Comune di Montalcino

PIANO STRUTTURALE

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA SULLO STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI 2°LIVELLO

Giugno 2025

Sommario

PREMESSA ... **3**

1. RIFERIMENTI NORMATIVI E SPECIFICHE TECNICHE ... **4**

2. SELEZIONE E DELIMITAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE ... **5**

3. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE ED EVENTI DI RIFERIMENTO ... **6**

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E TETTONICO ... **9**

5. INDAGINI GEOLOGICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE PREGRESSE E REALIZZATE ... **16**

6. MODELLO DI SOTTOSUOLO: INTERPRETAZIONI ED INCERTEZZE NELLA SUA DEFINIZIONE ... **18**

6.1. MONTALCINO (CAPOLUOGO) ... 18
6.2. SAN GIOVANNI D'ASSO ... 19
6.3. MONTISI ... 19
6.4. LUCIGNANO D'ASSO ... 20
6.5. MONTERONGRIFFOLI ... 20
6.6. VERGELLE ... 21
6.7. TORRENIERI ... 21
6.8. TAVERNELLE ... 22
6.9. SANT'ANGELO IN COLLE ... 22
6.10. CASTELNUOVO DELL'ABATE ... 22
6.11. MONTE AMIATA SCALO ... 23
6.12. CAMIGLIANO ... 23
6.13. STAZIONE SANT'ANGELO-CINIGIANO ... 24

7. METODOLOGIE DI ELABORAZIONE E RISULTATI FINALI ... **25**

8. CLASSE DI QUALITÀ DELLA CARTA DI LIVELLO I ... **29**

9. ELABORATI CARTOGRAFICI ... **31**

10. DESCRIZIONE DELLA CARTA GEOLOGICO-TECNICA ... **32**

11. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS) ... **36**

11.1. ZONE STABILI ... 36
11.2. ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI ... 37
11.3. ZONE DI ATTENZIONE PER INSTABILITÀ ... 42

12. ELABORAZIONE LIVELLO 2 ... **43**

12.1. QUANTIFICAZIONE DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE ... 43
12.2. RESTITUZIONE ED ANALISI DEI RISULTATI ... 45

13. CONSIDERAZIONI SULLA SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE ... **47**

13.1. FATTORI PREDISPONENTI ... 47
13.2. FATTORI SCATENANTI ... 47

14. BIBLIOGRAFIA: ... **49**

Indagini allegate:

- *ALLEGATO DATI DI BASE*
  EX COMUNE DI MONTALCINO;
  EX COMUNE DI SAN GIOVANNI D'ASSO;

- *ALLEGATO RELAZIONE TECNICA SULLE INDAGINI SISMICHE MS2*
  - HVSR EX COMUNE DI MONTALCINO;
  - INDAGINI GEOFISICHE MS1 EX COMUNE DI SAN GIOVANNI D'ASSO

Tavole allegate

- CARTA DELLE INDAGINI (TAV. 1, 2, 3) SCALA 1:5000
- CARTA GEOLOGICO - TECNICA (TAV. 1, 2, 3) SCALA 1:5000
- CARTA DELLE FREQUENZE NATURALI DEI DEPOSITI (TAV. 1, 2, 3) SCALA 1:5000
- CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (TAV. 1, 2, 3) SCALA 1:5000
- CARTA DELLE COLONNE MOPS
- SEZIONI GEOLOGICO – TECNICHE SCALA 1:5000
- CARTA DI MS2 FATTORE DI AMPLIFICAZIONE (0,1-0,5) (TAV. 1, 2, 3) SCALA 1:5000
- CARTA DI MS2 FATTORE DI AMPLIFICAZIONE (0,4-0,8) (TAV. 1, 2, 3) SCALA 1:5000
- CARTA DI MS2 FATTORE DI AMPLIFICAZIONE (0,7-1,1) (TAV. 1, 2, 3) SCALA 1:5000

PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Montalcino (SI), sono stati eseguiti gli Studi di Microzonazione Sismica di livello 2 (a seguire MS2) per le aree urbane interne al territorio comunale. La presente Relazione Tecnica riporta i dati e le informazioni acquisite ed illustra i risultati degli studi e delle indagini di Microzonazione sismica. Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della carta della Microzonazione Sismica di 2 Livello ("MS2").

Per il presente studio è possibile individuare due distinte aree di lavoro, corrispondenti all'ex Comune di San Giovanni d'Asso ed all'ex Comune di Montalcino.

Per l'ex territorio comunale di San Giovanni d'Asso era già stato realizzato, dallo studio associato Geologica Toscana (dicembre 2015), uno studio di MS1 che, nella seduta del 20/04/2016 è stato approvato dalla Commissione nazionale per la microzonazione sismica; per questo motivo tale studio è stato recepito nel presente lavoro, salvo alcune modifiche necessarie per omogeneizzare tutto il territorio comunale.

Lo studio di MS1 aveva ottenuto finanziamenti statali in accordo con "*Il Piano nazionale per la prevenzione del rischio sismico*", che prevede all'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n. 77 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 56 del 7.03.2012, l'assegnazione di risorse annuali. Per ogni annualità sono state individuate le attività di prevenzione del rischio sismico con Ordinanza, la cui attuazione tramite successivo Decreto, ha ripartito le risorse per ciascuna regione e definito i criteri generali per l'individuazione degli interventi (ad esempio studi di microzonazione sismica, interventi su edifici pubblici e privati, ecc.). Con Deliberazione di Giunta Regionale sono stati poi regolati l'avvio delle procedure e la ripartizione delle risorse per i singoli comuni che avevano manifestato l'interesse ad accedere ai finanziamenti.

Tale studio è integralmente consultabile sul sito della Regione Toscana al seguente link:

https://www.regione.toscana.it/-/risultati-indagini-e-studi-di-microzonazione-sismica

Per il territorio dell'ex Comune di Montalcino, non era invece presente uno studio di MS1.

In conseguenza all'unione dei due comuni ed in ottemperanza a quanto previsto dal regolamento 5R/2020 "*Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della L.R. 65/2014*", viene redatto lo studio di MS di livello 2, secondo le direttive tecniche (Allegato A) del regolamento 5R stesso.

1. RIFERIMENTI NORMATIVI E SPECIFICHE TECNICHE

Il presente studio di MS2 è stato condotto in accordo con le direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini sismiche (Allegato A del DPGR 5R/2020) e secondo le normative tecniche contenute nell'Allegato A della delibera GRT n°977 del 27.09.2021, che sostituisce ed amplia le precedenti specifiche tecniche regionali per la redazione di indagini e studi di MS approvate con Deliberazioni di G.R.T. n.261/2011, 741/2012, 971/2013, 144/2015, 468/2018 e 1162/2018.

In tale documento si definiscono le specifiche di realizzazione delle indagini e degli studi di Microzonazione Sismica, si individuano i territori nei quali è prioritaria la realizzazione degli studi di MS, si definiscono le modalità di recepimento e utilizzo dei risultati degli studi di MS in fase pianificatoria.

Le specifiche tecniche e gli standard di riferimento con cui è stato condotto lo studio di MS di livello 2 indicate dalla struttura Servizio Sismico regionale, sono le seguenti:

- Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale (ICMS), approvati il 13 Novembre 2008 dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome;
- Specifiche tecniche regionali: Allegato A alla DGRT n.977/2021;
- Istruzioni Tecniche del Programma VEL (Valutazione Effetti Locali) della Regione Toscana;
- Indicazioni contenute nel volume di Ingegneria sismica 2/2011;
- Standard per la stesura della carta delle indagini e l'informatizzazione ad esclusione delle tabelle relative ai parametri delle indagini: Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica – Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica, Versione 4.2 (articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n.3907).

2. SELEZIONE E DELIMITAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE

Il territorio comunale di Montalcino (SI) è inserito nella nuova classificazione sismica che è stata approvata con Del. GRT n° 421 del 26/05/2014 (pubblicata su BURT Parte Seconda n. 22 del 04.06.2014) in Zona Sismica 3. Come si nota nell'immagine sottostante i due comuni sono ancora divisi; l'unione tra il Comune di Montalcino e il Comune di San Giovanni d'Asso è avvenuta il 1° gennaio 2017 ai sensi della L.R. della Toscana N. 78 del 11/11/2016 (Figura 2.1).

Figura 2.1: classificazione sismica regione Toscana approvata con Del. GRT n° 421 del 26/05/2014

Le zone di studio ed indagine sono state localizzate all'interno dei centri urbani e sono state estese ad un intorno significativo. Oltre al capoluogo Montalcino i centri urbani indagati sono i seguenti:

1) San Giovanni d'Asso;
2) Montisi;
3) Lucignano d'Asso;
4) Monterongriffoli;
5) Vergelle;
6) Torrenieri
7) Tavernelle;
8) Sant'Angelo in Colle;
9) Castelnuovo dell'Abate;
10) Monte Amiata Scalo;
11) Camigliano;
12) Stazione Sant'Angelo Cinigiano

Per la precisa delimitazione delle aree indagate si rimanda alle tavole cartografiche allegate alla presente relazione.

3. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE ED EVENTI DI RIFERIMENTO

Il primo passo per la definizione della pericolosità è la conoscenza dei dati macrosismici presenti nel Database Macrosismico Italiano la cui ultima versione è il DBMI 2015 (http://emidius.mi.ingv.it/DBMI15/) messo a disposizione dall'INGV; all'interno del catalogo possono essere selezionati gli eventi di maggiore rilevanza che hanno interessato una data località. Nel caso di Montalcino è necessario verificare entrambi gli ex comuni, sia Montalcino che San Giovanni d'Asso, in quanto, come già spiegato in precedenza, il catalogo non è stato aggiornato dopo l'unione dei due comuni. Dal catalogo vengono evidenziati 26 eventi per il territorio dell'ex comune di Montalcino (Figura 3.1) e 17 per quello dell'ex comune di San Giovanni d'Asso (Figura 3.2). Tutti gli eventi registrati sono stati riportati, con relativa Magnitudo di Momento (Mw) dell'epicentro della scossa nelle immagini sottostanti.

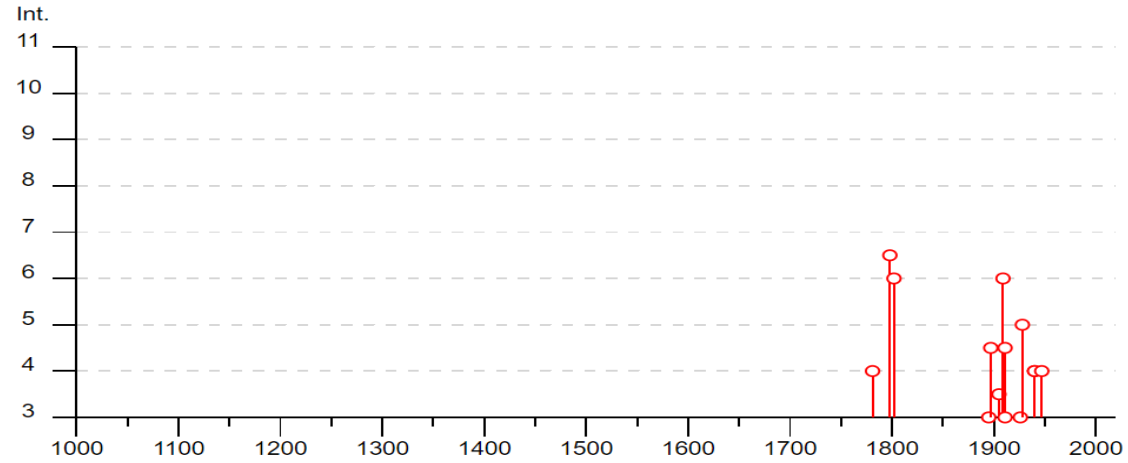


Figura 3.1: Intensità stimata dei terremoti nell'area dell'ex comune di Montalcino a partire dal 1750

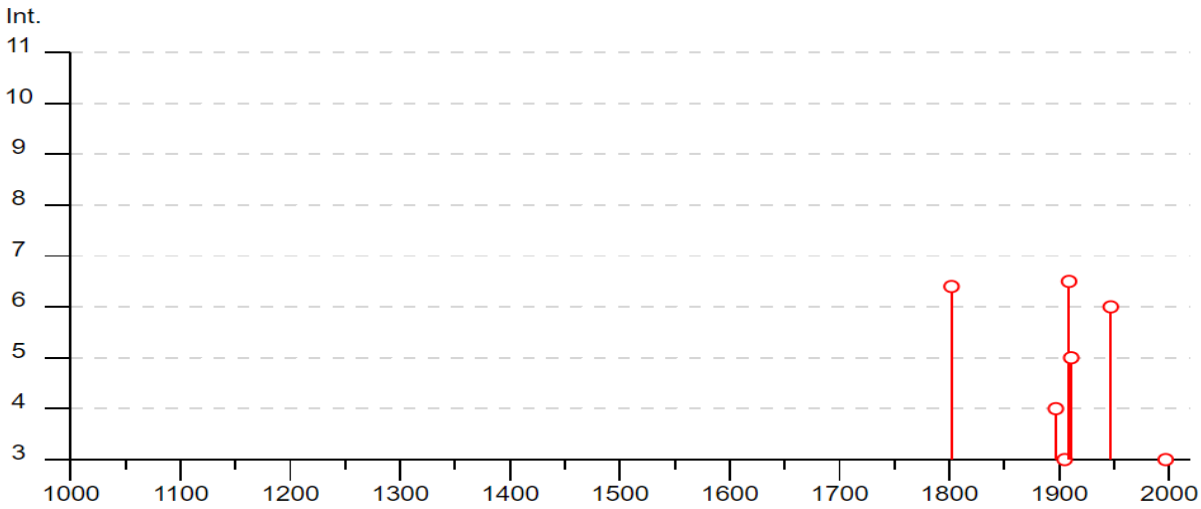


Figura 3.2: Intensità stimata dei terremoti nell'area dell'ex comune di San Giovanni d'Asso a partire dal 1800

Il territorio del Comune di Montalcino è compreso all'interno della zona 921 (Figura 3.3) come definita nella "Zonazione Sismogenetica ZS9" (Meletti C., Valensise G., 2004); tale zona, assieme alla 922 è compresa entro il settore tirrenico definito dal modello sismo-tettonico di Meletti et al. (2000). Tale zona è caratterizzata da un elevato flusso di calore (Meletti C., Valensise G., 2004).

L'intero settore è caratterizzato da una diffusa sismicità di energia moderata, con pochi eventi di magnitudo più elevata, responsabili di danni significativi su aree di limitata estensione, anche per la superficialità degli ipocentri (Bagnoregio 1695, Orciano Pisano 1846, Piancastagnaio 1919).

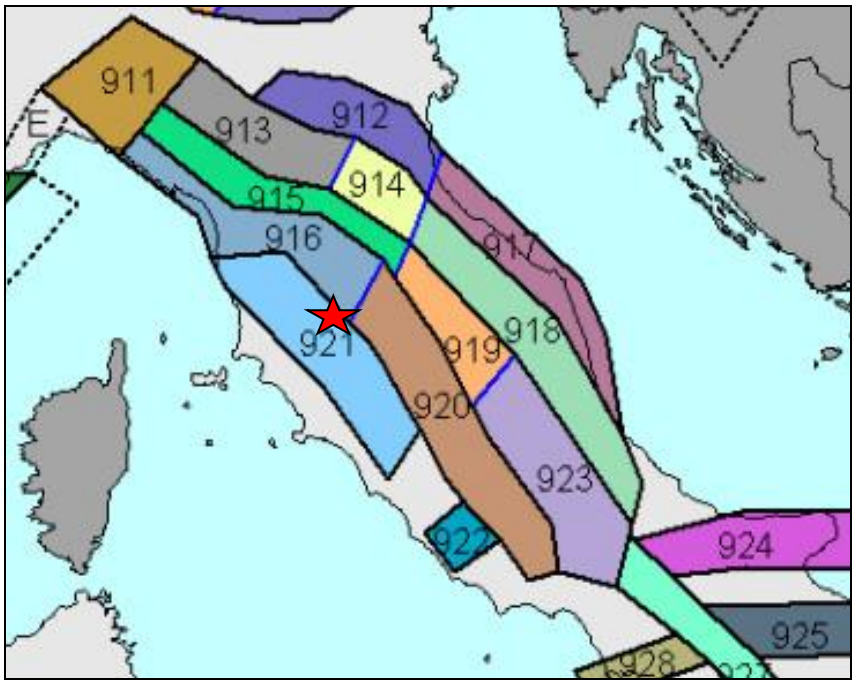


Figura 3.3: Zonazione Sismogenetica ZS9

Nella tabella seguente vengono riassunte le principali caratteristiche della zona 921

ZONA	Numero di eventi Md>2.0	Numero di eventi Md>2.5	Numero di eventi Md>3.0	Magnitudo massima (Md)	Classe di profondità (km)	Profondità efficace (km)
921	97	63	9	4,0	1-5	4

Nell'immagine seguente (Figura 3.4) sono rappresentati con un pallino blu, gli epicentri dei terremoti con magnitudo >3 avvenuti negli ultimi 20 anni in un raggio di 50 km intorno al comune di Montalcino (evidenziato con il cerchio rosso).

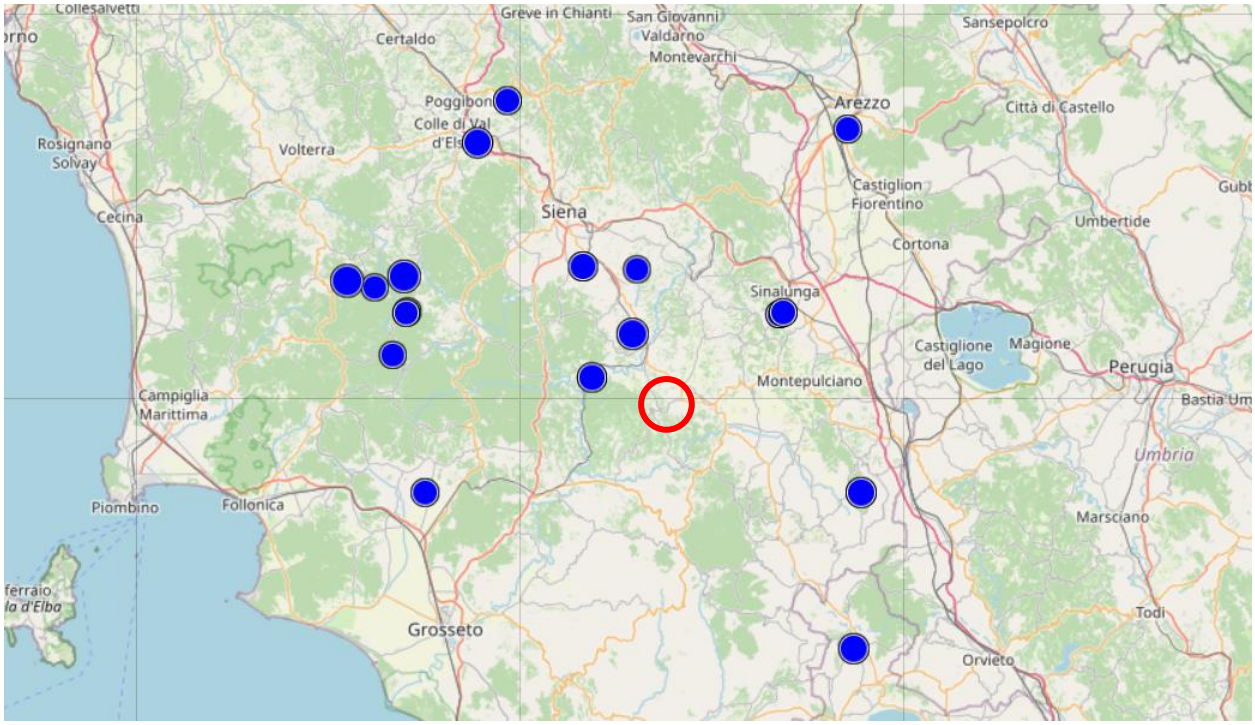


Figura 3.4: gli epicentri dei terremoti con magnitudo >3 (Fonte: INGV)

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E TETTONICO

Il territorio del Comune di Montalcino ricade nel complesso sistema geologico della Toscana meridionale, che fa parte dell'Appennino Tosco-Emiliano. Per comprendere pienamente la geologia dell'area in esame è necessario accennare alle fasi deformative che hanno generato la catena appenninica e poi successivamente i profondi bacini sedimentari della Toscana.

L'Appennino settentrionale è limitato a Nord e a Sud da due grandi lineamenti tettonici a componente trascorrente: la linea Sestri-Voltaggio a Nord e la linea Ancona-Anzio a Sud. La Toscana meridionale, che fa parte interamente di tale struttura, è costituita quindi da enormi masse rocciose di notevole estensione orizzontale (Falde o Unità tettoniche) che durante i movimenti dell'orogenesi alpina si sono spostate dalla loro sede originaria di decine e centinaia di chilometri, impilandosi le une sulle altre, con una direzione di movimento verso NE, originando la tipica struttura con andamento NO-SE dell'Appennino Settentrionale.

L'Appennino è una catena orogenetica formatasi a partire dal Cretacico superiore in seguito alla chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese e alla susseguente collisione della Placca Europea (Sardo-Corsa) con quella adriatica (Adria, Insubria). Si possono distinguere due tipi di Domini: Domini Oceanici (Dominio ligure interno e Dominio ligure esterno), Domino Continentale (Dominio toscano). La differenza tra i due domini e il substrato su cui si sono deposti i depositi marini: il dominio ligure poggia su crosta oceanica, quello toscano su crosta continentale adriatica. Esiste inoltre una fase di transizione costituita da un domino secondario denominato Dominio subligure. Si possono quindi distinguere una fase oceanica ed una intra-continentale.

La fase oceanica inizia tra il Cretacico inferiore e quello superiore e termina nell'Eocene con la completa chiusura dell'Oceano Ligure-piemontese. Durante questa fase si forma un prisma di accrezione costituito dall'impilamento delle rocce depositate nell'oceano Ligure-piemontese (Unità Liguri). Le fasi tettoniche di tale fenomeno possono essere sintetizzate cosi: sradicamento delle coperture sedimentarie oceaniche dai loro domini paleogeografici e di parte del loro basamento (ofioliti) e successivo impilamento verso Ovest. L'impilamento segue un ordine tettonico geometrico di questo tipo: in alto le unità più interne (Unità liguri Interne, Cretacico inferiore) e in basso quelle più esterne (Unità liguri Esterne, Cretacico superiore). Le unità più interne sono quelle più occidentali rispetto al fronte di accavallamento, quelle più esterne sono le più orientali.

Durante l'intervallo Eocene-Oligocene la collisione tra i continenti coinvolge il Dominio Austroalpino e il Dominio Toscano, i quali vengono deformati, imbricati e sovrascorsi dalle

Unità Liguri (Carmignani & Kligfield, 1990). La fase compressiva che ha prodotto il sovrascorrimento dei due Domini su quello Toscano, secondo alcuni autori, ha provocato addirittura l'anchimetamorfismo della Falda Toscana (Franceschelli et alii, 2004).

In seguito si sviluppa la tettonica distensiva (Miocene inferiore - Attuale) responsabile dello smantellamento della catena in precedenza formatasi e dell'assottigliamento sia della crosta, sia della litosfera fino agli attuali spessori (24 Km e 35-40 Km, rispettivamente). In particolare tale processo tettonico ha causato la formazione delle strutture ad "horst e graben" che caratterizzano la Toscana meridionale. Questo evento distensivo, collocato fra il Tortoniano sup. e l'Attuale, è caratterizzato da faglie ad alto angolo con direzione prevalentemente NW-SE, NE-SW e N-S che ha prodotto lo sviluppo della depressione morfologico-strutturale di Siena-Radicofani sulla quale si sono poi depositati i sedimenti Pliocenici (Figura 4.1).

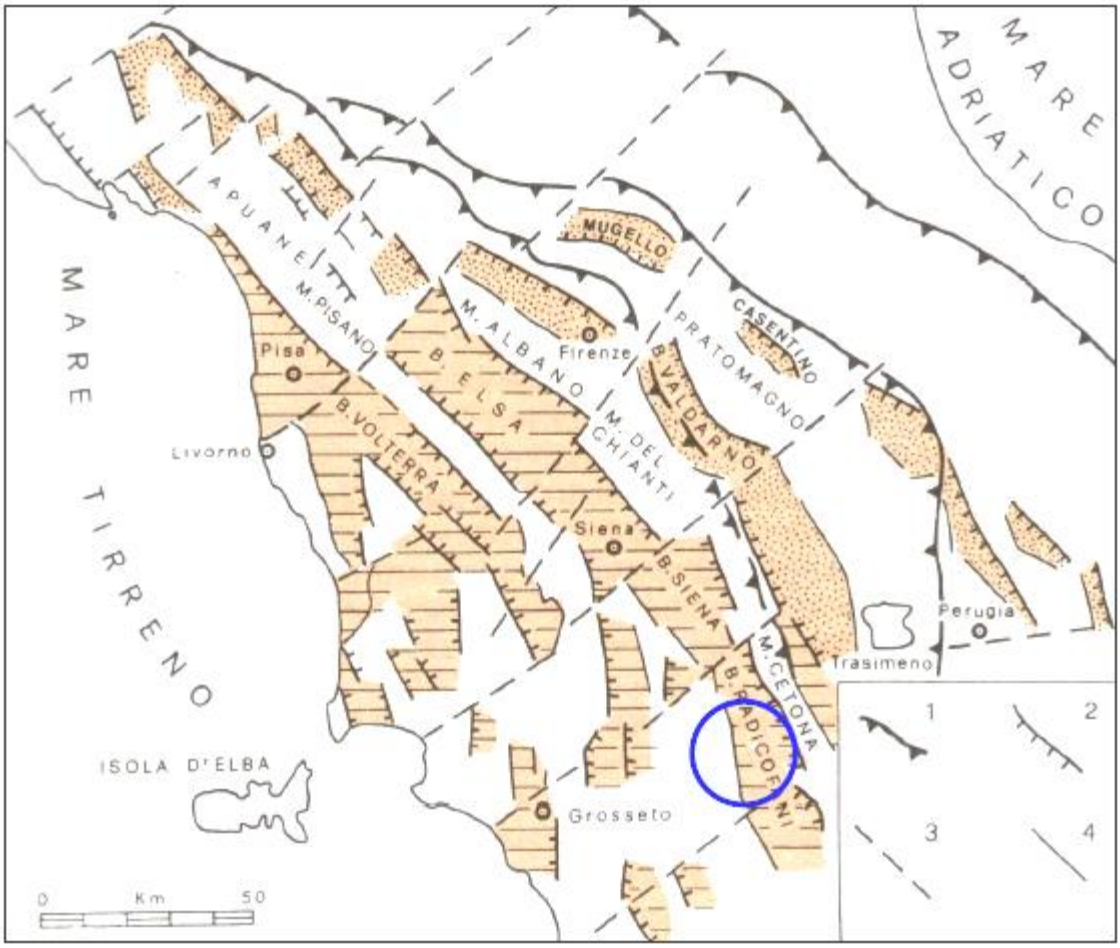


Figura 4.1: Distribuzione dei principali bacini neogenici e quaternari della Toscana; 1) principali fronti di accavallamento, 2) faglie principali al bordo dei bacini, 3) linee tettoniche trasversali , 4) faglie minori al bordo dei bacini. (da Bossio et al., 1992).

Nel territorio comunale di Montalcino si può osservare lo schema dei rapporti stratigrafici (Figura 4.2). Dal basso si incontra prima il Dominio toscano, con l'Unita della Falda toscana. Al di sopra, su di esso poggia tettonicamente sia il Domino subligure, con l'Unita di Canetolo che il Dominio ligure, con l'Unita di Santa Fiora (appartenente al Domino ligure Esterno). Ancora appartenente al Domino ligure, sovrasta l'Unita di Santa Fiora, l'Unita Ofiolitifera. Queste rocce vengono comunemente chiamate substrato preneogenico. I depositi neogenici sono il risultato della deposizione continentale e marina conseguente alla fase distensiva, iniziata nel miocene medio. La deposizione miocenica è essenzialmente continentale (fluvio-lacustre); la deposizione pliocenica è principalmente marina. Sul substrato preneogenico poggiano sia i deposti continentali miocenici che quelli pliocenici.

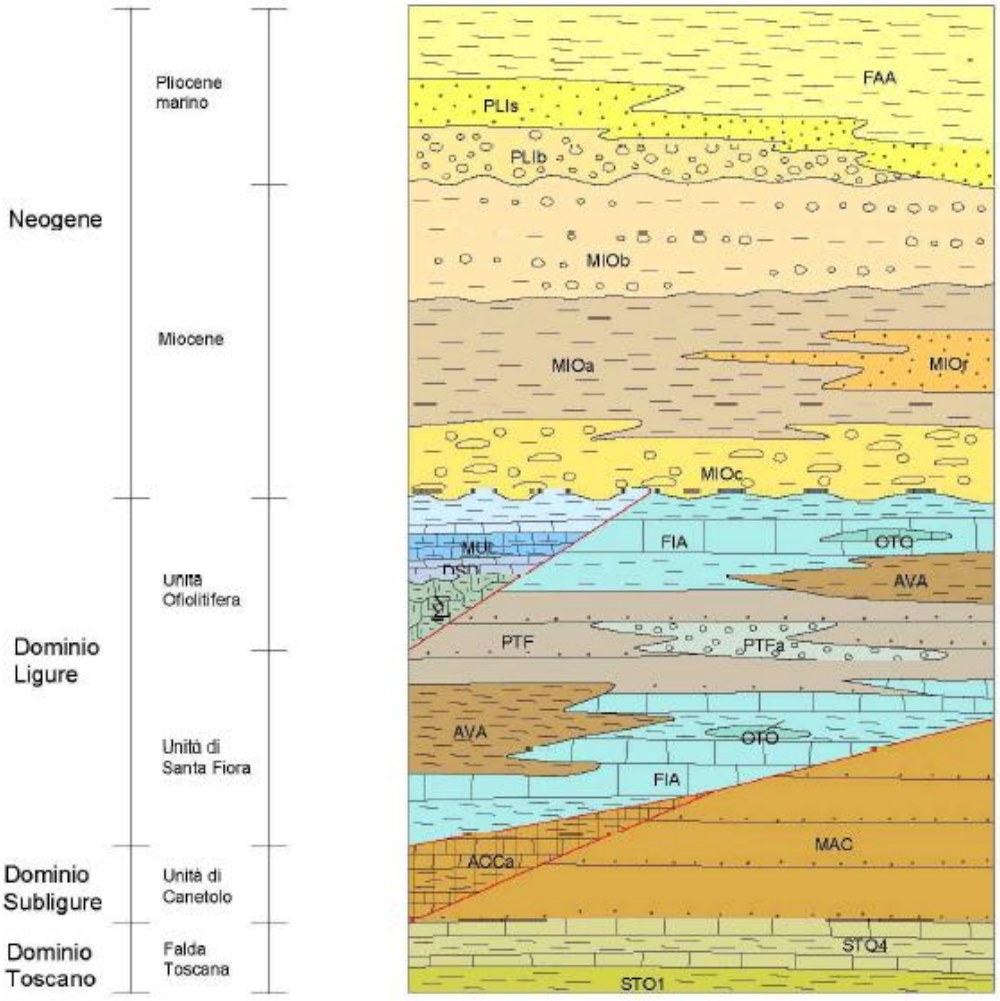


Figura 4.2: Schema dei rapporti stratigrafici (Fonte P.S. comunale di Montalcino)

Lo schema dei rapporti stratigrafici presente nella porzione di territorio comunale posto a nord-est (Ex Comune di San Giovanni d'Asso), può essere invece schematizzato nella seguente Figura 4.3, dove si evince che la stragrande maggioranza del territorio vanta l'affioramento di sedimenti pliocenici di origine marina, poggiante sul substrato triassico.

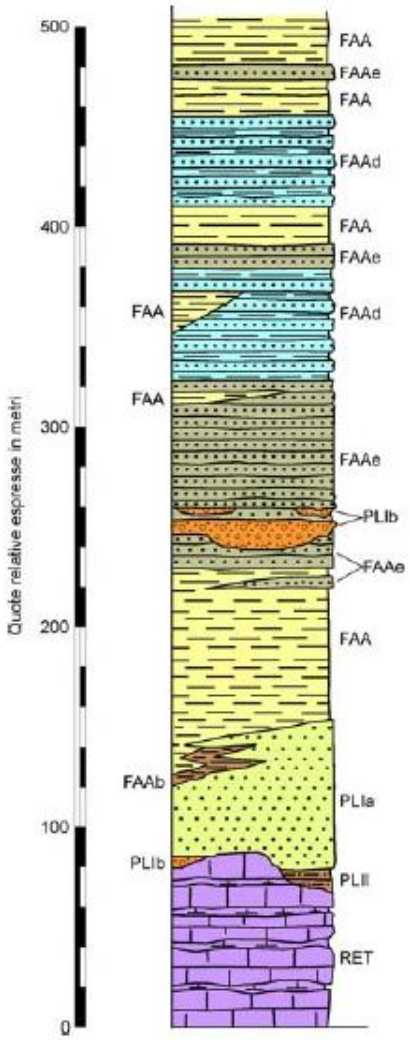
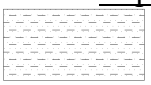


Figura 4.3: Schema delle unità litostratigrafiche plioceniche sul substrato triassico (Fonte: PS e MS1 San Giovanni d'Asso)

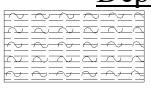
Di seguito si riportano le formazioni di riferimento per la realizzazione delle cartografie.

TERRENI DI COPERTURA:

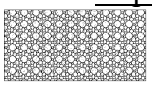
- Depositi alluvionali, lacustri, lagunari, palustri, o di colmata (b – ea)



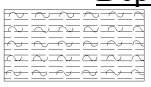
- Depositi alluvionali e depositi alluvionali terrazzati limoso-argillosi



- Depositi eluvio-colluviali o di versante (b2a - Aa)



- Depositi eluvio colluviali limosi-argillosi



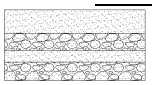
UNITA' LITOSTRATIGRAFICHE PLIOCENICHE

- Argille e argille sabbiose (con sporadiche lenti di gesso)

Comprende le seguenti formazioni:

- FAA: Argille Azzurre, Argille e argille siltose grigio-azzurre localmente fossilifere (depositi marini pliocenici)
- FAAd: Argille Azzurre, alternanze decimetriche e metriche di argille e sabbie risedimentate (depositi marini pliocenici)
- EMO: Argille e argille marnoso-sabbiose con lenti di gesso (depositi lacustri e lagunari post-evaporitici messiniani)

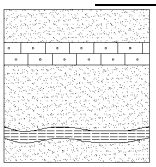
- Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi



Comprende le seguenti formazioni:

- PLIb: conglomerati marini poligenici (depositi marini pliocenici)
- PLIc: calcareniti e calcilutiti bioclastiche (depositi marini pliocenici)
- PLIs: sabbie e arenarie gialle (depositi marini pliocenici)
- EMOf: conglomerati e sabbie (depositi lacustri e lagunari post-evaporitici messiniani)
- MESb: conglomerati poligenici (depositi lacustri e lagunari post-evaporitici messiniani)
- MESc: sabbie e arenarie (depositi lacustri e lagunari post-evaporitici messiniani)
- FAAe: Argille Azzurre, sabbie risedimentate (depositi marini pliocenici)
- FAAg: Argille Azzurre, alternanze di ciottolami, sabbie e limi argillosi (depositi marini pliocenici)
- SLEc: conglomerati e paraconglomerati eterometrici (depositi lacustri del Turoliano inf.)
- SLEr: sabbie e arenarie (depositi lacustri del Turoliano inf.)

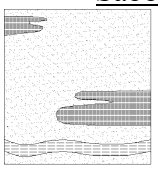
- Sabbie risedimentate con strati conglomeratici e argillosi



Comprende le seguenti formazioni:

- FAA: Argille Azzurre, Argille e argille siltose grigio-azzurre localmente fossilifere (depositi marini pliocenici)
- FAAe: Argille Azzurre, sabbie risedimentate (depositi marini pliocenici)
- PLIb: Conglomerati marini poligenici (depositi marini pliocenici)

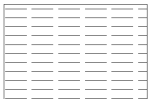
- Sabbie con intercalazioni argillose



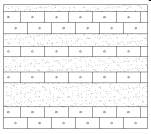
Comprende le seguenti formazioni:

- FAA: Argille Azzurre, Argille e argille siltose grigio-azzurre localmente fossilifere (depositi marini pliocenici)
- FAAd: Argille Azzurre, alternanze decimetriche e metriche di argille e sabbie risedimentate (depositi marini pliocenici)
- FAAe: Argille Azzurre, sabbie risedimentate (depositi marini pliocenici)
- PLIa: Conglomerati monogenici a ciottoli di Calcare Cavernoso (depositi marini pliocenici)

- Argille; comprende la formazione delle Argille Azzurre (FAA), Argille e argille siltose grigio-azzurre localmente fossilifere (depositi marini pliocenici)



- Conglomerati alternati a sabbie risedimentate

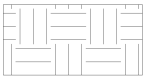


Comprende le seguenti formazioni:

- PLI: Sabbie e arenarie gialle (depositi marini pliocenici)
- PLIb: Conglomerati marini poligenici (depositi marini pliocenici)

SUBSTRATO (comprese eventuali coperture di alterazione con spessore < 3m):

a) lapideo stratificato (LPS) con Vs medie > 800 m/s



FORMAZIONI DI RIFERIMENTO
- Pietraforte (PTF, Falda Toscana):
Roccia sedimentaria torbiditica organizzata in strati sottili intercalate ad argilliti siltose
- Macigno (MAC, Falda Toscana):
Formazione costituita da arenarie silicoclastiche alternate a siltiti, argilliti e livelli conglomeratici e marnosi.
- Scaglia Toscana (Falda Toscana):
  - Membro delle calcareniti di Montegrossi STO3
  - Membro delle calcareniti di Dudda STO4

La Formazione delle calcareniti di Dudda è composta da argilliti e siltiti intercalate a strati calcarenitici e calcilutitici mentre la Formazione delle calcareniti di Montegrossi costituiscono grosse lenti all'interno della formazione precedente costituite da calcareniti e calcilutiti bioclastiche.
- Calcare a Rhaetavicula Contorta:
Formazione composta da dolomie e calcari dolomitici scuri brecciati

b) Substrato geologico alternanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

FORMAZIONI DI RIFERIMENTO
- Sillano (SIL, Falda Toscana):
Formazione eterogenea costituita da un'alternanza irregolare di argilliti, siltiti, arenarie, calcari e calcari marnosi e rare calcareniti.
- Argille Varicolori (AVR, Falda Toscana):
Formazione costituita in prevalenza da argille e argilliti talora siltose e marnose varicolori con struttura caotica foliata.

5. INDAGINI GEOLOGICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE PREGRESSE E REALIZZATE

Da un punto di vista geologico-geomorfologico sono stati analizzati gli elaborati cartografici di base del Piano Strutturale in fase di adozione e la cartografia presente nel database geologico della Regione Toscana. Il presente studio di Microzonazione sismica di livello 2 ha comportato, in prima istanza, il reperimento e la raccolta dei dati relativi alle indagini del sottosuolo effettuate nelle aree di interesse.

Per la realizzazione di tale raccolta sono state consultate, la Carta Litologico-Tecnica con i relativi dati e sondaggi di base del vigente P.S. comunale, l'archivio delle indagini nel DBGeologico all'interno del portale Geoscopio della Regione Toscana, la banca dati dei pozzi della Regione Toscana presente nella "Banca dati sottosuolo" e la banca dati delle indagini del sottosuolo presenti nel Portale del Servizio Geologico d'Italia dell'ISPRA.

I dati archiviati sono rappresentati in massima parte da prove penetrometriche statiche, prove penetrometriche dinamiche, saggi geognostici, sondaggi a carotaggio continuo e pozzi per acqua.

Nel complesso i dati totali di base a disposizione del presente studio sono stati i seguenti:

- n° 43 sondaggi a carotaggio continuo (di cui n° 11 con prelievo di campione);
- n° 21 prove penetrometriche leggere o medie (DL – DN);
- n° 44 prove penetrometriche dinamiche pesanti o superpesanti (DP – DS);
- n° 21 prove penetrometriche statiche;
- n° 27 trincee esplorative o pozzetto esplorativo;
- n° 45 pozzi per acqua
- n° 1 indagini sismiche MASW
- n° 14 indagini simiche a rifrazione in onde P e SH

Per il presente studio sono state inoltre riprese le indagini sismiche svolte per la realizzazione dello studio di Microzonazione sismica 1 dell'ex comune di San Giovanni d'Asso che consistono in:

- n°44 prove HVSR;
- n°4 stendimento di sismica a rifrazione in onde P e SH;
- n° 12 prove ESAC;
- n° 10 prove MASW.

In aggiunta sono state appositamente realizzate n° 23 misure di rumore sismico ambientale con metodologia a stazione singola HVSR ubicate nei centri urbani dell'ex territorio del comune di Montalcino.

Come sopra accennato, sono state effettuate delle misure a stazione singola per l'analisi dei microtremori ambientali (misure H/V). Lo scopo principale di tale tipologia d'indagine è quello di approfondire le conoscenze stratigrafiche ed in particolare di distinguere eventuali contrasti di impedenza sismica, tra materiali con velocità delle onde sismiche di taglio significativamente differenti.

I dati di base sono stati informatizzati nei seguenti file:

- Ind_pu (feature class puntuale) contente l'ubicazione delle prove puntuali;
- Ind_ln (feature class lineare) contenente l'ubicazione delle prove lineari.

6. MODELLO DI SOTTOSUOLO: INTERPRETAZIONI ED INCERTEZZE NELLA SUA DEFINIZIONE

La raccolta delle indagini disponibili e la realizzazione di prove geofisiche ex-novo ha consentito la ricostruzione del modello di sottosuolo sia nelle frazioni che nel Capoluogo comunale.

La qualità del modello, funzione della densità di indagini, risulta maggiore laddove quest'ultime sono ben distribuite e in gran numero; nelle altre aree il modello presenta minor dettaglio e alcune lacune e incertezze, superate mediante correlazioni di tipo geologico e interpretazioni stratigrafiche. Inoltre fondamentali sono risultati i sondaggi a carotaggio continuo e i pozzi.

Si ricorda che il presente studio riprende lo studio finanziato e realizzato per il territorio dell'ex comune di San Giovanni d'Asso; in questo studio sono state effettuate indagini geofisiche sia passive che attive, di grande utilità per l'elevata profondità d'indagine. Queste, insieme alle indagini di base e alle misure di sismica passiva a stazione singola (HVSR) effettuate in gran numero, ha consentito una buona ricostruzione del modello geologico e geofisico del sottosuolo per le varie aree studiate. Le aree urbane dell'ex territorio del Comune di Montalcino presentano un elevato numero di indagini geognostiche e geotecniche, che sono state appositamente integrate nel presente studio, da indagini di sismica passiva (HVSR). Si riportano di seguito le descrizioni dei modelli ricostruiti per il capoluogo e le singole frazioni.

6.1. MONTALCINO (capoluogo)

L'area di Montalcino è caratterizzata da una vasta area di substrato affiorante appartenente alla F.ne della Pietraforte (PTF) costituita da arenarie e siltiti quarzoso-feldspatiche e carbonatiche con lenti di ruditi (PTFa) a cui si aggiungono ridotti affioramenti della F.ne di Sillano (SIL) costituita da argilliti grigio-brune e calcilutiti (considerata anch'essa come substrato).

Su questo substrato si impostano una serie di depositi Pliocenici costituiti da conglomerati marini poligenici (PLIb) con sopra sabbie e arenarie gialle (PLIs) e con la presenza di lenti di calcareniti e calcilutiti bioclastiche (PLIc); su questi depositi si trovano le argille azzurre (FAA).

In quest'area sono presenti, seppur in porzioni ridotte, depositi alluvionali contornati da lingue di depositi eluvio-colluviali.

Nella zona in cui il substrato geologico non è affiorante, lo stesso si trova comunque entro poche decine di metri dal piano campagna.

6.2. SAN GIOVANNI D'ASSO

L'area di San Giovanni d'Asso mostra un vasto affioramento di sabbie risedimentate (FAAe) depositatesi nel Pliocene. La risedimentazione fu dovuta a frane sottomarine che movimentarono la scarpata oceanica presente originando nuovi sedimenti.

All'interno delle sabbie risedimentate (FAAe) sono presenti numerose lenti e lingue di limi e argille turchine (FAA) e conglomerati poligenici con intercalazioni sabbiose (PLIb) entrambi coevi alle sabbie sopra menzionate.

Sul fondovalle del Torrente Asso e dei corsi d'acqua ad esso afferenti si rilevano sia depositi alluvionali attuali (al), per lo più a granulometria fine, sia un ordine di terrazzi fluviali più antichi divisibili in depositi alluvionali terrazzati di scarpata (at2) e di spianata (at2).

Sopra a questi litotipi è facile ritrovare depositi eluvio colluviali a granulometria fine e detriti di versante anch'essi a granulometria fine.

Le giaciture di tutti i litotipi fin qui descritti sono orizzontali o pseudo-tali in quanto non hanno subito particolari movimentazioni dal Pliocene ad oggi.

Le registrazioni eseguite nei settori pianeggianti dell'area di studio e in corrispondenza di terreni riconducibili ai depositi alluvionali terrazzati vedono dei bassi contrasti di impedenza sismica tranne che per la prova HVSR2 con una frequenza del picco principale a 3,6 Hz che denota contrasti a profondità comprese tra i 10 e 15 m dal p.c indicativi dello spessore dei depositi alluvionali terrazzati. Delle restanti misure le più significative sono quelle eseguite nell'abitato di San Giovanni d'Asso con picchi di risonanza compresi tra 10,5 e 13,7 Hz indicativi del ritrovamento di un orizzonte conglomeratico sotto alle sabbie risedimentate alla profondità di 5 – 20 metri dal piano campagna.

6.3. MONTISI

L'area di Montisi mostra un vasto affioramento di sabbie giallo arancio (PLIa) depositatesi nel Pliocene. Tali sedimenti non hanno avuto risedimentazione come nella zona di San Giovanni e si mostrano molto spesso in bancate molto tenaci sotto forma di arenarie a grana da fine a media.

All'interno delle sabbie giallo arancio (PLIa) sono presenti numerose lenti e lingue di limi e argille turchine (FAA) e argille sabbiose e limi di colore variabile dal nocciola al grigio (FAAb) entrambi coevi alle sabbie sopra menzionate.

Particolare importanza riveste l'affioramento dei Calcari a Rhaetavicula Contorta (RET) facenti parte del Dominio Toscano, al margine Nord-Est dell'area in esame. Tali calcari, in approfondimento in direzione Nord, Sud e Ovest, fanno parte del substrato geologico e sismico

della zona. Si rilevano affioranti poco sopra la strada che porta da Montisi a Trequanda in rapido approfondimento verso Sud-Ovest fino a profondità dell'ordine dei 150 metri al margine dell'area studiata. Sul fondovalle dei corsi d'acqua si rilevano depositi alluvionali attuali (al) per lo più a granulometria fine.

Sopra a questi litotipi è facile ritrovare depositi eluvio colluviali a granulometria fine e detriti di versante anch'essi a granulometria fine.

Le giaciture di tutti i litotipi fin qui descritti, tranne che per la formazione dei Calcari a Rhaetavicula Contorta, sono orizzontali o pseudo-tali in quanto non hanno subito particolari movimentazioni dal Pliocene ad oggi. le misure HVSR sono state effettuate sia sul crinale dove è costruito il centro storico sia nelle immediate vicinanze. Tutte le misure denotano bassi o bassissimi valori del rapporto H/V e comunque sempre inferiori a 2.

Questo è in accordo con l'assunzione e con i rilevamenti eseguiti per lo studio di MS1, da cui si evince che il substrato roccioso formato dalla formazione dei Calcari a Rhaetavicula Contorta si approfondisce abbastanza repentinamente in direzione Sud-Ovest. Nessuno degli HVSR infatti è in grado di percepire il contrasto di impedenza acustica esistente tra le coperture e i calcari.

6.4. LUCIGNANO D'ASSO

L'area di Lucignano d'Asso mostra un vasto affioramento di sabbie risedimentate (FAAe) depositatesi nel Pliocene. La risedimentazione fu dovuta a frane sottomarine che movimentarono la scarpata oceanica presente originando nuovi sedimenti. All'interno delle sabbie risedimentate (FAAe) sono presenti numerose lenti e lingue di limi e argille turchine (FAA) coeve alle sabbie sopra menzionate. Gli spessori dei limi e delle argille paiono in quest'area maggiori che nell'area di San Giovanni d'Asso.

Sopra a questi litotipi è facile ritrovare depositi eluvio colluviali a granulometria fine e detriti di versante anch'essi a granulometria fine.

Quasi tutte le misure denotano bassi o bassissimi valori del rapporto H/V e comunque sempre inferiori a 2. Nessuno degli HVSR eseguiti è in grado di percepire il contrasto di impedenza acustica esistente tra le coperture e il substrato sismico, per tale motivo è possibile confermare che il substrato geologico si trovi ad alcune centinaia di metri dal piano campagna.

6.5. MONTERONGRIFFOLI

L'area di Monterongriffoli mostra un vasto affioramento di sabbie risedimentate (FAAe) depositatesi nel Pliocene. La risedimentazione fu dovuta a frane sottomarine che movimentarono la scarpata oceanica presente originando nuovi sedimenti. Sotto alle sabbie risedimentate (FAAe)

si rilevano alternanze decimetriche e metriche di argille, limi e sabbie risedimentate (FAAd) di notevole spessore.

Le giaciture di tutti i litotipi fin qui descritti sono orizzontali o pseudo-tali in quanto non hanno subito particolari movimentazioni dal Pliocene ad oggi.

Sopra a questi litotipi è facile ritrovare depositi eluvio colluviali a granulometria fine e detriti di versante anch'essi a granulometria fine.

Tutte le misure HVSR sono state effettuate sul crinale dove è costruito il centro storico (studio MS1, Geologica Toscana, 2015). Le misure denotano bassi o bassissimi valori del rapporto H/V e comunque sempre inferiori a 2. Questo è in accordo con l'assunzione e con i rilevamenti eseguiti per questo studio, da cui si evince che il substrato roccioso geologico e sismico sia in questa zona molto profondo e che non ci siano altri corpi in grado di produrre contrasti di impedenza acustica tali da generare fenomeni di risonanza dei terreni.

6.6. VERGELLE

L'area di Vergelle mostra un vasto affioramento di sabbie risedimentate (FAAe); al di sotto si rilevano alternanze decimetriche e metriche di argille e sabbie risedimentate (FAAd), che affiorano in superficie in qualche area. Entrambe risultano essersi depositate nel Pliocene. La risedimentazione fu dovuta a frane sottomarine che movimentarono la scarpata oceanica presente originando nuovi sedimenti. All'interno dell'area sono presenti alcune lenti e lingue di limi e argille azzurre (FAA) coeve alle sabbie sopra menzionate.

Sopra a questi litotipi sono presenti, in parte dell'area in oggetto, depositi alluvionali e eluvio-colluviali. Crediamo che il substrato geologico si trovi ad alcune centinaia di metri dal piano campagna.

6.7. TORRENIERI

L'area di Torrenieri è caratterizzata da un vasto affioramento di argille azzurre (FAA) alle quali si aggiungono affioramenti di alternanze decimetriche e metriche di argille e sabbie risedimentate (FAAd) con lingue di sabbie risedimentate (FAAe). Tutti i litotipi presenti essersi depositati nel Pliocene. La risedimentazione fu dovuta a frane sottomarine che movimentarono la scarpata oceanica presente originando nuovi sedimenti.

Sopra a questi litotipi sono presenti, nella zona centrale dell'area in oggetto, depositi alluvionali contornati da lingue di depositi eluvio-colluviali.

Crediamo che il substrato geologico si trovi ad alcune centinaia di metri dal piano campagna.

6.8. TAVERNELLE

L'area di Tavernelle è caratterizzata da un substrato affiorante costituito da due formazioni circa coeve ed eteropiche tra loro: la Fne del Sillano (SIL), costituita da argilliti grigio-brune e calcilutiti, e la F.ne delle Argille Varicolori (AVR), costituita da argille varicolori con calcari.

Su questo substrato si impostano una serie di depositi Pliocenici costituiti da conglomerati marini poligenici (PLIb) con sopra ridotti spessori di sabbie e arenarie gialle (PLIs). Nell'area sono presenti anche depositi di argille azzurre (FAA) che costituiscono il litotipo più superficiale, non contando i depositi recenti, costituiti anche in quest'area da depositi alluvionali contornati da lingue di depositi eluvio-colluviali, presenti in lenti ridotte per dimensioni.

Nella zona in cui il substrato geologico non è affiorante, è presumibile affermare che lo stesso si trovi comunque entro poche decine di metri dal piano campagna.

6.9. SANT'ANGELO IN COLLE

L'area di Sant'Angelo in Colle è caratterizzata da una vasta area di substrato affiorante appartenente alla F.ne della Pietraforte (PTF) costituita da arenarie e siltiti quarzoso-feldspatiche e carbonatiche che poggia sulla F.ne delle Argille Varicolori (AVR), costituita da argille varicolori con calcari, la quale affiora in superficie nella zona centro-sud dell'area (considerata anch'essa come substrato).

Su questo substrato si impostano una serie di lenti di depositi Pliocenici costituiti da conglomerati marini poligenici (PLIb) con sopra sabbie e arenarie gialle (PLIs) e calcareniti e calcilutiti bioclastiche (PLIc).

In quest'area, oltre ai depositi alluvionali contornati da lingue di depositi eluvio-colluviali già visti nelle aree precedenti, sono presenti, aree caratterizzate da depositi di versante.

Nella zona in cui il substrato geologico non è affiorante, è presumibile affermare che lo stesso si trovi comunque entro poche decine di metri dal piano campagna.

6.10. CASTELNUOVO DELL'ABATE

L'area di Castelnuovo dell'Abate è caratterizzata da un substrato affiorante costituito principalmente dalla F.ne del Macigno (MAC), caratterizzata da arenarie quarzoso-feldspatico-micacee gradate, in strati di potenza variabile, con livelli più sottili di siltiti e dalla F.ne del Sillano (SIL), costituita da argilliti grigio-brune e calcilutiti, poggiante sulla F.ne del Macigno. Sotto quest'ultima è presente un membro della F.ne della Scaglia Toscana, Membro delle Calcareniti di Montegrossi (STO3), anch'esso assimilabile a substrato, con un piccolo affioramento nella zona sud-ovest dell'area.

Nell'area, sopra il substrato, sono presenti depositi lacustri e lagunari post-evaporitici messiniani costituiti da conglomerati poligenici (MESb) e da sabbie e arenarie (MESc).

I depositi recenti sono costituiti da depositi alluvionali e depositi eluvio-colluviali, presenti in lenti e lingue ridotte per dimensioni, mentre i depositi lacustri, lagunari, palustri, o di colmata sono presenti in un'ampia zona nel centro-nord dell'area.

Nella zona in cui il substrato geologico non è affiorante, è presumibile affermare che lo stesso si trovi comunque entro poche decine di metri dal piano campagna.

6.11. MONTE AMIATA SCALO

L'area di Monte Amiata Scalo è caratterizzata da un substrato affiorante costituito dalla F.ne del Sillano (SIL), composta da argilliti grigio-brune e calcilutiti, che poggia su un membro della F.ne della Scaglia Toscana, Membro delle Calcareniti di Montegrossi (STO3), il quale affiora nella zona nord-ovest dell'area.

Nell'area, sopra il substrato, sono presenti depositi lacustri e lagunari post-evaporitici messiniani costituiti da conglomerati poligenici (MESb) e argille e argille marnoso-sabbiose con livelli e lenti di gessi (EMO).

I depositi recenti sono costituiti da depositi alluvionali e depositi eluvio-colluviali, quest'ultimi presenti in una lente ridotta per dimensioni.

Nella zona in cui il substrato geologico non è affiorante, è presumibile affermare che lo stesso si trovi comunque entro poche decine di metri dal piano campagna.

6.12. CAMIGLIANO

L'area di Camigliano è caratterizzata da un vasto affioramento appartenente ai depositi lacustri del Turoliano Inferiore costituito principalmente Conglomerati e paraconglomerati eterometrici moderatamente elaborati con ciottoli e matrice arrossati (SLEc) con lenti di sabbie e arenarie (SLEr). A questi si aggiungono, posti stratigraficamente sopra, depositi lacustri e lagunari post-evaporitici messiniani costituiti da argille e argille marnoso-sabbiose con livelli e lenti di gessi (EMO) e conglomerati poligenici (MESb) e una serie di lenti di diverse dimensioni di depositi Pliocenici costituiti da conglomerati marini poligenici (PLIb), sabbie e arenarie gialle (PLIs) e calcareniti e calcilutiti bioclastiche (PLIc) e argille azzurre (FAA).

I depositi recenti sono costituiti da depositi di versante e depositi eluvio-colluviali, presenti in lenti e lingue ridotte per dimensioni, e depositi alluvionali, presenti in un'ampia lingua nel centro-sud dell'area.

Per quanto riguarda il substrato, nella zona nord-est dell'area affiora una ridotta porzione di F.ne del Sillano (SIL), costituita da argilliti grigio-brune e calcilutiti, che si ritiene essere il

substrato di base dell'area, posto ad una profondità variabile, ma comunque non superiore ai 100 m.

6.13. STAZIONE SANT'ANGELO-CINIGIANO

L'area di Stazione Sant'Angelo-Cinigiano è caratterizzata dalla presenza in superficie di vasti depositi recenti, principalmente depositi alluvionali a cui si aggiungono in misura minore depositi di versante e depositi lacustri, lagunari, palustri o di colmata.

Nell'area inoltre affiorano depositi lacustri e lagunari post-evaporitici messiniani, costituiti da argille e argille marnoso-sabbiose con livelli e lenti di gessi (EMO) e conglomerati poligenici (MESb), con sopra in ordine stratigrafico una serie di lenti di diverse dimensioni di depositi Pliocenici costituiti da conglomerati marini poligenici (PLIb), sabbie e arenarie gialle (PLIs), alternanze decimetriche e metriche di argille e sabbie risedimentate (FAAd) e alternanze di ciottolame, sabbie e limi argillosi (FAAg).

Nell'area il substrato geologico non è affiorante, ma valutando le zone vicino è presumibile affermare che lo stesso si trovi comunque entro poche decine di metri dal piano campagna

7. METODOLOGIE DI ELABORAZIONE E RISULTATI FINALI

Allo scopo di definire le caratteristiche fisiche, elastiche e geometriche del sottosuolo è stata appositamente realizzata, oltre alle n°44 misure già eseguite nel territorio dell'ex Comune di San Giovanni d'Asso, una campagna di n°23 misure di rumore sismico ambientale di tipo H/V distribuite all'interno delle aree urbane dell'ex Comune di Montalcino.

Le ubicazioni e i risultati di tutte le misure sono visibili nella cartografia prodotta "SS.3-*Carta delle frequenze fondamentali*", suddivisa in 3 quadranti a scala 1:5.000. Esse sono state eseguite in punti disposti in modo da consentire una buona copertura areale e da analizzare zone dalle diverse e rappresentative caratteristiche geologico-stratigrafiche. Le misure hanno avuto ognuna una durata di almeno 20 minuti in modo da poter avere un numero di finestre statisticamente significativo su cui effettuare una media (considerando l'eliminazione di talune finestre per la presenza di disturbi) e di adeguata lunghezza (almeno 15 s) per l'analisi di frequenze anche molto basse (fino circa a 0.2 Hz). La frequenza di campionamento in fase di acquisizione è stata di 300 campioni per secondo.

