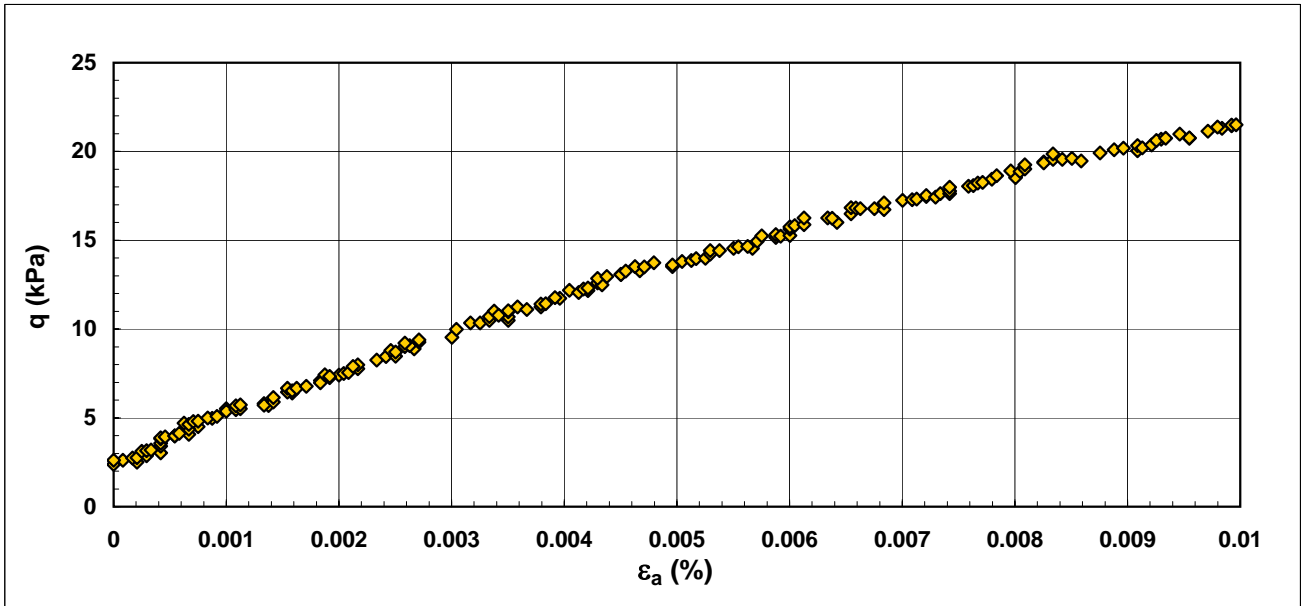
Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	29/03/2006	Saccenti	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4767/95

Numero verbale di accettazione:	021/2006
Numero certificato di prova:	

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova l.m.m. [m]:	12.40-12.50
Prova:	Tx CK0U1
Provino:	1
Data prova:	03/03/2006



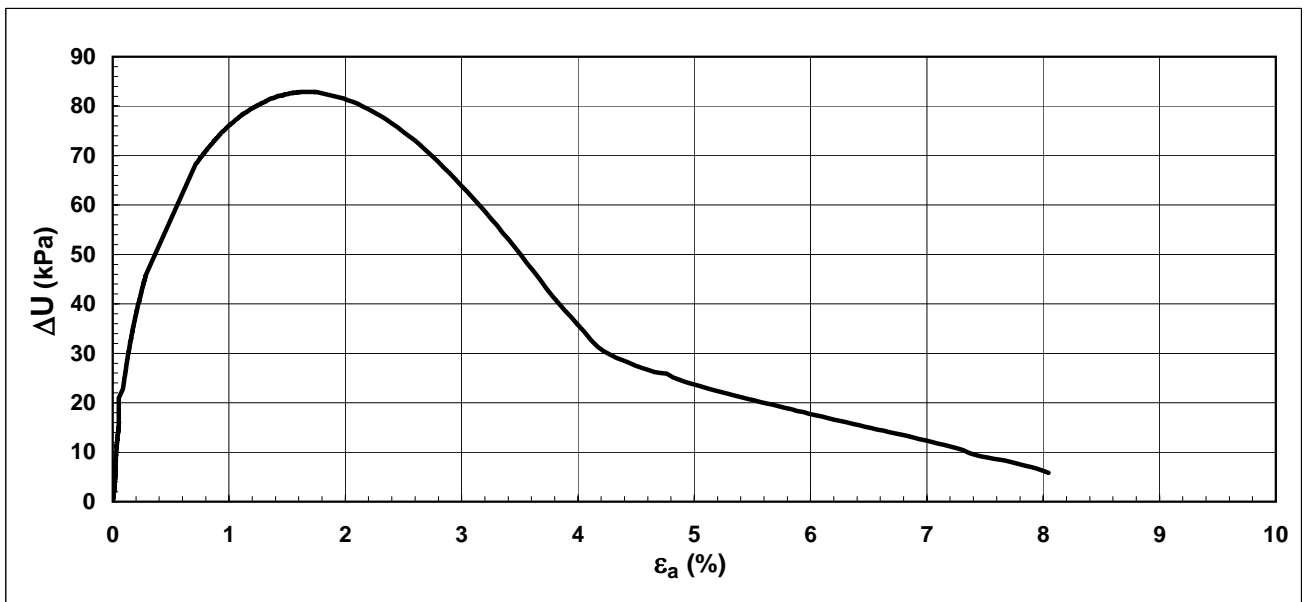
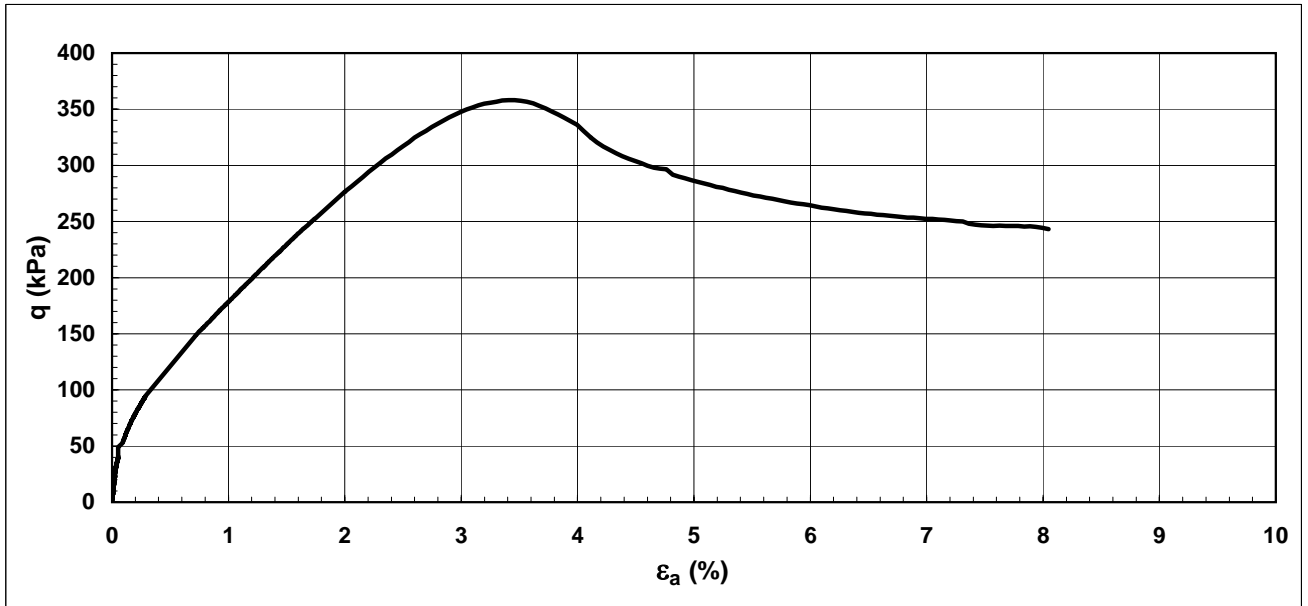
Note:	<i>I valori di modulo sono stati calcolati interpolando gruppi di dati ritenuti significativi.</i>
--------------	--

rev.	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	29/03/2006	Saccenti	Saccenti

Normativa di riferimento: ASTM D4767/95

Numero verbale di accettazione:	021/2006
Numero certificato di prova:	

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.40-12.50
Prova:	Tx CK0U1
Provino:	1
Data prova:	03/03/2006



Note:	
--------------	--

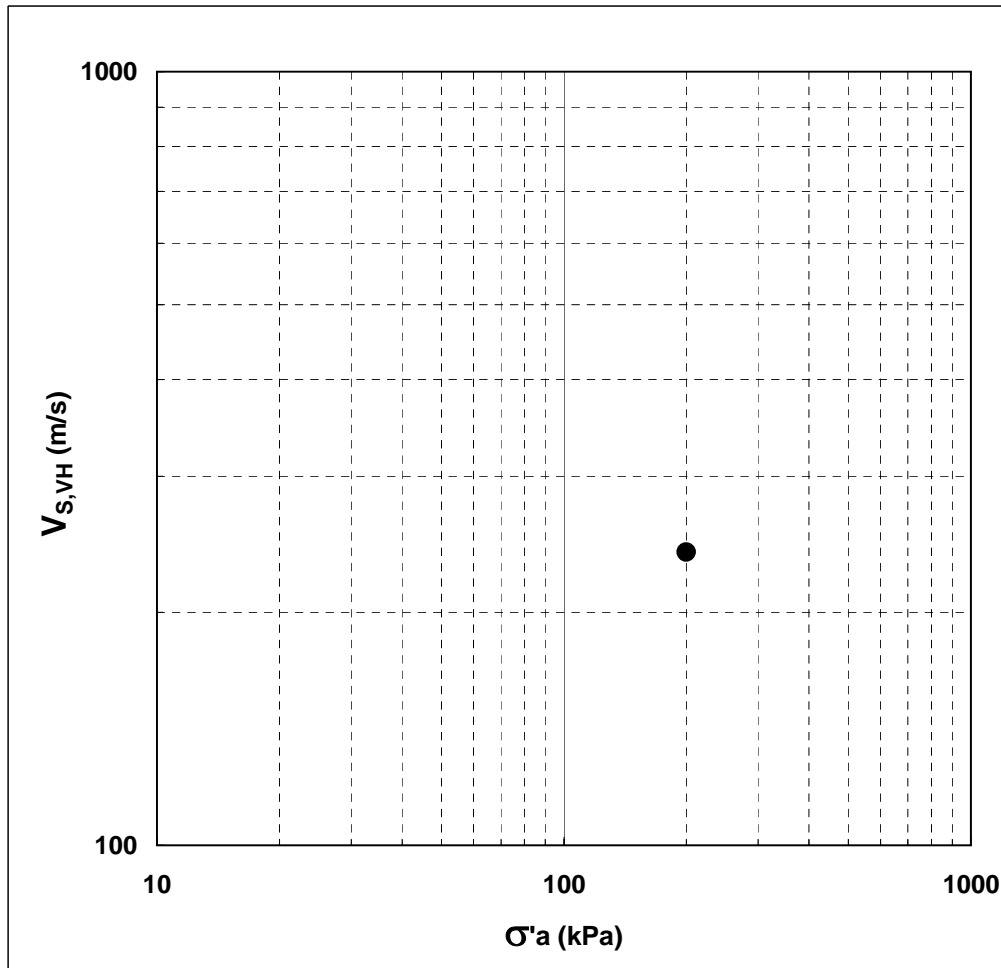
rev.	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0	29/03/2006	Saccenti	Saccenti

Procedura di riferimento: PT-LMT-159/01

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova l.m.m. [m]:	12.40-12.50
Prova:	VTL
Provino:	1
Data prova:	03/03/06

TIPO DI ONDA: SVH (onda di taglio propagata in direzione verticale)

misura	Dati del provino									Dati relativi alla misura				
	σ'_a kPa	σ'_r kPa	t_{rV} min	p' kPa	q kPa	OCR	ρ g/cm ³	w %	e	f kHz	D mm	t μ s	$V_{S,VH}$ m/s	G_{VH} MPa
1	200.0	200.0	-	200.0	0.0	-	1.973	-	0.747	10.0	95.728	400.0	239.3	113.0



Legenda:

- σ, σ' = tensioni totali ed efficaci
- $p' = (\sigma'_a + 2 \cdot \sigma'_r) / 3$
- $q = (\sigma'_a - \sigma'_r)$
- ρ = densità del terreno
- w = umidità del terreno
- e = indice dei vuoti
- f = frequenza onda di eccitazione
- D = distanza del percorso dell'onda
- t = tempo di percorso dell'onda
- V = velocità dell'onda elastica
- G = modulo di taglio
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale
- Subscritto 'S' = onda di taglio (Shear)
- Subscritto 'VH' = onda di taglio propagata in direzione verticale e con movimento delle particelle in direzione orizzontale
- OCR = grado di preconsolidazione
- t_{rV} = tempo trascorso dal raggiungimento del valore di pressione a cui si eseguono le misure

Note:

Misure dei tempi delle velocità delle onde di taglio eseguite sul provino S6_SH3_CK0U1

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	19/12/2005	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D4015/95

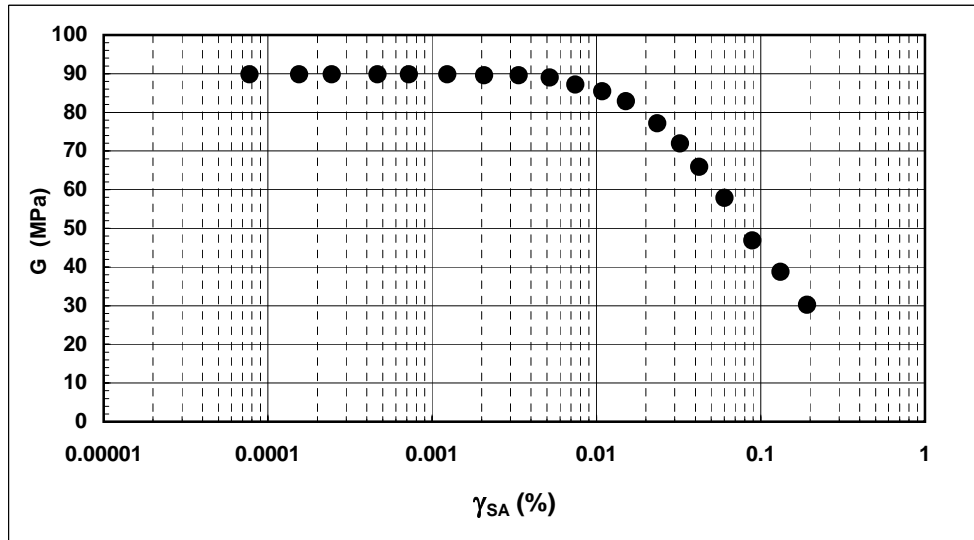
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 021/2006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.80 - 12.90
Prova:	RC
Provino:	1
Data prova:	03/03/2006

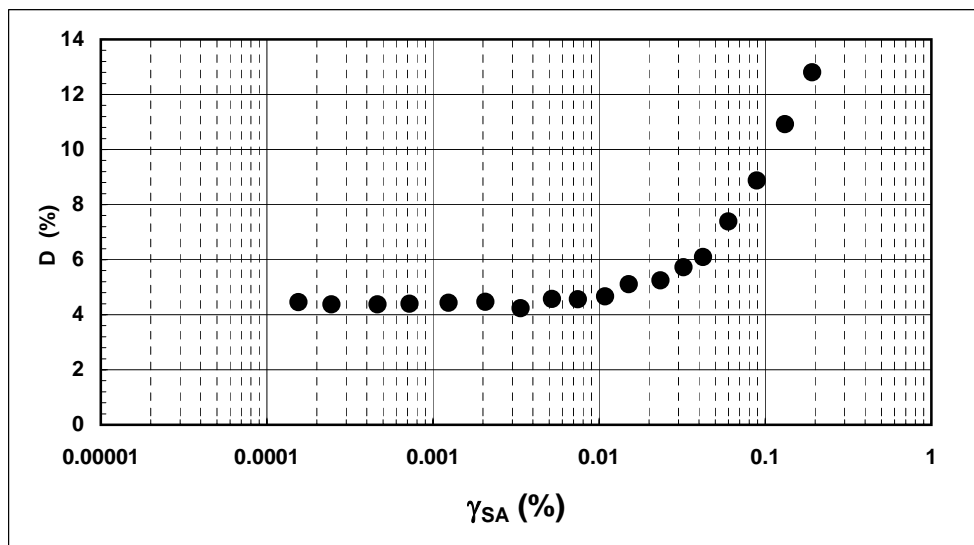
Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati di prova									Informazioni generali		
Φ	H	γ_w	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	D	H	γ_w	w	e	tipo di provino	
mm	mm	kN/m3	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m3	%	-	metodo di preparazione	
50.00	97.20	19.36	27.7	0.747	200.0	200.0	1.0	300.0	0.40	50.0	97.2	19.46	28.4	0.747	superficie di appoggio	INDISTURBATO
															eccitazione	FUSTELLAZIONE
																PIETRA POROSA
																TORSIONALE



Legenda:

- Φ = diametro del provino
- H = altezza del provino
- γ_w = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- σ' = tensioni efficaci
- $K = \sigma'_r / \sigma'_a$
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- G = Modulo di taglio
- γ_{SA} = def.di taglio in singola ampiezza
- D = Rapporto di smorzamento di taglio
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale



Note:

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	19/12/2005	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D4015/95

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 021/2006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	PIANACCI
Sondaggio:	S6
Campione:	SH3
Profondità prova [m]:	12.80 - 12.90
Prova:	RC
Provino:	1
Data prova:	03/03/2006

Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati di prova										Informazioni generali	
Φ	H	γ_w	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	D	H	γ_w	w	e	tipo di provino	
mm	mm	kN/m3	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m3	%	-	metodo di preparazione	
50.00	97.20	19.36	27.7	0.747	200.0	200.0	1.0	300.0	0.40	50.0	97.2	19.46	28.4	0.747	superficie di appoggio	INDISTURBATO
															eccitazione	FUSTELLAZIONE
																PIETRA POROSA
																TORSIONALE

Valori numerici

G	G/G _{MAX}	γ	D
(MPa)	(-)	(%)	(%)
89.81	1	0.0001	
89.81	1	0.0002	4.459
89.81	1	0.0002	4.370
89.81	1	0.0005	4.367
89.81	1	0.0007	4.400
89.81	1	0.0012	4.436
89.55	0.99708	0.0021	4.469
89.55	0.99708	0.0034	4.232
89.03	0.99125	0.0052	4.565
87.21	0.97097	0.0075	4.563
85.40	0.95091	0.0109	4.661
82.86	0.92261	0.0151	5.110
77.16	0.85914	0.0235	5.240
71.90	0.80055	0.0323	5.715
65.92	0.73398	0.0422	6.089
57.86	0.64422	0.0602	7.385
46.85	0.5216	0.0892	8.873
38.70	0.4309	0.1319	10.918
30.26	0.33688	0.1917	12.797

Legenda:

- Φ = diametro del provino
- H = altezza del provino
- γ_w = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- σ' = tensioni efficaci
- K = σ'_r / σ'_a
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- G = Modulo di taglio
- γ_{SA} = def.di taglio in singola ampiezza
- D = Rapporto di smorzamento di taglio
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale

Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

N° verbale di accettazione: 020/2006

Dati Generali di Campionamento

Data prelievo: 11/01/2006
 Attrezzatura sondaggio: ROTAZIONE
 Attrezzatura prelievo: SHELBY
 Modalità prelievo: PRESSIONE

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prelievo [m]:	3.45 - 3.95
Prova:	Dc
Data fine descrizione:	29/03/2006

N° certificato di prova:

Dati Generali del Campione

Data arrivo in laboratorio:	27/02/2006	Tipo contenitore:	FUSTELLA ACCIAIO
Data estrusione campione:	06/03/2006	Forma campione:	CILINDRICO
Condizioni contenitore:	BUONE	Dimensioni Campione:	Φ= 8.48 cm L= 28 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 4

Descrizione

3.66m-3.94m : Ghiaia m allungata subangolare subarrotondata lmax 38mm con sabbia m/f limosa argillosa bruno giallastro (10yr 5/4).

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
3.55 3.58 3.62 3.65 3.68 3.72 3.75 3.78 3.81 3.85 3.88 3.91 3.95 3.98 4.01 4.05 4.08 4.11 4.14 4.18 4.21 4.24 4.28 4.31					RS CK0D1 γ_1 w1 LLP1 Gr1 Gs1 Ft1 RS CK0D2 RS CK0D3 Edo IL1

Richiami

RS CK0D = Provini ricostruiti

Edo IL = Edometro incrementi di carico

RS CK0D = Taglio anulare

γ = Peso di volume

w = Umidità

LLP = Limiti di liquidità e plasticità

Gr = Analisi Granulometrica

Gs = Peso specifico dei grani

Ft = Fotografia

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

N° verbale di accettazione: 020/02006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prelievo [m]:	3.45 - 3.95
Prova:	Cg
Data fine descrizione:	29/03/2006

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
γ_1	3.66m - 3.94m	Peso di volume = 19.71 [kN/m ³]	PT-LMT-00021 REV. 1	
w1	3.66m - 3.94m	Umidità = 24 [%]	PT-LMT-00016 REV. 0	
LLP1	3.66m - 3.94m	Limite Liquido = 43 [%] Limite Plastico = 23 [%]	PT-LMT-00020 REV. 1	
Gs1	3.66m - 3.94m	Peso specifico dei grani = 2.719 [-]	PT-LMT-00019 REV. 1	

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0		Pezzota	Angeloni

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prelievo [m]:	3.66 - 3.95
Data prova:	02/03/06



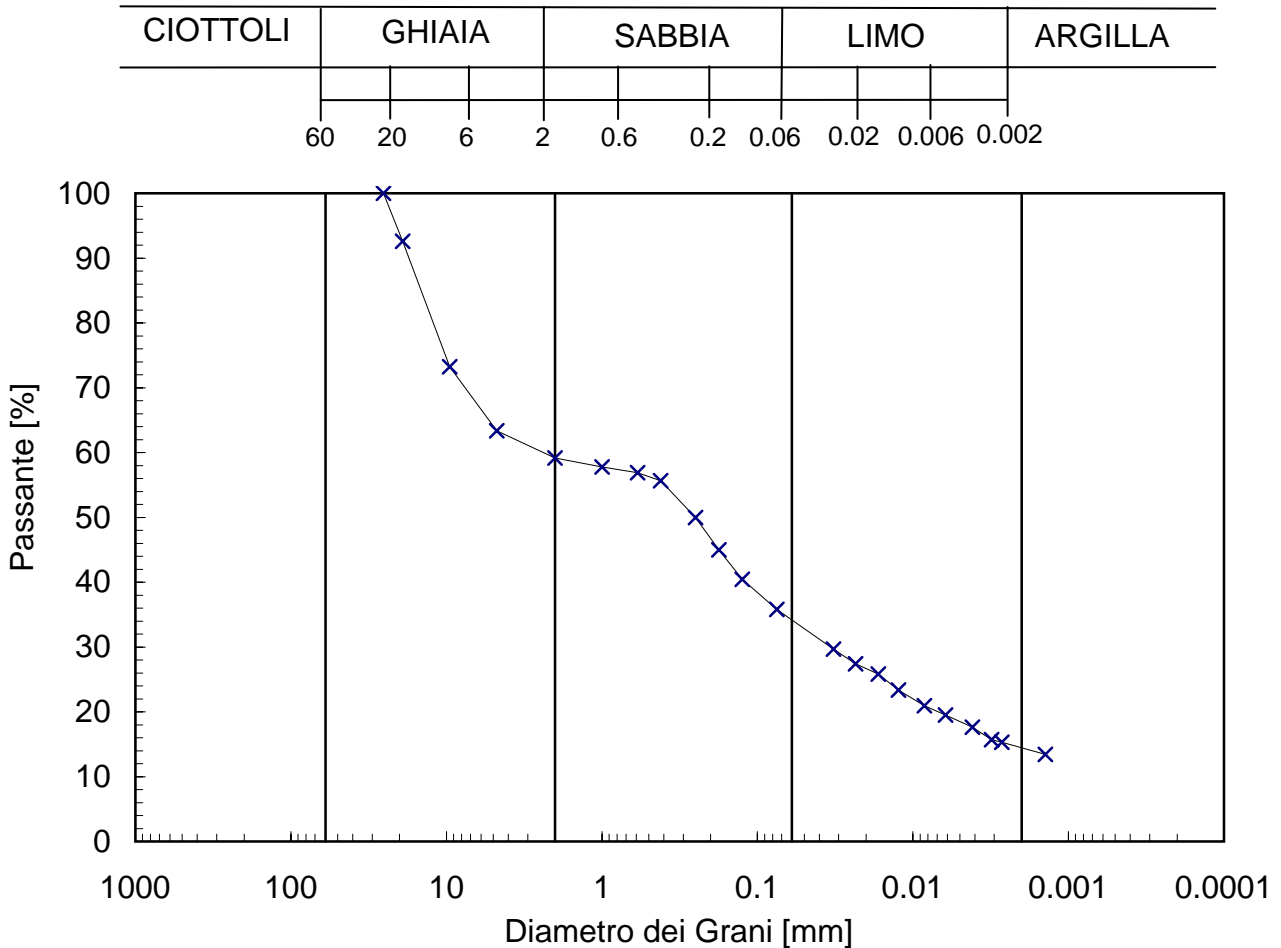
rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D422/90

