

ALLEGATO N. 3

DATI GEOGNOSTICI

- pozzi muniti di stratigrafia (PA1→PA17)
- stratigrafie sondaggi a carotaggio continuo (C1→C5)
- indagini sismiche (DH1 - DH2 - MASW1→ MASW3 - HVSR1 - HVESR2)
- prove penetrometriche dinamiche (S1→S3)
- stratigrafie pozzetti geognostici (P1→P13)

Pautasso Pozzi - Trivellazioni

via Cursaglie 19
Carignano (To)
011.9692131

Consorzi Irrigui Riuniti di Villafranca P.Te: ramo "Bealera dei Verduni di Cantogno"

Località: Villafranca P.te (TO)



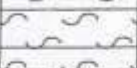




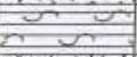
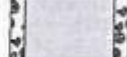

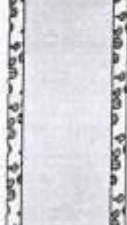




Scala 1:300

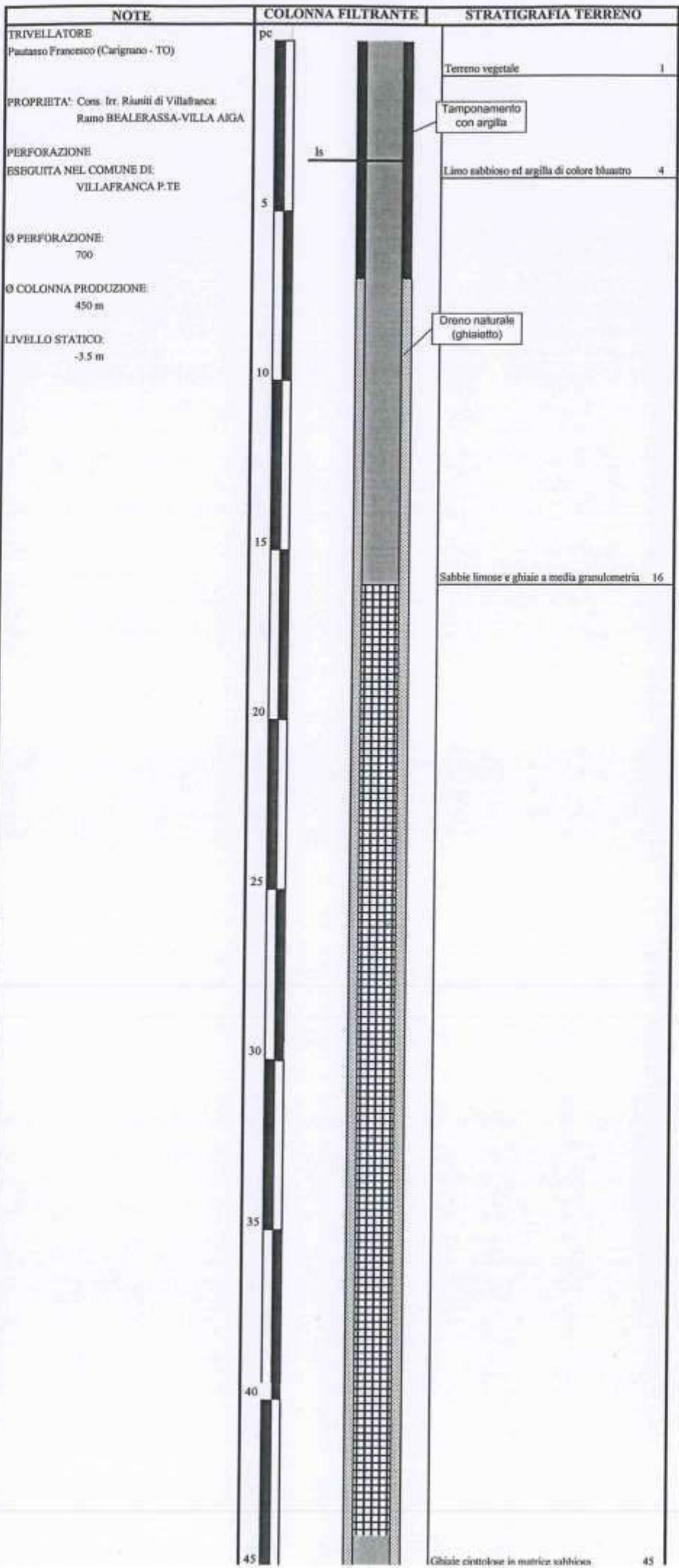
Data:

01 OTT. 2003

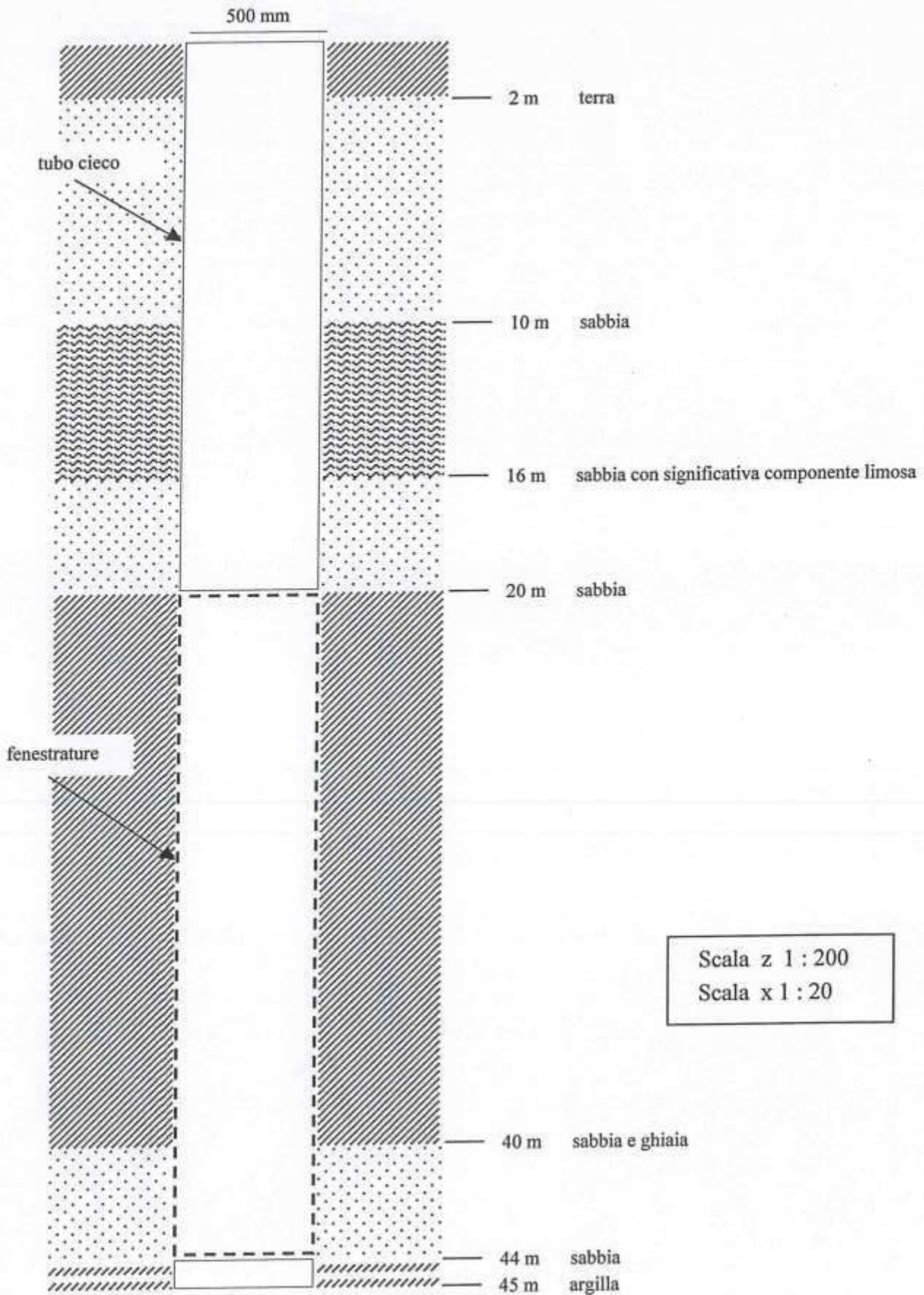
Sigla:

Quota dal p.c.(m):

Profondità (m)	Stratigrafia	DESCRIZIONE	Falde	Pozzo
3.00		Terreno		
3.00		Limo con argilla		
4.00		Sabbia grossa con ghiaia media		
10.00		Limo argilloso		
12.00		Sabbia con ghiaia fine		
21.00		limo argilloso giallastro		
23.00		Ghiaia co sabbia		
24.00				
47.00				



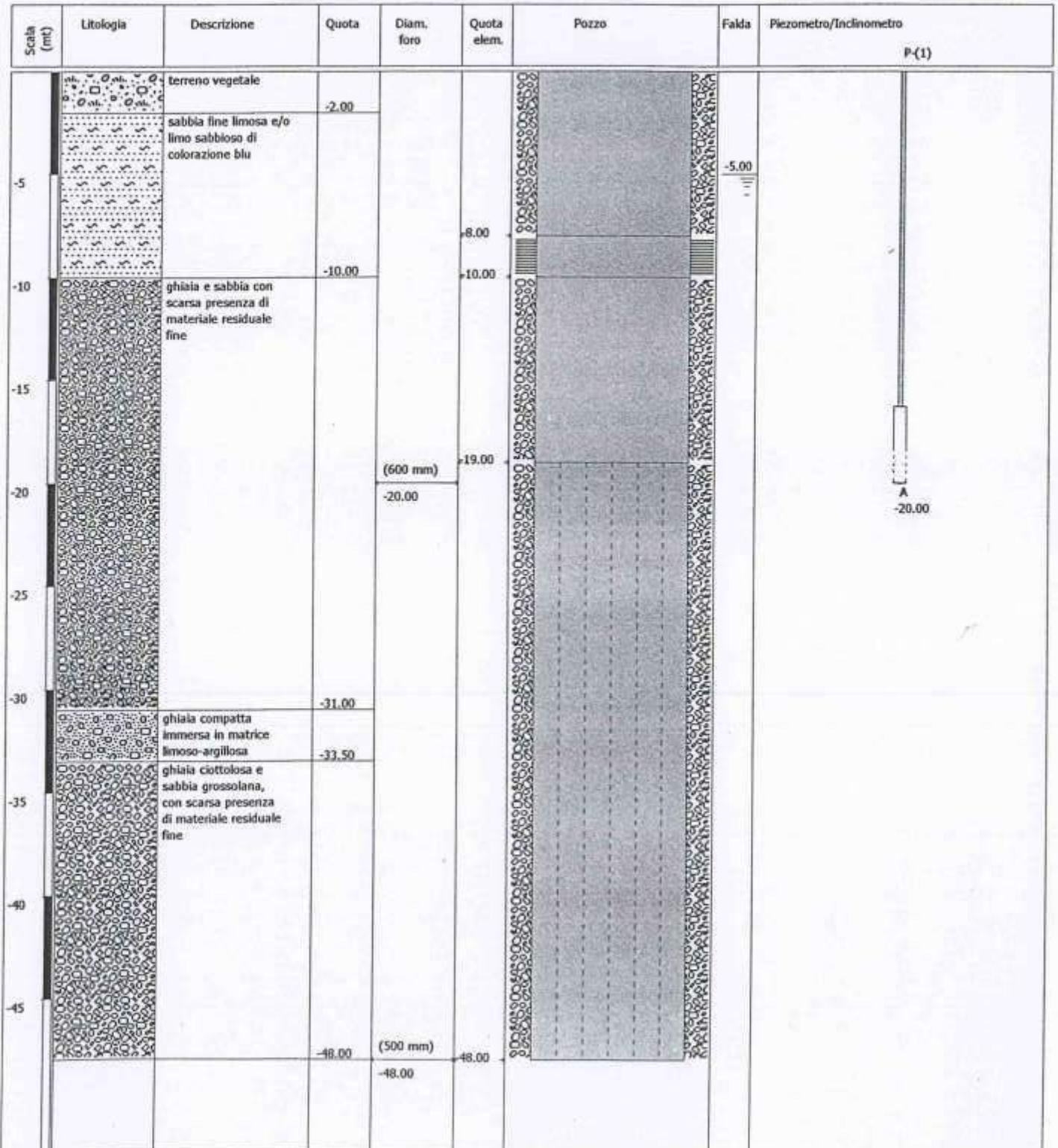
SEZIONE SCHEMATICA E SERIE STRATIGRAFICA



Stratigrafia dell'opera di captazione

MODULO RILEVAMENTO POZZI

Committente Cons. Irr. Riuniti di Villafranca	Comune Villafranca P.te	Quota Ass. P.C. 263 m slm	Inizio Esecuzione 11-11-2004
Trivellatore Allasino Pozzi	Proprietà Cons Barbetta e San Michele	Profondità raggiunta 48 m	Termine Esecuzione 19-11-2004



DITTA TRIVELLATRICE

ALLASINO POZZI
 dei F.lli Massimo e Valter Allasino s.n.c.
 Reg. Allasini n.12
 10060 Buriasco (TO)

PROFILO GEO-STRATIGRAFICO E CARATTERISTI

del pozzo trivellato N. 12491 sito in Comune
 di Villafranca P.te Foglio 16 Part. N. 229
 Autorizzazione N 272-311228 in data 14/06/2005

DITTA PROPRIETARIA: Az. Agr. VALERIO Pietro - Fraz. San Michele n°16 - Villafranca P.te (TO)

USO dell'acqua: Irriguo

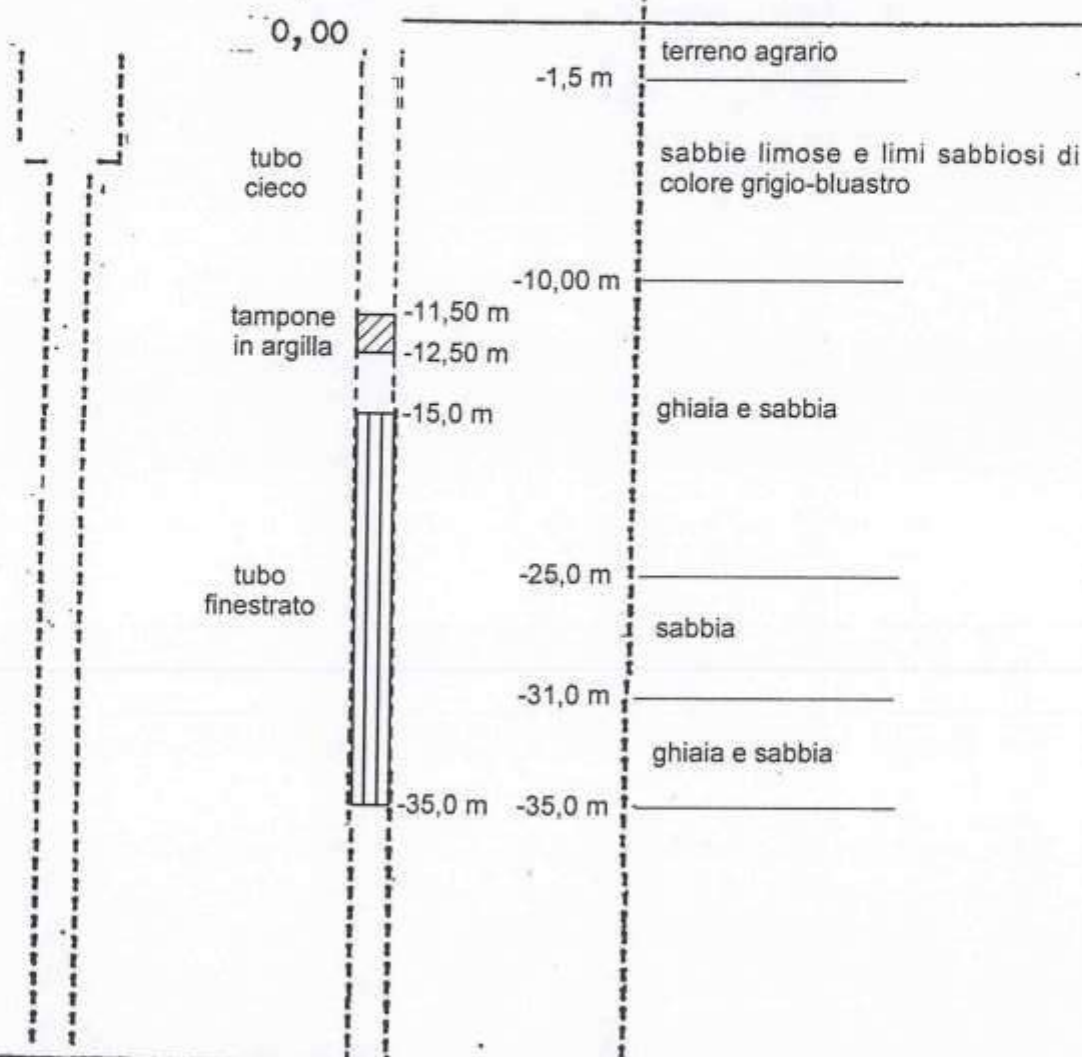
SEZIONE schematica

COLONNA di rive
stimento: cieca
o finestrata
 Ø in mm.400

SERIE STRATIGRAFICA

dei terreni attraversati

p.c.



Data inizio lavori: 31/08/2005

Data di ultimazione: 30/09/2005

Livello statico falda, in assenza di sollecitazioni = - m. 6,00

Portata pompa espurgo = 1/sec. Livello dinamico = - m.