Gli spettri sperimentali, al fine di definirne l'affidabilità, sono stati confrontati con i criteri SESAME (2004) e con la classificazione delle misure proposta da Albarello et alii (2010). Si rimanda al relativo allegato per le schede delle singole misure effettuate.

Nell'ambito di questo lavoro le misure hanno avuto la finalità dell'individuazione di fenomeni di risonanza stratigrafica con l'indicazione delle frequenze in corrispondenza delle quali tale fenomeno si manifesta. E'stato possibile così giungere ad una indicazione dello spessore delle coperture poste su un substrato rigido o in ogni caso della profondità di un contrasto di impedenza sismica significativo. La definizione dell'entità di tale contrasto è solo indicativa e l'ampiezza del rapporto H/V dato dal picco o dai picchi della curva non può essere messo in correlazione diretta con la reale amplificazione subita dalle onde sismiche che si potrà manifestare in occasione di terremoti.

Al fine di realizzare una corretta valutazione delle caratteristiche geologico-stratigrafiche la scelta del luogo di misura è stata preceduta da sopralluoghi e da uno studio di tutta la cartografia geologica, litotecnica e geomorfologica disponibile, in modo da poter avere più opzioni di posizionamento per una stessa unità formazionale o litologica in aree ritenute utili per lo studio di microzonazione sismica.

Gli spessori delle coperture poste su substrato o le profondità di contrasti di impedenza sismica significativi possono in prima approssimazione essere ricavati da un abaco; tali valori

hanno però solo un valore indicativo e necessitano di confronto con prove indipendenti perché gli spessori siano definiti con maggiore precisione e accuratezza.

F0 (Hz)	h(m)
<1	>100
1-2	50-100
2-3	30-50
3-5	20-30
5-8	10-20
8-20	5-10
>20	<5

Abaco per la stima dello spessore delle coperture conoscendo i valori delle frequenze di risonanza F0 date dalle misure H/V.

Di seguito è riportata la tabella riassuntiva delle misure HVSR realizzate ex novo per il presente elaborato e quella relativa alle misure riprese dallo studio precedente:

N. Prova	N.	Frequenza	Ampiezza	Ubicazione
P243	101	4.8	2.2	Torrenieri
P244	102	19.8	2.0	Torrenieri
P245	103	1.1	4.0	Torrenieri
P246	104	10.9	3.6	Torrenieri
P247	105	2.6	3.5	P. Lama
P248	106	1.7	2.0	Osservanza
P249	107	1.6	1.5	Osservanza
P250	108	2.9	1.8	Montalcino
P251	109	19.5	2.6	Montalcino
P252	110	1.5	2.1	Montalcino
P253	111	1.5	2.2	Montalcino
P254	112	1.3	2.1	Montalcino
P255	113	1.5	2.9	Tavernelle
P256	114	20.1	1.9	Camigliano
P257	115	5.4	2.3	Stazione Sant'Angelo Cinigiano
P258	116	16.6	3.1	Stazione Sant'Angelo Cinigiano
P259	117	1.1	2.1	Stazione Sant'Angelo Cinigiano
P260	118	1.5	2.5	Sant'Angelo in Colle
P261	119	20.0	2.9	Castelnuovo dell'Abate
P262	120	13.4	2.6	Castelnuovo dell'Abate
P263	121	2.6	1.6	Castelnuovo dell'Abate
P264	122	1.3	1.6	Monte Amiata Scalo
P265	123	5.3	4.7	Vergelle

Risultati delle misure di microtremore a stazione singola H/V ex Comune di Montalcino

N. Prova	N.	Frequenza	Ampiezza	Ubicazione
P197	HVSR 1	7.5	1.5	San Giovanni d'Asso
P198	HVSR 2	3.6	3.0	San Giovanni d'Asso
P199	HVSR 3	4.2	1.7	San Giovanni d'Asso
P200	HVSR 4	13.2	2.5	San Giovanni d'Asso
P201	HVSR 5	27.0	2.7	San Giovanni d'Asso
P202	HVSR 6	21.5	2.0	San Giovanni d'Asso
P203	HVSR 7	16.4	1.6	San Giovanni d'Asso
P204	HVSR 8	16.6	1.6	San Giovanni d'Asso
P205	HVSR 9	10.5	1.8	San Giovanni d'Asso
P206	HVSR 10	1.8	1.7	San Giovanni d'Asso
P207	HVSR 11	12.2	1.9	San Giovanni d'Asso
P208	HVSR 12	18.9	2.4	San Giovanni d'Asso
P209	HVSR 13	13.5	2.2	San Giovanni d'Asso
P210	HVSR 14	11.2	1.8	San Giovanni d'Asso
P211	HVSR 15	13.6	1.6	San Giovanni d'Asso
P212	HVSR 16	13.7	3.0	San Giovanni d'Asso
P213	HVSR 17	17.1	1.2	San Giovanni d'Asso
P214	HVSR 18	17.4	1.7	San Giovanni d'Asso
P215	HVSR 19	1.9	1.7	Montisi
P216	HVSR 20	14.8	1.5	Montisi
P217	HVSR 21	37.3	1.7	Montisi
P218	HVSR 22	19.6	1.7	Montisi
P219	HVSR 23	16.9	1.8	Montisi
P220	HVSR 24	1.8	1.4	Montisi
P221	HVSR 25	8.1	1.3	Montisi
P222	HVSR 26	1.2	1.4	Montisi
P223	HVSR 27	11.5	1.2	Montisi
P224	HVSR 28	20.7	2.1	Montisi
P225	HVSR 29	18.0	2.0	Montisi
P226	HVSR 30	1.8	1.3	Montisi
P227	HVSR 31	10.9	1.6	Montisi
P228	HVSR 32	8.3	1.5	Montisi
P229	HVSR 33	2.5	1.6	Montisi
P230	HVSR 34	2.1	1.2	Montisi
P231	HVSR 35	9.9	1.6	Monterongriffoli
P232	HVSR 36	19.2	1.1	Monterongriffoli
P233	HVSR 37	36.9	1.6	Monterongriffoli
P234	HVSR 38	15.1	2.6	Monterongriffoli
P235	HVSR 39	13.1	1.4	Monterongriffoli

N. Prova	N.	Frequenza	Ampiezza	Ubicazione
P236	HVSR 40	12.5	1.6	Lucignano d'Asso
P237	HVSR 41	14.3	1.7	Lucignano d'Asso
P238	HVSR 42	12.3	1.8	Lucignano d'Asso
P239	HVSR 43	6.8	2.4	Lucignano d'Asso
P240	HVSR 44	10.4	2.8	Lucignano d'Asso

Risultati delle misure di microtremore a stazione singola H/V ex Comune di San Giovanni d'Asso

N. Prova	N.	Ubicazione
L01	ESAC_1	San Giovanni d'Asso
L02	ESAC_2	San Giovanni d'Asso
L03	ESAC_3	San Giovanni d'Asso
L04	ESAC_4	San Giovanni d'Asso
L05	ESAC_5	San Giovanni d'Asso
L06	ESAC_6	San Giovanni d'Asso
L07	ESAC_7	Montisi
L08	ESAC_8	Montisi
L09	ESAC_9	Monterongriffoli
L10	ESAC_10	Lucignano d'Asso
L11	ESAC_11	San Giovanni d'Asso
L12	ESAC_12	San Giovanni d'Asso
L13	MASW_1	San Giovanni d'Asso
L14	MASW_2	San Giovanni d'Asso
L15	MASW_3	San Giovanni d'Asso
L16	MASW_4	San Giovanni d'Asso
L17	MASW_5	San Giovanni d'Asso
L18	MASW_6	San Giovanni d'Asso
L19	MASW_7	Montisi
L20	MASW_8	Montisi
L21	MASW_9	Monterongriffoli
L22	MASW_10	Lucignano d'Asso
L23	SR_1	San Giovanni d'Asso
L24	SR_2	San Giovanni d'Asso
L25	SR_3	San Giovanni d'Asso
L26	SR_4	San Giovanni d'Asso
L27	MW_1ARC*	Monterongriffoli
L28	SR_1ARC*	Monterongriffoli

*= *indagini da archivio*

Risultati delle misure lineari ex Comune di San Giovanni d'Asso

Le tabelle precedenti sono da considerarsi anche tabelle di conversione tra la numerazione utilizzata nelle indagini puntuali e lineari svolte nello studio dell'ex territorio comunale di San Giovanni d'Asso e la numerazione del presente studio. La precisa ubicazione di tutte le indagini è riportata nelle relative cartografie.

8. CLASSE DI QUALITÀ DELLA CARTA DI LIVELLO I

Al fine di valutare la qualità della cartografia è stata elaborata una procedura semiquantitativa per stabilire la qualità della carta di livello 1. La procedura consiste nella realizzazione di una griglia con maglia quadrata di lato 250 m orientate N-S ed E-O, che viene applicata sopra la carta delle indagini e per ogni quadrato della maglia vengono considerati il numero dei sondaggi a distruzione, dei sondaggi a carotaggio continuo, delle prove geotecniche in situ e delle misure di frequenza presenti. In funzione del numero delle prove, della percentuale di celle occupate, del numero di prove che raggiungono il substrato per le prove geotecniche e della classe di affidabilità delle misure di frequenza viene affidato un punteggio, determinabile dalla tabella seguente.

Tabella 2 – Quadro riassuntivo dei parametri e dei relativi indicatori con l'attribuzione dei pesi e dei punteggi

Parametro (peso parametro)	Peso Indicatore	Indicatore	Valutazione indicatore (punteggio)			
			Nulla (0)	Bassa (0.33)	Media (0.66)	Alta (1)
Carta geologico-tecnica (1)	0.33	Anno rilevamento	No data	< 2000		> 2000
	0.33	Progetto	No data	Altro	Allegato piano urbanistico	*Ad hoc*
	0.33	Scala rilevamento	No data	50.000-26.000	25.000-11.000	10.000-2.000
Sondaggi a distruzione (0.50)	0.33	Numero di sondaggi a distruzione	No data	1-5	6-10	>10
	0.33	Percentuale di celle occupate da sondaggi a distruzione	No data	1-33%	34-66%	>66%
	0.33	Numero sondaggi che arrivano al substrato rigido	No data	1-5	6-10	>10
Sondaggi a carotaggio continuo (1)	0.33	Numero di sondaggi a carotaggio	No data	1-5	6-10	>10
	0.33	Percentuale di celle occupate da sondaggi a carotaggio	No data	1-33%	34-66%	>66%
	0.33	Numero sondaggi che arrivano al substrato rigido	No data	1-5	6-10	>10
Indagini geofisiche (0.50)	0.33	Numero di misure	No data	1-5	6-10	>10
	0.33	Percentuale di celle occupate da indagini	No data	1-33%	34-66%	>66%
	0.33	Percentuale indagini che arrivano al substrato rigido	No data	1-33%	34-66%	>66%
Prove geotecniche in situ (Prove Penetrometriche, ecc.) e di laboratorio (0.25)	0.33	Numero di prove	No data	1-5	6-10	>10
	0.33	Percentuale di celle occupate da prove	No data	1-33%	34-66%	>66%
	0.33	Percentuale prove che arrivano al substrato rigido	No data	1-33%	34-66%	>66%
Misure delle frequenze del sito (0.75)	0.33	Numero di misure	No data	1-5	6-10	>10
	0.33	Percentuale di celle occupate da misure	No data	1-33%	34-66%	>66%
	0.33	Classe di affidabilità misure (Albarello *et alii*)*	No data	Classe A < 33%	Classe A 34-66%	Classe A >66%

* D. Albarello, C. Cesi, V. Eulilli, F. Guerrini, E. Lunedei, E. Paolucci, D.Pileggi, L.M. Puzzilli - Il contributo della sismica passiva nella microzonazione di due macroaree abruzzesi. In stampa su Boll.Geofis.Teor.Appl.

Il punteggio viene affidato anche alla carta geologico-tecnica in funzione dell'anno di rilevamento, del progetto e della scala di rilevamento. La percentuale che determina la successiva classe di affidabilità viene calcolata in funzione della formula che segue.

I=Numero di Parametri
J_i=Numero di Indicatori relativi al parametro i-mo
P_i = peso del Parametro i-mo
S_{ij}=Punteggio relativo all'Indicatore j-mo del Parametro i-mo

FQ = Fattore di qualità (%)

$$FQ=\left[\frac{100}{\sum_{i=1}^{I} P_i}\right]\sum_{i=1}^{I} P_i\left(\sum_{j=1}^{J_i}\frac{S_{ij}}{J_i}\right)=\left[\frac{100}{4}\right]\sum_{i=1}^{I} P_i\left(\sum_{j=1}^{J_i}\frac{S_{ij}}{J_i}\right)$$

La raccolta delle indagini pregresse e l'effettuazione ex-novo di misure di rumore ambientale a stazione singola hanno consentito di giungere all'ottenimento della classe di qualità B (67.9%).

Di seguito si riporta il foglio di calcolo per la valutazione della qualità della carta di livello 1.

FOGLIO DI CALCOLO PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DELLA CARTA DEL LIVELLO DI MICROZONAZIONE SISMICA SULLA BASE DELLE INDAGINI PREGRESSE E/O NUOVE

a	Parametro	4			
					Inserire il valore *solo* nelle celle colorate in viola
b	Carta Geologico tecnica	1	Anno Rilevamento	Progetto	Scala
	Punteggi indicatori		1	1	1
	Pesi indicatori		0.33	0.33	0.33
c	Sondaggi a distruzione	0.5	Numero sondaggi	% celle occupate	Num. Sondaggi bedrock
	Punteggi indicatori		1	0.33	0.33
	Pesi indicatori		0.33	0.33	0.33
d	Sondaggi a carotaggio continuo	1	Numero sondaggi	% celle occupate	Num. Sondaggi bedrock
	Punteggi indicatori		1	0.33	0.33
	Pesi indicatori		0.33	0.33	0.33
e	Indagini geofisiche	0.5	Numero misure	% celle occupate	% indagini al bedrock
	Punteggi indicatori		1	0.33	0.33
	Pesi indicatori		0.33	0.33	0.33
f	Prove geotecniche	0.25	Numero prove	% celle occupate	% prove al bedrock
	Punteggi indicatori		1	0.33	0.33
	Pesi indicatori		0.33	0.33	0.33
g	Misure Frequenze	0.75	Numero misure	% celle occupate	Classe di affidabilità
	Punteggi indicatori		1	0.33	0.66
	Pesi indicatori		0.33	0.33	0.33

REGIONE TOSCANA

				CLASSE	VALORI	INDICAZIONI
a	25	punteggi parziali				
b	0.99	24.8		A	³ 75%	Carta di livello 1 di ottima qualità
c	0.27	6.8		B	50%-74%	Sarebbero auspicabili migliorare almeno uno dei parametri
d	0.55	13.7		C	25%-49%	Sarebbero auspicabili ulteriori indagini che mancano o che sono valutate di scarsa qualità
e	0.27	6.8		D	≤ 25%	Carta di livello 1 di scarsa qualità: non risponde ai requisiti minimi richiesti da ICMS08 e Linee Guida Regione Toscana
f	0.14	3.4				
g	0.49	12.3				
Tot	67.9	67.9	Classe B			

9. ELABORATI CARTOGRAFICI

Gli elaborati cartografici prodotti per il presente studio sono i seguenti:

Tavola	Quadrante	scala
- SS.1 Carta geologico-tecnica	1,2,3	1:5.000
- SS.2 Carta delle indagini e dei dati di base	1,2,3	1:5.000
- SS.3 Carta delle frequenze fondamentali	1,2,3	1:5.000
- SS.4 Carta della Pericolosità sismica locale	1,2,3	1:5.000
- SS.5 Carta delle MOPS	1,2,3	1:5.000
- SS.6 Carta delle colonne MOPS		
- SS.7 Sezioni Geologico – Tecniche		1:5.000
- SS.8 Carta di MS2 Fattore di Amplificazione (0,1-0,5)	1,2,3	1:5.000
- SS.9 Carta di MS2 Fattore di Amplificazione (0,4-0,8)	1,2,3	1:5.000
- SS.10 Carta di MS2 Fattore di Amplificazione (0,7-1,1)	1,2,3	1:5.000

La suddivisione dei centri urbani nei quadranti è la seguente:

Quadrante 1:

Sant'Angelo in Colle; Castelnuovo dell'Abate, Camigliano, Staz. Sant'Angelo Cinigiano, Tavernelle;

Quadrante 2:

Montalcino, Monte Amiata Scalo;

Quadrante 3:

Torrenieri, Montisi, Lucignano d'Asso, Monterongriffoli, Vergelle, San Giovanni d'Asso.

10. DESCRIZIONE DELLA CARTA GEOLOGICO-TECNICA

La carta geologico tecnica è stata redatta per ogni centro urbano indagato e per il capoluogo in scala 1:5.000 e rappresenta, secondo quanto previsto dalle norme ICMS (versione 4.2 – dicembre 2020), l'elaborato di compendio di tutte le informazioni di base (geologia, geomorfologia, caratteristiche litotecniche, geotecniche ed idrogeologiche) necessarie alla definizione del modello di sottosuolo e funzionali alla carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS).

Nella carta geologico-tecnica per la microzonazione sismica vengono rappresentate le informazioni riguardanti i litotipi affioranti, distinti in primis tra terreni di copertura, con spessore minimo di 3 m e substrato geologico rigido e non rigido, per giungere ad una standardizzazione delle informazioni relative agli aspetti geologici e litotecnici.

Le tipologie dei terreni di copertura in base alle caratteristiche litologiche e i relativi codici corrispondenti vengono descritti utilizzando l'Unified Soil Classification System (ASTM, 1985, modificato) come di seguito presentato (Figura 10.1):

Terreni di copertura		
	RI	Terreni contenenti resti di attività antropica
	GW	Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie
	GP	Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia
	GM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
	GC	Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla
	SW	Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose
	SP	Sabbie pulite con granulometria poco assortita
	SM	Sabbie limose, miscela di sabbia e limo
	SC	Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla
	OL	Limi organici, argille limose organiche di bassa plasticità
	OH	Argille organiche di media-alta plasticità, limi organici
	MH	Limi inorganici, sabbie fini, Limi micacei o diatomitici
	ML	Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità
	CL	Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre
	CH	Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse
	PT	Torbe ed altre terre fortemente organiche
	LC	Litoide di copertura

Figura 10.1: legenda della CGT_MS: terreni di copertura (Fonte: standard MS -versione 4.2)

Per i terreni di copertura vengono riportati i codici relativi agli ambienti di possibile genesi e deposizione dei terreni di copertura (Figura 10.2).

Ambiente vulcanico	
Colate/spandimenti/cupole/domi/dicchi/coni lavici	la
Piroclastiti	pc
Scorie laviche	sc
Coltri ignimbritiche/tufi	ig
Lahar (colate di fango)	lh
Depositi epiclastici	ep
Ambiente di versante	
Falda detritica	fd
Conoide detritica	cd
Conoide di deiezione	cz
Eluvi/colluvi	ec
Ambiente fluvio - lacustre	
Argine/barre/canali	es
Piana deltizia	dl
Piana pedemontana	pd
Bacino (piana) intramontano	in
Conoide alluvionale	ca
Terrazzo fluviale	tf
Varve	va
Lacustre	lc
Palustre	pa
Piana inondabile	pi
Ambiente carsico	
Riempimento di dolina/*karren*/vaschetta/*sinkhole*	do
Forme costruite presso sorgenti	so
Forme costruite in canyon carsici	cy
Croste calcaree	cc
Ambiente glaciale	
Morena	mr
Deposito fluvio glaciale	fg
Deposito lacustre glaciale	fl
Till	ti
Ambiente eolico	
Duna eolica	de
Loess	ls
Ambiente costiero	
Spiaggia	sp
Duna costiera	dc
Cordone litoraneo	cl
Terrazzo marino	tm
Palude/laguna/stagno/lago costiero	pl
Altro ambiente	zz

Figura 10.2: codici ambienti genetico-deposizionali dei terreni di copertura (Fonte: standard MS -versione 4.2)

Le unità del substrato rigido o non rigido vengono definite tenendo conto della tipologia (lapideo, granulare cementato, coesivo sovraconsolidato, alternanza di litotipi), della stratificazione (qualora esistente) e del grado di fratturazione (secondo una valutazione qualitativa) (Figura 10.3).

Substrato geologico		
IS	IS	Incoerente o poco consolidato
LP	LP	Lapideo
GR	GR	Granulare cementato
CO	CO	Coesivo sovraconsolidato
AL	AL	Alternanza di litotipi
ISS	ISS	Incoerente o poco consolidato, stratificato
LPS	LPS	Lapideo, stratificato
GRS	GRS	Granulare cementato, stratificato
COS	COS	Coesivo sovraconsolidato, stratificato
ALS	ALS	Alternanza di litotipi, stratificato
SFIS	SFIS	Incoerente o poco consolidato fratturato / alterato
SFLP	SFLP	Lapideo fratturato / alterato
SFGR	SFGR	Granulare cementato fratturato / alterato
SFCO	SFCO	Coesivo sovraconsolidato fratturato / alterato
SFAL	SFAL	Alternanza di litotipi fratturato / alterato
SFISS	SFISS	Incoerente o poco consolidato, stratificato fratturato / alterato
SFLPS	SFLPS	Lapideo, stratificato fratturato / alterato
SFGRS	SFGRS	Granulare cementato, stratificato fratturato / alterato
SFCOS	SFCOS	Coesivo sovraconsolidato, stratificato fratturato / alterato
SFALS	SFALS	Alternanza di litotipi, stratificato fratturato / alterato

Figura 10.3: legenda della CGT_MS: substrato geologico (Fonte: standard MS -versione 4.2)

Nel presente studio sono stati rinvenuti solamente due tipologie di substrato geologico:

- Substrato lapideo stratificato/fratturato e alterato, LPS/SFLPS (rappresentato geologicamente dalla F.ne della Pietraforte, dalla F.ne del Macigno, F.ne del Calcare a calcare a Rhaetavicula Contorta e dai membri delle calcareniti di Dudda e di Montegrossi appartenenti alla F.ne della Scaglia Toscana).
- Substrato costituito da alternanza di litotipi stratificati fratturato/alterato, SFALS (rappresentato dalla F.ne del Sillano e dalla F.ne dell'Argilla Varicolori).

Vengono altresì rappresentati i seguenti elementi geologici ed idrogeologici:

- elementi tettonico strutturali (faglie e strutture tettoniche certe o presunte con relativo stato di attività, stratificazioni)
- giaciture degli strati;
- l'ubicazione di sondaggi o pozzi che hanno raggiunto il substrato (con indicazione della profondità ove il substrato è stato rinvenuto) e l'ubicazione di sondaggi o pozzi che non hanno raggiunto il substrato (con indicazione della massima profondità raggiunta dalla perforazione);
- indicazioni relativamente alle fenomenologie di instabilità di versante (tipologia di instabilità e stato di attività).

11. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)

La carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica costituisce il documento fondamentale del I livello di approfondimento. La carta individua le microzone ove, sulla base di osservazioni geologiche e geomorfologiche e della valutazione dei dati litostratigrafici è prevedibile l'occorrenza di diversi tipi di effetti prodotti dall'azione sismica (amplificazioni, instabilità di versante, ecc…).

Le informazioni utilizzate, per la realizzazione di tale documento, oltre alla cartografia di base disponibile sono:

- carta delle indagini;
- carta geologica e geomorfologica del nuovo P.S. comunale;
- carta geologico-tecnica e relative sezioni geologico-tecniche;
- carta delle frequenze fondamentali dei terreni;

Le microzone possono essere classificate in tre categorie:

a) zone stabili, nelle quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura (substrato geologico in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata – pendii con inclinazione inferiore a circa 15°);

b) zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, con effetto dell'assetto litostratigrafico e morfologico locale;

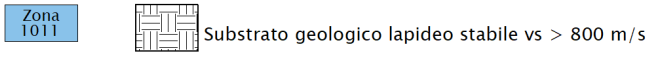
c) zone suscettibili di instabilità, nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti nel territorio. I principali tipi di instabilità sono: instabilità di versante, liquefazioni, faglie attive e capaci e cedimenti differenziali.

Nel presente studio sono state individuate n°54 microzone omogenee determinate in funzione dei criteri sopra esposti che vengono descritte di seguito.

11.1. ZONE STABILI

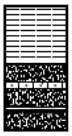
Le zone stabili sono quelle di affioramento del substrato geologico dove non si abbiano notizie di coperture maggiori di 3 metri e/o di amplificazioni dovute a differenze marcate di impedenza acustica tra la copertura alterata e il substrato integro.

All'interno del territorio comunale è stata individuata un tipo di zona stabile e cioè con affioramento del substrato lapideo. Questa zona equivale alle LPS così come definite nella descrizione della carta geologico-tecnica.



11.2. ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

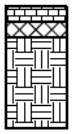
Le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali sono state numerate partendo dalla n°1 così come prevede la normativa. Le zone numerate dalla n°1 alla n°20 corrispondono, nella maggior parte dei casi, alla numerazione data nello studio di MS1 dell'ex territorio comunale di San Giovanni d'Asso dove sono state effettuate modesti aggiustamenti per omogeneizzare tutto il territorio in studio. Le zone dalla n°21 alla n°55 sono state rinvenute, in gran parte, all'interno del perimetro dell'ex territorio comunale di Montalcino. Di seguito si riportano le stratigrafie con gli spessori per ciascuna zona, visibili nelle relative cartografie MOPS:

Zona 11		0–50 m sabbie con intercalazioni argillose Substrato
Zona 12		0–5 m depositi alluvionali e depositi alluvionali terrazzati 100–140 m sabbie con intercalazioni argillose Substrato
Zona 13		0–5 m depositi alluvionali e depositi alluvionali terrazzati 50–100 m sabbie con intercalazioni argillose Substrato
Zona 14		0–5 m depositi alluvionali e depositi alluvionali terrazzati 0–50 m sabbie con intercalazioni argillose Substrato
Zona 15		5–15 m coglomerati alternati a sabbie risedimentate 0–50 m sabbie con strati conglomeratici e argillosi
Zona 16		5–20 m sabbie risedimentate 5–15 m conglomerati alternati a sabbie risedimentate > 50 m sabbie con strati conglomeratici e argillosi
Zona 17		5–50 m argille > 50 m sabbie con strati conglomeratici e argillosi
Zona 18		> 50 m sabbie con strati conglomeratici e argillosi 5–50 m argille e argille sabbioso–limose
Zona 19		5–20 m conglomerati alternati a sabbie risedimentate > 50 m sabbie con strati conglomeratici e argillosi Substrato
Zona 20		5–20 m conglomerati alternati a sabbie risedimentate Substrato
Zona 21		0–15 m deposito alluvionale, lacustre, lagunare, palustre o di colmata 3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

Zona 22

0–5 m deposito eluvio–colluviale o di versante
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

Zona 23

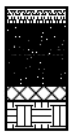


0–3 m Travertino
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

Zona 24

Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi, Travertini (<3(
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

Zona 25



0–15 m deposito alluvionale, lacustre, lagunare, palustre o di colmata
Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi(<30m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

Zona 26

0–5 m deposito eluvio–colluviale o di versante
Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi (<30m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

Zona 27

Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi (<30m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternzanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s
Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

Zona 28

Argille e argille sabbiose (con sporadiche lenti di gesso) (<30m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

Zona 29

Argille e argille sabbiose (con sporadiche lenti di gesso) (<30m)
Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi (<30m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

Zona 30

0–5 m deposito eluvio–colluviale o di versante
Argille e argille sabbiose (con sporadiche lenti di gesso) (<30m)
Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi (<30m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

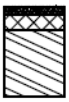
Zona 31

3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternzanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

Zona 32

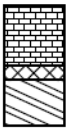
0–15 m deposito alluvionale, lacustre, lagunare, palustre o di colmata
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternzanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

Zona 33



0–5 m deposito eluvio–colluviale o di versante
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

Zona 34



0–50 m Travertino
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

Zona 35

Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi (30m < 60m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

Zona 36

0–15 m deposito alluvionale, lacustre, lagunare, palustre o di colmata
Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi (30m < 60m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

Zona 37

0–5 m deposito eluvio–colluviale o di versante
Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi (30m < 60m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

Zona 38

Argille e argille sabbiose (con sporadiche lenti di gesso) (30m < 60m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

Zona 39

0–5 m deposito eluvio–colluviale o di versante
Argille e argille sabbiose (con sporadiche lenti di gesso) (30m < 60m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

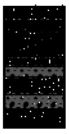
Zona 40

Argille e argille sabbiose (con sporadiche lenti di gesso) (<30m)
Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi (30m < 60m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

Zona 41

0–15 m deposito alluvionale, lacustre, lagunare, palustre o di colmata
Argille inorganiche e argille limose (30m < 60m)
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

Zona 42



Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi (60m < 100m)

Zona 43

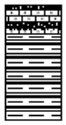
0–15 m deposito alluvionale, lacustre, lagunare, palustre o di colmata
Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calciruditi (60m < 100m)

Zona 44

0–5 m deposito eluvio–colluviale o di versante

Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con livelli di calcareniti e calcirudite (60m < 100m)

Zona 45



5–15 m coglomerati alternati a sabbie risedimentate

Argille inorganiche e argille limose (>60m)

Zona 46

Sabbie e sabbie limose (>60m)

3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico alternanza di litotipi stratificati (ALS) vs < 800 m/s

Zona 47

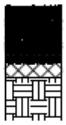
Sabbie argillose e argille sabbiose (>60m)

Zona 48

0–5 m deposito eluvio–colluviale o di versante

Sabbie argillose e argille sabbiose (>60m)

Zona 49



Sabbie e sabbie limose (>60m)

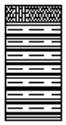
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

Zona 50

0–15 m deposito alluvionale, lacustre, lagunare, palustre o di colmata

Argille e argille sabbiose (>60m)

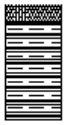
Zona 51



0–15 m deposito alluvionale, lacustre, lagunare, palustre o di colmata

Argille (>60m)

Zona 52



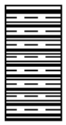
0–5 m deposito eluvio–colluviale o di versante

Argille (>60m)

Zona 53

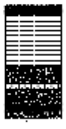
3–10 m di substrato lapideo molto fratturato o alterato
Substrato geologico lapideo stratificato (LPS) vs > 800 m/s

Zona 54



Argille inorganiche e argille limose (>60m)

Zona 55

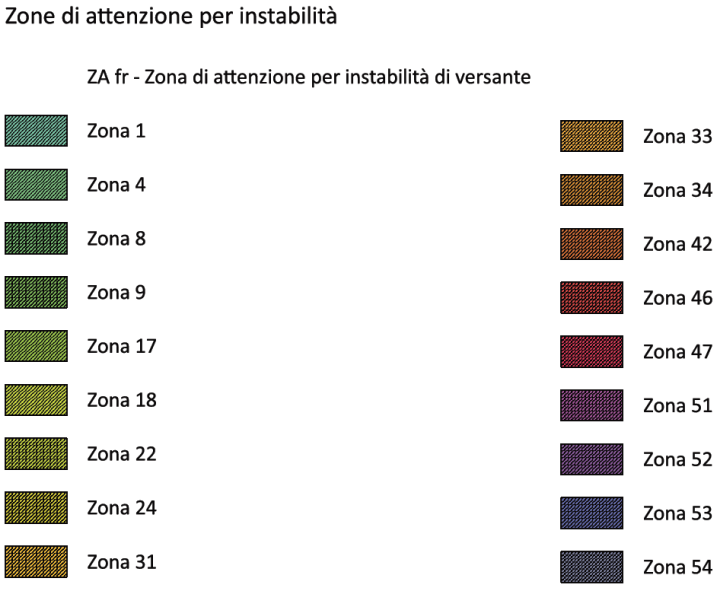


0–5 m deposito eluvio–colluviale o di versante
5–50 m argille

> 50 m
sabbie con strati conglomeratici e arglllosi

11.3. ZONE DI ATTENZIONE PER INSTABILITÀ

Le zone di attenzione per instabilità cartografate nel territorio di Montalcino, sono riferibili ad aree con presenza di fenomeni di instabilità gravitativa. In base alle codifiche previste dai criteri di archiviazione e rappresentazione dati, in allegato ad Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica, ciascun movimento franoso con il relativo stato di attività, è stato indicato in base alla microzona su cui ricade:



12. ELABORAZIONE LIVELLO 2

Sulla base di tutti i dati a disposizione si è potuto procedere alla quantificazione numerica degli effetti sismici evidenziati nell'analisi di livello 1 al fine della redazione della carta di microzonazione sismica di livello 2.

12.1. QUANTIFICAZIONE DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE

Per la valutazione quantitativa di tali effetti sul segnale sismico ci si è riferiti all'applicazione degli abachi per amplificazioni litostratigrafiche contenuti negli abachi messi a disposizione dal Servizio Sismico della Regione Toscana.

Sono quindi state effettuate le determinazioni dei valori del fattore di amplificazione per le aree oggetto di MZS di livello 2 nei siti d'indagine, con i risultati di seguito riportati, sintetizzati nelle Carte di Microzonazione Sismica di Livello 2, in scala 1:5.000.

Il primo valore del fattore di amplificazione (FA) riportato si riferisce al periodo 0.1-0.5 s, il secondo valore al periodo 0.4-0.8 s ed infine il terzo al periodo 0.7-1.1 s.

I parametri geologici s.l. d'ingresso, per poter estrapolare il valore del fattore di amplificazione, sono due:

1. Il periodo fondamentale di vibrazione del sito (T_0) o la corrispondente frequenza fondamentale (f_0);
2. Il valore della velocità media delle Onde S fino al basamento sismico (VSH) caratterizzato da VS>800 m/sec.

Per l'attribuzione dei valori dei fattori di amplificazione alle microzone in cui è suddiviso il territorio studiato del comune di Montalcino, sono stati utilizzati gli abachi riferiti alla macroarea Toscana Zona interna con valore di ag≥0.125g (TR=475 anni), di seguito riportati (Figura 12.1):

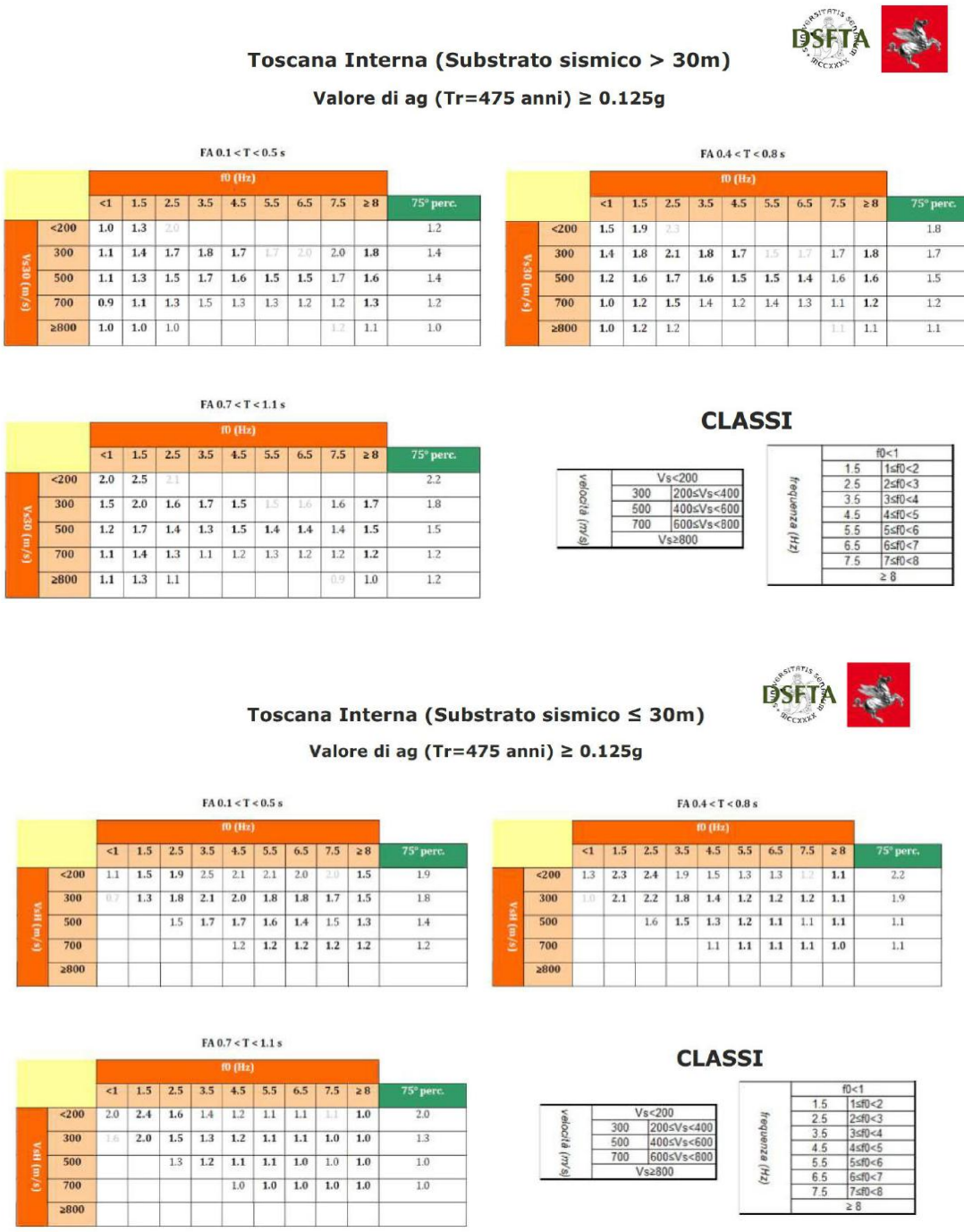


Figura 12.1 abachi regionali utilizzati per la stesura delle carte di MS2

Per le *Zone soggette ad instabilità di versante* l'assegnazione dei valori di FA è stata effettuata con criteri sostanzialmente analoghi a quelli utilizzati per le *Zone stabili suscettibili di amplificazione*, fatta salva una maggiorazione pari a 0.2 del valore caratteristico della microzona sottostante.

12.2. RESTITUZIONE ED ANALISI DEI RISULTATI

Le determinazioni dei valori del Fattore di Amplificazione per le aree oggetto di MZS di livello 2 nei siti d'indagine sono sintetizzate nelle Carte di Microzonazione Sismica, in scala 1:5.000, suddivise nei seguenti elaborati:

- Carta di microzonazione sismica - Fattore di Amplificazione FA (0,1 – 0,5 s)
- Carta di microzonazione sismica - Fattore di Amplificazione FA (0,4 – 0,8 s)
- Carta di microzonazione sismica - Fattore di Amplificazione FA (0,7 - 1,1 s)

Il territorio di studio interno al Comune di Montalcino presenta una morfologia caratteristica con rilievi collinari lievi nella parte nord, dove affiorano i Depositi marini Pliocenici con spessori di centinaia di metri per cui abbiamo possibili amplificazioni del moto sismico (F0<1). Nella parte centro meridionale, dove è presente anche il Capoluogo, abbiamo il bedrock roccioso poco fratturato (Dominio Ligure interno e Dominio Toscano-Falda Toscana). Più dolci sono i rilievi nella parte sud del Comune, per la presenza dei Depositi marini pliocenici e Depositi lacustri-lagunari post-messiniano. Quest'ultimi sono poggianti direttamente sul bedrock (vs <800m/s) con spessori che aumentano gradualmente fino a massimi di circa 55-60 m, per cui le amplificazioni del moto sismico dovute a tale interfaccia si manifestano a partire da frequenze alte (>8Hz) fino ad arrivare a circa 2-2.5 Hz.

Altri fenomeni amplificativi di minore entità sono stati rinvenuti tra le coperture detritiche, comunque di limitato spessore, ed il sottostante bedrock; mentre non sono stati rinvenuti altri fenomeni amplificativi tra i depositi alluvionali o eluvio-colluvio sui sottostanti depositi fluvio-lacustri.

In accordo con il contesto geo-stratigrafico descritto e sulla base dei risultati delle indagini disponibili, sono state individuate le differenti microzone caratterizzate da una sostanziale affinità di comportamento in termini sismici.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei FA (Figura 12.2) assegnati nel presente studio.

Zona MOPS	Ind. HVSR	f0	Ind. Lineare	Vsh	Bedrock	Classi		FA carta MS2			Centro Abitato
						Vs	f0	0,1 - 0,5	0,4 - 0,8	0,7 - 1,1	
1011								1	1	1	Montisi
2001	P198	3,6	L11-L23	330	<30 m	300	3,5	2,1	1,8	1,3	San Giovanni d'asso
	P243	4,8	L13-L01	346							Torrenieri
2002	P207	12,2			<30 m	300	3,5	2,1	1,8	1,3	San Giovanni d'asso
2003					<30 m	300	3,5	2,1	1,8	1,3	Torrenieri
2004	P213	0	L14-L02	377	>30 m	300	1,5	1,4	1,8	2	San Giovanni d'asso
	P214	0									
	P204	16,6									

Zona MOPS	Ind. HVSR	f0	Ind. Lineare	Vs	Bedrock	Classi		FA carta MS2			Centro Abitato
						Vs	f0	0,1 - 0,5	0,4 - 0,8	0,7 - 1,1	
2005					>30m	300	1,5	1,4	1,8	2	Montisi, San Giovanni d'Asso e Monterongriffoli
2006					<30m	300	3,5	2,1	1,8	1,3	Torrenieri
2007					<30m	300	7,5	1,7	1,2	1	Lucignano D'asso
2008	P238	12,3	L22/L10	355	<30m	300	7,5	1,7	1,2	1	Lucignano D'Asso
	P240	10,4									
	P239	6,8									
2009	P215	1,9	L19-L07	362	>30m	300	1,5	1,4	1,8	2	Montisi
	P218	19,6									
	P221	0									
2010	P227	10,9	L20-L08	343	<30m	300	>8	1,5	1,1	1	Montisi
	P225	18									
	P224	20,7									
2011					<30m	300	>8	1,5	1,1	1	Montisi
2012					>30m	300	1,5	1,4	1,8	2	Montisi
2013					<30m	300	>8	1,5	1,1	1	Montisi
2014					<30m	300	>8	1,5	1,1	1	Montisi
2015	P201	27	L17-L05	385	>30m	300	<1	1,1	1,4	1,5	San Giovanni D'asso
2016	P211	13,6	L18-L06	330	>30m	300	<1	1,1	1,4	1,5	San Giovanni D'asso
	P205	10,5									
	P212	13,7									
2017	P203	16,4	L14-L02	377	>30m	300	<1	1,1	1,4	1,5	San Giovanni D'asso
			L15-L04	403							
2018	P246	10,9	L21-L28	273	<30m	300	5,5	1,8	1,2	1,1	Torrenieri, Monterongriffoli, Vergelle
	P233	0	L09	500							
	P265	5,3									
	P234	15,1									
2019					<30m	300	>8	1,5	1,1	1	Montisi
2020					<30m	300	>8	1,5	1,1	1	Montisi
2021					<30m	300	5,5	1,8	1,2	1,1	Montalcino, Castenuovo dell'Abate, Sant'Angelo in Colle
2022					<30m	300	>8	1,5	1,1	1	Montalcino, Castenuovo dell'Abate, Sant'Angelo in Colle
2023					<30m	500	>8	1,3	1,1	1	Castenuovo dell'Abate
2024					<30m	500	3,5	1,7	1,5	1,2	Montalcino e Sant'Angelo in Colle
2025					>30m	300	3,5	1,8	1,8	1,7	Sant'Angelo in Colle
2026					>30m	300	3,5	1,8	1,8	1,7	Montalcino
2027					>30m	500	3,5	1,7	1,6	1,3	Montalcino
2028					<30m	300	3,5	2,1	1,8	1,3	Sant'Angelo in Colle, Monte Amiata
2029					>30m	500	2,5	1,5	1,7	1,4	Montalcino
2030					>30m	500	2,5	1,5	1,7	1,4	Montalcino
2031	P249	1,6			<30m	500	>8	1,3	1,1	1	Montalcino, Tavernelle, Sant'Angelo in Colle, Castelnuovo dell'Abate e Monte Amiata
	P262	2,6									
2032	P261	20			<30m	300	7,5	1,7	1,2	1	Montalcino, Castelnuovo dell'Abate, Monte Amiata
2033					<30m	300	>8	1,5	1,1	1	Montalcino, Sant'Angelo in Colle
2034					<30m	500	4,5	1,7	1,3	1,1	Castelnuovo dell'Abate
2035	P255	1,5			>30m	500	1,5	1,3	1,6	1,7	Montalcino, Tavernelle
2036					>30m	300	1,5	1,4	1,8	2	Tavernelle
2037					>30m	500	1,5	1,3	1,6	1,7	Montalcino, Tavernelle, Castelnuovo dell'Abate
2038					>30m	500	1,5	1,3	1,6	1,7	Tavernelle, Sant'Angelo in Colle e Monte Amiata
2039					>30m	500	1,5	1,3	1,6	1,7	Tavernelle e Castelnuovo dell'Abate
2040					>30m	500	1,5	1,3	1,6	1,7	Montalcino e Tavernelle
2041					>30m	300	1,5	1,4	1,8	2	Tavernelle
2042	P256	20,1			>30m	500	<1	1,1	1,2	1,2	Camigliano e Sant'Angelo Cinigiano
2043					>30m	500	<1	1,1	1,2	1,2	Camigliano
2044					>30m	500	<1	1,1	1,2	1,2	Camigliano e Sant'Angelo Cinigiano
2045					>30m	500	<1	1,1	1,2	1,2	Montalcino
2046					>30m	500	1,5	1,3	1,6	1,7	Sant'Angelo in Colle, Tavernelle, Castelnuovo dell'Abate
2047	P259	1,1			>30m	500	<1	1,1	1,2	1,2	Camigliano e Sant'Angelo Cinigiano
2048					>30m	500	<1	1,1	1,2	1,2	Camigliano e Sant'Angelo Cinigiano
2049					>30m	500	2,5	1,5	1,7	1,4	Sant'Angelo in Colle
2050	P257	5,4			>30m	300	1,5	1,4	1,8	2	Sant'Angelo Cinigiano
	P258	16,6									
2051	P247	2,6			>30m	300	1,5	1,4	1,8	2	Torrenieri e Vergelle
	P243	4,8									
2052					>30m	500	<1	1,1	1,2	1,2	Torrenieri, Montalcino e Vergelle
2053	P251	19,5			<30m	500	>8	1,3	1,1	1	Montalcino, Sant'Angelo in Colle e Castelnuovo dell'Abate
	P252	1,5									
	P253	1,5									
	P254	1,3									
	P260	1,5									
2054	P245	1,1			>30m	500	<1	1,1	1,2	1,2	Torrenieri, Vergelle e Monterongriffoli
2055					>30m	500	2,5	1,5	1,7	1,4	Lucignano d'Asso, San Giovanni D'asso e Montisi

Fig. 12.2: Tabella sinottica dei Fattori di amplificazione per ogni zona MOPS del Comune di Montalcino

13. CONSIDERAZIONI SULLA SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE

La liquefazione è un processo in seguito al quale un sedimento che si trova al di sotto del livello della falda perde temporaneamente resistenza e si comporta come un liquido viscoso a causa di un aumento della pressione neutra e di una riduzione della pressione efficace.

Essa ha luogo quando la pressione dei pori aumenta fino a eguagliare la pressione intergranulare. L'incremento della pressione neutra è indotto dalla tendenza di un materiale sabbioso a compattarsi quando è soggetto ad azioni cicliche di un sisma, con conseguente aumento del potenziale di liquefazione del terreno.

Il fenomeno di liquefazione può essere ottenuto dalla combinazione di:

13.1. FATTORI PREDISPONENTI

- Terreno saturo, non compattato, non consolidato, sabbioso limoso o con poca argilla;
- Distribuzione granulometrica, uniformità, saturazione, densità relativa, pressioni efficaci di confinamento, stato tensionale in sito.

13.2. FATTORI SCATENANTI

- La sismicità: magnitudo, durata, distanza dall'epicentro, accelerazione in superficie.

Generalmente la liquefazione si verifica in depositi recenti di sabbia e sabbia siltosa, depositi che spesso si trovano negli alvei fluviali o aree di costa.

I terreni suscettibili al fenomeno di liquefazione sono:

- Suoli non coesivi e saturi *(sabbie e limi, occasionalmente ghiaie)* con contenuti di fini plastici relativamente basso;
- Suoli costituiti da particelle relativamente uniformi;
- Depositi sabbiosi recenti *(Olocenici)*.

Per valutare il potenziale di liquefazione sulla base dei dati disponibili è stata utilizzata l'analisi qualitativa, basata sulle osservazioni delle caratteristiche sismiche, geologiche e geotecniche dei siti interessati o potenzialmente interessati dal fenomeno della liquefazione.

Tale analisi ha portato ad evidenziare la presenza di depositi costituiti da materiali con ampia distribuzione granulometrica, con percentuali elevate di materiali con componente coesiva (< 0.062 mm) e con presenza non trascurabile di granulometrie ruditiche, motivo per il quale i terreni analizzati presentano una scarsa suscettibilità alla liquefazione.

Nel contesto del presente lavoro, la valutazione relativa alla suscettibilità alla liquefazione è puramente qualitativa ed in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi dovrà comunque essere verificata la stabilità nei confronti della liquefazione secondo il paragrafo 7.11.3.4 delle NTC/18.

14. BIBLIOGRAFIA:

- *Geo-Eco Progetti di Dr.Aiello - Dr.Grandini - Dr.Francalanci – Nuovo Regolamento Urbanistico e Piano Strutturale Comunale di San Giovanni d'Asso.*
- *Studio geologico di Mencacci Stefania – Piano Strutturale Comunale di Montalcino (Aprile, 2010).*
- *Geologica Toscana Studio Associato - Microzonazione sismica di Livello 1 Comune di San Giovanni d'Asso (Dicembre, 2015)*
- *Bartoloni C., Bernini M., Carloni G.C., Castaldini P., Costantini A., Federici P.R., Francavilla F., Gasperi G., Lazzaretto G., Mozzanti A., Papani G., Pranzini G., Rau A., Sandrelli P. & Vercesi P.L., 1982 – Carta Neotettonica dell'Appennino Settentrionale. Boll. Soc. Geol. Ital., 101: 523-549.*
- *Biondi G. & Maugeri M. – A modified Newmark type-analysis accordino to EC-8 requirements for seismic stability analysis of natural slope. University of Catania Italy.*
- *Boccaletti M., Coli M., Eva C., Ferrari G., Giglia G., Lazzaretto A., Merlanti F., Nicolich R., Papani G. & Postpischl D., (1985) – Considerations on the seismotectonics of the Northern Apennines. Tectonophysics; 117, 7¬38.*
- *Boccaletti M., Cerrina Feroni A., Martinelli P., Moratti G., Plesi G. & Sani F. (1991) – L'alternanza distensione compressione nel quadro evolutivo dei bacini neogenici dell'Appennino Settentrionale. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. 1991/1, 187-192.*
- *Boncio P. & Lavecchia G. (2001) – Interpretazioni controverse del profilo CROP03: stato dell'arte e considerazioni per un'ipotesi alternativa. In: A. Brogi, M. Ghinassi, Lazzaretto L., Lotta D. (eds.). Studi per l'interpretazione del profilo sismico Crop18, stato di avanzamento. Atti della riunione scientifica, Siena,. 26 giugno 2001, Dipartimento di scienze della Terra, 75-80.*
- *Brozzetti F., Boncio P. & Lavecchia G. (2001) – Una nuova interpretazione del profilo CROP03 nel tratto Castiglion Fiorentino-M. Castellaccio: vincoli da dati geologici di superficie di recente acquisizione. In: A. Brogi,*
- *Cioppi E. (1995). 18 maggio 1895: Storia di un terremoto fiorentino. Osservatorio Ximeniano, Firenze 1995, 306 pp. M. Ghinassi, Lazzaretto L., Lotta D. (eds.). Studi per l'interpretazione del profilo sismico Crop18, stato di avanzamento. Atti della riunione scientifica, Siena, 26 giugno 2001, Dipartimento di scienze della Terra, 81-88.*
- *Carmigiani L. & Kligfield R. (1990) - Crustal extension in the Northern Apennines: the transition from compression to extension in the Alpi Apuane core complex, Tectonics, IX, 1275-1303.*
- *Brune, J.N. 1970. Tectonic Stress and the Spectra of Seismic Shear Waves from Earthquakes. Journal of GeophysicalResearch, Vol. 75, N. 26, pp. 4997-5009.*
- *Cattuto C., Concetti C., Fisauli M., Gregari L.(1995) – I bacini pleistocenici di Anghiari e Sansepolcro nell'alta valle del Tevere. Il Quaternario 8, 119-128.*
- *Collettini C., Barchi M., Paeselli C., Federico C. and Pialli G., 2000, Seismic expression of active extensional fault in northern Umbria (Central Italy). Journal of Geodynamics 29 (2000): 309-321.*
- *Franceschelli M., Giannelli G., Pandeli E. & Puxeddu M: (2004) – Variscan and Apline methamorfics event in the northern Appenines (Italy): a review. Periodico di mineralogia, 73 (special issue 2): 43-46.*
- *Giovannozzi G., Vinassa De Regny P. E., Pimpinelli V. (1895). Nota preliminare sui terremoti fiorentini del 1895.*

- *Processi Verbali Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa, 7 luglio 1895.*
- *Guidoboni E. e G. Ferrari (1995). Historical cities and earthquakes: Florence during the last nine centuries and evaluations of seismic hazard. Annali di Geofisica, vol. 38, n.5-6, pp. 617-647.*
- *Gruppo di lavoro MS, 2008 -Indirizzi e Criteri per la Microzonazione sismica -Conferenza delle Regioni e delle Province autonome -Dipartimento della Protezione civile Roma, 3 vol. e cd-rom.*
- *Grünthal G, ed. (1998). European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98). European Seismological Commission, subcommission on Engineering Seismology, working Group Macroseismic Scales. Conseil de l'Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie,15, Luxembourg.*
- *Martini I.P., Sagri M. (1993) – Tectono – Sedimentary characteristics of Late Miocene – Quaternary extensional basins of the Northen Apennines, Italy. Earth Science Reviews, 34, 197 – 233.*
- *Matini P., Sagri M., Coltella A. (2001) – Neogene-Quaternary basin of the inner Apennine and Calabrian arc. In.*
- *G.B. Vai and I.P. Martini (eds.), "Anatomy of an Orogen: the Apennines and adjacent mediterranean basin". Kluw Accad. Pubb. London, 375-400.*
- *McGuire R.K. 2001. Deterministic vs. probabilistic earthquake hazards and risks. Soil Dynamics and Earthquake Engineering.21, 377-384.*
- *Newmark N.M.1965. Effects of earthquakes on dams and embankments. Géotechnique, 15, 139-160*
- *Patacca E., Sartori R. & Scandone P. (1990) -Tyrrhenian basin and Apenninic arc: kinemati relation since Late Tortonia time. Memorie Società Geologica Italiana 45, 425-451. Principi G. e Treves B. (1984) – Interpretazione attualistica del Sistema Corso-Appenninico. Riflessi sul problema generale del limite Alpi-Appennino. Memorie Società Geologica Italiana; 28, 549-576. Valensise G. and Pantosti D., (Eds.), 2001 – Database of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy.*
- *SGA [ed] (2007). Viaggio nelle aree sismiche: Liguria basso Piemonte, Toscana, Emilia Romagna, coste e Appennino, dal I secolo a.C. al 2000. Guida monografica a cura della società SGA (Storia Geofisica Ambiente) Bologna, 496 pp.*
- *Vannucci G., P. Gasperini and M. Boccaletti (2004). Database e Carta della zonazione sismica dell'area urbana di Firenze: Valutazione del rischio per i beni artistici e culturali. CNR-Progetto Finalizzato "Beni culturali",*
- *Sottoprogetto 1, Tema 1.2, Linea 1.2.3.*

Arezzo, Giugno 2025

ProGeo Engineering:
Dott. Geol. *Massimiliano Rossi*
Dott. Geol. *Fabio Poggi*

Collaboratori:
Dott. Geol. *Renzo Falaschi*
Dott. Geol. *Fausto Capacci*

Piano Strutturale

progetto:

Roberto Vezzosi (capogruppo)

Stefania Rizzotti, ldp studio

Massimiliano Rossi, Fabio Poggi Davide Giovannuzzi Mirko Frasconi Matteo Frasconi ProGeo Engineering srl

Renzo Falaschi Fausto Capacci

Monica Coletta, Studio Tecnico Agostoli di Coletta, Frassineti, Sarrica

Stefano Campana

Valentina Vettori

Flavia Giallorenzo, Martina Romeo, Letizia Rossignolo, Massimo Tofanelli

Maria Rita Cecchini e Arianna Gagliotta (VAS)

Sindaco e Assessore all'Urbanistica: Silvio Franceschelli

Garante dell'informazione e della partecipazione: Alessandro Caferri

Responsabile del procedimento: Paolo Giannelli

Comune di Montalcino

Allegato dati di base

Geostudio
DR. MAURO RC

306 P001

STRATIGRAFIA

SCALA 1 : 50 Pagina 1/1

Riferimento:	Sondaggio: S 1
Località: Sant'Angelo Scalo	Quota: 105 m slm
Impresa esecutrice: in proprio	Data: 13 Aprile 2007
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Mauro Rocchi
Perforazione: saggio con escavatore	

°o mm	R v	A r s	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 — 100	S.P.T.	S.P.T. N	RQD % 0 — 100	prof. m	DESCRIZIONE
				1									0,3	Riporto ghiaioso
				2										Argilla marrone, umida, a consistenza plastico-solida
				3									3,0	

Falda assente

Geostudio
DR. MAURO ROC

30/ P002

STRATIGRAFIA

SCALA 1 : 50 Pagina 1/1

Riferimento:	Sondaggio: S 2
Località: Sant'Angelo Scalo	Quota: 105 m slm
Impresa esecutrice: in proprio	Data: 13 Aprile 2007
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Mauro Rocchi
Perforazione: saggio con escavatore	

ø mm	RV	A T S	Pz	metri bsl.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 — 100	S.P.T.	S.P.T. N	RQD % 0 — 100	prof. m	DESCRIZIONE
				1									0,3	Riporto ghiaioso
				2									3,0	Argilla marrone, umida, a consistenza plastico-solida
				3										