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 020/2006

Committente:	REGIONE TOSCANA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prelievo [m]:	3.81 - 3.85
Prova:	Gr 1
Data prova:	08/03/2006



Prova	Simbolo	Profondità		Peso Secco Materiale [g]	Metodo Preparazione	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D ₆₀	D ₅₀	D ₁₀
		da m	a m									[mm]	[mm]	[mm]
Gr 1	x	3.81	3.85	1844.58	VIA UMIDA	36	-	41	25	20	14	2.4.E+00	2.5.E-01	4.4.E-04

NOTE:

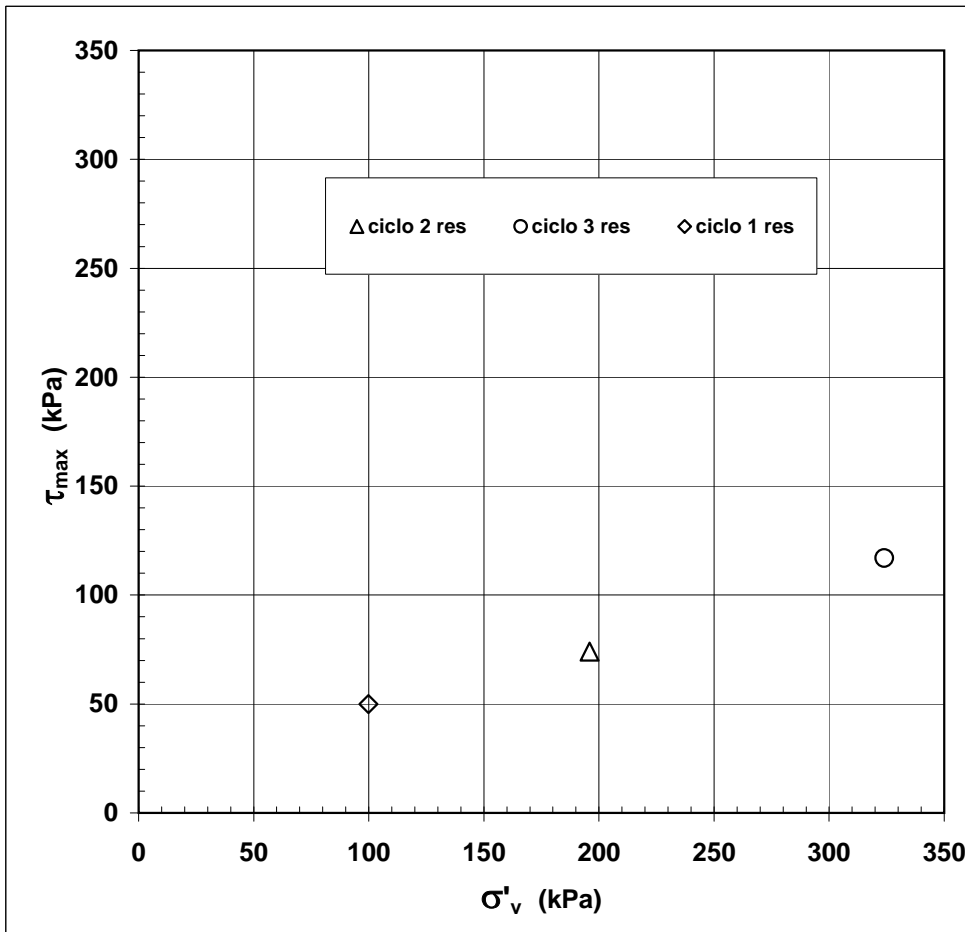
rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

Normativa di riferimento: Draft ASTM 08/02/99
 N° certificato di prova:
 N° verbale di accettazione: 020/2006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prova [m]:	3.66 - 3.94
Prova:	Rs CK0D
Provino:	1 2 3
Data prova:	20.03.06

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali					Dati a fine consolidazione					Valori di picco			Valori residui		Rottura		Metodo di preparazione - tipo di materiale
		A	H	γ	w	γ_d	σ'_v	H	ϵ_v	γ_d	dfc	τ_{max}	δ_h	ϵ_v	τ	δ_h	v	dfr	
-	m	cm ²	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	kPa	mm	%	kN/m ³	h	kPa	mm	%	kPa	mm	mm/m	ore	-
1	3.79	30.6	22.0	19.71	23.8	15.93	100	21.8	0.86	16.07	8	-	-	-	50	232	0.100	39	provino ricostruito non pretagliato
2	3.80	30.6	22.0	19.71	23.8	15.93	196	21.1	4.21	16.63	8	-	-	-	74	143	0.100	48	
3	3.79	30.6	22.0	19.71	23.8	15.93	324	20.6	6.31	17.00	8	-	-	-	117	272	0.100	47	



Legenda:

- A = area del provino
- H = altezza del provino
- γ = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- γ_d = peso di volume secco
- σ' = tensione efficace
- ϵ = deformazioni
- τ = sforzo di taglio
- δ = spostamento
- v = velocità di rottura
- dfc = durata consolidazione
- dfr = durata fase di rottura

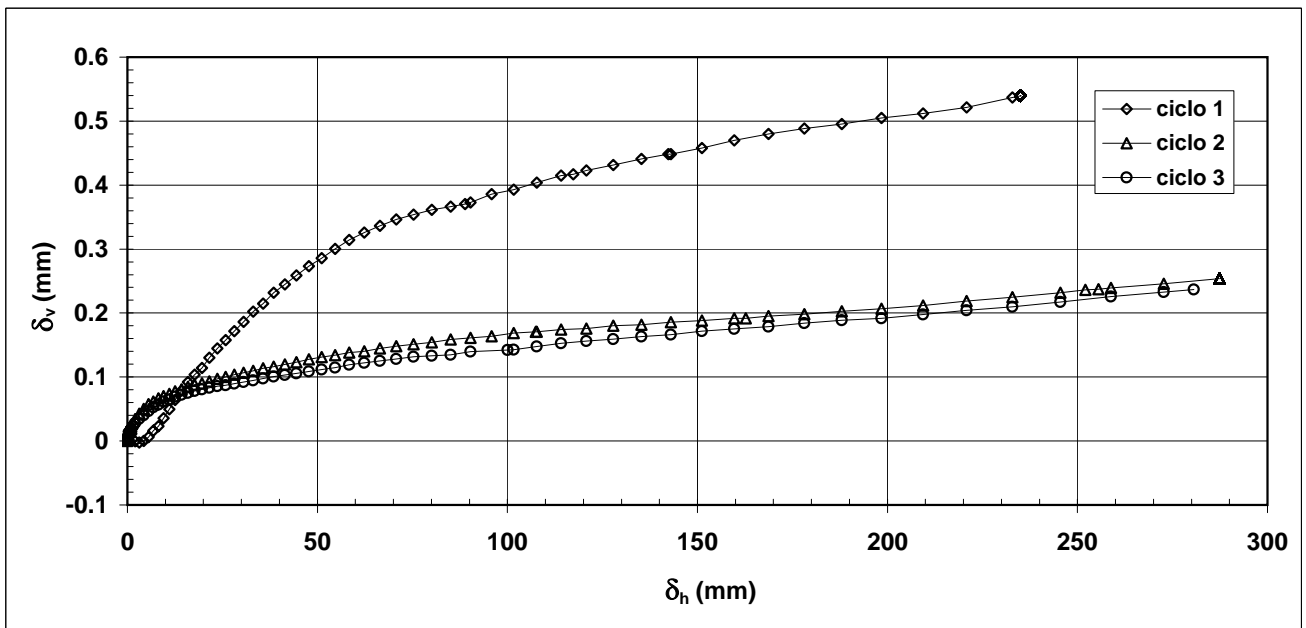
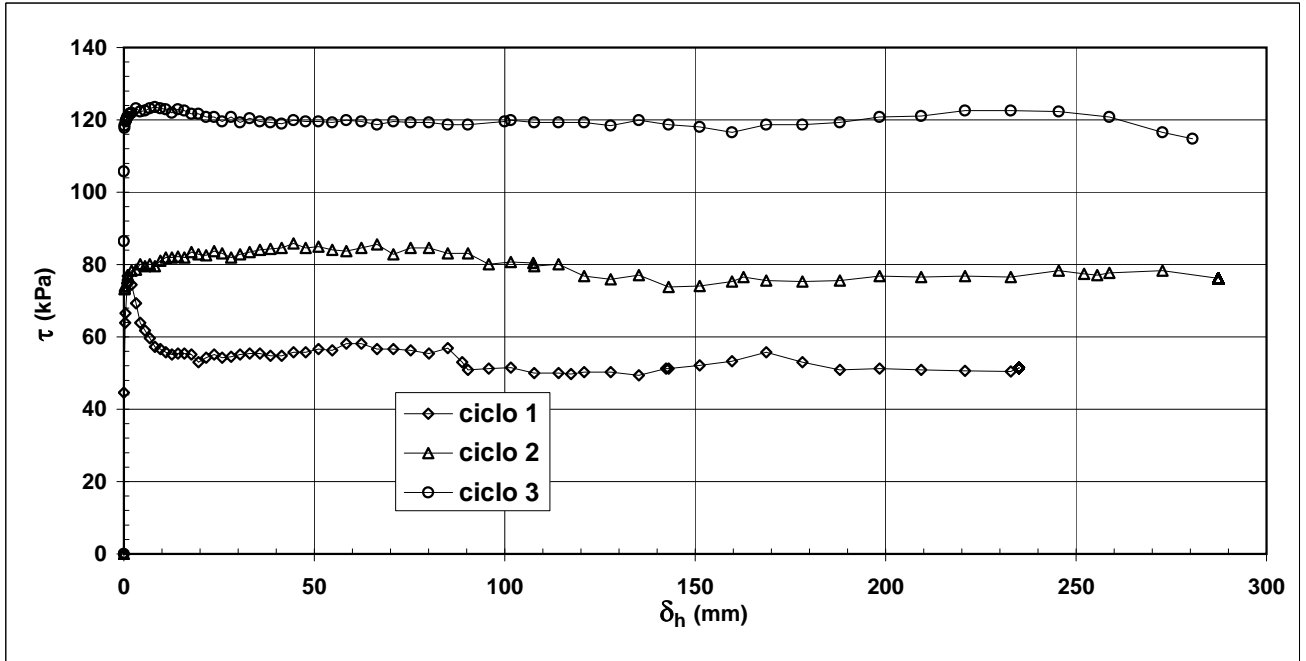
- Subscritto 'h' = orizzontale
- Subscritto 'v' = verticale
- Subscritto 'MAX' = MASSIMO

Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

Normativa di riferimento: Draft ASTM 08/02/99

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prova [m]:	3.66 - 3.94
Prova:	Rs CK0D
Provino:	1 2 3
Data prova:	20.03.06



Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

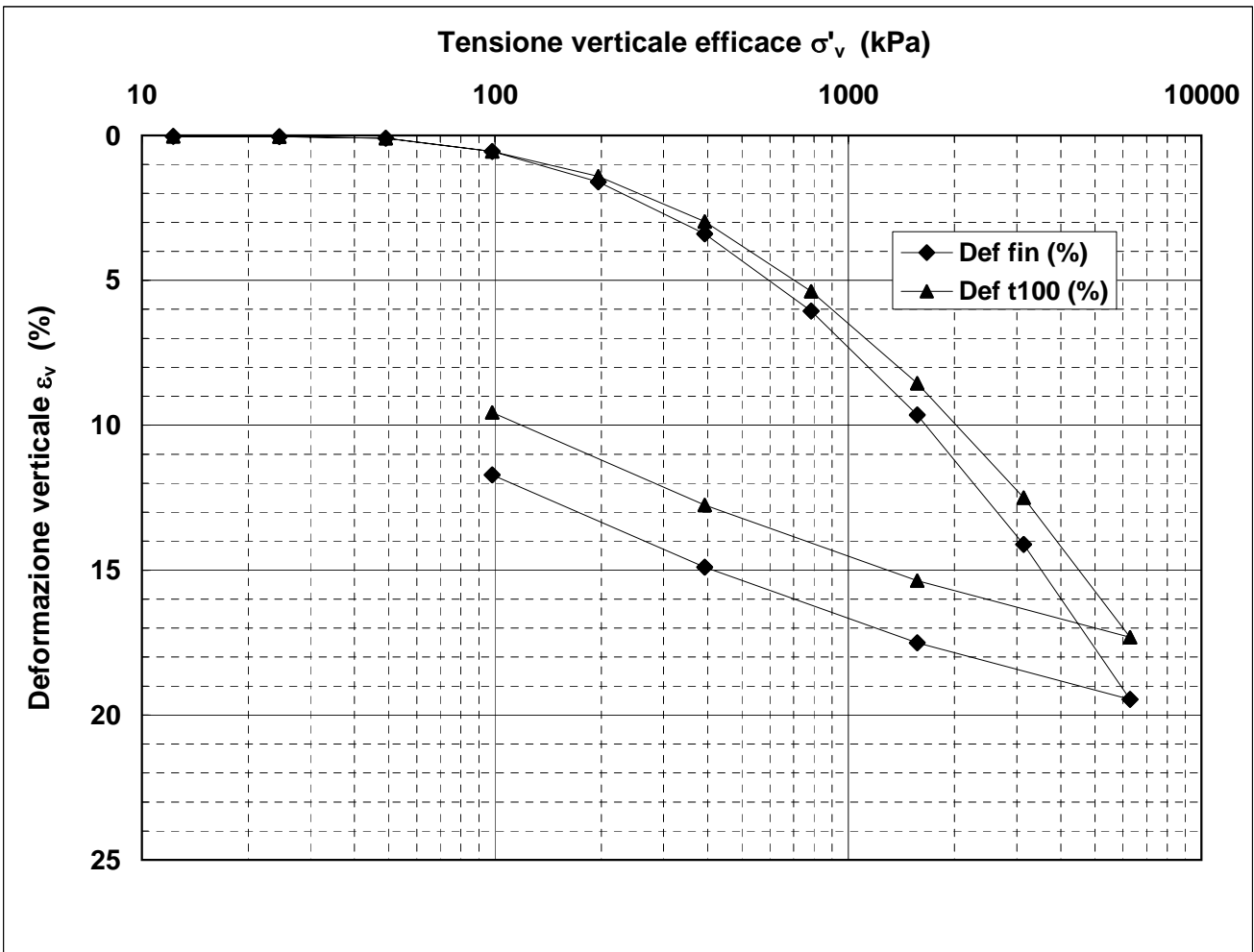
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 020/2006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prova [m]:	3.81 - 3.85
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	02/03/2006

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali								Dati a fine prova					Metodo di preparazione
		D	H	γ_u	W_i	γ_s	e	GS	H	γ_u	W_f	γ_s	e		
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-	-	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-		
1	3.83	50.0	19.0	18.51	23.8	14.96	0.771	2.70	16.8	20.53	21.1	16.95	0.563	fustellazione	



Legenda:

D = diametro del provino	w = contenuto d'acqua	GS = Peso specifico dei grani	Subscritto 'i' = iniziale
H = altezza del provino	e = indice dei vuoti	Subscritto 'u' = umido	Subscritto 'f' = finale
γ = peso di volume		Subscritto 's' = secco	

Note:	<i>Il campione rigonfia sino ad un carico di 50 kPa</i>
--------------	---

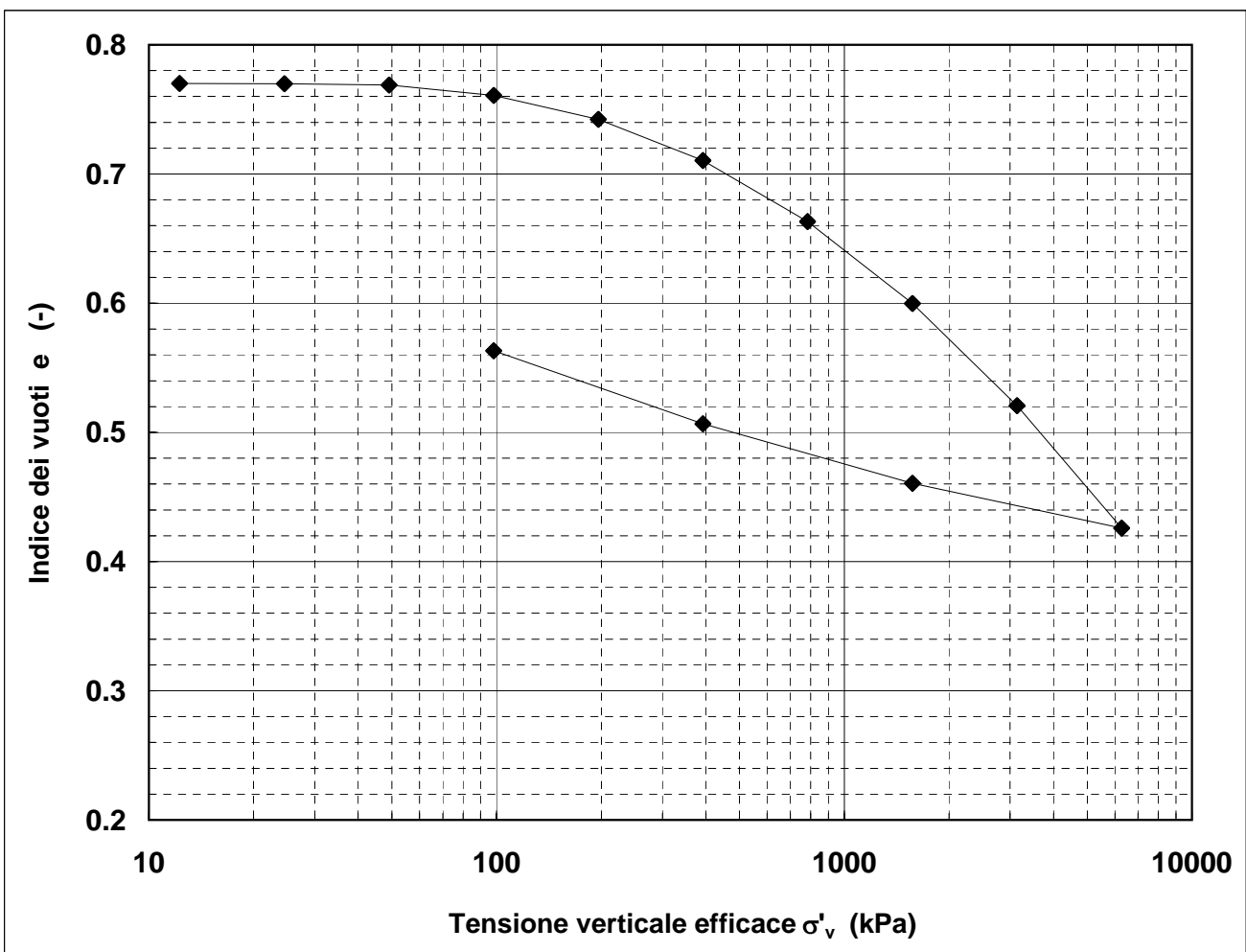
rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prova [m]:	3.81 - 3.85
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	02/03/2006

Dati generali dei provini

Provino	Profondità	Dati iniziali							Dati a fine prova					Metodo di preparazione
		D	H	γ_u	w_i	γ_s	e	GS	H	γ_u	w_f	γ_s	e	
-	m	mm	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-	-	mm	kN/m ³	%	kN/m ³	-	
1	3.83	50.0	19.0	18.51	23.8	14.96	0.771	2.70	16.8	20.53	21.1	16.95	0.563	fustellazione



Legenda:

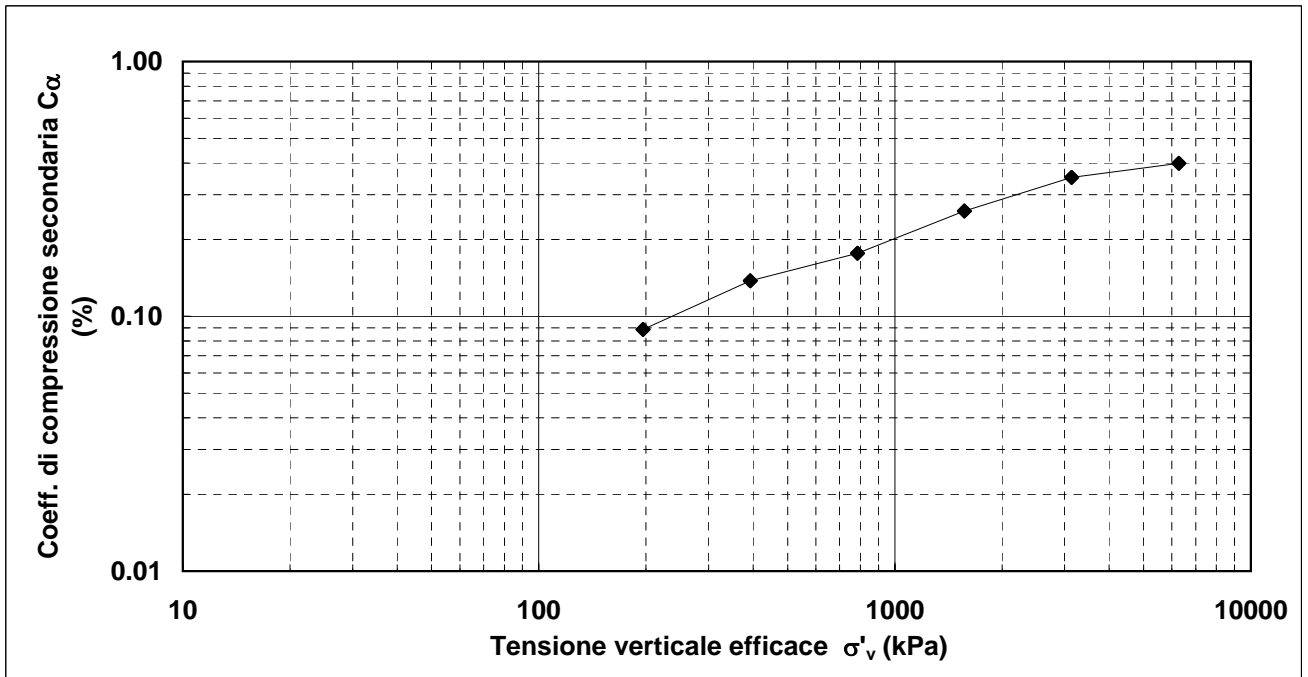
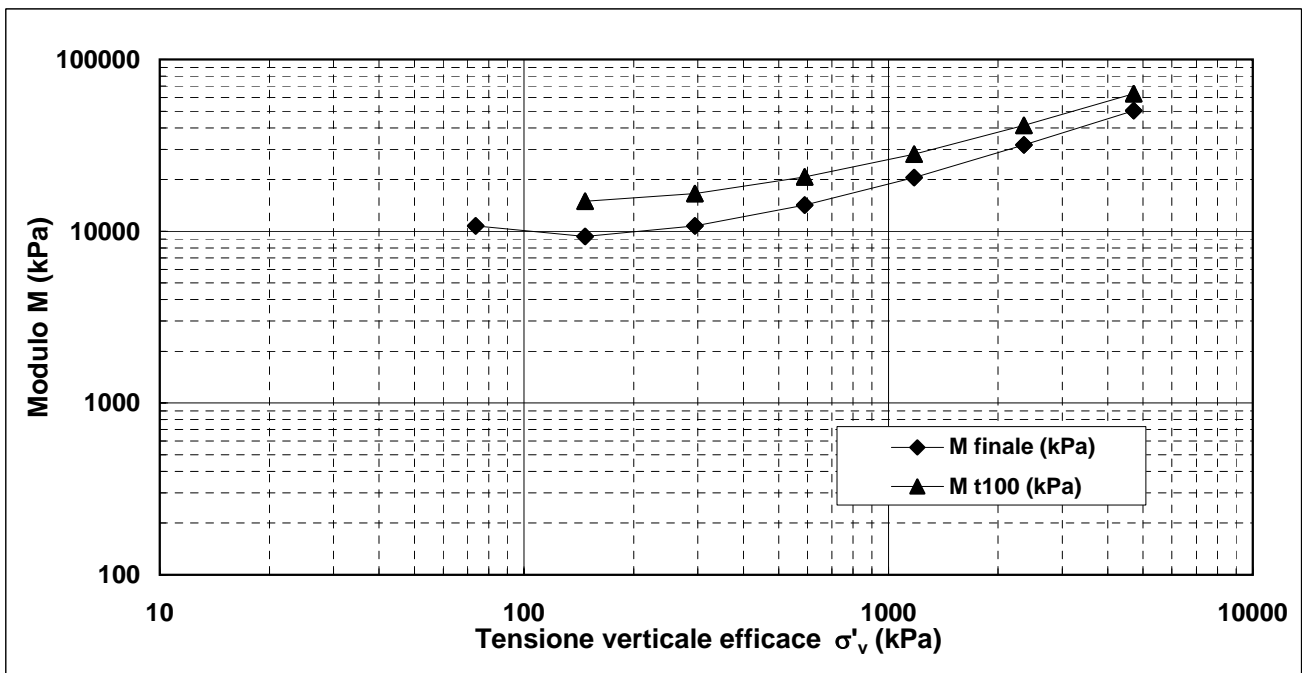
D = diametro del provino w = contenuto d'acqua GS = Peso specifico dei grani Subscritto 'i' = iniziale
H = altezza del provino e = indice dei vuoti Subscritto 'u' = umido Subscritto 'f' = finale
 γ = peso di volume Subscritto 's' = secco

Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prova [m]:	3.81 - 3.85
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	02/03/2006

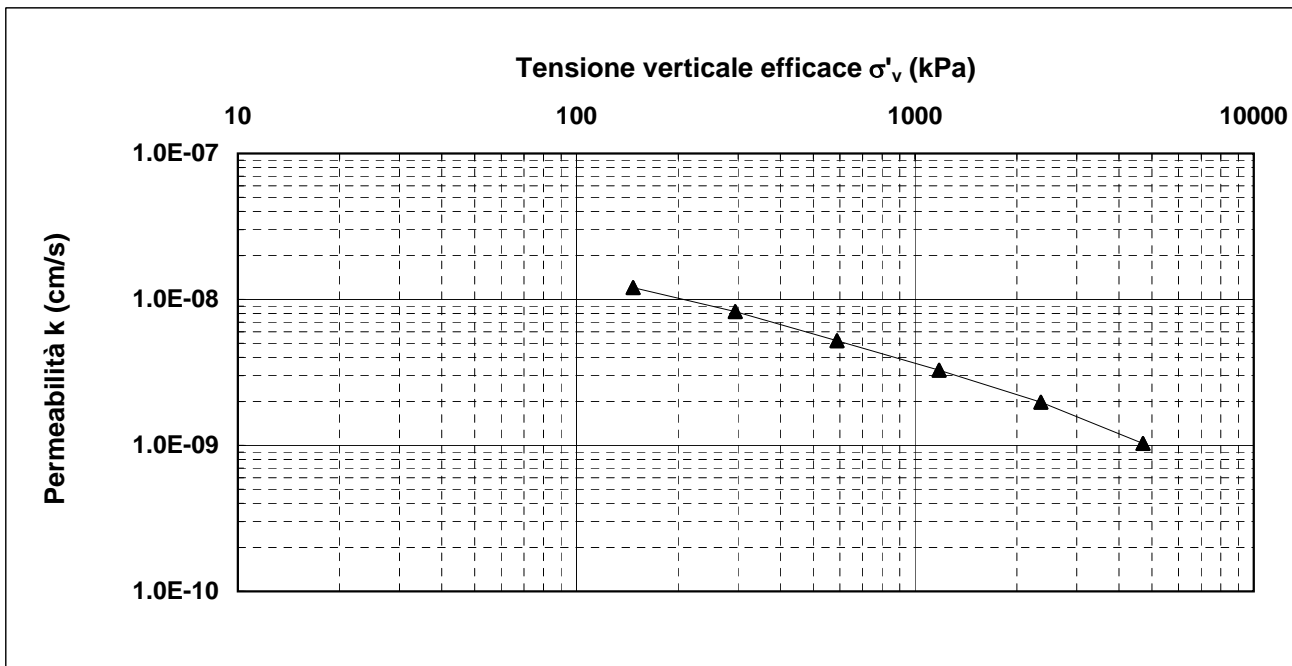
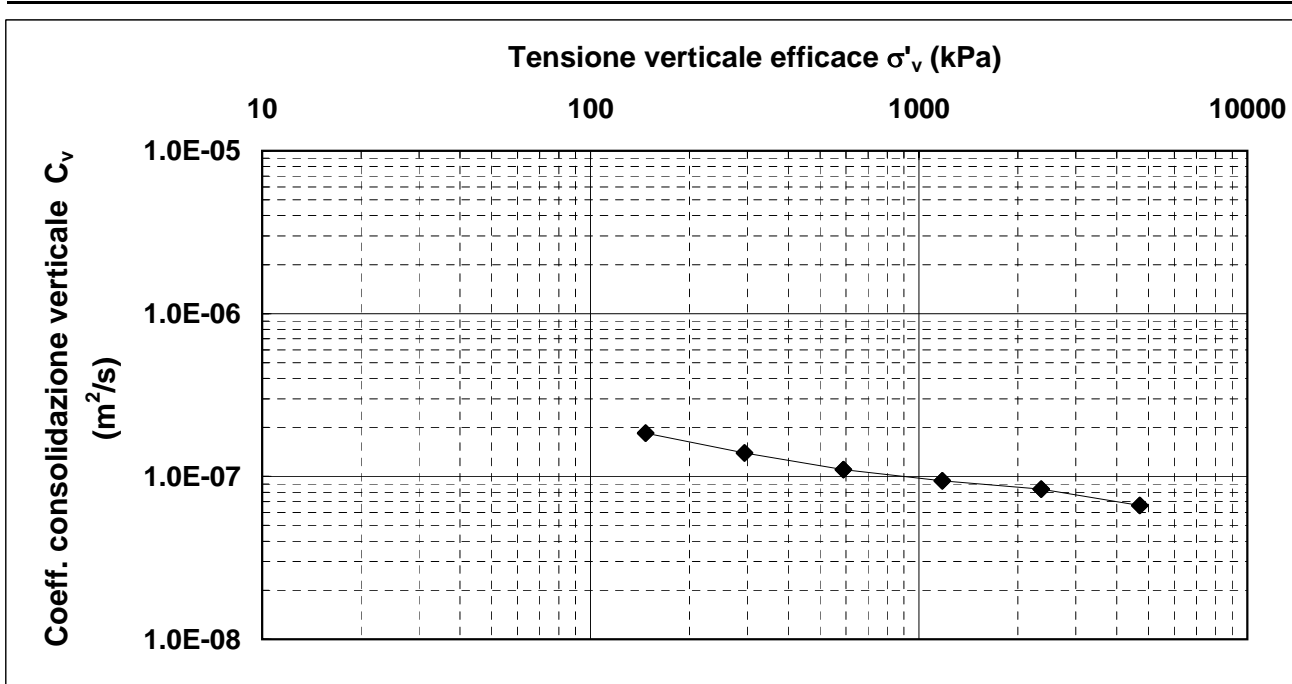


Note:	
-------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prova [m]:	3.81 - 3.85
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	02/03/2006

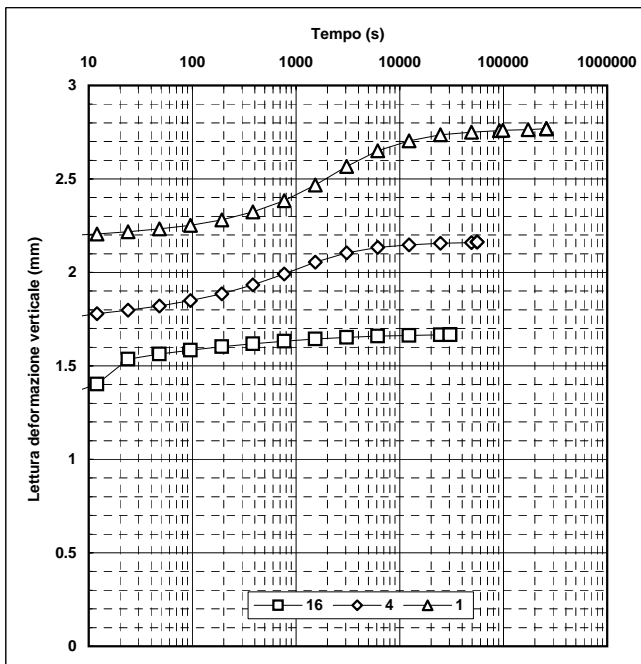
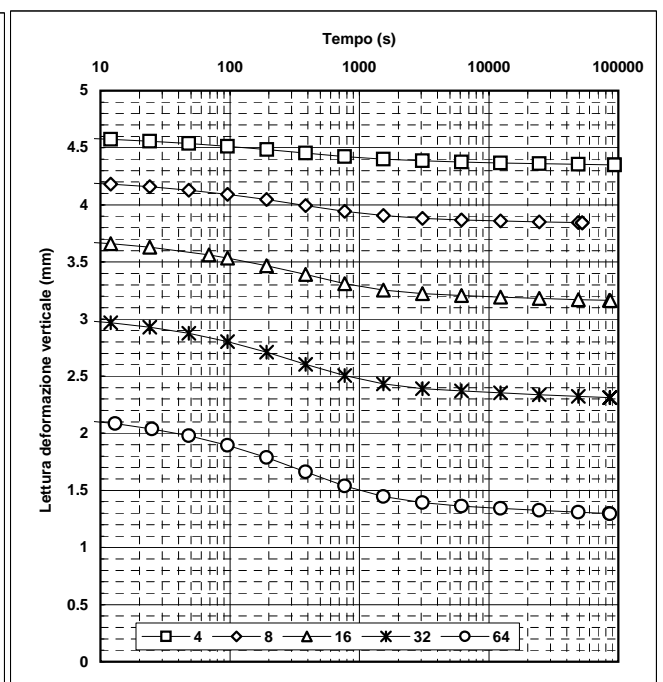
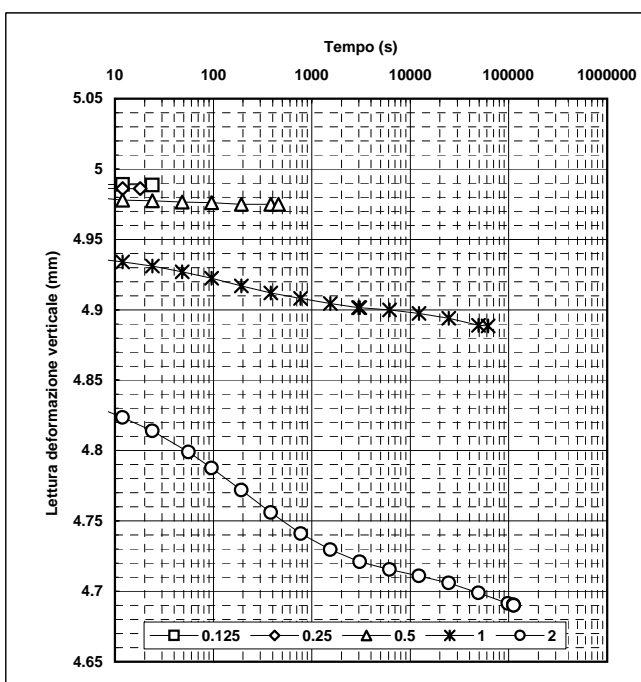


Note:	
-------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prova [m]:	3.81 - 3.85
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	02/03/2006



Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D2435/96

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH1
Profondità prova [m]:	3.81 - 3.85
Prova:	Edo IL
Provino:	1
Data prova:	02/03/2006

Tensione di prova (kPa)	12.3	24.5	49.1	98.1	196.2	392.4	784.8	1569.6	3139.2
Tensione media (kPa)	6.1	18.4	36.8	73.6	147.2	294.3	588.6	1177.2	2354.4
Defor. finale (mm)	0.005	0.008	0.019	0.106	0.304	0.645	1.152	1.834	2.681
Defor. finale (%)	0.03	0.04	0.10	0.56	1.60	3.39	6.06	9.65	14.11
Altezza finale (mm)	18.995	18.992	18.981	18.895	18.696	18.355	17.849	17.167	16.319
Indice vuoti (-)	0.770	0.770	0.769	0.761	0.742	0.710	0.663	0.600	0.521
Defor. t100 (%)	0.03	0.04	0.10	0.56	1.41	2.97	5.38	8.56	12.50
Cv (m/s)					1.8E-07	1.393E-07	1.102E-07	9.391E-08	8.338E-08
M t100 (kPa)					14966	16550.55	20712.98	28050.243	41384.397
k (cm/s)					1.2E-08	8.254E-09	5.22E-09	3.284E-09	1.977E-09
M finale (kPa)				10763.2	9337.8	10757.1	14220.1	20538.9	31793.0
C _α (%)					0.09	0.14	0.18	0.26	0.35

Tensione di prova (kPa)	6278.4	1569.6	392.4	98.1					
Tensione media (kPa)	4708.8	3924.0	981.0	245.3					
Defor. finale (mm)	3.699	3.327	2.831	2.225					
Defor. finale (%)	19.47	17.51	14.90	11.71					
Altezza finale (mm)	15.302	15.673	16.169	16.775					
Indice vuoti (-)	0.426	0.461	0.507	0.563					
Defor. t100 (%)	17.32	15.37	12.76	9.57					
Cv (m/s)	6.629E-08								
M t100 (kPa)	63217.282								
k (cm/s)	1.029E-09								
M finale (kPa)	50347.5								
C _α (%)	0.40								

Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

N° verbale di accettazione: 020/2006

Dati Generali di Campionamento

Data prelievo: #####
 Attrezzatura sondaggio: ROTAZIONE
 Attrezzatura prelievo: SHELBY
 Modalità prelievo: PRESSIONE

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH2
Profondità prelievo [m]:	3.95 - 4.45
Prova:	Dc
Data fine descrizione:	29/03/2006

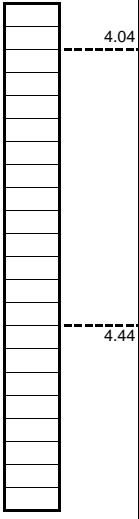
N° certificato di prova:

Dati Generali del Campione

Data arrivo in laboratorio:	27/02/2006	Tipo contenitore:	FUSTELLA ACCIAIO
Data estrusione campione:	06/03/2006	Forma campione:	CILINDRICO
Condizioni contenitore:	FUSTELLA TAGLIATA	Dimensioni Campione:	Φ= 8.48 cm L= 40 cm
		Classe del terreno:	CLASSE 2

Descrizione

Il campione presenta una frattura normale all' asse della fustella a 4.25m.
 4.04m-4.44m : Ghiaia m/g allungata subangolare subarrotondata con sabbia eterogenea limosa debolmente argillosa con rari ciottoli allungati subarrotondati lmax 78mm bruno scuro (10yr 3/3).

Schizzo	Penetrometro		Scissometro		Prove eseguite
	+	//	+	//	
	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	
					RC1 γ1 w1 LLP1 Gr1 Gs1 Ft1

Richiami

RC = Provino ricostruito

RC = Colonna risonante

Ft = Fotografia

γ = Peso di volume

w = Umidità

LLP = Limiti di liquidità e plasticità

Gr = Analisi Granulometrica

Gs = Peso specifico dei grani

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

N° verbale di accettazione: 020/02006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH2
Profondità prelievo [m]:	3.95 - 4.45
Prova:	Cg
Data fine descrizione:	29/03/2006

Prove	Profondità	Risultati prove	Riferimento procedure	N° certificato di prova
γ1	4.04m - 4.44m	Peso di volume = 20.47 [kN/m ³]	PT-LMT-00021 REV. 1	
w1	4.04m - 4.44m	Umidità = 22 [%]	PT-LMT-00016 REV. 0	
LLP1	4.04m - 4.44m	Limite Liquido = 41 [%] Limite Plastico = 22 [%]	PT-LMT-00020 REV. 1	
Gs1	4.04m - 4.44m	Peso specifico dei grani = 2.719 [-]	PT-LMT-00019 REV. 1	

Rev	data emiss.	eseguito da	elaborato da
0		Pezzota	Angeloni

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH2
Profondità prelievo [m]:	4.04 - 4.44
Data prova:	06/03/06



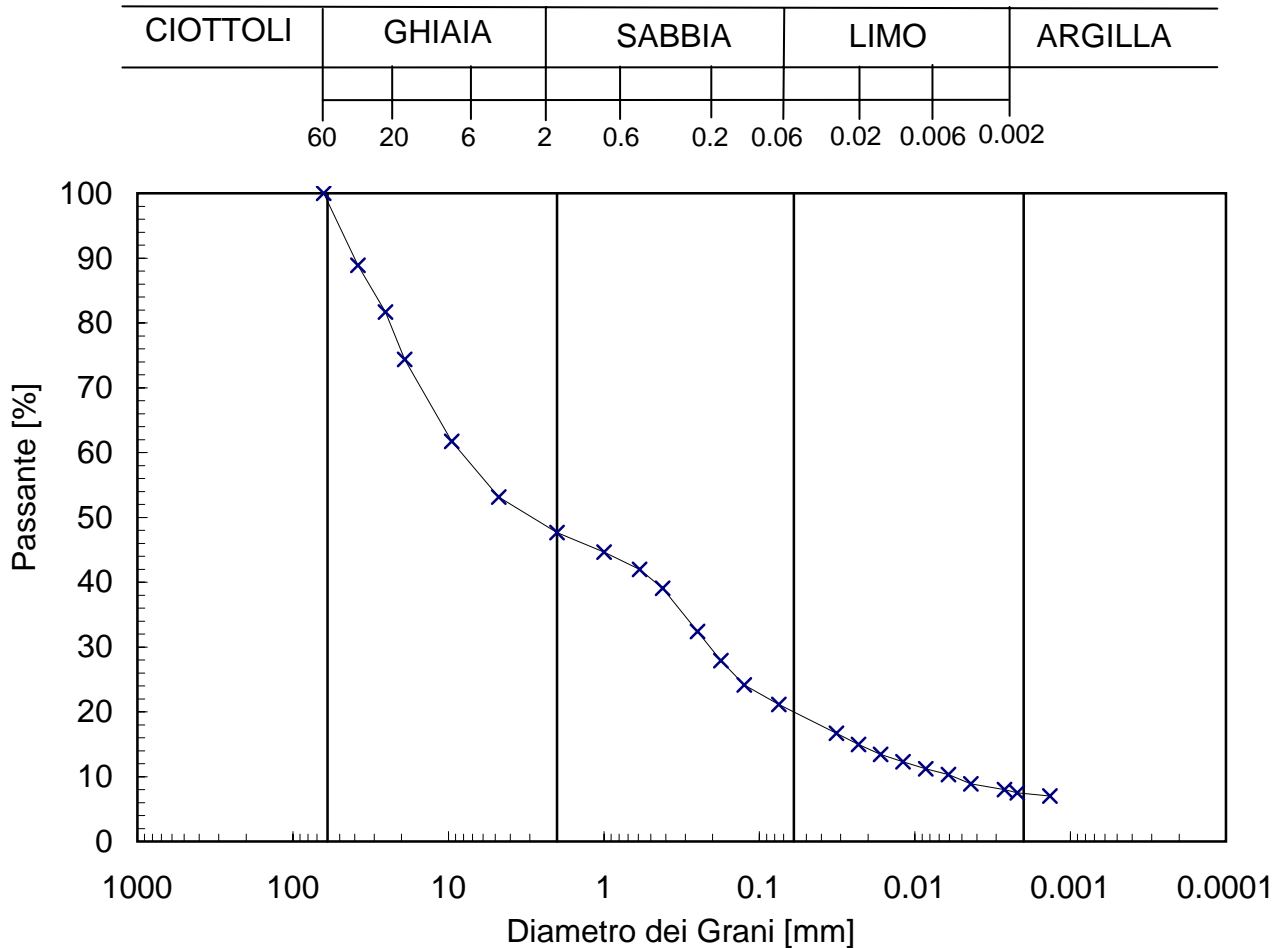
rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	29/03/2006	Pezzotta	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D422/90

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 020/2006

Committente:	REGIONE TOSCANA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH2
Profondità prelievo [m]:	4.04 - 4.44
Prova:	Gr 1
Data prova:	09/03/2006



Prova	Simbolo	Profondità		Peso Secco Materiale [g]	Metodo Preparazione	% < 0.075mm	% CIOTTOLI	% GHIAIA	% SABBIA	% LIMO	% ARGILLA	D ₆₀	D ₅₀	D ₁₀
		da m	a m									[mm]	[mm]	[mm]
Gr 1	x	4.04	4.44	2987.19	VIA UMIDA	21	1	51	28	13	7	8.3.E+00	2.9.E+00	5.6.E-03

NOTE:

L max = 78 mm

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	19/12/2005	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D4015/95

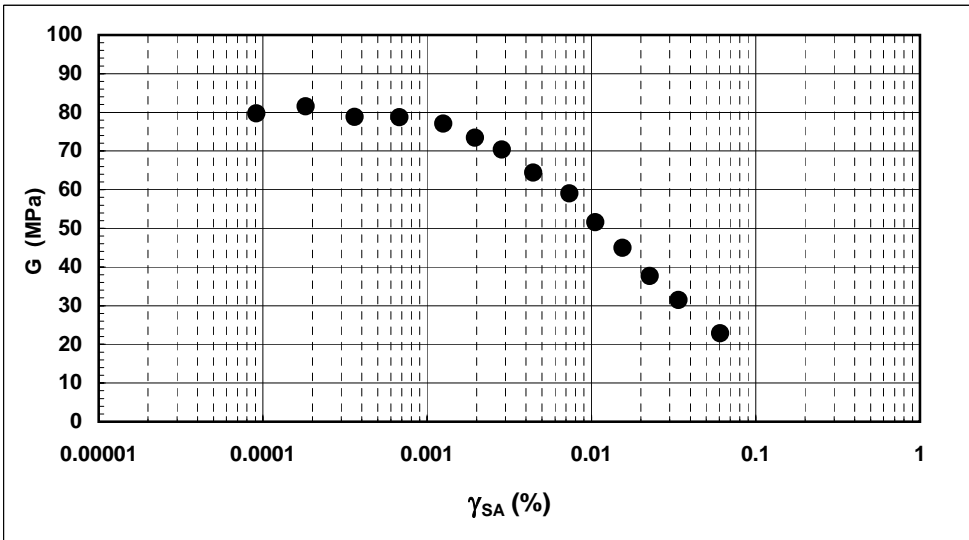
N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 020/2006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH2
Profondità prova [m]:	4.04 - 4.44
Prova:	RC
Provino:	1
Data prova:	16/03/2006

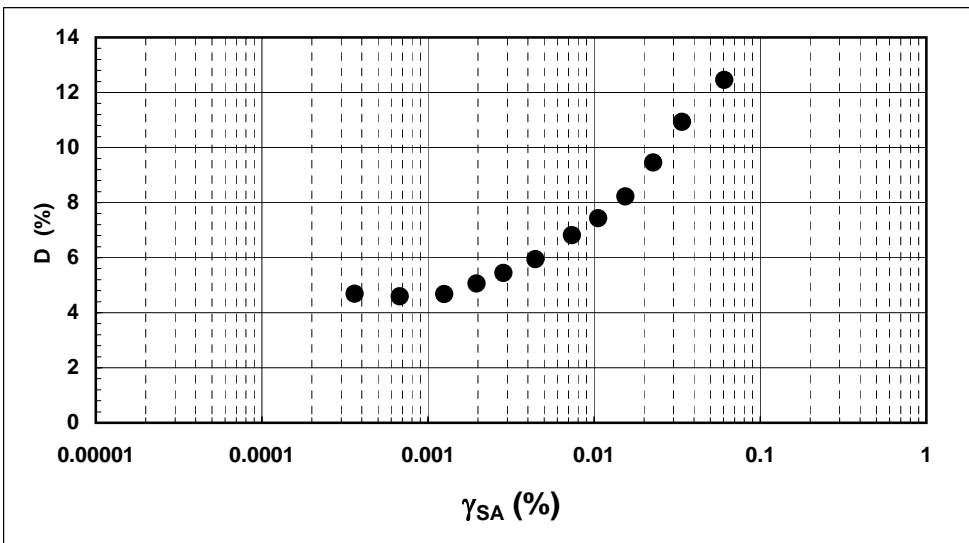
Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati di prova								Informazioni generali			
Φ	H	γ_w	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	D	H	γ_w	w	e	tipo di provino	Ricostruito
mm	mm	kN/m3	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m3	%	-	metodo di preparazione	Compattazione umida 4 strati
50.00	97.60	19.27	16.3	0.599	55.0	55.0	1.0	200.0	0.50	49.9	97.4	19.92	19.5	0.589	superficie di appoggio	PIETRA POROSA
															eccitazione	TORSIONALE



Legenda:

- Φ = diametro del provino
- H = altezza del provino
- γ_w = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- σ' = tensioni efficaci
- $K = \sigma'_r / \sigma'_a$
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- G = Modulo di taglio
- γ_{SA} = def.di taglio in singola ampiezza
- D = Rapporto di smorzamento di taglio
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale



Note:	
--------------	--

rev.	data emiss.	sperimentatore	responsabile
0	19/12/2005	Angeloni	Airoldi

Normativa di riferimento: ASTM D4015/95

N° certificato di prova:

N° verbale di accettazione: 020/2006

Committente:	COMUNE DI BIBBIENA
Cantiere:	SOCI
Sondaggio:	S7
Campione:	SH2
Profondità prova [m]:	4.04 - 4.44
Prova:	RC
Provino:	1
Data prova:	16/03/2006

Dati generali dei provini

Dati iniziali					Dati di prova										Informazioni generali	
Φ	H	γ_w	w	e	σ'_a	σ'_r	K	B.P.	B	D	H	γ_w	w	e	tipo di provino	Ricostruito
mm	mm	kN/m3	%	-	kPa	kPa	-	kPa	-	mm	mm	kN/m3	%	-	metodo di preparazione	Compattazione umida 4 strati
50.00	97.60	19.27	16.3	0.599	55.0	55.0	1.0	200.0	0.50	49.9	97.4	19.92	19.5	0.589	superficie di appoggio	PIETRA POROSA
															eccitazione	TORSIONALE