Portata pompa esercizio = 1/sec. 39,0 Livello dinamico = - m. 8,30

DITTA TRIVELLATRICE

ALLASINO POZZI
dei F.lli Massimo e Valter Allasino s.n.c.
Reg. Allasini n.12
10060 Buriasco (TO)

PROFILO GEO-STRATIGRAFICO E CARATTERISTICHE

del pozzo trivellato N. 12325 sito in Com.
di Villafranca P.te Foglio 54 Part. N. 18
Autorizzazione N356-122584 in data 09/05/2003

PA6

DITTA PROPRIETARIA: PAGLIETTA Giuseppe e Livio - Fraz. San Nicola n°28 - Villafranca P.te (TO)

USO dell'acqua: Irriguo

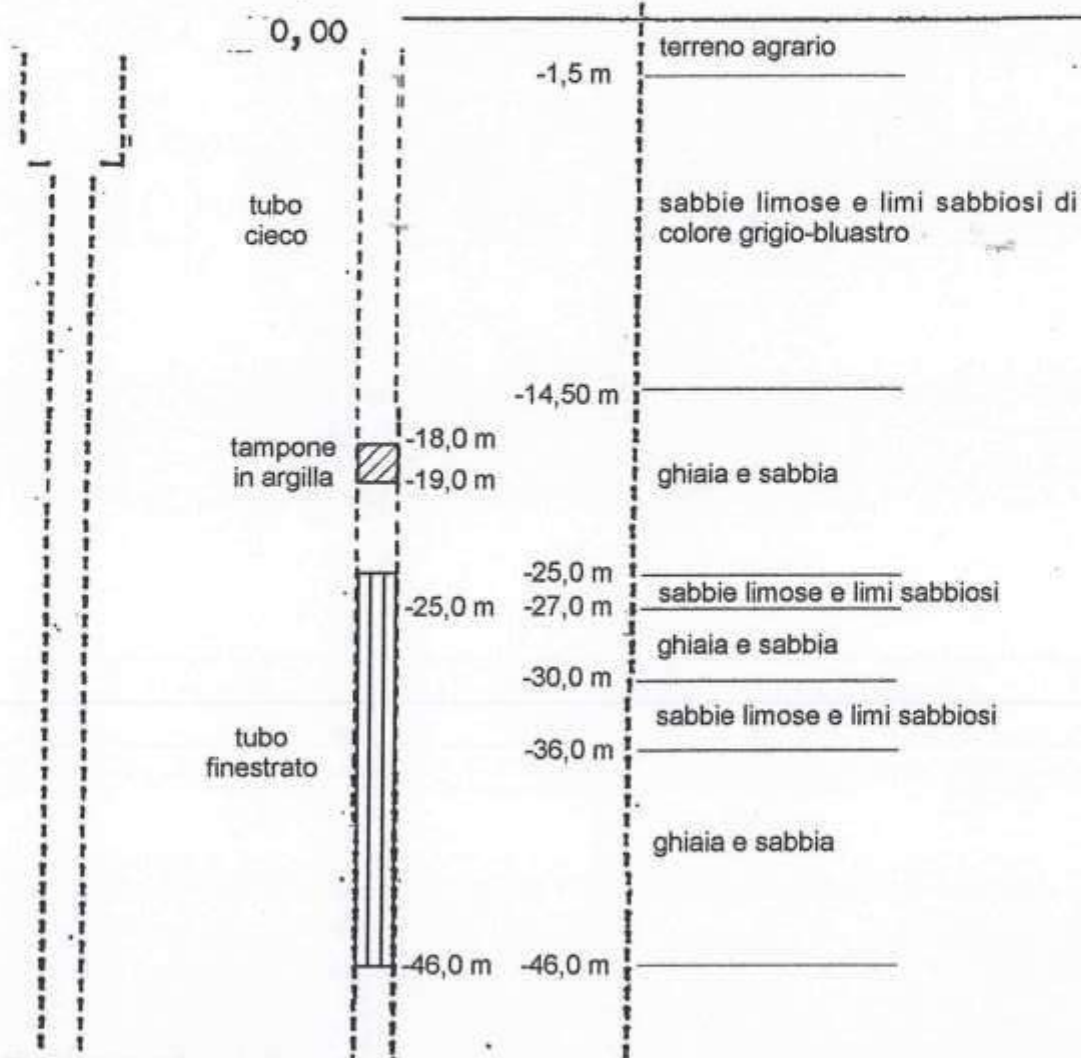
SEZIONE schematica

COLONNA di rivestimento: cieca o finestrata
 ϕ in mm. 400

SERIE STRATIGRAFICA

dei terreni attraversati

p.c.



Data inizio lavori: 30/06/2003

Data di ultimazione: 07/07/2003

Livello statico falda, in assenza di sollecitazioni = - m. 5,50

Portata pompa espurgo = l/sec. Livello dinamico = - m.

Portata pompa esercizio = l/sec. 45,0 Livello dinamico = - m. 8,20

ALLASINO Pozzi Snc

Cons. Irrigui Riuniti di Villafranca P.te: RAMO SAN NICOLA

Reg. Allasini 12
Buriasco (TO)
0121 56292

Località:

Scala 1:300

Data: 13 OTT. 2003

Sigla:

Quota dal p.c.(m):

Profondità (m)	Stratigrafia	DESCRIZIONE	Falde	Pozzo
3.00		Terreno vegetale		
3.00		Ghiaia grossa con abbondanti ciottoli		
13.50				
16.50		Limo sabbioso con argilla		
3.50				
20.00		Ghiaia con sabbia		
8.00				
28.00		Limo argilloso con sabbia fine		
3.00				
31.00		Ghiaia e sabbia		
12.00				
43.00				

DITTA TRIVELLATRICE

ALLASINO POZZI
 dei F.lli Massimo e Valter Allasino s.n.c.
 Reg. Allasini n.12
 10060 Buriasco (TO)

PROFILO GEO-STRATIGRAFICO E CARATTERISTI

del pozzo trivellato N. 12047 sito in Com
 di Villafranca P.te Foglio 22 Part. N. 99
 Autorizzazione N103-87401 in data 12/04/2000

DITTA PROPRIETARIA: Az. Agr. GALLO Antonio Franco - Fraz. S. Nicola n°19 - Villafranca P.te

USO dell'acqua: Irriguo

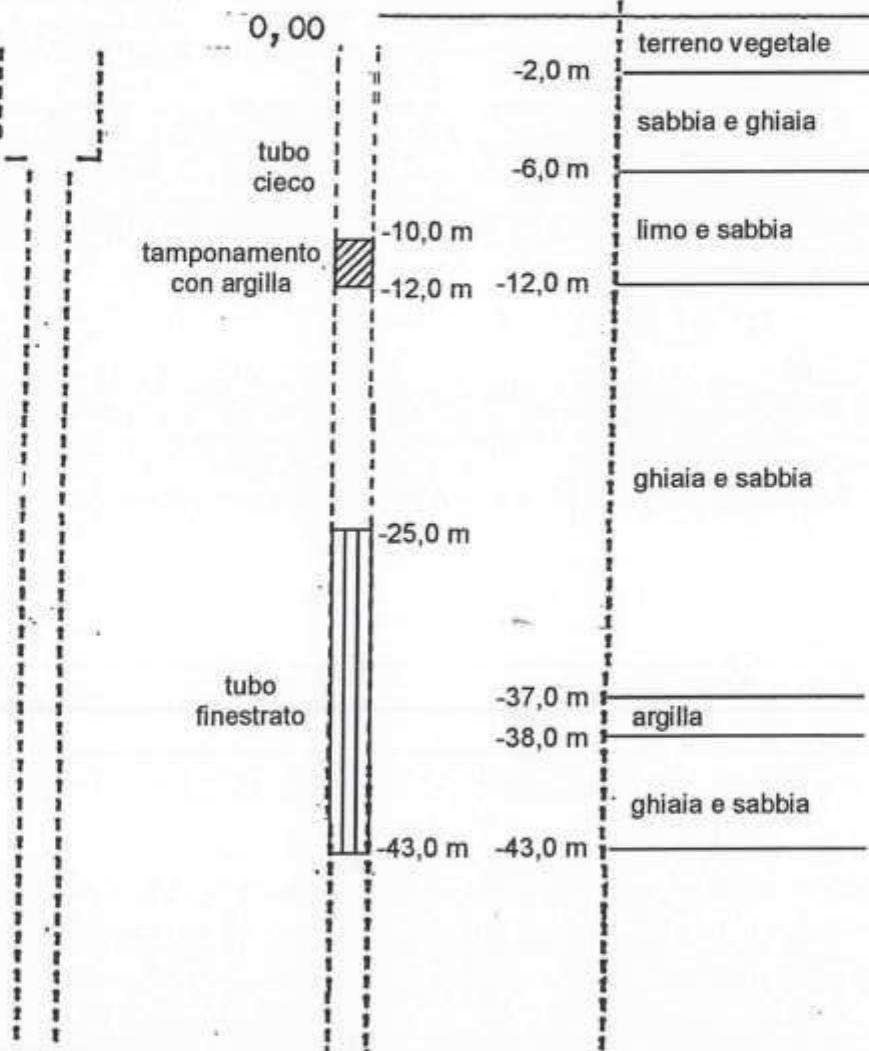
SEZIONE schematica

COLONNA di rivestimento: cieca o finestrata
 ϕ in mm. 350

SERIE STRATIGRAFICA

dei terreni attraversati

p.c.



Data inizio lavori: 02/05/2000

Data di ultimazione: 05/05/2000

Livello statico falda, in assenza di sollecitazioni = - m. 3,50

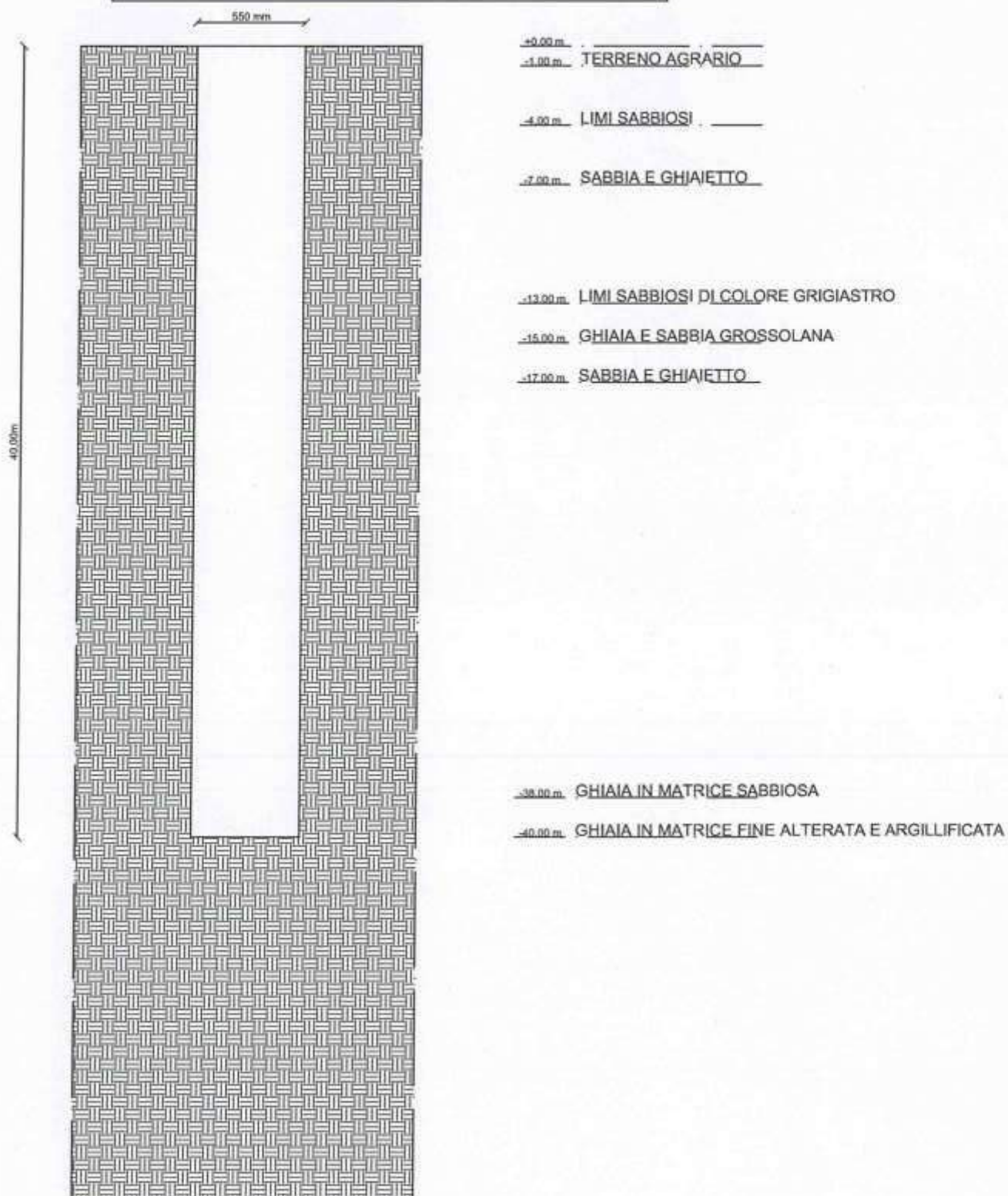
Portata pompa espurgo = l/sec. 79,1 Livello dinamico = - m. 8,60

Portata pompa esercizio = l/sec. 55 Livello dinamico = - m. 6,30

SEZIONE TRIVELLAZIONE E STRATIGRAFIA

Scala alt. 1:200

Scala largh. 1:20



NOTE

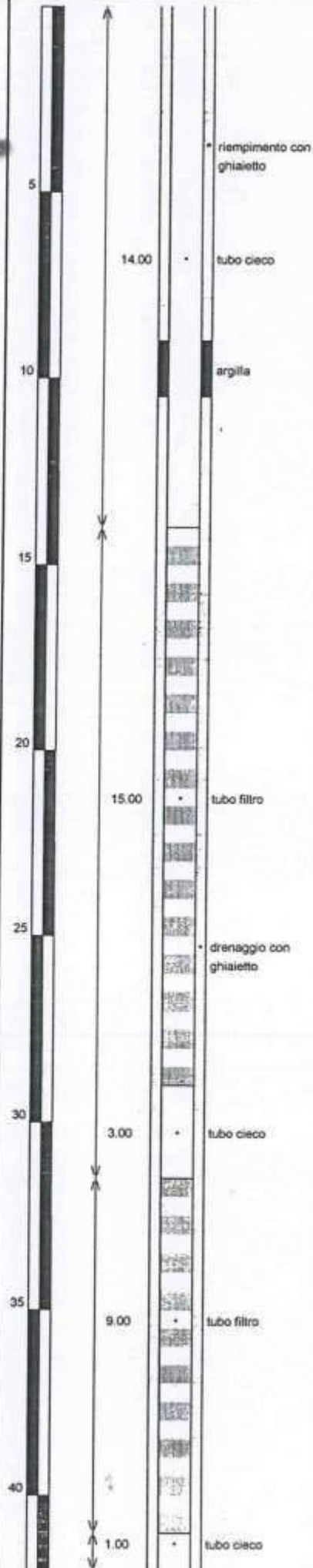
COLONNA FILTRANTE

STRATIGRAFIA TERRENO

PROPRIETA':
 AZIENDA AGRICOLA
 BARBETTA MICHELE
 F.NE BUSSI 19
 VILAFRANCA P.TE (TO)