Falda assente

P003

128

aggiornato: 11-1-03

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : C
- cantiere : Edifici civili
- località : S. Angelo Scalo (SI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro
- data : 09/12/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	14,9	----	1	4,20 - 4,40	6	34,0	----	5
0,20 - 0,40	2	14,9	----	1	4,40 - 4,60	6	34,0	----	5
0,40 - 0,60	5	37,2	----	1	4,60 - 4,80	7	39,6	----	5
0,60 - 0,80	8	59,6	----	1	4,80 - 5,00	7	39,6	----	5
0,80 - 1,00	6	44,7	----	1	5,00 - 5,20	7	37,4	----	6
1,00 - 1,20	13	89,8	----	2	5,20 - 5,40	6	32,1	----	6
1,20 - 1,40	14	96,7	----	2	5,40 - 5,60	9	48,1	----	6
1,40 - 1,60	16	110,5	----	2	5,60 - 5,80	7	37,4	----	6
1,60 - 1,80	29	200,2	----	2	5,80 - 6,00	6	32,1	----	6
1,80 - 2,00	10	69,0	----	2	6,00 - 6,20	6	30,3	----	7
2,00 - 2,20	6	38,6	----	3	6,20 - 6,40	8	40,5	----	7
2,20 - 2,40	5	32,2	----	3	6,40 - 6,60	9	45,5	----	7
2,40 - 2,60	5	32,2	----	3	6,60 - 6,80	9	45,5	----	7
2,60 - 2,80	7	45,0	----	3	6,80 - 7,00	8	40,5	----	7
2,80 - 3,00	9	57,9	----	3	7,00 - 7,20	6	28,8	----	8
3,00 - 3,20	8	48,2	----	4	7,20 - 7,40	9	43,2	----	8
3,20 - 3,40	6	36,1	----	4	7,40 - 7,60	14	67,2	----	8
3,40 - 3,60	5	30,1	----	4	7,60 - 7,80	13	62,4	----	8
3,60 - 3,80	6	36,1	----	4	7,80 - 8,00	12	57,6	----	8
3,80 - 4,00	6	36,1	----	4	8,00 - 8,20	12	54,8	----	9
4,00 - 4,20	6	34,0	----	5					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,00 cm² - D(diam. punta)= 50,50 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

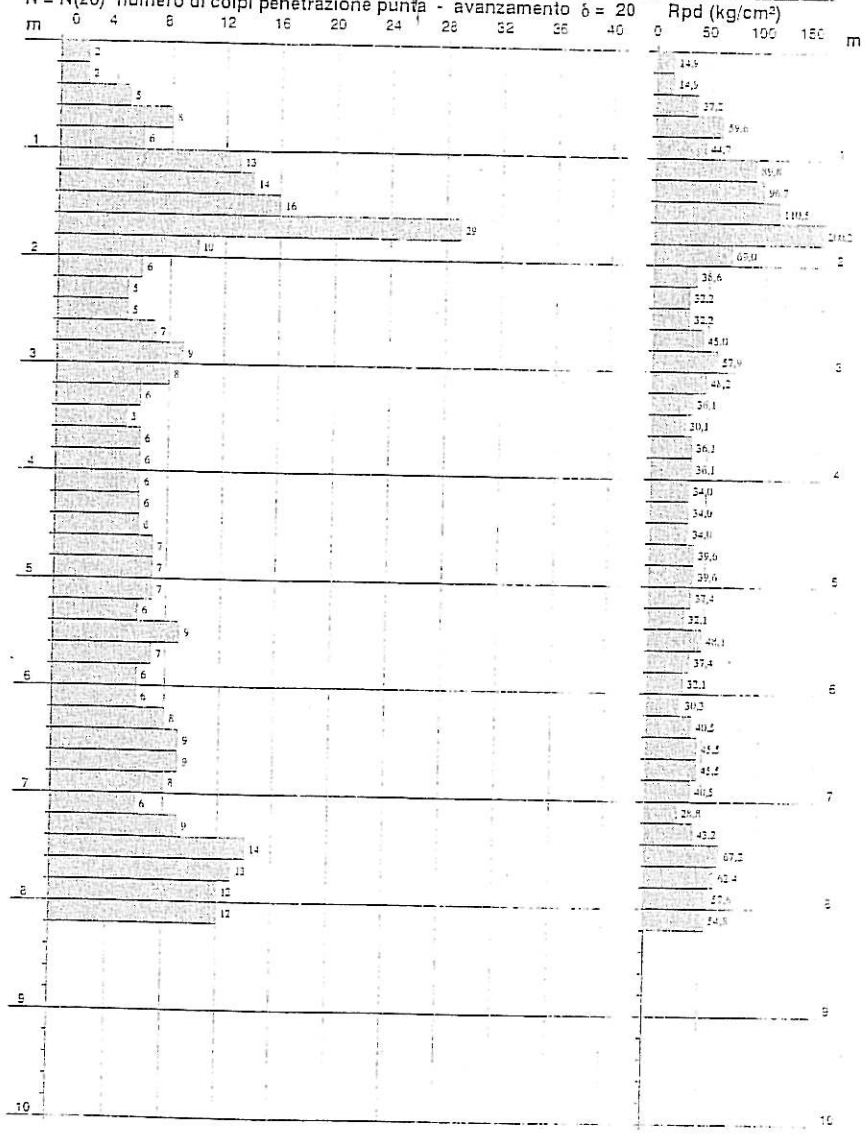
n° 3

Scala 1: 50

- indagine :
- cantiere : Edifici civili
- località : S. Angelo Scalo (SI)

- data : 09/12/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 20



P004

126

) Regolamento 111-09

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine :
- cantiere : Edifici civili
- località : S. Angelo Scalo (SI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro
- data : 09/12/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

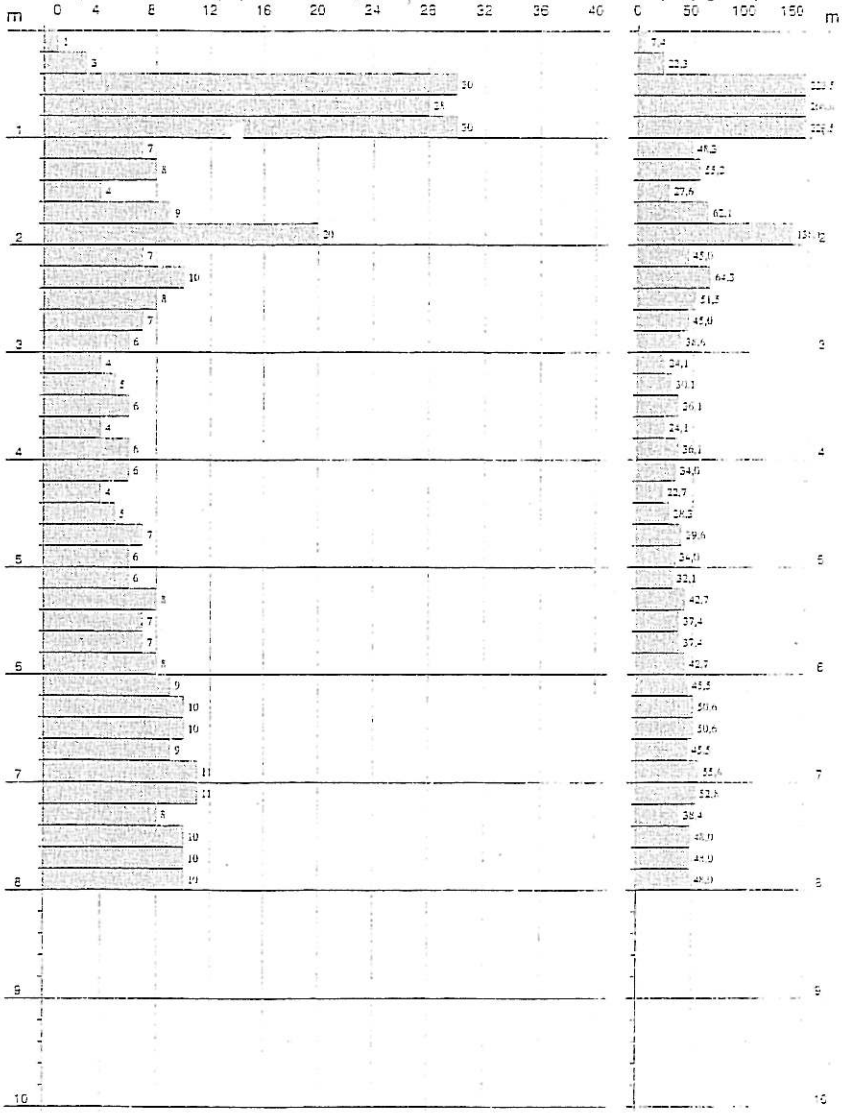
Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	----	1	4,00 - 4,20	6	34,0	----	5
0,20 - 0,40	3	22,3	----	1	4,20 - 4,40	4	22,7	----	5
0,40 - 0,60	30	223,5	----	1	4,40 - 4,60	5	28,3	----	5
0,60 - 0,80	28	208,6	----	1	4,60 - 4,80	7	39,6	----	5
0,80 - 1,00	30	223,5	----	1	4,80 - 5,00	6	34,0	----	5
1,00 - 1,20	7	48,3	----	2	5,00 - 5,20	6	32,1	----	6
1,20 - 1,40	8	55,2	----	2	5,20 - 5,40	8	42,7	----	6
1,40 - 1,60	4	27,6	----	2	5,40 - 5,60	7	37,4	----	6
1,60 - 1,80	9	62,1	----	2	5,60 - 5,80	7	37,4	----	6
1,80 - 2,00	20	138,1	----	2	5,80 - 6,00	8	42,7	----	6
2,00 - 2,20	7	45,0	----	3	6,00 - 6,20	9	45,5	----	7
2,20 - 2,40	10	64,3	----	3	6,20 - 6,40	10	50,6	----	7
2,40 - 2,60	8	51,5	----	3	6,40 - 6,60	10	50,6	----	7
2,60 - 2,80	7	45,0	----	3	6,60 - 6,80	9	45,5	----	7
2,80 - 3,00	6	38,6	----	3	6,80 - 7,00	11	55,6	----	7
3,00 - 3,20	4	24,1	----	4	7,00 - 7,20	11	52,8	----	8
3,20 - 3,40	5	30,1	----	4	7,20 - 7,40	8	38,4	----	8
3,40 - 3,60	6	36,1	----	4	7,40 - 7,60	10	48,0	----	8
3,60 - 3,80	4	24,1	----	4	7,60 - 7,80	10	48,0	----	8
3,80 - 4,00	6	36,1	----	4	7,80 - 8,00	10	48,0	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,00 cm² - D(diam. punta)= 50,50 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd Scala 1: 50

- indagine : [illegible]isco
- cantiere : Edifici civili
- località : S. Angelo Scalo (SI)
- data : 09/12/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 20 Rpd (kg/cm²)



P005

129

Rapporto 111-03

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 4

- indagine :
- cantiere : Edifici civili
- località : S. Angelo Scalo (SI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 09/12/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	22,3	----	1	4,00 - 4,20	4	22,7	----	5
0,20 - 0,40	3	22,3	----	1	4,20 - 4,40	5	28,3	----	5
0,40 - 0,60	2	14,9	----	1	4,40 - 4,60	5	28,3	----	5
0,60 - 0,80	3	22,3	----	1	4,60 - 4,80	6	34,0	----	5
0,80 - 1,00	7	52,1	----	1	4,80 - 5,00	6	34,0	----	5
1,00 - 1,20	10	69,0	----	2	5,00 - 5,20	5	26,7	----	6
1,20 - 1,40	16	110,5	----	2	5,20 - 5,40	6	32,1	----	6
1,40 - 1,60	15	103,6	----	2	5,40 - 5,60	6	32,1	----	6
1,60 - 1,80	14	96,7	----	2	5,60 - 5,80	8	42,7	----	6
1,80 - 2,00	10	69,0	----	2	5,80 - 6,00	8	42,7	----	6
2,00 - 2,20	5	32,2	----	3	6,00 - 6,20	8	40,5	----	7
2,20 - 2,40	6	38,6	----	3	6,20 - 6,40	5	25,3	----	7
2,40 - 2,60	5	32,2	----	3	6,40 - 6,60	6	30,3	----	7
2,60 - 2,80	6	38,6	----	3	6,60 - 6,80	6	30,3	----	7
2,80 - 3,00	5	32,2	----	3	6,80 - 7,00	8	40,5	----	7
3,00 - 3,20	5	30,1	----	4	7,00 - 7,20	4	19,2	----	8
3,20 - 3,40	5	30,1	----	4	7,20 - 7,40	7	33,6	----	8
3,40 - 3,60	3	18,1	----	4	7,40 - 7,60	6	28,8	----	8
3,60 - 3,80	4	24,1	----	4	7,60 - 7,80	6	28,8	----	8
3,80 - 4,00	4	24,1	----	4	7,80 - 8,00	7	33,6	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,00 cm² - D(diam. punta)= 50,50 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

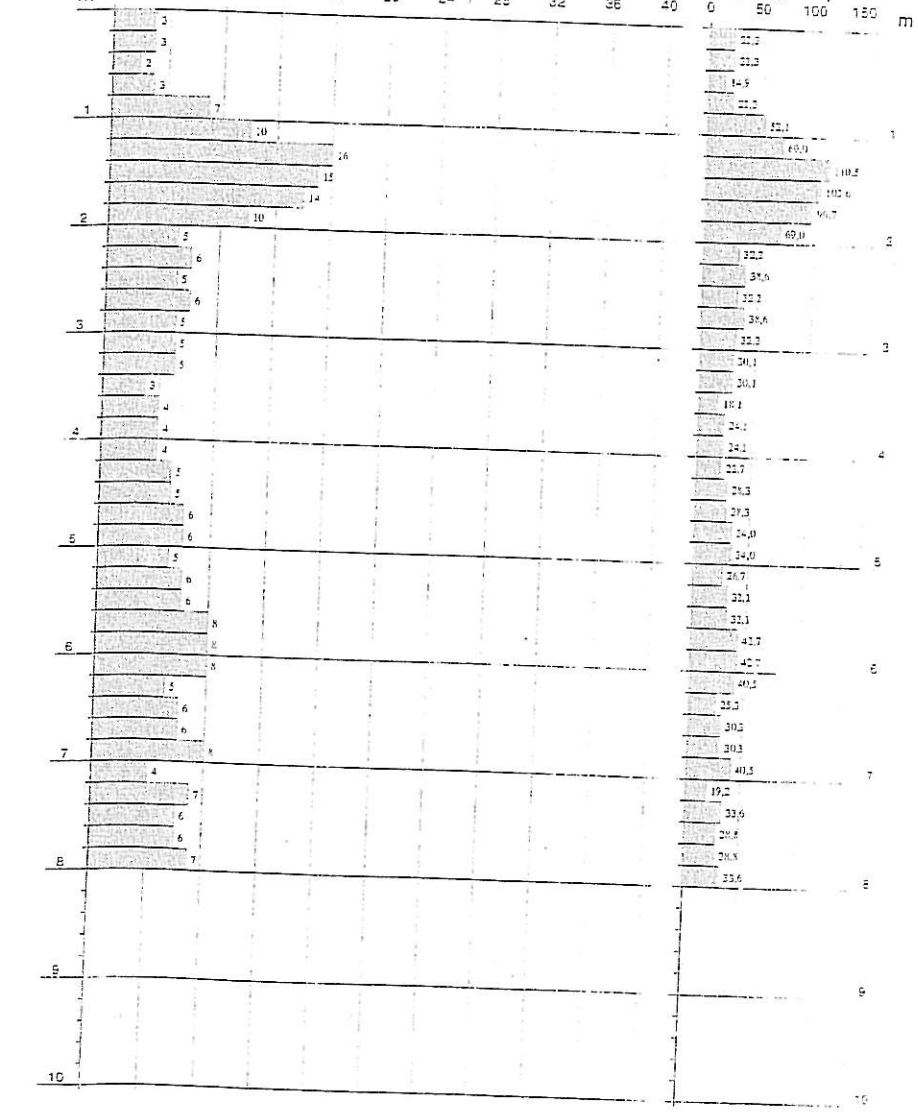
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 4

Scala 1: 50

- indagine :
- cantiere : Edifici civili
- località : S. Angelo Scalo (SI)
- data : 09/12/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 20 Rpd (kg/cm²)



P006

127

Aggiornamento 111-01

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine :
- cantiere : Edifici civili
- località : S. Angelo Scalo (SI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro
- data : 09/12/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	----	1	4,00 - 4,20	5	28,3	----	5
0,20 - 0,40	2	14,9	----	1	4,20 - 4,40	5	28,3	----	5
0,40 - 0,60	1	7,4	----	1	4,40 - 4,60	6	34,0	----	5
0,60 - 0,80	2	14,9	----	1	4,60 - 4,80	8	45,3	----	5
0,80 - 1,00	2	14,9	----	1	4,80 - 5,00	7	39,6	----	5
1,00 - 1,20	5	34,5	----	2	5,00 - 5,20	8	42,7	----	6
1,20 - 1,40	10	69,0	----	2	5,20 - 5,40	10	53,4	----	6
1,40 - 1,60	7	48,3	----	2	5,40 - 5,60	9	48,1	----	6
1,60 - 1,80	11	75,9	----	2	5,60 - 5,80	9	48,1	----	6
1,80 - 2,00	27	186,4	----	2	5,80 - 6,00	10	53,4	----	6
2,00 - 2,20	26	167,3	----	3	6,00 - 6,20	8	40,5	----	7
2,20 - 2,40	26	167,3	----	3	6,20 - 6,40	11	55,6	----	7
2,40 - 2,60	16	103,0	----	3	6,40 - 6,60	12	60,7	----	7
2,60 - 2,80	20	128,7	----	3	6,60 - 6,80	11	55,6	----	7
2,80 - 3,00	8	51,5	----	3	6,80 - 7,00	13	65,7	----	7
3,00 - 3,20	6	36,1	----	4	7,00 - 7,20	10	48,0	----	8
3,20 - 3,40	5	30,1	----	4	7,20 - 7,40	11	52,8	----	8
3,40 - 3,60	7	42,2	----	4	7,40 - 7,60	13	62,4	----	8
3,60 - 3,80	6	36,1	----	4	7,60 - 7,80	15	72,0	----	8
3,80 - 4,00	5	30,1	----	4	7,80 - 8,00	16	76,8	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,00 cm² - D(diam. punta)= 50,50 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

Trento 111-06

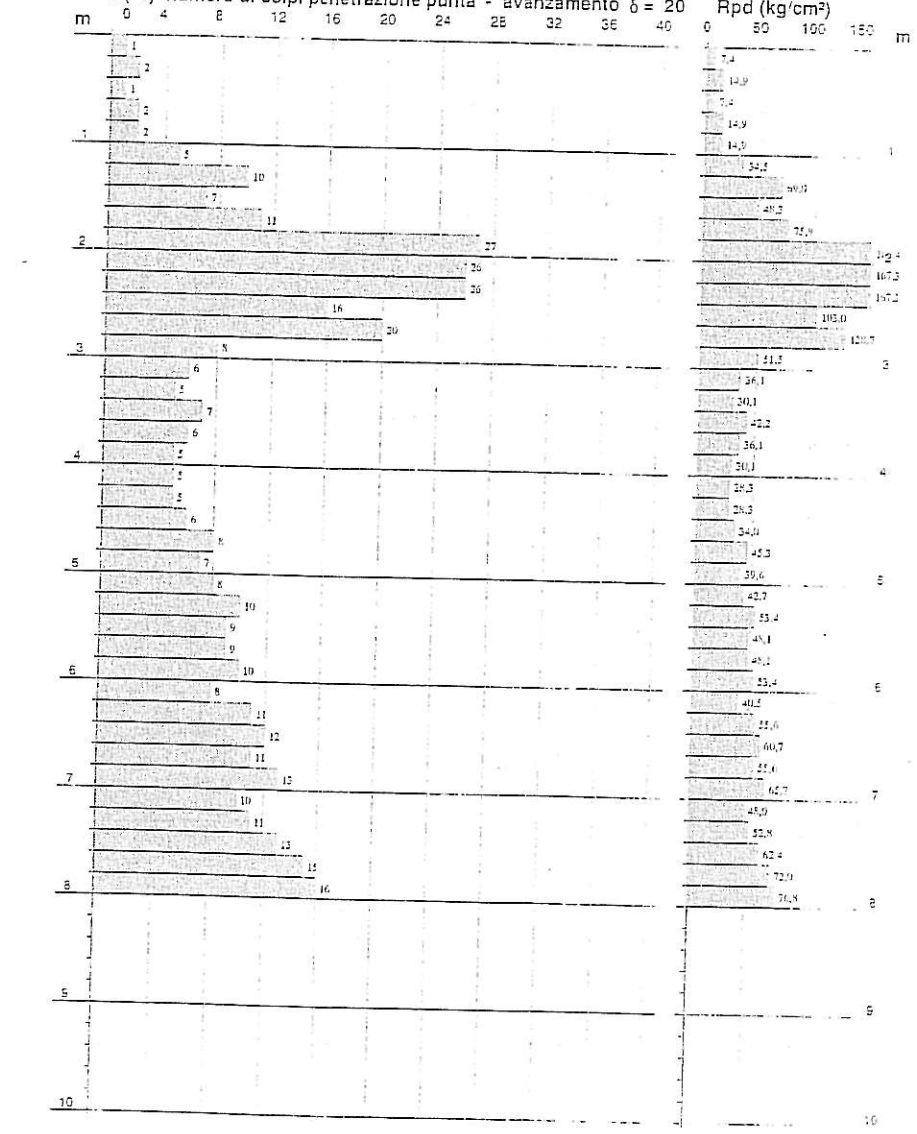
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 50

- indagine :
- cantiere : Edifici civili
- località : S. Angelo Scalo (SI)
- data : 09/12/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 20



P007

119

, 11/a 52100 AREZZO
.3501 - fax 0575 / 22750 - cell. 0348 / 7007360

Riferimento: 585-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine :
- cantiere : Costruzione di una cantina
- località : Camigliano - MONTALCINO (SI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/12/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
) - 0.20	2	14.9	----	1	4.00 - 4.20	8	45.3	----	5
) - 0.40	2	14.9	----	1	4.20 - 4.40	10	56.6	----	5
) - 0.60	3	22.3	----	1	4.40 - 4.60	12	68.0	----	5
) - 0.80	3	22.3	----	1	4.60 - 4.80	21	118.9	----	5
) - 1.00	4	27.6	----	2	4.80 - 5.00	22	117.5	----	6
) - 1.20	4	27.6	----	2	5.00 - 5.20	17	90.8	----	6
) - 1.40	4	27.6	----	2	5.20 - 5.40	11	58.8	----	6
) - 1.60	4	27.6	----	2	5.40 - 5.60	13	69.5	----	6
) - 1.80	3	20.7	----	2	5.60 - 5.80	16	85.5	----	6
) - 2.00	4	25.7	----	3	5.80 - 6.00	18	91.0	----	7
) - 2.20	6	38.6	----	3	6.00 - 6.20	22	111.3	----	7
) - 2.40	5	32.2	----	3	6.20 - 6.40	14	70.6	----	7
) - 2.60	4	25.7	----	3	6.40 - 6.60	11	55.6	----	7
) - 2.80	4	25.7	----	3	6.60 - 6.80	15	75.9	----	7
) - 3.00	7	42.2	----	4	6.80 - 7.00	19	91.2	----	8
) - 3.20	3	18.1	----	4	7.00 - 7.20	15	72.0	----	8
) - 3.40	4	24.1	----	4	7.20 - 7.40	18	86.4	----	8
) - 3.60	5	30.1	----	4	7.40 - 7.60	17	81.6	----	8
) - 3.80	6	36.1	----	4	7.60 - 7.80	17	81.6	----	8
) - 4.00	7	39.6	----	5	7.80 - 8.00	14	64.0	----	9

PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)
M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.00 cm² - D(diam. punta)= 50.50 mm
Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

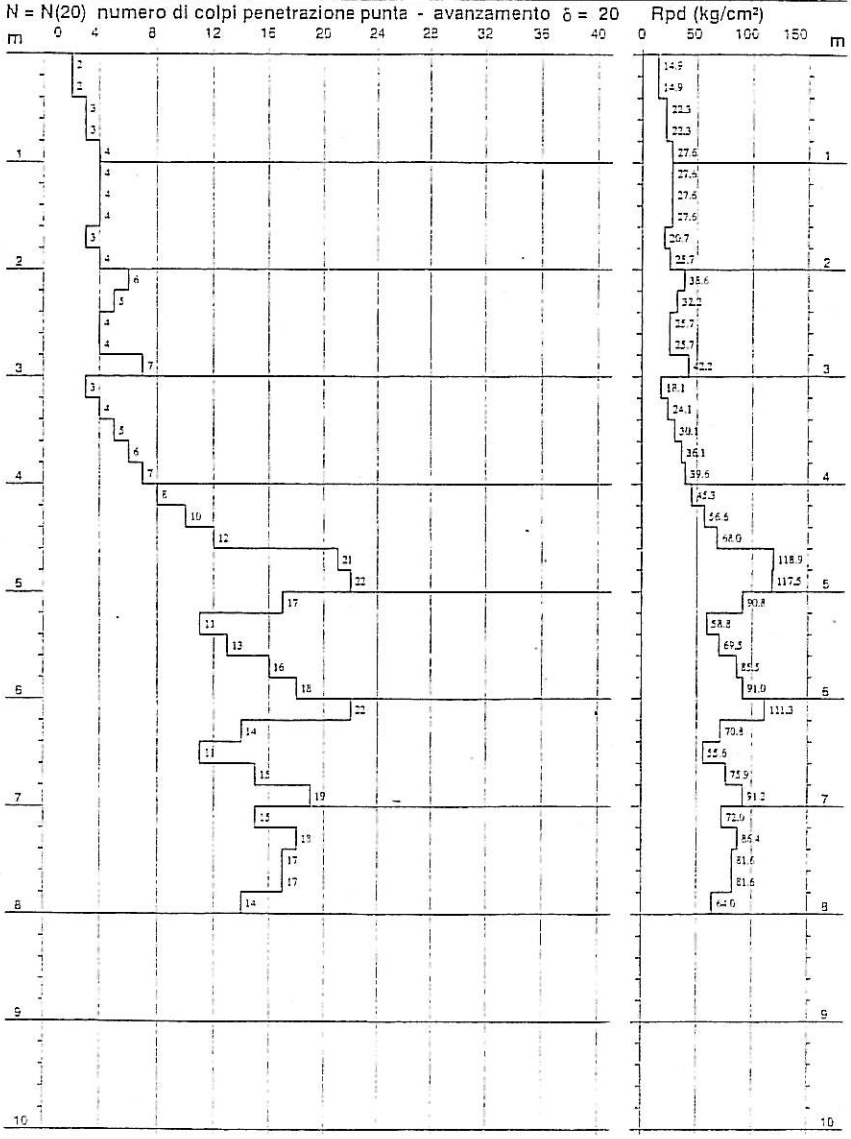
Riferimento: 585-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :
- cantiere : Costruzione di una cantina
- località : Camigliano - MONTALCINO (SI)
- data : 21/12/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 20 Rpd (kg/cm²)



P008

Riferimento: 585-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine :
- cantiere : Costruzione di una cantina
- località : Camigliano - MONTALCINO (SI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/12/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

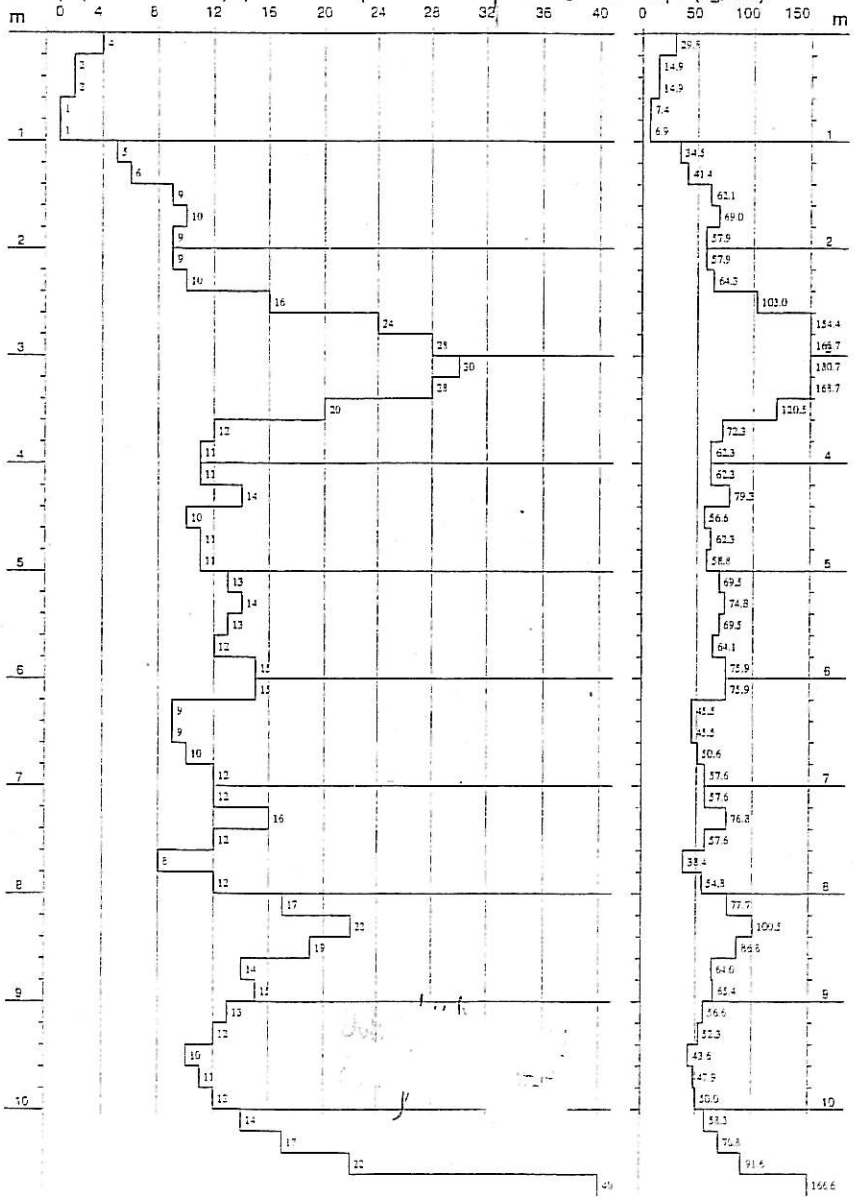
Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	4	29.8	----	1
0.20 - 0.40	2	14.9	----	1
0.40 - 0.60	2	14.9	----	1
0.60 - 0.80	1	7.4	----	1
0.80 - 1.00	1	6.9	----	2
1.00 - 1.20	5	34.5	----	2
1.20 - 1.40	6	41.4	----	2
1.40 - 1.60	9	62.1	----	2
1.60 - 1.80	10	69.0	----	2
1.80 - 2.00	9	57.9	----	3
2.00 - 2.20	9	57.9	----	3
2.20 - 2.40	10	64.3	----	3
2.40 - 2.60	16	103.0	----	3
2.60 - 2.80	24	154.4	----	3
2.80 - 3.00	28	168.7	----	4
3.00 - 3.20	30	180.7	----	4
3.20 - 3.40	28	168.7	----	4
3.40 - 3.60	20	120.5	----	4
3.60 - 3.80	12	72.3	----	4
3.80 - 4.00	11	62.3	----	5
4.00 - 4.20	11	62.3	----	5
4.20 - 4.40	14	79.3	----	5
4.40 - 4.60	10	56.6	----	5
4.60 - 4.80	11	62.3	----	5
4.80 - 5.00	11	58.8	----	6
5.00 - 5.20	13	69.5	----	6
5.20 - 5.40	14	74.8	----	6
5.40 - 5.60	13	69.5	----	6
5.60 - 5.80	12	64.1	----	6
5.80 - 6.00	15	75.9	----	7
6.00 - 6.20	15	75.9	----	7
6.20 - 6.40	9	45.5	----	7
6.40 - 6.60	9	45.5	----	7
6.60 - 6.80	10	50.6	----	7
6.80 - 7.00	12	57.6	----	8
7.00 - 7.20	12	57.6	----	8
7.20 - 7.40	16	76.8	----	8
7.40 - 7.60	12	57.6	----	8
7.60 - 7.80	8	38.4	----	8
7.80 - 8.00	12	54.8	----	9
8.00 - 8.20	17	77.7	----	9
8.20 - 8.40	22	100.5	----	9
8.40 - 8.60	19	86.8	----	9
8.60 - 8.80	14	64.0	----	9
8.80 - 9.00	15	65.4	----	10
9.00 - 9.20	13	56.6	----	10
9.20 - 9.40	12	52.3	----	10
9.40 - 9.60	10	43.6	----	10
9.60 - 9.80	11	47.9	----	10
9.80 - 10.00	12	50.0	----	11
10.00 - 10.20	14	58.3	----	11
10.20 - 10.40	17	70.8	----	11
10.40 - 10.60	22	91.6	----	11
10.60 - 10.80	40	166.6	----	11

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)
- M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.00 cm² - D(diam. punta)= 50.50 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd Scala 1: 50

- indagine :
- cantiere : Costruzione di una cantina
- località : Camigliano - MONTALCINO (SI)
- data : 21/12/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 20 Rpd (kg/cm²)



P09

117

Riferimento: 585-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine :
- cantiere : Costruzione di una cantina
- località : Camigliano - MONTALCINO (SI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 21/12/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	2	14.9	----	1
0.20 - 0.40	2	14.9	----	1
0.40 - 0.60	2	14.9	----	1
0.60 - 0.80	1	7.4	----	1
0.80 - 1.00	1	6.9	----	2
1.00 - 1.20	3	20.7	----	2
1.20 - 1.40	10	69.0	----	2
1.40 - 1.60	3	20.7	----	2
1.60 - 1.80	4	27.6	----	2
1.80 - 2.00	8	51.5	----	3
2.00 - 2.20	11	70.8	----	3
2.20 - 2.40	11	70.8	----	3
2.40 - 2.60	11	70.8	----	3
2.60 - 2.80	10	64.3	----	3
2.80 - 3.00	10	60.2	----	4
3.00 - 3.20	9	54.2	----	4
3.20 - 3.40	11	66.3	----	4
3.40 - 3.60	11	66.3	----	4
3.60 - 3.80	9	54.2	----	4
3.80 - 4.00	9	51.0	----	5
4.00 - 4.20	11	62.3	----	5
4.20 - 4.40	9	51.0	----	5
4.40 - 4.60	18	101.9	----	5
4.60 - 4.80	10	56.6	----	5
4.80 - 5.00	9	48.1	----	6
5.00 - 5.20	10	53.4	----	6
5.20 - 5.40	6	32.1	----	6
5.40 - 5.60	7	37.4	----	6
5.60 - 5.80	7	37.4	----	6
5.80 - 6.00	10	50.6	----	7
6.00 - 6.20	12	60.7	----	7
6.20 - 6.40	13	65.7	----	7
6.40 - 6.60	11	55.6	----	7
6.60 - 6.80	10	50.6	----	7
6.80 - 7.00	14	67.2	----	8
7.00 - 7.20	15	72.0	----	8
7.20 - 7.40	15	72.0	----	8
7.40 - 7.60	17	81.6	----	8
7.60 - 7.80	18	86.4	----	8
7.80 - 8.00	19	86.8	----	9
8.00 - 8.20	25	114.2	----	9
8.20 - 8.40	26	118.8	----	9
8.40 - 8.60	24	109.6	----	9
8.60 - 8.80	27	123.3	----	9
8.80 - 9.00	24	104.6	----	10
9.00 - 9.20	27	117.7	----	10

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)
- M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.00 cm² - D(diam. punta)= 50.50 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

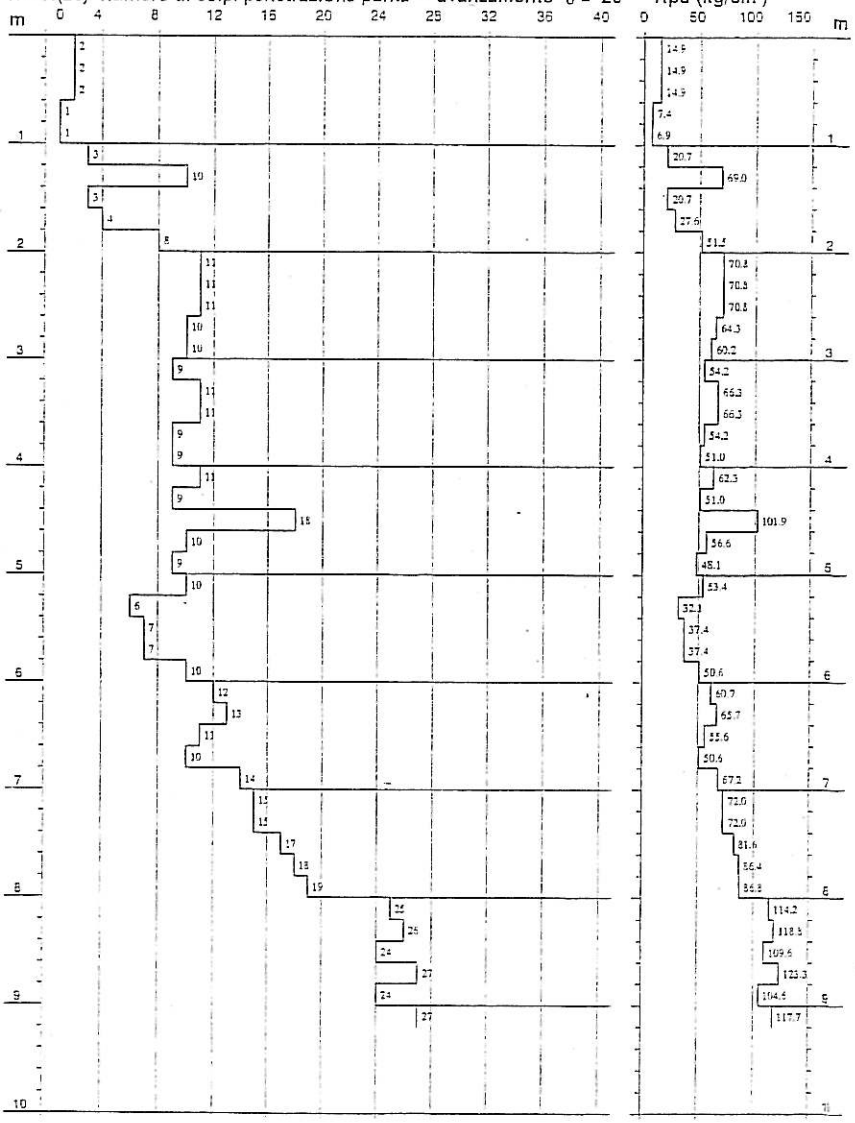
Riferimento: 585-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : St
- cantiere : Costruzione di una cantina
- località : Camigliano - MONTALCINO (SI)
- data : 21/12/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 20 Rpd (kg/cm²)



Digita qui il testo

P10

120

Riferimento: 525-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : [illegible] na
- cantiere : Costruzione di una cantina
- località : Camigliano - MONTALCINO (SI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro
- data : 21/12/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	1	7.4	----	1
0.20 - 0.40	2	14.9	----	1
0.40 - 0.60	3	22.3	----	1
0.60 - 0.80	4	29.8	----	1
0.80 - 1.00	3	20.7	----	2
1.00 - 1.20	5	34.5	----	2
1.20 - 1.40	7	48.3	----	2
1.40 - 1.60	7	48.3	----	2
1.60 - 1.80	12	82.9	----	2
1.80 - 2.00	14	90.1	----	3
2.00 - 2.20	7	45.0	----	3
2.20 - 2.40	6	38.6	----	3
2.40 - 2.60	12	77.2	----	3
2.60 - 2.80	8	51.5	----	3
2.80 - 3.00	5	30.1	----	4
3.00 - 3.20	5	30.1	----	4
3.20 - 3.40	6	36.1	----	4
3.40 - 3.60	10	60.2	----	4
3.60 - 3.80	9	54.2	----	4
3.80 - 4.00	9	51.0	----	5
4.00 - 4.20	8	45.3	----	5
4.20 - 4.40	9	51.0	----	5
4.40 - 4.60	13	73.6	----	5
4.60 - 4.80	19	107.6	----	5
4.80 - 5.00	18	96.2	----	6
5.00 - 5.20	26	138.9	----	6
5.20 - 5.40	40	213.7	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)
- M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.00 cm² - D(diam. punta)= 50.50 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

Riferimento: 585-00

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- Indagine :
- cantiere : Costruzione di una cantina
- località : Camigliano - MONTALCINO (SI)
- data : 21/12/2000
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 20 Rpd (kg/cm²)

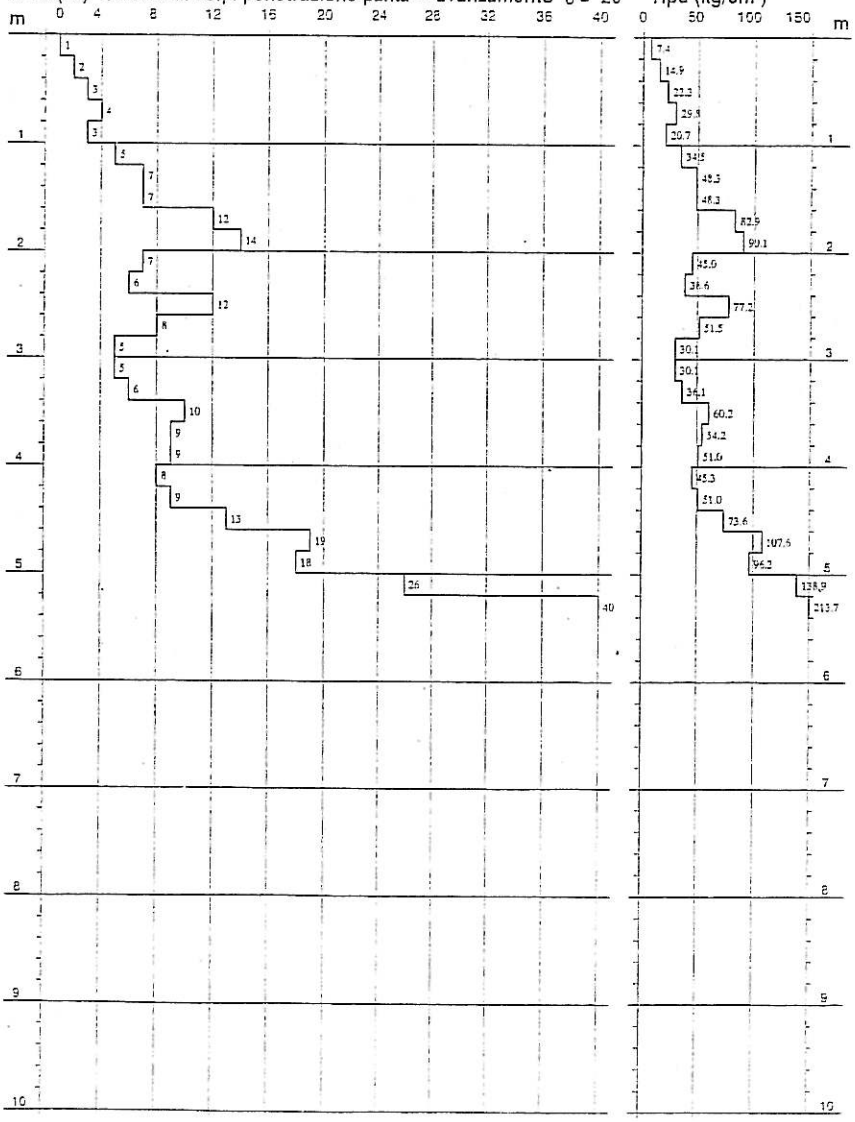
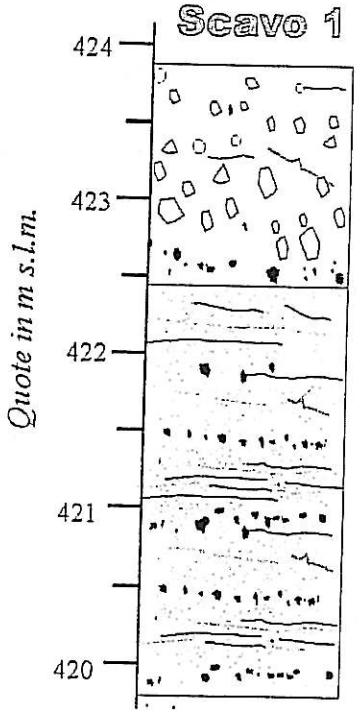


Foto 2: Scavo 2 realizzato con escavatore nel 2008 sotto l'area di sedime dei nuovi fabbricati.

tici

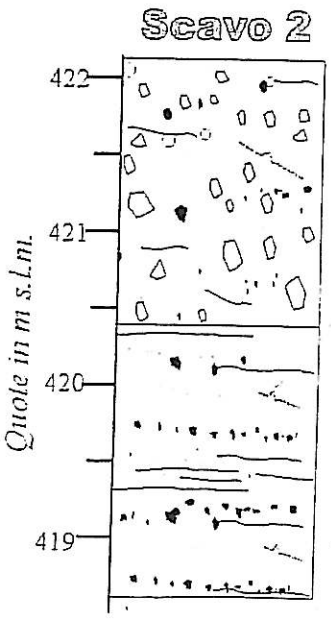
Dettaglio stratigrafico dei primi tre metri di terreno

izzontale 1:200
ertical 1:200



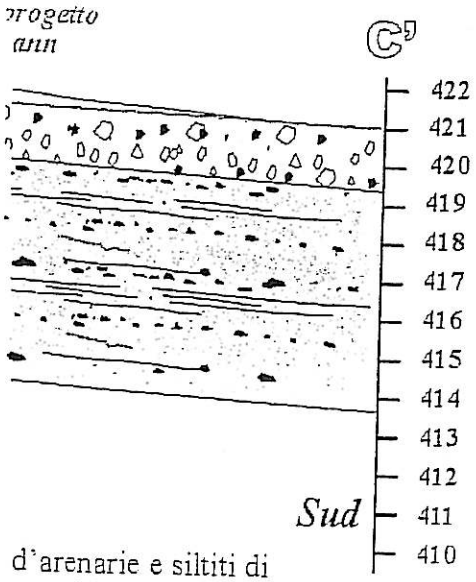
Ghiaie-sabbiose debolmente limose color marrone chiaro; i ciottoli presentano dimensioni variabili da alcuni mm a 50 mm

Arenarie (prevalenti) e siltiti alterate in superficie; con la profondità si passa ad una compagine rocciosa localmente, debolmente alterata.



Ghiaie grossolane di dimensioni decimetriche immerse in matrice ghiaiosa-sabbiosa localmente limosa color marrone

Porzione alterata delle arenarie e siltiti; con la profondità si passa ad una compagine rocciosa solo, localmente, debolmente alterata.



d'arenarie e siltiti di
scavabilità (rippabilità) elevata
ispettivamente delle "Ghiaie poco
creta a bassa ($K=10^{-3}/10^{-5}$ cm/sec).

ad una compagine rocciosa da
da geologo (R2/R3 Roccia da
Km/s.

lità (> 2,3 Km/s).

PROVA 1

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	1	0,855	6,47	7,57	0,32	0,38
0,40	12	0,851	77,33	90,90	3,87	4,54
0,60	11	0,847	70,58	83,32	3,53	4,17
0,80	13	0,793	78,12	98,47	3,91	4,92
1,00	23	0,740	121,22	163,86	6,06	8,19
1,20	20	0,786	112,03	142,49	5,60	7,12
1,40	26	0,733	135,75	185,24	6,79	9,26
1,60	24	0,730	124,74	170,99	6,24	8,55
1,80	24	0,726	124,19	170,99	6,21	8,55
2,00	28	0,723	136,17	188,29	6,81	9,41
2,20	23	0,720	111,38	154,67	5,57	7,73
2,40	18	0,767	92,86	121,04	4,64	6,05
2,60	38	0,664	169,74	255,53	8,49	12,78
2,80	40	0,611	164,46	268,98	8,22	13,45

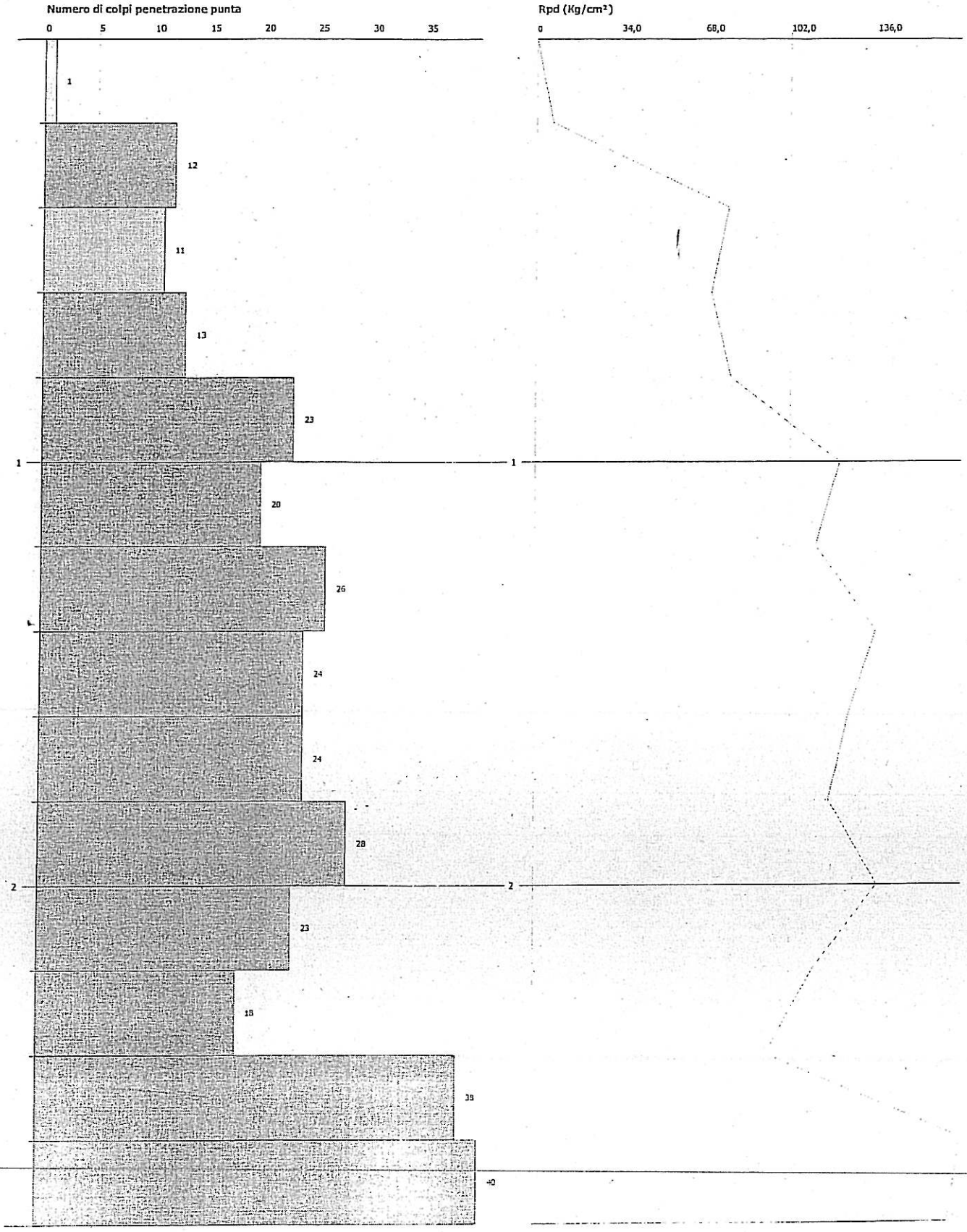
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... EMILIA (20)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

238

Committente : Dott. Lombardi per Fratelli Ricci
Cantiere : S.Angelo in Colle
Località : Comune di Montalcino (Siena)

Data :05/10/2005

Scala 1:13



PROVA 2

P14

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	3	0,855	19,42	22,72	0,97	1,14
0,40	2	0,851	12,89	15,15	0,64	0,76
0,60	22	0,747	124,49	166,65	6,22	8,33
0,80	5	0,843	31,94	37,87	1,60	1,89
1,00	4	0,840	23,93	28,50	1,20	1,42
1,20	4	0,836	23,83	28,50	1,19	1,42
1,40	5	0,833	29,67	35,62	1,48	1,78
1,60	8	0,830	47,28	57,00	2,36	2,85
1,80	11	0,826	64,76	78,37	3,24	3,92
2,00	10	0,823	55,36	67,25	2,77	3,36
2,20	10	0,820	55,15	67,25	2,76	3,36
2,40	9	0,817	49,45	60,52	2,47	3,03
2,60	9	0,814	49,28	60,52	2,46	3,03
2,80	18	0,761	92,16	121,04	4,61	6,05
3,00	15	0,759	72,46	95,51	3,62	4,78
3,20	16	0,756	77,02	101,88	3,85	5,09
3,40	33	0,653	137,29	210,12	6,86	10,51
3,60	20	0,751	95,62	127,34	4,78	6,37
3,80	21	0,698	93,39	133,71	4,67	6,69
4,00	16	0,746	72,17	96,74	3,61	4,84
4,20	15	0,744	67,45	90,69	3,37	4,53
4,40	14	0,741	62,76	84,64	3,14	4,23
4,60	20	0,739	89,39	120,92	4,47	6,05
4,80	31	0,637	119,41	187,42	5,97	9,37
5,00	40	0,585	134,69	230,22	6,73	11,51

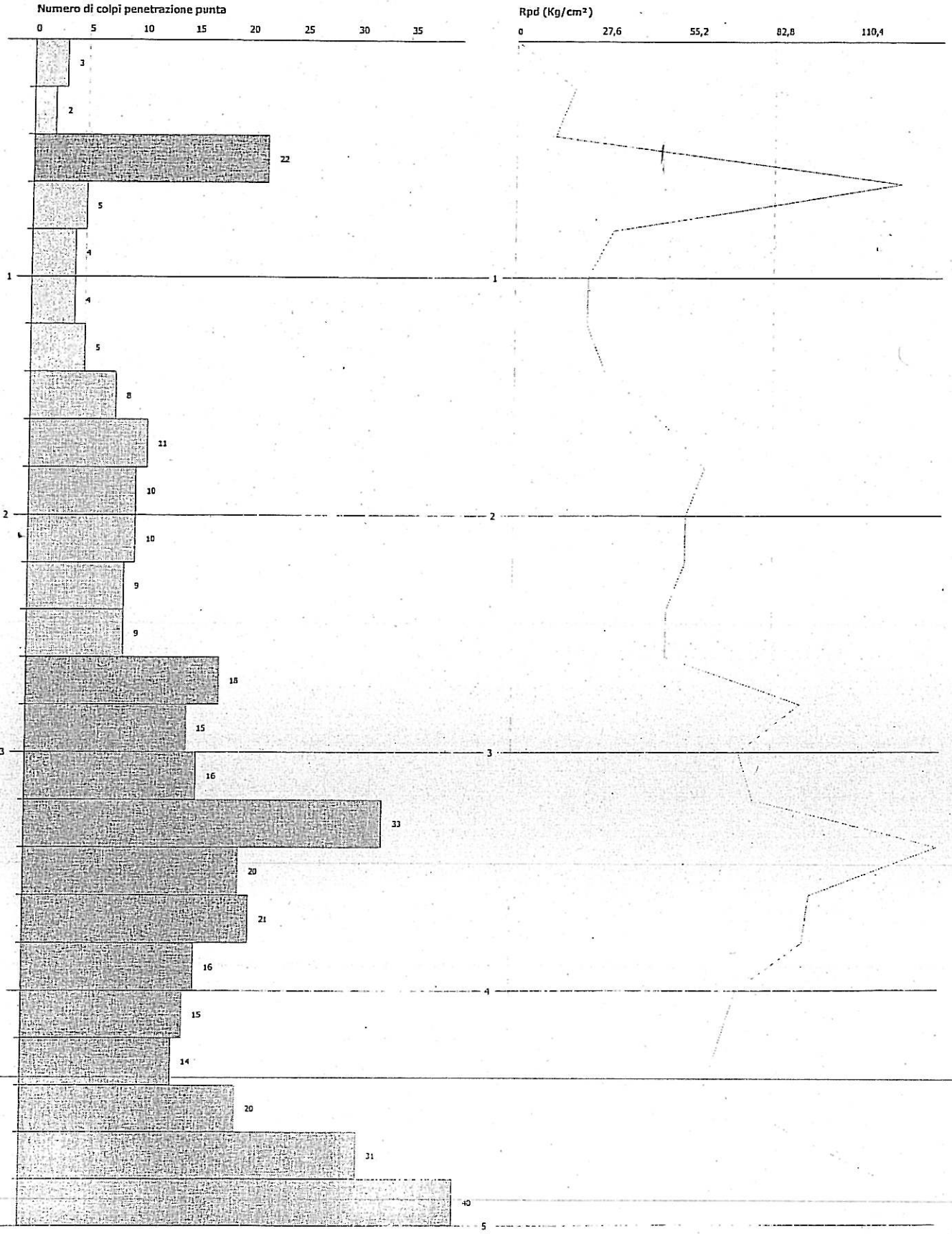
239

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... EMILIA (20)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Dott. Lombardi per Fratelli Ricci
Cantiere : S.Angelo in Colle
Località : Comune di Montalcino (Siena)

Data :05/10/2005

Scala 1:23



240

PROVA 3

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	2	0,855	12,95	15,15	0,65	0,76
0,40	1	0,851	6,44	7,57	0,32	0,38
0,60	19	0,797	114,71	143,92	5,74	7,20
0,80	3	0,843	19,16	22,72	0,96	1,14
1,00	4	0,840	23,93	28,50	1,20	1,42
1,20	5	0,836	29,79	35,62	1,49	1,78
1,40	5	0,833	29,67	35,62	1,48	1,78
1,60	7	0,830	41,37	49,87	2,07	2,49
1,80	10	0,826	58,87	71,24	2,94	3,56
2,00	10	0,823	55,36	67,25	2,77	3,36
2,20	8	0,820	44,12	53,80	2,21	2,69
2,40	8	0,817	43,96	53,80	2,20	2,69
2,60	16	0,764	82,23	107,59	4,11	5,38
2,80	14	0,761	71,68	94,14	3,58	4,71
3,00	15	0,759	72,46	95,51	3,62	4,78
3,20	30	0,706	134,86	191,02	6,74	9,55
3,40	25	0,703	111,97	159,18	5,60	7,96
3,60	20	0,751	95,62	127,34	4,78	6,37
3,80	15	0,748	71,48	95,51	3,57	4,78
4,00	18	0,746	81,19	108,83	4,06	5,44