Valori numerici

G	G/G _{MAX}	γ	D
(MPa)	(-)	(%)	(%)
79.75	1	0.0001	-
81.52	1.02219	0.0002	-
78.85	0.98867	0.0004	4.686
78.74	0.98739	0.0007	4.598
77.07	0.96642	0.0013	4.670
73.39	0.92021	0.0020	5.057
70.39	0.88267	0.0029	5.439
64.38	0.80733	0.0044	5.936
59.00	0.73978	0.0074	6.811
51.61	0.6472	0.0106	7.427
44.96	0.5637	0.0154	8.224
37.67	0.4724	0.0227	9.456
31.48	0.39479	0.0339	10.926
22.86	0.28667	0.0608	12.451

Legenda:

- Φ = diametro del provino
- H = altezza del provino
- γ_w = peso di volume umido
- w = contenuto d'acqua
- e = indice dei vuoti
- σ' = tensioni efficaci
- K = σ'_r / σ'_a
- B.P. = back pressure
- B = coefficiente di Skempton
- G = Modulo di taglio
- γ_{SA} = def.di taglio in singola ampiezza
- D = Rapporto di smorzamento di taglio
- Subscritto 'a' = assiale
- Subscritto 'r' = radiale

Note:	
--------------	--

Allegato B

Schede di valutazione campioni

Comune - Località – Sondaggio	Impresa esecutrice	Campione (sigla, tipo, data prelievo)	Profondità (m)	Classe Campionatore	Classe Campione (AGI)

ALLEGATO 1 – CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE FUSTELLE

Valutazione delle fustelle. A tal fine sono distinte 3 classi di valutazione sulla base delle caratteristiche del tubo campionatore (fustella) e del campione al momento dell'arrivo in laboratorio:

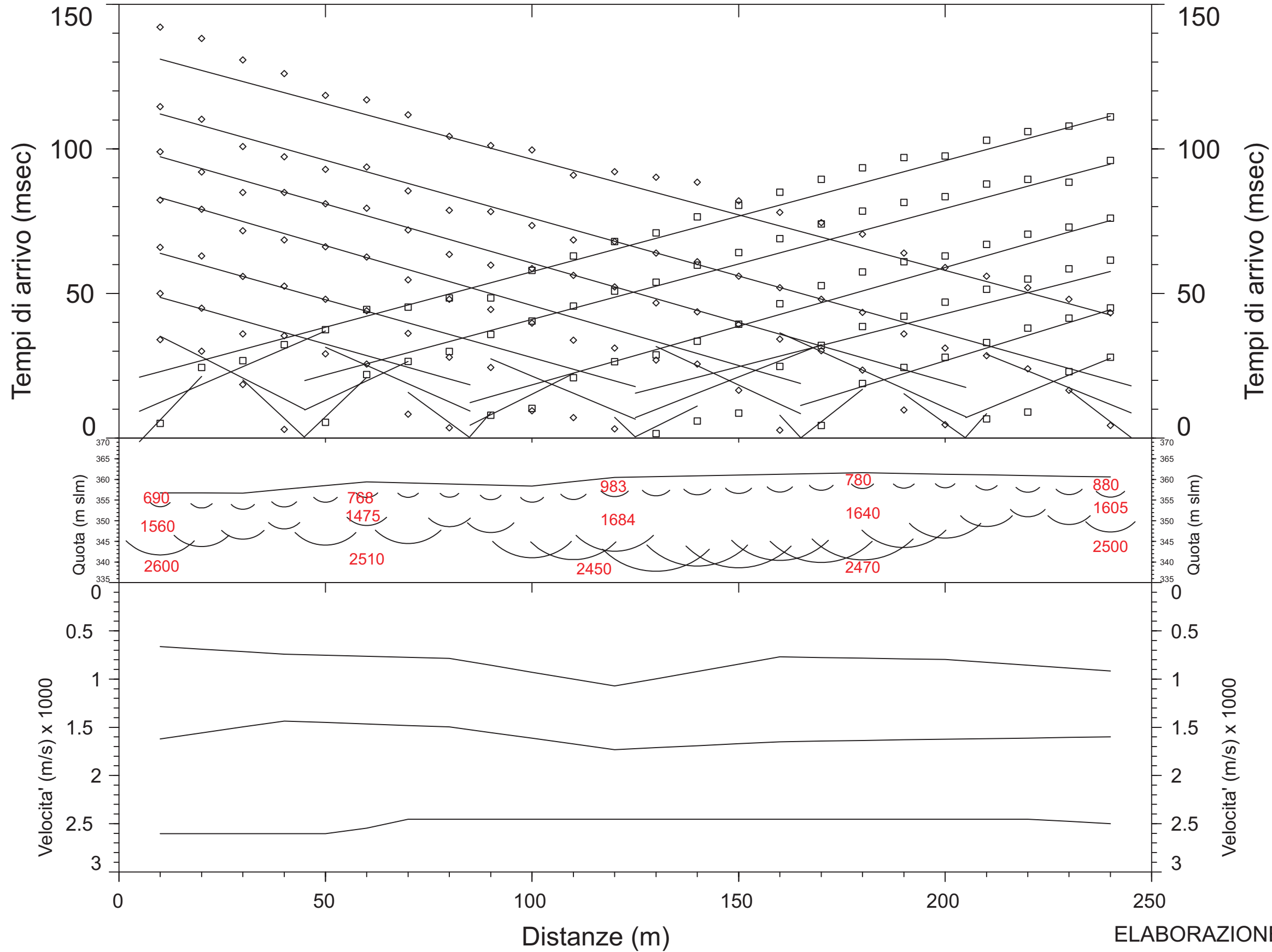
- A)** Tubo campionatore in buone condizioni e rispondenti ai requisiti delle IT;
- C)** Tubo campionatore in cattive condizioni (Scarpa ammaccata) inidoneo alla garanzia di un campione di buona qualità.

Comune - Località – Sondaggio	Impresa esecutrice	Campione (sigla, tipo, data prelievo)	Profondità (m)	Classe Campionatore	Classe Campione (AGI)

ALLEGATO 1 – CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE FUSTELLE

Valutazione delle fustelle. A tal fine sono distinte 3 classi di valutazione sulla base delle caratteristiche del tubo campionatore (fustella) e del campione al momento dell'arrivo in laboratorio:

- A)** Tubo campionatore in buone condizioni e rispondenti ai requisiti delle IT;
- B)** Tubo campionatore non rispondente ai requisiti delle IT. I campioni sono comunque giudicati nella classe adeguata;
- C)** Tubo campionatore in cattive condizioni (ovalizzazioni, ruggine, danneggiamenti durante il trasporto, etc.) inadatti alla garanzia di un campione di buona qualità.



REGIONE
TOSCANA



ELABORAZIONE GRM OPTIM X-Y-ONDE P

REGIONE TOSCANA - SERV. SISMICO REGIONALE
DECRETO REGIONE TOSCANA N.3436 DEL 4.06.2004

Dott. Arch. MAURIZIO FERRINI - Dirigente responsabile
Dr Geol. MASSIMO BAGLIONE

Staff GEORISORSE ITALIA

Dr Geol. GIANFRANCO CENSINI - Responsabile Contratto
Dr GABRIELE CIACCI - Responsabile Attività Acquisizione
D.ssa CHIARA AMERIGHI - Stagista Collaboratrice Acquisizione
Dr VINCENZO CASTIGLI - Collaboratore Acquisizione Dati
D.ssa CARLA BALDELLI - Responsabile Processing ed Editing
Dr PAOLO COSTANTINI - Collaboratore Elaborazione Dati

Archivio: 926-BI/04
File: Tavole-926-BI-st11

Scala 1:1.000

for: SERV. SISMICO REG. TOSCANA

by: GEORISORSE ITALIA - SINALUNGA (SI)

Data SetST11-P

Date: 2004

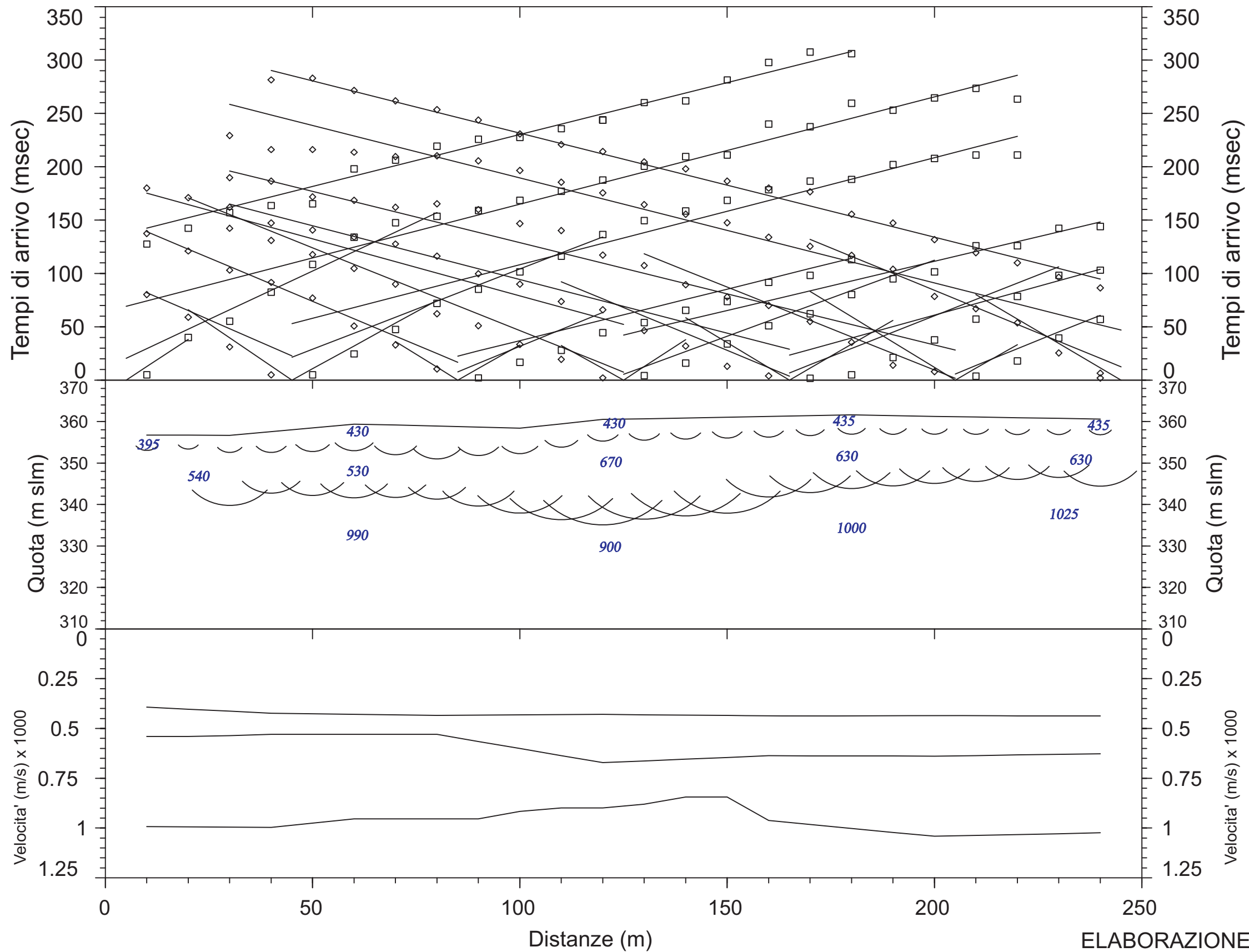
Equipment: OYO MCSEIS SX

Spread: ST11-

VEL AREE PRODUTTIVE CASENTINO

COMUNE DI BIBBIENA
SOCI BASSO

Azimuth: 105



REGIONE
TOSCANA



ELABORAZIONE GRM OPTIM X-Y-ONDE SH

REGIONE TOSCANA - SERV. SISMICO REGIONALE
DECRETO REGIONE TOSCANA N.3436 DEL 4.06.2004

Dott. Arch. MAURIZIO FERRINI - Dirigente responsabile
Dr Geol. MASSIMO BAGLIONE

Staff GEORISORSE ITALIA

Dr Geol. GIANFRANCO CENSINI - Responsabile Contratto
Dr GABRIELE CIACCI - Responsabile Attività Acquisizione
D.ssa CHIARA AMERIGHI - Stagista Collaboratrice Acquisizione
Dr VINCENZO CASTIGLI - Collaboratore Acquisizione Dati
D.ssa CARLA BALDELLI - Responsabile Processing ed Editing
Dr PAOLO COSTANTINI - Collaboratore Elaborazione Dati

Archivio: 926-BI/04
File: Tavole-926-BI-st11

Scala 1:1.000

for: SERV. SISMICO REG. TOSCANA

by: GEORISORSE ITALIA - SINALUNGA (SI)

Data SetST11-SS4

Date: 2004



Equipment: OYO MCSEIS SX

Spread: ST11-

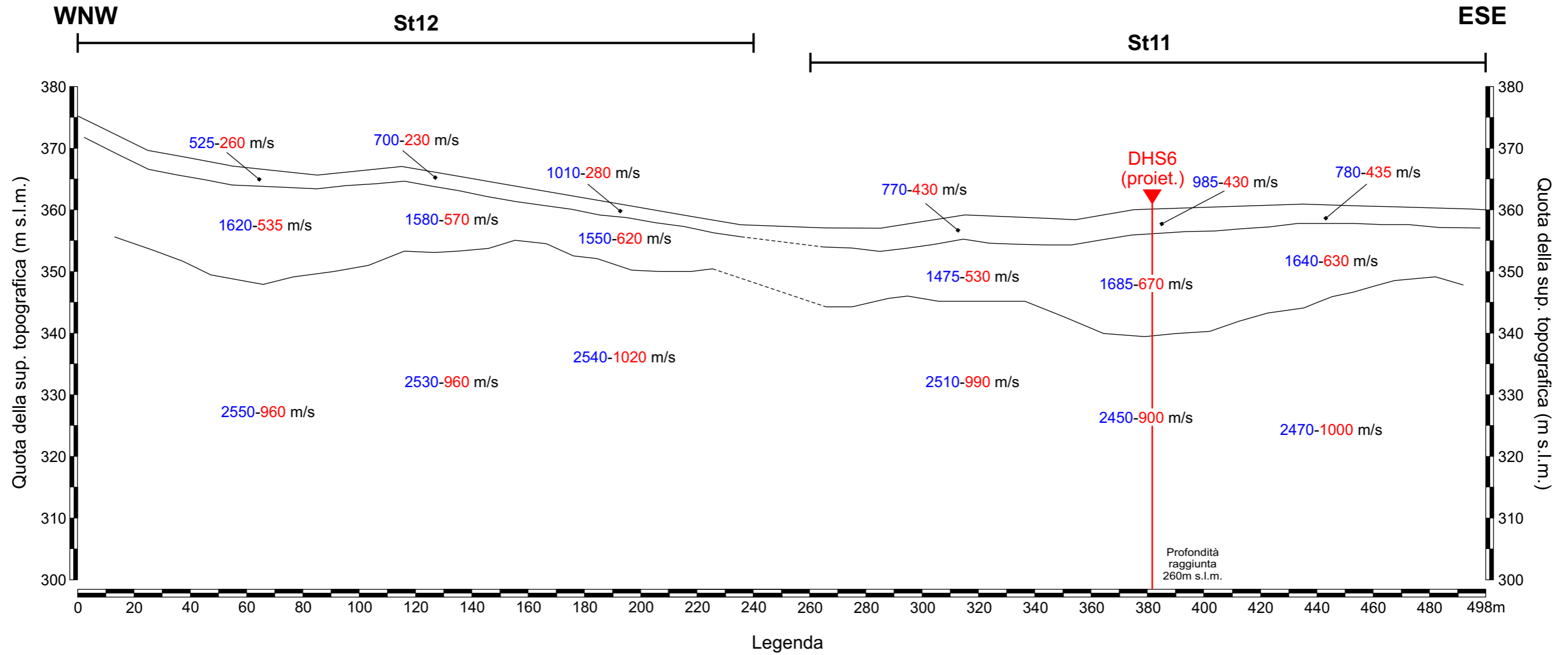
VEL AREE PRODUTTIVE CASENTINO

**BIBBIENA
SOCI BASSO**


Azimuth: 105

 Dir. Gen. delle Politiche Territoriali e Ambientali Coordinamento regionale Prevenzione sismica	COMMITTENTE: Regione Toscana	DATA CONSEGNA: 12/2004-01/2005	RIELABORAZIONE E REVISIONE DATI: Vittorio D'Intinosante (04/2009)	 UNIONE EUROPEA
	Ente Finanziatore: Regione Toscana	PROGRAMMA: DOCUP 2000-2006	REVISIONE ESEGUITA: conferma della versione fornita dalla Ditta	
	DITTA ESECUTRICE: Georisorse Italia S.a.S.			

STESE SISMICHE A RIFRAZIONE - ONDE P ed SH Bibbiena (AR) - loc. Soci Basso



525 m/s Velocità sismica onde P in metri al secondo
 260 m/s Velocità sismica onde SH in metri al secondo

DHS6
 Ubicazione prova down-hole in onde P ed SH

NOTE: L'elaborazione delle dromocrone porta a due sezioni sismostratigrafiche, in onde P ed in onde SH, congruenti. Pertanto viene utilizzata un'unica sezione grafica, valida per entrambe le energizzazioni. Nella sezione vengono rappresentati i sismostrati individuati, indicando le rispettive velocità di propagazione delle onde P (in blu) e delle onde SH (in rosso). Lungo la sezione è indicato il punto di realizzazione dell'indagine geofisiche in foro (prove down-hole in onde P ed SH), con relativa profondità. In particolare, il down-hole DHS6 è ubicato 130m a Sud della stesa sismica.

VALIDAZIONE DATI: La ricostruzione della sezione, elaborata nella fase di omogeneizzazione, considerando il quadro geologico di riferimento, ha confermato, per quanto attiene alla sezione sismostratigrafica, la versione fornita dalla Ditta esecutrice dell'indagine. Pertanto, in questo caso si è provveduto soltanto all'omogeneizzazione del formato grafico della sezione.

**COMUNE DI BIBBIENA
PROVINCIA DI AREZZO**

TITOLO:

**INDAGINE GEOFISICA DI SUPERFICIE MEDIANTE
SISMICA A RIFRAZIONE E TOMOGRAFIA SISMICA (ONDE P ED SH)
CALCOLO v_{S30} - D.M. 14/01/2008
LOC. FERRANTINA– BIBBIENA (AR)**

COMMITTENTE:

OCCHIOLINI FRANCESCO & C. S.N.C.


OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA



*DATA:
05 Gennaio 2012*

TRIGEO S.N.C.
*VIA MAZZINI, 18 – 52011 SOCI (AR)
VIA BOLOGNESE, 289 – 50139 LA LASTRA - FIRENZE
TEL/FAX 0575 294500 – CELL. 3392288117
TEL/FAX 055 9062212 – 3287213928
P.IVA 02024110518
E-MAIL: info@trigeo.it - www.trigeo.it*

	<p style="text-align: center;"><i>INDAGINE GEOFISICA DI SUPERFICIE MEDIANTE SISMICA A RIFRAZIONE E TOMOGRAFIA SISMICA LOC. FERRANTINA – BIBBIENA (AR)</i></p>	Gennaio 2012
		Comune di Bibbiena
		Pag. 1 di 14

INDICE

INTRODUZIONE.....	2
1.0 SCHEMA OPERATIVO.....	3
2.0 METODOLOGIA D'INDAGINE SISMICA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA.....	3
3.0 PRESENTAZIONE DEGLI ELABORATI GRAFICI	6
4.0 ANALISI DEI RISULTATI DELL'INDAGINE EFFETTUATA	7
5.0 CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE OTTENUTA DAI VALORI DI VS30	9
6.0 CONSIDERAZIONI FINALI	12
ALLEGATI	13

INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica riferisce sui risultati dell'indagine sismica eseguita mediante sismica a rifrazione (acquisizione ed elaborazione dati con metodologia tomografica) nel mese di Dicembre 2011, per conto della committenza, all'interno di un'area dove è prevista la costruzione di due ampliamenti ad edificio per attività produttive, posta in località **FERRANTINA** nel **COMUNE DI BIBBIENA (AR)** (Figura 1).



Figura 1: Area d'intervento in loc. Ferrantina (Bibbiena - Ar), particolare della sezione 1-1'.

Dopo aver preso visione della zona e delle problematiche ad essa connesse è stata programmata, una campagna di prospezioni geofisiche mediante sismica a rifrazione tesa a fornire, lungo la sezione, convenuta con il tecnico incaricato, Dott. Geol. **Luca Miani** una caratterizzazione delle litologie presenti nell'area d'indagine nonché determinare le geometrie (spessori e superfici di contatto) nel sottosuolo dei terreni in funzione dell'andamento in profondità delle velocità delle onde sismiche compressionali P e di taglio SH. I dati ottenuti sono stati elaborati sia con la metodologia classica della rifrazione (GRM) che con la metodologia tomografica che permette di ottenere, attraverso un maggior numero di "energizzazioni" (7 per ogni stendimento) ed un opportuno software di elaborazione, un'ottima caratterizzazione del substrato e dei materiali di copertura.

L'acquisizione delle onde SH combinate alle onde di compressione consente di ottenere i principali parametri elastico/dinamici e di fornire i valori di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 m (cosiddette V_{s30}), così come richiesto dal D.M. 14/01/2008 Testo Unico - Norme Tecniche per le Costruzioni.

Di seguito viene descritto, lo schema operativo e le operazioni di campagna, le strumentazioni e le modalità di analisi dei dati, congiuntamente all'interpretazione scaturita dai dati elaborati.

1.0 SCHEMA OPERATIVO

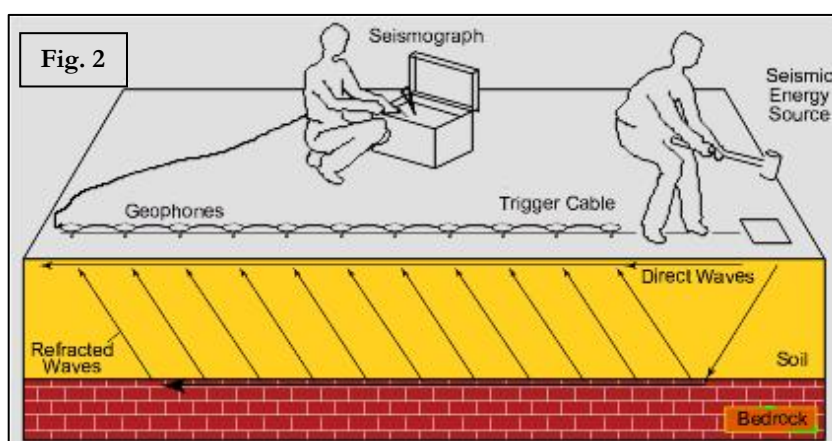
Nella **Tavola 01** allegata, è stato riportato un inquadramento corografico in scala 1:500 con inserita la sezione sismica eseguita.

Dopo una prima analisi dei test eseguiti in loco ed in considerazione dei risultati prefissati e degli spazi a disposizione è stata scelta una distanza intergeofonica di 4 m per la sezione 1-1', eseguita sia con Onde P che con Onde SH. Complessivamente sono stati acquisiti **92 ml** di rilievo.

2.0 METODOLOGIA D'INDAGINE SISMICA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Il principio dell'analisi sismica è basato sul calcolo del tempo che impiega un'onda sismica ad attraversare differenti strati del sottosuolo; la velocità con cui la deformazione prodotta artificialmente si propaga nei terreni è funzione delle caratteristiche elastiche dei terreni stessi e pertanto la possibilità di determinare dette velocità con grande dettaglio permette di assegnare caratteri ragionevolmente realistici ai terreni da investigare e di seguirne l'andamento in profondità.

Un sistema digitale di acquisizione dati (**Fig. 2**) in sismica, è costituito sostanzialmente da sismometri (geofoni o accelerometri), amplificatori, filtri, convertitori

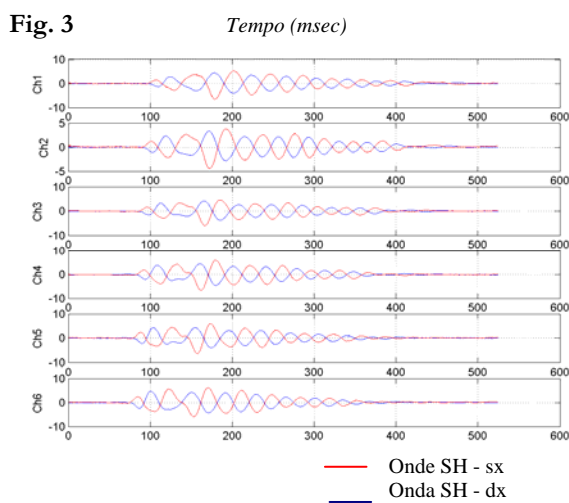


A/D e supporti per la memorizzazione dei dati digitali.