Ø PERFORAZIONE: MM 700
 Ø COLONNA: MM 406

LIVELLO STATICO: -m 4.42



TERRENO VEGETALE 1.00
 TERRA 1.50

PA10

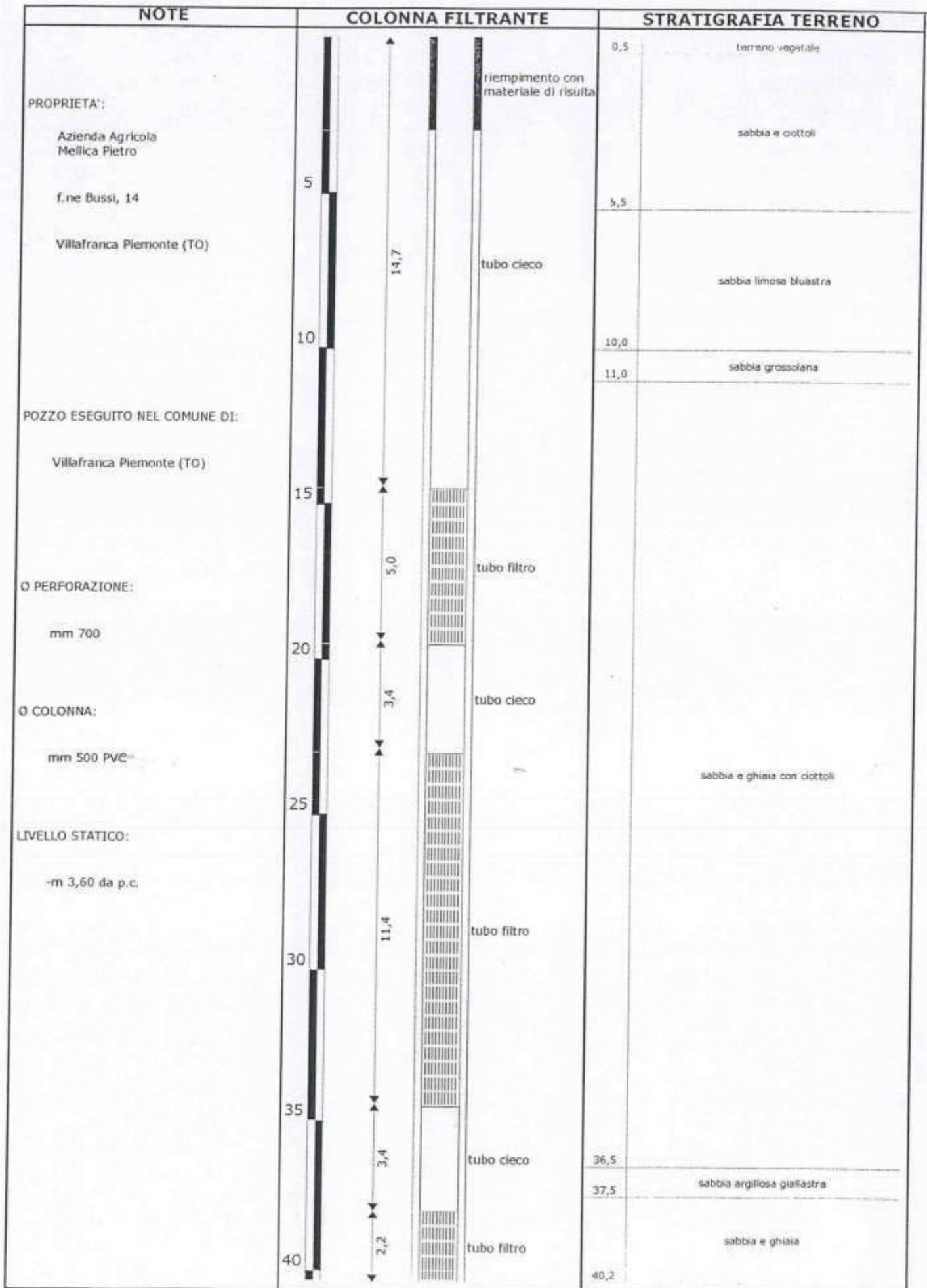
SABBIA FINE E GHIAIA 5.50

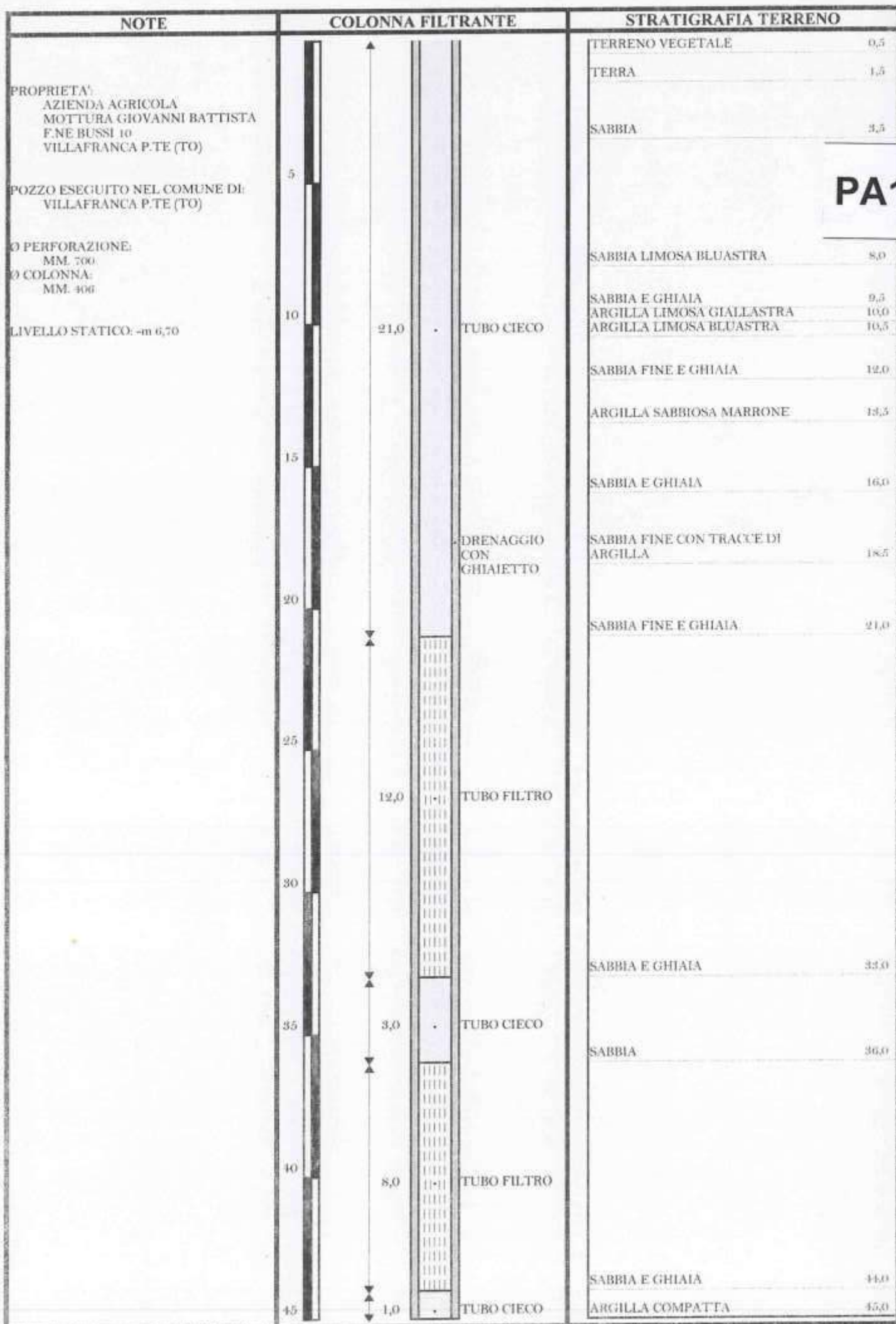
SABBIA ARGILLOSA BLUAстра 13.00

SABBIA E GHIAIA 29.00

SABBIA FINE E GHIAIA 31.00

SABBIA E GHIAIA 41.50
 ARGILLA 42.00





PA12

OGGETTO: profilo geo-stratigrafico e caratteristiche del pozzo
trivellato nel comune di VILLAFRANCA P. TE

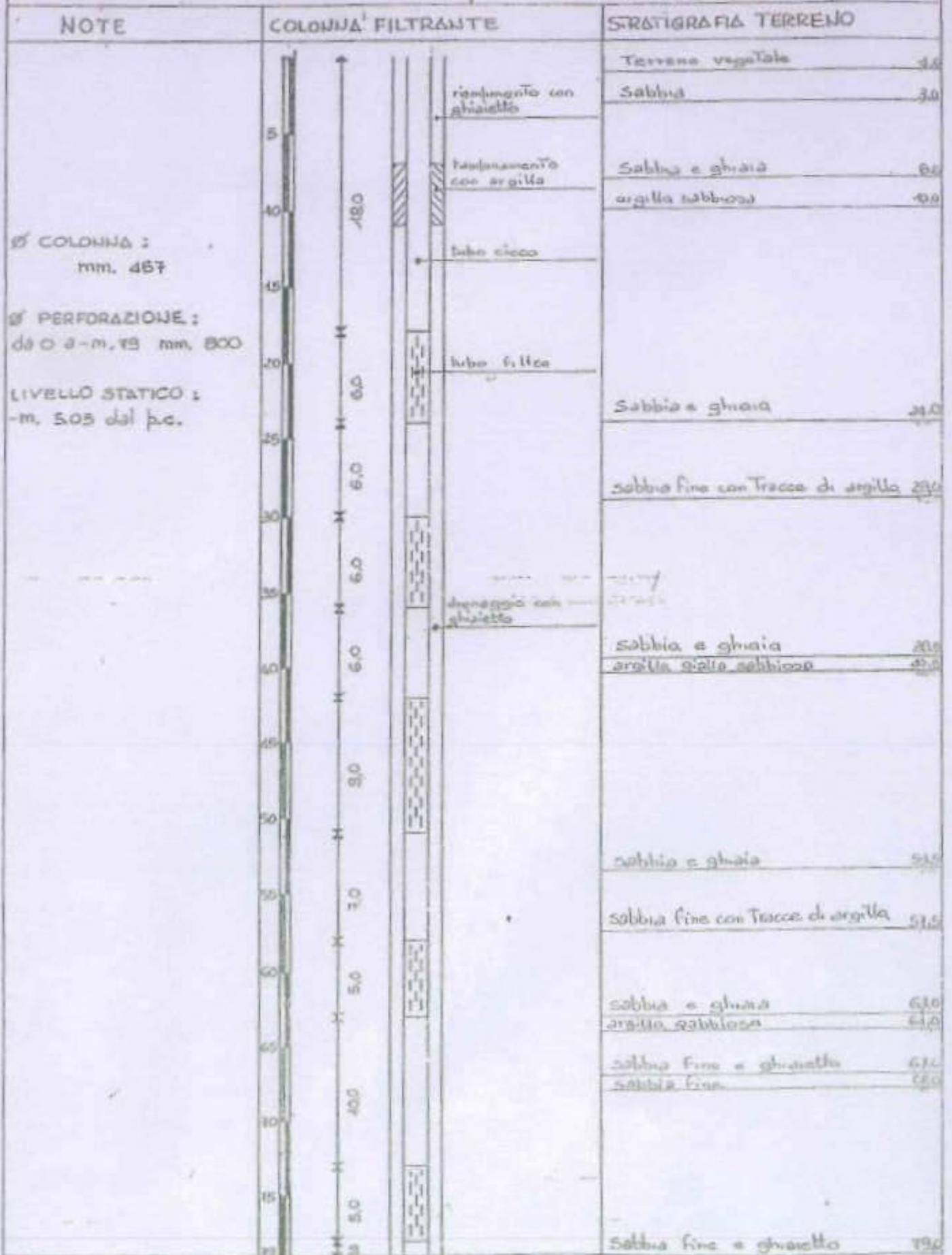
	1,00	terreno vegetale
	7,00	ghiaia
	11,00	sabbia fine
	19,00	sabbia e ghiaia
	24,00	sabbia fine e ghiaia
tubo cieco	26,50	argilla
tubo filtro	32,50	sabbia e ghiaia
	34,00	sabbia granita
tubo cieco	38,00	argilla gialla
tubo filtro	63,00	sabbia e ghiaia

caratteristiche:

perforazione : Ø mm. 800 da m. 0 a m. 63,00 dal piano campagna;
 profondità : m. 63,00 dal piano campagna;
 falde rinvenute : n° 3, da m. 3,5 a m. 24,0; da m. 26,5 a m. 34,0
 da m. 38,0 a m. 63,0 dal piano campagna.
 colonna di rivest. : Ø mm. 405
 filtro : Ø mm. 405, lunghezza m. 31,00 posto tra m. 26,5
 e m. 32,5 e tra m. 38 e m. 63 dal piano campagna
 livello statico : m. 3,50 dal piano campagna
 portata : lt/min 8000
 livello dinamico : -m. 12,00
 data inizio lavori : 11 giugno 1991
 data fine lavori : 17 giugno 1991

MONTIGLIO POZZI
 di Montiglio B. & C. snc
 fraz. Tetti Brelia 107
 10048 VINOVO (TO)

PER IL TRATTO DEL POZZO TRIVELLATO
 COMUNE DI VILLAFRANCA P.TE
 PROPRIETA' AZ. AGR. CARRONE
 di FALCO DARIO
 Fraz. Mottura n° 54
 VILLAFRANCA P.TE



DITTA TRIVELLATRICE

ALLASINO POZZI
dei F.lli Massimo e Valter Allasino s.n.c.
Reg. Allasini n.12
10060 Buriasco (TO)

PROFILO GEO-STRATIGRAFICO E CARATTERIST.

PA16

del pozzo trivellato N. 12135 sito in Col
di Villafranca P.te Foglio 50 Part. N. 58
Autorizzazione N148-104116 in data 08/05/2001

DITTA PROPRIETARIA: BERTOLOTTO Domenico - Via San Sudario n°7 - Villafranca P.te (TO)

USO dell'acqua: Irriguo

SEZIONE schematica

COLONNA di rivestimento: cieca o finestrata
Ø in mm. 350

SERIE STRATIGRAFICA

dei terreni attraversati

p.c.

0,00

-2,0 m

terreno agrario

tubo cieco

limi sabbiosi di colore blastro alternati a livelli più francamente sabbiosi

tampone in argilla

-23,0 m

-25,0 m

-26,5 m

-26,0 m

tubo finestrato

ghiaia e sabbia

-40,0 m

ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa

-46,0 m

-46,0 m

Data inizio lavori: 11/05/2002

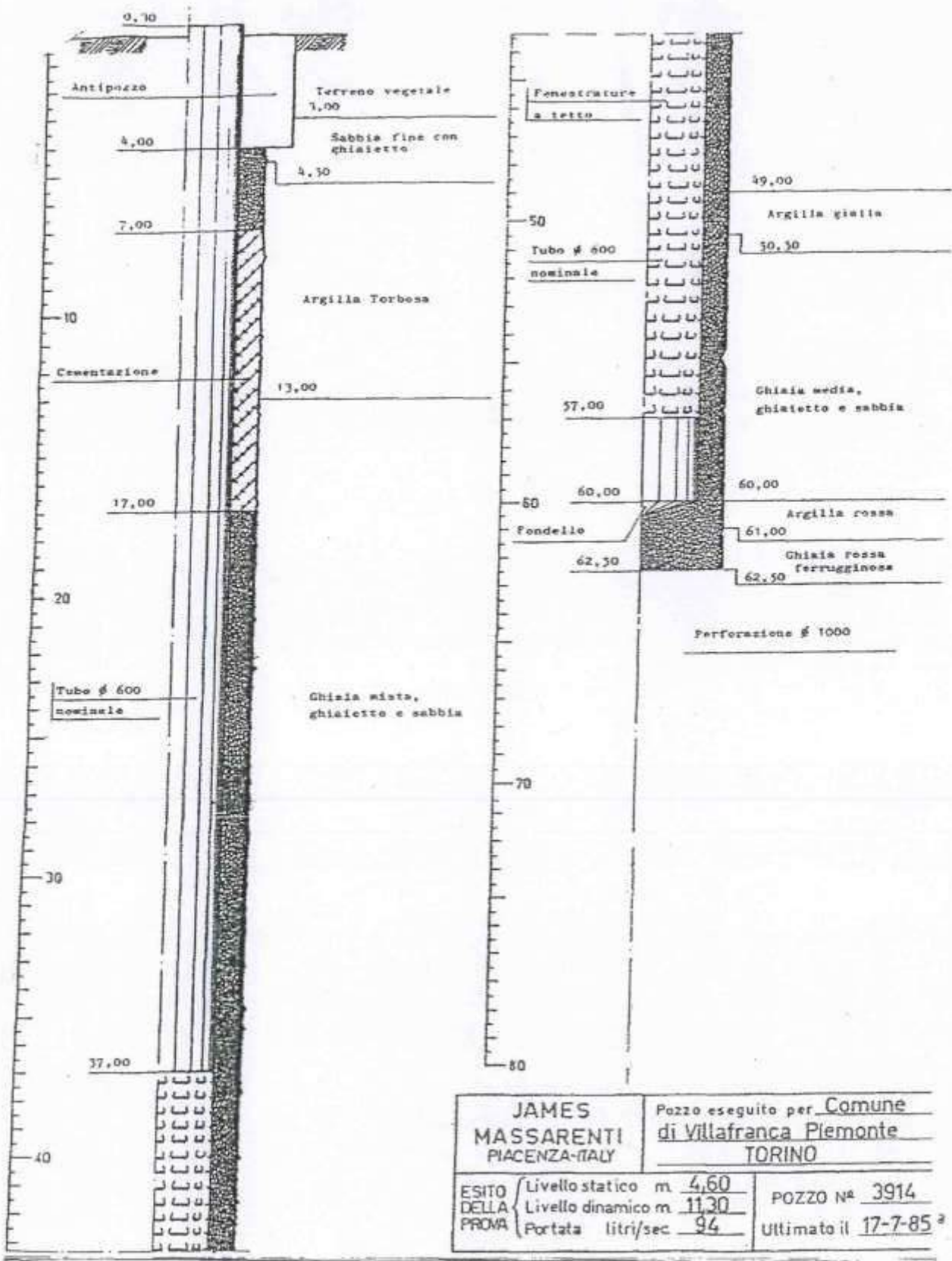
Data di ultimazione: 16/05/2002

Livello statico falda in assenza di sollecitazioni = - m. 4,50

Portata pompa espurgo = 1/sec. Livello dinamico = - m.

Portata pompa esercizio = 1/sec. 40,0 Livello dinamico = - m. 14,50

PA17



JAMES MASSARENTI PIACENZA-ITALY		Pozzo eseguito per <u>Comune di Villafranca Piemonte</u> TORINO	
ESITO DELLA PROVA	Livello statico m <u>4,60</u>	POZZO N° <u>3914</u>	
	Livello dinamico m <u>11,30</u>	Ultimato il <u>17-7-85</u>	
	Portata litri/sec <u>94</u>		

C1

Stratigrafia semplificata

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
104866	1.70	sabbia grossolana con ghiaia sparsa
104866	5.80	ghiaia in sabbia medio fine con ciottoli
104866	9.70	sabbia debolmente limosa con ghiaia
104866	13.10	ghiaia in matrice sabbiosa debolmente limosa
104866	16.30	limo sabbioso con presenza di ghiaia
104866	20.40	sabbia limosa debolmente ghiaiosa con alcuni ciottoli
104866	24.70	ghiaia medio grossa in abbondante matrice sabbiosa localmente limosa
104866	28.20	ghiaia grossolana in sabbia debolmente limosa con intercalazioni di ciottoli eterometrici sparsi
104866	30.50	sabbia limoso argillosa con rari livelli ghiaiosi
104866	32.70	limo sabbioso con passate ghiaiose con ciottoli sparsi
104866	35.00	limo argilloso localmente con presenza di strati sabbioso limosi

Stratigrafia semplificata

Codice perforazione	Profondita¹ (m)	Descrizione
104865	2.60	sabbia e ghiaia
104865	3.90	ghiaia in matrice sabbiosa medio fine con ciottoli
104865	4.40	ciottoli con livelli ghiaiosi grossolani
104865	5.70	ghiaia media in matrice sabbiosa
104865	7.90	sabbia poco limosa con ghiaia sparsa
104865	10.20	ciottoli con intercalazioni di livelli ghiaiosi medio fini
104865	12.70	ghiaia in matrice sabbiosa
104865	14.80	ciottoli in sabbia limosa e con ghiaia medio fine
104865	15.30	ghiaia medio fine in matrice limoso sabbiosa
104865	17.10	sabbia poco limosa con ghiaia
104865	19.20	ghiaia sabbiosa con rare intercalazioni di limo
104865	20.30	sabbia debolmente limosa
104865	21.70	sabbia localmente con alcuni strati ghiaiosi
104865	27.80	sabbia fine debolmente limosa con alcuni ciottoli e ghiaia sparsa
104865	31.00	limo sabbioso con ghiaia medio grossolana sparsa con presenza di livelli argillosi
104865	35.00	limo sabbioso con alcuni ciottoli e livelli argillosi

Stratigrafia semplificata

Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione
104864	2.00	sabbia poco limosa con ghiaia sparsa
104864	4.40	ghiaia in matrice sabbiosa con ciottoli
104864	5.00	ghiaia medio piccola in matrice sabbiosa
104864	5.40	ciottoli con ghiaia
104864	7.80	sabbia debolmente limosa con ghiaia
104864	9.50	limo sabbioso con ghiaia
104864	10.00	ciottoli con ghiaia sciolta
104864	13.00	ghiaia in sabbia debolmente limosa
104864	14.70	ciottoli in matrice sabbiosa limosa e ghiaia medio piccola
104864	15.00	ghiaia con abbondante limo
104864	15.70	sabbia con limo ghiaia e ciottoli
104864	18.60	sabbia limosa con ghiaia
104864	19.50	ghiaia con sabbia limosa
104864	20.00	sabbia
104864	21.00	sabbia con ghiaia
104864	27.00	sabbia medio fine debolmente limosa con ciottoli sparsi e ghiaia
104864	30.00	limo sabbioso con ghiaie medio grossolane con presenza di livelli argillosi
104864	35.00	limo sabbioso con alcuni ciottoli sparsi con livelli argillosi

Prove SPT in foro

Codice Perforazione	Profondità (m)	N1	N2	N3	NSPT
104864	3.00	18	31	-999	-999
104864	6.00	28	36	45	81
104864	9.00	31	21	32	53
104864	12.00	21	26	37	53
104864	15.00	18	26	22	48
104864	18.00	11	22	30	52

NOTA: il valore -999 indica un rifiuto.