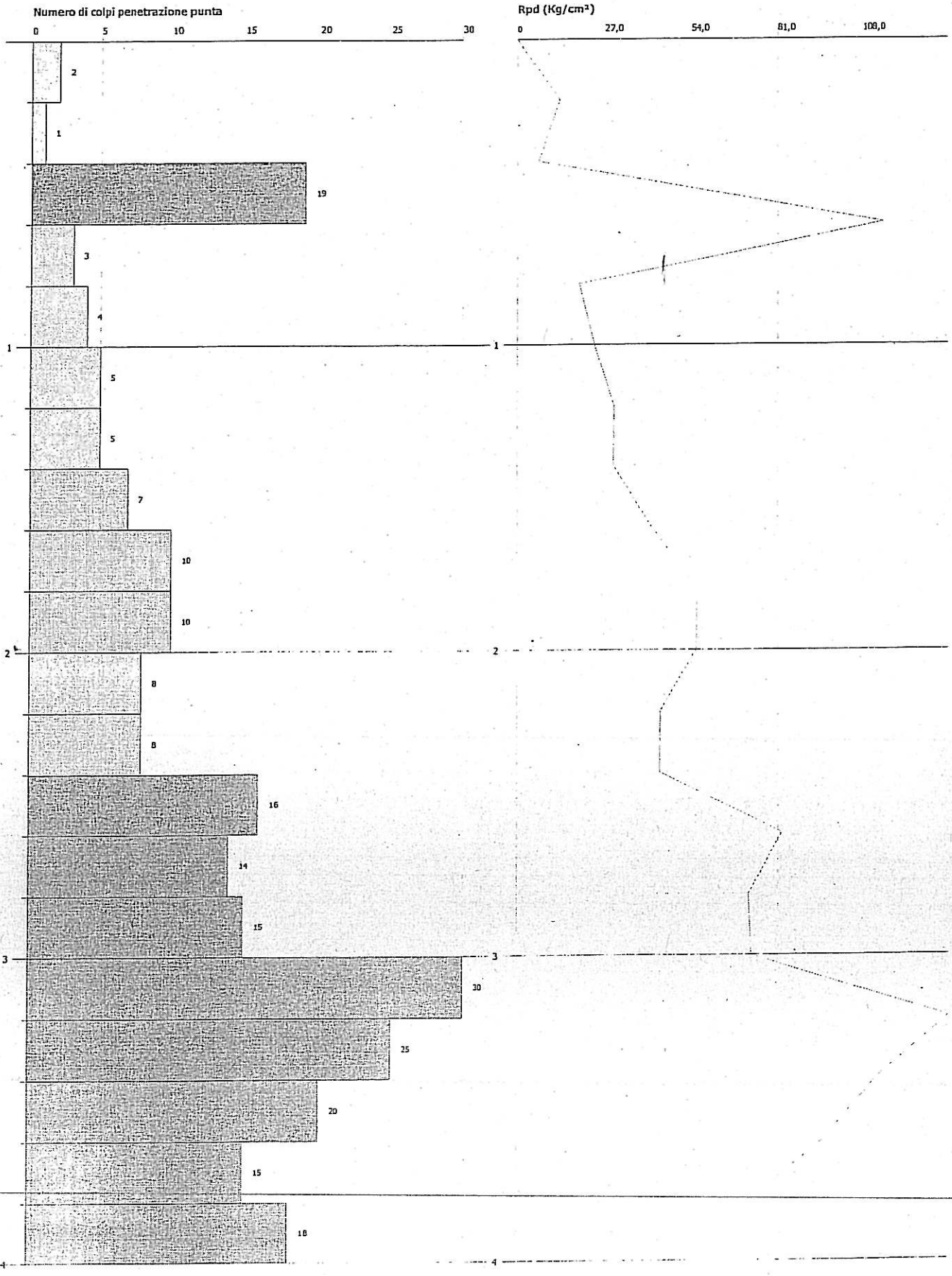
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
Strumento utilizzato... EMILIA (20)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

240

Committente : Dott. Lombardi per Fratelli Ricci
Cantiere : S.Angelo in Colle
Località : Comune di Montalcino (Siena)

Data :06/10/2005

Scala 1:18



Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

P16 380

Riferimento: 14-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 01

- committente : Geosol
- lavoro :
- località : Colle - Montalcino
- note :

- data : 03/11/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,10	----	----	1
0,10 - 0,20	3	10,0	1
0,20 - 0,30	6	20,0	1
0,30 - 0,40	5	16,7	1
0,40 - 0,50	7	23,3	1
0,50 - 0,60	23	76,7	1
0,60 - 0,70	18	60,0	1
0,70 - 0,80	22	73,3	1
0,80 - 0,90	25	75,0	2
0,90 - 1,00	30	90,0	2
1,00 - 1,10	50	150,0	2

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DL-30 (90°)
- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Viale Matteotti, 10/b - 52100 Arezzo - Tel. 0575-28623 - Fax 0575-323359 - P.IVA 01500580517

Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

350

Riferimento: 14-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

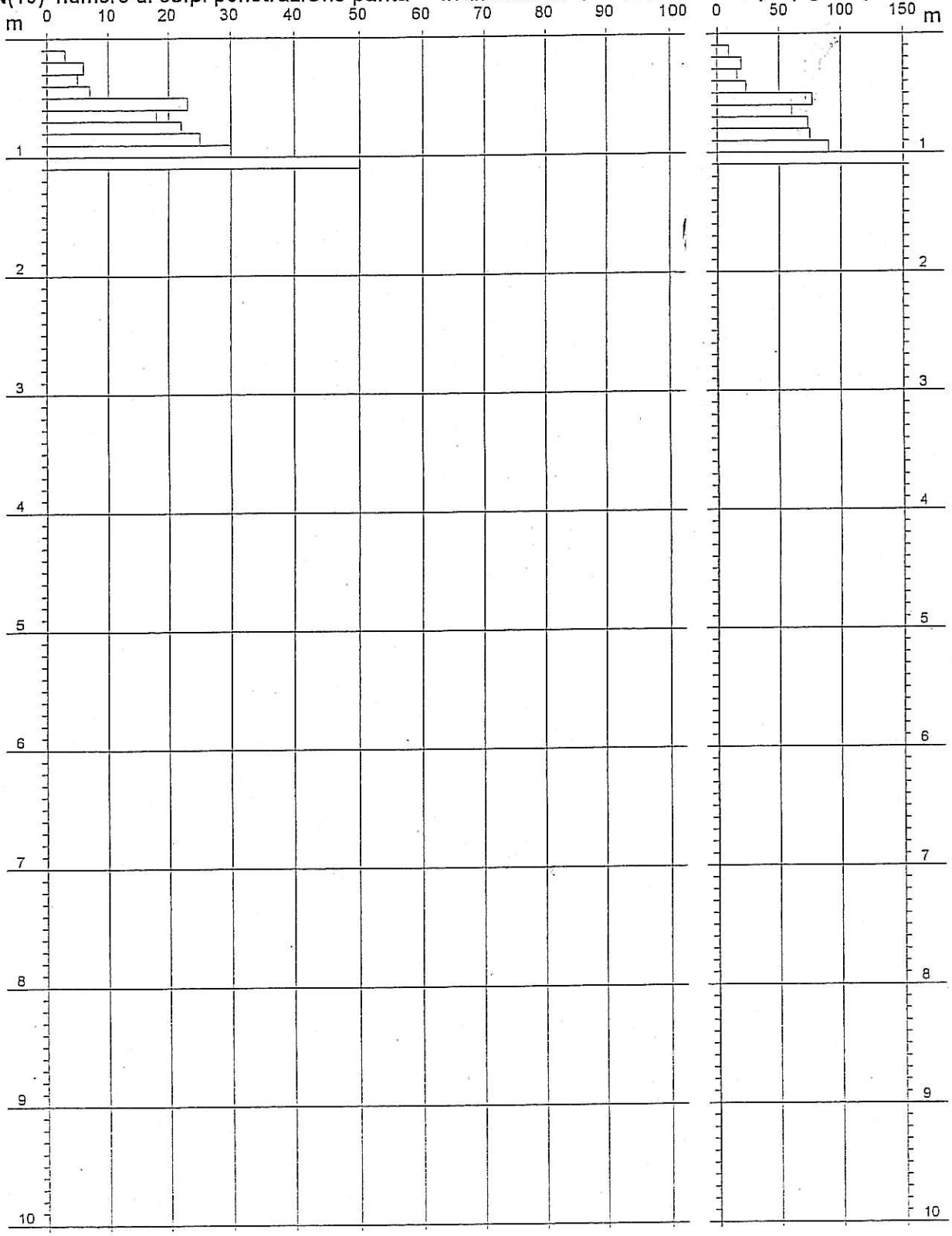
DIN 01

Scala 1: 50

- committente : Geosol
- lavoro : costruzione appartamenti
- località : via del Colombaio - S. A. in Colle - Montalcino
- note :

- data : 03/11/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

N = N(10) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 10 cm



Viale Matteotti, 10/b - 52100 Arezzo - Tel. 0575-28623 - Fax 0575-323359 - P.IVA 01500580517

Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

380

Riferimento: 14-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 01

- committente : Geosol
- lavoro : costruzione appartamenti
- località : via del Colombaio - S. A. in Colle - Montalcino
- note :
- data : 03/11/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 0,50	N	4,2	0	7	2,1	---	---	---	4	0,77	3
		Rpd	14,0	0	23	7,0	---	---	---	13		
2	0,50 1,10	N	28,0	18	50	23,0	11,5	16,5	39,5	28	0,77	21
		Rpd	87,5	60	150	73,8	32,1	55,4	119,6	88		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 01

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.50		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	—	—	—	—
2	0.50 1.10		21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	—	—	—	—

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

P17

381

Riferimento: 15-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 02

- committente : Geosol
- lavoro : costruzione appartamenti
- località : via del Colombaio - S. A. in Colle - Montalcino
- note :
- data : 03/11/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,10	----	----	1	0,50 - 0,60	10	33,3	1
0,10 - 0,20	8	26,7	1	0,60 - 0,70	25	83,3	1
0,20 - 0,30	6	20,0	1	0,70 - 0,80	25	83,3	1
0,30 - 0,40	9	30,0	1	0,80 - 0,90	35	105,0	2
0,40 - 0,50	3	10,0	1	0,90 - 1,00	50	150,0	2

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DL-30 (90°)
- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Viale Matteotti, 10/b - 52100 Arezzo - Tel. 0575-28623 - Fax 0575-323359 - P.IVA 01500580517

Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

381

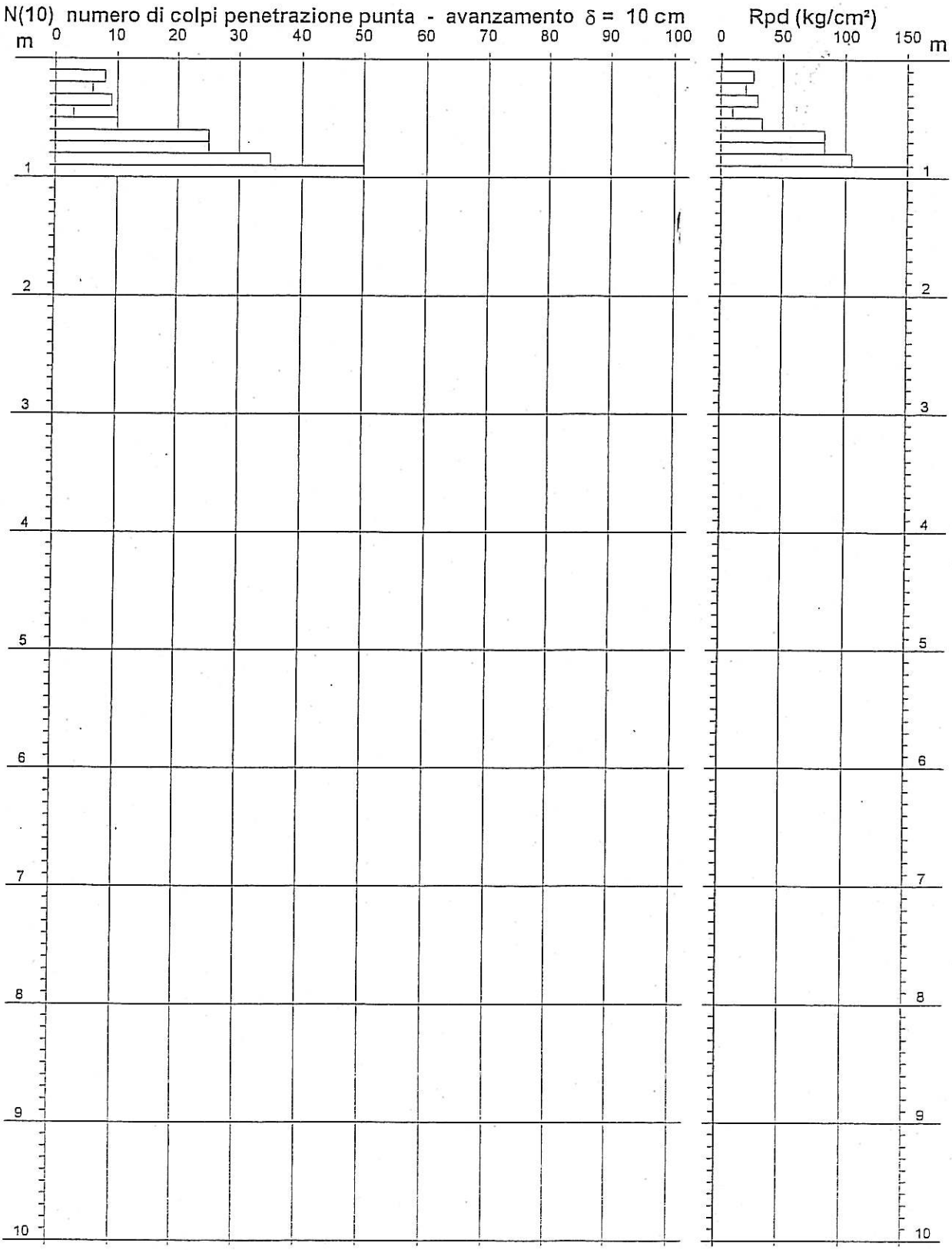
Riferimento: 15-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 02
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente :	Geosol	- data :	03/11/2004
- lavoro :	costruzione appartamenti	- quota inizio :	piano campagna
- località :	via del Colombaio - S. A. in Colle - Montalcino	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

N = N(10) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 10 cm



Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

Riferimento: 15-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 02

- committente : Geosol
- lavoro : costruzione appartamenti
- località : via del Colombaio - S. A. in Colle - Montalcino
- note :
- data : 03/11/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,50	N	5,2	0	9	2,6	—	—	—	5	0,77	4
			Rpd	17,3	0	30	8,7	—	—	—	17		
2	0,50	1,00	N	29,0	10	50	19,5	—	—	—	29	0,77	22
			Rpd	91,0	33	150	62,2	—	—	—	91		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 02

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.50		4	15.0	27.6	222	1.87	1.39	—	—	—	—
2	0.50	1.00		22	53.0	33.6	361	2.00	1.61	—	—	—	—

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

P18 382

Riferimento: 16-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 03
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- committente : Geosol
- lavoro : costruzione appartamenti
- località : via del Colombaio - S. A. in Colle - Montalcino
- note :
- data : 03/11/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,10	----	----	1	0,70 - 0,80	12	40,0	1
0,10 - 0,20	----	----	1	0,80 - 0,90	25	75,0	2
0,20 - 0,30	6	20,0	1	0,90 - 1,00	22	66,0	2
0,30 - 0,40	5	16,7	1	1,00 - 1,10	30	90,0	2
0,40 - 0,50	8	26,7	1	1,10 - 1,20	35	105,0	2
0,50 - 0,60	3	10,0	1	1,20 - 1,30	50	150,0	2
0,60 - 0,70	4	13,3	1				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DL-30 (90°)
- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

382

Riferimento: 16-04

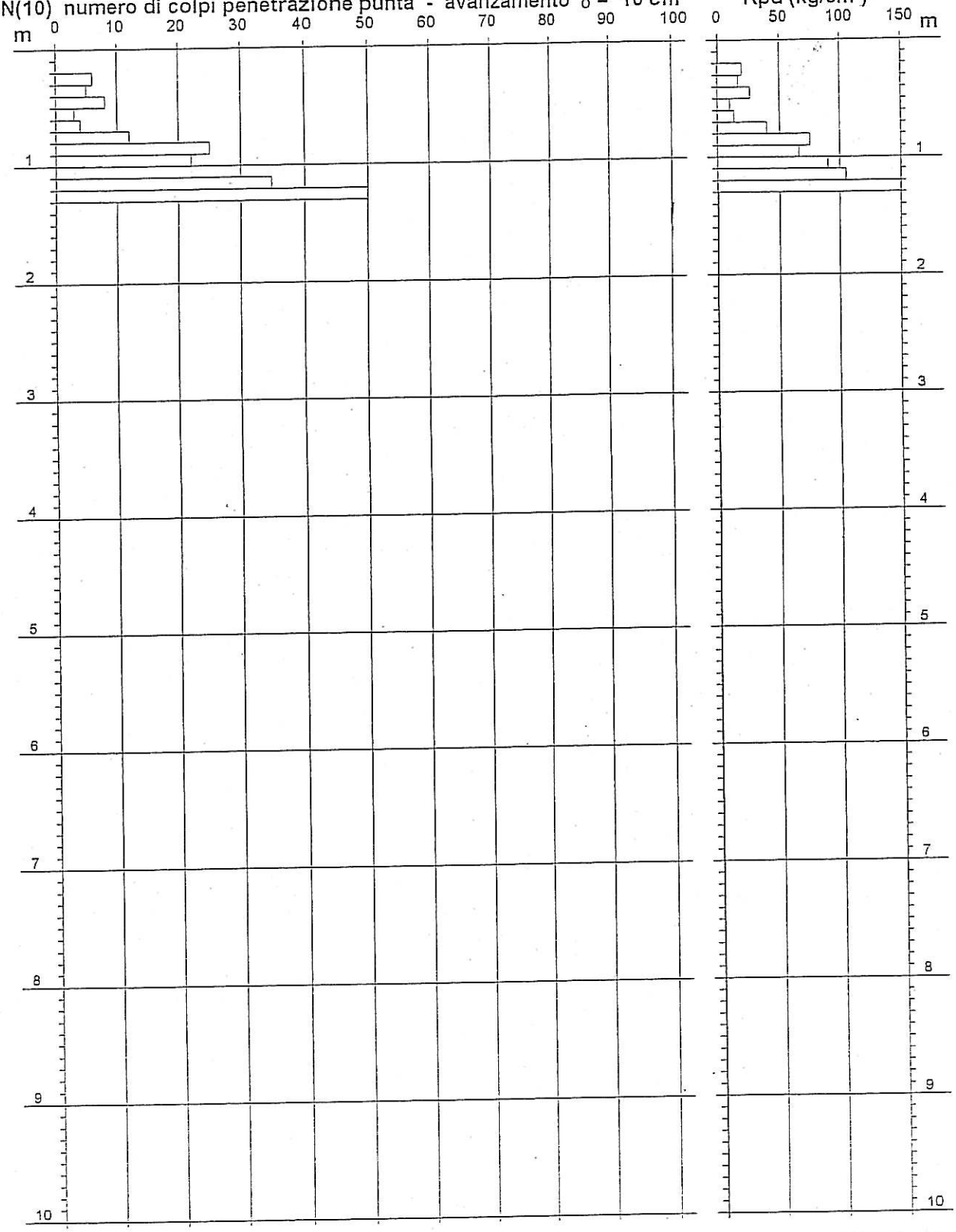
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 03

Scala 1: 50

- committente : Geosol
- lavoro : costruzione appartamenti
- località : via del Colombaio - S. A. in Colle - Montalcino
- note :
- data : 03/11/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

N = N(10) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 10 cm



Viale Matteotti, 10/b - 52100 Arezzo - Tel. 0575-28623 - Fax 0575-323359 - P.IVA 01500580517

Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

382

Riferimento: 16-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 03

- committente : Geosol
- lavoro : costruzione appartamenti
- località : via del Colombaio - S. A. in Colle - Montalcino
- note :
- data : 03/11/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,70	N	3,7	0	8	1,9	3,0	---	6,7	4	0,77	3
			Rpd	12,4	0	27	6,2	9,9	2,4	22,3	13		
2	0,70	1,30	N	29,0	12	50	20,5	12,9	16,1	41,9	29	0,77	22
			Rpd	87,7	40	150	63,8	37,7	50,0	125,3	88		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 03

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.70		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	---	---	---	---
2	0.70	1.30		22	53.0	33.6	361	2.00	1.61	---	---	---	---

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

P19

383

Riferimento: 17-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 04

- committente : Geosol
- lavoro : costruzione appartamenti
- località : via del Colombaio - S. A. in Colle - Montalcino
- note :
- data : 03/11/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,10	3	10,0	1
0,10 - 0,20	9	30,0	1
0,20 - 0,30	11	36,7	1
0,30 - 0,40	9	30,0	1
0,40 - 0,50	9	30,0	1
0,50 - 0,60	12	40,0	1
0,60 - 0,70	10	33,3	1
0,70 - 0,80	13	43,3	1
0,80 - 0,90	18	54,0	2
0,90 - 1,00	18	54,0	2
1,00 - 1,10	5	15,0	2
1,10 - 1,20	11	33,0	2
1,20 - 1,30	14	42,0	2
1,30 - 1,40	25	75,0	2
1,40 - 1,50	50	150,0	2

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DL-30 (90°)
- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

Riferimento: 17-04

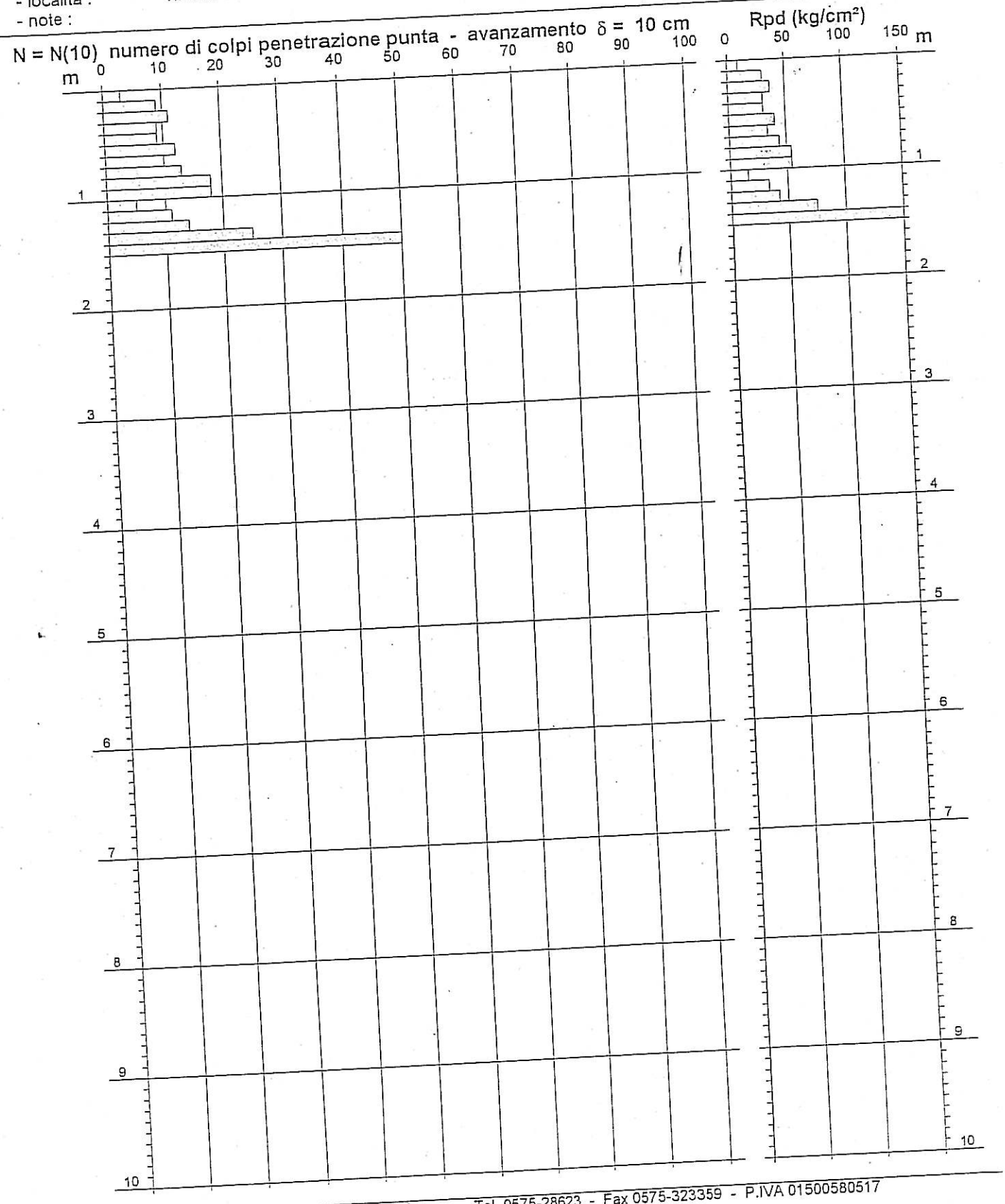
303

DIN 04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente : Geosol
- lavoro : costruzione appartamenti
- località : via del Colombaio - S. A. in Colle - Montalcino
- note :
- data : 03/11/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



Viale Matteotti, 10/b - 52100 Arezzo - Tel. 0575-28623 - Fax 0575-323359 - P.IVA 01500580517

Studio Geomark Geologi Associati
Dr. Marco Badini e Dott. Marco Vaselli

383

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 04

- committente : Geosol
- lavoro : costruzione appartamenti
- località : via del Colombaio - S. A. in Colle - Montalcino
- note :

- data : 03/11/2004
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 1,10	N	10,6	3	18	6,8	4,6	6,0	15,3	11	0,77	8
		Rpd	34,2	10	54	22,1	13,8	20,4	48,1	36		
2	1,10 1,50	N	25,0	11	50	18,0	—	—	—	25	0,77	19
		Rpd	75,0	33	150	54,0	—	—	—	75		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 04

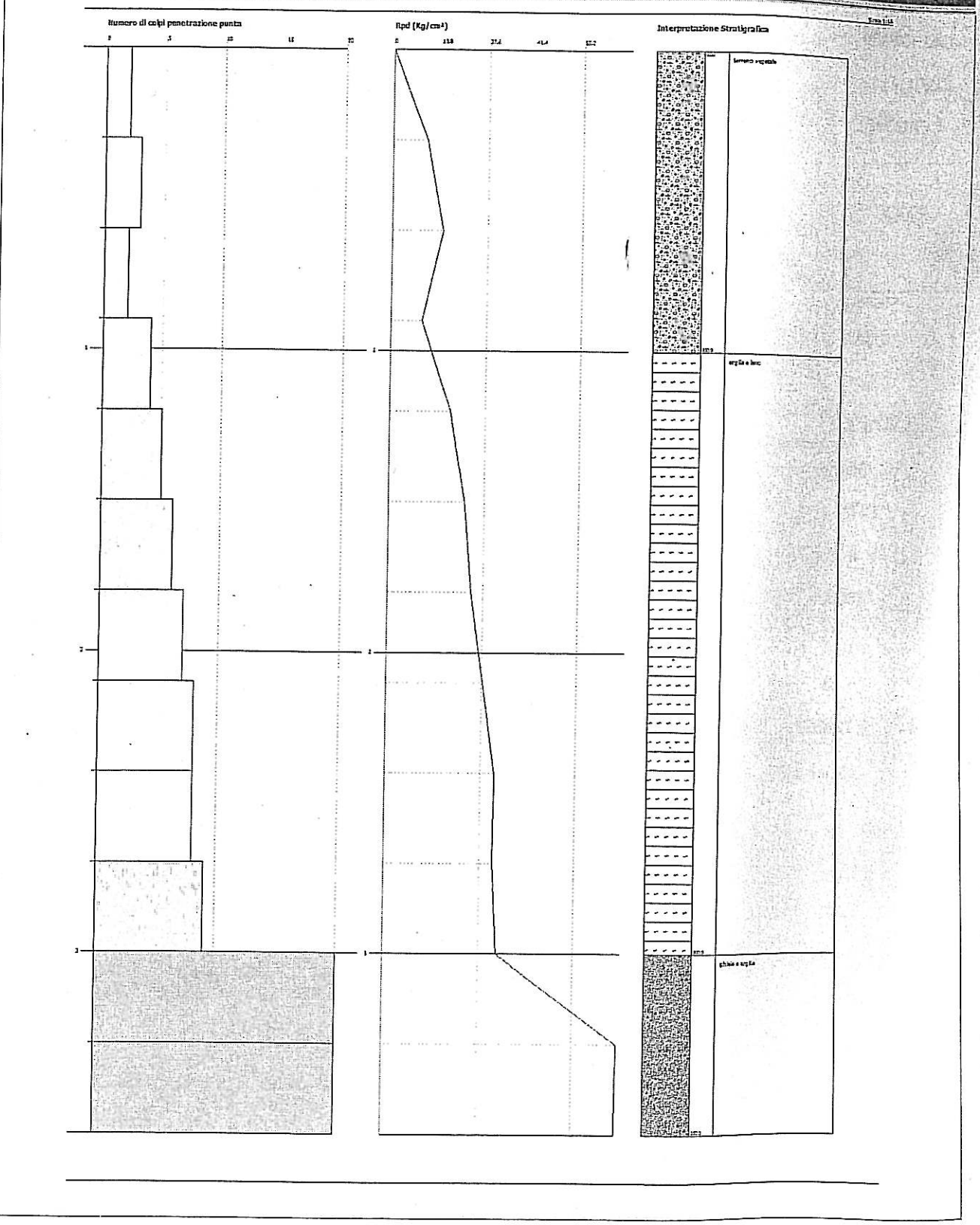
n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 1.10		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	—	—	—	—
2	1.10 1.50		19	48.5	32.7	338	1.98	1.58	—	—	—	—

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Di seguito si riporta in dettaglio la stratigrafia rilevata durante la campagna geognostica:

STRATIGRAFIA DIN1



PROVA ...DIN1

Strumento utilizzato... SUNDA MENIR 100Kn
Prova eseguita in data 12/03/2008
Profondità prova 3,60 mt
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,30	2	0,853	9,84	11,54	0,49	0,58
0,60	3	0,847	14,66	17,31	0,73	0,87
0,90	2	0,842	8,88	10,55	0,44	0,53
1,20	4	0,836	17,65	21,11	0,88	1,06
1,50	5	0,831	21,93	26,39	1,10	1,32
1,80	6	0,826	26,16	31,66	1,31	1,58
2,10	7	0,822	27,96	34,03	1,40	1,70
2,40	8	0,817	31,78	38,89	1,59	1,94
2,70	8	0,813	31,61	38,89	1,58	1,94
3,00	9	0,809	32,80	40,56	1,64	2,03
3,30	20	0,755	68,02	90,12	3,40	4,51
3,60	20	0,751	67,67	90,12	3,38	4,51

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DIN1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm²)
Strato 1	2,31	1,00	Terzaghi-Peck	0,14
Strato 2	6,66	3,00	Terzaghi-Peck	0,42

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
Strato 1	2,31	1,00	Robertson (1983)	4,62
Strato 2	6,66	3,00	Robertson (1983)	13,32

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm²)
Strato 1	2,31	1,00	Stroud e Butler (1975)	10,60
Strato 2	6,66	3,00	Stroud e Butler (1975)	30,56

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm²)
Strato 1	2,31	1,00	Apollonia	23,10
Strato 2	6,66	3,00	Apollonia	66,60

Classificazione AGI

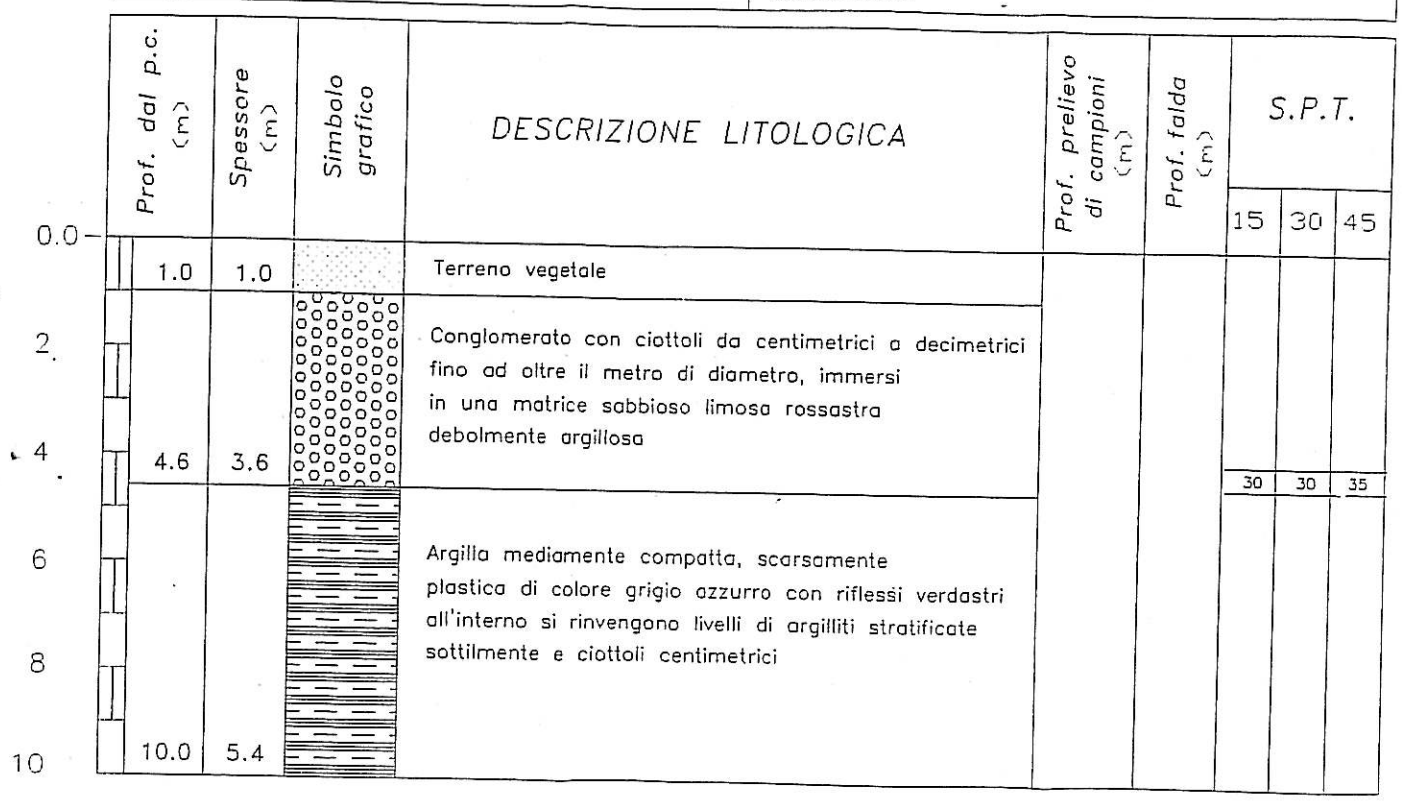
	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	2,31	1,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
Strato 2	6,66	3,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

P21

88

Stratigrafia sondaggio S2 scala 1:100

SONDAGGIO: S2	PROFONDITA': 10.50 m da p.c.	TIPO: Carotaggio continuo	DIAMETRO: 100 mm
QUOTA ASSOLUTA: -2.0 m	DATA: Novembre 1999	LOCALITA': Case Basse	
TECNICO RESPONSABILE: Dc ni	COMMITTENTF		



Prof. dal p.c. (m)	Spessore (m)	Simbolo grafico	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Prof. prelievo di campioni (m)	Prof. falda (m)	S.P.T. 15	S.P.T. 30	S.P.T. 45
1.0	1.0		Terreno vegetale					
4.6	3.6		Conglomerato con ciottoli da centimetrici a decimetrici fino ad oltre il metro di diametro, immersi in una matrice sabbioso limosa rossastra debolmente argillosa			30	30	35
10.0	5.4		Argilla mediamente compatta, scarsamente plastica di colore grigio azzurro con riflessi verdastri all'interno si rinvengono livelli di argilliti stratificate sottilmente e ciottoli centimetrici					

Riferimento: BOANO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 5
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : AZ. PIEVE DI SANTA RESTITUTA
- cantiere : MONTALCINO
- località : S.RESTITUTA
- note : CANTINA

- data : 07/08/2000
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	30	173,1	—	1
0,30 - 0,60	30	173,1	—	1
0,60 - 0,90	3	17,3	—	1
0,90 - 1,20	22	116,1	—	2
1,20 - 1,50	30	158,3	—	2
1,50 - 1,80	40	211,1	—	2
1,80 - 2,10	40	211,1	—	2
2,10 - 2,40	30	145,8	—	3
2,40 - 2,70	36	175,0	—	3
2,70 - 3,00	34	165,3	—	3
3,00 - 3,30	17	76,6	—	4
3,30 - 3,60	21	94,6	—	4
3,60 - 3,90	19	85,6	—	4
3,90 - 4,20	24	100,8	—	5
4,20 - 4,50	40	168,0	—	5
4,50 - 4,80	40	168,0	—	5
4,80 - 5,10	40	168,0	—	5
5,10 - 5,40	39	153,3	—	6
5,40 - 5,70	37	145,5	—	6
5,70 - 6,00	32	125,8	—	6
6,00 - 6,30	35	129,4	—	7
6,30 - 6,60	32	118,3	—	7
6,60 - 6,90	35	129,4	—	7
6,90 - 7,20	40	139,5	—	8
7,20 - 7,50	38	132,5	—	8
7,50 - 7,80	37	129,0	—	8
7,80 - 8,10	32	111,6	—	8
8,10 - 8,40	37	122,1	—	9
8,40 - 8,70	37	122,1	—	9
8,70 - 9,00	40	132,0	—	9
9,00 - 9,30	37	115,9	—	10
9,30 - 9,60	35	109,6	—	10
9,60 - 9,90	38	119,0	—	10
9,90 - 10,20	37	110,3	—	11

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 5
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

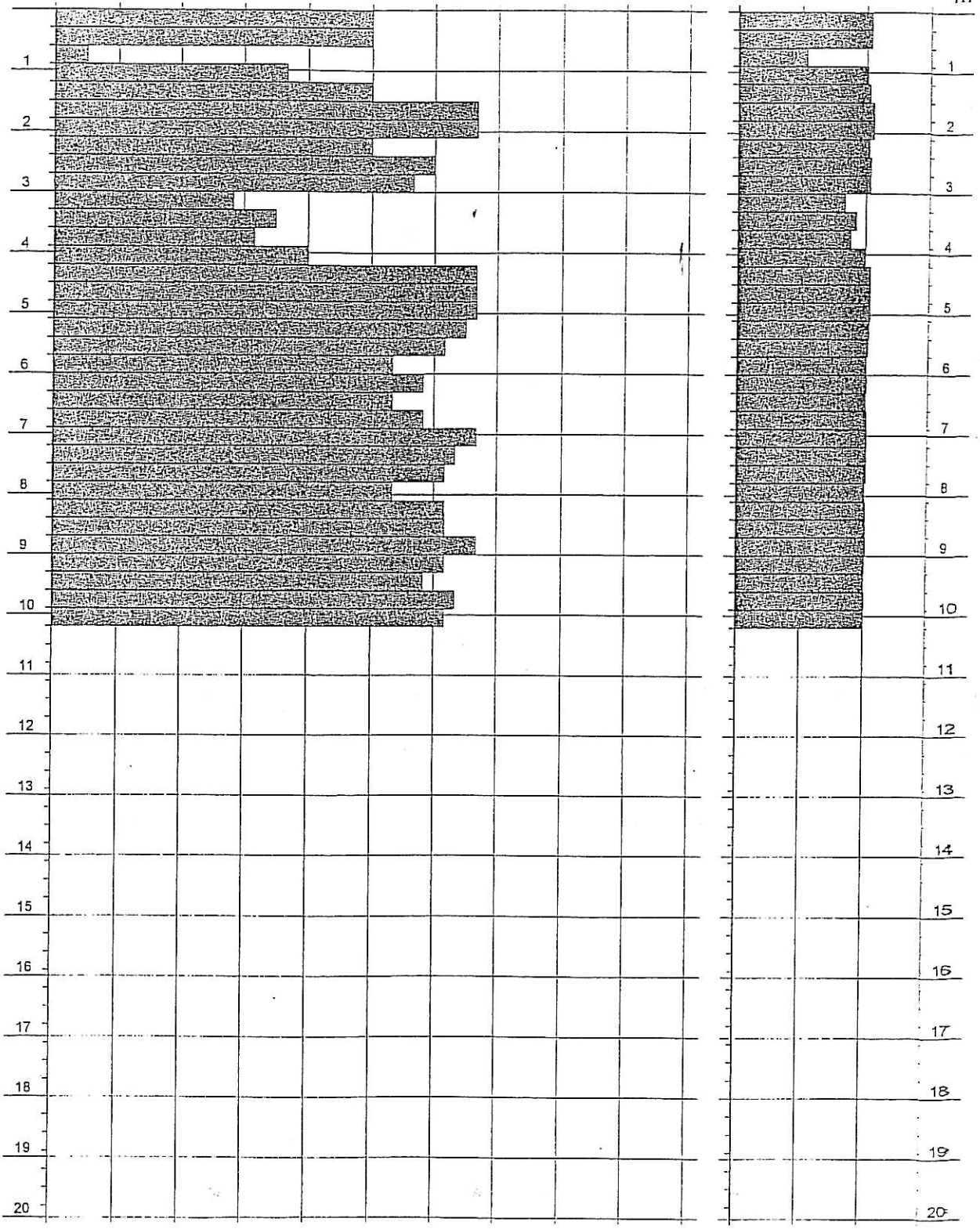
Scala 1: 100

- indagine : AZ. PIEVE DI SANTA RESTITUTA
- cantiere : MONTALCINO
- località : S.RESTITUTA
- data : 07/08/2000
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 30

m 0 6 12 18 24 30 36 42 48 54 60

Rpd (kg/cm²) 1 10 100 1000 m



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

Ware by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P23

SONDAGGIO: N. S3	PROFONDITA': 17.0 m da p.c.	TIPO: Carotaggio continuo	DIAMETRO: 100 mm
QUOTA ASSOLUTA: + 6.20 m	DATA: Maggio 1998	LOCALITA': Castelnuovo dell'Abate	
TECNICO RESPONSABILE:		COMMITTENTE:	

Prof. dal p.c. (m)	Spessore (m)	Simbolo grafico	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Prof. prelievo di campioni (m)	Prof. falda (m)	S.P.T. 15	S.P.T. 30	S.P.T. 45
1.0	1.0		Terreno vegetale e materiale di riporto					
7.0	6.0		Sabbia limosa debolmente argillosa marrone scuro con intercalazioni di livelli arenacei poco compatti con spessore centimetrico che tendono ad aumentare di spessore spostandosi in profondità			8	18	11
						11	18	16
8.5	1.5		Arenaria grigo chiara compatta con vene di calcite					
10.0	1.5		Sabbia limoso – argillosa marrone scuro con livelli arenacei compatti decimetrici					
11.3	1.3		Arenaria grigo chiara fratturata con livelli sabbiosi					
13.8	2.5		Sabbia limosa debolmente argillosa marrone scuro con intercalazioni di livelli arenacei poco compatti con spessore centimetrico			11	18	16
17.0	3.2		Sabbia limosa debolmente argillosa marrone scuro con intercalazioni di livelli arenacei da compatti a poco compatti con spessore decimetrico					

0.0 2 4 6 8 10 12 14 16

83

P24

SONDAGGIO: N. S2	PROFONDITA': 17.0 m da p.c.	TIPO: Carotaggio continuo	DIAMETRO: 100 mm
QUOTA ASSOLUTA: + 7.50 m	DATA: Maggio 1998	LOCALITA': Castelnuovo dell'Abate	
TECNICO RESPONSABILE:		COMMITTENTE:	

Prof. dal p.c. (m)	Spessore (m)	Simbolo grafico	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Prof. prelievo di campioni (m)	Prof. falda (m)	S.P.T. 15	30	45
1.0	1.0		Terreno vegetale e materiale di riporto					
6.5	5.5		Sabbia limosa debolmente argillosa marrone scuro con intercalazioni di livelli arenacei poco compatti con spessore centimetrico che tendono ad aumentare di spessore spostandosi in profondità			6	6	6
						7	11	10
11.4	4.9		Sabbia limosa debolmente argillosa marrone scuro con intercalazioni di livelli arenacei da compatti a poco compatti con spessore decimetrico			30	Rif.	//
						10	21	Rif.
12.5	1.1		Arenaria grigo chiara fratturata con livelli sabbiosi					
15.1	2.6		Sabbia limosa debolmente argillosa marrone scuro con intercalazioni di livelli arenacei poco compatti con spessore centimetrico					
17.0	1.9		Arenaria grigo chiara fratturata con livelli sabbiosi					

0.0 – 2 – 4 – 6 – 8 – 10 – 12 – 14 – 16

P25

SONDAGGIO: N. S1	PROFONDITA': 15.0 m da p.c.	TIPO: Carotaggio continuo	DIAMETRO: 100 mm
QUOTA ASSOLUTA: + 4.50 m	DATA: Maggio 1998	LOCALITA': Castelnuovo dell'Abate	
TECNICO RESPONSABILE:		COMMITTENTE:	

Prof. dal p.c. (m)	Spessore (m)	Simbolo grafico	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Prof. prelievo di campioni (m)	Prof. falda (m)	S.P.T. 15	30	45
1.0	1.0		Terreno vegetale e materiale di riporto					
3.0	2.0		Arenaria grigo chiara fratturata					
5.8	2.8		Arenaria fortemente alterata con livelli sabbiosi			8	5	4
9.6	3.8		Arenaria grigo chiara fratturata			24	Rif.	/
14.3	4.7		Sabbia limosa di colore marrone scuro con livelli decimetrici di arenaria grigio chiara fratturata e strati a maggior contenuto di argilla e limo					
15.0	0.7		Arenaria grigo chiara fratturata con livelli sabbiosi					