Nel nostro caso è stato utilizzato un sismografo PASI mod. 16S24 a 24 canali, dotato di filtri analogici e digitali, *notch filter* a 50 Hz ed *Automatic Gain Control*, con risoluzione di acquisizione pari a 24 bit con sovracampionamento e post-processing, 4 contatori indipendenti, base dei tempi 20 Mhz, accuratezza $\pm 0.01\%$, trattamento dei dati come Floating Point 32 bit, processore Pentium Intel, ambiente operativo Windows ed un Hard Disk da 10 Gb dove vengono immagazzinati i dati acquisiti, i dati sono quindi visualizzati sul display VGA a colori in LCD-TFT 10.4". le registrazioni vengono gestite dal PC interno ed in seguito trasferite mediante RS232 ad altri PC per le successive elaborazioni.

Per quel che riguarda i sensori, sono stati utilizzati geofoni "PASI" verticali ed orizzontali, del tipo elettromagnetico a bobina mobile e nel caso dei geofoni orizzontali dotati di bolla livellante, con frequenza caratteristica di 10 Hz, 70 % di smorzamento. Il cavo di connessione tra geofoni e sismografo è uno standard NK-27-21C.

Generalmente come sorgente di energia sismica per le onde P, nel caso di rilievi a piccola profondità si fa uso di una mazza da 8 kg o del Minibang; nel nostro caso, dato le distanze in gioco, l'utilizzo della mazza ha consentito di ottenere risultati ottimali. Per quel che riguarda la produzione di onde SH si utilizza generalmente una trave di circa 2.00 m di lunghezza, la cui estremità viene colpita con una massa battente di ca. 10/15 kg. La trave è resa solidale al terreno mediante l'applicazione di un carico (rappresentato nel nostro caso dalla stessa autovettura). La tavola viene colpita lateralmente dalla massa, in modo da generare onde di taglio SH. Per poter riconoscere in maniera inequivocabile sui sismogrammi le onde di taglio S, che non costituiscono mai la prima fase, sono state effettuate energizzazioni ai due estremi della tavola, in modo da generare treni d'onda identici, ma in opposizione di fase (**Fig. 3**). Ogni energizzazione viene registrata sull'Hard Disk sia singolarmente che, invertendo la fase, come somma.



Il metodo di elaborazione utilizzato nel corso delle analisi dei dati in rifrazione, è stato il *Generalized Reciprocal Method* (GRM) che consente di delineare rifrattori ondulati, ad ogni profondità e di numero infinito da dati sismici a rifrazione in linea che consistano di tempi-distanza in andata e

ritorno. I tempi di arrivo a due sensori distinti e per profili in andata e ritorno sono combinati per ottenere la velocità del rifrattore, il calcolo della sezione tempi-profondità ed il fattore di conversione in profondità. Il fattore di conversione, e quindi il metodo, è indipendente dalla pendenza degli strati fino ad angoli superiori a 20 gradi. Il GRM in definitiva è un metodo di interpretazione globale e sintetico per il quale molti dei metodi esistenti sono dei casi particolari.

Oltre al GRM, in alcuni casi, è stato utilizzato, per conferma e confronto, un algoritmo di inversione che usa il *delay-time method* per ottenere un primo modello approssimato in profondità, che viene quindi affinato mediante una serie di *ray-tracing*, ed un processo di aggiustamento con iterazioni successive che tende a minimizzare le discrepanze tra i tempi di arrivo misurati in campagna ed il corrispondente modello di profondità. In questo caso specifico è stato utilizzato come sistema di elaborazione principale il *delay-time method* affinato mediante una serie di *ray-tracing*, ed il GRM come verifica e conferma dei risultati ottenuti.

Terminata la fase preliminare di verifica dati, mediante la metodologia GRM, è stato utilizzato un nuovo sistema di analisi dei dati sismici che consente di elaborare profili a bassa, media ed elevata copertura. Le dromocrone ricavate dall'interprete vengono elaborate sulla base di tre distinte metodologie analitiche: CMP (intercept time refraction), Plus-Minus e Wavefront. Il metodo Wavefront rappresenta un'ulteriore ottimizzazione del metodo GRM. Invece di assumere come costante la distanza XY tra i vari ricevitori, il metodo Wavefront stima ad ogni geofono la distanza rispetto agli altri, attraverso l'angolo d'emergenza del fronte d'onda sia diretto che inverso. Tale caratteristica permette di analizzare, con ottimi risultati, anche rifrattori con superfici irregolari.

Il software, utilizzato nel corso del presente lavoro, permette, successivamente ai predetti passaggi, di utilizzare il metodo "Delta-t-V" che è in grado di evidenziare gradienti di velocità verticali all'interno degli strati, aumenti lineari di velocità con la profondità, faglie e locali anomalie di velocità. Il metodo Delta-t-V valuta la distribuzione delle velocità lungo il profilo di interesse. Ciò consente, sfruttando il metodo dell'inversione, di ottenere in corrispondenza delle varie stazioni installate, valori di profondità in funzione della velocità.

I dati così ottenuti vengono definitivamente elaborati mediante metodologia tomografica che permette una stima migliore delle velocità, risultando meno dipendente dalla spaziatura dei ricevitori e da topografie estreme.

Infine sono stati calcolati i valori di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 m (cosiddette V_{s30}), come richiesto dalla nuova "Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 14 Gennaio 2008 e dall'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003.

3.0 PRESENTAZIONE DEGLI ELABORATI GRAFICI

Nelle **Tavole 02** (onde P) - **06** (onde SH) sono rappresentate, nella parte in alto, le curve tempi-distanze, Dromocrone, che scaturiscono dalle letture eseguite sui dati di campagna mentre nella parte bassa, una analisi di velocità che testimonia delle variazioni laterali di velocità lungo la superficie rifrangente principale (substrato); tale analisi si basa sui risultati ottenuti dalla applicazione delle “Velocity Analysis Function” tra sensori diversi e quindi mediando tra valori contigui. Nel diagramma tempi-distanze, in ascisse, in scala 1:500 sono riportate le distanze dei sensori dall'inizio dell'allineamento e, in ordinate, i tempi di arrivo, espressi in millisecondi agli stessi sensori.

Nelle **Tavole 03 - 07**, sono state riportate le sezioni sismostratigrafiche ottenute, al di sotto della superficie topografica l'involuppo dei cerchi rappresenta l'interfaccia tra uno strato ed un altro. I metodi di interpretazione in sismica a rifrazione forniscono, infatti, gli spessori degli strati valutando la distanza minima tra i sensori ed il rifrattore sulla perpendicolare allo strato e non sulla sua verticale; di conseguenza la superficie rifrangente, al di sotto di ogni dato punto, può giacere ovunque su di un cerchio centrato in quel punto e con raggio uguale allo spessore dello strato.

Ciò è quanto riportato nelle sezioni al di sotto della superficie topografica. L'involuppo dato da questi cerchi è una buona approssimazione della forma e posizione del rifrattore.

Nelle **Tavole 04- 08** sono riportate le sezioni interpretate (sezioni litostratigrafiche) sulla base sia dei dati ottenuti (sezioni sismostratigrafiche), sia di considerazioni geologiche generali che di 3 prove penetrometriche eseguite nell'area.

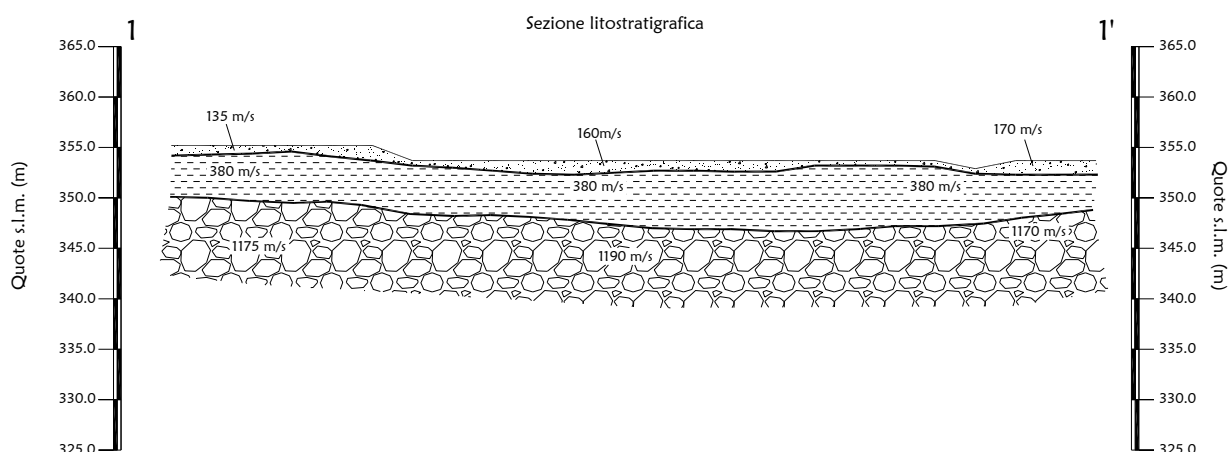
Entrambe le rappresentazioni propongono, in ascisse, in scala 1:500 le distanze dei sensori dall'inizio del profilo e, in ordinate, sempre in scala 1:500, le quote in metri sul livello del mare.

Infine nelle **Tavole 05-09** (onde P-SH) abbiamo le sezioni tomografiche interpretate realizzate mediante la “WET Tomography” con le relative curve di isovelocità. Al di sotto di queste sezioni bidimensionali (quote/lunghezza dello stendimento) viene riportata una scala in falsi colori che esprime i valori di velocità all'interno della sezione. Al di sotto delle sezioni tomografiche vengono riportate le sezioni litostratigrafiche interpretative, scaturite interpretando sia le sezioni sismiche ottenute con GRM che le sezioni tomografiche.

Le sezioni litostratigrafiche interpretate e le tomografie sismiche, rappresentano il risultato conclusivo dell'analisi dei dati sintetizzati nelle tavole e tabelle allegate.

4.0 ANALISI DEI RISULTATI DELL'INDAGINE EFFETTUATA

I risultati ottenuti dalla sezione eseguita rispettivamente con Onde P ed Onde SH indicano la presenza di due superfici rifrangenti che si localizzano rispettivamente a profondità medie prossime a 0.9/1.5 m e a 5.90 m.



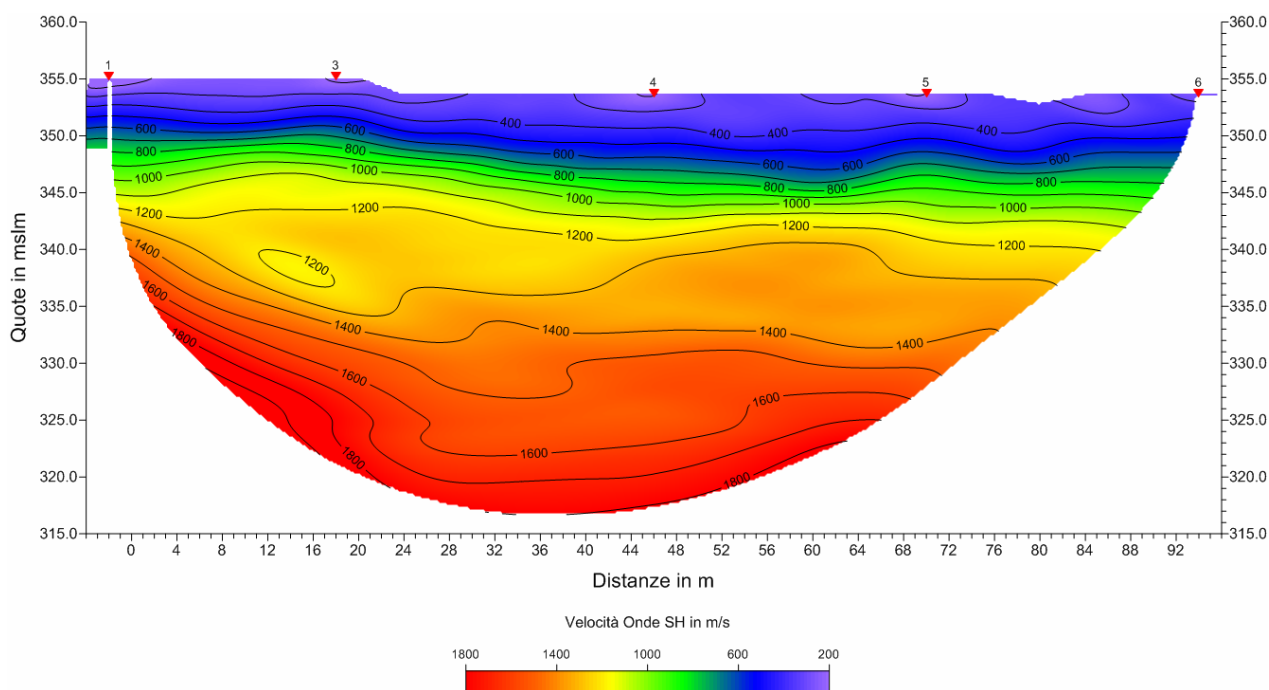
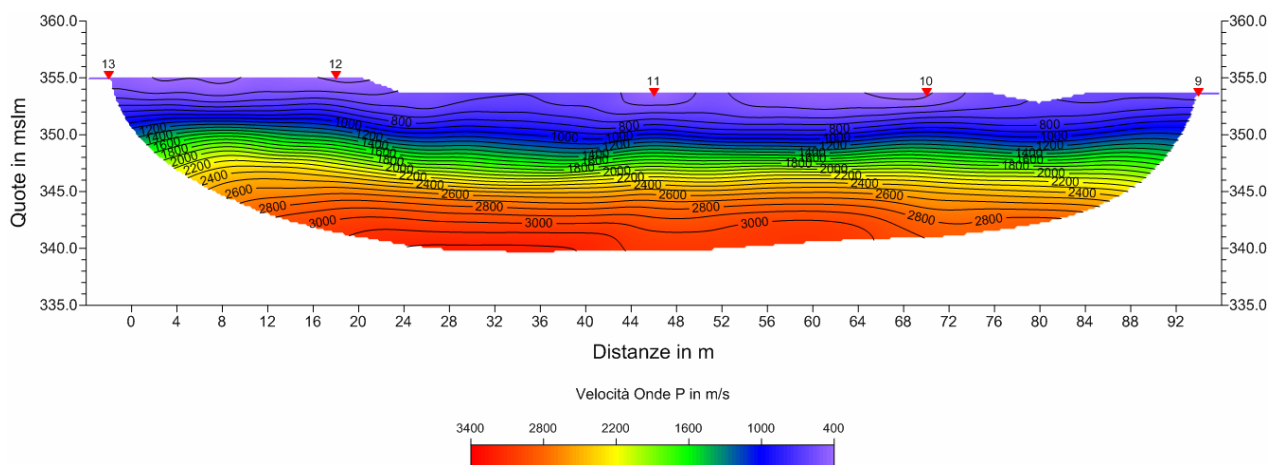
Nella zona d'intervento il primo rifratore mette a contatto terreno vegetale, caratterizzato da velocità delle onde sismiche compressionali comprese tra 330 e 400 m/s e da velocità delle onde di taglio (SH) comprese tra 135-170 m/s, con un orizzonte di limo argilloso sabbioso con ghiaie, che presenta velocità delle onde sismiche compressionali pari a 950 m/s e velocità delle onde di taglio (SH) pari a 380 m/s. Mentre il secondo rifratore mette in contatto i depositi limo sabbioso argillosi con un orizzonte di ghiaie (o conglomerati) che presenta velocità sismiche pari a 2.650 m/s (onde P) e 1.170 m/s (onde Sh).

La **Sezione 1-1'**, effettuata in direzione NO-SE, è stata elaborata seguendo le informazioni del GRM, che ha permesso di ricostruire l'andamento dei 2 rifrattori.

Il primo rifratore individuato sia dalle onde P che dalle onde SH, mostra un andamento che tende a seguire l'andamento della morfologia superficiale. Il rifratore più profondo presenta un andamento sub-orizzontale, quello individuato dalle onde SH è mediamente posizionato a quote leggermente inferiori, rispetto al rifratore individuato dalle onde P, poiché le onde P risentono della presenza dell'acqua mentre le onde Sh no.

L'analisi tomografica eseguita sia mediante onde P che SH conferma quanto già evidenziato ossia una coltre superficiale a bassa velocità piuttosto limitata.

Più in profondità è presente un aumento graduale delle velocità sismiche legato all'incremento del carico litostatico, sino a ca. 5/6 m dove è presente un incremento repentino delle velocità, evidenziato da un raffittimento delle curve di isovelocità.



Le velocità delle onde sismiche compressionali P osservate lungo il rifrattore profondo risultano piuttosto omogenee, tendono a oscillare lungo la sezione intorno ai valori di 2.700 m/s.

Anche le velocità delle onde di taglio SH, all'interno del rifrattore più profondo mostrano un andamento piuttosto omogeneo ed oscillano intorno ai 1170 m/s.

5.0 CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE OTTENUTA DAI VALORI DI $V_{s,30}$

L'indagine mediante onde SH fornisce i valori di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 m (cosiddette $V_{s,30}$), così come previsto dal D.M. 14/01/2008 Testo Unico - Norme Tecniche per le Costruzioni.

Le “Nuove Norme Tecniche per le costruzioni” definiscono 7 tipologie di suoli principali:

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>
S1	<i>Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.</i>
S2	<i>Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.</i>

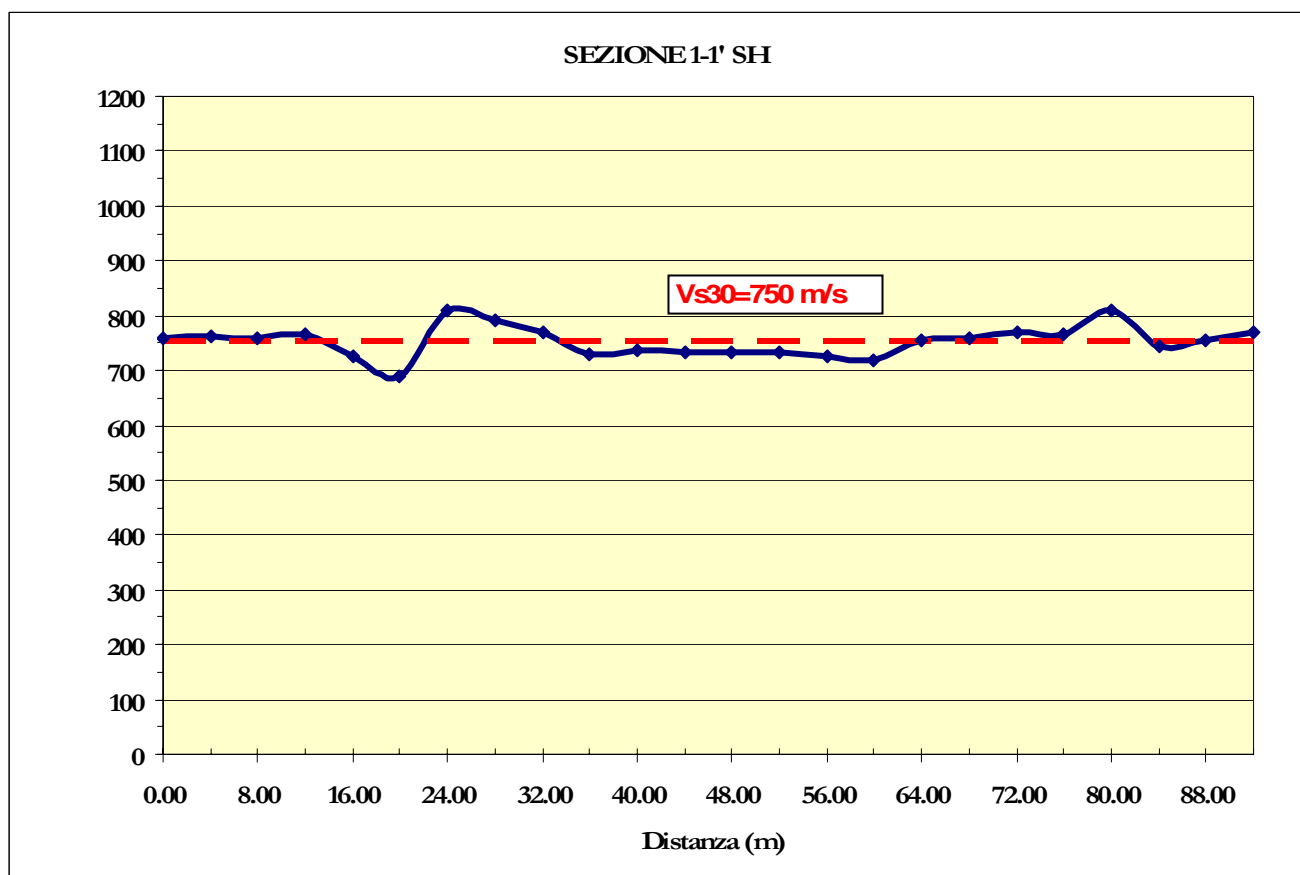
La profondità tenuta in considerazione nel calcolo della $V_{s,30}$ differisce in funzione del tipo di fondazione e del tipo di opera:

Per le **fondazioni superficiali**, tale profondità è riferita al **piano di imposta** delle stesse, mentre per le fondazioni su **pali** è riferita alla **testa dei pali**.

Nel caso di **opere di sostegno di terreni naturali**, la profondità è riferita alla **testa dell'opera**.

Per **muri di sostegno di terrapieni**, la profondità è riferita al **piano di imposta** della fondazione.

Nella figura sottostante è illustrato l'andamento della V_{s30} calcolata lungo la **Sez. 1-1'** da p.c.:

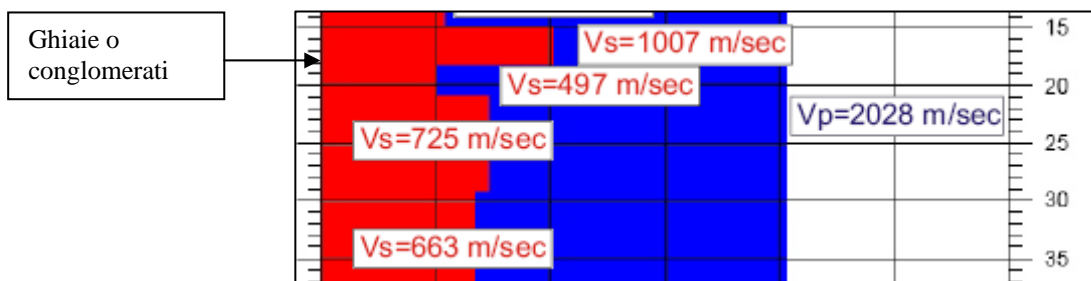


Sulla base dei valori di velocità ottenuti è stato possibile definire il valore di **Vs30** media per l'area in oggetto:

Vs30=750 m/s

Sulla base di informazioni fornite da due Down Hole (S2-S6) eseguiti per il progetto VEL della Regione Toscana, in due aree limitrofe è possibile dedurre che al di sotto dell'orizzonte di ghiaie siano presenti alternanze di livelli di argille e ghiaie, e che quindi sia presente un'inversione di velocità sismiche che rappresenta un limite della sismica a rifrazione di superficie.

Quindi per la definizione della categoria del suolo di fondazione al di sotto dell'orizzonte di ghiaie vengono utilizzati i dati forniti dal **Down Hole S2 (che si avvicina maggiormente come caratteristiche stratigrafiche e sismiche, ai risultati dell'indagine di sismica superficiale, considerando la differenza di quota tra le due aree, lo strato con Vs=1007 m/s (del Down Hole S6 ubicato tra 15 e 18 m è riconducibile all'orizzonte di ghiaie individuato a ca. 6 m di profondità da p.c. nell'area in esame).**




Tratto di **DH 6**, usato per integrare l'indagine sismica al di sotto dell'orizzonte di ghiaie.

La Vs30 così calcolata risulta pari a **580 m/s**

ALL'AREA IN ESAME VIENE COSÌ ASSEGNATA UNA:

CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE: B

	INDAGINE GEOFISICA DI SUPERFICIE MEDIANTE SISMICA A RIFRAZIONE E TOMOGRAFIA SISMICA LOC. FERRANTINA – BIBBIENA (AR)	Gennaio 2012
		Comune di Bibbiena
		Pag. 12 di 14

La **Vs30** così calcolata rappresenta un'assunzione cautelativa, poiché calcolata dal piano campagna e non dal piano di posa delle fondazioni.

6.0 CONSIDERAZIONI FINALI

Il presente studio ha individuato le caratteristiche geofisiche dei materiali superficiali e profondi di un'area, dove è prevista la costruzione di due ampliamenti ad un edificio per attività produttive, posta in località **FERRANTINA** nel **COMUNE DI BIBBIENA (AR)**. L'indagine geofisica di superficie, eseguita mediante sismica a rifrazione ed elaborazione tomografica, ha permesso di identificare in profondità il passaggio tra i materiali più superficiali (terreno vegetale) con i depositi limo sabbiosi argillosi, e tra questi ed un orizzonte di ghiaie (o conglomerati).