SONDAGGIO S2

UNITA' 10/07/06 SALLA SX fiume PO

COMMITTENTE
 Provincia di Cuneo

Bonda CHU 800 G
 Sistema di perforaz. ASTE - CAROTIERE - RIV.
 # Carotaggio 1st

C4

Profondità (m)	Descrizione del terreno
0 - 1	Terreno vegetale
1 - 2	Sabbia fine limosa, di colore grigio con presenza di ciottoli. Sciolta
2 - 3	Sabbia medio fine con presenza di ciottoli ϕ max 3 cm. - Sciolta
3 - 4	livello di argilla grigia compatta
4 - 5	Sabbia fine in matrice argillosa, di colore grigio ocra. - Sciolta
5 - 6	livello di argilla grigia compatta
6 - 7	Sabbie fine sciolta
7 - 8	Argilla di colore grigio consistente
8 - 9	Sabbie medio fine in matrice argillosa compatta
9 - 10	livello di argilla grigia consistente
10 - 11	Sabbia fine in matrice argillosa sciolta
11 - 12	livello di argilla grigia
12 - 13	Sabbia fine colore grigio-ocra con presenza di piccoli ciottoli. - Sciolta
13 - 14	Argilla grigia consistente
14 - 15	Sabbia fine in matrice argillosa limosa sciolta
15 - 16	Argilla colore grigio ocra consistente
16 - 17	Sabbia e ghiaie fine sciolta
17 - 18	Argilla di colore grigio-ocra da consistente a molto consistente
18 - 19	Sabbia in matrice argillosa di colore grigio. Densa
19 - 20	Argilla grigia molto consistente
20 - 21	Sabbia in matrice argillosa di colore grigio. Densa
21 - 22	Argilla grigia molto consistente
22 - 23	Sabbia fine con presenza di ciottoli ϕ max 5 cm. in matrice argillosa. Molto densa
23 - 24	Argilla grigia molto consistente
24 - 25	Sabbia con presenza di ghiaia e ciottoli ϕ max 5 cm. in matrice argillosa. molto densa
25 - 26	Argilla grigia. DURA
26 - 27	Sabbia ghiaie in matrice argillosa. limosa colore ocra. - Molto densa
27 - 28	Argilla grigia. DURA
28 - 29	Sabbia in matrice argillosa. limosa colore ocra. - Molto densa
29 - 30	Argilla grigia. DURA
30 - 31	F.F.



SONDAGGIO S3

12/07/06 Spalla Dx Fiume PO

COMITENTE
 Provincia di Cuneo

Sonda: CW 800 GI
 Sistema di perforazione: ASTE CAROTIERE - DRV
 P. Carotaggio: 101

DESCRIZIONE DEI TERRENI		No. Name	VALI rear	NOI	N. Carotaggio
1	Sabbia fine, limosa di colore grigio sciolta				
2	Argilla limosa di colore grigio con presenza di sabbie. Mediamente compatta				
3	Sabbia fine, limosa, in matrice argillosa con rara presenza di ciottoli di max 3 cm. di colore grigio. Da sciolta a compatta				
4	Sabbia limosa in matrice debolmente argillosa con rara presenza di ghiaia di colore grigio-ocra. Da sciolta a compatta				
5	Argilla grigia debolmente limosa mediamente compatta				
6	Sabbia fine in matrice argillosa. sciolta				
7	Argilla limosa da ocra a grigio-ocra. mediamente compatta				
8	Ghiaie in matrice argillosa				
9	Argilla limosa di colore grigio da mediamente compatta a consistente				
10	Sabbia di colore grigio ocra - sciolta				
11	limo sabbioso in matrice argilloso				
12	Sabbia limosa di colore grigio ocra. sciolta				
13	Argilla debolmente limosa di colore grigio tendente all'ocra da consistente a molto consistente				
14	Sabbia con presenza di ghiaia in matrice limosa argillosa - Denso.				
15	Argilla grigia molto consistente				
16	Sabbia di colore grigio - compatta				
17	Argilla limosa con presenza di sabbie di colore dall'ocra al grigio. Molto consistente				
18	Sabbia di colore grigio-ocra debolmente argillosa - da densa a molto densa				
19	Argilla grigia molto densa				
20	Sabbia limosa in matrice argillosa. molto densa				
21	Argilla grigia dura				
22	Sabbia limosa in matrice argillosa da densa a molto densa				
23	Argilla grigia dura				
24	Sabbia limosa in matrice argillosa da densa a molto densa				
25	Argilla grigia dura				

F.F.

C5

6 – RISULTATI

Risulta particolarmente affidabile la determinazione diretta della velocità delle onde di taglio che viene calcolata tramite l'applicazione delle classiche metodologie geofisiche (sismica superficiale, metodi SAWS, prove in foro tipo down-hole o cross-hole).

I risulti ottenuti sono dettagliatamente illustrati negli allegati grafici e nella tabella di riferimento.

Non essendovi analisi dirette su campioni per stabilire la densità dei materiali attraversati, si è attribuita una densità media pari a 1.8 t/mc.

Merita essere ricordato che i parametri ricavati per via dinamica hanno in genere valori superiori a quelli ricavati da prove statiche in laboratorio proprio per il diverso campo di sollecitazione applicata e la diversa deformazione raggiunta.

I valori di velocità di propagazione delle onde longitudinali variano da poche centinaia di metri al secondo sino ad alcune migliaia (7-8) di metri al secondo.

Velocità inferiori alla velocità del suono nell'aria (344 m/s) sono misurabili in terreni soffici superficiali anidri con elevato contenuto di materiali organici.

Gli stessi materiali, saturi d'acqua, incrementano i loro valori sino a 500-800 m/s.

I terreni incoerenti alluvionali presentano valori variabili tra 600 e 1800 m/s con prevalenza di velocità superiori a 1400 m/s per quelli saturi d'acqua.

Le velocità delle onde sismiche longitudinali (V_p) sono influenzate dalla eventuale presenza della falda. Perciò in questi casi i valori delle V_p registrati in falda vengono incrementati grazie alla saturazione dei materiali per cui il rapporto fra velocità delle onde longitudinali e trasversali, i parametri elastici calcolati ed il valore del coefficiente di Poisson, mostrano caratteristiche meccaniche ed elastiche più scadenti della realtà.

I valori maggiormente attendibili sono riferiti alla velocità delle onde di taglio (V_s) ed al modulo di taglio G che non vengono influenzati dalla saturazione.

Si ricorda che il valore della velocità nell'acqua varia tra 1480 e 1520 m/s al variare della temperatura e della salinità.

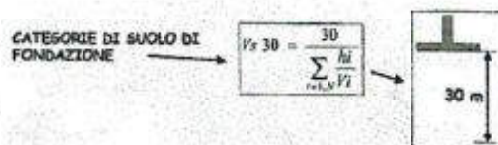
La velocità nelle rocce sedimentarie spazia tra valori di 1600 e 5000 m/s incrementandosi sia con la profondità dei sedimenti che con la loro età geologica.

Per l'anisotropia delle rocce tutti questi valori cambiano in funzione della direzione di propagazione rispetto alla stratificazione con differenze variabili dal 5 al 25%.

Analogamente questi valori, che si riferiscono a rocce sane, compatte ed omogenee, tendono a decrescere in funzione dell'alterazione dei loro componenti mineralogici, del grado di fratturazione e delle discontinuità stratigrafiche.

Le misure effettuate hanno consentito di evidenziare una sostanziale omogeneità dei terreni che compongono il sottosuolo, in accordo coi dati stratigrafici rilevati attraverso i sondaggi geomeccanici. In conclusione il substrato appare abbastanza omogeneo, costituito in prevalenza da argille, limi e sabbie le cui caratteristiche migliorano all'aumentare della profondità.

Dai valori delle velocità sismiche delle onde di taglio calcolate e riportate, è possibile valutare il valore di V_{s30} calcolato direttamente in sito secondo la formula sotto esplicitata.



Il **Vs30** si è sempre mostrato compreso nella categoria C dei suoli di fondazione (valori di velocità maggiori di 180 m/s e minori di 360 m/s) secondo la distinzione indicata dal O.P.C.M. 3274/03 (tipica di depositi quali sabbie e ghiaie molto addensate o argille molto consistenti) con il valore di Vs30 misurato che è di circa 250 m/s, nonostante per il primo down hole il calcolo sia stato effettuato solo sui 26 metri di profondità massima a cui si è potuto accedere col geofono causa occlusione del foro di sondaggio.

Merita essere ricordato che i parametri ricavati per via dinamica hanno in genere valori superiori a quelli ricavati da prove statiche in laboratorio proprio per il diverso campo di sollecitazione applicata e la diversa deformazione raggiunta.

Da tutte queste premesse scaturisce che per via indiretta geosismica è possibile definire le caratteristiche del sottosuolo in esame in modo molto più completo e corretto, ottenendo valori progettuali dell'insieme piuttosto che puntuali.

Per CIS Geofisica s.r.l.

Dott. Geol. Ermanno Rambelli

Località: Cardè (Cn)

Progetto:

DOWN HOLE TEST DH1

Tabulato dei valori calcolati e misurati

Distanza energizz. Z da testa foro 150 cm
Profondità del foro 26 m

Profondità m	Distanza m	T_p ms	T_s ms	DV_p m/s	DVs m/s	DV_p/DVs	DVs/DV_p	v	E MPa	G MPa	r Ton/mc
2	2,5	8	27,6	313	91	3,5	0,29	0,45	43	15	1,8
4	4,27	11,2	50,4	554	140	3,9	0,25	0,47	104	35	1,8
6	6,18	13,8	66,0	736	167	4,4	0,23	0,47	147	50	1,8
8	8,14	15,8	75,0	977	222	4,4	0,23	0,47	262	89	1,8
10	10,11	17,6	83,0	1096	225	4,9	0,21	0,48	269	91	1,8
12	12,09	19,4	88,6	1101	321	3,4	0,29	0,45	541	186	1,8
14	14,08	21,0	92,8	1242	381	3,3	0,31	0,45	757	261	1,8
16	16,07	22,4	97,0	1421	333	4,3	0,23	0,47	588	200	1,8
18	18,06	23,7	100,1	1532	419	3,7	0,27	0,46	924	317	1,8
20	20,06	25,0	103,4	1534	394	3,9	0,26	0,46	818	279	1,8
22	22,05	26,2	106,2	1662	429	3,9	0,26	0,46	968	331	1,8
24	24,05	27,3	108,7	1814	440	4,1	0,24	0,47	1024	348	1,8
26	26,04	28,4	111,1	1815	458	4,0	0,25	0,47	1109	378	1,8

Profondità:

Distanza:

T_p :

T_s :

DV_p :

profondità del geofono alla misura

distanza dal punto di energizzazione al geofono

tempo di arrivo delle onde compressive in millisecondi

tempo di arrivo delle onde trasversali in millisecondi

velocità delle onde compressive (metri al secondo)

DVs :

v :

E :

G :

r :

velocità delle onde trasversali (m/s)

coefficiente di Poisson

Modulo di elasticità dinamica (Mpa)

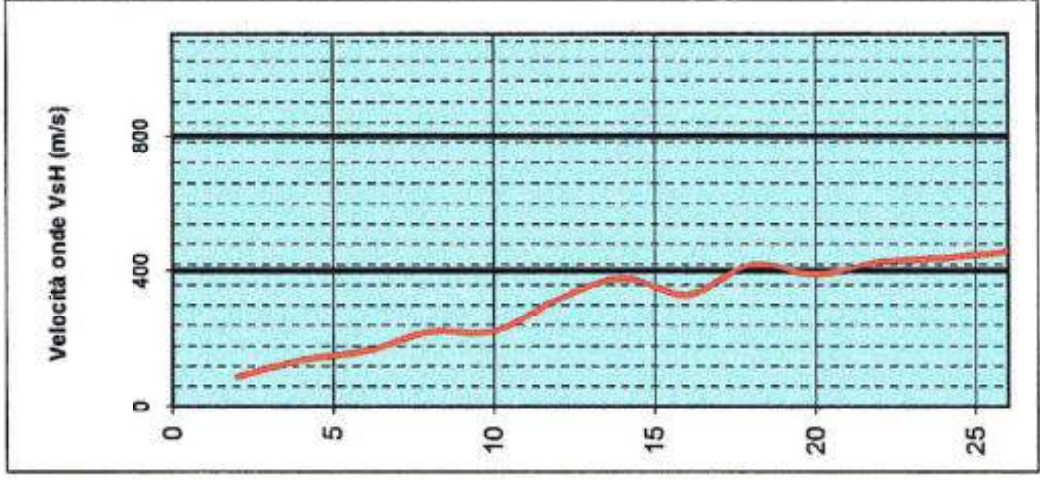
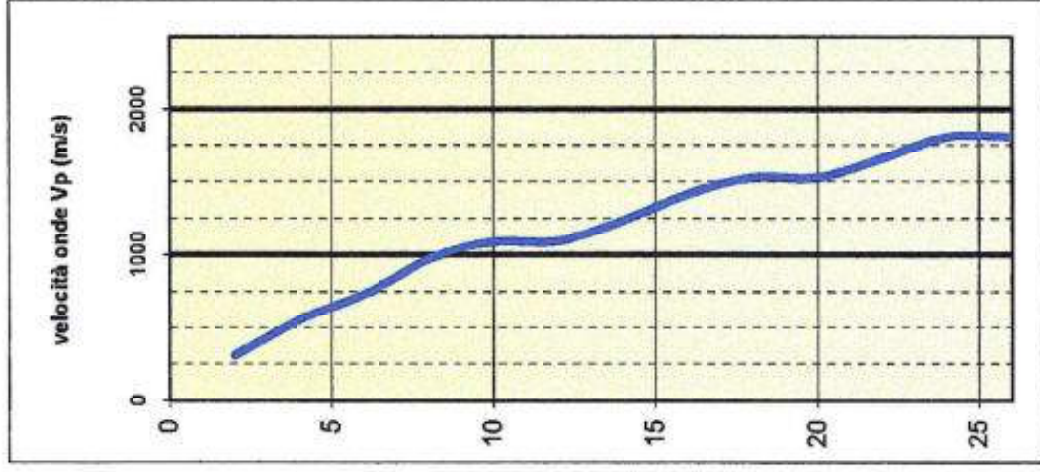
modulo di taglio in Mpa

densità relativa in ton/mc

DH1
DH2

Località: Cardè (Cn)
Progetto:

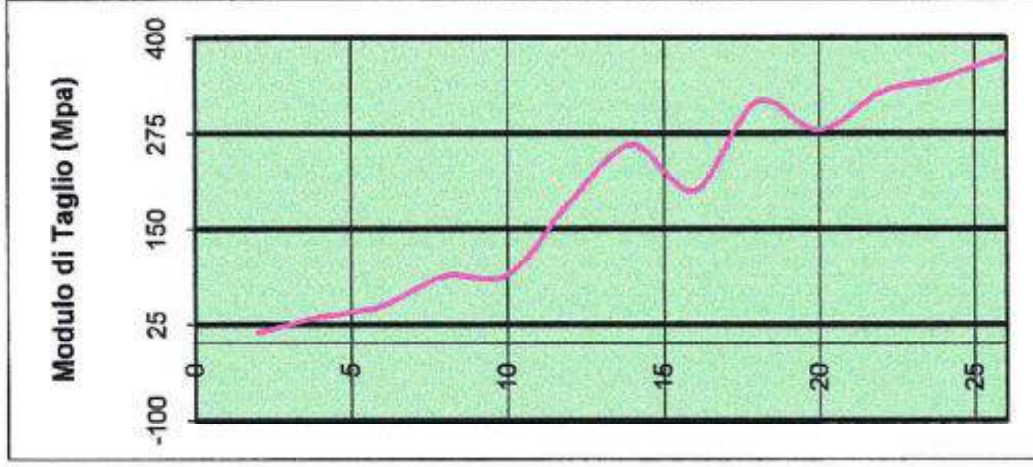
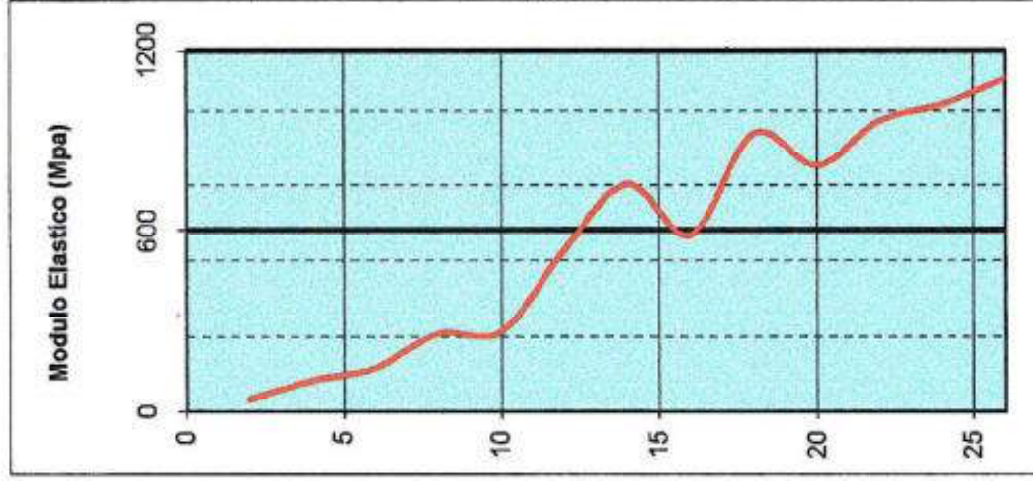
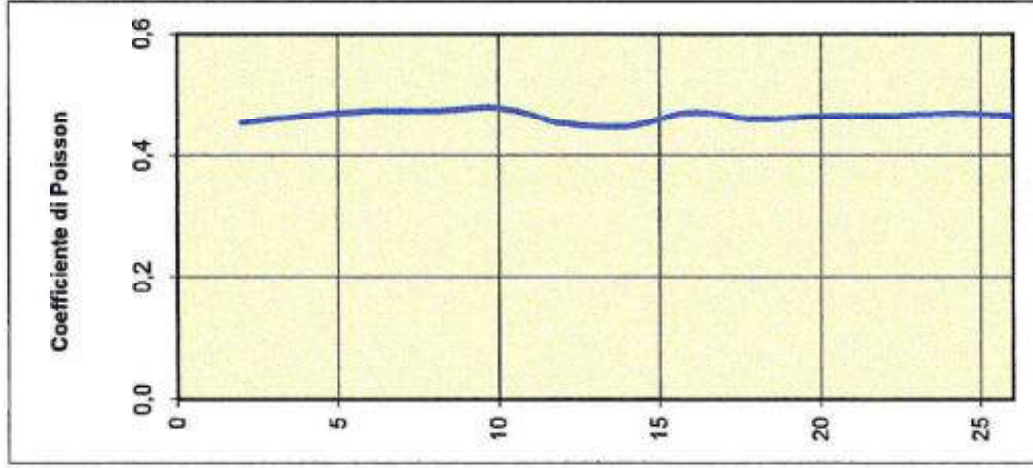
DOWN HOLE TEST DH1
grafici delle velocità sismiche