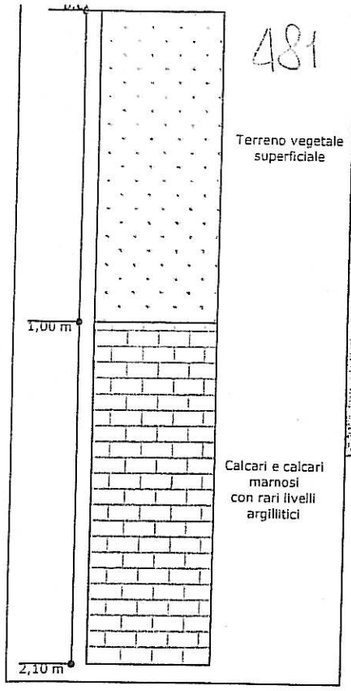
0.0 2 4 6 8 10 12 14

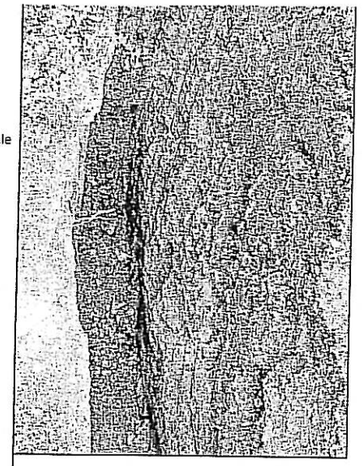
81

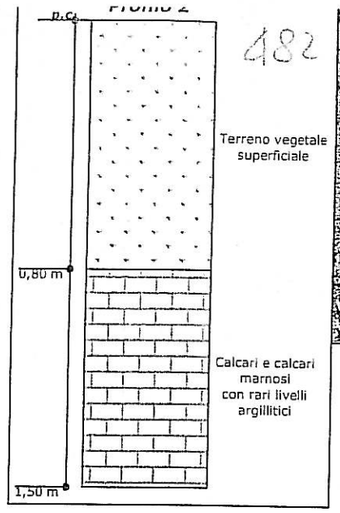
COMUNE DI MONTALCINO P26

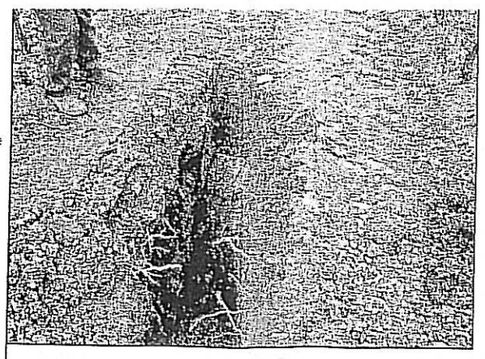
Località: Podere Palazzetto

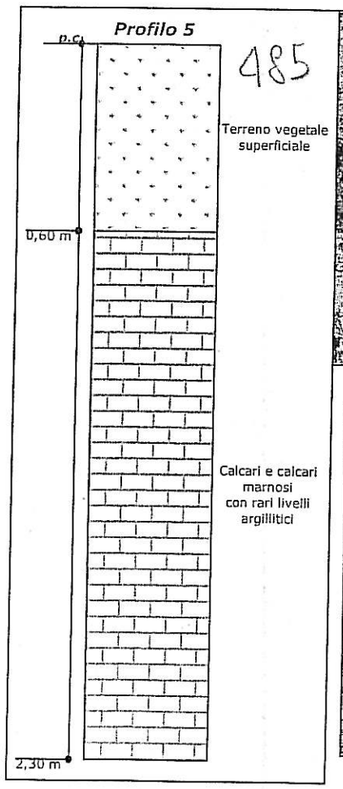
Indagine geognostica

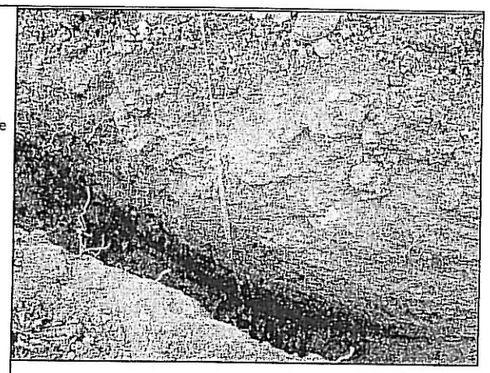


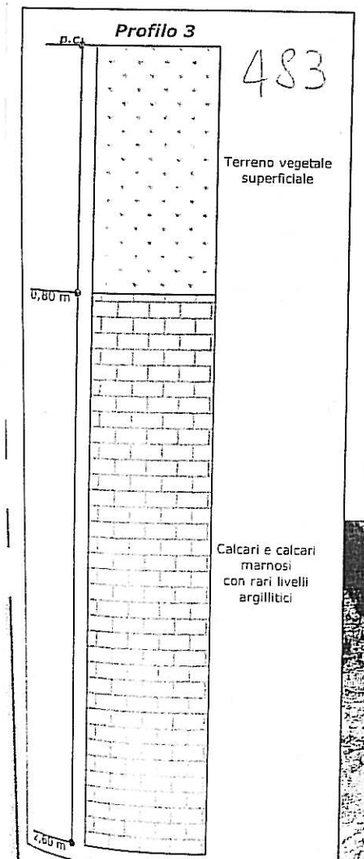


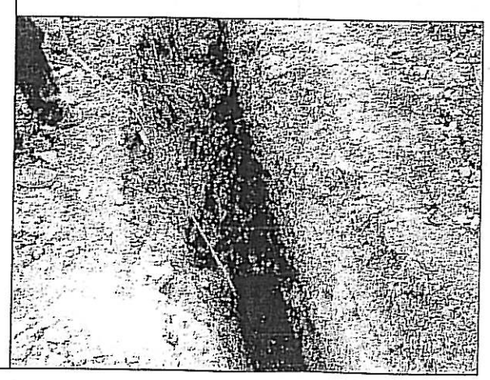


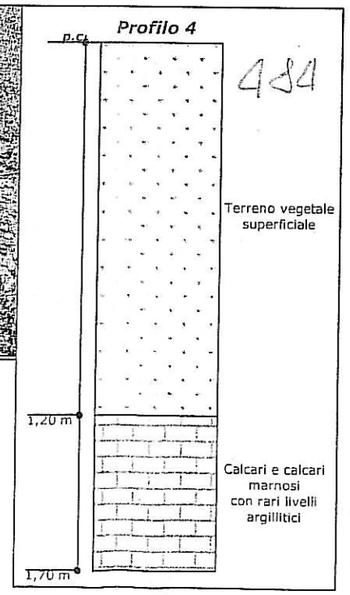


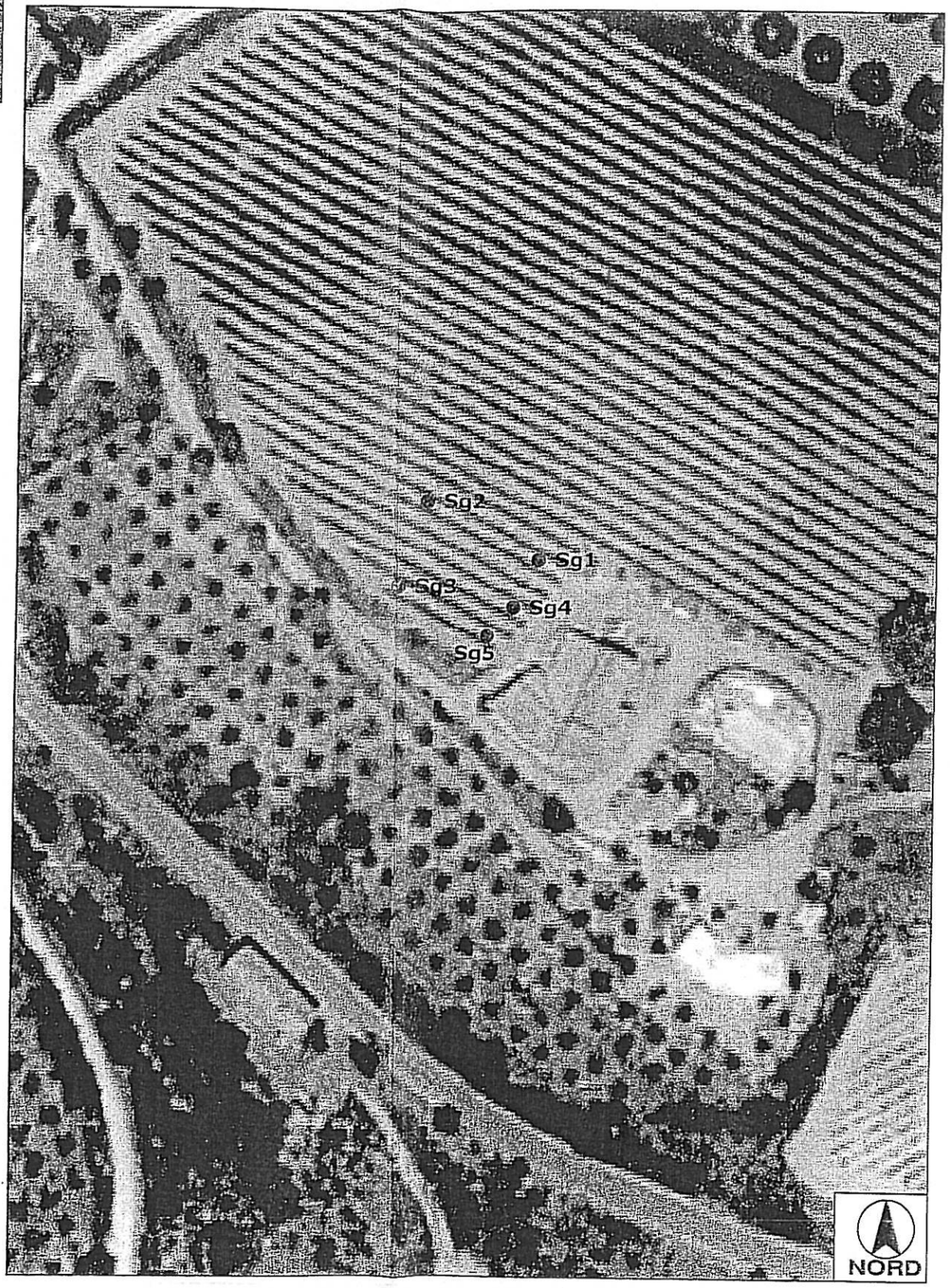












Scala planimetria 1:1000

Scala saggi 1:20

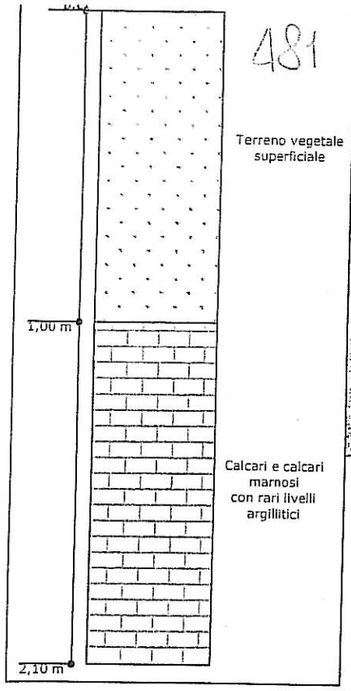
Fig. 4

COMUNE DI MONTALCINO

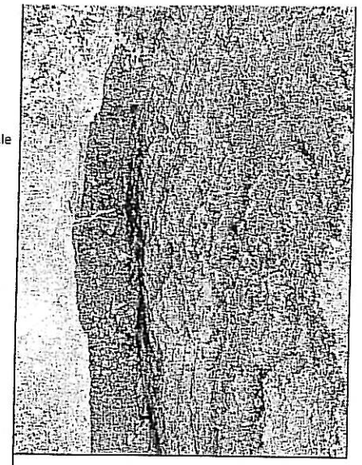
P27

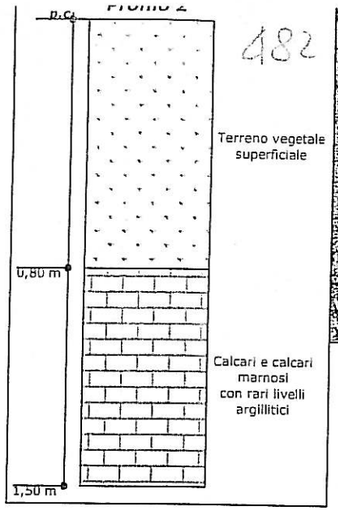
Località: Podere Palazzetto

Indagine geognostica

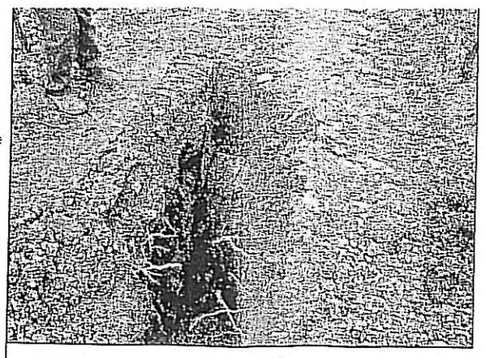


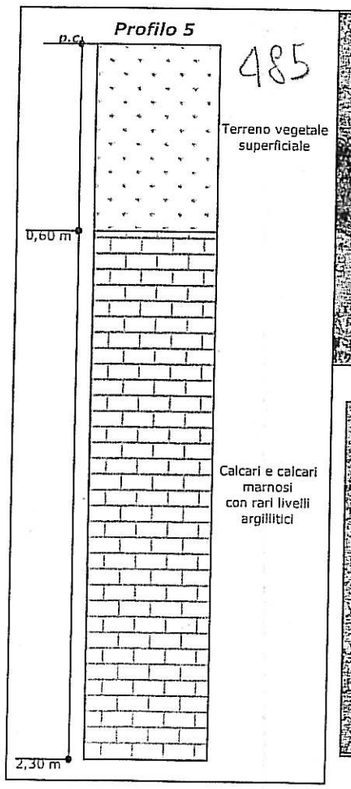
481



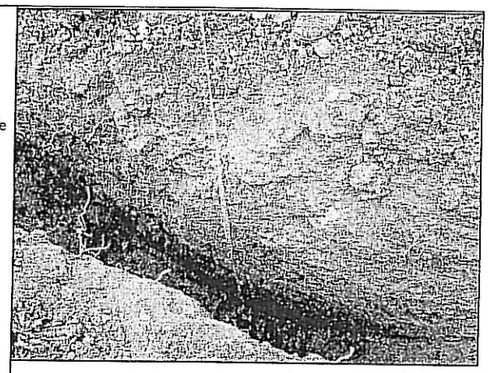


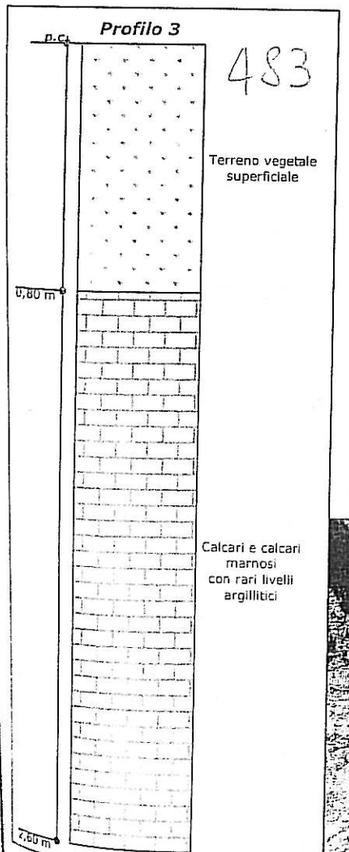
482



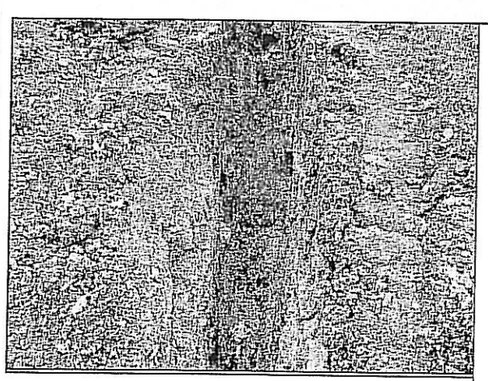


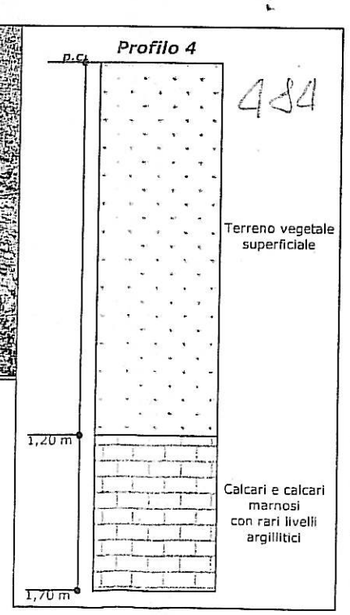
485



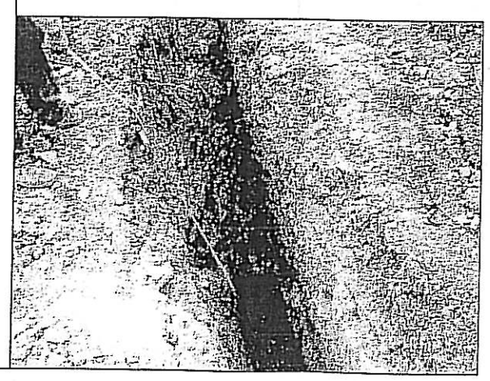


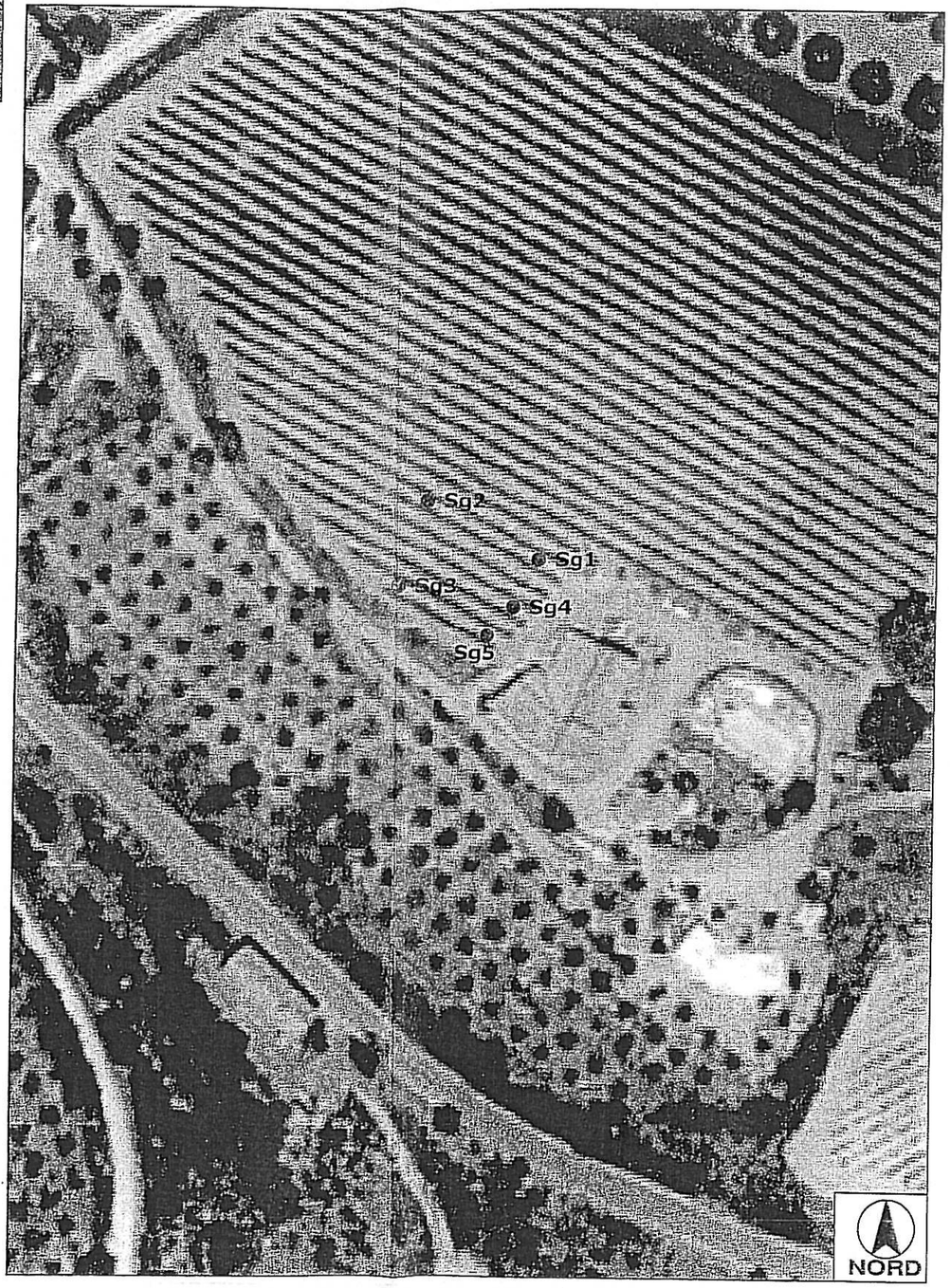
483





484





Scala planimetria 1:1000

Scala saggi 1:20

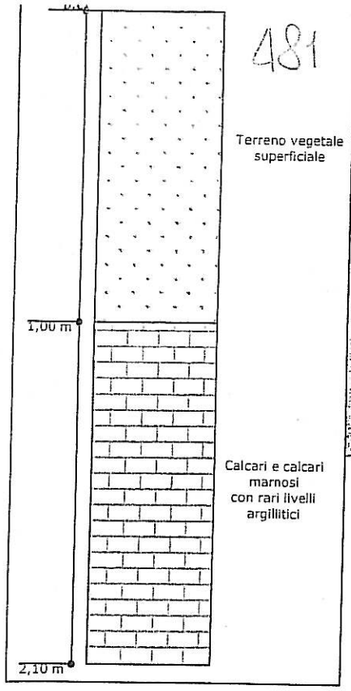
Fig. 4

COMUNE DI MONTALCINO

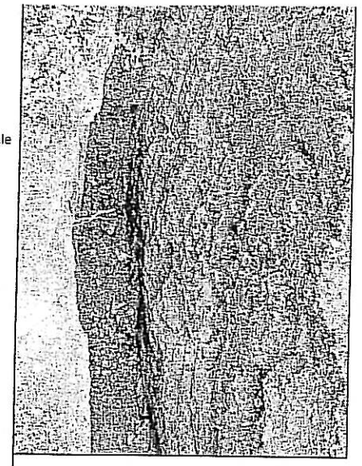
P28

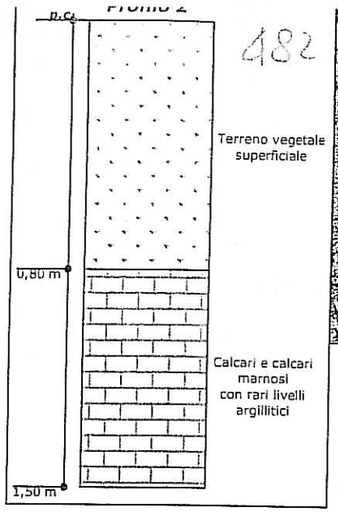
Località: Podere Palazzetto

Indagine geognostica

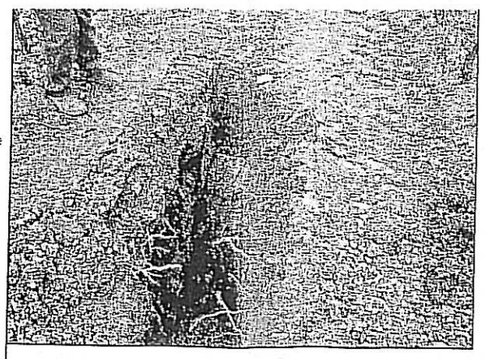


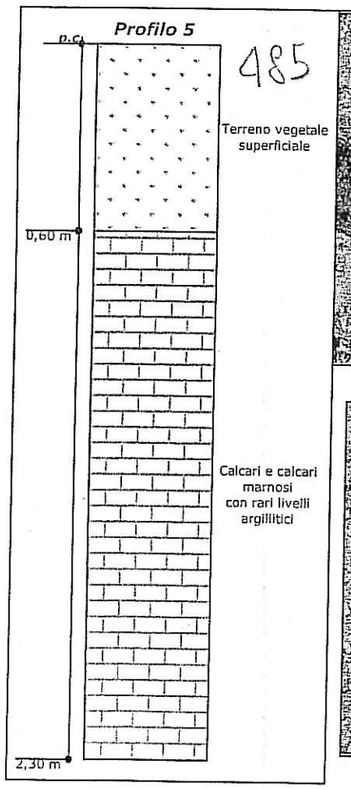
481



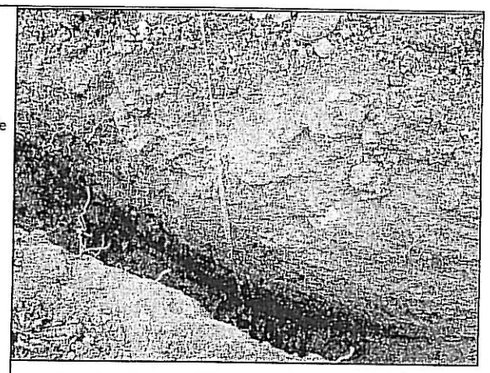


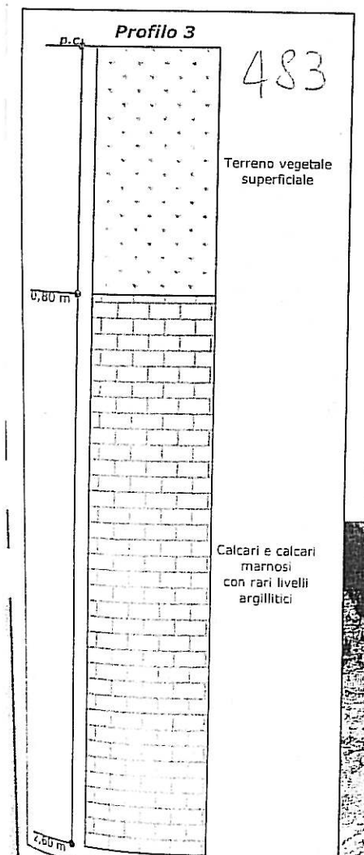
482



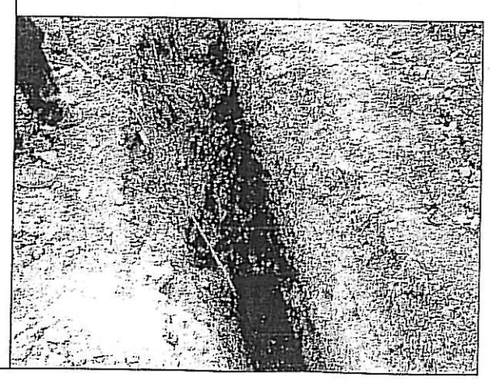


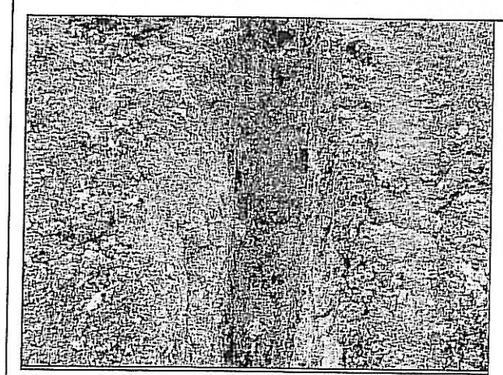
485

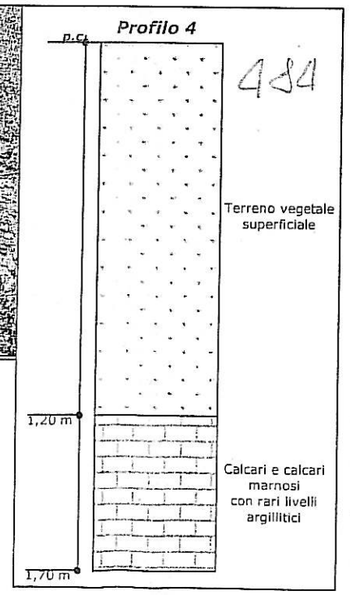




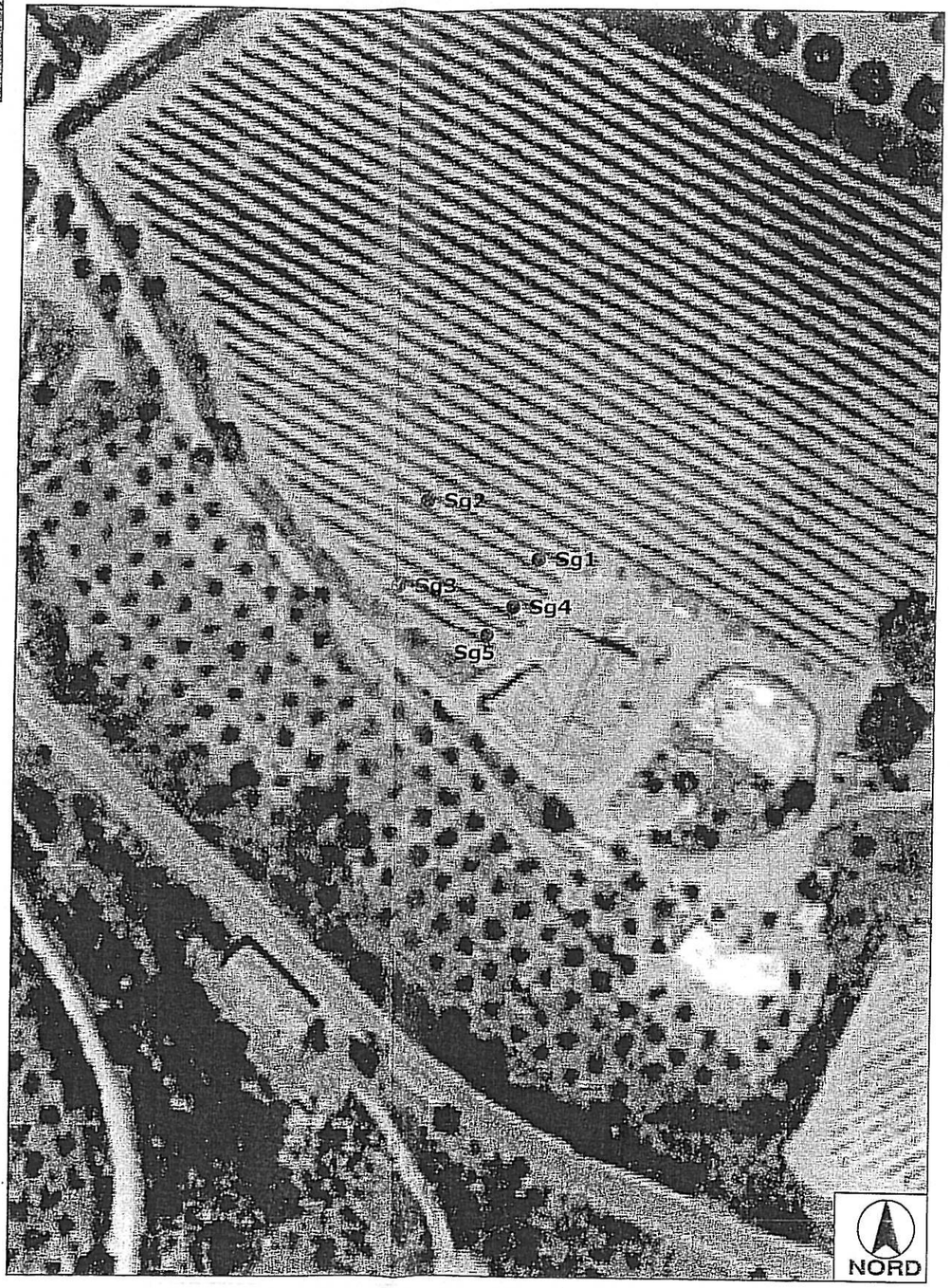
483







484



Scala planimetria 1:1000

Scala saggi 1:20

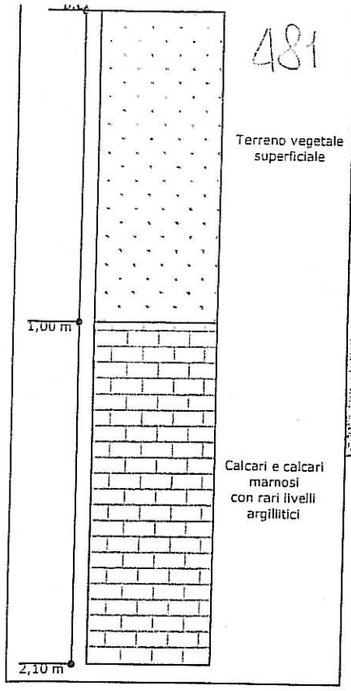
Fig. 4

COMUNE DI MONTALCINO

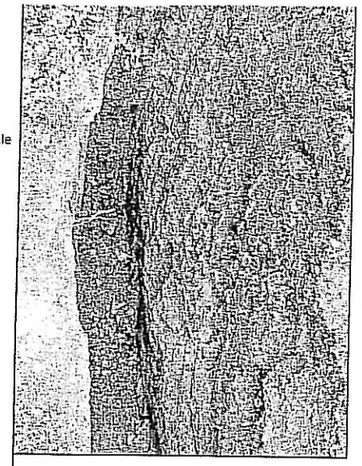
P29

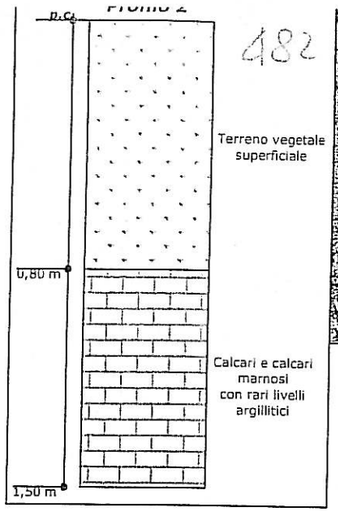
Località: Podere Palazzetto

Indagine geognostica

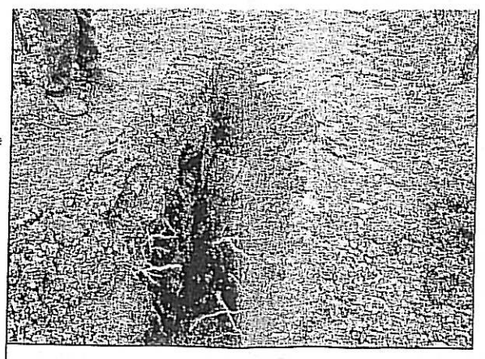


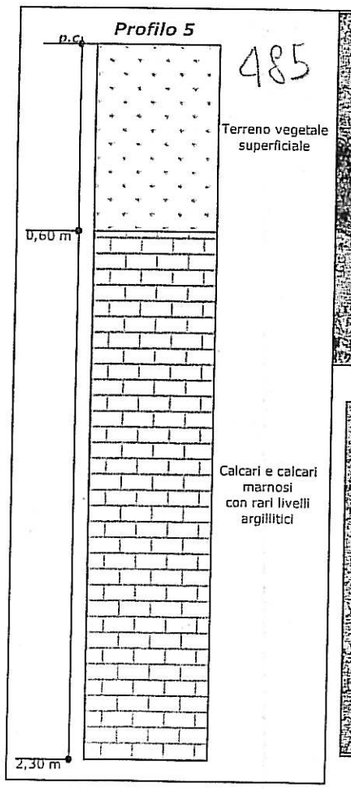
481



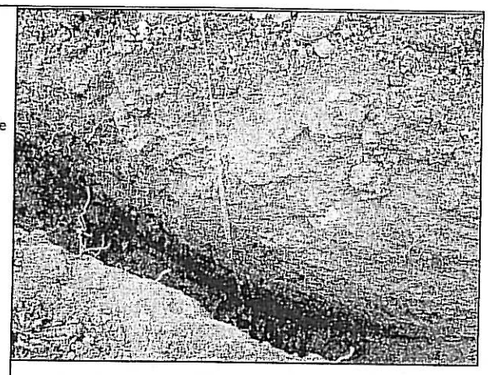


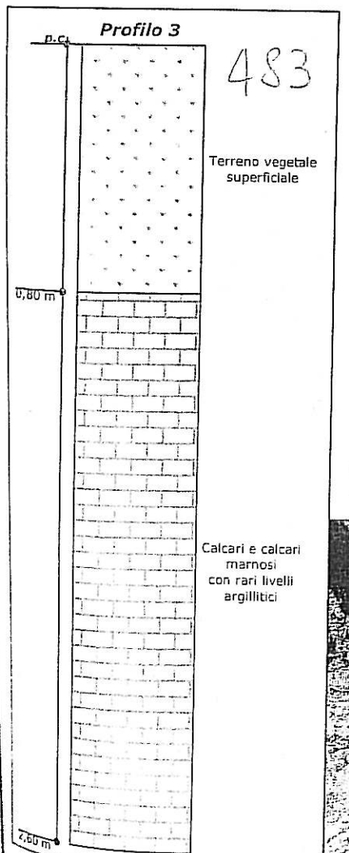
482



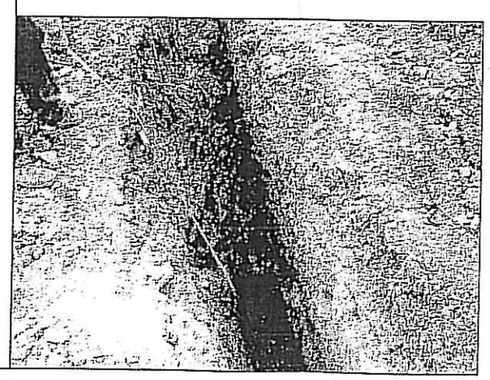


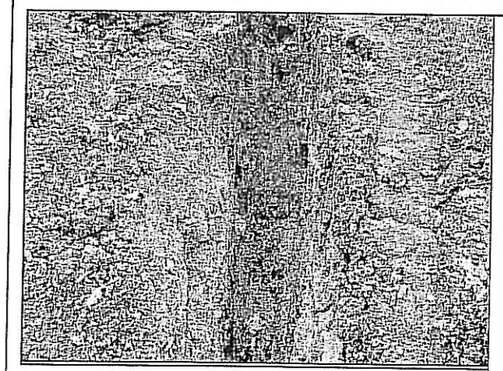
485

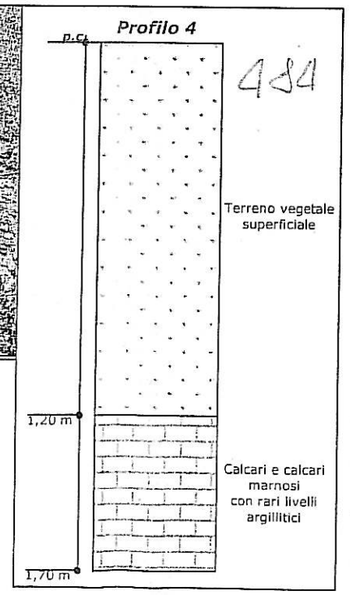




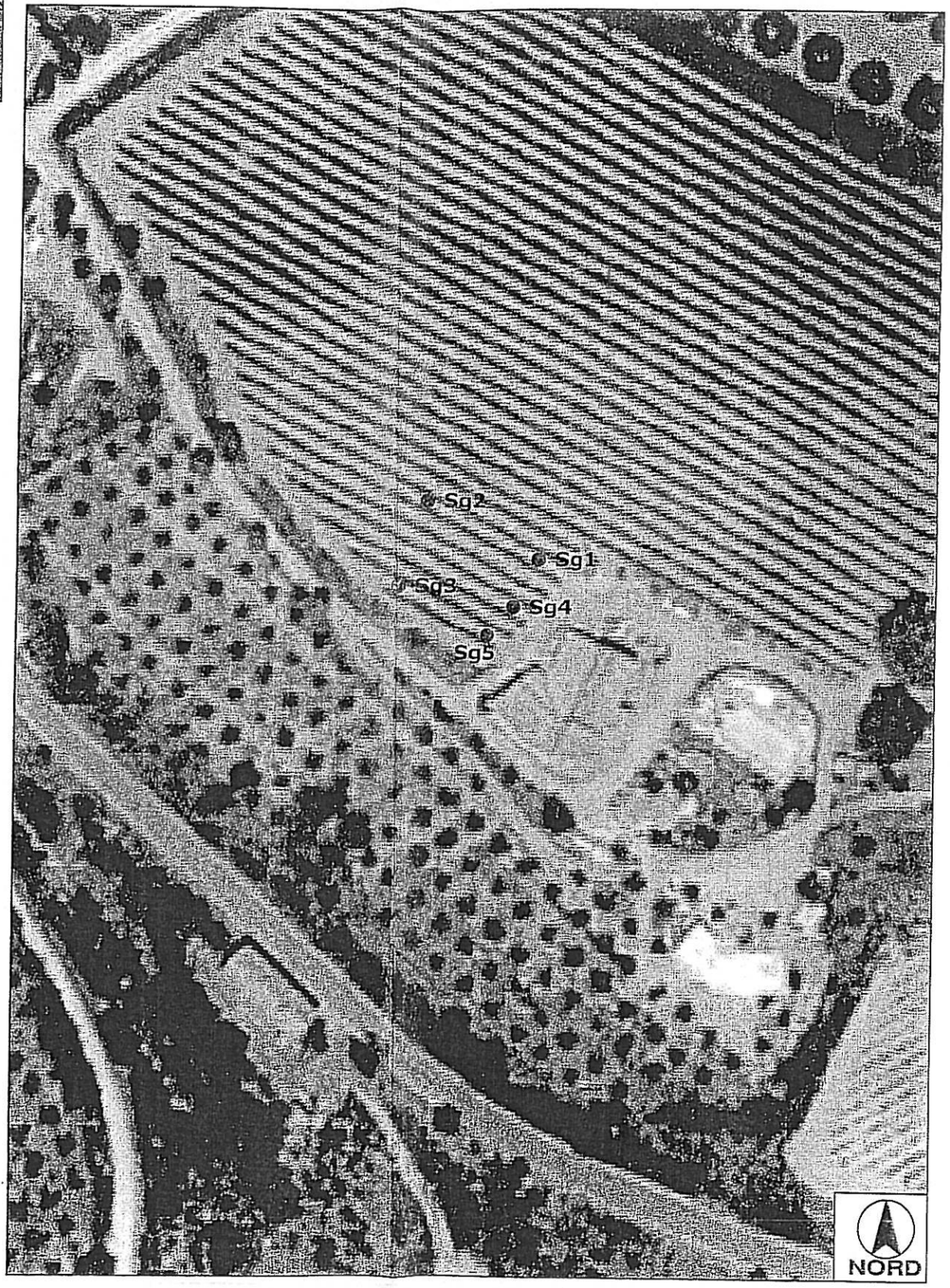
483







484



Scala planimetria 1:1000

Scala saggi 1:20

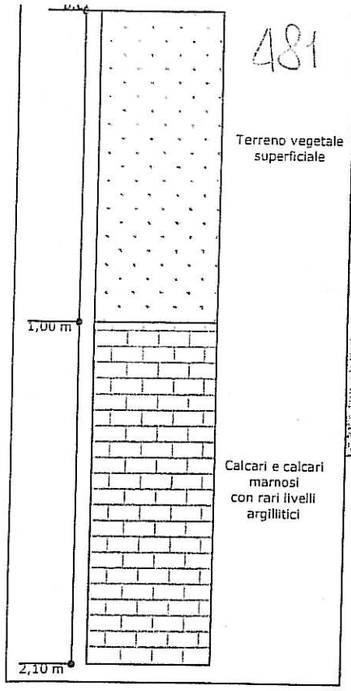
Fig. 4

COMUNE DI MONTALCINO

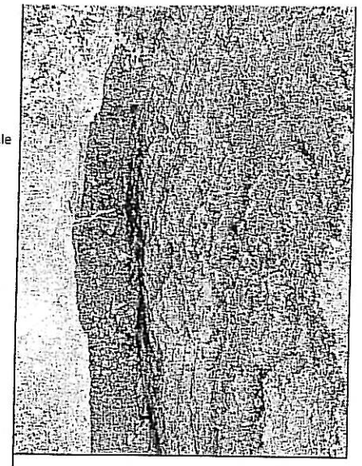
P30

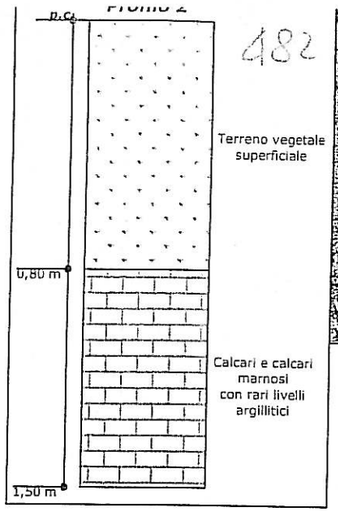
Località: Podere Palazzetto

Indagine geognostica

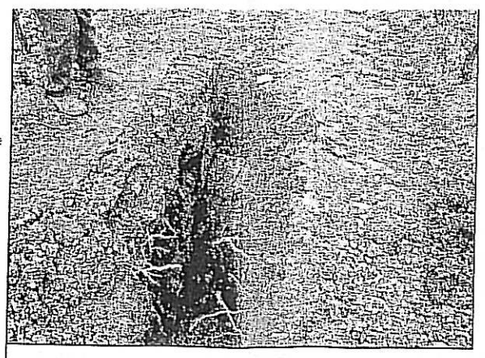


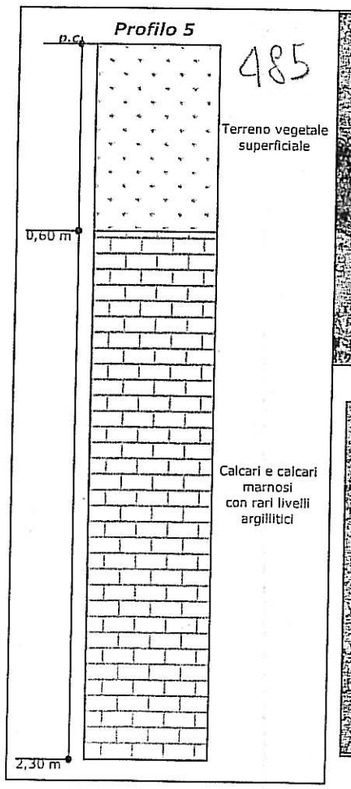
481



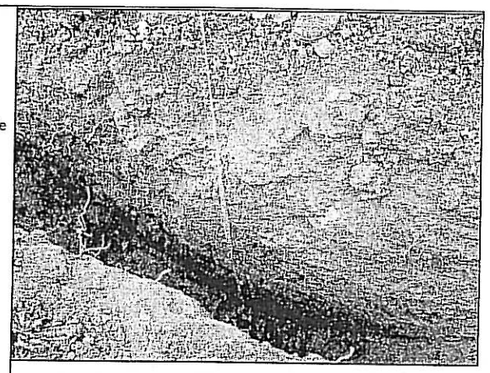


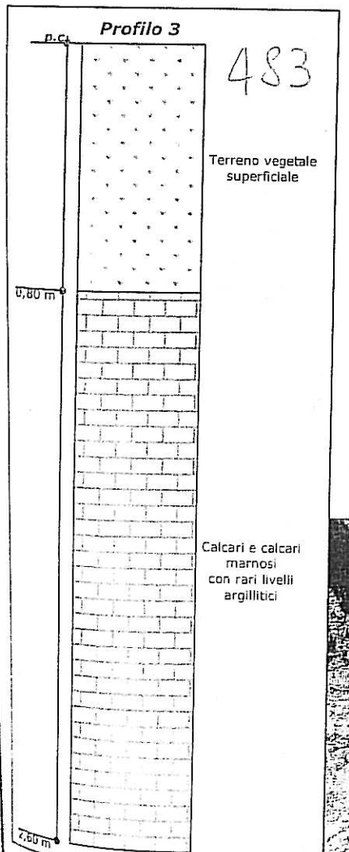
482



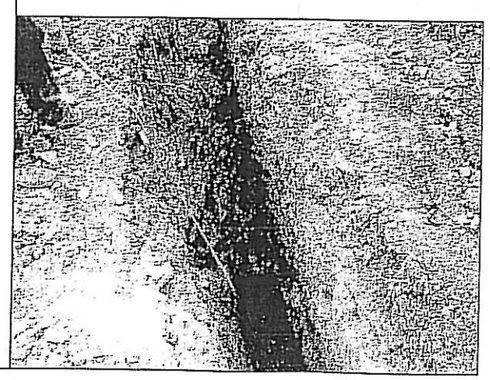


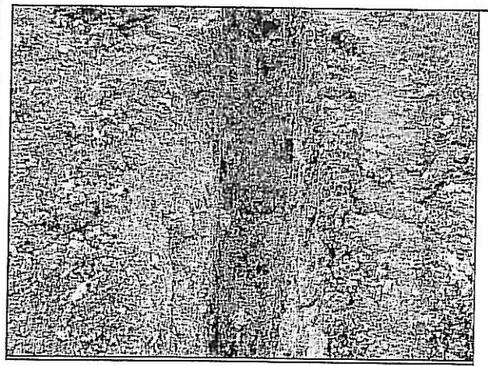
485

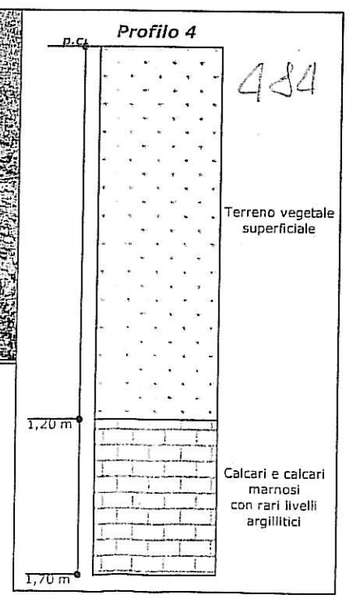




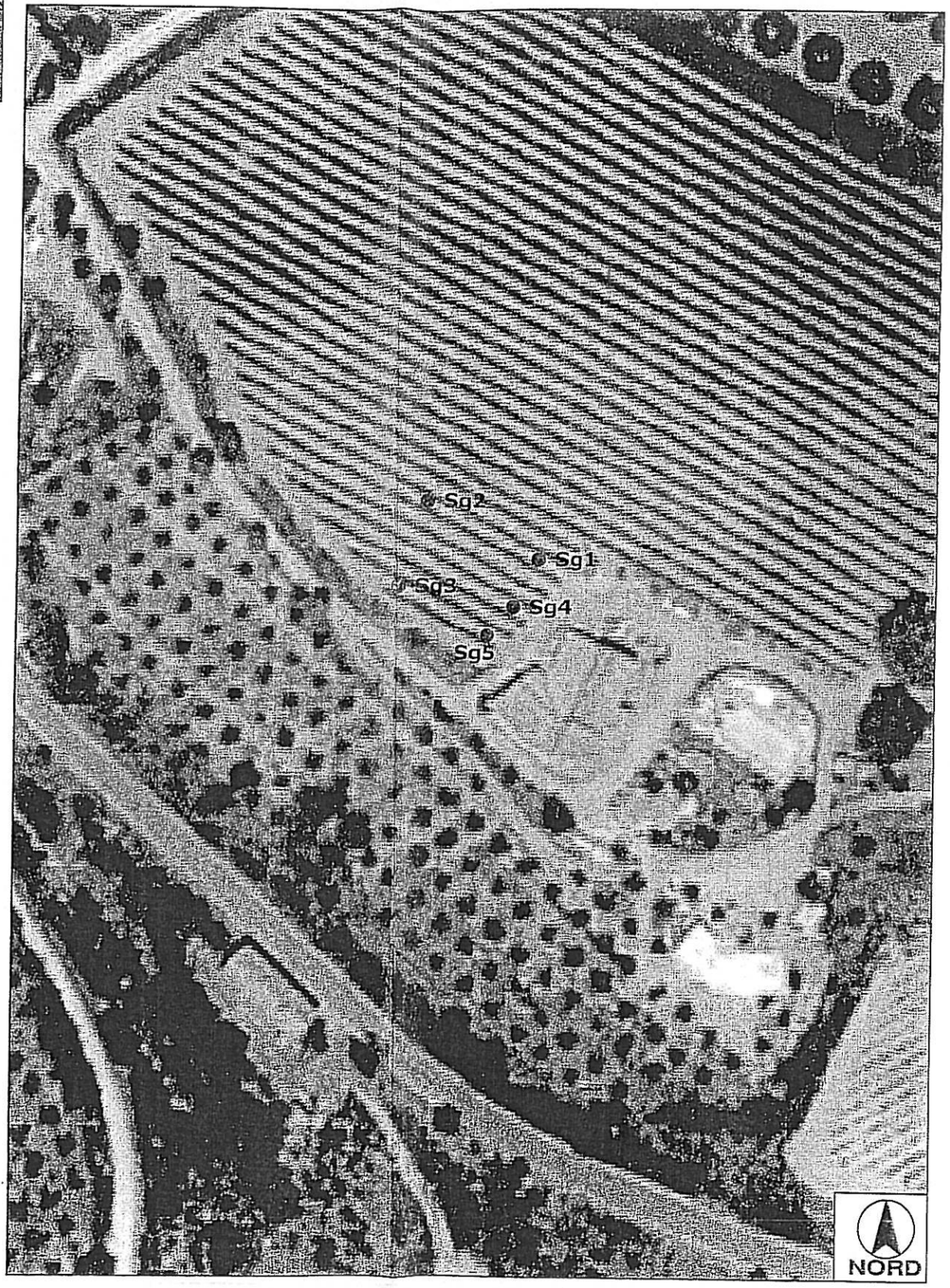
483







484



Scala planimetria 1:1000

Scala saggi 1:20

Fig. 4

P31

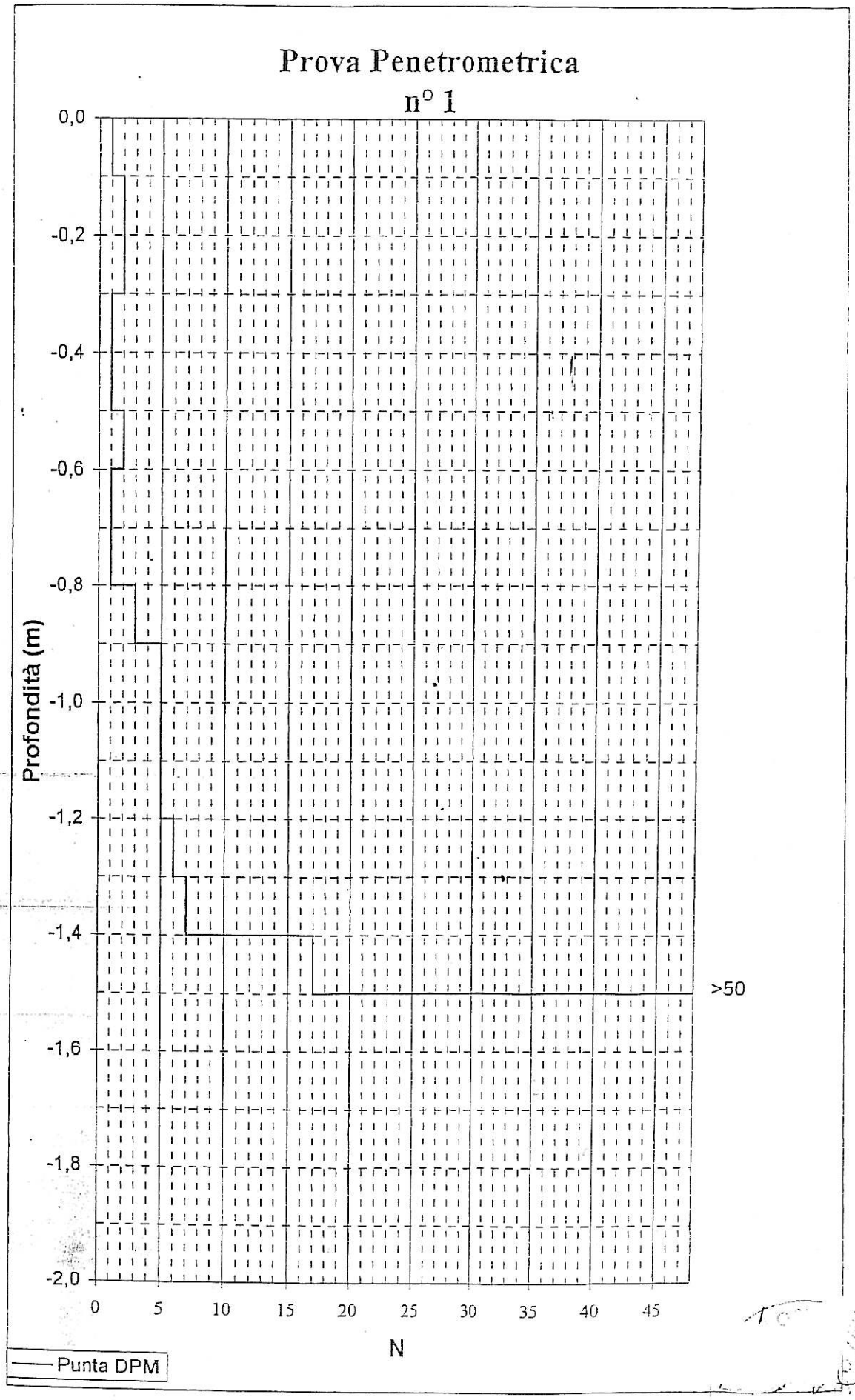
Prova Penetrometrica Dinamica n° 1 del 09/01/02

TABELLA VALORI RESISTENZA

Proprietà: "SAIAGRICOLA" S.p.A.

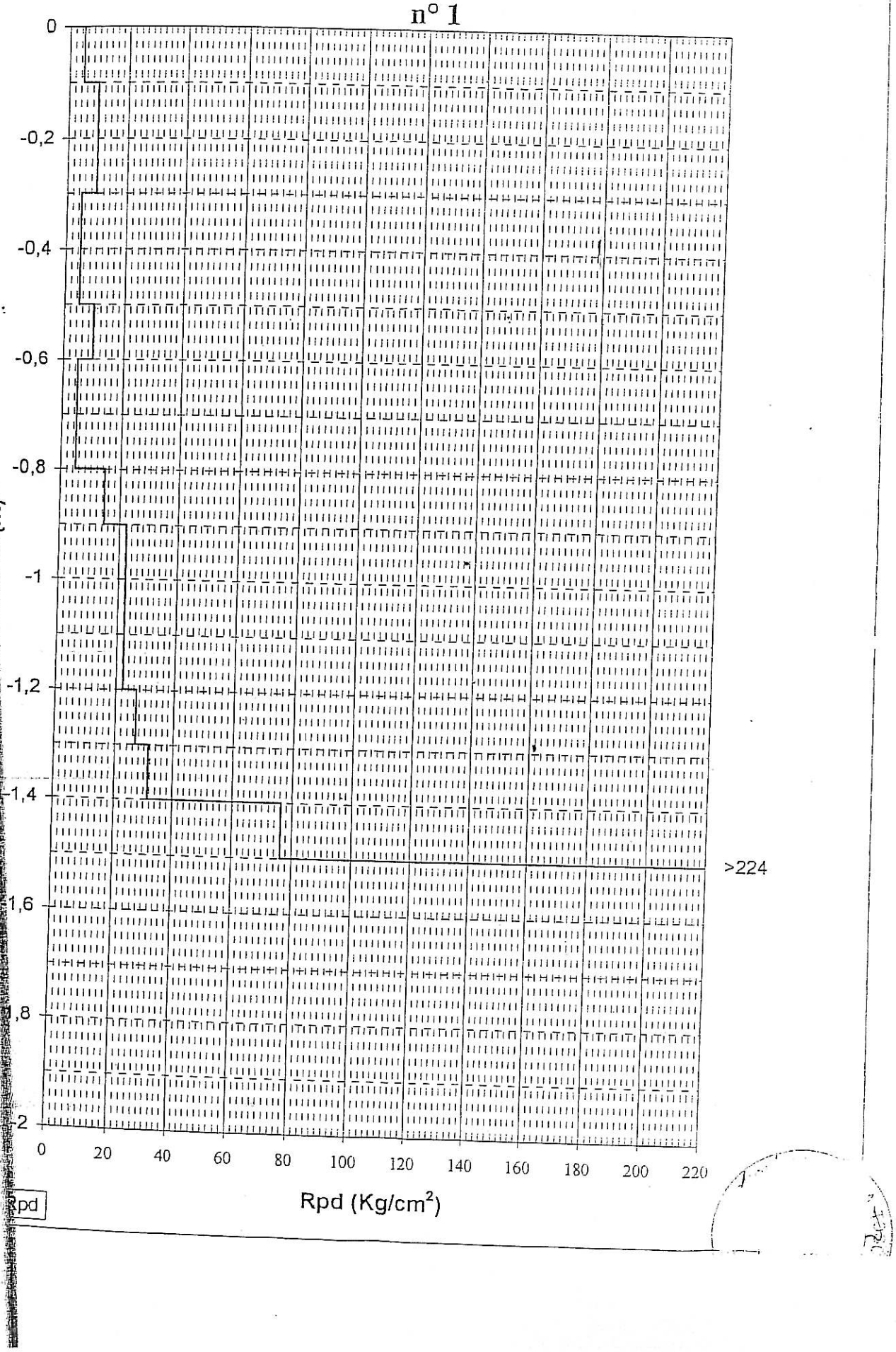
M = 20.5 Kg
A = 10.0 cm²
N = N(10)
D = 3,57 cm
H = 30 cm
d = 10 cm

Profondità metri	N (colpi)	Rpd (Kg/cm²)	asta numero	Profondità metri	N (colpi)	Rpd (Kg/cm²)	asta numero
0,0 - 0,1	1	4,9	1	5,0 - 5,1			6
0,1 - 0,2	2	9,8	1	5,1 - 5,2			6
0,2 - 0,3	2	9,8	1	5,2 - 5,3			6
0,3 - 0,4	1	4,9	1	5,3 - 5,4			6
0,4 - 0,5	1	4,9	1	5,4 - 5,5			6
0,5 - 0,6	2	9,8	1	5,5 - 5,6			6
0,6 - 0,7	1	4,9	1	5,6 - 5,7			6
0,7 - 0,8	1	4,9	1	5,7 - 5,8			6
0,8 - 0,9	3	14,7	1	5,8 - 5,9			6
0,9 - 1,0	5	22,4	2	5,9 - 6,0			7
1,0 - 1,1	5	22,4	2	6,0 - 6,1			7
1,1 - 1,2	5	22,4	2	6,1 - 6,2			7
1,2 - 1,3	6	26,9	2	6,2 - 6,3			7
1,3 - 1,4	7	31,4	2	6,3 - 6,4			7
1,4 - 1,5	17	76,3	2	6,4 - 6,5			7
1,5 - 1,6	>50	>224	2	6,5 - 6,6			7
1,6 - 1,7			2	6,6 - 6,7			7
1,7 - 1,8			2	6,7 - 6,8			7
1,8 - 1,9			2	6,8 - 6,9			7
1,9 - 2,0			3	6,9 - 7,0			8
2,0 - 2,1			3	7,0 - 7,1			8
2,1 - 2,2			3	7,1 - 7,2			8
2,2 - 2,3			3	7,2 - 7,3			8
2,3 - 2,4			3	7,3 - 7,4			8
2,4 - 2,5			3	7,4 - 7,5			8
2,5 - 2,6			3	7,5 - 7,6			8
2,6 - 2,7			3	7,6 - 7,7			8
2,7 - 2,8			3	7,7 - 7,8			8
2,8 - 2,9			3	7,8 - 7,9			8
2,9 - 3,0			4	7,9 - 8,0			9
3,0 - 3,1			4	8,0 - 8,1			9
3,1 - 3,2			4	8,1 - 8,2			9
3,2 - 3,3			4	8,2 - 8,3			9
3,3 - 3,4			4	8,3 - 8,4			9
3,4 - 3,5			4	8,4 - 8,5			9
3,5 - 3,6			4	8,5 - 8,6			9
3,6 - 3,7			4	8,6 - 8,7			9
3,7 - 3,8			4	8,7 - 8,8			9
3,8 - 3,9			4	8,8 - 8,9			9
3,9 - 4,0			5	8,9 - 9,0			10
4,0 - 4,1			5	9,0 - 9,1			10
4,1 - 4,2			5	9,1 - 9,2			10
4,2 - 4,3			5	9,2 - 9,3			10
4,3 - 4,4			5	9,3 - 9,4			10
4,4 - 4,5			5	9,4 - 9,5			10
4,5 - 4,6			5	9,5 - 9,6			10
4,6 - 4,7			5	9,6 - 9,7			10
4,7 - 4,8			5	9,7 - 9,8			10
4,8 - 4,9			5	9,8 - 9,9			10
4,9 - 5,0			6	9,9 - 10			11


Prova Penetrometrica
n° 1
0,0
-0,2
-0,4
-0,6
-0,8
-1,0
-1,2
-1,4
-1,6
-1,8
-2,0
Profondità (m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
N
>50
Punta DPM

Prova Penetrometrica

n° 1



Prova Penetrometrica Dinamica n° 1

del 09/01/02

ELABORAZIONE STATISTICA

Località: "SAIAGRICOLA" S.p.A.

M = 20.5 Kg N = N(10) H = 30 cm
A = 10.0 cm² D = 3,57 cm δ = 10 cm

Profondità (m)	PARA-METRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VALORE CARATT.	β	Nspt	Nspt corretto
		Md	mn	Max	(Md+mn)/2	s	Md-s	Md+s				
0,0 -0,9	N	1,6	1,0	3,0	1,3	0,7	0,8	2,3	2	0,79	1	1
	Rpd	*7,6*	*4,9*	*14,7*	*6,3*	*3,6*	*4,1*	*11,2*	*8*			
0,9 -1,4	N	5,6	5,0	7,0	5,3	0,9	4,7	6,5	6	0,79	4	4
	Rpd	*25,1*	*22,4*	*31,4*	*23,8*	*4,0*	*21,1*	*29,1*	*25*			
1,4 -1,6	N	17,0	17,0	17,0	17,0	######	######	######	17	0,79	13	12
	Rpd	*76,3*	*76,3*	*76,3*	*76,3*	#####	#####	#####	*76*			

Tentativo di correlazione

Md = valore medio
mn = valore minimo
Max = valore massimo
s = scarto quadratico medio

β = coef. teorico di correlazione con la SPT (Valore teor. = 0,79)
Rpd = resistenza dinamica alla punta (Kg/cm²)
N = numero di colpi (punta) DPM (avanzamento δ=10 cm)
Nspt = numero colpi prova SPT (avanzamento 30 cm) : Nspt = βN
Nspt corretto = numero colpi prova SPT corretta in base alla Rpd misurata

Prova Penetrometrica Dinamica n° 1 Nspt

PARAMETRI GEOTECNICI

Strato n°	Profondità (m)	*Rpd* Kg/cm²	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				Dr	ϕ'	E'	γ sat	γ d	Cu	γ sat	W	e
1	0,0 - 0,9	*8*	1	4	26,4	199	1,84	1,34	- -	- -	- -	- -
2	0,9 - 1,4	*25*	4	15	27,6	222	1,87	1,39	- -	- -	- -	- -
3	1,4 - 1,6	*76*	12	38	30,6	284	1,94	1,52	- -	- -	- -	- -

Nspt = numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)
Dr % = densità relativa
ϕ' (°) = angolo d'attrito efficace
W % = contenuto in acqua
e = indice dei vuoti

Rpd (Kg/cm²) = resistenza media alla punta
γ sat = peso di volume saturo
γ d = peso di volume secco
E' (Kg/cm²) = modulo di deformazione drenata
Cu (Kg/cm²) =coesione non drenata

Prova Penetrometrica Dinamica n° 2 del 09/01/02

TABELLA VALORI RESISTENZA

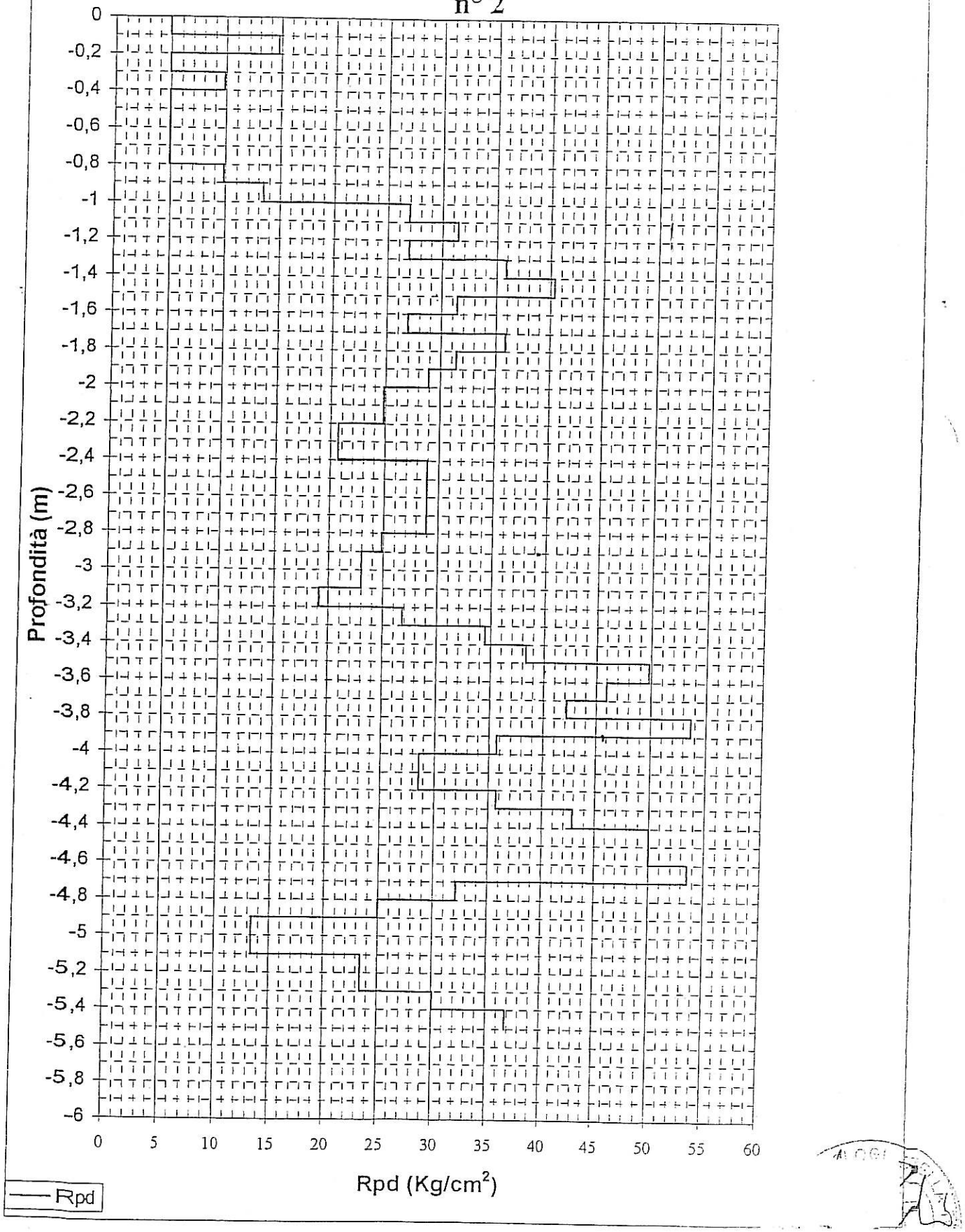
Proprietà: "SAIAGRICOLA" S.p.A.