Sulla base di quanto fino ad ora riportato è possibile trarre le seguenti considerazioni conclusive relativamente all'area in oggetto:

- sono state riconosciute due superfici rifrangenti che si localizzano rispettivamente a profondità medie prossime a 0.9/1.5 m e a 5.90 m;
- nella zona d'intervento il primo rifratore mette a contatto terreno vegetale, caratterizzato da velocità delle onde sismiche compressionali comprese tra 330 e 400 m/s e da velocità delle onde di taglio (SH) comprese tra 135-170 m/s, con un orizzonte di limo argilloso sabbioso con ghiaie, che presenta velocità delle onde sismiche compressionali pari a 950 m/s e velocità delle onde di taglio (SH) pari a 380 m/s. Mentre il secondo rifratore mette in contatto i depositi limo sabbioso argillosi con un orizzonte di ghiaie (o conglomerati) che presenta velocità sismiche pari a 2.650 m/s (onde P) e 1.170 m/s (onde Sh).
- è stata calcolata, come previsto dal D.M. 14/01/2008 Testo Unico - Norme Tecniche per le Costruzioni., una Vs30 mediata sui primi 30 m, pari a **580 m/s** che definisce in base alle considerazioni riportate nel Cap 5 una **Categoria del suolo di fondazione di tipo B**.

Arezzo, lì 05/01/2012



*INDAGINE GEOFISICA DI SUPERFICIE MEDIANTE
SISMICA A RIFRAZIONE E TOMOGRAFIA SISMICA
LOC. FERRANTINA – BIBBIENA (AR)*

Gennaio 2012

Comune di Bibbiena

Pag. 13 di 14

ALLEGATI

TRIGEO SNC

Via MAZZINI, 18 – 52011 SOCI (AR)

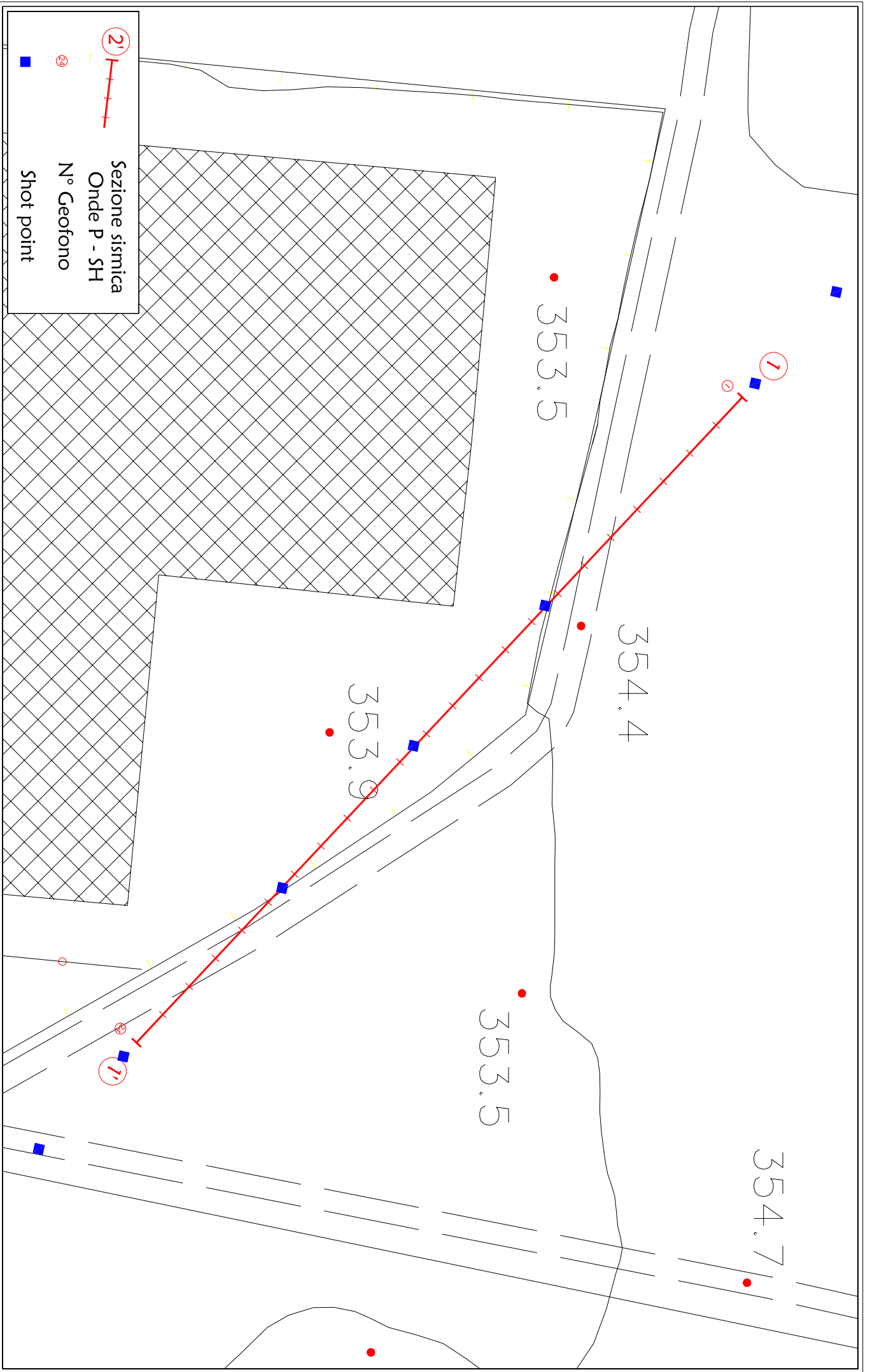
TEL/FAX 0575 294500 - CELL. 3392288117

info@trigeo.it

www.trigeo.it

Via BOLOGNESE 289 – 50139 LA LASTRA – FIRENZE

TEL/FAX 055 9062212 – CELL. 3287213928

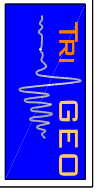


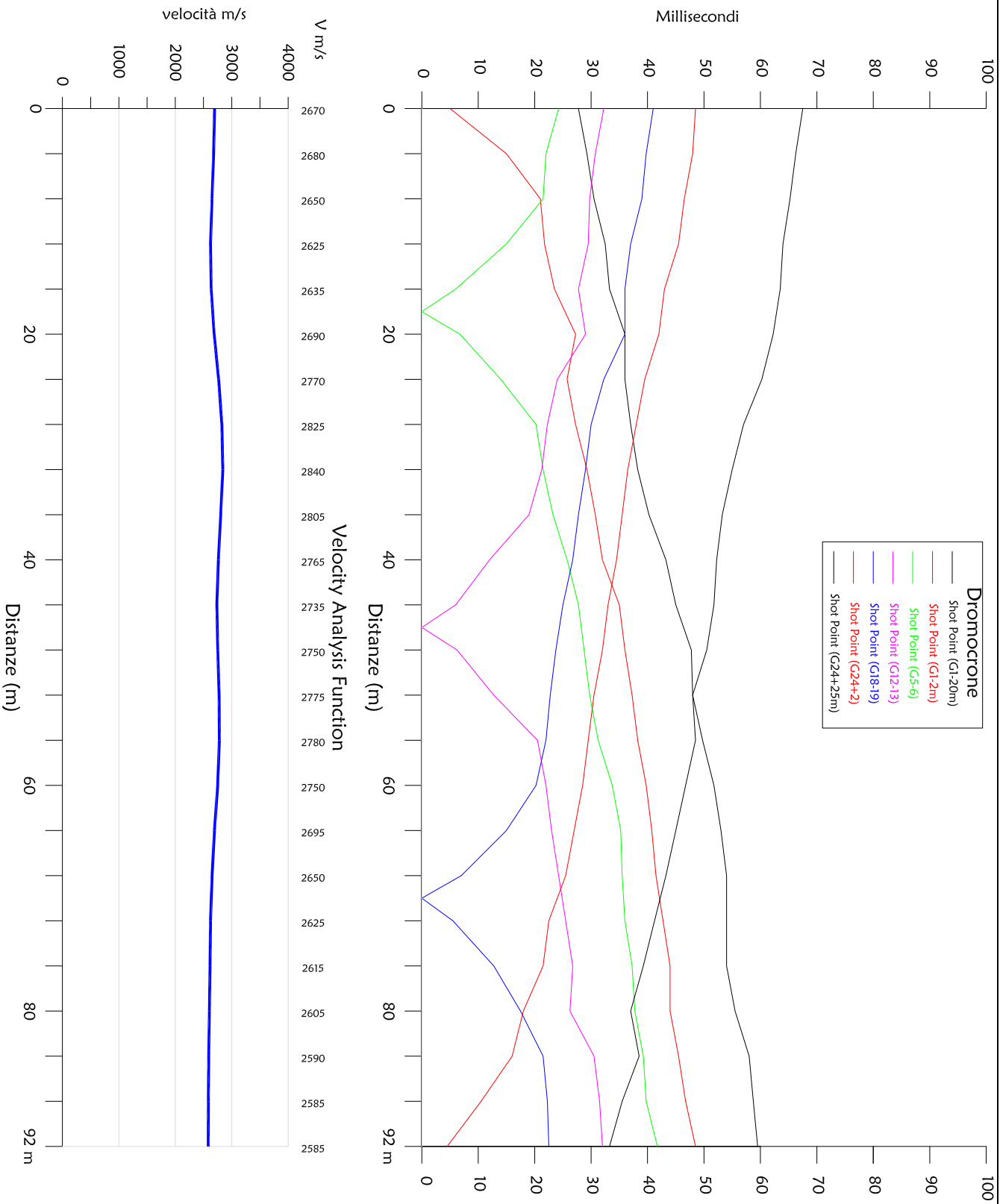
① Sezione sismica
 Onde P - SH
■ N° Geofono
⊙ Shot point

Scala 1: 500

Gennaio 2012

Tavola 01 - Planimetria generale





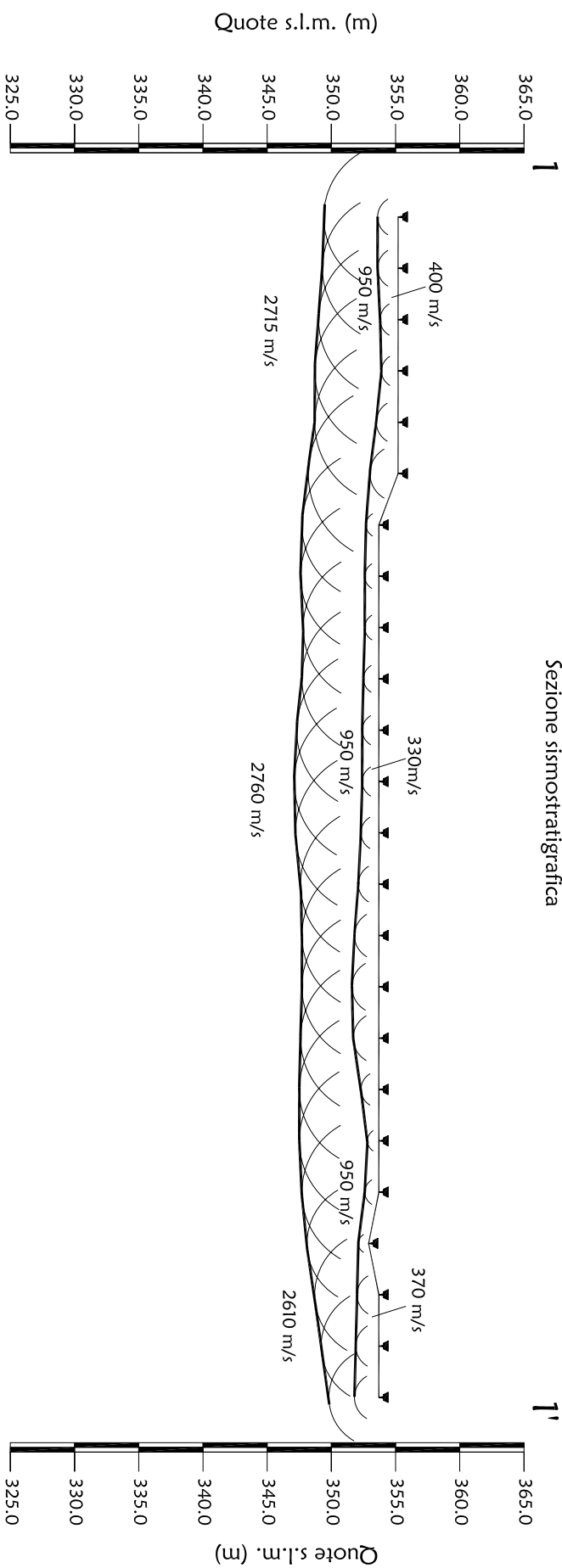
Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Gennaio 2012

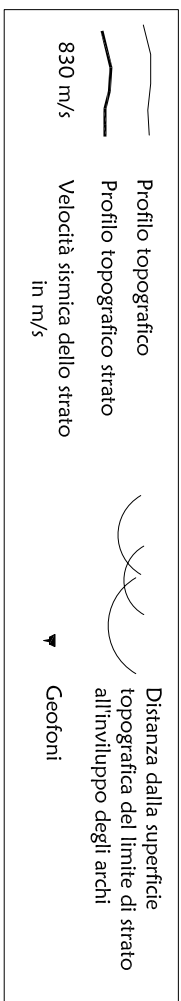
Tavola 02 - Sezione 1-1' - Onde P



Sezione sismostratigrafica



Numero geofono	Distanze (m)	Quote s.l.m. (m)	Profondità da p.c. strato 1 (m)	Profondità da p.c. strato 2 (m)
1	0	355.20	1.60	5.80
2	4	355.20	1.60	5.90
3	8	355.20	1.40	6.20
4	12	355.20	1.30	6.50
5	16	355.20	1.70	6.50
6	20	355.20	2.20	7.00
7	24	353.70	1.00	6.00
8	28	353.70	1.10	6.10
9	32	353.70	1.10	5.90
10	36	353.70	1.20	6.00
11	40	353.70	1.30	6.40
12	44	353.70	1.30	6.60
13	48	353.70	1.40	6.50
14	52	353.70	1.60	6.10
15	56	353.70	1.90	6.00
16	60	353.70	2.10	6.00
17	64	353.70	2.00	6.10
18	68	353.70	1.40	6.20
19	72	353.70	0.90	6.20
20	76	353.70	1.10	6.00
21	80	352.90	0.80	4.80
22	84	353.70	1.70	5.00
23	88	353.70	1.80	4.50
24	92	353.70	1.90	3.90

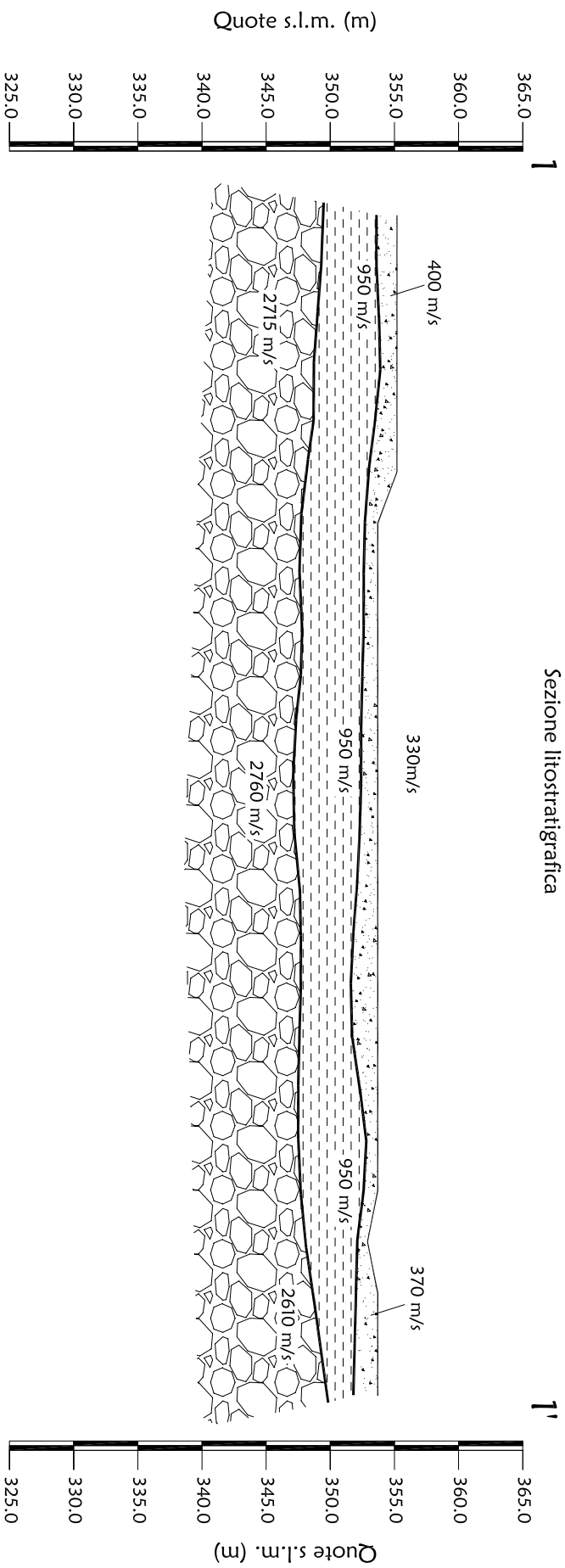


Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500




Gennaio 2012

Tavola 03 - Sezione 1-1' Onde P

Sezione litostratigrafica



LEGENDA

-  terreno vegetale
-  limo sabbioso argilloso con ghiaia
-  ghiaie e/o conglomerati cementati

Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

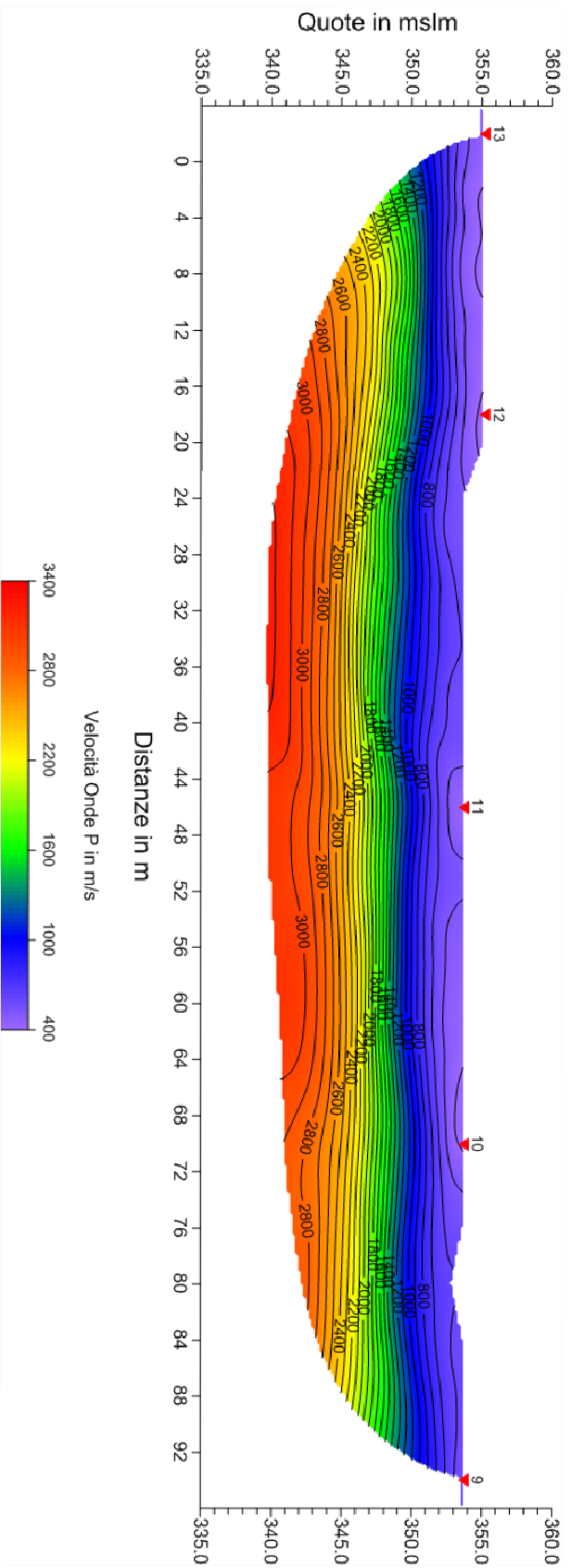
Gennaio 2012

Tavola 04 - Sezione 1-1' Onde P

1

Sezione tomografica onde P

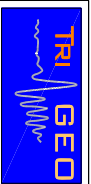
1'

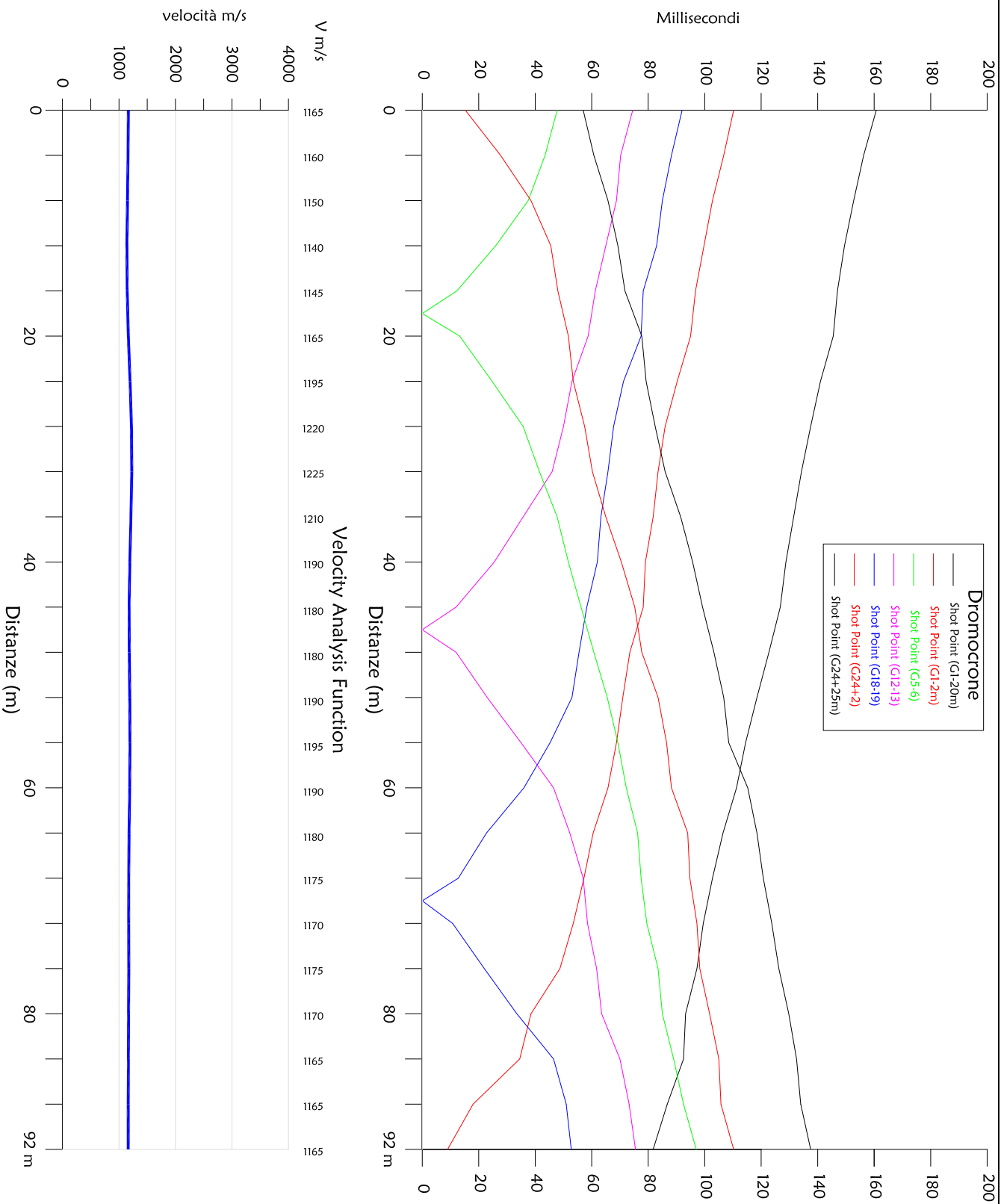


Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Gennaio 2012

Tavola 05 - Sezione 1-1' - Tomografia sismica Ondep





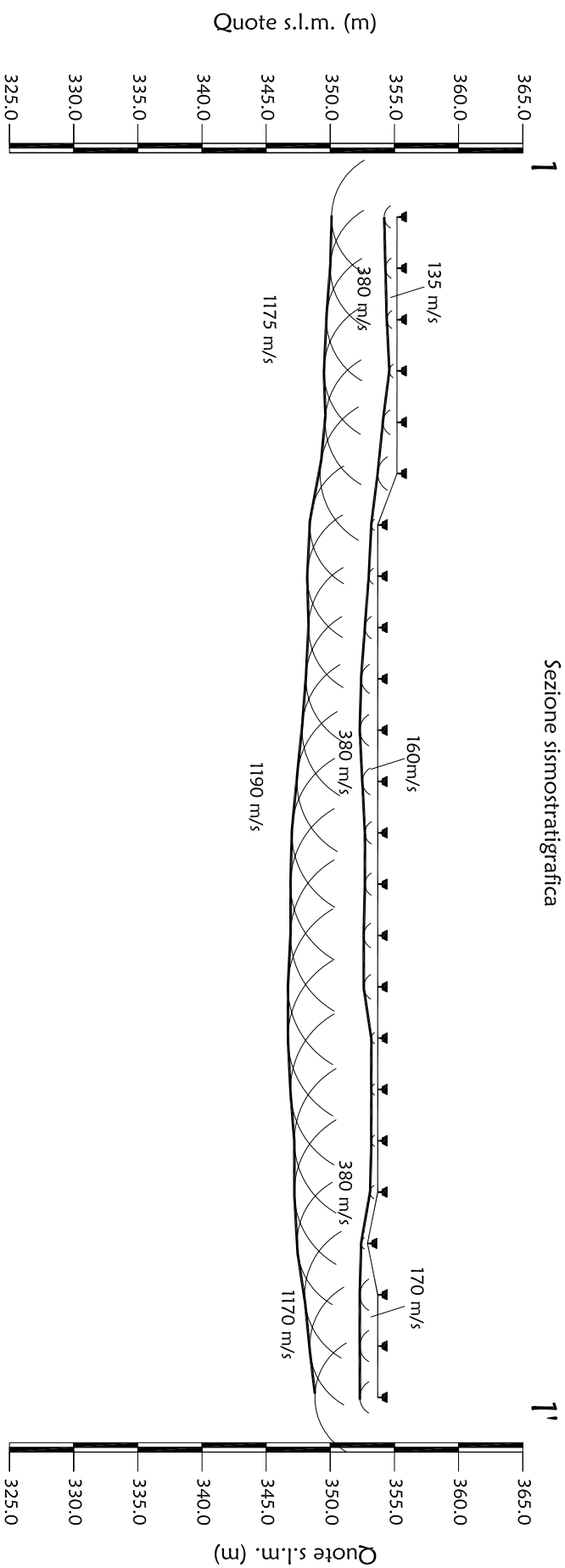
Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Gennaio 2012