DH1
DH2

Località: Cardè (Cn)
Progetto:

DOWN HOLE TEST DH1
grafici delle caratteristiche meccaniche ed elastiche



DH1
DH2

MASW1

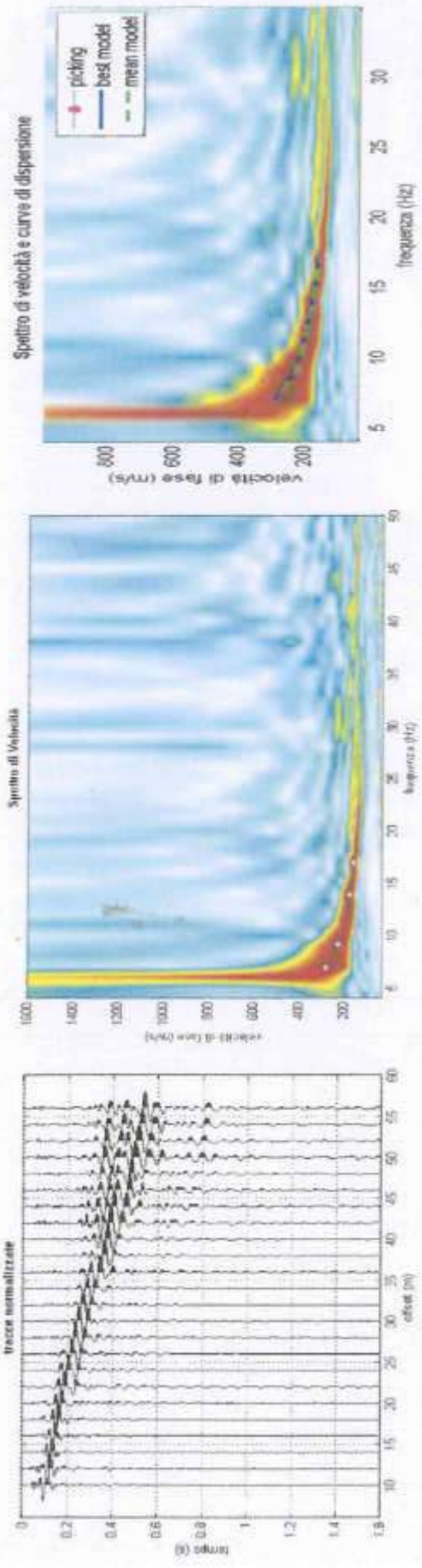


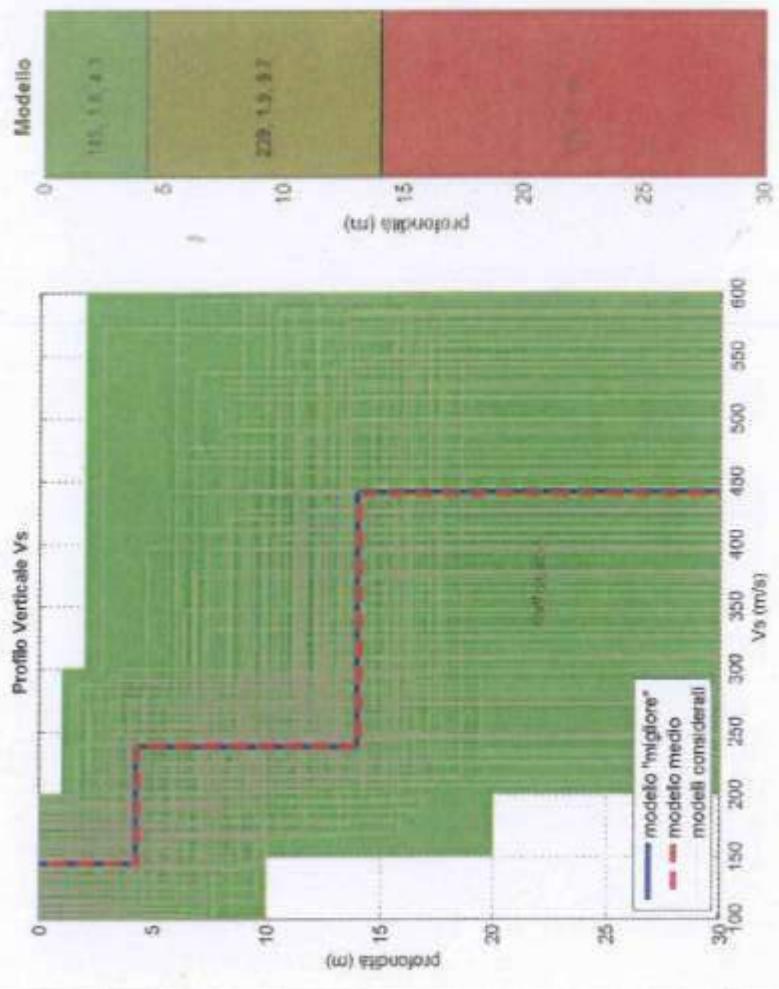
TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs
0	4.3	145
4.3	14.0	238
14.0	30.0	438

VS30 = 281 m/s

Legenda

Velocità sismica spessore (m/s) - (profondità) (m).



PROVA SISMICA VS30	
Comune di Villafranca P.	
Ingegneria Mineraria e Geotecnica	
Metodologia MASW	
VELOCITA' DELLE ONDE S PROVA MASW	
Alt. 01	Marzo 2012

COMMITTENTE	Comune di Villafranca Piemonte	Azienda certificata UNI EN ISO 9001:2008 Certificato n. IT246983 Bureau Veritas Italia S.p.A.	
RELAZIONE	3782/17		
LOCALITA'	Piazza Vittorio Veneto		Pagina 1
DATA	Ottobre 2017		

UBICAZIONE INDAGINE MASW 1

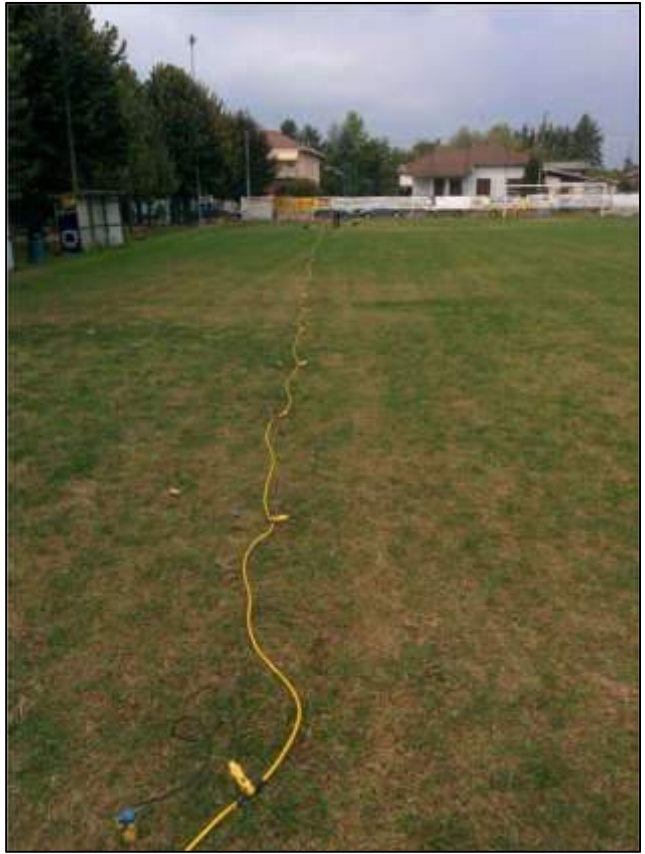



LEGENDA

- Stendimento linea MASW
- Centro linea MASW Ubicaz. profilo Vs₃₀

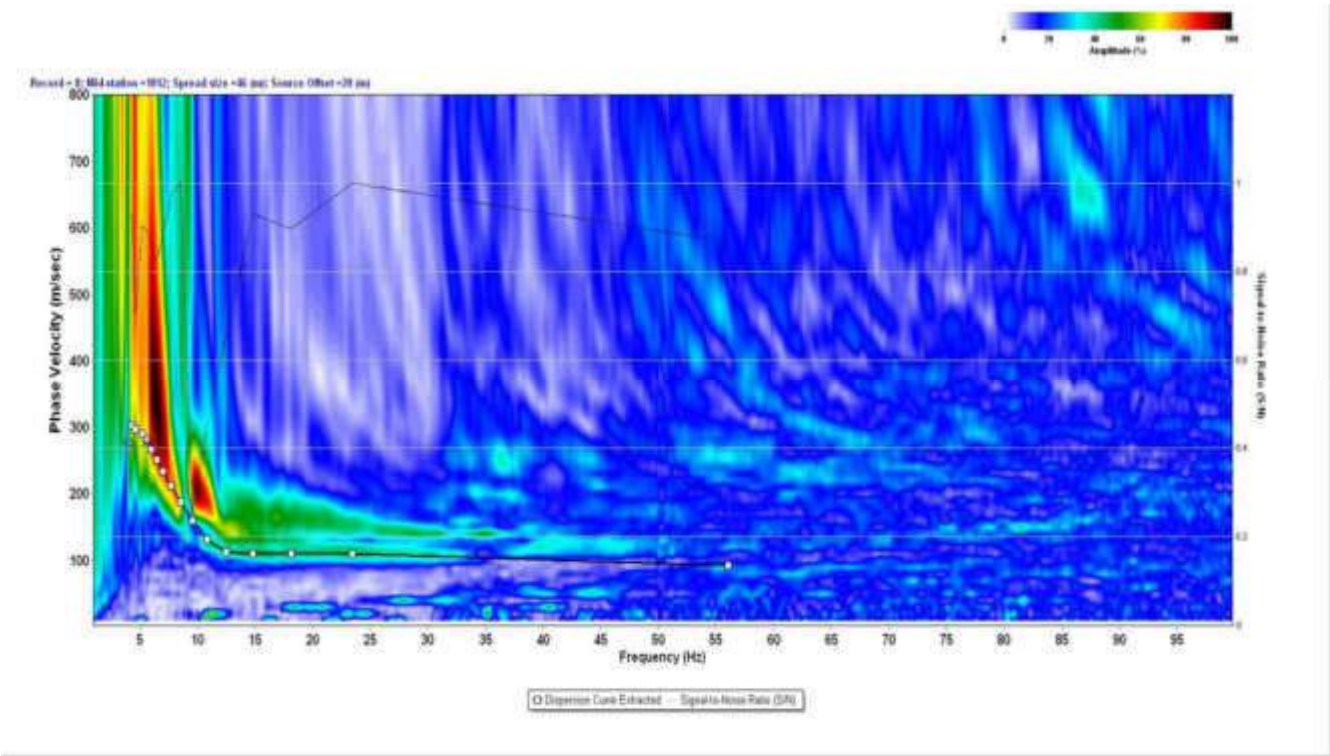
Ubicazione centro MASW	
Coordinate UTM WGS84	
Zona	32T
EST	378146
NORD	4959871

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

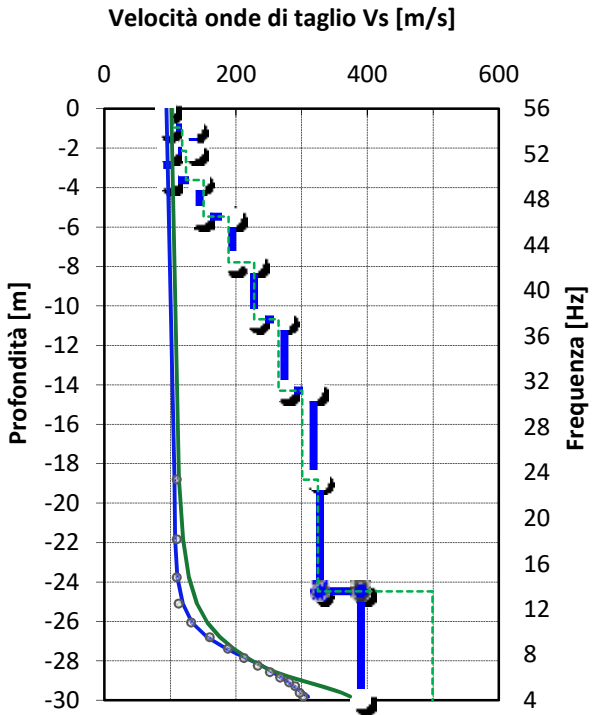


COMMITTENTE	Comune di Villafranca Piemonte	SISMOGRAFO	DAQ LINK III	 MW2
RELAZIONE	3782/17	GEOFONI	24 (freq. 4.5 Hz)	
LOCALITA'	Piazza Vittorio Veneto	ACQUISITION TIME	1.0 s	
DATA	Ottobre 2017	SAMPLE INTERVAL	0.250 ms	

PROVA MASW 1 - CURVA DI DISPERSIONE DELLE ONDE DI RAYLEIGH



PROFILO DI VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO



LEGENDA	
Modello di velocità Vs	
---	Vs iniziale
—●—	Vs finale
Curva di dispersione V_{fase}/f	
---	Curva di disp. iniziale
---	Curva di disp. Finale
○	Modo fond. misurato

MODELLO Vs A 10 STRATI			
Strato	Profondità [m]		Vs [m/s]
	da	a	
1	0.0	-0.9	93
2	-0.9	-2.1	134
3	-2.1	-3.6	95
4	-3.6	-5.5	145
5	-5.5	-7.8	194
6	-7.8	-10.7	228
7	-10.7	-14.3	274
8	-14.3	-18.8	318
9	-18.8	-24.5	328
10	-24.5	-30.0	390

Codice di calcolo: SurfSeis 5.3.1.9

SUOLO	DESCRIZIONE GEOTECNICA	Vs ₃₀ [m/s]
C	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	229 (media pesata sugli spessori compresi tra 0 e -30 m)

COMMITTENTE	Comune di Villafranca Piemonte
RELAZIONE	3782/17
LOCALITA'	Frazione San Luca
DATA	Ottobre 2017

Azienda certificata UNI EN ISO
9001:2008
Certificato n. IT246983
Bureau Veritas Italia S.p.A.