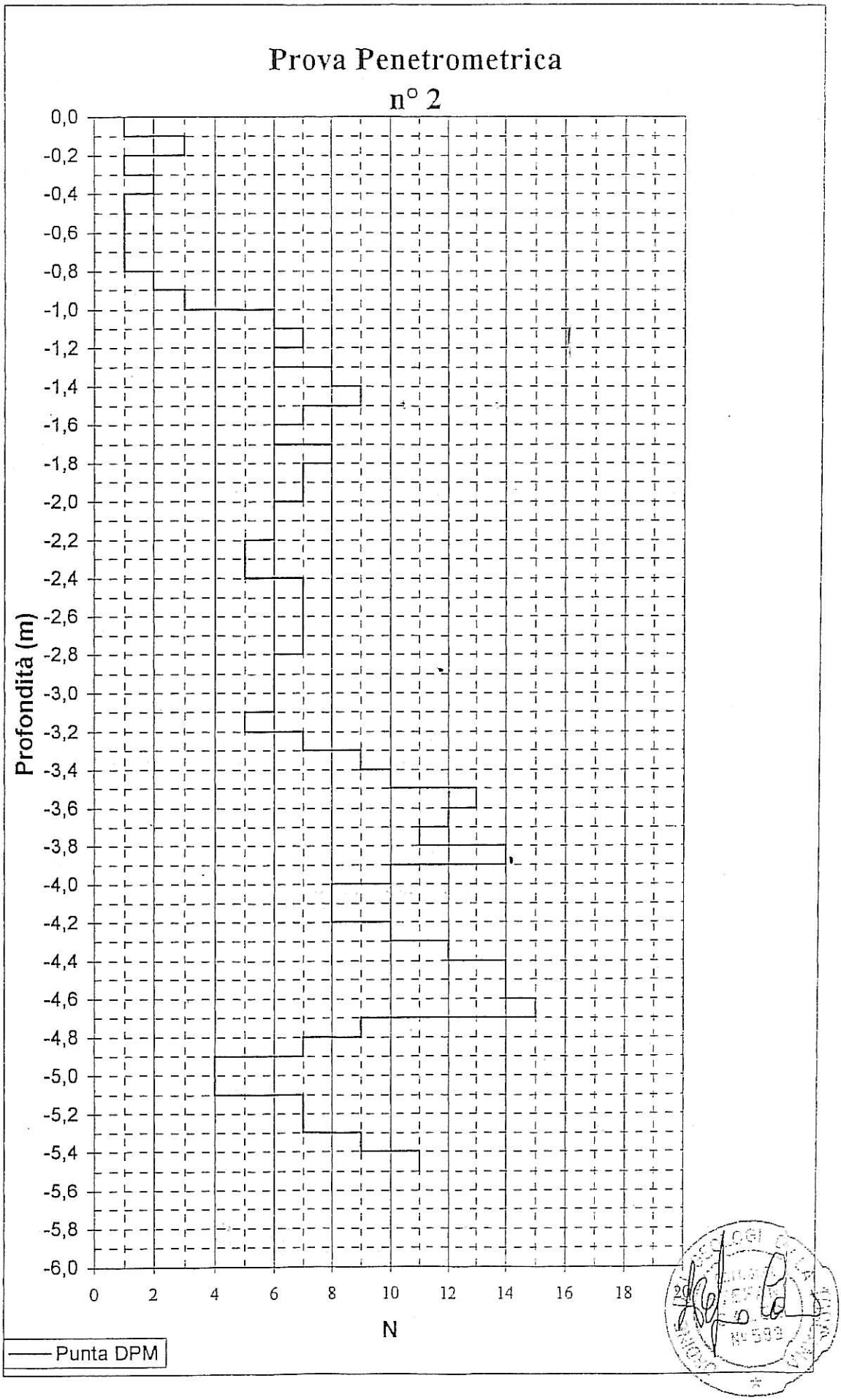
M = 20.5 Kg
A = 10.0 cm^2
N = N(10)
D = 3,57 cm
H = 30 cm
d = 10 cm

Profondità metri	N (colpi)	Rpd (Kg/cm^2)	asta numero	Profondità metri	N (colpi)	Rpd (Kg/cm^2)	asta numero
0,0 - 0,1	1	4,9	1	5,0 - 5,1	4	13,4	6
0,1 - 0,2	3	14,7	1	5,1 - 5,2	7	23,4	6
0,2 - 0,3	1	4,9	1	5,2 - 5,3	7	23,4	6
0,3 - 0,4	2	9,8	1	5,3 - 5,4	9	30,1	6
0,4 - 0,5	1	4,9	1	5,4 - 5,5	11	36,8	6
0,5 - 0,6	1	4,9	1	5,5 - 5,6			6
0,6 - 0,7	1	4,9	1	5,6 - 5,7			6
0,7 - 0,8	1	4,9	1	5,7 - 5,8			6
0,8 - 0,9	2	9,8	1	5,8 - 5,9			6
0,9 - 1,0	3	13,5	2	5,9 - 6,0			7
1,0 - 1,1	6	26,9	2	6,0 - 6,1			7
1,1 - 1,2	7	31,4	2	6,1 - 6,2			7
1,2 - 1,3	6	26,9	2	6,2 - 6,3			7
1,3 - 1,4	8	35,9	2	6,3 - 6,4			7
1,4 - 1,5	9	40,4	2	6,4 - 6,5			7
1,5 - 1,6	7	31,4	2	6,5 - 6,6			7
1,6 - 1,7	6	26,9	2	6,6 - 6,7			7
1,7 - 1,8	8	35,9	2	6,7 - 6,8			7
1,8 - 1,9	7	31,4	2	6,8 - 6,9			7
1,9 - 2,0	7	28,9	3	6,9 - 7,0			8
2,0 - 2,1	6	24,8	3	7,0 - 7,1			8
2,1 - 2,2	6	24,8	3	7,1 - 7,2			8
2,2 - 2,3	5	20,7	3	7,2 - 7,3			8
2,3 - 2,4	5	20,7	3	7,3 - 7,4			8
2,4 - 2,5	7	28,9	3	7,4 - 7,5			8
2,5 - 2,6	7	28,9	3	7,5 - 7,6			8
2,6 - 2,7	7	28,9	3	7,6 - 7,7			8
2,7 - 2,8	7	28,9	3	7,7 - 7,8			8
2,8 - 2,9	6	24,8	3	7,8 - 7,9			8
2,9 - 3,0	6	23,0	4	7,9 - 8,0			9
3,0 - 3,1	6	23,0	4	8,0 - 8,1			9
3,1 - 3,2	5	19,2	4	8,1 - 8,2			9
3,2 - 3,3	7	26,8	4	8,2 - 8,3			9
3,3 - 3,4	9	34,5	4	8,3 - 8,4			9
3,4 - 3,5	10	38,3	4	8,4 - 8,5			9
3,5 - 3,6	13	49,8	4	8,5 - 8,6			9
3,6 - 3,7	12	46,0	4	8,6 - 8,7			9
3,7 - 3,8	11	42,2	4	8,7 - 8,8			9
3,8 - 3,9	14	53,6	4	8,8 - 8,9			9
3,9 - 4,0	10	35,7	5	8,9 - 9,0			10
4,0 - 4,1	8	28,6	5	9,0 - 9,1			10
4,1 - 4,2	8	28,6	5	9,1 - 9,2			10
4,2 - 4,3	10	35,7	5	9,2 - 9,3			10
4,3 - 4,4	12	42,9	5	9,3 - 9,4			10
4,4 - 4,5	14	50,0	5	9,4 - 9,5			10
4,5 - 4,6	14	50,0	5	9,5 - 9,6			10
4,6 - 4,7	15	53,6	5	9,6 - 9,7			10
4,7 - 4,8	9	32,1	5	9,7 - 9,8			10
4,8 - 4,9	7	25,0	5	9,8 - 9,9			10
4,9 - 5,0	4	13,4	6	9,9 - 10			11

Prova Penetrometrica

n° 2




Prova Penetrometrica
n° 2
Profondità (m)
0,0
-0,2
-0,4
-0,6
-0,8
-1,0
-1,2
-1,4
-1,6
-1,8
-2,0
-2,2
-2,4
-2,6
-2,8
-3,0
-3,2
-3,4
-3,6
-3,8
-4,0
-4,2
-4,4
-4,6
-4,8
-5,0
-5,2
-5,4
-5,6
-5,8
-6,0
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
N
Punta DPM

Prova Penetrometrica Dinamica n° 2

del 09/01/02

ELABORAZIONE STATISTICA

Località: "SAIAGRICOLA" S.p.A.

M = 20.5 Kg N = N(10) H = 30 cm
A = 10.0 cm² D = 3,57 cm δ = 10 cm

Profondità (m)	PARA-METRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VALORE CARATT.	β	Nspt	Nspt corretto
		Md	mn	Max	(Md+mn)/2	s	Md-s	Md+s				
0,0 -1,0	N	1,6	1,0	3,0	1,3	0,8	0,8	2,4	2	0,79	1	1
	Rpd	*7,7*	*4,9*	*14,7*	*6,3*	*3,9*	*3,8*	*11,6*	*8*			
1,0 -2,0	N	7,1	6,0	9,0	6,6	1,0	6,1	8,1	7	0,79	6	5
	Rpd	*31,6*	*26,9*	*40,4*	*29,3*	*4,6*	*27,1*	*36,2*	*32*			
2,0 -3,3	N	6,2	5,0	7,0	5,6	0,8	5,4	7,0	6	0,79	5	4
	Rpd	*24,9*	*19,2*	*28,9*	*22,0*	*3,5*	*21,4*	*28,4*	*25*			
3,3 -4,0	N	11,3	9,0	14,0	10,1	1,8	9,5	13,1	11	0,79	9	7
	Rpd	*42,9*	*34,5*	*53,6*	*38,7*	*7,3*	*35,6*	*50,1*	*43*			
4,0 -4,2	N	8,0	8,0	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	8	0,79	6	5
	Rpd	*28,6*	*28,6*	*28,6*	*28,6*	*0,0*	*28,6*	*28,6*	*29*			
4,2 -4,8	N	12,3	9,0	15,0	10,7	2,4	9,9	14,8	12	0,79	10	7
	Rpd	*44,0*	*32,1*	*53,6*	*38,1*	*8,7*	*35,4*	*52,7*	*44*			
4,8 -5,3	N	5,8	4,0	7,0	4,9	1,6	4,2	7,4	6	0,79	5	3
	Rpd	*19,7*	*13,4*	*25,0*	*16,5*	*5,8*	*13,9*	*25,5*	*20*			
5,3 -5,5	N	10,0	9,0	11,0	9,5	1,4	8,6	11,4	10	0,79	8	5
	Rpd	*33,4*	*30,1*	*36,8*	*31,8*	*4,7*	*28,7*	*38,2*	*33*			

Tentativo di correlazione

Md = valore medio
mn = valore minimo
Max = valore massimo
s = scarto quadratico medio

β = coef. teorico di correlazione con la SPT (Valore teor. = 0,79)
Rpd = resistenza dinamica alla punta (Kg/cm²)
N = numero di colpi (punta) DPM (avanzamento δ=10 cm)
Nspt = numero colpi prova SPT (avanzamento 30 cm) : Nspt = βN
Nspt corretto = numero colpi prova SPT corretta in base alla Rpd misurata

Prova Penetrometrica Dinamica n° 2 — Nspt

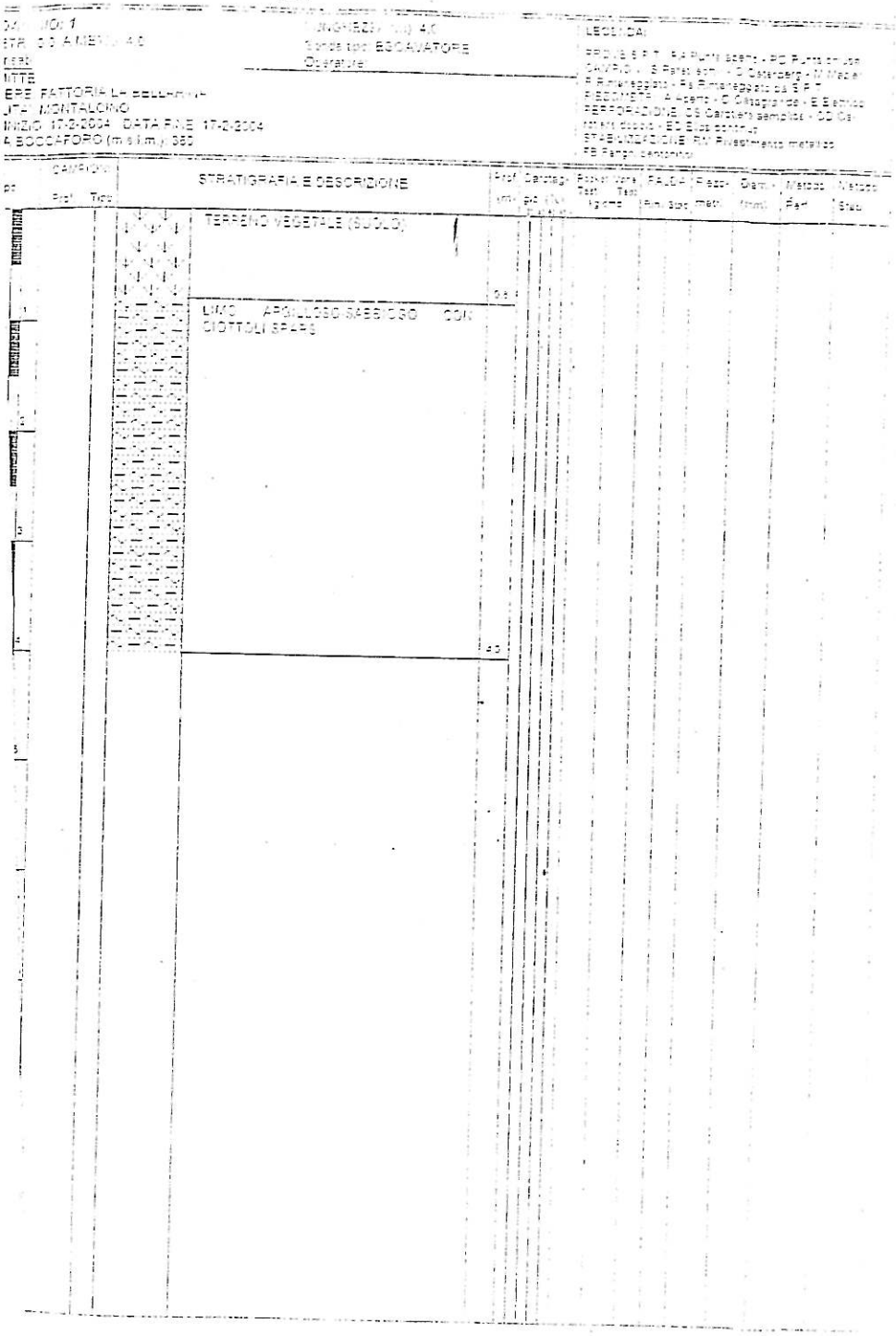
PARAMETRI GEOTECNICI

Strato n°	Profondità (m)	*Rpd* Kg/cm²	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				Dr	ϕ'	E'	γ sat	γ d	Cu	γ sat	W	e
1	0,0 - 1,0	*8*	1	4	26,4	199	1,84	1,34	--	--	--	--
2	1,0 - 2,0	*32*	5	18	28,0	230	1,88	1,41	--	--	--	--
3	2,0 - 3,3	*25*	4	15	27,6	222	1,87	1,39	0,38	1,85	37,0	1,000
4	3,3 - 4,0	*43*	7	25	28,8	245	1,90	1,45	--	--	--	--
5	4,0 - 4,2	*29*	5	18	28,0	230	1,88	1,41	0,44	1,86	36,0	0,972
6	4,2 - 4,8	*44*	7	25	28,8	245	1,90	1,45	--	--	--	--
7	4,8 - 5,3	*20*	3	11	27,2	214	1,86	1,38	0,31	1,83	39,0	1,061
8	5,3 - 5,5	*33*	5	18	28,0	230	1,88	1,41	--	--		--

Nspt = numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)
Dr % = densità relativa
ϕ' (°) = angolo d'attrito efficace
W % = contenuto in acqua
e = indice dei vuoti

Rpd (Kg/cm²) = resistenza media alla punta
γ sat = peso di volume saturo
γ d = peso di volume secco
E' (Kg/cm²) = modulo di deformazione drenata
Cu (Kg/cm²) =coesione non drenata

112


LOCALITA'
BPE FATTORIA LA BELLARMINA
LOC. MONTALCINO
INIZIO 17-2-2004 DATA FINE 17-2-2004
A BOCCAFORO (m s.l.m.) 360
CAMPIONI
pz Prof Tipo
STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE
TERRENO VEGETALE (SUOLO)
LIMO ARGILLOSO SABBIOSO CON CIOTTOLI SPARSI
Prof Carotag
Prove in sito
Tipo Valore
FALDA
Piezom
Data misura
Manicot
Penetrom
Vane test

56 P34

SAGGIO 1

da mt 0,00 a mt 4,00	sabbie con abbondantissimi ciottoli e con livelli centimetrici sabbio-argillosi, con passaggi laterali a puddinghe

57 P34

SAGGIO 2

da mt 0,00 a mt 0,50	sabbie con ciottoli
da mt 0,50 a mt 2,50	puddinghe a ciottoli di dimensioni max di cm 10 - 15 ad angoli arrotondati e smussati, con sabbie

58

SAGGIO 3

da mt 0,00 a mt 1,00*	brecce e puddinghe a cemento arenaceo

* oltre mt 1,00 di profondità non è stato possibile procedere allo scavo a causa della forte cementazione delle puddinghe e quindi della tenacia del terreno.

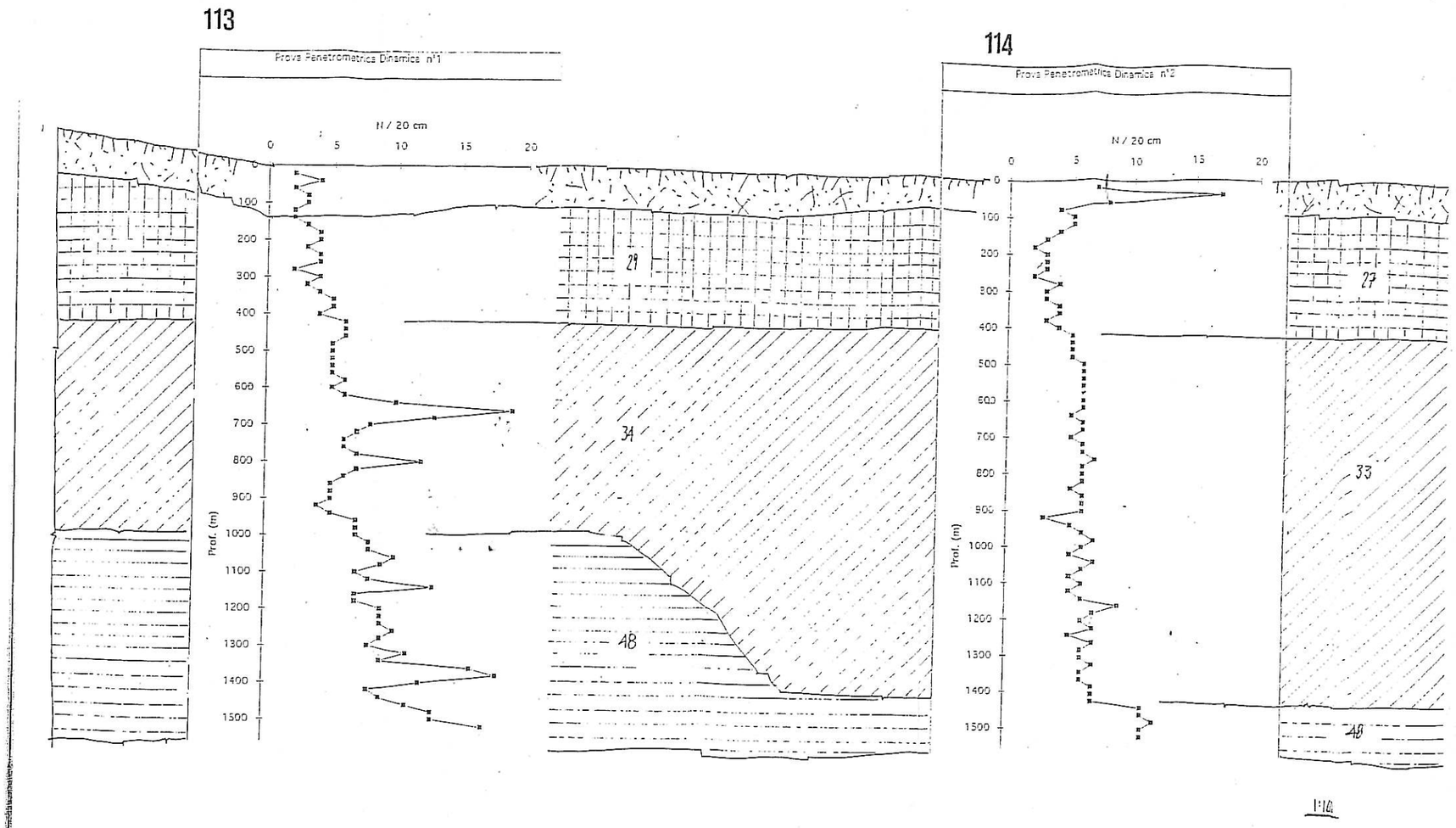
Elaborazione prova penetrometrica CPT

Committente : [illegible] ce
Note :
Indagine :VA-51-04 - Certificato di prova : 47/04
Località :Castel Nuovo dell'Abate - Montalcino
Numero prova :4
Data prova :17/02/2004
Note operative :==
Profondità falda :== (cm)
Spinta penetr. :10 (tonn.)

Z	Qc	Fs	Rf	Car.	Dr	Fi	Cu	Cu n	Mv	Classific.
60	24	2,27	9,44	C	0,0	0,0	1,54	14,57	0,01389	Argilla
80	29	1,40	4,83	C	0,0	0,0	0,95	6,67	0,01149	Limo argilloso
100	24	2,13	8,89	C	0,0	0,0	1,45	8,04	0,01389	Argilla
120	31	2,80	9,03	C	0,0	0,0	1,90	8,67	0,01075	Argilla
140	37	4,47	12,07	C	0,0	0,0	3,04	11,72	0,00901	Argilla molle
160	47	4,27	9,08	C	0,0	0,0	2,90	9,70	0,00709	Argilla
180	65	4,80	7,38	C	0,0	0,0	3,26	9,63	0,00513	Argilla limosa
200	102	5,93	5,82	C	0,0	0,0	4,03	10,69	0,00327	Limo argilloso
220	112	5,93	5,30	C	0,0	0,0	4,03	9,70	0,00298	Limo argilloso
240	97	6,87	7,08	C	0,0	0,0	4,67	10,24	0,00344	Argilla limosa
260	81	5,07	6,26	C	0,0	0,0	3,44	6,95	0,00412	Argilla limosa
280	93	2,93	3,15	I	68,4	28,7	0,00	0,00	0,00358	Sabbia limosa
300	61	4,00	6,56	C	0,0	0,0	2,72	4,74	0,00546	Argilla limosa
320	52	4,13	7,95	C	0,0	0,0	2,81	4,58	0,00641	Argilla limosa
340	46	3,73	8,12	C	0,0	0,0	2,54	3,88	0,00725	Argilla limosa
360	42	3,73	8,89	C	0,0	0,0	2,54	3,66	0,00794	Argilla
380	45	3,40	7,56	C	0,0	0,0	2,31	3,15	0,00741	Argilla limosa
400	53	3,87	7,30	C	0,0	0,0	2,63	3,40	0,00629	Argilla limosa
420	67	5,60	8,36	C	0,0	0,0	3,81	4,68	0,00498	Argilla limosa
440	57	3,60	6,32	C	0,0	0,0	2,45	2,87	0,00595	Argilla limosa
460	88	5,53	6,29	C	0,0	0,0	3,76	4,21	0,00379	Argilla limosa
480	53	5,13	9,69	C	0,0	0,0	3,49	3,74	0,00629	Argilla
500	45	4,33	9,63	C	0,0	0,0	2,95	3,03	0,00741	Argilla
520	60	3,13	5,22	C	0,0	0,0	2,13	2,11	0,00556	Limo argilloso
540	112	5,27	4,70	C	0,0	0,0	3,58	3,41	0,00298	Limo argilloso
560	64	3,00	4,69	C	0,0	0,0	2,04	1,87	0,00521	Limo argilloso
580	107	7,87	7,35	C	0,0	0,0	5,35	4,74	0,00312	Argilla limosa
600	263	6,53	2,48	I	83,4	33,0	0,00	0,00	0,00127	Sabbia limosa
620	121	4,87	4,02	I	77,9	27,1	0,00	0,00	0,00275	Limo sabbioso
640	95	6,13	6,46	C	0,0	0,0	4,17	3,35	0,00351	Argilla limosa
660	107	7,40	6,92	C	0,0	0,0	5,03	3,92	0,00312	Argilla limosa
680	157	6,40	4,08	I	83,0	27,4	0,00	0,00	0,00212	Limo sabbioso
700	130	10,33	7,95	C	0,0	0,0	7,03	5,15	0,00256	Argilla limosa
720	102	15,93	15,62	C	0,0	0,0	10,83	7,72	0,00327	Argilla molle
740	207	2,67	1,29	I	66,6	37,5	0,00	0,00	0,00161	Sabbia
760	320	-*-	-*-	-*-	-*-	-*-	-*-	-*-	-*-	-*-

Legenda Parametri Geotecnici - CPT

Z - profondità dal piano di campagna (in cm)
Qc - resistenza alla punta (in Kg/cm2)
Fs - resistenza unitaria attrito laterale (in Kg/cm2)
Rf - rapporto delle resistenza Fs/Qc (in %)
Car. - caratterizzazione del terreno (Incoerente/Coerente)
Dr - densità relativa (in %)
Fi - angolo attrito efficace (in gradi)
Cu - resistenza al taglio non drenata (in Kg/cm2)
Cu n - resistenza al taglio non drenata normalizzata



1:10

SEZIONE GEOTECNICA (2.)

Elaborazione prova penetrometrica DPSH

Committente
Note :
Indagine :VA-51-04 - Certificato di prova : 47/04
Località :Castel Nuovo dell'Abate - Montalcino
Numero prova :1
Data prova :17/02/2004
Note operative :==
Profondità falda :900 (cm)
Num. aste inizio :2

Z	N	aste	Rd
20	2	2	19,51
40	4	2	39,02
60	2	2	19,51
80	3	2	29,27
100	3	2	29,27
120	2	3	17,89
140	2	3	17,89
160	3	3	26,84
180	4	3	35,79
200	4	3	35,79
220	3	4	24,79
240	4	4	33,05
260	4	4	33,05
280	2	4	16,53
300	4	4	33,05
320	3	5	23,03
340	4	5	30,70
360	5	5	38,38
380	5	5	38,38
400	4	5	30,70
420	6	6	43,00
440	6	6	43,00
460	6	6	43,00
480	5	6	35,83
500	5	6	35,83
520	5	7	33,60
540	5	7	33,60
560	5	7	33,60
580	6	7	40,32
600	5	7	33,60
620	6	8	37,96
640	10	8	63,27
660	19	8	120,21
680	13	8	82,25
700	8	8	50,61
720	7	9	41,84
740	6	9	35,86
760	6	9	35,86
780	7	9	41,84
800	12	9	71,72
820	7	10	39,64
840	6	10	33,98
860	5	10	28,32
880	5	10	28,32
900	5	10	28,32
920	4	11	21,52
940	5	11	26,91
960	7	11	37,67
980	7	11	37,67
1000	7	11	37,67

1020	8	12	41,01
1040	8	12	41,01
1060	10	12	51,26
1080	9	12	46,13
1100	7	12	35,88
1120	8	13	39,15
1140	13	13	63,62
1160	7	13	34,25
1180	7	13	34,25
1200	9	13	44,04

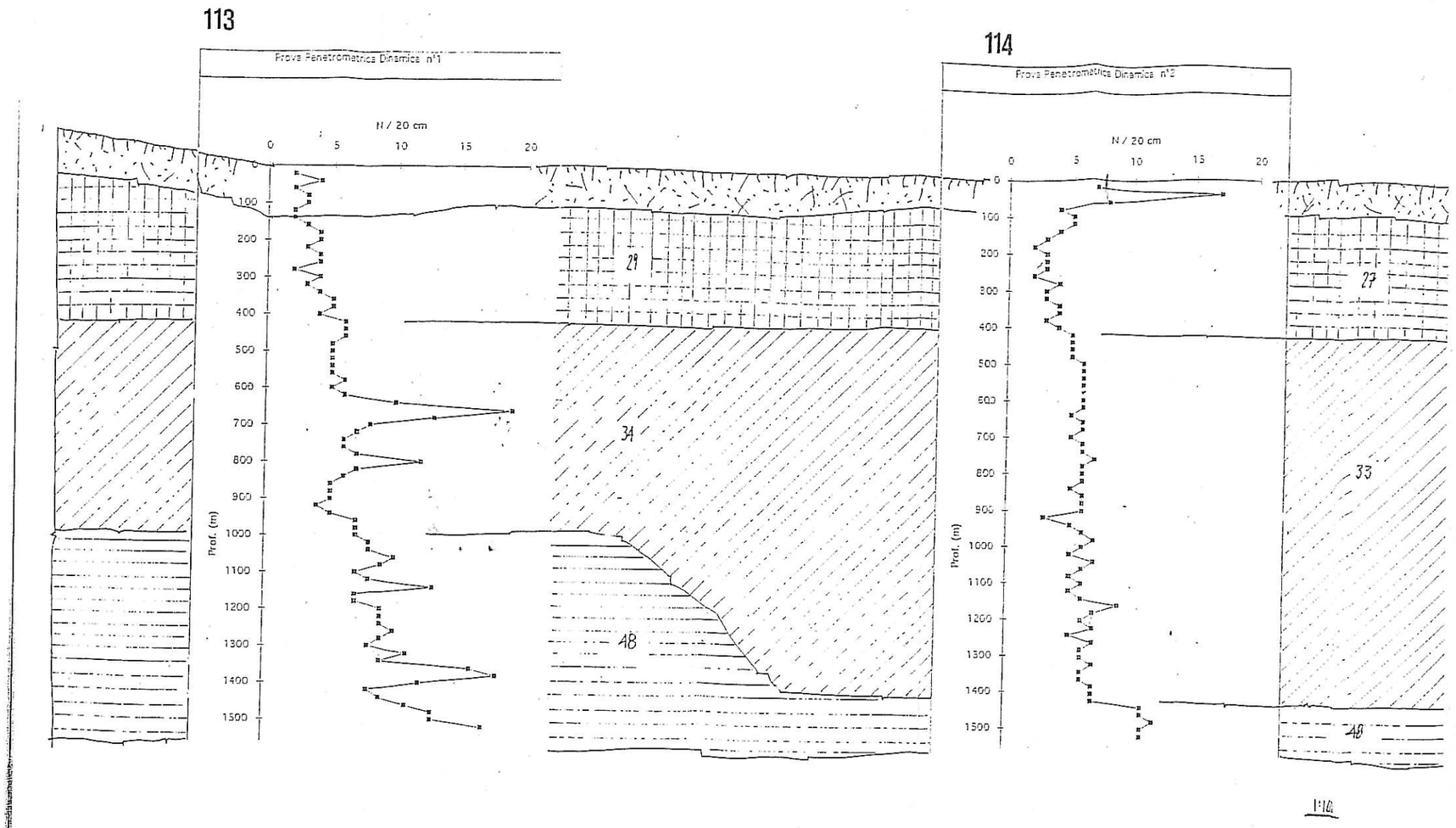
Committente : [illegible]
Note :
Indagine :VA-51-04 - Certificato di prova : 47/04
Località :Castel Nuovo dell'Abate - Montalcino
Numero prova :1
Data prova :17/02/2004
Note operative :==
Profondità falda :900 (cm)
Num. aste inizio :2

Z	N	aste	Rd
1220	9	14	42,13
1240	9	14	42,13
1260	10	14	46,81
1280	9	14	42,13
1300	8	14	37,45
1320	11	15	49,36
1340	9	15	40,38
1360	16	15	71,79
1380	18	15	80,76
1400	12	15	53,84
1420	8	16	34,46
1440	9	16	38,77
1460	11	16	47,39
1480	13	16	56,00
1500	13	16	56,00
1520	17	17	70,43

Legenda Parametri Geotecnici - DPSH

Z - profondità dal piano di campagna (in cm)
N - numero di colpi
Rd - resistenza penetr. dinamica (in Kg/cm2) ottenuta tramite formula olandese

Rif. elaborato: C:\Programmi\WinPenetrometrie\Dpsh\elab-VA-51-04-1.DPSH



1:10

SEZIONE GEOTECNICA (2.)

Elaborazione prova penetrometrica DPSH

Committente
Note :
Indagine :VA-51-04 - Certificato di prova : 47/04
Località :Castel Nuovo dell'Abate - Montalcino
Numero prova :2
Data prova :17/02/2004
Note operative :==
Profondità falda :== (cm)
Num. aste inizio :2

Z	N	aste	Rd
20	7	2	68,29
40	17	2	165,84
60	8	2	78,04
80	4	2	39,02
100	5	2	48,78
120	5	3	44,74
140	4	3	35,79
160	3	3	26,84
180	2	3	17,89
200	3	3	26,84
220	3	4	24,79
240	3	4	24,79
260	2	4	16,53
280	4	4	33,05
300	3	4	24,79
320	3	5	23,03
340	4	5	30,70
360	4	5	30,70
380	3	5	23,03
400	4	5	30,70
420	5	6	35,83
440	5	6	35,83
460	5	6	35,83
480	5	6	35,83
500	6	6	43,00
520	6	7	40,32
540	6	7	40,32
560	6	7	40,32
580	6	7	40,32
600	6	7	40,32
620	6	8	37,96
640	5	8	31,63
660	6	8	37,96
680	6	8	37,96
700	5	8	31,63
720	6	9	35,86
740	6	9	35,86
760	7	9	41,84
780	6	9	35,86
800	6	9	35,86
820	6	10	33,98
840	5	10	28,32
860	6	10	33,98
880	6	10	33,98
900	6	10	33,98
920	3	11	16,14
940	5	11	26,91
960	6	11	32,29
980	7	11	37,67
1000	6	11	32,29

1020	5	12	25,63
1040	7	12	35,88
1060	6	12	30,75
1080	5	12	25,63
1100	6	12	30,75
1120	5	13	24,47
1140	6	13	29,36
1160	9	13	44,04
1180	7	13	34,25
1200	6	13	29,36

Committente [illegible]
Note :
Indagine :VA-51-04 - Certificato di prova : 47/04
Località :Castel Nuovo dell'Abate - Montalcino
Numero prova :2
Data prova :17/02/2004
Note operative :==
Profondità falda :== (cm)
Num. aste inizio :2

Z	N	aste	Rd
1220	7	14	32,77
1240	5	14	23,41
1260	7	14	32,77
1280	6	14	28,09
1300	6	14	28,09
1320	7	15	31,41
1340	6	15	26,92
1360	6	15	26,92
1380	7	15	31,41
1400	7	15	31,41
1420	7	16	30,16
1440	11	16	47,39
1460	11	16	47,39
1480	12	16	51,70
1500	11	16	47,39
1520	11	17	45,57

Legenda Parametri Geotecnici - *DPSH*

Z - profondità dal piano di campagna (in cm)
N - numero di colpi
Rd - resistenza penetr. dinamica (in Kg/cm2) ottenuta tramite formula olandese

56

SAGGIO 1

da mt 0,00 a mt 4,00	sabbie con abbondantissimi ciottoli e con livelli centimetrici sabbio-argillosi, con passaggi laterali a puddinghe

57

SAGGIO 2

da mt 0,00 a mt 0,50	sabbie con ciottoli
da mt 0,50 a mt 2,50	puddinghe a ciottoli di dimensioni max di cm 10 - 15 ad angoli arrotondati e smussati, con sabbie

58 P38

SAGGIO 3

da mt 0,00 a mt 1,00*	brecce e puddinghe a cemento arenaceo

* oltre mt 1,00 di profondità non è stato possibile procedere allo scavo a causa della forte cementazione delle puddinghe e quindi della tenacia del terreno.

Elaborazione prova penetrometrica CPT

115

Committente ...e
Note :
Indagine :VA-51-04 - Certificato di prova : 47/04
Località :Castel Nuovo dell'Abate - Montalcino
Numero prova :3
Data prova :17/02/2004
Note operative :==
Profondità falda :== (cm)
Spinta penetr. :10 (tonn.)

Z	Qc	Fs	Rf	Car.	Dr	Fi	Cu	Cu n	Mv	Classific.
60	13	1,60	12,31	C	0,0	0,0	1,09	10,56	0,03846	Argilla molle
80	19	1,67	8,77	C	0,0	0,0	1,13	8,12	0,02632	Argilla
100	33	2,47	7,47	C	0,0	0,0	1,68	9,38	0,01010	Argilla limosa
120	55	4,00	7,27	C	0,0	0,0	2,72	12,43	0,00606	Argilla limosa
140	57	4,20	7,37	C	0,0	0,0	2,86	11,04	0,00585	Argilla limosa
160	44	4,13	9,39	C	0,0	0,0	2,81	9,41	0,00758	Argilla
180	53	3,80	7,17	C	0,0	0,0	2,58	7,63	0,00629	Argilla limosa
200	47	3,93	8,37	C	0,0	0,0	2,67	7,07	0,00709	Argilla limosa
220	46	3,80	8,26	C	0,0	0,0	2,58	6,18	0,00725	Argilla limosa
240	50	4,07	8,13	C	0,0	0,0	2,77	6,03	0,00667	Argilla limosa
260	58	4,40	7,59	C	0,0	0,0	2,99	6,00	0,00575	Argilla limosa
280	44	3,60	8,18	C	0,0	0,0	2,45	4,55	0,00758	Argilla limosa
300	58	3,80	6,55	C	0,0	0,0	2,58	4,47	0,00575	Argilla limosa
320	54	3,27	6,05	C	0,0	0,0	2,22	3,60	0,00617	Limo argilloso
340	53	4,60	8,68	C	0,0	0,0	3,13	4,77	0,00629	Argilla
360	47	3,13	6,67	C	0,0	0,0	2,13	3,06	0,00709	Argilla limosa
380	40	3,07	7,67	C	0,0	0,0	2,09	2,83	0,00833	Argilla limosa
400	37	2,07	5,59	C	0,0	0,0	1,41	1,82	0,00901	Limo argilloso
420	35	2,20	6,29	C	0,0	0,0	1,50	1,84	0,00952	Argilla limosa
440	38	1,67	4,39	I	57,9	25,0	0,00	0,00	0,00877	Limo sabbioso
460	34	2,20	6,47	C	0,0	0,0	1,50	1,68	0,00980	Argilla limosa
480	41	1,67	4,07	I	57,9	25,6	0,00	0,00	0,00813	Limo sabbioso
500	31	1,80	5,81	C	0,0	0,0	1,22	1,27	0,01075	Limo argilloso
520	36	2,60	7,22	C	0,0	0,0	1,77	1,76	0,00926	Argilla limosa
540	52	2,33	4,49	C	0,0	0,0	1,59	1,52	0,00641	Limo argilloso
560	41	2,40	5,85	C	0,0	0,0	1,63	1,51	0,00813	Limo argilloso
580	46	1,87	4,06	I	60,0	25,8	0,00	0,00	0,00725	Limo sabbioso
600	42	1,93	4,60	C	0,0	0,0	1,31	1,14	0,00794	Limo argilloso
620	40	1,93	4,83	C	0,0	0,0	1,31	1,10	0,00833	Limo argilloso
640	40	1,93	4,83	C	0,0	0,0	1,31	1,07	0,00833	Limo argilloso
660	41	2,60	6,34	C	0,0	0,0	1,77	1,39	0,00813	Argilla limosa
680	46	2,73	5,94	C	0,0	0,0	1,86	1,42	0,00725	Limo argilloso
700	43	3,73	8,68	C	0,0	0,0	2,54	1,88	0,00775	Argilla
720	46	1,93	4,20	I	60,6	25,5	0,00	0,00	0,00725	Limo sabbioso
740	38	1,60	4,21	I	57,1	25,3	0,00	0,00	0,00877	Limo sabbioso
760	20	2,13	10,67	C	0,0	0,0	1,45	0,99	0,01667	Argilla
780	37	1,13	3,06	I	50,7	27,5	0,00	0,00	0,00901	Sabbia limosa
800	36	1,53	4,26	I	56,3	25,2	0,00	0,00	0,00926	Limo sabbioso
820	30	1,67	5,56	C	0,0	0,0	1,13	0,72	0,01111	Limo argilloso
840	56	3,27	5,83	C	0,0	0,0	2,22	1,38	0,00595	Limo argilloso
860	58	3,33	5,75	C	0,0	0,0	2,27	1,38	0,00575	Limo argilloso
880	59	2,73	4,63	C	0,0	0,0	1,86	1,10	0,00565	Limo argilloso
900	53	3,40	6,42	C	0,0	0,0	2,31	1,34	0,00629	Argilla limosa
920	97	3,47	3,57	I	71,5	27,7	0,00	0,00	0,00344	Limo sabbioso
940	109	6,27	5,75	C	0,0	0,0	4,26	2,37	0,00306	Limo argilloso
960	58	5,87	10,11	C	0,0	0,0	3,99	2,17	0,00575	Argilla
980	66	6,33	9,60	C	0,0	0,0	4,31	2,29	0,00505	Argilla
1000	159	7,13	4,49	C	0,0	0,0	4,85	2,53	0,00210	Limo argilloso
1020	188	11,67	6,21	C	0,0	0,0	7,93	4,05	0,00177	Argilla limosa
1040	195	2,67	1,37	I	66,6	36,8	0,00	0,00	0,00171	Sabbia

P40

188

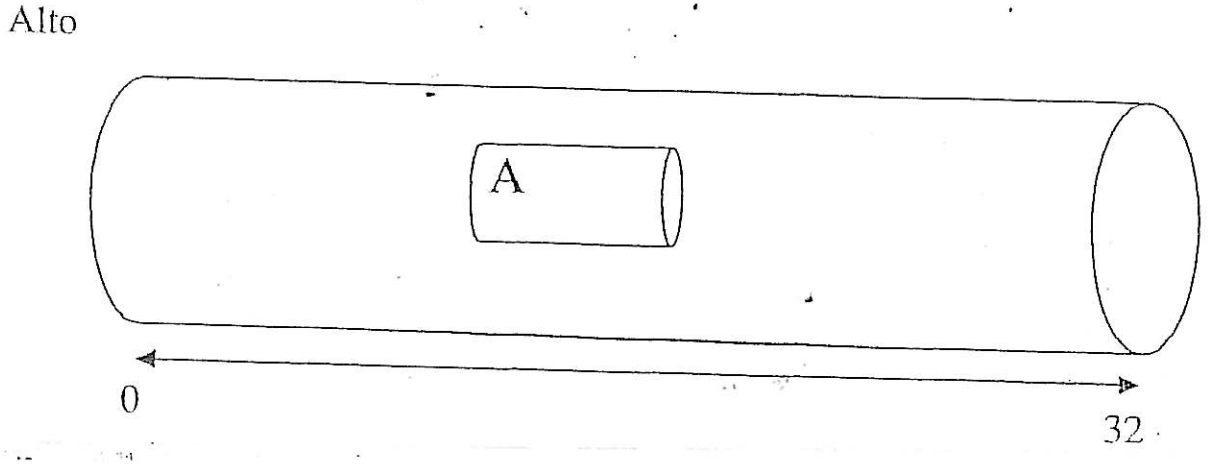
Apertura Campione (Racc. AGI 1977)

Committente:
Cantiere:
Data consegna: 11/11/04 *Data esecuzione:* 12/11/04
Sondaggio: S2 *Campione:* C1
Prof. (m): da 5.30 a 5.60
Modalità di campionatura: Camp. Spezzone
Qualità del campione: Q4

A *Provino per:* E.L.L.

Descrizione sommaria non impegnativa:
Argilla grigio scuro
(Rif. Munsell N4/ Dark Gray)

Prove richieste:
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Limiti di liquidità e plasticità



188

Prova di Compressione semplice (spec. committente)

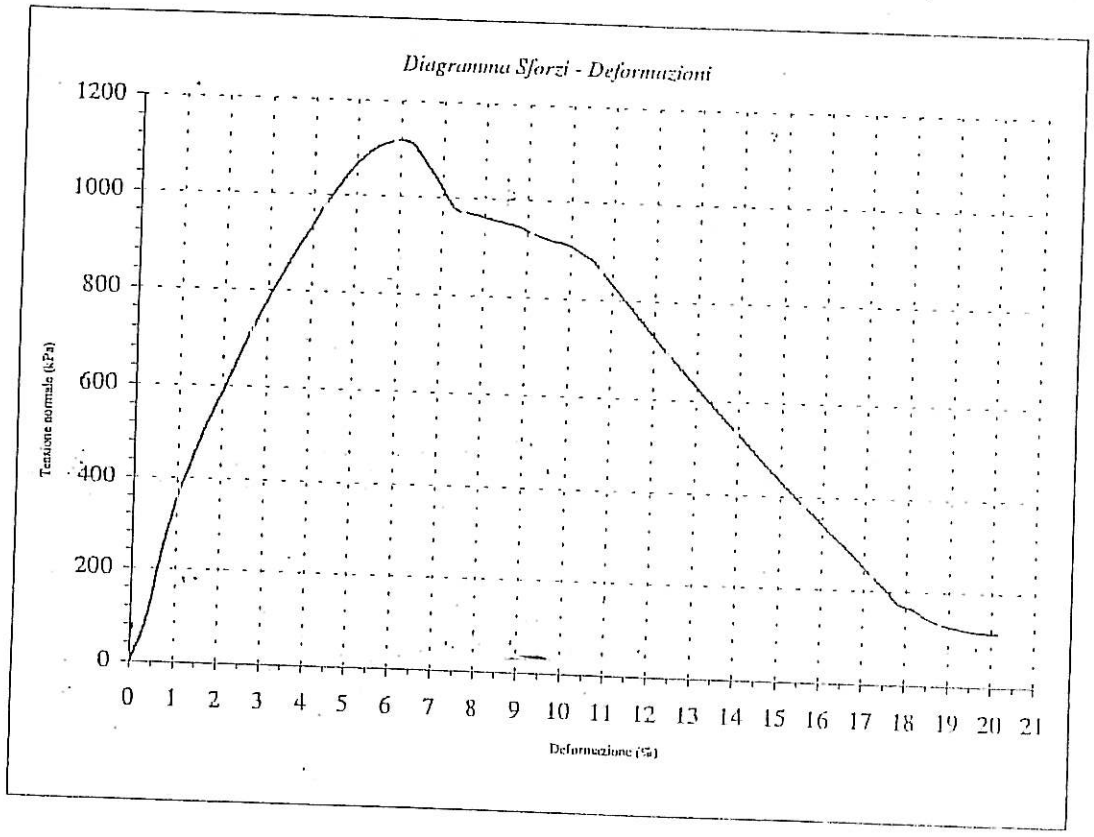
Committente:
Cantiere:
Data consegna: 11/11/04 *Data esecuzione:* 12/11/04
Sondaggio: S2 *Campione:* C1
Prof. (m): da 5.30 a 5.60

Proprietà Indici:

W (%)	11.78%
γ (g/cmc)	2.355
γd (g/cmc)	2.104

6.075

0



Resistenza al Taglio non drenata Su	1116.747 (kPa)
Coesione non drenata Cu (assunta come 1/2 Su)	558.373 (kPa)

188

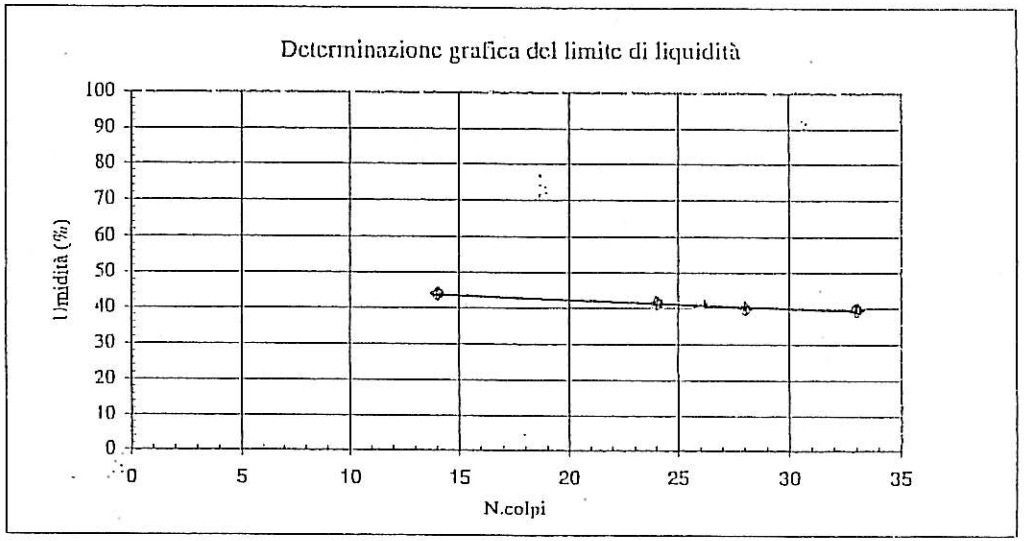
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

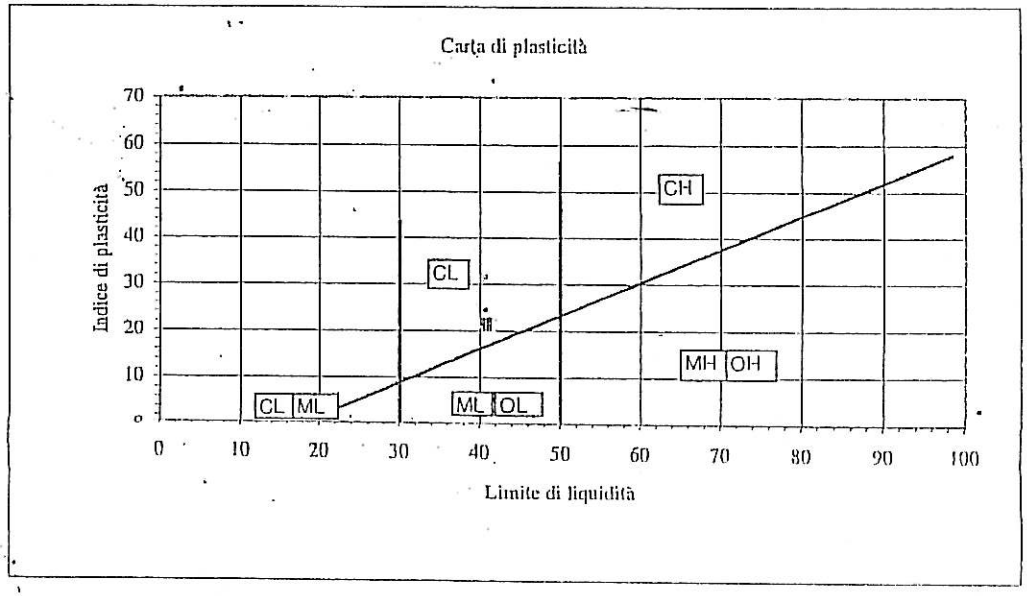
Committente:
Cantiere:
Data consegna: 11/11/04 *Data esecuzione:* 12/11/04
Sondaggio: S2 *Campione:* C1
Prof. (m): da 5.30 a 5.60

Proprietà Indici:

W (%) 11.78

Limite di liquidità	41.06	%
Limite di plasticità	19.76	%
Indice di plasticità	21.30	%
Indice di consistenza	1.37	
Limite di ritiro	n.rich.	%





188

Apertura Campione

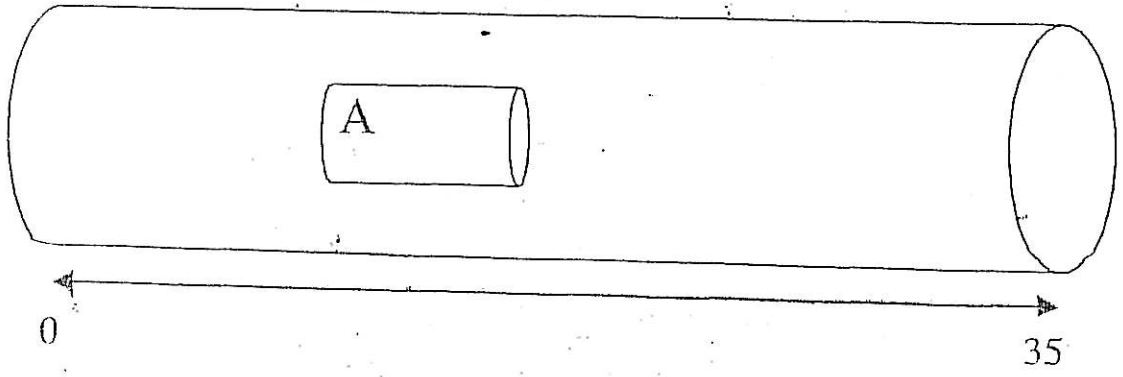
Committente: (illegible)
Cantiere: Loc.) (illegible)SI)
Data consegna: 11/11/04 *Data esecuzione:* 12/11/04
Sondaggio: S2 *Campione:* C2
Prof. (m): da 10.40 a 10.75
Modalità di campionatura: Camp. Spezzone
Qualità del campione: Q4

A *Prövino per:* E.L.L.