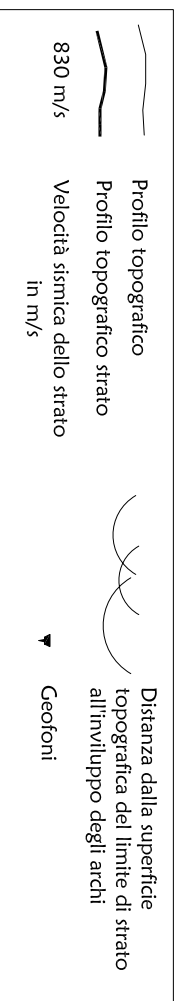
Tavola 06 - Sezione 1-1' - Onde SH



Sezione sismostratigrafica



Numero geofono	Distanza (m)	Quote s.l.m. (m)	Profondità da p.c. strato 1 (m)	Profondità da p.c. strato 2 (m)
1	0	355.20	1.00	5.10
2	4	355.20	0.90	5.20
3	8	355.20	0.80	5.50
4	12	355.20	0.60	5.70
5	16	355.20	1.10	5.60
6	20	355.20	1.50	6.00
7	24	353.70	0.50	5.30
8	28	353.70	0.70	5.50
9	32	353.70	1.00	5.40
10	36	353.70	1.30	5.60
11	40	353.70	1.40	5.90
12	44	353.70	1.20	6.30
13	48	353.70	1.00	6.70
14	52	353.70	1.00	6.80
15	56	353.70	1.10	6.80
16	60	353.70	1.10	7.00
17	64	353.70	0.50	7.00
18	68	353.70	0.50	6.80
19	72	353.70	0.50	6.50
20	76	353.70	0.60	6.50
21	80	352.90	0.50	5.50
22	84	353.70	1.40	5.70
23	88	353.70	1.40	5.30
24	92	353.70	1.40	4.90

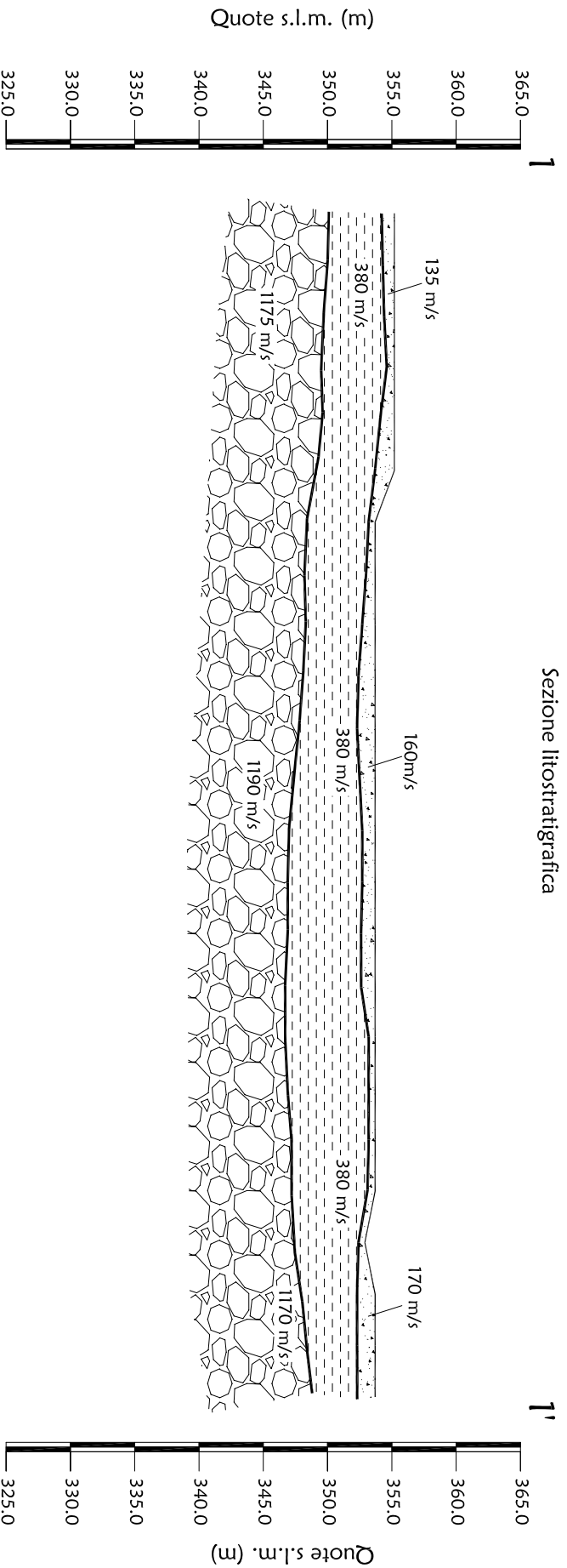


Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500




Gennaio 2012

Tavola 07 - Sezione 1-1' Onde Sh

Sezione litostratigrafica



LEGENDA

-  terreno vegetale
-  limo sabbioso argilloso con ghiaia
-  ghiaie e/o conglomerati cementati

Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

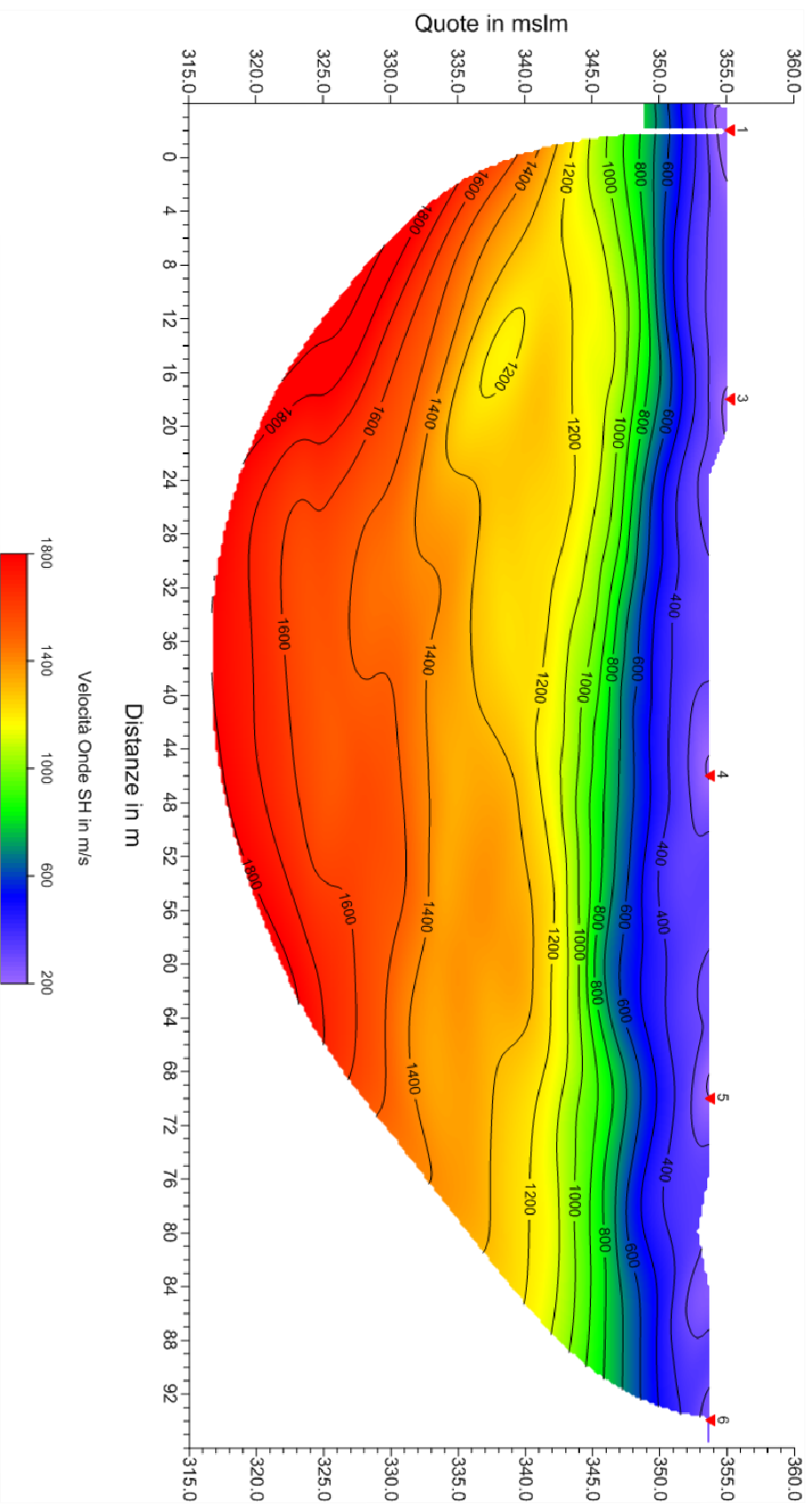
Gennaio 2012

Tavola 08 - Sezione 1-1' Onde Sh

Sezione tomografica onde SH

1

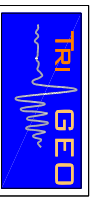
1'



Scala Verticale 1:500
Scala Orizzontale 1:500

Gennaio 2012

Tavola 09 - Sezione 1-1' - Tomografia sismica Onde Sh



TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano

Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510

Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT

1

referimento

251-2011

certificato n°

566/2011

n° verb.accett.

351 del 22/12/2011

Committente: **TESSITURA OCCHIOLINI di Occhiolini F. & C.**

Cantiere: **Costruzione edificio industriale**

Località: **Ferrantina - Bibbiena - AR**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 28/12/2011

Data certificato: 30/12/2011

Pagina: 1

Elaborato:

Falda: -5,00 m da p.c.

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%	m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%
0,20	0,0	0,0	-	0,0	0,80	0									
0,40	15,0	27,0	-	15,0	3,33	5	22,2								
0,60	31,0	81,0	-	31,0	0,47	66	1,5								
0,80	177,0	184,0	-	177,0	6,13	29	3,5								
1,00	57,0	149,0	-	57,0	3,53	16	6,2								
1,20	36,0	89,0	-	36,0	2,27	16	6,3								
1,40	30,0	64,0	-	30,0	2,60	12	8,7								
1,60	31,0	70,0	-	31,0	1,73	18	5,6								
1,80	64,0	90,0	-	64,0	2,13	30	3,3								
2,00	91,0	123,0	-	91,0	1,47	62	1,6								
2,20	118,0	140,0	-	118,0	2,07	57	1,8								
2,40	60,0	91,0	-	60,0	4,13	15	6,9								
2,60	71,0	133,0	-	71,0	2,33	30	3,3								
2,80	101,0	136,0	-	101,0	1,00	101	1,0								
3,00	187,0	202,0	-	187,0	0,53	353	0,3								
3,20	77,0	85,0	-	77,0	3,87	20	5,0								
3,40	96,0	154,0	-	96,0	1,73	55	1,8								
3,60	40,0	66,0	-	40,0	2,33	17	5,8								
3,80	35,0	70,0	-	35,0	2,60	13	7,4								
4,00	39,0	78,0	-	39,0	0,80	49	2,1								
4,20	57,0	69,0	-	57,0	1,40	41	2,5								
4,40	81,0	102,0	-	81,0	7,13	11	8,8								
4,60	127,0	234,0	-	127,0	4,80	26	3,8								
4,80	213,0	285,0	-	213,0	10,20	21	4,8								
5,00	154,0	307,0	-	154,0	10,27	15	6,7								
5,20	347,0	501,0	-	347,0											

H = profondità

L1 = prima lettura (punta)

L2 = seconda lettura (punta + laterale)

Lt = terza lettura (totale)

CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta

fs = resistenza laterale calcolata

0.20 m sopra quota qc

F = rapporto Begemann (qc / fs)

Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota: Profondità acqua rilevata da aste bagnate

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT

1

riferimento **251-2011**

certificato n° **566/2011**

n° verb.accett. **351 del 22/12/2011**

Committente: **TESSITURA OCCHIOLINI di Occhiolini F. & C.**

Cantiere: **Costruzione edificio industriale**

Località: **Ferrantina - Bibbiena - AR**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:50**

Pagina: **1**

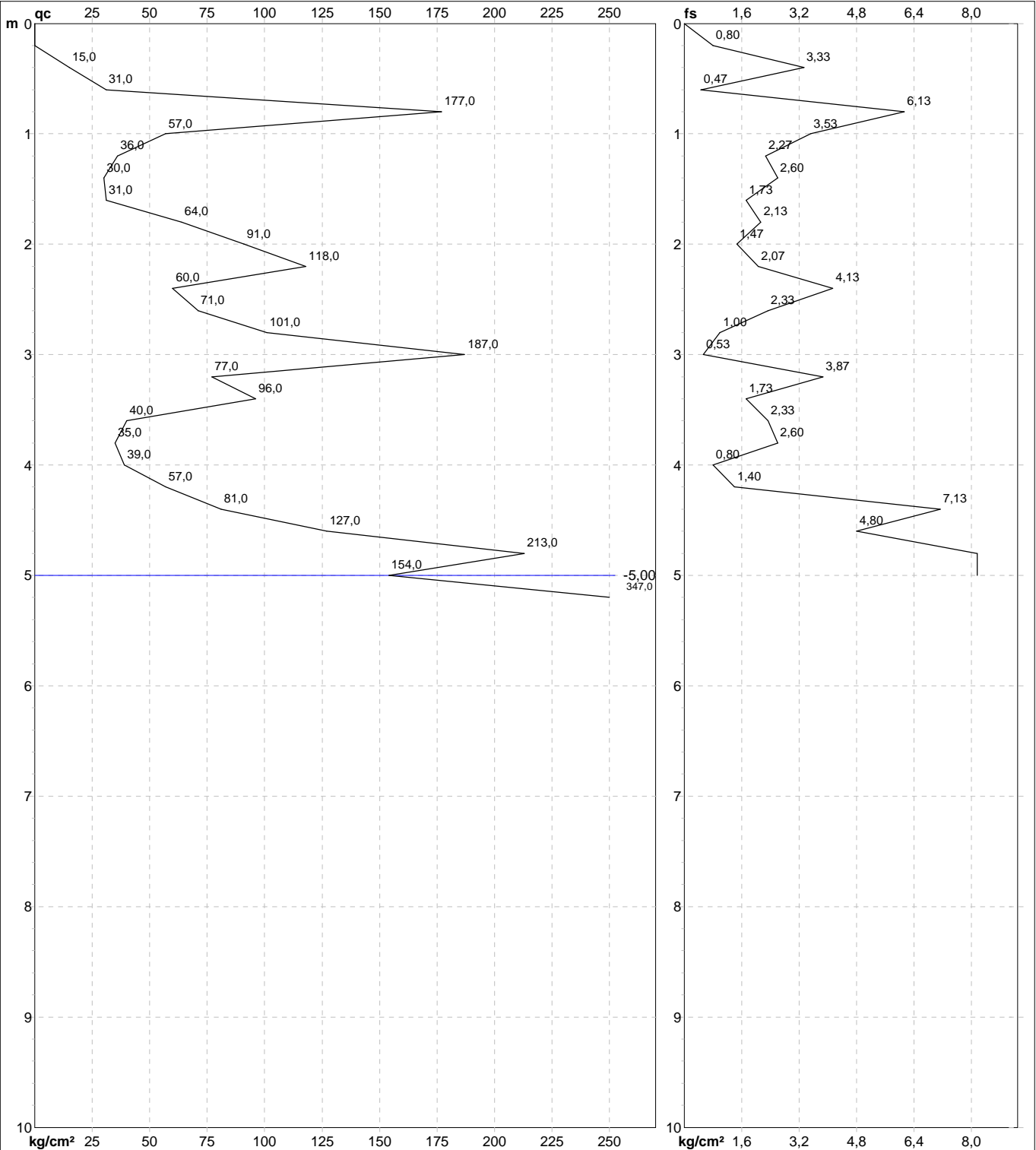
Elaborato:

Data esec.: **28/12/2011**

Data certificato: **30/12/2011**

Quota inizio: **Piano campagna**

Falda: **-5,00 m da p.c.**



Penetrometro: **TG63-200**

Responsabile: **Sig. Sandro Gorini**

Assistente:

Corr.astine: **kg/ml**

Cod.ISTAT: **051004**

Corr.astine: **kg/ml**

Proforo: **m**

Lo sperimentatore: **Sig. Sandro Gorini**

Il direttore laboratorio: **Dr. Giuliano Moretti**

nota: Profondità acqua rilevata da aste bagnate

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT

1

riferimento **251-2011**

certificato n° **566/2011**

n° verb.acceff. **351 del 22/12/2011**

Committente: **TESSITURA OCCHIOLINI di Occhiolini F. & C.**

Cantiere: **Costruzione edificio industriale**

Località: **Ferrantina - Bibbiena - AR**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:50**

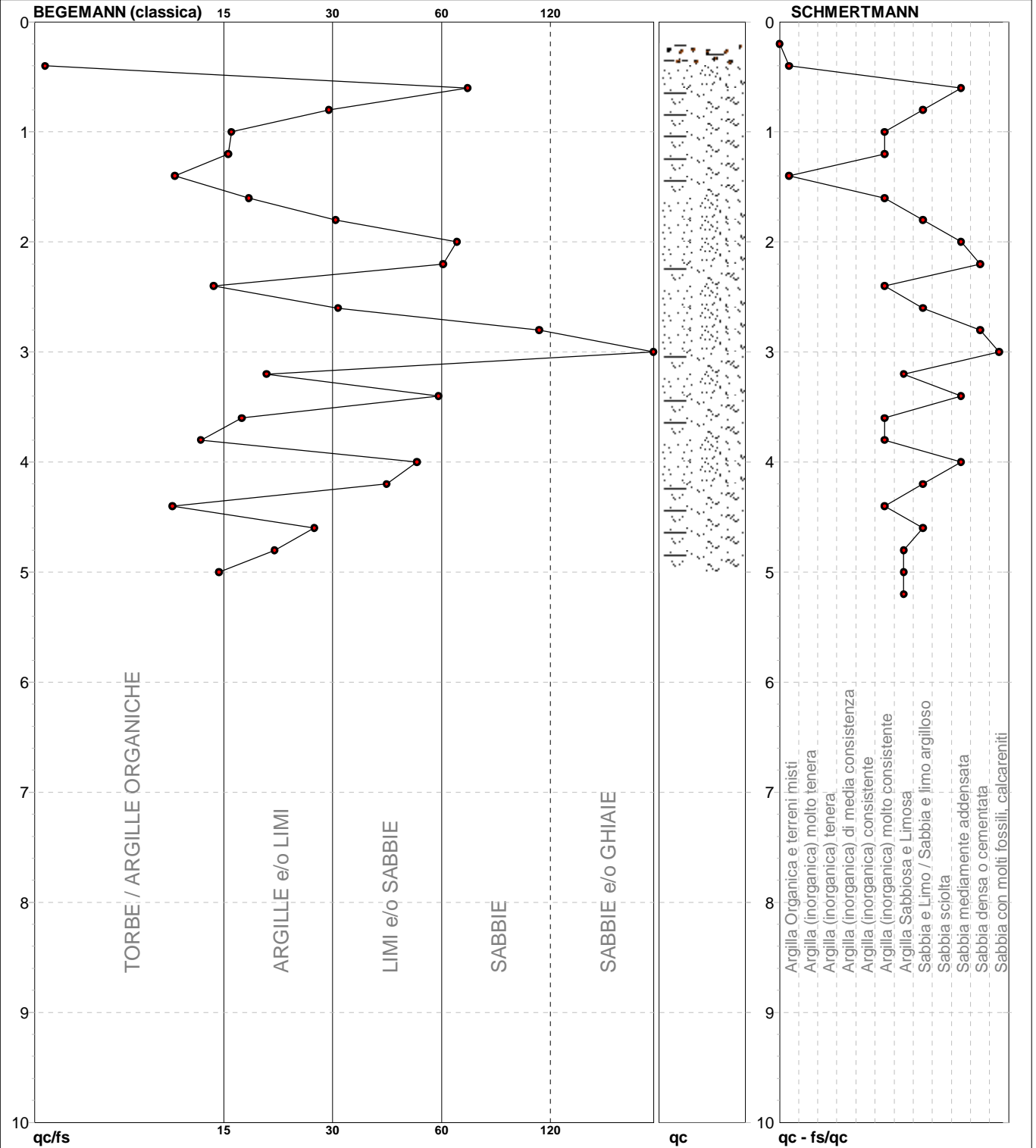
Pagina: **1**

Elaborato:

Data eseg.: **28/12/2011**

Data certificato: **30/12/2011**

Falda: **-5,00 m da p.c.**



Torbe / Argille org. :	7 punti, 14,29%
Argille e/o Limi :	8 punti, 16,33%
Limi e/o Sabbie :	6 punti, 12,24%
Sabbie:	3 punti, 6,12%
Sabbie e/o Ghiaie :	1 punti, 2,04%

Lo sperimentatore: **Sig. Sandro Gorini**

Il direttore laboratorio: **Dr. Giuliano Moretti**

nota: Profondità acqua rilevata da aste bagnate

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano

Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510

Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT

2

referimento

251-2011

certificato n°

567/2011

n° verb.accett.

351 del 22/12/2011

Committente: **TESSITURA OCCHIOLINI di Occhiolini F. & C.**

Cantiere: **Costruzione edificio industriale**

Località: **Ferrantina - Bibbiena - AR**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 28/12/2011

Data certificato: 30/12/2011

Pagina: 1

Elaborato:

Falda: -4,20 m da p.c.