MW3

UBICAZIONE INDAGINE MASW 2



LEGENDA

- Stendimento linea MASW
- Centro linea MASW Ubicaz. profilo Vs₃₀

Ubicazione centro MASW	
Coordinate UTM WGS84	
Zona	32T
EST	375973
NORD	4961407

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

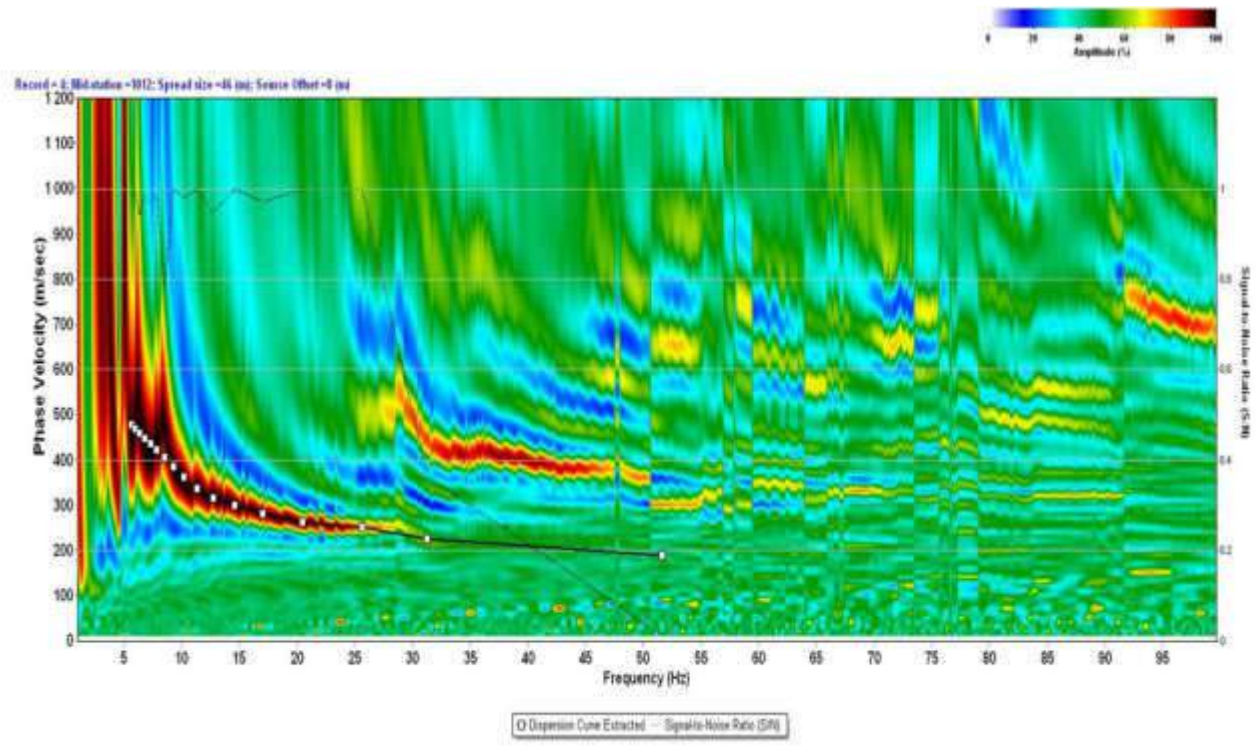


COMMITTENTE	Comune di Villafranca Piemonte	SISMOGRAFO	DAQ LINK III
RELAZIONE	3782/17	GEOFONI	24 (freq. 4.5 Hz)
LOCALITA'	Frazione San Luca	ACQUISITION TIME	1.0 s
DATA	Ottobre 2017	SAMPLE INTERVAL	0.250 ms

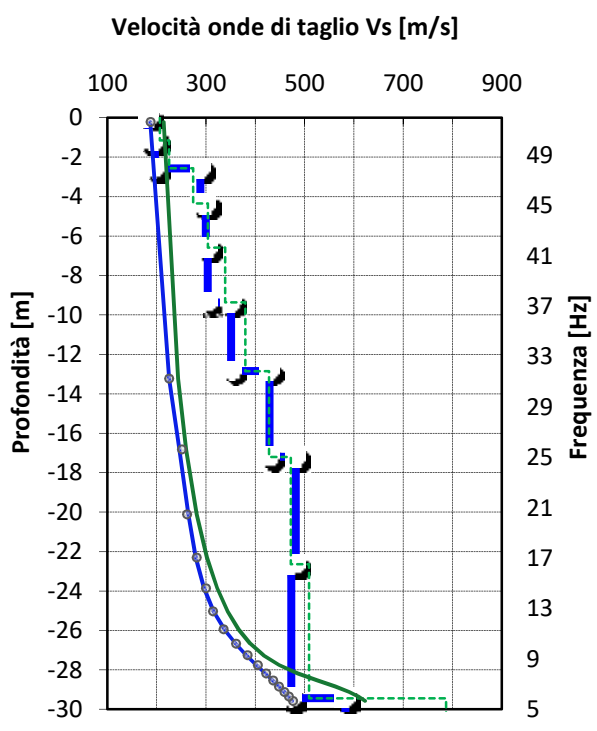


MW3

PROVA MASW 2 - CURVA DI DISPERSIONE DELLE ONDE DI RAYLEIGH



PROFILO DI VELOCITA' DELLE ONDE DI TAGLIO



LEGENDA

Modello di velocità Vs

- - - Vs iniziale
- Vs finale

Curva di dispersione V_{fase}/f

- Curva di disp. iniziale
- Curva di disp. Finale
- Modo fond. misurato

MODELLO Vs A 10 STRATI			
Strato	Profondità [m]		Vs [m/s]
	da	a	
1	0.0	-1.1	183
2	-1.1	-2.6	196
3	-2.6	-4.4	288
4	-4.4	-6.6	299
5	-6.6	-9.4	303
6	-9.4	-12.8	351
7	-12.8	-17.2	429
8	-17.2	-22.6	482
9	-22.6	-29.4	473
10	-29.4	-36.8	583

Codice di calcolo: SurfSeis 5.3.1.9

SUOLO	DESCRIZIONE GEOTECNICA	Vs ₃₀ [m/s]
B	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	361 (media pesata sugli spessori compresi tra 0 e -30 m)

STATION INFORMATION

Station code: S01

Model: SARA SL06

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: Instrumental Y axis = Magnetic north

PLACE INFORMATION

Place ID: Comune di Villafranca Piemonte

Address: Piazza Vittorio Veneto

Latitude: 4959871

Longitude: 381707

Coordinate system: WGS84

Elevation: 253 m s.l.m.

Weather: Cloudy

Notes: Soft soil coupling

PHOTOGRAPHIC REFERENCES

HVSR I



SIGNAL AND WINDOWING**HVSR I**

Sampling frequency: 200 Hz

Recording start time: 2017/09/25 07:46:30

Recording length: 2678 sec

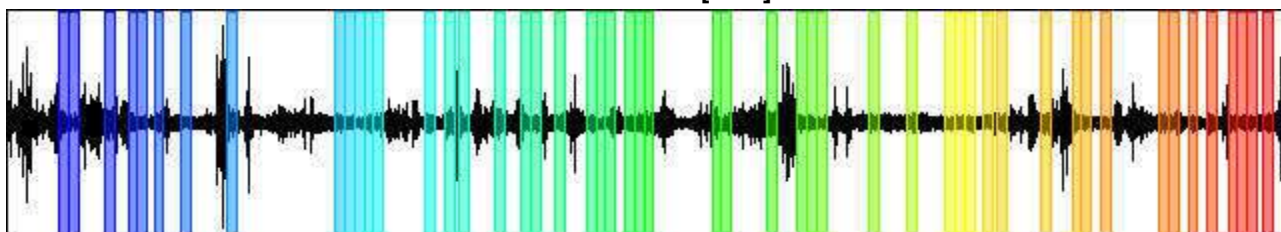
Windows count: 51

Average windows length: 20

Signal coverage: 38.09%

108174 m/s²

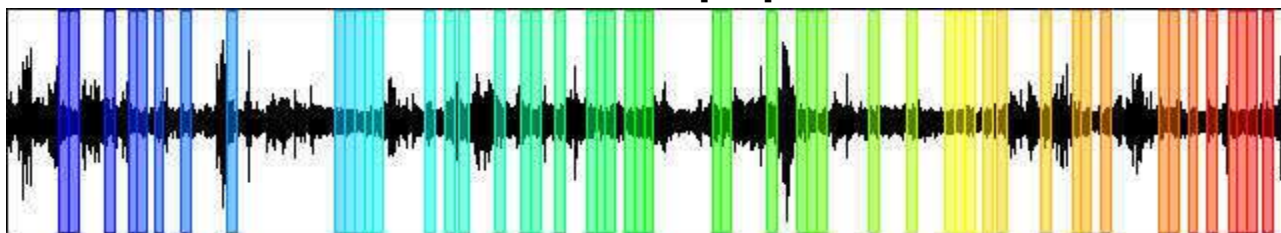
CHANNEL #1 [SHZ]



-122390 m/s²

78297 m/s²

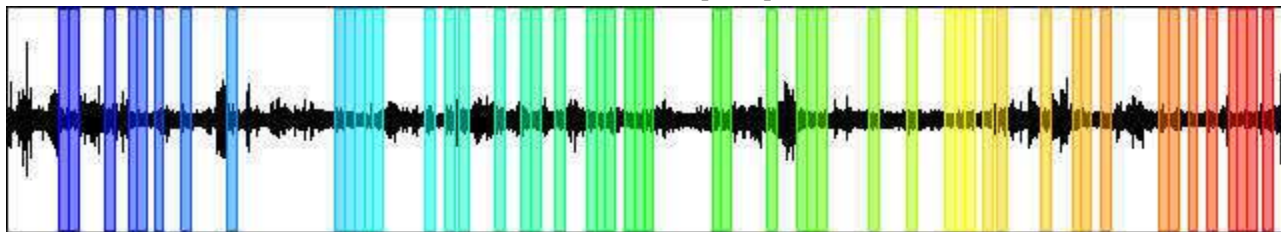
CHANNEL #2 [SHN]



-84418 m/s²

92984 m/s²

CHANNEL #3 [SHE]



-134682 m/s²

HVSR ANALYSIS

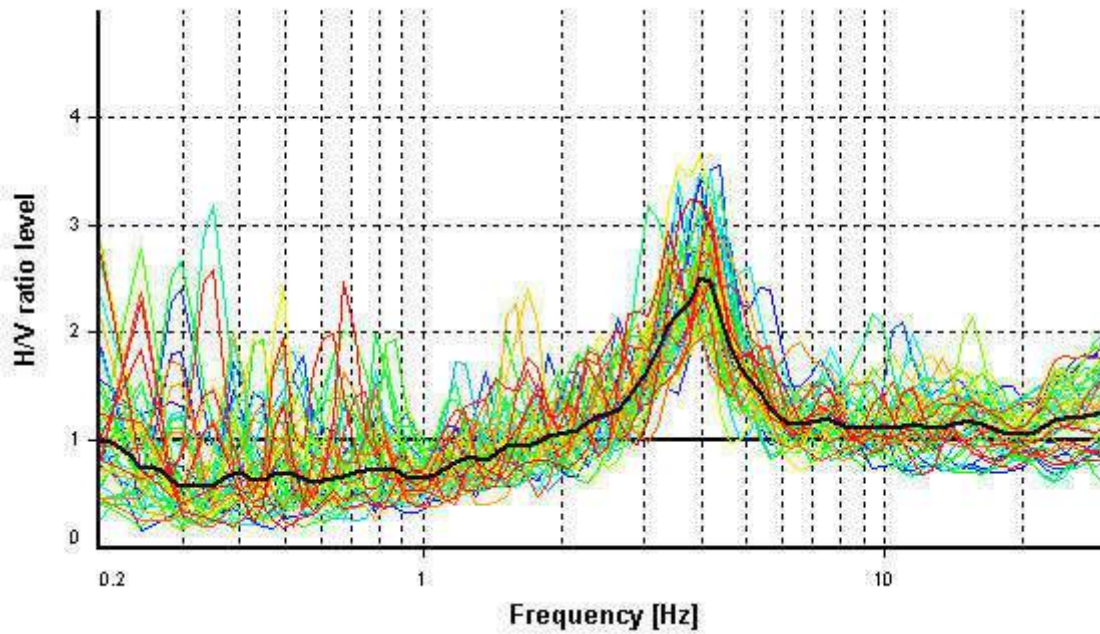
HVSR I

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

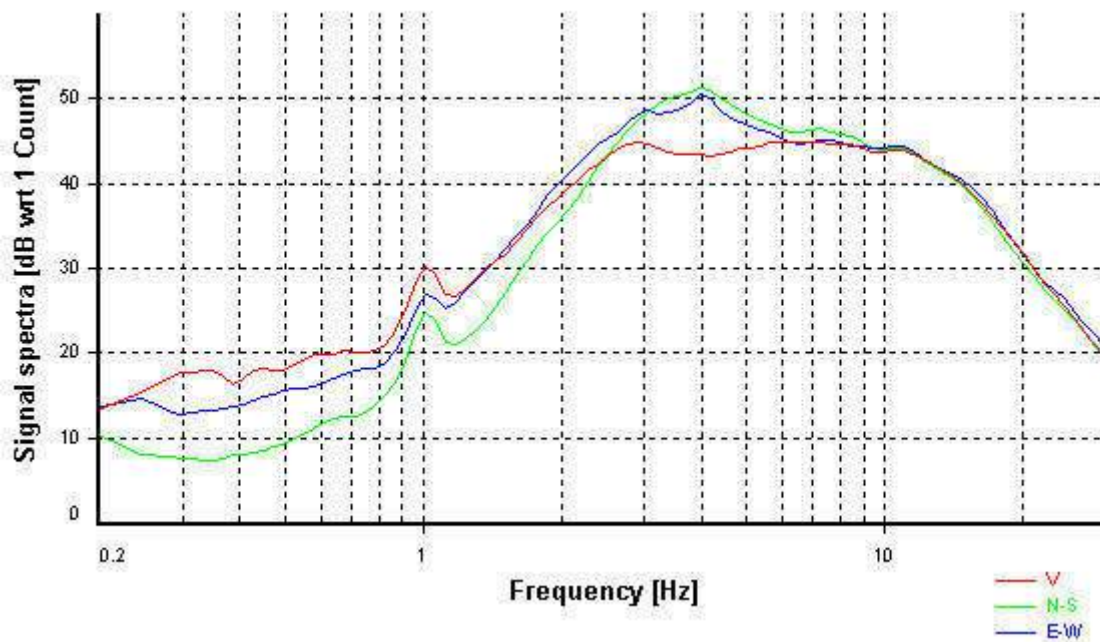
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

HVSR average

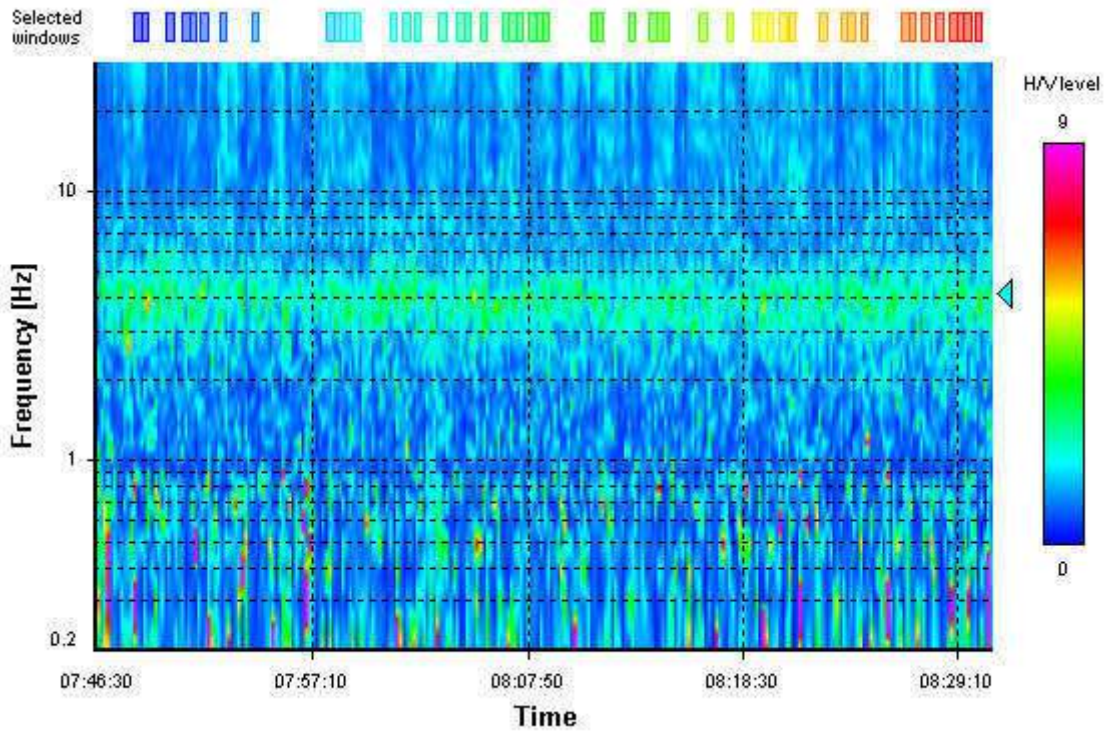


Signal spectra average

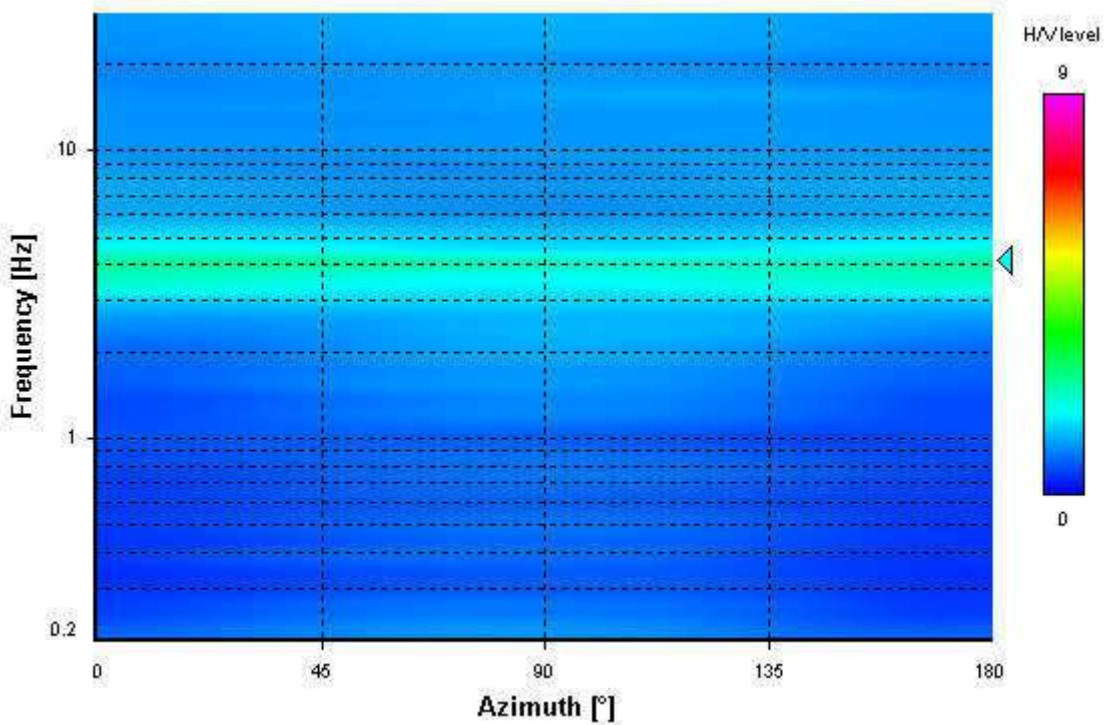


HVSR I

HVSR time-frequency analysis (10 seconds windows)



HVSR directional analysis



SESAME CRITERIA

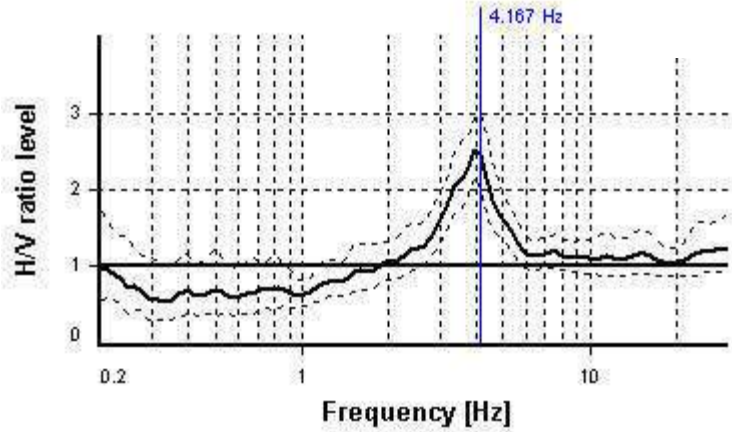
HVSR I

Selected f_0 frequency

4.167 Hz

A_0 amplitude = 2.466

Average f_0 = 3.979 ± 0.274



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	51 valid windows (length > 2.4 s) out of 51	OK
$n_c(f_0) > 200$	4250.83 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 27	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$	2.38828 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0/2$	5.93934 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.47 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	4.94% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.27377 >= 0.20837	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.21478 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

STATION INFORMATION

HVSR2

Station code: S02

Model: SARA SL06

Sensor: SARA SS20PACK (integrated 2.0 Hz sensors)

Notes: Instrumental Y axis = Magnetic north

PLACE INFORMATION

Place ID: Comune di Villafranca Piemonte

Address: Frazione San Luca

Latitude: 4961412

Longitude: 375968

Coordinate system: WGS84

Elevation: 273 m s.l.m.