Descrizione sommaria non impegnativa:
Argilla Grigio Scuro
(Rif. Munsell N4/ Dark Gray)

Prove richieste:
Compressione semplice (Espansion
Limiti di liquidità e plasticità

Alto



certificato n° 428/04

188

Committente:
Cantiere:
Data consegna: 11/11/04 *Data esecuzione:* 12/11/04
Sondaggio: S2 *Campione:* C2
Prof. (m): da 10.40 a 10.75

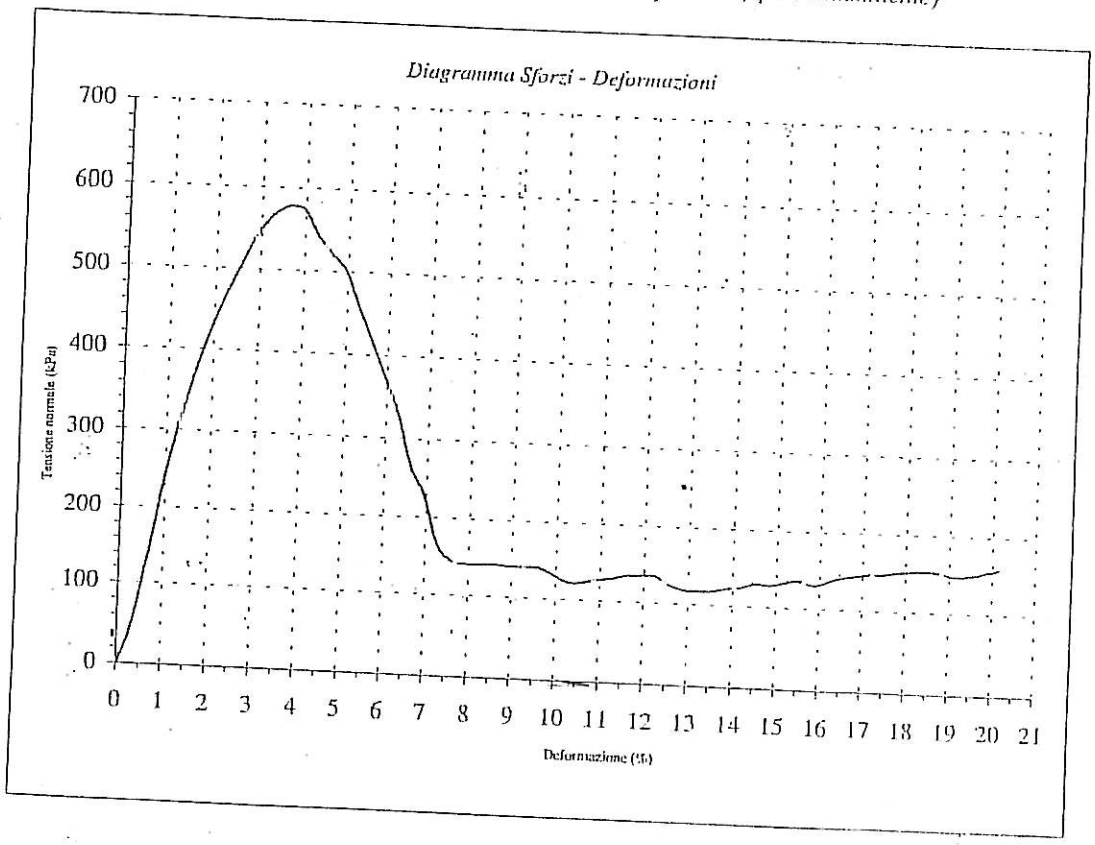
Proprietà Indici:

W (%)	14.47%
γ (g/cmc)	2.230
γd (g/cmc)	1.952

6.075

0

Prova di Compressione semplice (spec. committente)



Resistenza al Taglio non drenata Su	577.475 (kPa)
Coesione non drenata Cu (assunta come 1/2 Su)	288.738 (kPa)

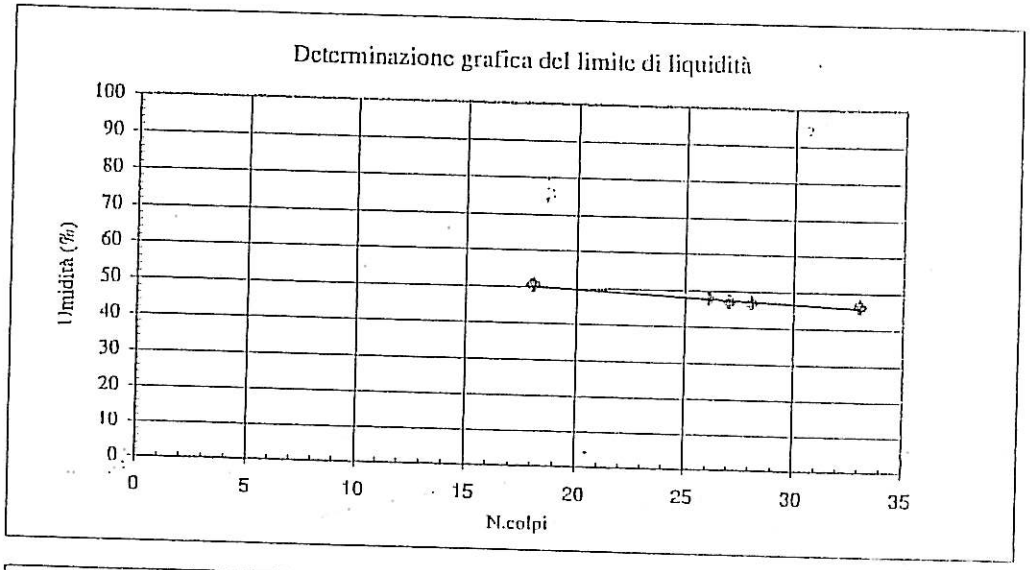
188

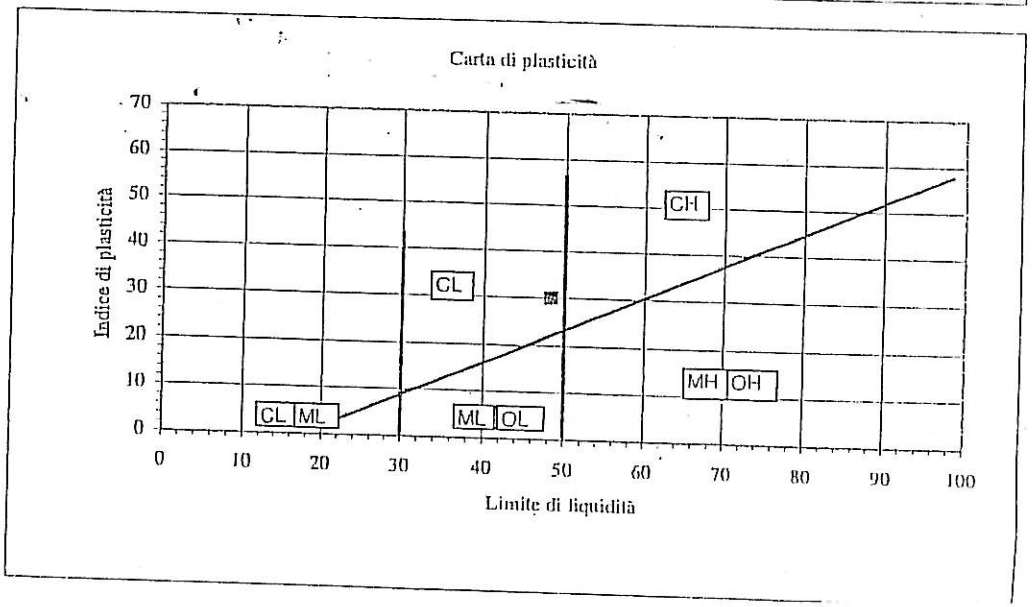
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente:
Cantiere:
Data consegna: 11/11/04 *Data esecuzione:* 12/11/04
Sondaggio: S2 *Campione:* C2
Prof. (m): da 10.40 a 10.75

Proprietà Indici:

W (%) 14.47

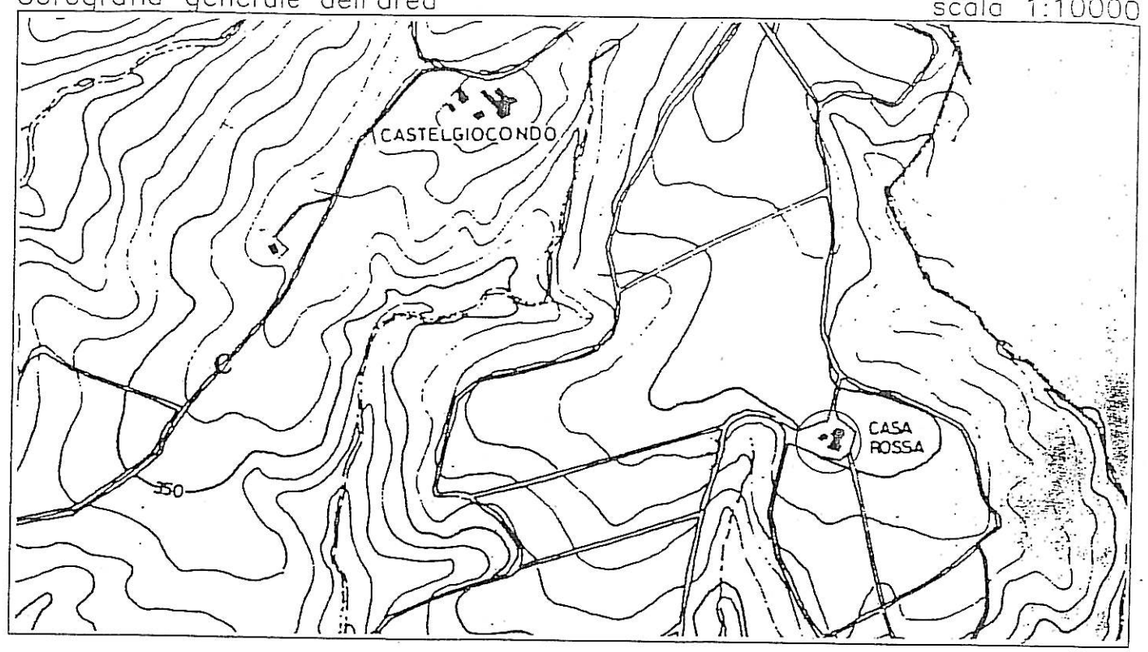




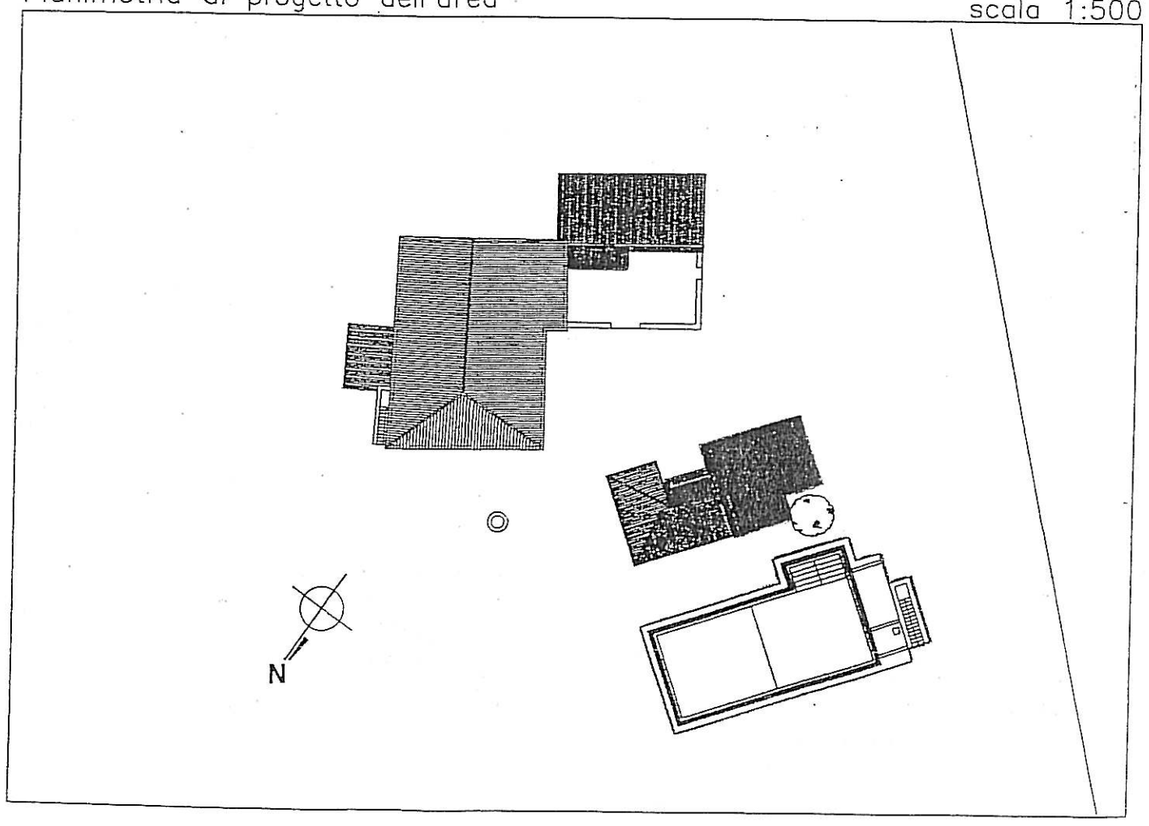
Limite di liquidità		48.09 %
Limite di plasticità		18.11 %
Indice di plasticità		29.98 %
Indice di consistenza		1.12
Limite di ritiro	n.rich.	%

T A V O L A 1

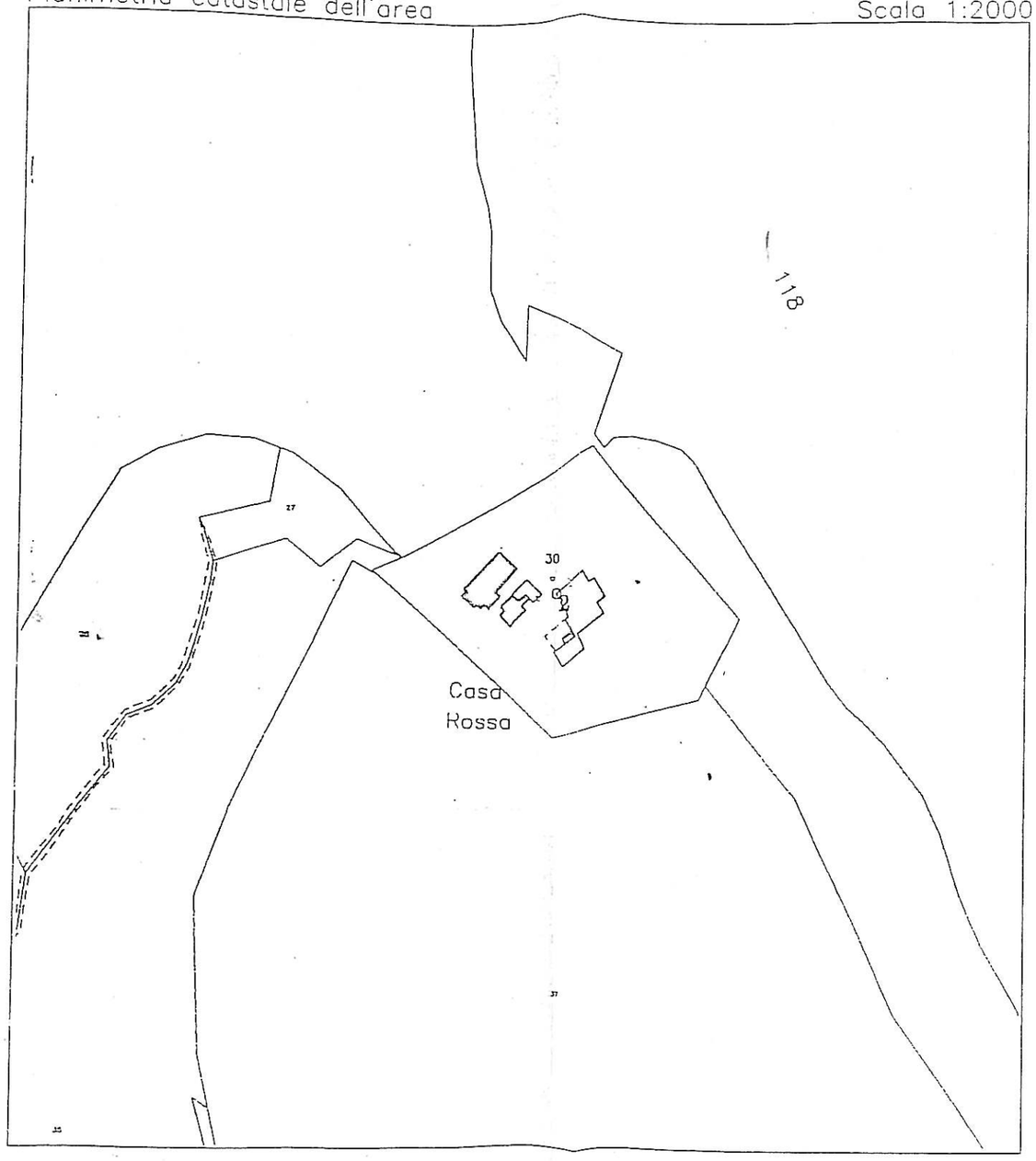
Corografia generale dell'area — scala 1:10000



Planimetria di progetto dell'area — scala 1:500



Planimetria catastale dell'area — Scala 1:2000



Ampliamenti e piscina in progetto

P41

Apertura Campione (Racc. AGI 1977)

187

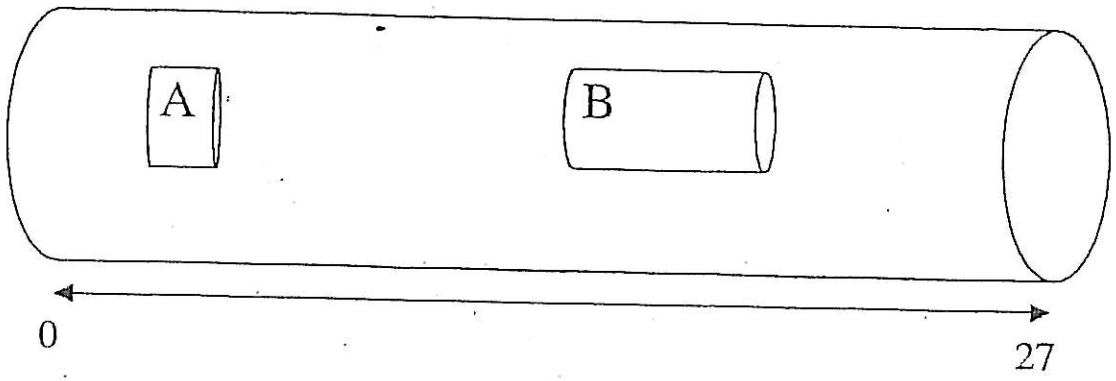
Committente:
Cantiere: I)
Data consegna: 11/11/04 *Data esecuzione:* 11/11/04
Sondaggio: S1 *Campione:* C1
Prof. (m): da 5.20 a 5.50
Modalità di campionatura: Camp. Spezzone
Qualità del campione: Q4

A *Provino per:* Edometria
B *Provino per:* E.L.L.

Descrizione sommaria non impegnativa:
Argilla marrone
(Rif. Munsell 2.5Y 5/4 Light Olive Brown)
con livelletti concrezionati centimetrici
e puntinature brune

Prove richieste:
Compressione edometrica II fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)
Compressione semplice (Espansione laterale libera)
Limiti di liquidità e plasticità

Alto



certificato n° 426/04

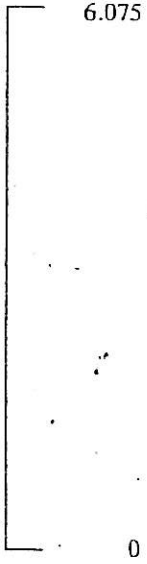
187

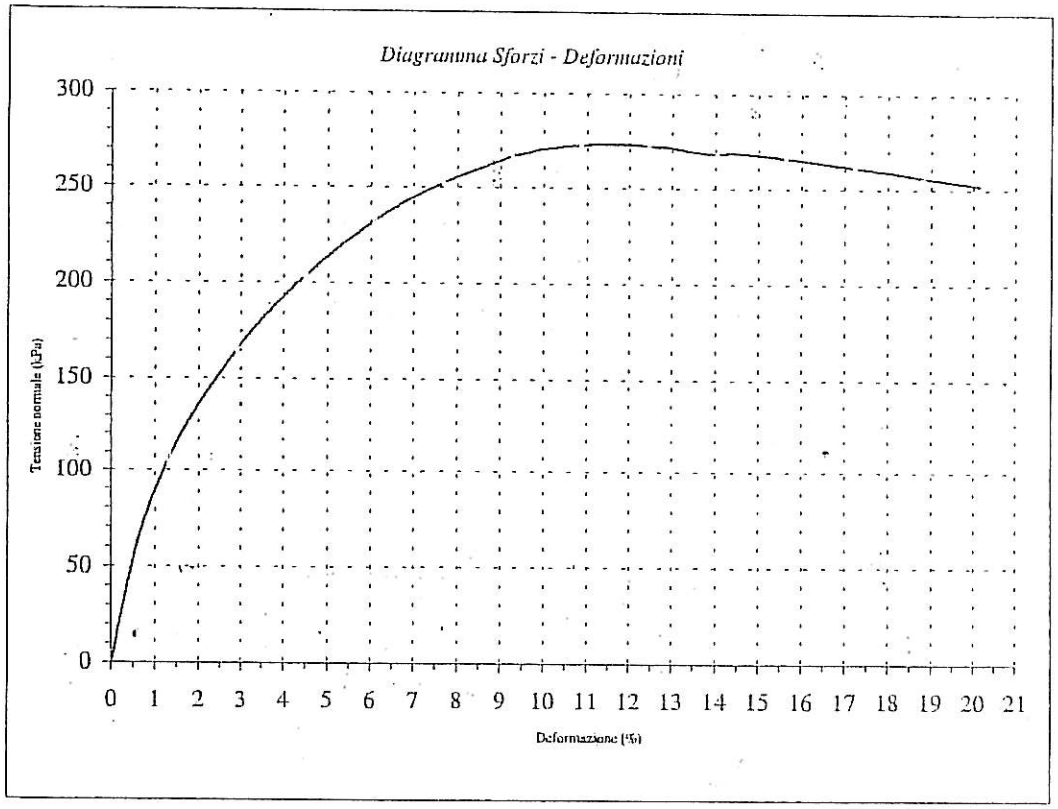
Prova di Compressione semplice

Committente: [illegible]iato
Cantiere: (SI)
Data consegna: 11/11/04 *Data esecuzione:* 11/11/04
Sondaggio: S1 *Campione:* C1
Prof. (m): da 5.20 a 5.50

Proprietà Indici:

W (%)	18.97%
γ (g/cmc)	2.163
γd (g/cmc)	1.820





Resistenza al Taglio non drenata Su	273.691 (kPa)
Coesione non drenata Cu (assunta come 1/2 Su)	136.845 (kPa)

certificato n° 426/04

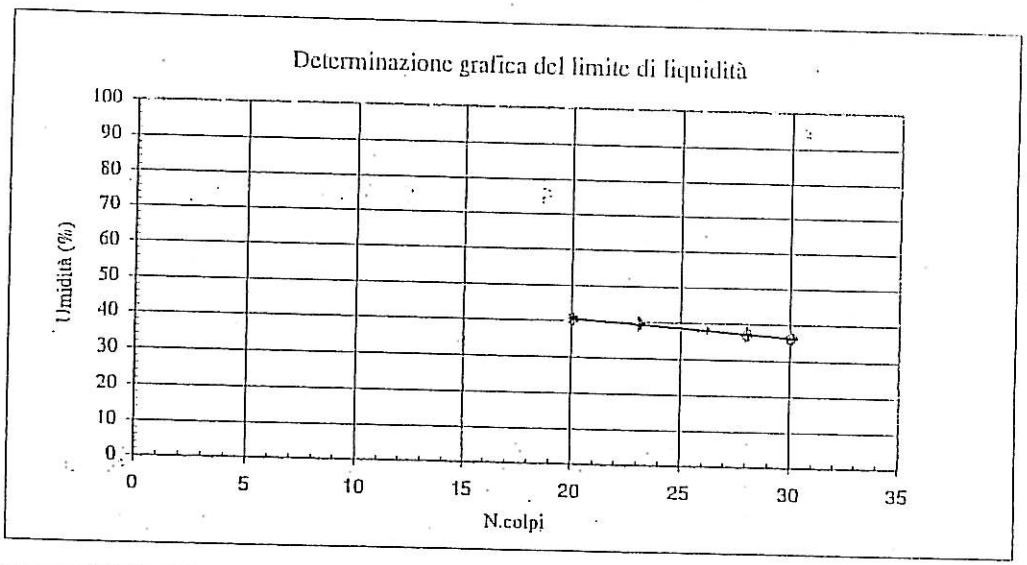
187

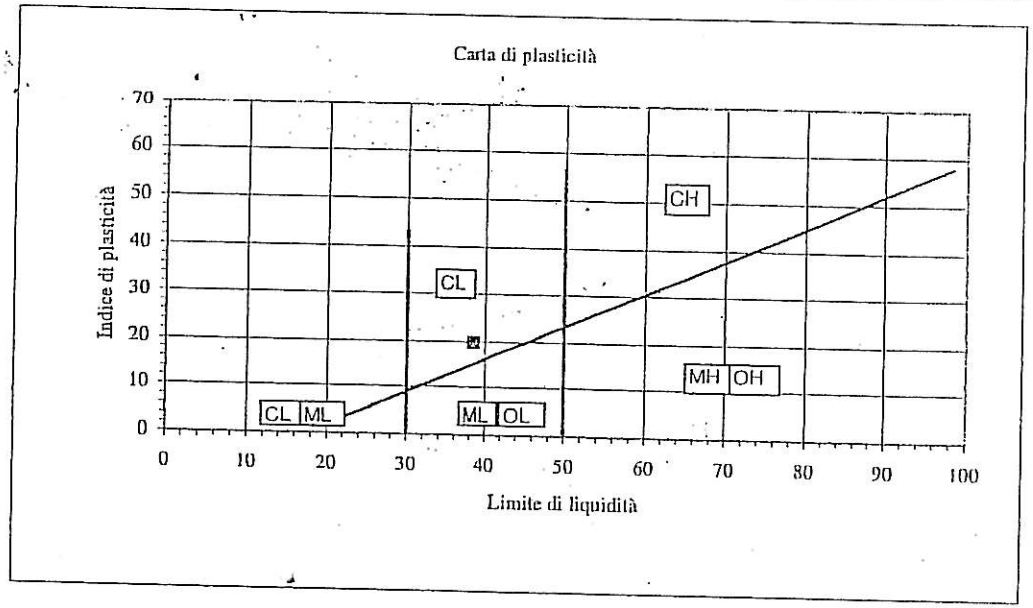
Limiti di Atterberg (ASTM D4318-D427)

Committente: Ge
Cantiere: Lo
Data consegna: 11/11/04 *Data esecuzione:* 11/11/04
Sondaggio: S1 *Campione:* C1
Prof. (m): da 5.20 a 5.50

Proprietà Indici:

W (%) 18.97





Limite di liquidità	38.31	%
Limite di plasticità	18.78	%
Indice di plasticità	19.53	%
Indice di consistenza	0.99	
Limite di ritiro	n.rich.	%

certificato n° 426/04

187

Prova Edometrica (ASTM D2435)

mmittente:

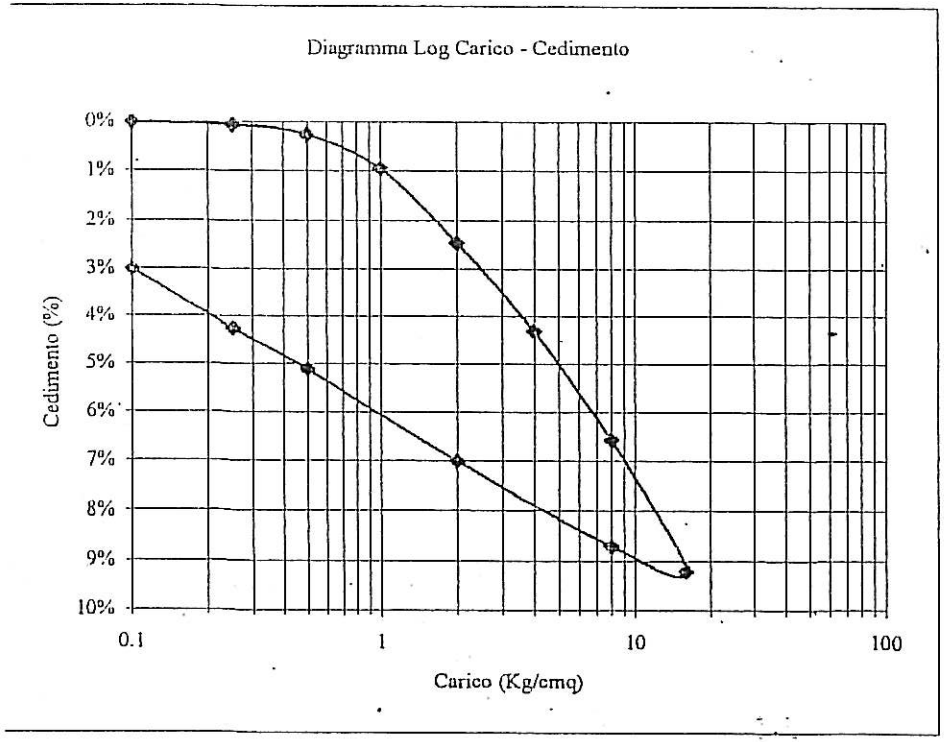
ntiere:) (SI)

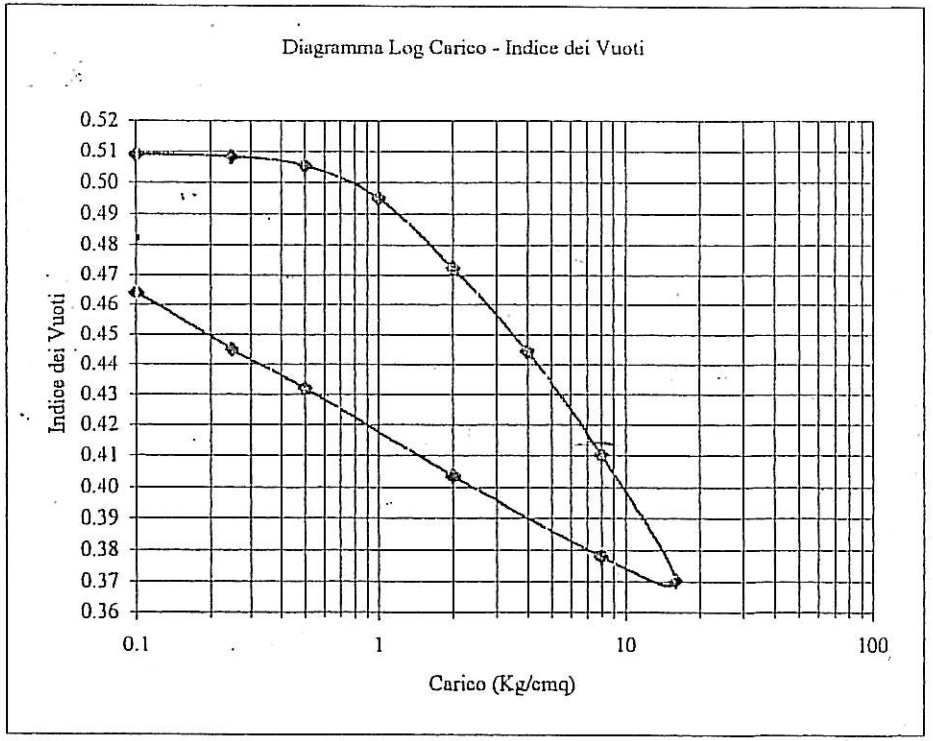
ta consegna campione: 11/11/2004 *Sondaggio:* S1 *Profondità (m):* da 5.20 a 5.50

ta inizio prova: 11/11/2004 *Campione:* C1

oprietà Indici

Umidità	W iniziale:	18.97%	Peso di Volume:	γ	2.278 gr/cmc	
			Densità secca:	γd	1.776 gr/cmc	Indice di compressione Cc: 0.133
	W finale:	18.64%	Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.509	





certificato n° 426/04

187

Prova Edometrica *(spec. committente)*

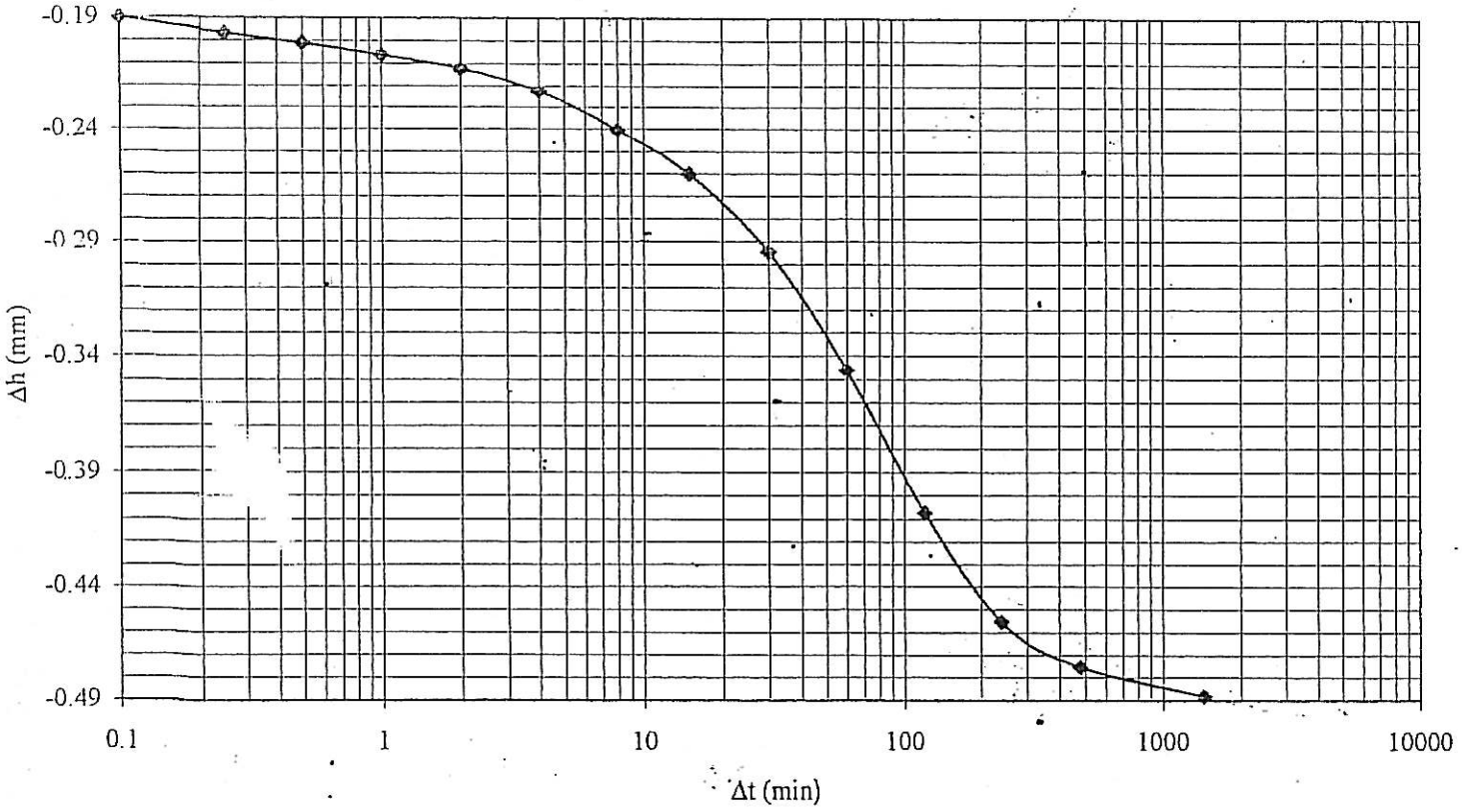
nittente:

ere: Loc.

consegna campione: 11/11/2004 *Sondaggio:* S1 *Profondità (m):* da 5.20 a 5.50

inizio prova: 11/11/2004 *Campione:* C1

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	1 Kg/cmq
a	2 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	8.11E-05 cmq/sec
K	1.22E-09 cm/sec

ertificato n° 426/04

187

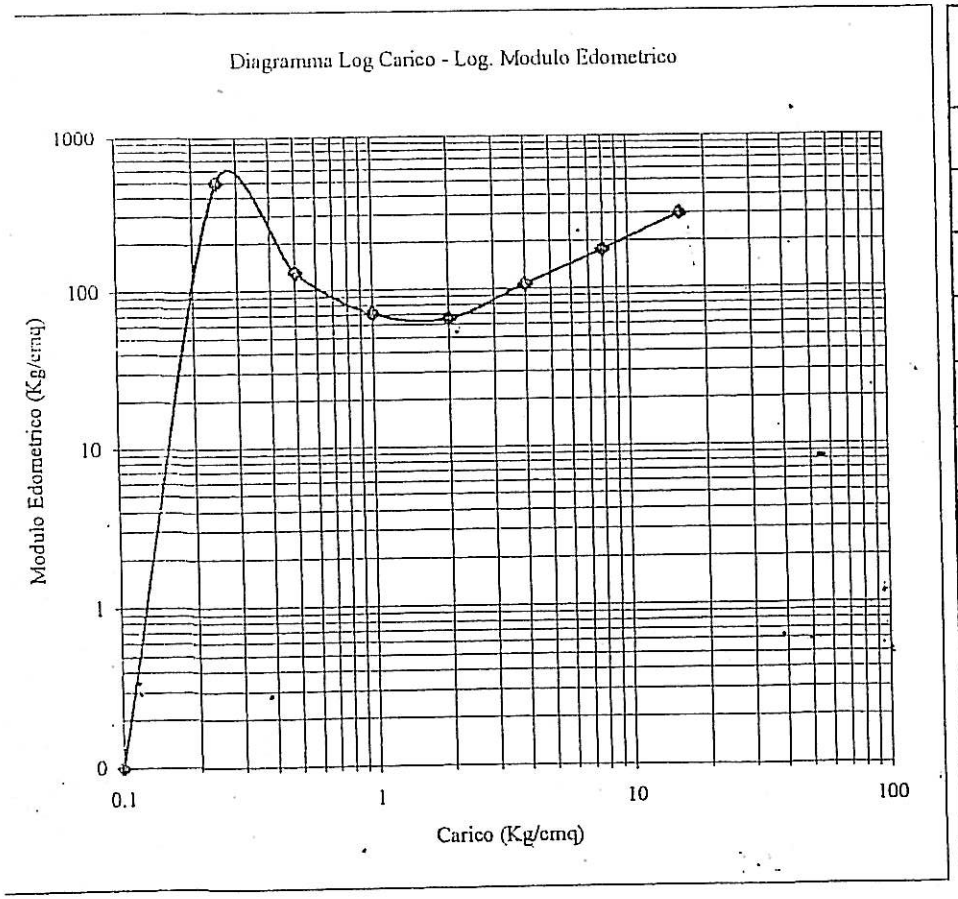
Prova Edometrica (ASTM D2435)

ittente:

re:

consegna campione: 11/11/2004 *Sondaggio:* S1

nizio prova: 11/11/2004 *Campione:* C1 *Profondità (m):* da 5.20 a 5.50



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	e (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0.25	0.001	0.0005	0.509	0.0020	500.000	0.0030
0.25	0.5	0.0048	0.0024	0.506	0.0076	131.579	0.0115
0.5	1	0.0187	0.0094	0.495	0.0139	71.942	0.0210
1	2	0.0488	0.0244	0.473	0.0151	66.445	0.0227
2	4	0.0859	0.0430	0.445	0.0093	107.817	0.0140
4	8	0.1311	0.0656	0.410	0.0057	176.991	0.0085
8	16	0.184	0.0920	0.370	0.0033	302.457	0.0050
16	8	0.1739	0.0870	0.378	0.0006		0.0010
8	2	0.14	0.0700	0.404	0.0028		0.0043
2	0.5	0.102	0.0510	0.432	0.0127		0.0191
0.5	0.25	0.085	0.0425	0.445	0.0340		0.0513
0.25	0.1	0.06	0.0300	0.464	0.0833		0.1258

certificato n° 426/04

P42

CODICE: 1993-042 LOCALITA': Le Chiuse di Sotto
PROVINCIA: COMUNE: Montalcino
COMMITENTE:
SONDAGGIO: S 1
SUPERVISORE:
OPERATORE: Ciolfi
DATA INIZIO: 13-11-93
DATA FINE: 15-11-93
QUOTA ASS: 0.00
DESCRIZIONE: Sondaggi geotecnici per cantina interrata

LEGENDA: ☐ CAMPIONE RIMANEGGIATO
[C] CAMPIONE INDISTURBATO A PARETI SOTTILI
[D] CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE.

	PROFONDITA' DA P.C.	SIMBOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PENETROM. Kg / CMQ	TORVANE Kg / CMQ	S.P.T. PENETRAZ.	S.P.T. COLPI	CAMPIONI PROFONDITA'	CAMPIONI TIPO	QUOTA
1	0.50		Terreno di riporto							
2	1.60		Sabbia limosa marrone con rari ciottoli calcarei e arenacei			150	4-7-8			
3	3.00		Limo sabbioso marrone							
4			Alternanze di livelli di argilla limosa grigia e limo argilloso marrone	3.00						
5				3.50						
6				3.50						
7	6.30			4.00						5.0
8			Limo grigio	4.00				7.00	C	
9				5.00						
10	10.00			5.00						
				5.00						

NOTE
Foro attrezzato con piezometro microfessurato

P42

52

Cantiere: Montalcino (Si)

Sond. 1 CAMP. 1 Prof.m: -7.00 / -7.60

Classificazione: Limo con argilla sabbiosa

ANALISI GRANULOMETRICA

CERTIFICATO N. 1

Terreno analizzato g= 54.21

ASTM N.	Maglia -mm-	Trattenuto -g-	% Parziale Trattenuto	% Totale Trattenuto	% Totale Passante
3P	76.2	******	******	******	******
2P	50.8	******	******	******	******
1 1/2P	38.1	******	******	******	******
1P	25.4	******	******	******	******
3/4P	19.1	******	******	******	******
1/2P	12.7	******	******	******	******
3/8P	9.52	******	******	******	******
4	4.76	******	******	******	******
10	2.000	0.32	0.59	0.59	99.41
40	0.420	1.19	2.20	2.79	97.21
200	0.074	8.97	16.55	19.33	80.67
***	Fondo	43.73	80.67	100.00	0.00

52

Committe

Cantiere:Montalcino (Si)

Sond. 1 Camp. 1 Prof.m:-7.00 / -7.60

Classificazione :Limo con argilla sabbiosa

ANALISI DI SEDIMENTAZIONE

CERTIFICATO N. 2

Densimetro:151 H T.(gradi): 22 Corr.menisco:+0.5

Volume soluzione cmc: 1000 Peso grani g/cmc: 2.67

Campione analizzato g: 66 Passante duecento %: 80.67

Minuti	LD	LR	ZR	% fine	D	N'%
0.5	25.0	25.0	10.29	91.20	0.0602	73.57
1.0	23.0	23.0	10.77	83.90	0.0436	67.68
2.0	21.0	21.0	11.25	76.61	0.0315	61.80
5.0	19.0	19.0	10.94	69.31	0.0196	55.91
10.0	17.0	17.0	11.42	62.02	0.0142	50.03
15.0	16.0	16.0	11.66	58.37	0.0117	47.08
30.0	14.0	14.0	12.14	51.07	0.0084	41.20
60.0	13.0	13.0	12.38	47.42	0.0060	38.26
256.0	9.0	9.0	13.34	32.83	0.0030	26.49
1440.0	6.0	6.0	14.06	21.89	0.0013	17.66

Simbologia:

LD=Lettura al densimetro
LR=Lettura reale
ZR=Distanza : lettura - centro bulbo del densimetro (cm)
D= Diametro particelle (mm)
N'%= Percentuale di fine per analisi combinata

52

Committente: Soc.

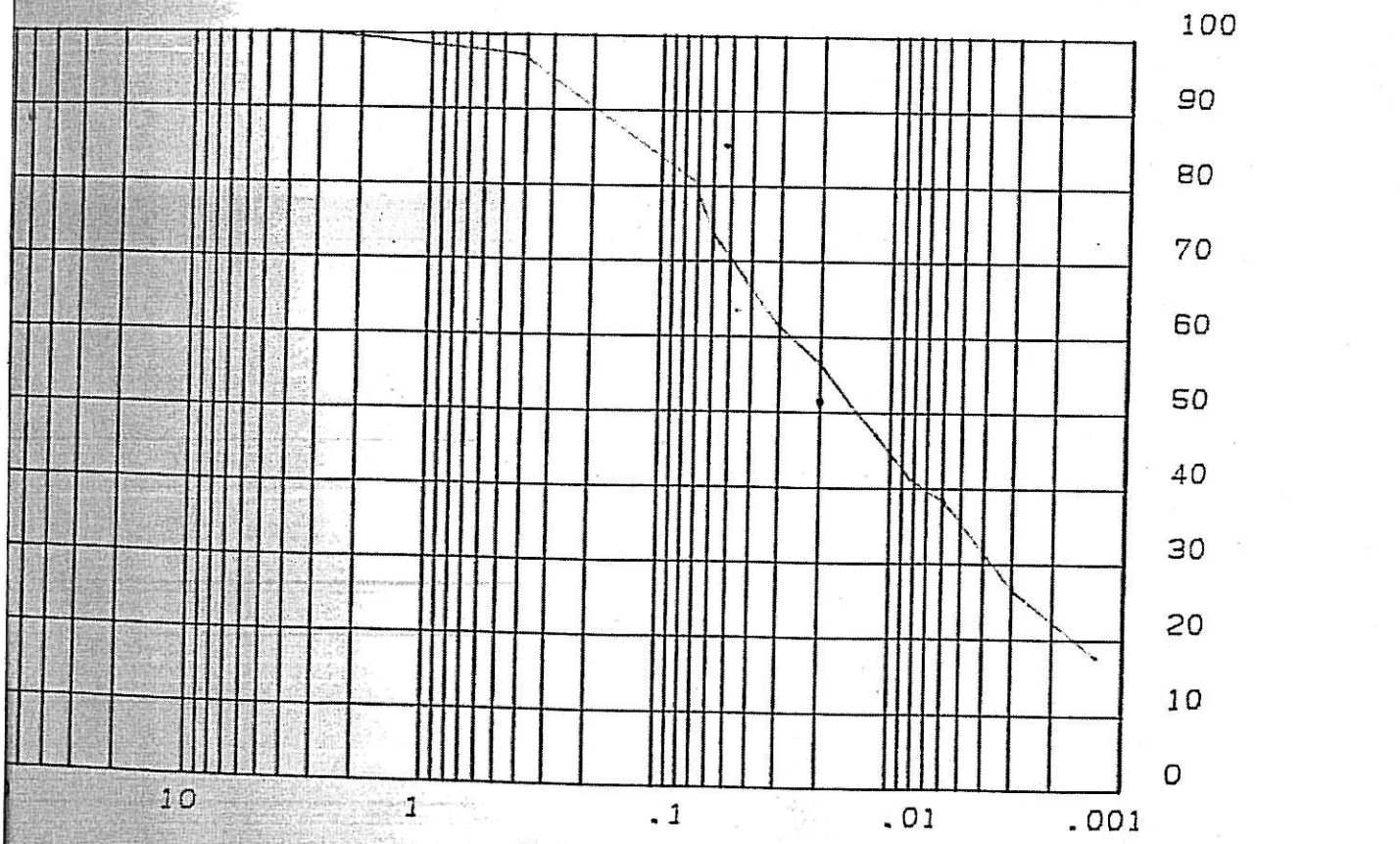
Cantiere: Montalcino (Si)

Sond. 1 Camp. 1 Prof.m: -7.00 / -7.60

CURVA GRANULOMETRICA CUMULATIVA

Certificato n. 3

GRANULOMETRIA		SEDIMENTAZIONE	
GHIAIA	SABBIA	LIMO	ARGILLA



Ghiaia : ===== %
Sabbia : 19.33 %
Limo : 46.45 %
Argilla : 34.22 %

Data: 08.12.1993

Committente: Soc.

Loc./Cantiere: Montalcino (Si)

Sond.: 1 Camp.: 1 Prof.m: -7.00 / -7.60

Prelievo: -----

Classificazione: Limo con argilla sabbiosa

TAGLIO DIRETTO

Prova: CONSOLIDATA DRENATA

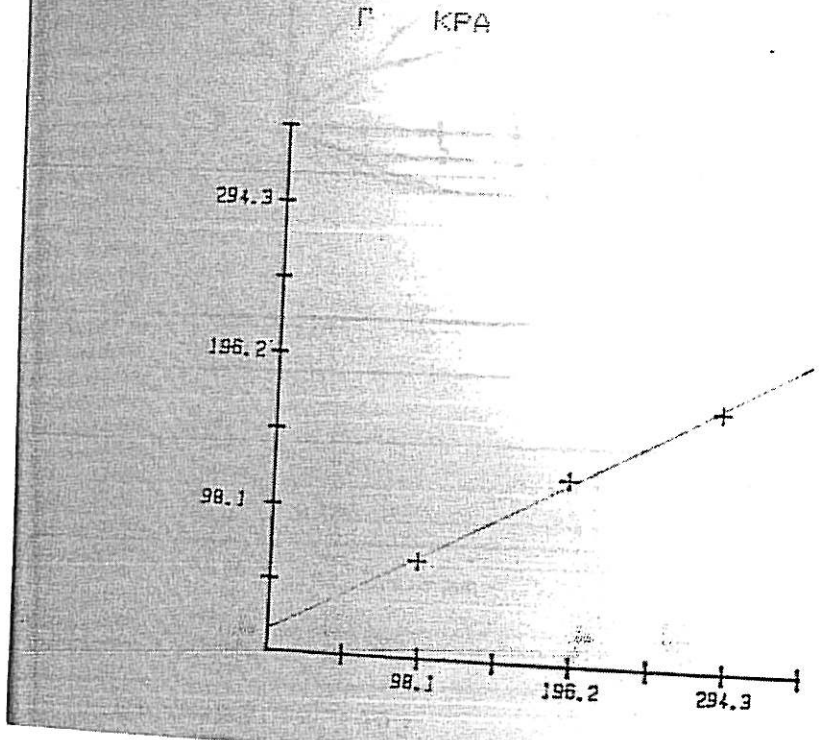
CERTIFICATO N.4

Dimensione provini: Ø = 6.00 cm H = 2.05 cm V = 57.96 cmc

Velocita' deformazione mm/min. = 0.0020

VALORI A ROTTURA

Provino N.	Sigma KPA	Consol. Min.	Cedim. -mm-	Tau KPA	EP %	DH %
1	98.1	10	0.39	66.14	4.25	0.35
2	196.2	30	0.92	124.83	4.35	0.92
3	294.3	40	1.78	172.31	3.62	0.85



C : 14.93 KPA

Φ : 28.4 gradi

γ : 2.030 t/mc

Wn : 20.07 %

Committente: Sc

Loc./Cantiere: Montalcino (Si)

52

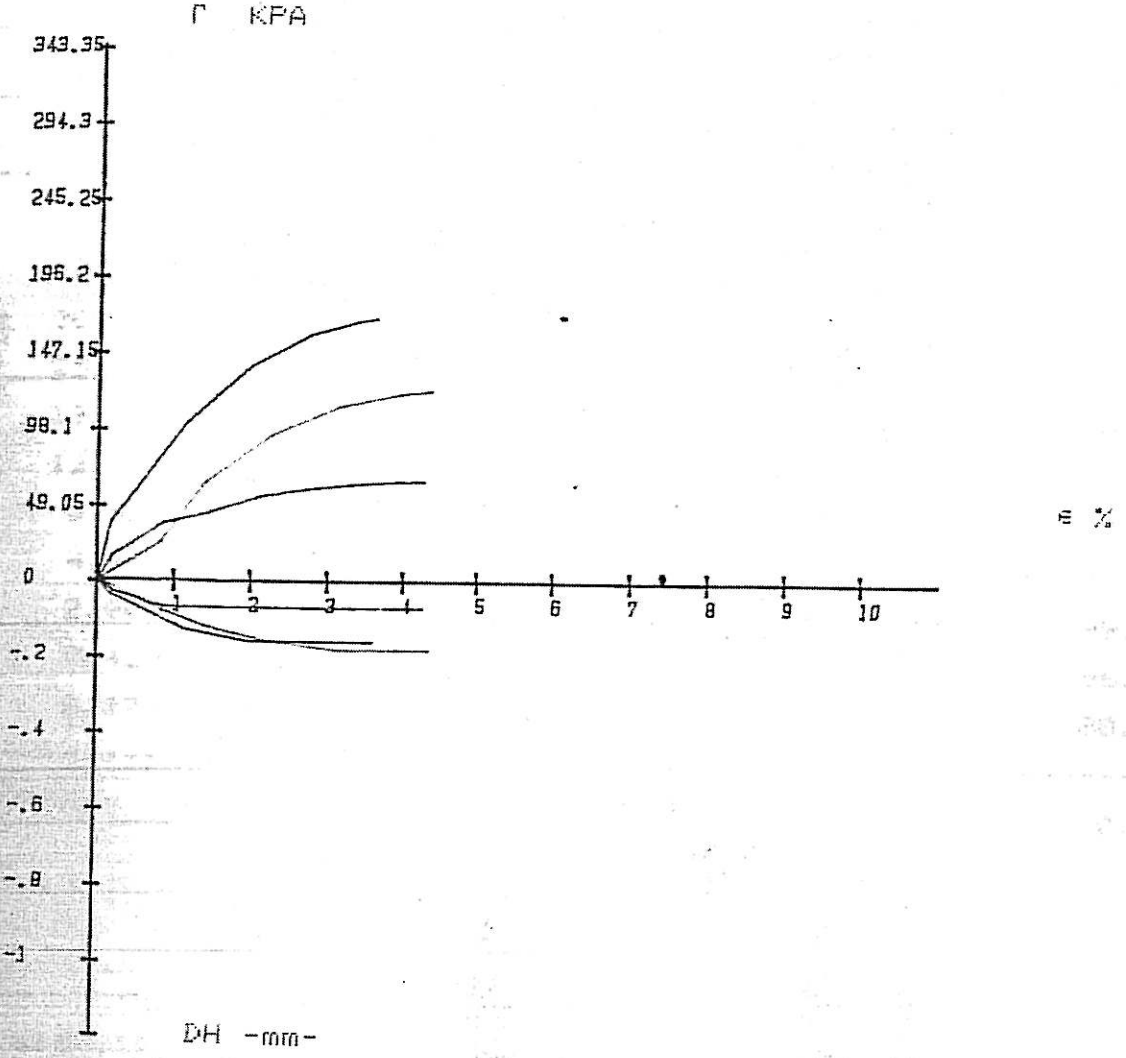
Sond. : 1 Camp. : 1 Prof.m: -7.00 / -7.60

TAGLIO DIRETTO

Curve: Sforzo deformazione

CERTIFICATO N.5

σv KPA = 98.1 σv KPA =196.2 σv KPA =294.3



53

CODICE: 1993/043 LOCALITA' Le Chiuse di Sotto
PROVINCIA: SI COMUNE Montalcino
COMMITENTE:
SONDAGGIO:
SUPERVISORE
OPERATORE:
DATA INIZIO 15/11/93
DATA FINE 16/11/93
QUOTA ASS.: 0.00
DESCRIZIONE: Sondaggi geotecnici per cantina interrata

LEGENDA: [ ] CAMPIONE RIMANEGGIATO
[S] CAMPIONE INDISTURBATO A PARETI SOTTILI
[D] CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE

PROFONDITA' DA P.C.	SIMBOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PENETROMETRO TASCABILE Kg/cmq	TORVANE Kg/cmq	S.P.T. PROFOND.	S.P.T. COLPI	CAMPIONI PROFOND.	CAMPIONI TIPO	QUOTA FALDA
0.40		Terreno di riporto							
1.60		Sabbia limosa medio grossolana marrone con rari clasti calcarei - arenacei							
		Alternanze di livelli di argilla limosa grigio e di limo argilloso marrone	4.00				2.90	S	
			0.00						
			4.50						
			4.50						
			4.00						
8.50									
		Sabbia limosa grigio con rari clasti calcarei - arenacei			10.00	17-28-30			
11.40									
		Sabbia debolmente limosa grigio con clasti							
13.30									
		Clasti eterometrici subangolari con sabbia medio grossolana grigio							
15.00									

NOTE
Foro attrezzato con piezometro microfessurato

53

Committente:S

Cantiere:Montalcino (Si)

Sond. 2 CAMP. 1 Prof.m: -2.80 / -3.30

Classificazione: Limo con argilla sabbiosa

ANALISI GRANULOMETRICA

CERTIFICATO N. 6

Terreno analizzato g= 51.4

ASTM N.	Maglia -mm-	Trattenuto -g-	% Parziale Trattenuto	% Totale Trattenuto	% Totale Passante
3p	76.2	******	******	******	******
2p	50.8	******	******	******	******
1 1/2p	38.1	******	******	******	******
1p	25.4	******	******	******	******
3/4p	19.1	******	******	******	******
1/2p	12.7	******	******	******	******
3/8p	9.52	******	******	******	******
4	4.76	******	******	******	******
10	2.000	0.25	0.49	0.49	99.51
40	0.420	1.69	3.29	3.77	96.23
200	0.074	7.83	15.23	19.01	80.99
***	Fondo	41.63	80.99	100.00	0.00

53

nte:
Montalcino (Si)

Camp. 1 Prof.m:-2.80 / -3.30

tazione :Limo con argilla sabbiosa

ISI DI SEDIMENTAZIONE

CERTIFICATO N. 7

1 H T.(gradi): 22 Corr.menisco:+0.5

one cmc: 1000 Peso grani g/cmc: 2.67

izzato g: 66 Passante duecento %: 80.99

LR	ZR	% fine	D	N'%
25.0	10.29	95.80	0.0602	77.59
23.0	10.77	88.14	0.0436	71.38
21.0	11.25	80.47	0.0315	65.18
20.0	10.70	76.64	0.0194	62.07
17.5	11.30	67.06	0.0141	54.31
16.0	11.66	61.31	0.0117	49.66
15.0	11.90	57.48	0.0082	46.56
13.5	12.26	51.73	0.0059	41.90
10.0	13.10	38.32	0.0030	31.04
5.0	14.30	19.16	0.0013	15.52

a:

a al densimetro
a reale
za : lettura - centro bulbo del densimetro (cm)

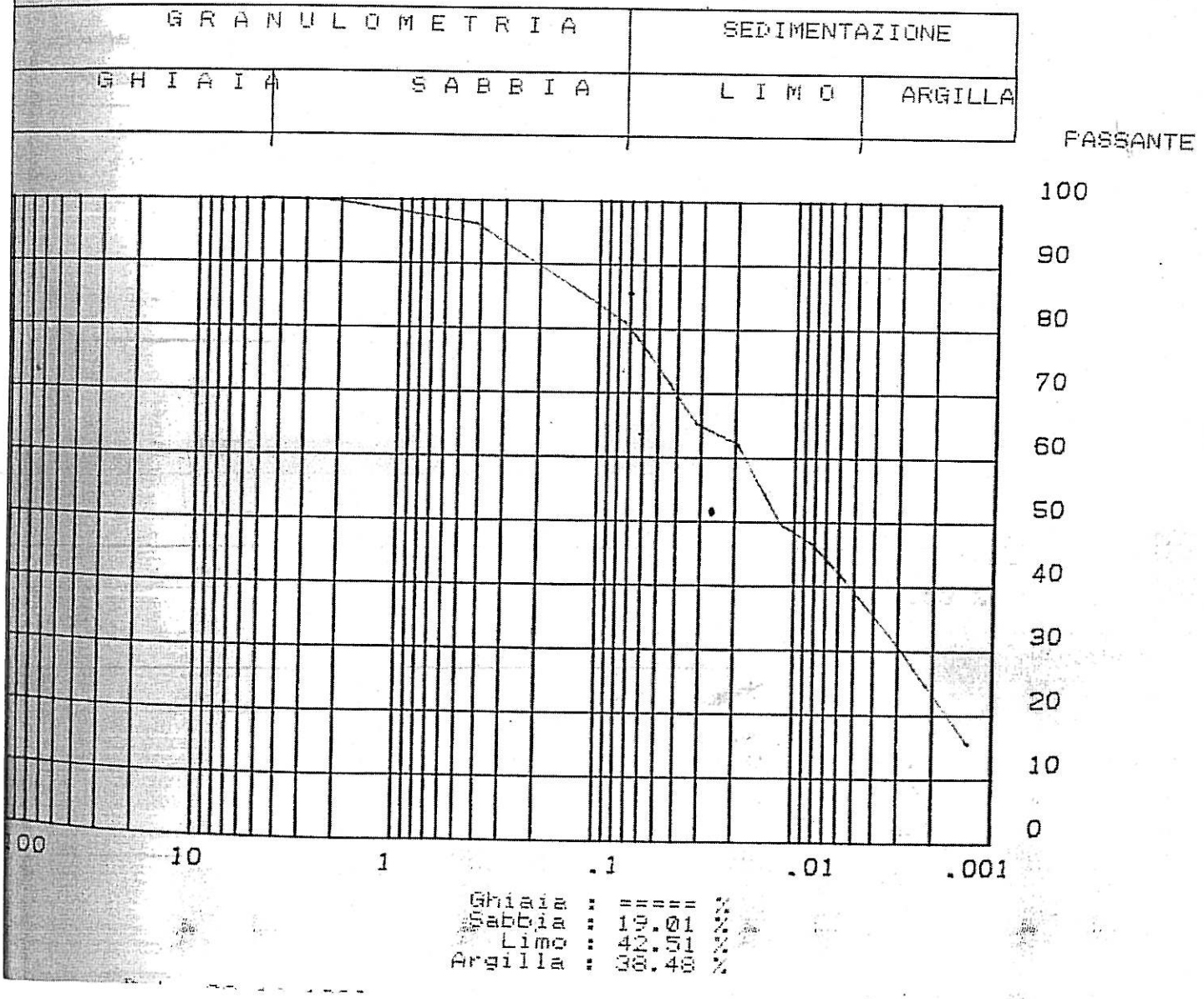
Committente: Soc.

Cantiere: Montalcino (Si)

Sond. 2 Camp. 1 Prof.m: -2.80 / -3.30

CURVA GRANULOMETRICA CUMULATIVA

Certificato n. 8



Ghiaia : ====== %
Sabbia : 19.01 %
Limo : 42.51 %
Argilla : 38.48 %

Committente:S

53

Loc./Cantiere:Montalcino (Si)

Sond.: 2 Camp.: 1 Prof.m:-2.80 / -3.30

Prelievo:-----

Classificazione:Limo con argilla sabbiosa

TAGLIO DIRETTO

Prova: CONSOLIDATA DRENATA

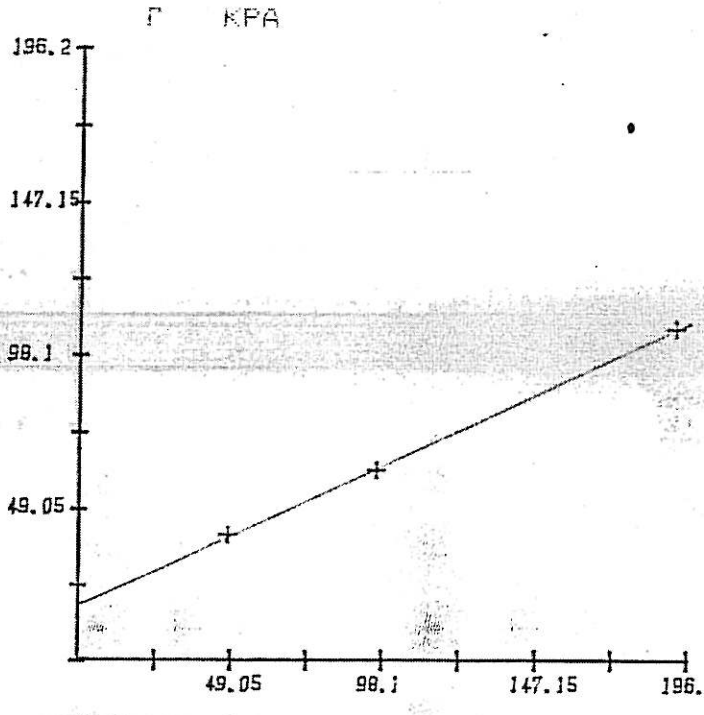
CERTIFICATO N.9

Dimensione provini: Ø = 6.00 cm H = 2.05 cm V = 57.96 cmc

Velocita' deformazione mm/min.= 0.0020

VALORI A ROTTURA

Provino N.	Sigma KPA	Consol. Min.	Cedim. -mm-	Tau KPA	EP %	DH %
1	49.1	6	0.15	41.11	2.43	-.34
2	98.1	20	0.63	62.69	4.07	0.86
3	196.2	35	1.108	108.94	5.17	0.72



C : 17.98 KPA

ϕ : 24.8 gradi

γ : 2.050 t/mc

Wn : 21.53 %

Committente: Soc.