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%	m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%
0,20	0,0	0,0	-	0,0	0,20	0									
0,40	19,0	22,0	-	19,0	0,80	24	4,2								
0,60	27,0	39,0	-	27,0	1,33	20	4,9								
0,80	23,0	43,0	-	23,0	1,33	17	5,8								
1,00	47,0	67,0	-	47,0	2,33	20	5,0								
1,20	49,0	84,0	-	49,0	1,80	27	3,7								
1,40	55,0	82,0	-	55,0	3,07	18	5,6								
1,60	78,0	124,0	-	78,0	1,60	49	2,1								
1,80	106,0	130,0	-	106,0	10,00	11	9,4								
2,00	93,0	243,0	-	93,0	0,60	155	0,6								
2,20	66,0	75,0	-	66,0	1,60	41	2,4								
2,40	149,0	173,0	-	149,0	4,67	32	3,1								
2,60	42,0	112,0	-	42,0	4,07	10	9,7								
2,80	40,0	101,0	-	40,0	2,53	16	6,3								
3,00	82,0	120,0	-	82,0	2,27	36	2,8								
3,20	42,0	76,0	-	42,0	2,20	19	5,2								
3,40	36,0	69,0	-	36,0	1,47	24	4,1								
3,60	74,0	96,0	-	74,0	5,87	13	7,9								
3,80	56,0	144,0	-	56,0	4,13	14	7,4								
4,00	113,0	175,0	-	113,0	2,00	57	1,8								
4,20	23,0	53,0	-	23,0	11,27	2	49,0								
4,40	361,0	530,0	-	361,0											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota: Profondità acqua rilevata da aste bagnate

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT

2

riferimento **251-2011**

certificato n° **567/2011**

n° verb.accett. **351 del 22/12/2011**

Committente: **TESSITURA OCCHIOLINI di Occhiolini F. & C.**

Cantiere: **Costruzione edificio industriale**

Località: **Ferrantina - Bibbiena - AR**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:50**

Pagina: **1**

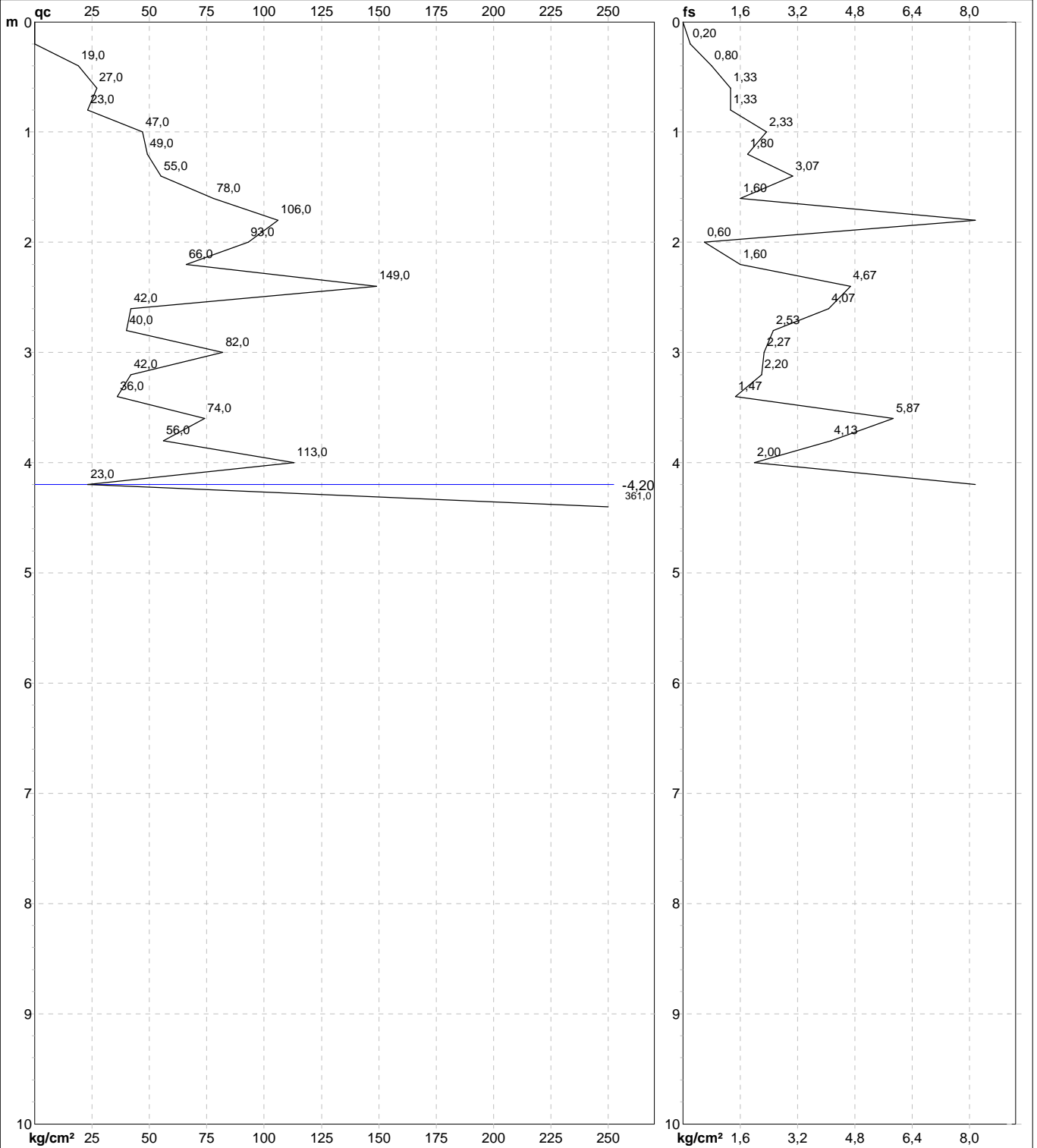
Elaborato:

Data esec.: **28/12/2011**

Data certificato: **30/12/2011**

Quota inizio: **Piano campagna**

Falda: **-4,20 m da p.c.**



Penetrometro: **TG63-200**

Responsabile: **Sig. Sandro Gorini**

Assistente:

Corr.astine: **kg/ml**

Cod.ISTAT: **051004**

Corr.astine: **kg/ml**

Preforo: **m**

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota: Profondità acqua rilevata da aste bagnate

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT

2

riferimento **251-2011**

certificato n° **567/2011**

n° verb.accett. **351 del 22/12/2011**

Committente: **TESSITURA OCCHIOLINI di Occhiolini F. & C.**

Cantiere: **Costruzione edificio industriale**

Località: **Ferrantina - Bibbiena - AR**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: **28/12/2011**

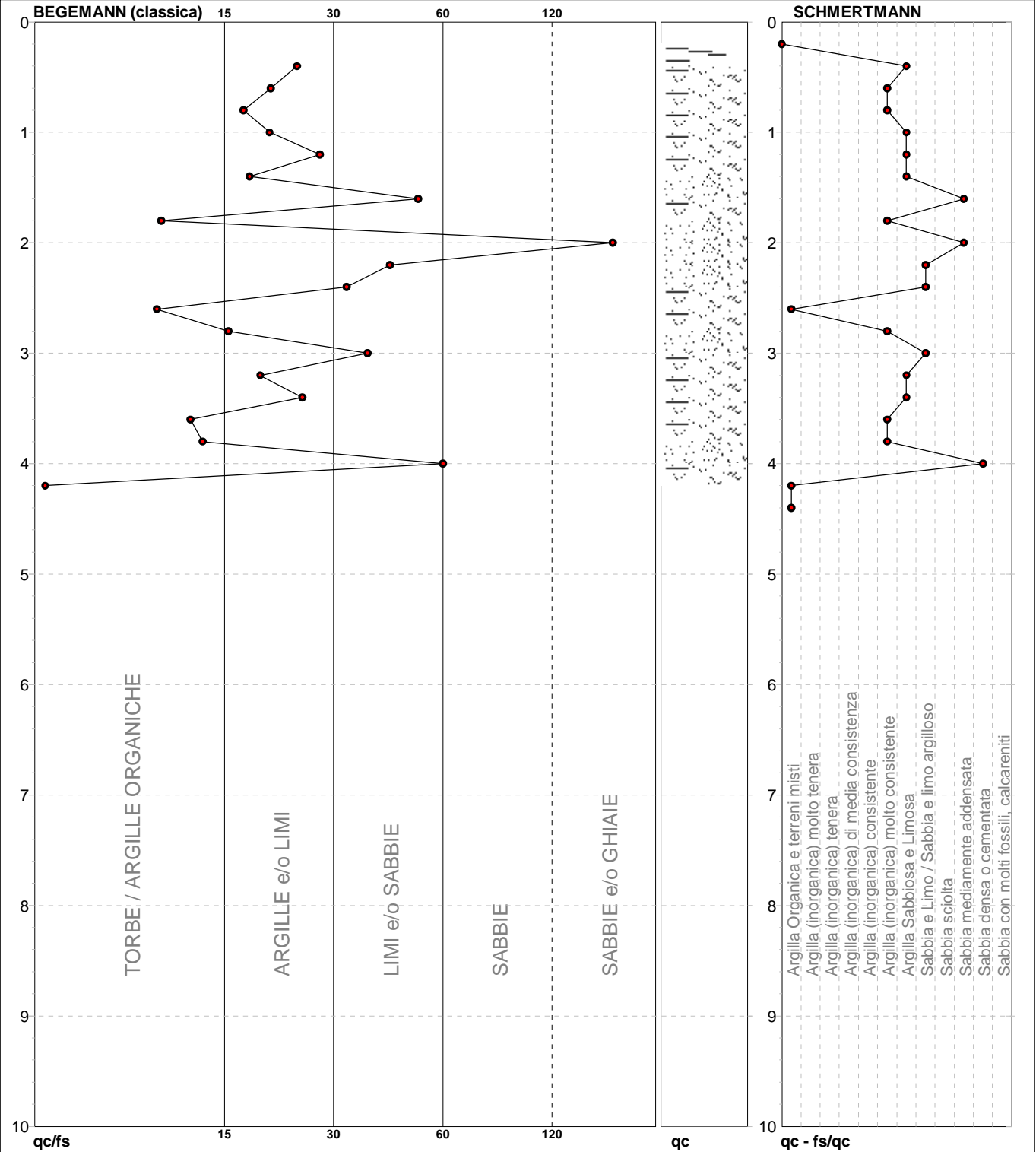
Scala: **1:50**

Data certificato: **30/12/2011**

Pagina: **1**

Elaborato:

Falda: **-4,20 m da p.c.**



Torbe / Argille org. :	6 punti, 12,24%
Argille e/o Limi :	9 punti, 18,37%
Limi e/o Sabbie :	5 punti, 10,20%
Sabbie e/o Ghiaie :	1 punti, 2,04%

Lo sperimentatore: **Sig. Sandro Gorini**

Il direttore laboratorio: **Dr. Giuliano Moretti**

nota: Profondità acqua rilevata da aste bagnate

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

TECNA snc di Moretti Dr. Giuliano

Sede Legale : Via Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Cod. fiscale e P. IVA: 01358250510
 Uffici e Deposito : Via A. Grandi, 51 - 52100 AREZZO

**PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
 LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI**

CPT

3

riferimento

251-2011

certificato n°

568/2011

n° verb.accett.

351 del 22/12/2011

Committente: **TESSITURA OCCHIOLINI di Occhiolini F. & C.**

Cantiere: **Costruzione edificio industriale**

Località: **Ferrantina - Bibbiena - AR**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 28/12/2011

Data certificato: 30/12/2011

Pagina: 1

Elaborato:

Falda: Non rilevata

H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf	H	L1	L2	Lt	qc	fs	F	Rf
m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%	m	-	-	-	kg/cm ²	kg/cm ²	-	%
0,20	0,0	0,0	-	0,0	0,47	0									
0,40	18,0	25,0	-	18,0	0,80	23	4,4								
0,60	14,0	26,0	-	14,0	1,67	8	11,9								
0,80	18,0	43,0	-	18,0	0,93	19	5,2								
1,00	20,0	34,0	-	20,0	1,60	13	8,0								
1,20	20,0	44,0	-	20,0	2,13	9	10,7								
1,40	27,0	59,0	-	27,0	1,20	23	4,4								
1,60	95,0	113,0	-	95,0	2,07	46	2,2								
1,80	90,0	121,0	-	90,0	1,87	48	2,1								
2,00	78,0	106,0	-	78,0	5,27	15	6,8								
2,20	48,0	127,0	-	48,0	11,67	4	24,3								
2,40	112,0	287,0	-	112,0	4,47	25	4,0								
2,60	365,0	432,0	-	365,0											

H = profondità
 L1 = prima lettura (punta)
 L2 = seconda lettura (punta + laterale)
 Lt = terza lettura (totale)
 CT =10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
 fs = resistenza laterale calcolata
 0.20 m sopra quota qc
 F = rapporto Begemann (qc / fs)
 Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT

3

riferimento

251-2011

certificato n°

568/2011

n° verb.accett.

351 del 22/12/2011

Committente: **TESSITURA OCCHIOLINI di Occhiolini F. & C.**

Cantiere: **Costruzione edificio industriale**

Località: **Ferrantina - Bibbiena - AR**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 28/12/2011

Scala: 1:50

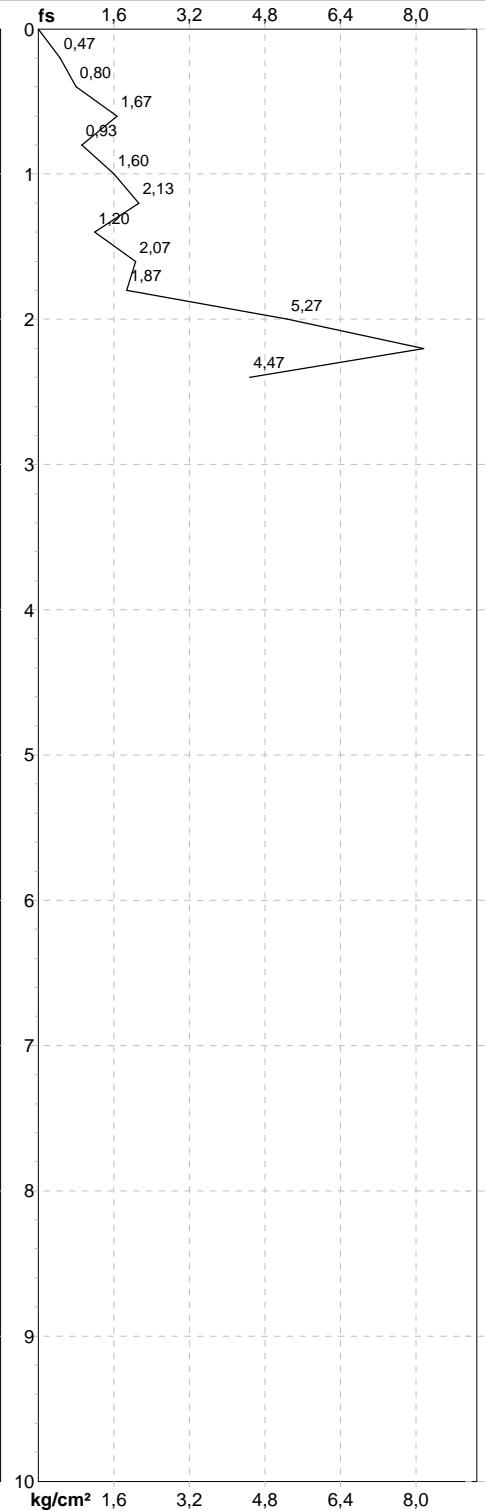
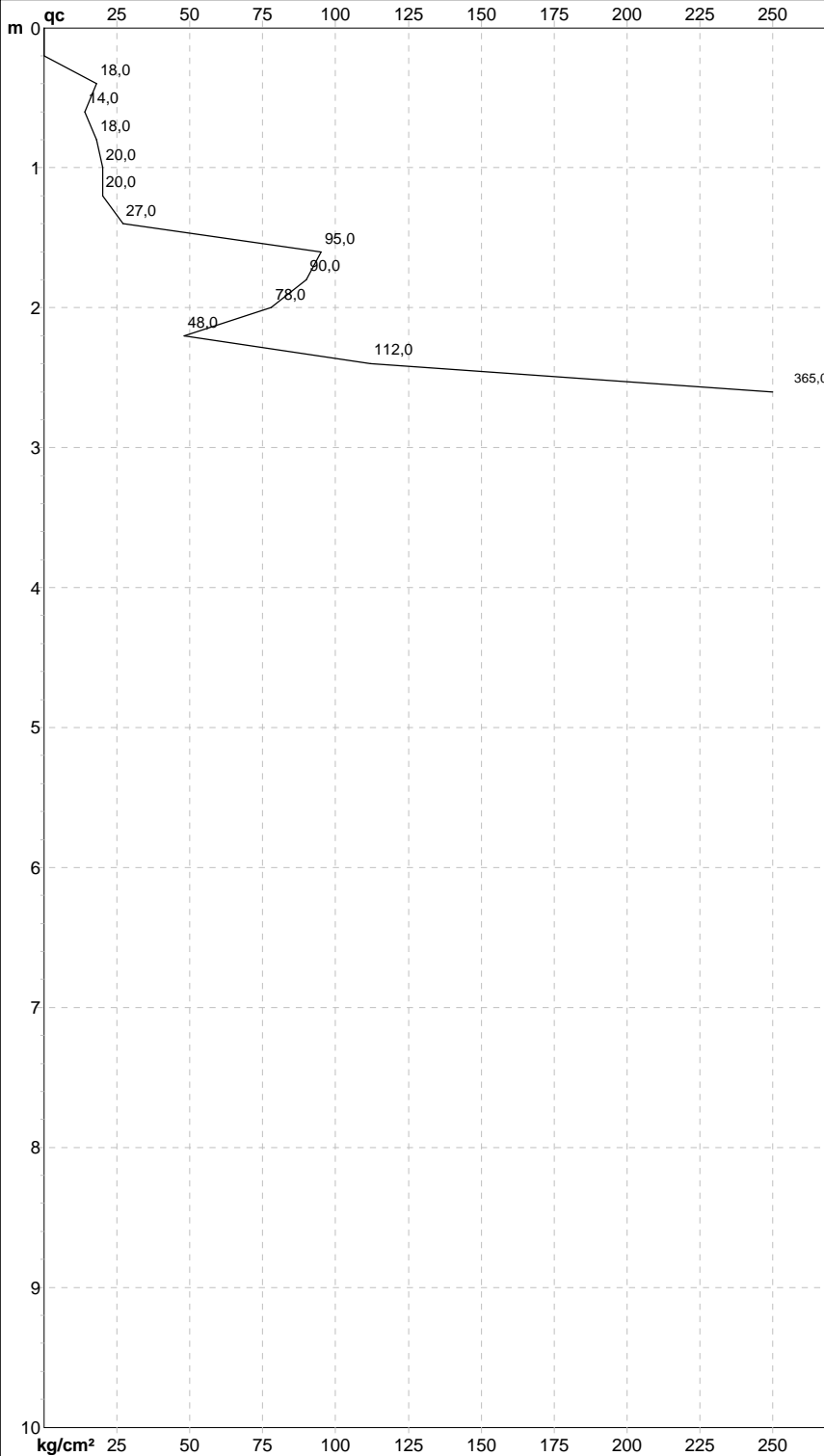
Data certificato: 30/12/2011

Pagina: 1

Quota inizio: Piano campagna

Elaborato:

Falda: Non rilevata



Penetrometro: TG63-200

Responsabile: Sig. Sandro Gorini

Assistente:

Corr.astine: kg/ml

Cod.ISTAT: 051004

Corr.astine: kg/ml

Preforo: m

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini

Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT

3

riferimento **251-2011**

certificato n° **568/2011**

n° verb.accett. **351 del 22/12/2011**

Committente: **TESSITURA OCCHIOLINI di Occhiolini F. & C.**

Cantiere: **Costruzione edificio industriale**

Località: **Ferrantina - Bibbiena - AR**

U.M.: **kg/cm²**

Data eseg.: **28/12/2011**

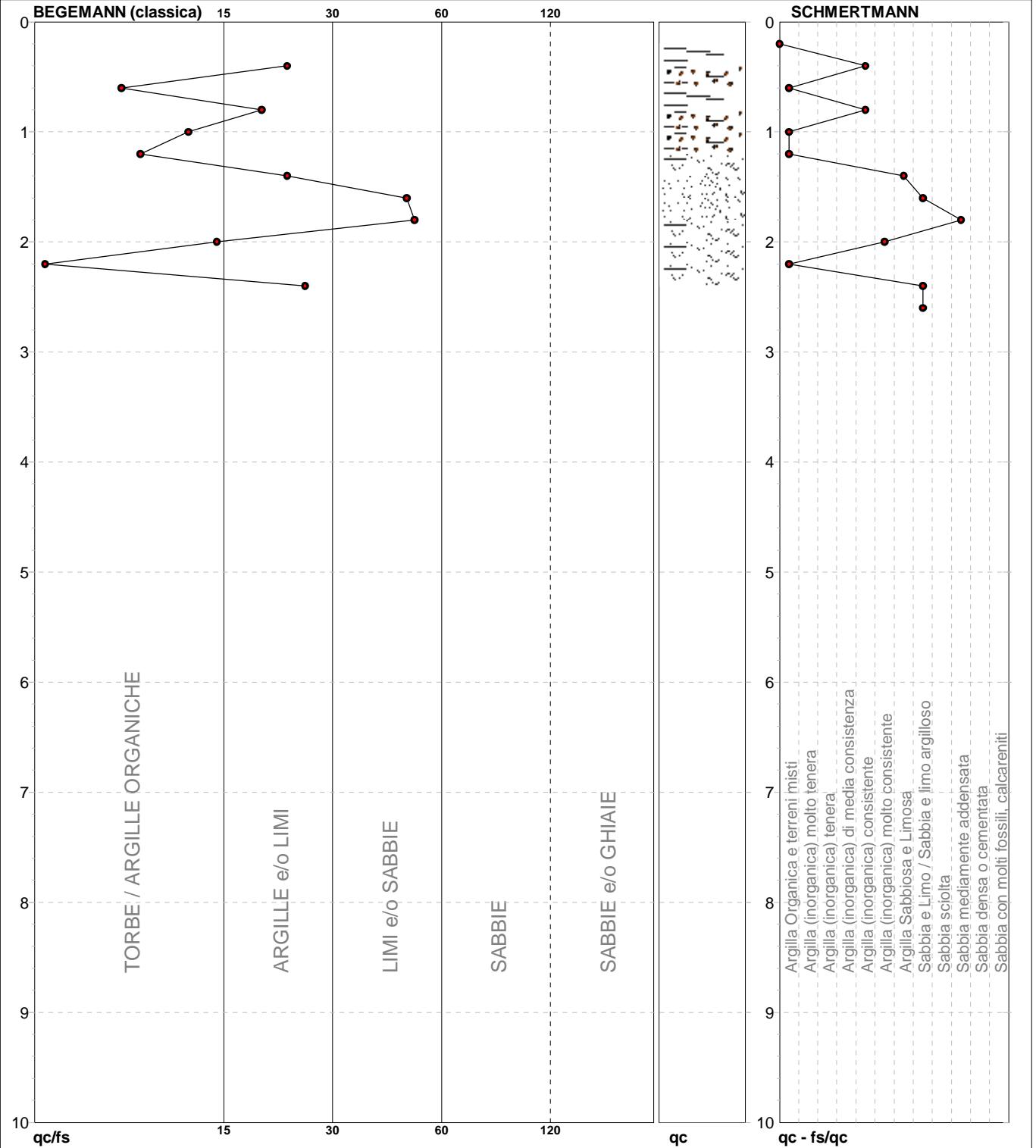
Scala: **1:50**

Data certificato: **30/12/2011**

Pagina: **1**

Elaborato:

Falda: **Non rilevata**



Torbe / Argille org. : 6 punti, 12,24%
Argille e/o Limi : 4 punti, 8,16%
Limi e/o Sabbie : 2 punti, 4,08%

Lo sperimentatore: **Sig. Sandro Gorini**

Il direttore laboratorio: **Dr. Giuliano Moretti**

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	3
	riferimento	251-2011
	certificato n°	568/2011
	n° verb.accett.	351 del 22/12/2011

Committente: TESSITURA OCCHIOLINI di Occhiolini F. & C.	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 28/12/2011
Cantiere: Costruzione edificio industriale	Pagina: 1	Data certificato: 30/12/2011
Località: Ferrantina - Bibbiena - AR	Elaborato:	Falda: Non rilevata

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	γ' t/m ³	σ'_{vo} U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE																																							
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	σ_{Sc} (°)	σ_{Ca} (°)	σ_{Ko} (°)	σ_{DB} (°)	σ_{DM} (°)	σ_{Me} (°)	F.L.	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.																													
0,20	--	--		1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--										
0,40	18,0	22,5	2	1,85	0,07	164	0,75	99,9	127,5	191,3	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--								
0,60	14,0	8,4	2	1,85	0,11	150	0,64	55,7	108,2	162,3	48,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--							
0,80	18,0	19,4	2	1,85	0,15	164	0,75	47,7	127,5	191,3	56,2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
1,00	20,0	12,5	4	1,85	0,19	171	0,80	39,2	136,0	204,0	60,0	58	38	33	30	28	37	27	--	33,3	50,0	60,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
1,20	20,0	9,4	4	1,85	0,22	171	0,80	31,2	136,0	204,0	60,0	53	38	32	29	27	36	27	--	33,3	50,0	60,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
1,40	27,0	22,5	4	1,85	0,26	192	0,95	31,8	161,1	241,6	81,0	60	38	33	30	28	37	28	--	45,0	67,5	81,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
1,60	95,0	45,9	3	1,85	0,30	308	--	--	--	--	--	100	43	38	36	33	42	34	--	158,3	237,5	285,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
1,80	90,0	48,1	3	1,85	0,33	302	--	--	--	--	--	95	43	38	35	33	41	33	--	150,0	225,0	270,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--						
2,00	78,0	14,8	4	1,85	0,37	286	2,60	71,8	442,0	663,0	234,0	88	42	36	34	31	40	33	--	130,0	195,0	234,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--				
2,20	48,0	4,1	4	1,85	0,41	238	1,60	34,8	272,0	408,0	144,0	69	39	33	31	29	38	31	--	80,0	120,0	144,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
2,40	112,0	25,1	4	1,85	0,44	328	3,73	89,9	634,7	952,0	336,0	96	43	37	35	32	41	34	--	186,7	280,0	336,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
2,60	365,0	--	3	1,85	0,48	511	--	--	--	--	--	100	43	43	40	37	45	40	--	608,3	912,5	1095,0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lo sperimentatore: Sig. Sandro Gorini	Il direttore laboratorio: Dr. Giuliano Moretti	Software Utilizzato: Odesys 2.005 01/2010	FON049
--	---	--	---------------