Weather: Cloudy

Notes: Soft soil coupling

PHOTOGRAPHIC REFERENCES

HVSR2



HVSR2

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 200 Hz

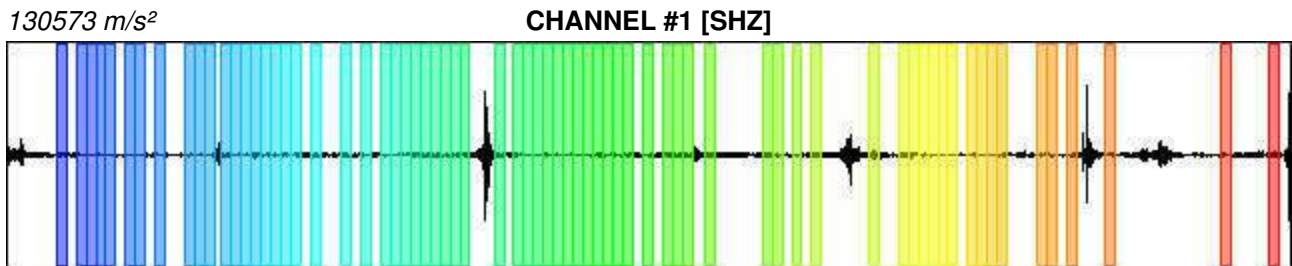
Recording start time: 2017/09/25 08:59:30

Recording length: 2580 sec

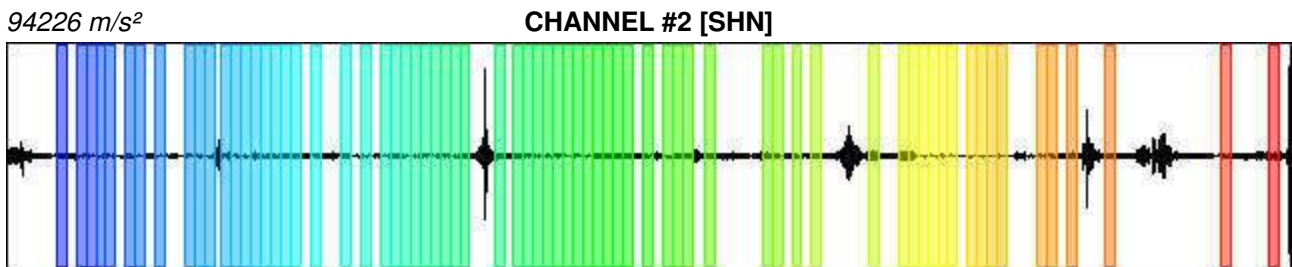
Windows count: 70

Average windows length: 20

Signal coverage: 54.26%



-132583 m/s²



-117966 m/s²



-81069 m/s²

HVSR ANALYSIS

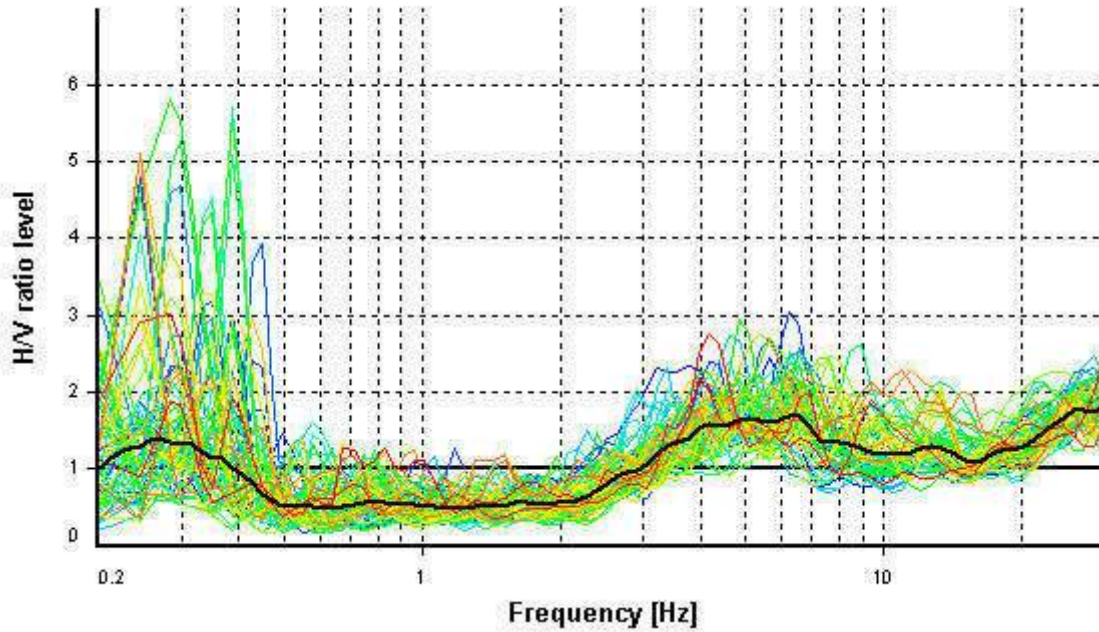
HVSR2

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

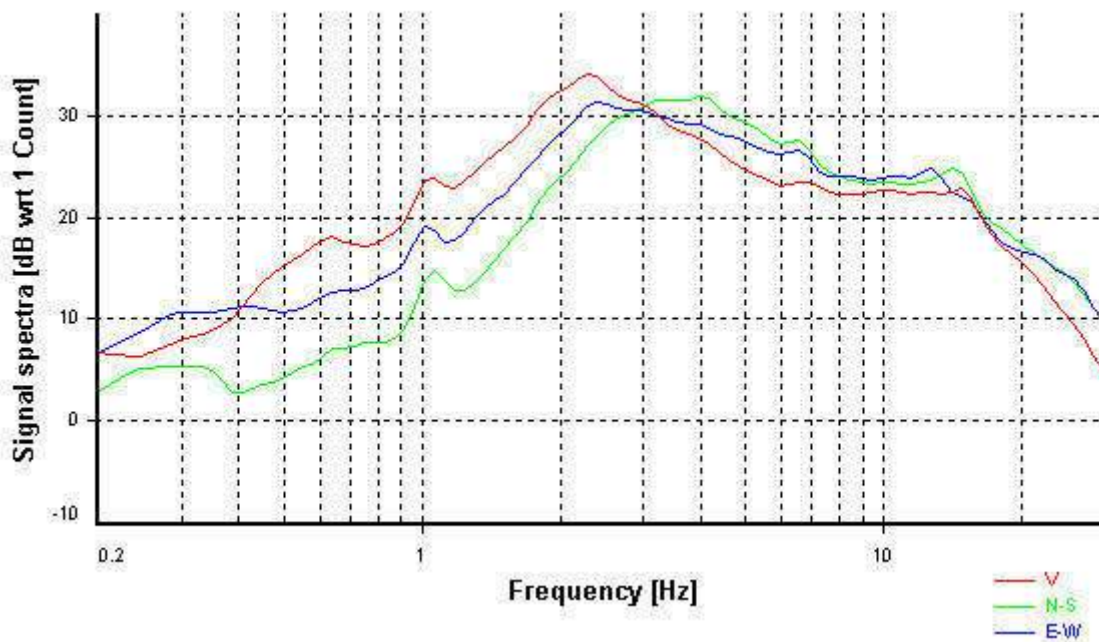
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

HVSR average

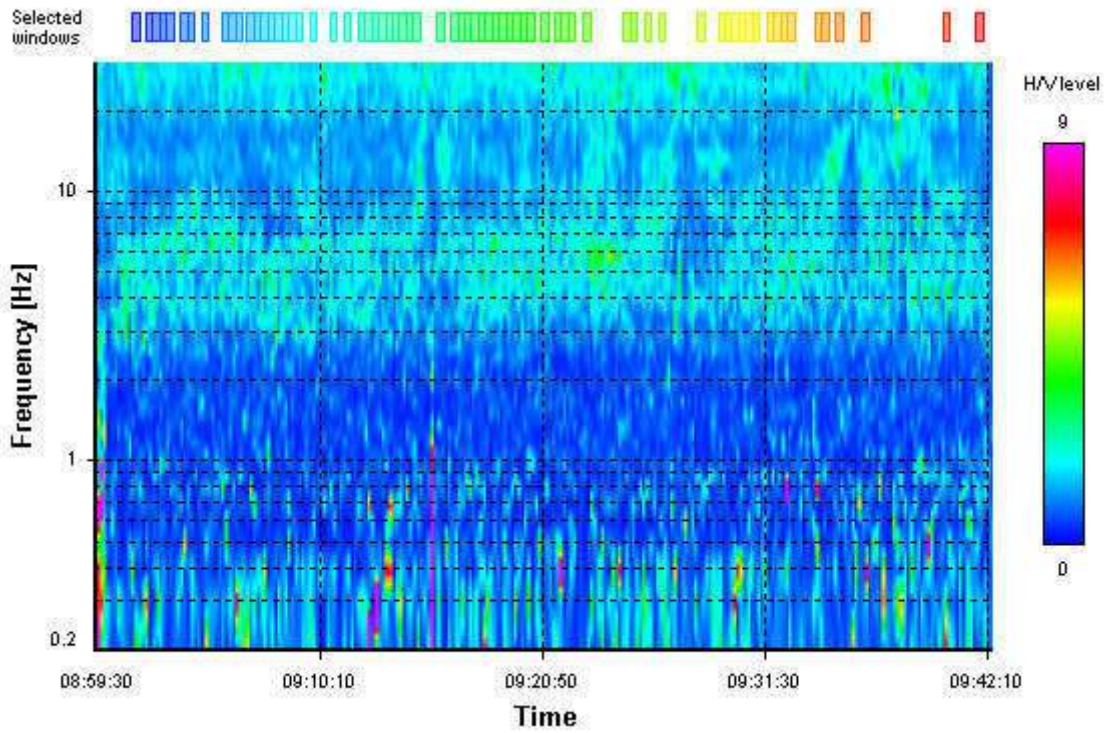


Signal spectra average

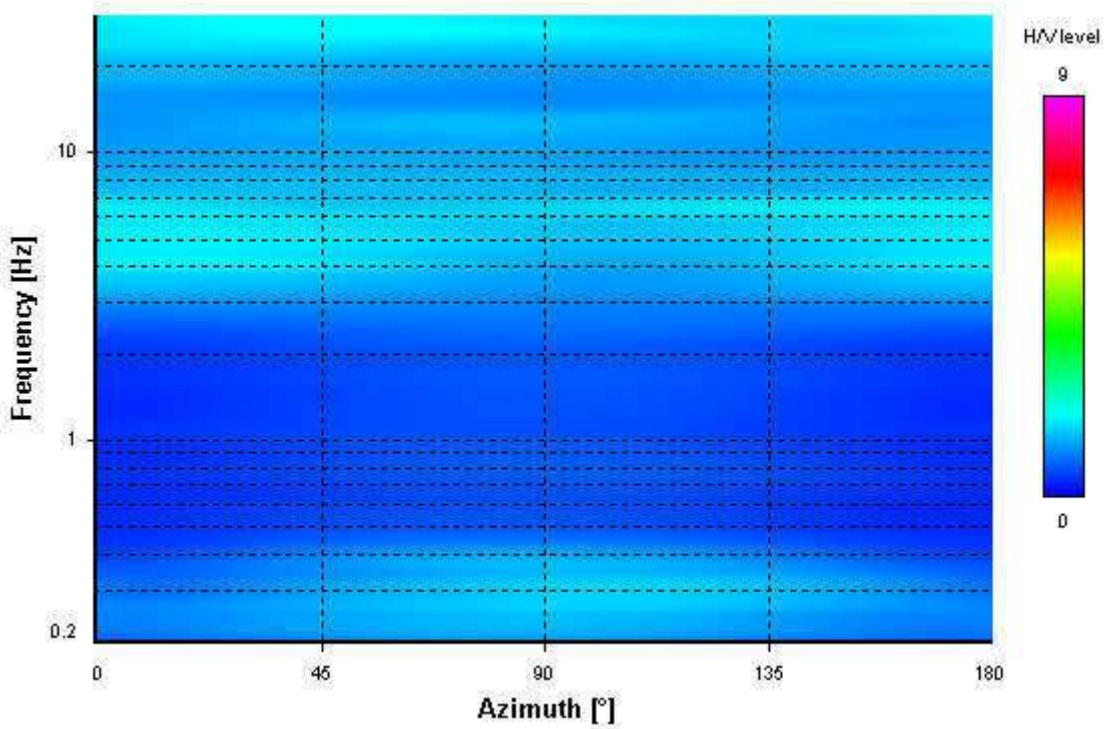


HVSR2

HVSR time-frequency analysis (10 seconds windows)



HVSR directional analysis





GEOENGINEERING

ASSOCIAZIONE TRA PROFESSIONISTI
Torino via Cibrario 68 - tel. 011 4814122
e-mail : posta@geoengineeringstudio.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

S1

MAGLIO	PUNTA	ASTE
peso kg 73,0	diam. mm 50,8	diam. mm 34
volata m 0,75	apertura 60°	peso kg/m 4,8

COMMITTENTE
Comune di Villafranca Piemonte

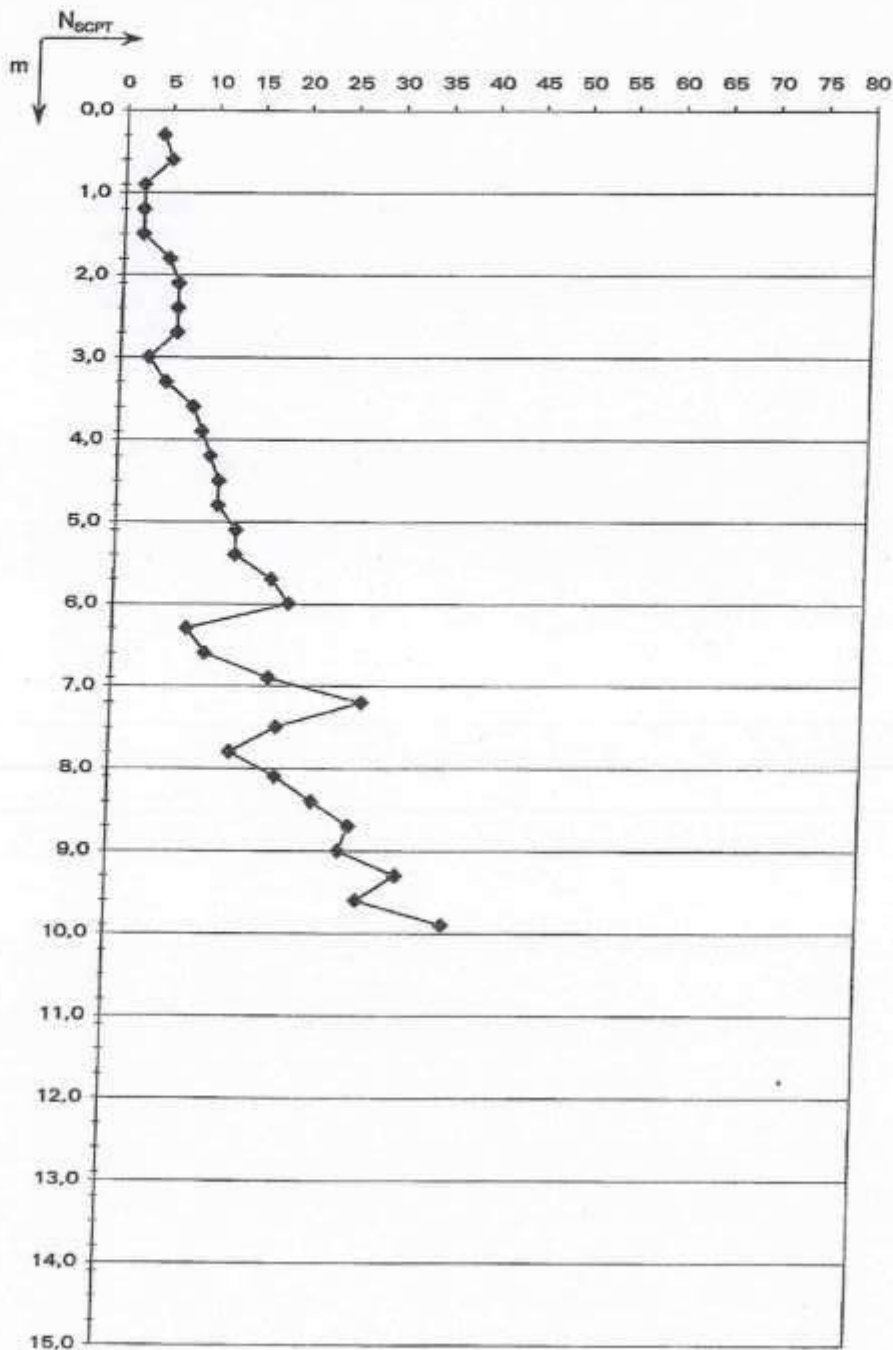
LOCALITA'
Villafranca Piemonte

DATA
05/12/2007

PROVA

1

Costruzione palazzetto polifunzionale



m da p.c. N_{SCP}

0,3	4
0,6	5
0,9	2
1,2	2
1,5	2
1,8	5
2,1	6
2,4	6
2,7	6
3,0	3
3,3	5
3,6	8
3,9	9
4,2	10
4,5	11
4,8	11
5,1	13
5,4	13
5,7	17
6,0	19
6,3	8
6,6	10
6,9	17
7,2	27
7,5	18
7,8	13
8,1	18
8,4	22
8,7	28
9,0	25
9,3	31
9,6	27
9,9	36

52

S2

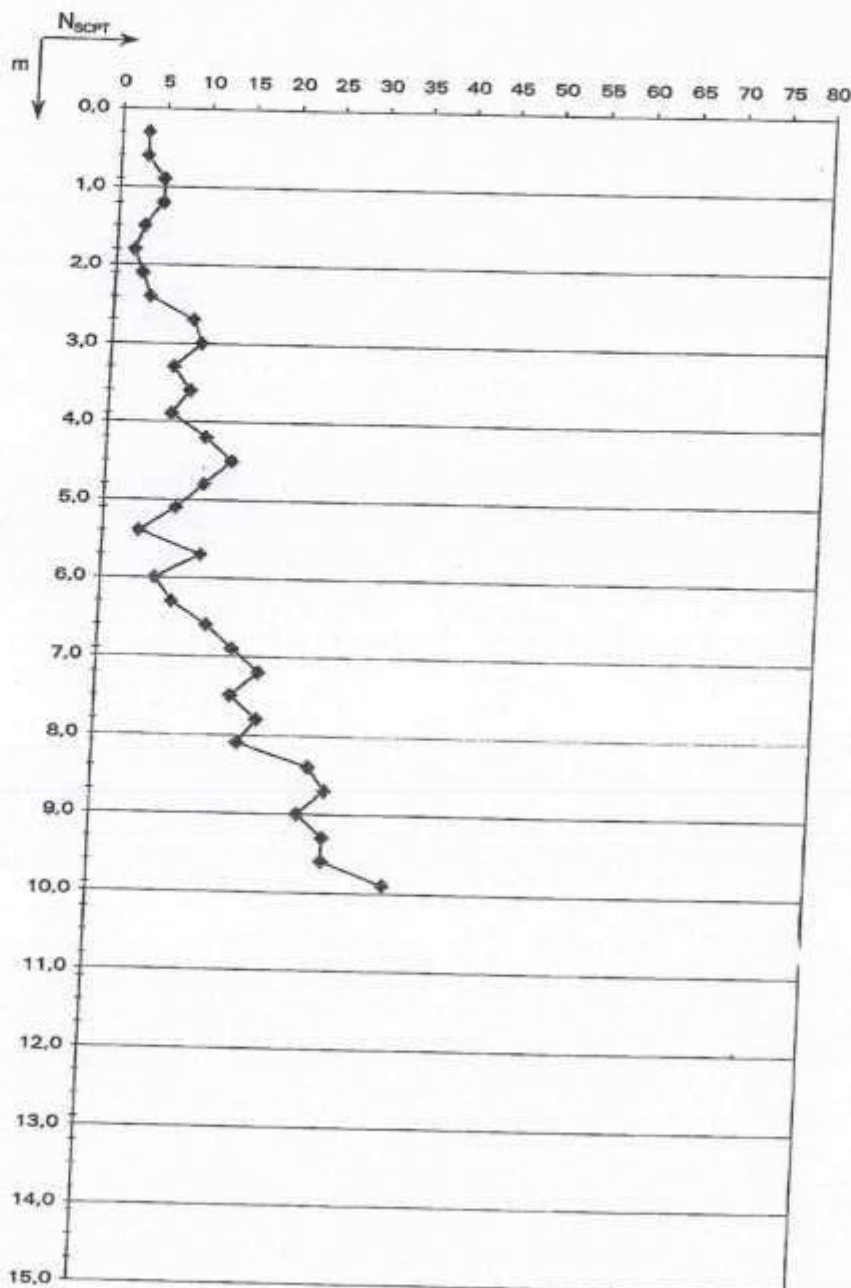
GEOENGINEERING
 ASSOCIAZIONE TRA PROFESSIONISTI
 Torino via Cibrario 68 - tel. 011 4814122
 e-mail : posta@geoengineeringstudio.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

MAGLIO **PUNTA** **ASTE**
 peso kg 73,0 diam. mm 50,8 diam. mm 34
 volata m 0,75 apertura 60° peso kg/m 4,8

COMMITTENTE **LOCALITA'** **DATA** **PROVA**
 Comune di Villafranca Piemonte Villafranca Piemonte 05/12/2007 2

Costruzione palazzetto polifunzionale



m da p.c.	N _{SPT}
0,3	3
0,6	3
0,9	5
1,2	5
1,5	3
1,8	2
2,1	3
2,4	4
2,7	9
3,0	10
3,3	7
3,6	9
3,9	7
4,2	11
4,5	14
4,8	11
5,1	8
5,4	4
5,7	11
6,0	6
6,3	8
6,6	12
6,9	15
7,2	18
7,5	15
7,8	18
8,1	16
8,4	24
8,7	28
9,0	23
9,3	26
9,6	26
9,9	33

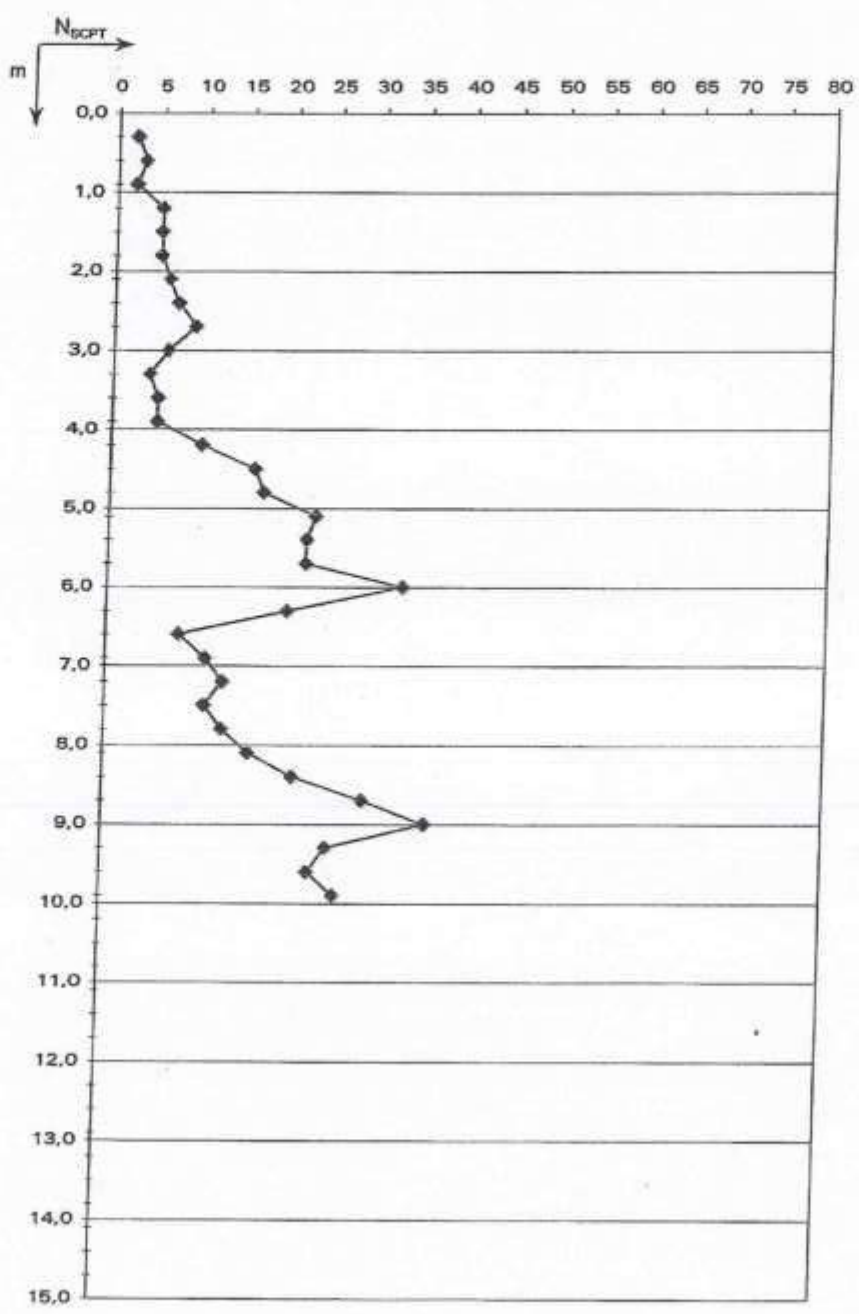
GEOENGINEERING
 ASSOCIAZIONE TRA PROFESSIONISTI
 Torino via Cibrario 68 - tel. 011 4814122
 e-mail : posta@geoengineeringstudio.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

MAGLIO PUNTA ASTE
 peso kg 73,0 diam. mm 50,8 diam. mm 34
 volata m 0,75 apertura 60° peso kg/m 4,8

COMMITTENTE	LOCALITA'	DATA	PROVA
Comune di Villafranca Piemonte	Villafranca Piemonte	05/12/2007	3

Costruzione palazzetto polifunzionale



m da p.c.	N _{SCPPT}
0,3	2
0,6	3
0,9	2
1,2	5
1,5	5
1,8	5
2,1	6
2,4	7
2,7	9
3,0	6
3,3	4
3,6	5
3,9	5
4,2	10
4,5	16
4,8	17
5,1	23
5,4	22
5,7	22
6,0	33
6,3	20
6,6	8
6,9	11
7,2	13
7,5	11
7,8	13
8,1	16
8,4	21
8,7	29
9,0	36
9,3	25
9,6	23
9,9	26

Pozzetto A

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,3	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,3 - 2,5	<i>Limo sabbioso di colore nocciola, con locali screziature grigie per laminazioni limoso-argillose</i>
2,5 - 4,3	<i>Limo argilloso di colore nocciola; livello centimetrico di argilla grigia debolmente limosa, plastica, a circa -2,7 m</i>

Infiltrazioni idriche a circa -1.8 m dal piano di campagna

Pozzetto B

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>litologia</u>
0,0 - 0,4	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,4 - 1,0	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore nocciola-grigiastro</i>
1,0 - 1,1	<i>Limoso argilloso grigio</i>
1,1 - 2,1	<i>Sabbia fine debolmente limosa, di colore nocciola-grigiastro</i>
2,1 - 4,0	<i>Limo argilloso di colore nocciola grigiastro, con lamine e tasche di argilla limosa grigia</i>

Infiltrazioni idriche a circa -2,4 m dal piano di campagna

Pozzetto C

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,4	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,4 - 1,8	<i>Sabbia fine debolmente limosa di nocciola-bruno, con lamine limoso-argillose grigiastre</i>
1,8 - 2,7	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore bruno arancio</i>
2,7 - 3,5	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore nocciola-grigiastro, con lamine e tasche limoso-argillose</i>

Infiltrazioni idriche a circa -2,7 m dal piano di campagna

Pozzetto D

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,4	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,4 - 4,0	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore nocciola grigiastro, con lamine e sottili livelli limoso argillosi grigiastri</i>

Pozzetto E

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,4	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,4 - 1,8	<i>Sabbia fine limosa di colore bruno nocciola con tasche e livelli limoso-argillosi e lamine argillose grigiastre</i>
1,8 - 4,2	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore bruno nocciola</i>

Pozzetto F

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,4	<i>Limo sabbioso debolmente pedogenizzato, rimaneggiato per effetto delle operazioni agricole</i>
0,4 - 4,0	<i>Sabbia fine debolmente limosa di colore nocciola grigiastro, con lamine e sottili livelli limoso argillosi grigiastri</i>

Infiltrazioni idriche a circa -3,5 m dal piano di campagna

5. Stratigrafia

Per conoscere la stratigrafia del terreno nel pomeriggio di mercoledì 7 marzo 2012 è stato effettuato uno scavo a scopo di sondaggio con escavatore gommato TEREX TW 110 spinto a circa 4.3 m di profondità dal piano cortile, allineato ed a poca distanza dalla sommità del muro da ricostruire.

Lo scavo a scopo di sondaggio è stato effettuato alle coordinate Gauss Boaga: Est = 1381173, Nord = 4959785. La profondità è misurata dal lato muro lungo il canale, dove il terreno è più basso perché ha subito un cedimento valutato in 65 cm rispetto al piano cortile asfaltato.

La stratigrafia trovata e documentata nelle fotografie in Appendice è la seguente:

Scavo 1

- * da 0 a -0.30 m : riporto - massiciata sotto lo strato bitumato con ciottoli
 - * da 0.30 a -1.40 m : sabbia giallastra grossolana
 - * da -1.40 m a -2.10 m : sabbia finissima grigia
 - * da -2.10 m a -4.30 m: limo grigio compatto
- Falda non trovata.

Pozzetto A

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,3	<i>Limo sabbioso con caratteri di suolo</i>
0,3 - 1,9	<i>Ghiaia minuta con frazione sabbiosa debolmente limosa percentualmente significativa Livelli di ossidazione per stazionamento della falda idrica a circa 1,5 m dal p.c.</i>
1,9 - 3,0	<i>Limo debolmente sabbioso con tracce di materiale organico disperso (torba); colore grigio</i>

Deboli percolazioni idriche all'interfaccia tra il livello ghiaioso ed i sottostanti limi.

Pozzetto B

<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>litologia</u>
0,0 - 0,3	<i>Limo sabbioso con caratteri di suolo</i>
0,3 - 3,0	<i>Sabbia debolmente limosa con ghiaia minuta dispersa o concentrata in livelli di spessore centimetrico; livelli di ossidazione tra 1,2 e 1,6 m</i>

Falda idrica alla profondità di 1,6 m dal piano di campagna.

Pozzetto C

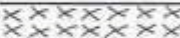

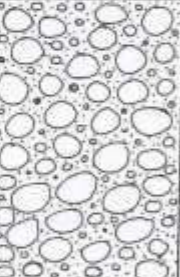
<u>da m a m dal p.c.</u>	<u>Litologia</u>
0,0 - 0,3	<i>Limo sabbioso con caratteri di suolo</i>
0,3 - 0,6	<i>Limo debolmente argilloso; colore grigio-bruno</i>
0,6 - 1,5	<i>Ghiaia minuta con frazione limoso-sabbiosa e frazione organica dispersa</i>
1,5 - 3,0	<i>Limo sabbioso a frazione organica dispersa; livelli di torba con resti legnosi; colore grigio-nerastro</i>

Falda idrica alla profondità di 1,8 metri dal piano di campagna

COMUNE DI VILLAGRANCA PIEMONTE (TO)
 PROGETTO DI AMPLIAMENTO CAVA DI INERTI SINISTRA
 PELLICE LOCALITA' SAN LUCA

SEZIONE STRATIGRAFICA DEL POZZETTO GEOGNOSTICO N°1

Data: 09/07/1998

Profondità dal p.c.	Potenza del livello	Sezione stratigrafica	Descrizione litologica dei terreni attraversati
0,0 m			
0,5 m	0,5 m		Terreno agrario di colore bruno.
2,5 m	2,0 m.		Sabbie limose con raro ghiaietto di colore grigio-nocciola.
6,2 m	3,7 m		Ghiaie grossolane con ciottoli in matrice sabbiosa di colore grigiastro. I clasti presentano un grado di arrotondamento elevato e non sono interessati da fenomeni di alterazione.

SCALA 1:100




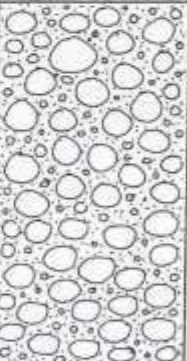
OSSERVAZIONI:

- falda acquifera a -5,8 m dal p.c.

COMUNE DI VILAFRANCA PIEMONTE (TO)
PROGETTO DI AMPLIAMENTO CAVA DI INERTI SINISTRA
PELLICE LOCALITA' SAN LUCA

SEZIONE STRATIGRAFICA DEL POZZETTO GEOGNOSTICO N°2

Data: 09/07/1998

Profondità dal p.c.	Potenza del livello	Sezione stratigrafica	Descrizione litologica dei terreni attraversati
0,0 m			
1,5 m	1,5 m.		Terreno agrario di colore bruno che passa transizionalmente a delle sabbie limose con raro ghiaietto di colore grigio-nocciola.
6,3 m	4,8 m		Ghiaie grossolane con ciottoli in matrice sabbiosa di colore grigiastro. Sono presenti livelli sabbiosi di potenza decimetrica. I clasti presentano un grado di arrotondamento elevato e non sono interessati da fenomeni di alterazione.

SCALA 1:100



OSSERVAZIONI:

- falda acquifera a -5,9 m dal p.c.

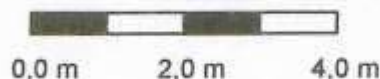
COMUNE DI VILAFRANCA PIEMONTE (TO)
 PROGETTO DI AMPLIAMENTO CAVA DI INERTI SINISTRA
 PELLICE LOCALITA' SAN LUCA

SEZIONE STRATIGRAFICA DEL POZZETTO GEOGNOSTICO N°3

Data: 09/07/1998

Profondità dal p.c.	Potenza del livello	Sezione stratigrafica	Descrizione litologica dei terreni attraversati
0,0 m			
1,0 m	1,0 m.		Terreno agrario di colore bruno che passa transizionalmente a delle sabbie limose con raro ghiaietto di colore grigio-nocciola.
2,5 m	1,5 m		Ghiaie grossolane con ciottoli in matrice sabbiosa di colore grigiastro. I clasti presentano un grado di arrotondamento elevato e non sono interessati da fenomeni di alterazione.
3,2 m	0,7 m		Sabbia e ghiaietto.
5,0 m	1,8 m		Ghiaie grossolane con ciottoli in matrice sabbiosa di colore grigiastro. I clasti presentano un grado di arrotondamento elevato e non sono interessati da fenomeni di alterazione.

SCALA 1:100



OSSERVAZIONI:

- falda acquifera a -4,5 m dal p.c.
- a -3,5 metri dal p.c. è stato prelevato un campione disturbato.