Loc./Cantiere: Montalcino (Si)

53

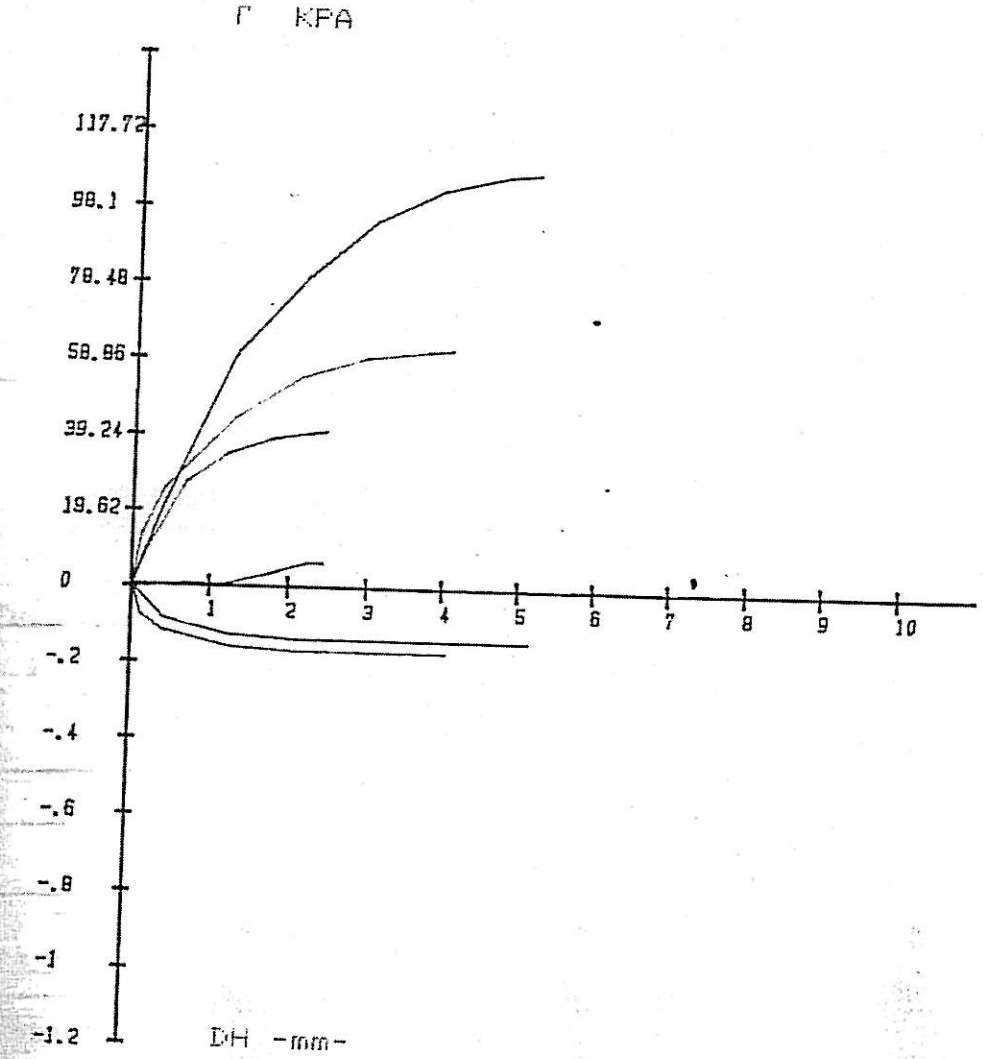
Sond. :2 Camp. :1 Prof.m: -2.80 / -3.30

TAGLIO DIRETTO

Curve: Sforzo deformazione

CERTIFICATO N.10

σv KPA = 49.1 σv KPA = 98.1 σv KPA =196.2



Committente: Soc

Cantiere: Montalcino (Si)

53

Sond.: 2 Camp.: 1 Prof. m: -2.80 / -3.00

Prelievo: -----

Classificazione: Limo con argilla sabbiosa

PROVA EDOMETRICA

CERTIFICATO N. 11

Dimensione provino : A = 20.00 cmq H = 2.00 cm V = 40.00 cmc

Peso grani = 2.670 g/cmc τ = 2.03 g/cmc

Wn = 21.53 % Wf = 20.00 % Sr = ------ %

Indice Vuoti Iniziale Eo = 0.618

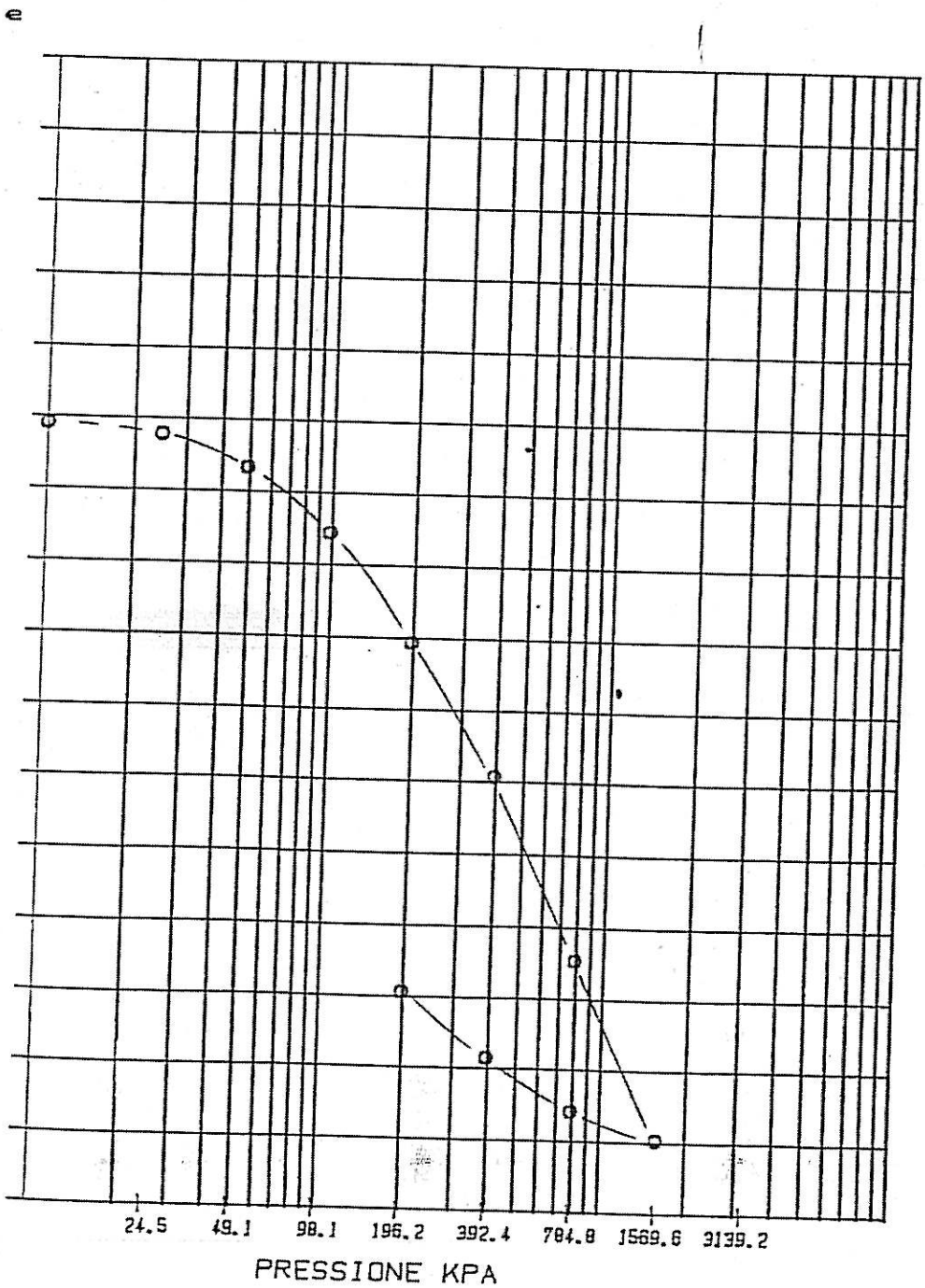
Carico KPA	DH -mm-	DE	Eed KPA	Mv 1/KPA
Fase di carico				
24.5	19.968	0.616		
49.1	19.857	0.607	4399.6	0.227E-03
98.1	19.637	0.589	4402.7	0.227E-03
196.2	19.267	0.559	5157.4	0.194E-03
392.4	18.806	0.522	8101.9	0.123E-03
784.8	18.178	0.471	11557.2	0.865E-04
1569.6	17.563	0.421	22799.3	0.439E-04
3139.2	******	******	******	******
Fase di scarico			******	******
1569.6	******	*****		
784.8	17.657	0.429		
392.4	17.837	0.443		
196.2	18.062	0.462		
98.1	******	*****		
49.1	******	*****		

Committente: S(

Cantiere: Montalcino (Si)

Sond.: 2 Camp.: 1 Prof. m: -2.80 / -3.00

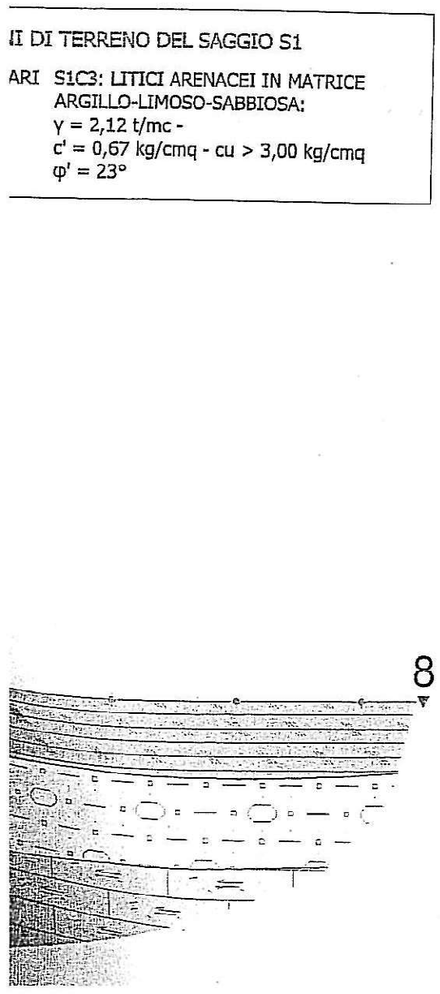
CERTIFICATO N. 12

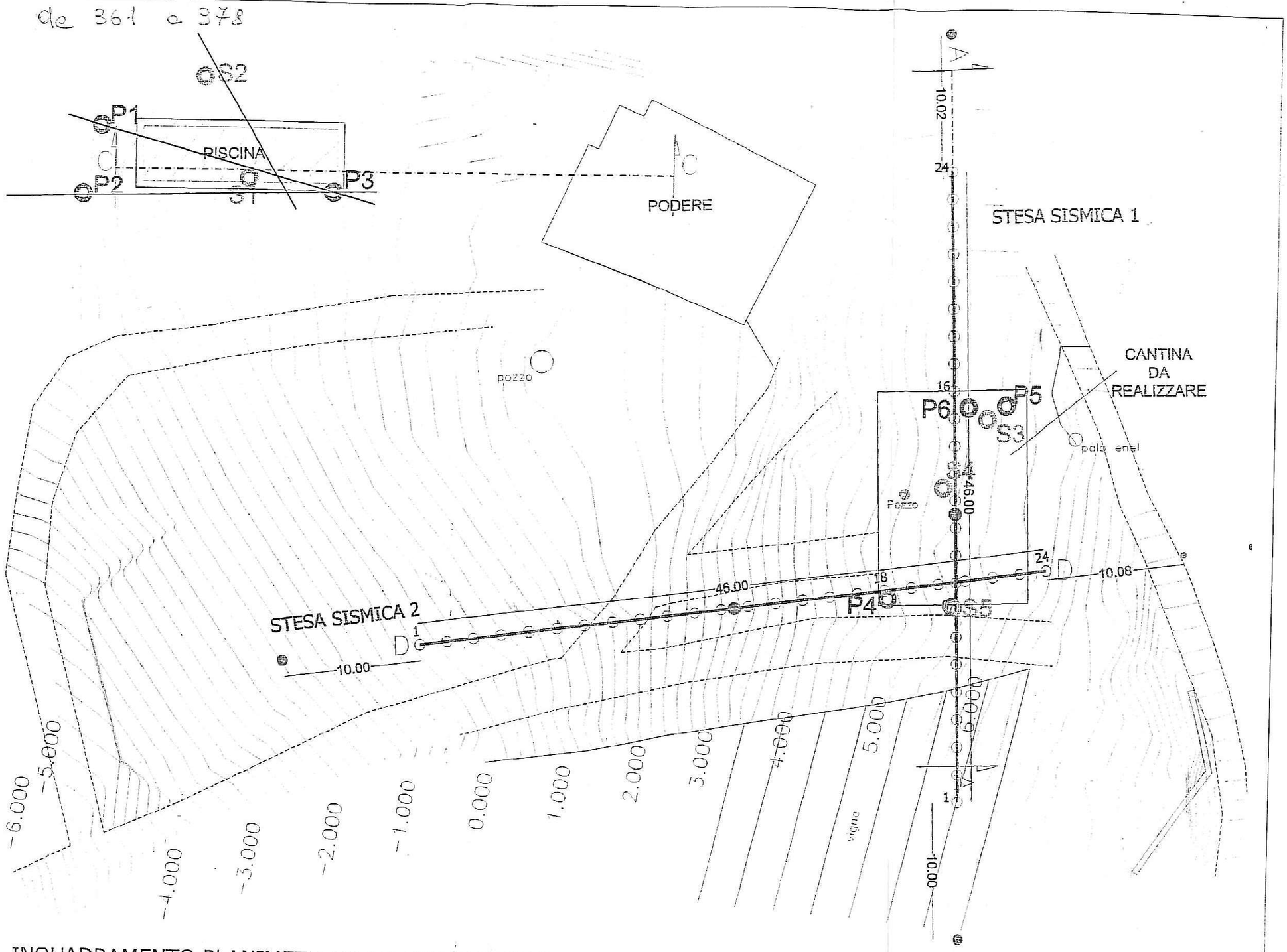


prot. 5440 del 361 a 378

II DI TERRENO DEL SAGGIO S1

ARI S1C3: LITICI ARENACEI IN MATRICE ARGILLO-LIMOSO-SABBIOSA:
γ = 2,12 t/mc -
c' = 0,67 kg/cmq - cu > 3,00 kg/cmq
φ' = 23°





INQUADRAMENTO PLANIMETRICO ED UBICAZIONE DELLE INDAGINI IN SITO - SCALA 1:300

LEGENDA STRATIGRAFICA SEZIONI A-A, D-D

ORIZZONTE (SISMOSTRATO) SUPERFICIALE: Terreni correlabili con materiale detritico superficiale di

P3 Prove penetrometriche dinamiche medie

S3 Saggi con escavatore

Stese sismiche

B B Tracce di sezione

LEGENDA

γ (t/mc): peso di volume

cu (kg/cmq): coesione non drenata

φu (°): angolo di attrito in condizioni non drenate

c' (kg/cmq): coesione drenata

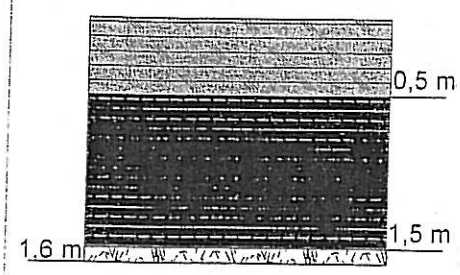
φ' (°): angolo di attrito in condizioni drenate

c'r (kg/cmq): coesione drenata in condizioni residue

φ'r (°): angolo di attrito in condizioni residue

S3

373



Riporto

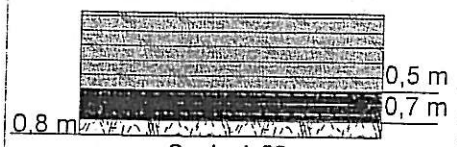
Argilla con limo di colore bruno rossastro con frammenti litici eterometrici

Pietraforte in posto

Scala 1:50

S4

374



Riporto

Argilla con limo di colore bruno rossastro con frammenti litici eterometrici

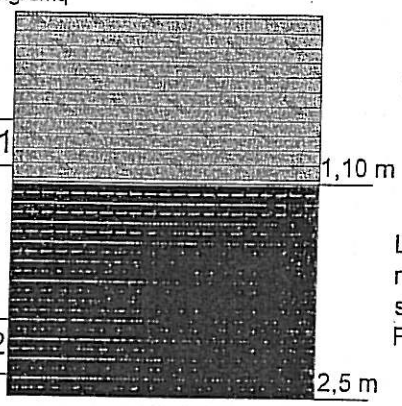
Pietraforte in posto

Scala 1:50

S5

375

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO CON SCARSI LITICI (Riporto): γ = 1,962 t/mc - c' = 0,67 kg/cmq - cu = 1,74 kg/cmq - c'r = 0,011 kg/cmq φ' = 23° - φ'r= 15°



Riporto (P.P. = 2,5 kg/cmq)

Limo con argila saabioso di colore bruno rossastro con frammenti minuti (rari) screziata grigia con abbondanti noduli di Fe-Mn(P.P. = 5,0 kg/cmq)

LIMO CON ARGILLA SABBIOSO CON LITICI: γ = 1,92 t/mc - c' = 0,13 kg/cmq - cu > 3,00 kg/cmq φ' = 27°

Scala 1:50

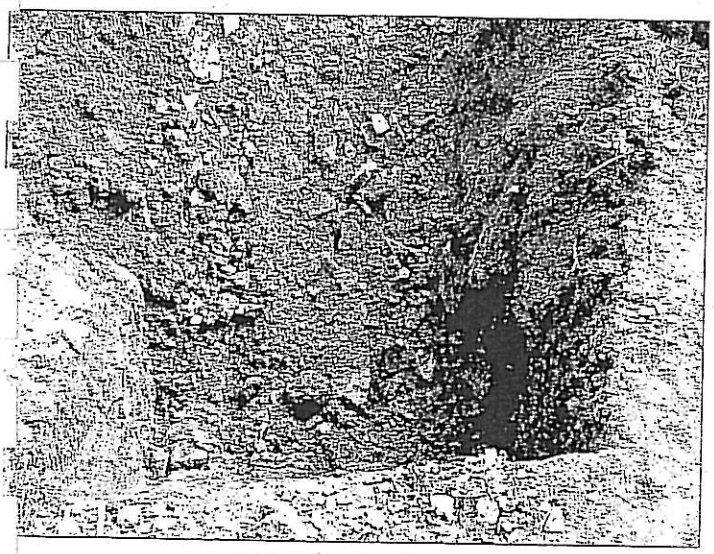


Foto saggio S3

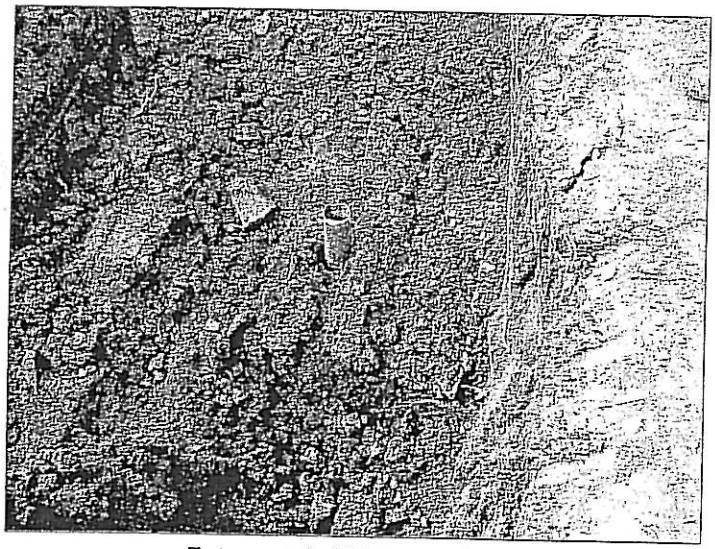


Foto saggio S5

STRATIGRAFIE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEI SAGGI ESPLORATIVI ESEGUITI NELL' AREA DI IMPOSTA DELLA CANTINA

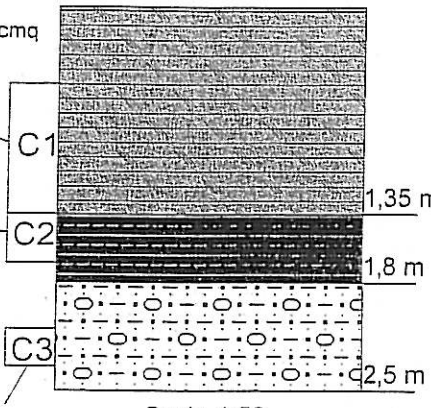
S1

371

LIMO CON ARGILLA E SABBIA MARRONE CON LITICI (Riporto):
γ = 1,962 t/mc -
c' = 0,05 kg/cmq - cu = 1,05 kg/cmq
φ' = 29°

ARGILLA CON LIMO SABBIOSA E RARI LITICI, COMPATTA:
γ = 1,96 t/mc -
c' = 0,42 kg/cmq - cu = 1,61 kg/cmq
φ' = 26°

LITICI ARENACEI IN MATRICE ARGILLO-LIMOSO-SABBIOSA:
γ = 2,12 t/mc -
c' = 0,67 kg/cmq - cu > 3,00 kg/cmq
φ' = 23°



Riporto

Argilla con limo di colore bruno rossastro (P.P. = 5,4 kg/cmq)

Detrito di Pietraforte con clasti eterometrici arrotondati e a spigoli vivi (P.P. = f.s. > 7,5 kg/cmq)

Scala 1:50

LEGENDA

γ (t/mc): peso di volume

cu (kg/cmq): coesione non drenata

φu (°): angolo di attrito in condizioni non drenate

c' (kg/cmq): coesione drenata

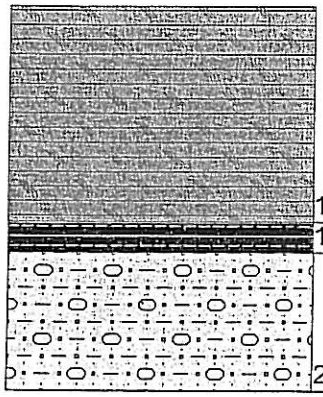
φ' (°): angolo di attrito in condizioni drenate

c'r (kg/cmq): coesione drenata in condizioni residue

φ'r (°): angolo di attrito in condizioni residue

S2

372. P45



Riporto
(P.P. = 1,7 -2,2 kg/cmq)

Argilla con limo di colore bruno rossastro con frammenti di laterizio e frammenti litici eterometrici (P.P. = 4,0 kg/cmq)

Detrito di Pietraforte con clasti eterometrici arrotondati e a spigoli vivi

Scala 1:50

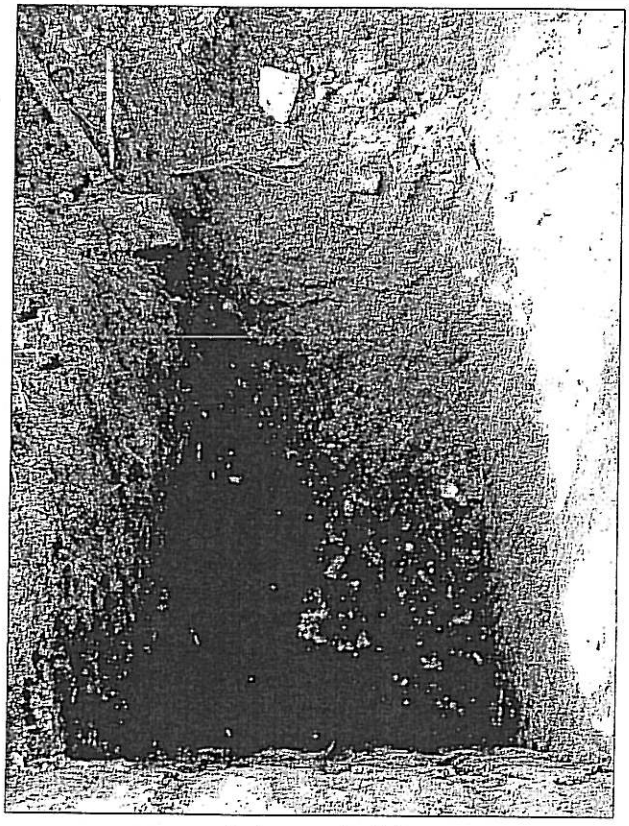


Foto saggio S1

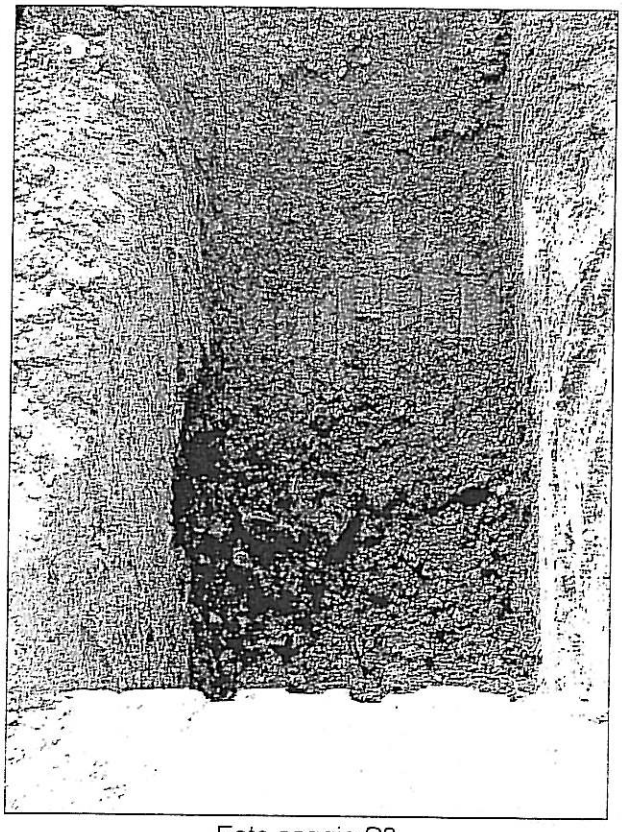
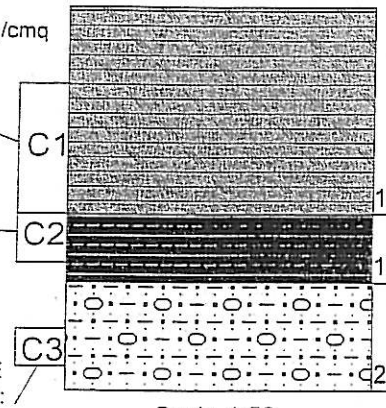


Foto saggio S2

STRATIGRAFIE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEI SAGGI ESPLORATIVI ESEGUITI NELL' AREA DI IMPOSTA DELLA PISCINA

S1

371



Scala 1:50

LEGENDA

γ (t/mc): peso di volume

cu (kg/cmq): coesione non drenata

φu (°): angolo di attrito in condizioni non drenate

c' (kg/cmq): coesione drenata

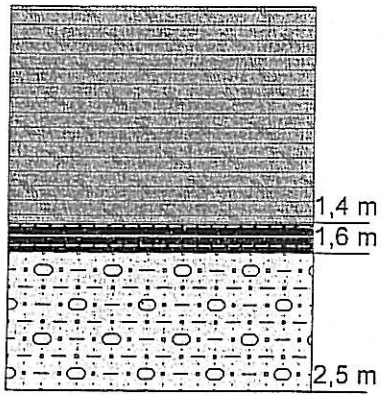
φ' (°): angolo di attrito in condizioni drenate

c'r (kg/cmq): coesione drenata in condizioni residue

φ'r (°): angolo di attrito in condizioni residue

S2

372.



Scala 1:50

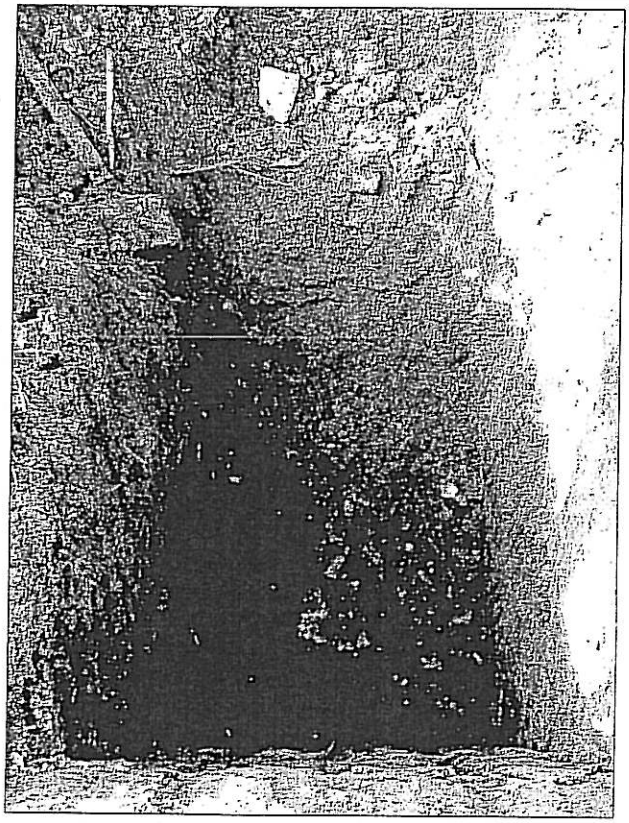


Foto saggio S1

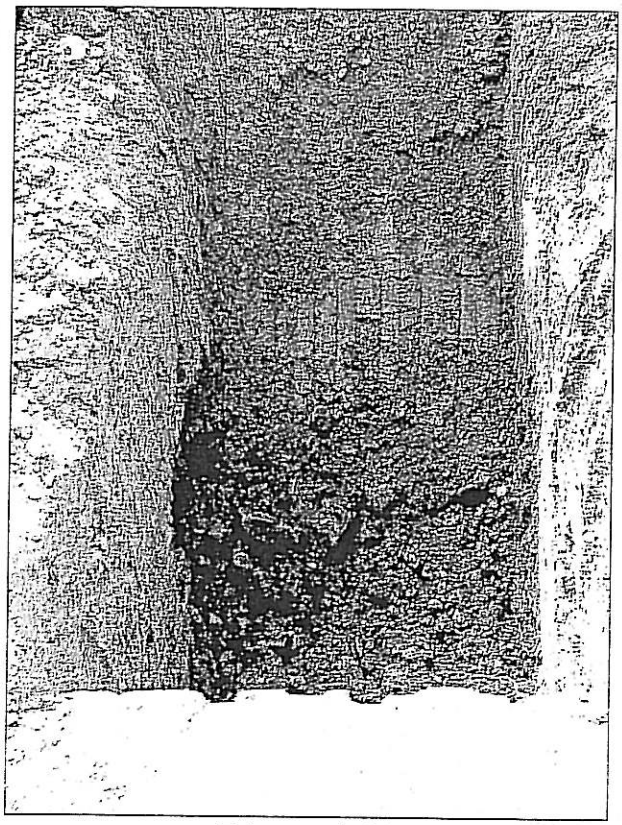


Foto saggio S2

STRATIGRAFIE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEI SAGGI ESPLORATIVI ESEGUITI NELL' AREA DI IMPOSTA DELLA PISCINA

361 P47

Committente :
Cantiere : Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond. : 1 Camp. : 1 da.....m.: 0,5-1,35
Tipo di campione : Indisturbato *Lunghezza (cm.) =*
Rapporto prova n° : *46* ***del :*** 11/3/08

Descrizione campione :
Limo con argilla e sabbia marrone con litici

Tipo di campione : **Indisturbato** in :
Lunghezza (cm.) =

Pocket penetrometer (Kg/cm²) = 2,1 (kPa) 205,9
Vane test (kg/cm²) (kPa)

Caratteristiche fisiche del campione		kN/m³
Peso di volume g (gr/cm³) =	1,962	
Umidità naturale w (%) =	22,9	
Peso Specifico Gs (gr/cm³) =	2,597	25,5
Densità secca Gd (gr/cm³) =	1,596	15,7
Indice dei vuoti e =	0,627	
Saturazione (%) =	95	
Porosità n (%) =	39	

Limiti di Atterberg	
Class. Casagrande =	CL
Limite Liquido WL % =	45,6
Limite Plastico WP % =	25,8
Indice di Plasticità IP =	19,8
Indice di Consistenza Ic =	1,1
Limite Ritiro WR % =	

Analisi Granulometrica

% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
28,7	23,0	25,0	23,3

Taglio Diretto CD		*Taglio Diretto UU*	
ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	ϕ (°)	cu (kg/cm²)
29	0,05		
	kPa		kPa
	4,8		

Parametri residui		*ELL*	*k*
ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	m/sec
	kPa	kPa	

Prova di compressione edometrica
Indice compressibilità Cc =

PRESS. kg/cm²	cv cm²/sec	k cm/sec	E kg/cm²	E kPa
0.25-0.5				
0.5-1.0				
1.0-2.0				
2.0-4.0				
4.0-8.0				
8.0-16.0				
16,0-32,0				

Indice di ricompressione
Indice di rigonfiamento

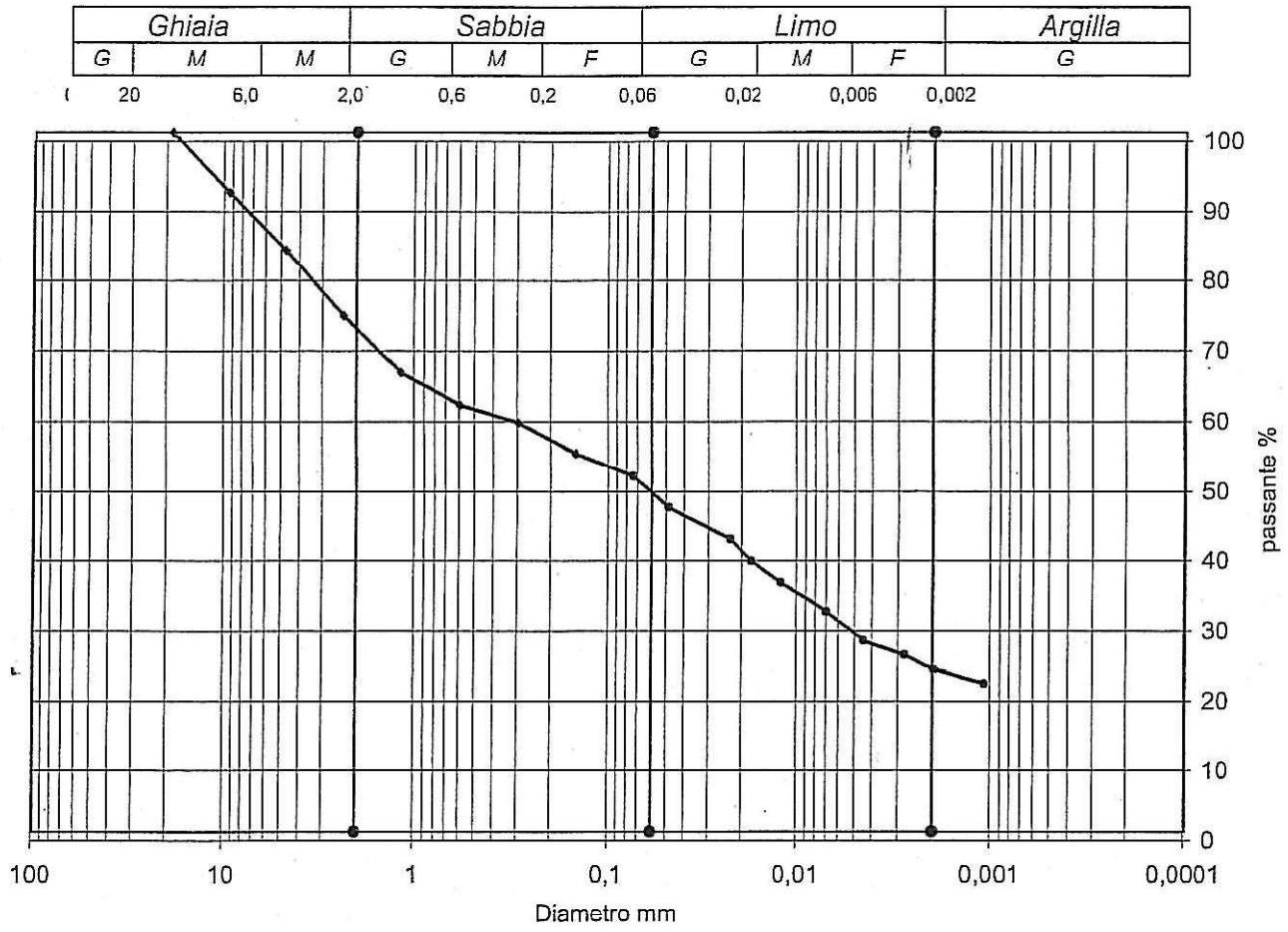
Prove eseguite sul campione	
umidità naturale **w**	X
peso volume γ	X
peso specifico **Gs**	X
limiti Atterberg **LA**	X
granulometria **Gr**	X
taglio diretto **TD**	X
compressione **ELL**	-
edometria **ED**	-
permeabilità **Pr**	-
proctor **PT**	-
riassiale **TX**	-

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

361

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente..... AZ s.r.l.
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond 1 Camp.... 1 da..... 0,5-1,35
Cert. n° : 341 del : 11/3/08 Pagina : 1/1



Coeff. d'uniformità Cu =				Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =				%	%	%	%
				28,7	23,0	25,0	23,3
Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 =	8,6463
19	100,0	0,150	54,3	0,0045	27,4	D60 =	0,4661
9,5	91,5	0,075	50,9	0,0028	25,3	D50 =	0,0697
4,75	83,2	0,049	46,4	0,0020	23,2	D30 =	
2,36	73,8	0,0234	41,9	0,0011	21,2	D10 =	
1,18	65,7	0,0181	38,8				
0,600	61,1	0,0122	35,7				
0,300	58,6	0,0071	31,5				

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:	Temperatura (°C)		20,5		
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+disperdente	-3	Gs (gr/cm³)		2,597
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n	200	Peso iniziale (gr)		40

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

361

LIMITI DI ATTERBERG

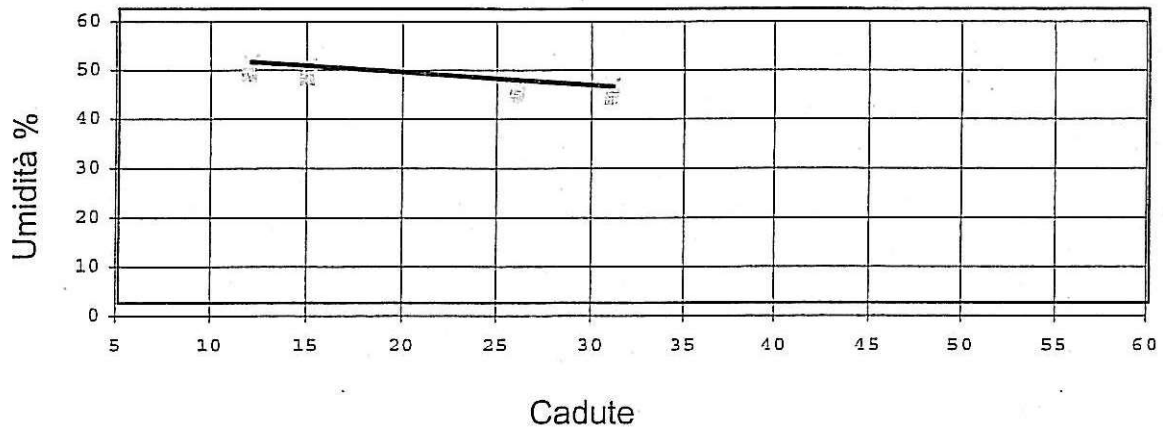
Committente.... I.

Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA

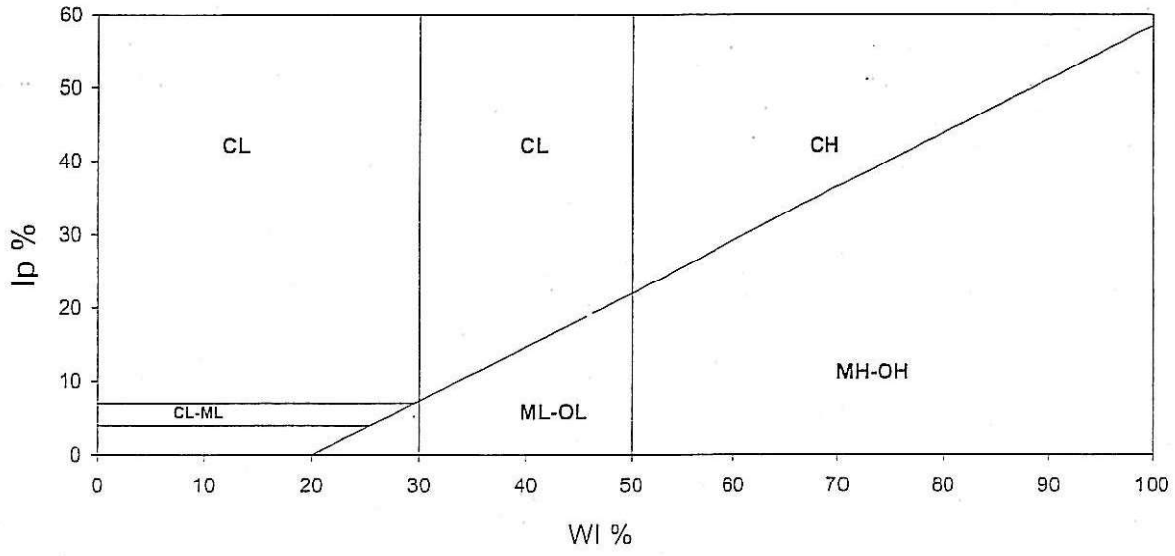
Sond.... 1 Camp.... 1 da..... 0,5-1,35

Cert. n° : 342 **del : 11/3/08** **Pagina : 1/1**

LIMITE DI PLASTICITA'						
Prova...	1	2	3	4		
Tara....	9,46	9,06				
R+TU....	12,51	11,97				
R+TS....	11,90	11,36				
w %	25,0	26,5				
LIMITE DI LIQUIDITA'						
Prova...	1	2	3	4		
Tara....	18,30	17,98	22,63	18,05	Class.Cas.	CL
R+TU....	28,36	30,01	36,21	31,33	WL....=	45,6
R+TS....	25,24	26,32	31,74	27	Wp....=	25,8
Cadute..	26	31	12	15	IP....=	19,8
w %	45,0	44,2	49,1	48,4	Ic....=	1,1



Carta di Plasticità di CASAGRANDE



Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

361

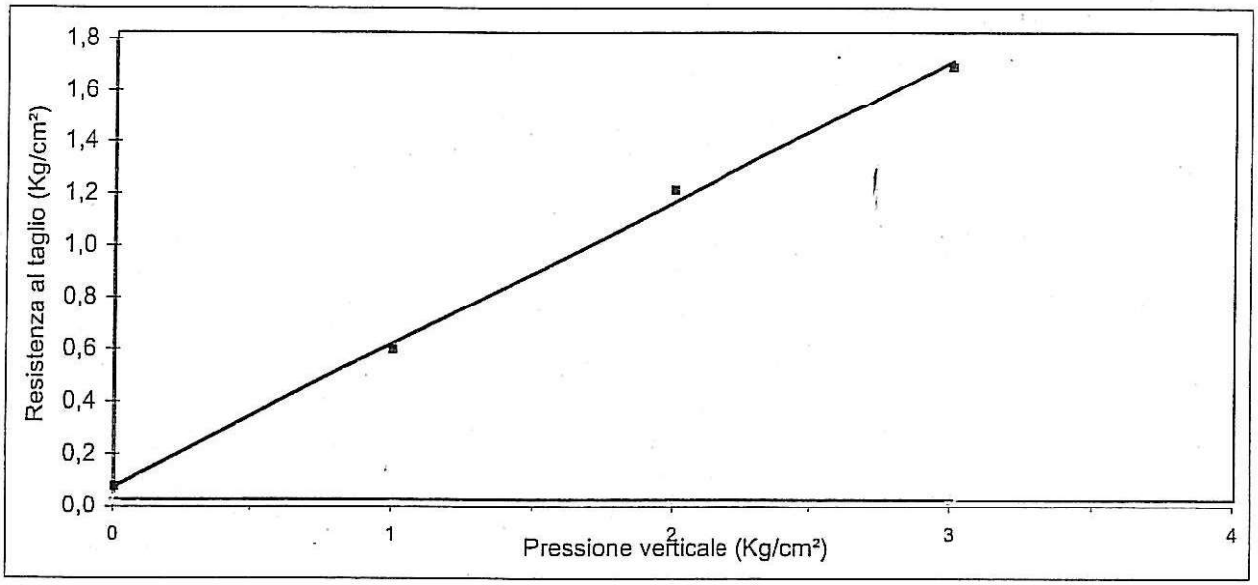
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente..... s.r.l.

Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA

Sond.... 1 Camp... 1 da..... 0,5-1,35

Cert. n° : 343 **del : 11/3/08** **Pagina : 1/2**



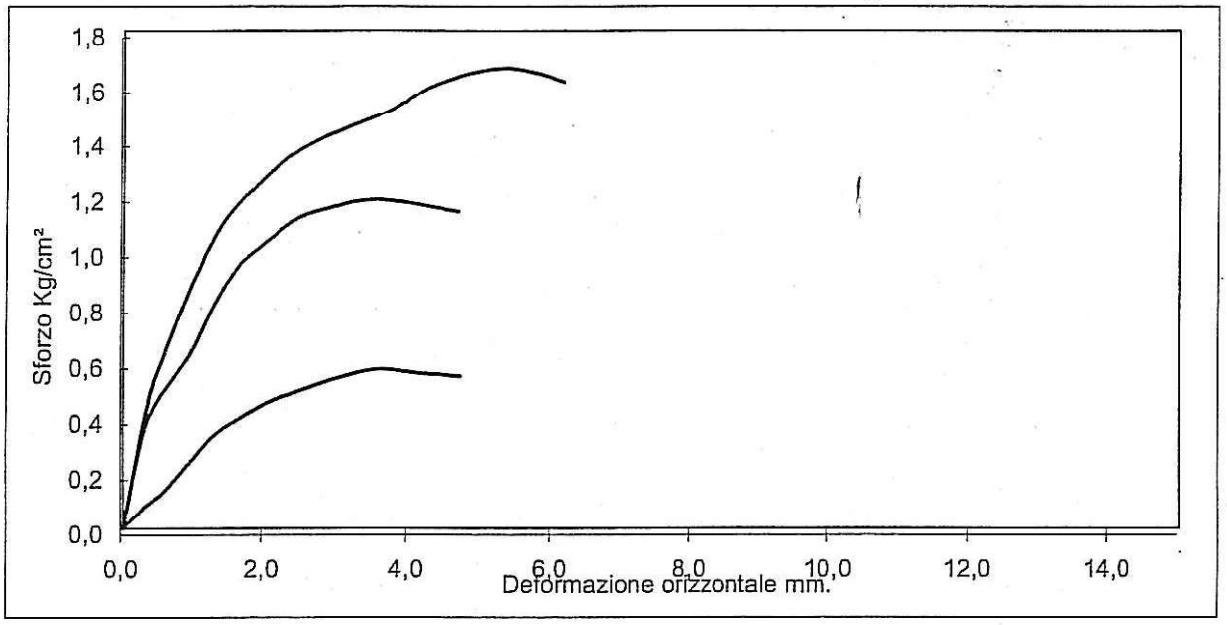
Provino 1	Def. orizz.	Sforzo	Provino 2	Def. orizz.	Sforzo	Provino 3	Def. orizz.	Sforzo
	mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²
	0	0		0	0		0	0
	0,320	0,080		0,280	0,331		0,310	0,400
	0,610	0,139		0,500	0,464		0,510	0,582
	1,000	0,252		0,940	0,622		1,310	1,055
	1,350	0,346		1,280	0,794		2,010	1,261
	2,000	0,444		1,650	0,946		2,600	1,379
	2,470	0,494		2,050	1,035		3,700	1,507
	3,050	0,543		2,460	1,118		4,250	1,591
	3,560	0,572		3,020	1,163		4,850	1,645
	4,050	0,562		3,550	1,187		5,350	1,665
	4,710	0,548		4,150	1,168		5,790	1,645
				4,680	1,143		6,150	1,615

Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

361

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente.....
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond.... 1 Camp... 1 da..... 0,5-1,35
Cert. n° : 343 **del : 11/3/08** **Pagina : 2/2**



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità mm/min.	0,010	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	18,61	20	18,12	20	17,82
Lato (mm)		60		60		60	
Volume (cm^3)		63,34	52,62	63,34	45,07	63,34	50,38
γ umido (g/cm^3)		1,958	1,296	1,903	1,583	2,024	1,230
γ secco (g/cm^3)		1,501	1,050	1,459	1,288	1,552	1,009
Umidità (%)		30,5	23,4	30,5	22,9	30,5	21,9

PARAMETRI A ROTTURA

Pressione verticale Kg/cm^2.....		1		2		3
Sforzo a rottura Kg/cm^2.....		0,572		1,187		1,665
Deform. verticale consolidazione mm.....		1,250		1,62		1,68
Deform. verticale mm....		1,390		1,88		2,18
Deformazione orizzontale mm....		3,560		3,550		5,350

Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

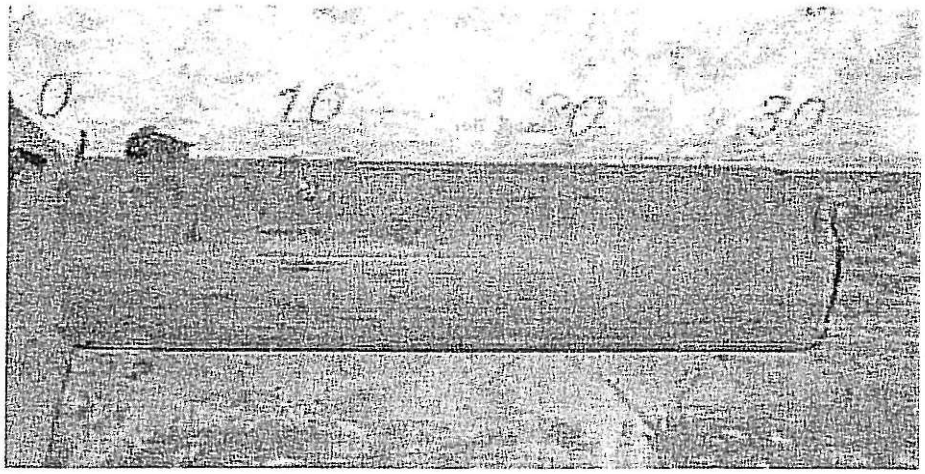
P47

362

Committente :
Cantiere : Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond. : 1 Camp. : 2 da.....m.: 1,35-1,67
Tipo di campione : Indisturbato *Lunghezza (cm.) =* 30
Rapporto prova n° : *46* ***del :*** 11/3/08

Descrizione campione :
Argilla con limo sabbiosa e rari litici arenacei compatta

Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
Lunghezza (cm.) = **30**



Pocket penetrometer (Kg/cm²) = **4,2** (kPa) **411,9**
Vane test (kg/cm²) (kPa)

Caratteristiche fisiche del campione		kN/m³	*Limiti di Atterberg*	
Peso di volume g (gr/cm³) =	**1,961**		Class. Casagrande =	
Umidità naturale w (%) =	**20,5**		Limite Liquido WL % =	
Peso Specifico Gs (gr/cm³) =	**2,695**	**26,4**	Limite Plastico WP % =	
Densità secca Gd (gr/cm³) =	**1,628**	**16,0**	Indice di Plasticità IP =	
Indice dei vuoti e =	**0,655**		Indice di Consistenza Ic =	
Saturazione (%) =	**84**		Limite Ritiro WR % =	
Porosità n (%) =	**40**			

Analisi Granulometrica				*Taglio Diretto CD*		*Taglio Diretto UU*	
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	ϕ (°)	cu (kg/cm²)
11,0	**18,6**	**27,2**	**43,2**	**26**	**0,42**		
					kPa		kPa
					41,1		

	Parametri residui		*ELL*	*k*
	ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	m/sec
			1,61	
		kPa	kPa	
			158,3	

Prova di compressione edometrica
Indice compressibilità Cc = **0,212**

PRESS. kg/cm²	cv cm²/sec	k cm/sec	E kg/cm²	E kPa
0.25-0.5	**6,0E-04**	**1,4E-08**	**42**	**4086**
0.5-1.0	**3,4E-04**	**7,2E-09**	**48**	**4670**
1.0-2.0	**3,7E-04**	**6,6E-09**	**56**	**5525**
2.0-4.0	**9,9E-04**	**1,5E-08**	**67**	**6593**
4.0-8.0	**5,2E-04**	**4,2E-09**	**121**	**11887**
.8.0-16.0	**4,7E-04**	**2,2E-09**	**208**	**20377**
16,0-32,0				

Indice di ricompressione
Indice di rigonfiamento

Prove eseguite sul campione

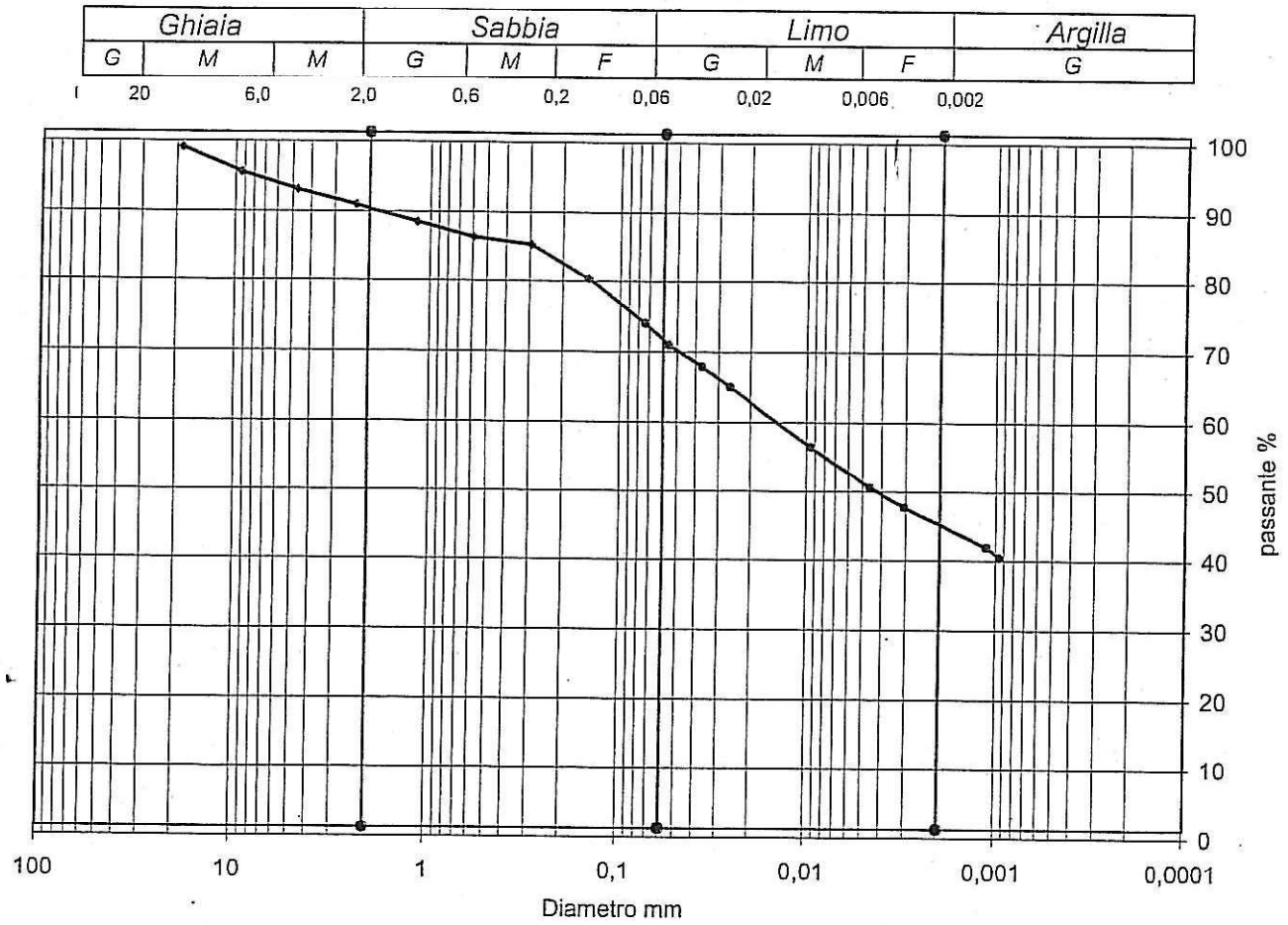
umidità naturale **w**	X
peso volume γ	X
peso specifico Gs	X
limiti Atterberg LA	-
granulometria Gr	X
taglio diretto TD	X
compressione ELL	X
edometria ED	X
permeabilità Pr	-
proctor PT	-
riassiale TX	-

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

362

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente..... A2
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond 1 Camp.... 2 da..... 1,35-1,67
Cert. n° : 344 del : 11/3/08 Pagina : 1/1



Coeff. d'uniformità Cu =	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =	%	%	%	%
	11,0	18,6	27,2	43,2

Diametro	Passante %	Diametro	Passante %
19	97,8	0,150	79,2
9,5	94,3	0,075	72,8
4,75	91,8	0,056	69,8
2,36	89,7	0,0372	66,7
1,18	87,3	0,0263	63,8
0,600	85,2	0,0096	55,1
0,300	84,1	0,0046	49,3

Diametro	Passante %
0,0031	46,4
0,0011	40,6
0,0010	39,2

D90 =	2,6934
D60 =	0,0190
D50 =	0,0052
D30 =	
D10 =	

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:	Temperatura (°C)	19,5		
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+disperdente	-3	Gs (gr/cm³)	2,695
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n	200	Peso iniziale (gr)	40

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

362

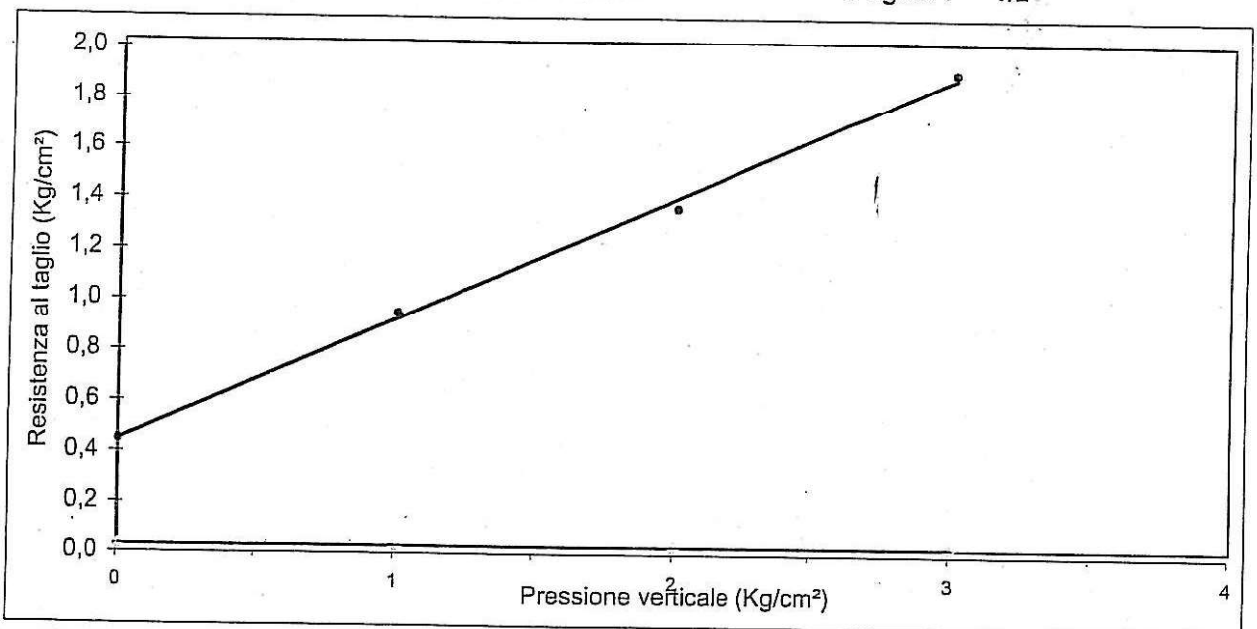
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente.....

Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA

Sond.... 1 Camp... 2 da..... 1,35-1,67

Cert. n° : 345 **del : 11/3/08** **Pagina : 1/2**



Provino 1	Def. orizz.	Sforzo
	mm.	Kg/cm²
	0	0
	0,150	0,089
	0,310	0,176
	0,640	0,345
	1,540	0,613
	2,100	0,671
	3,450	0,835
	4,240	0,856
	4,850	0,889
	5,420	0,919
	6,020	0,905
	6,560	0,892

Provino 2	Def. orizz.	Sforzo
	mm.	Kg/cm²
	0	0
	0,150	0,169
	0,500	0,394
	0,830	0,645
	1,370	0,869
	2,020	0,973
	2,610	1,105
	3,110	1,213
	3,560	1,287
	4,150	1,338
	4,560	1,318
	5,210	1,290

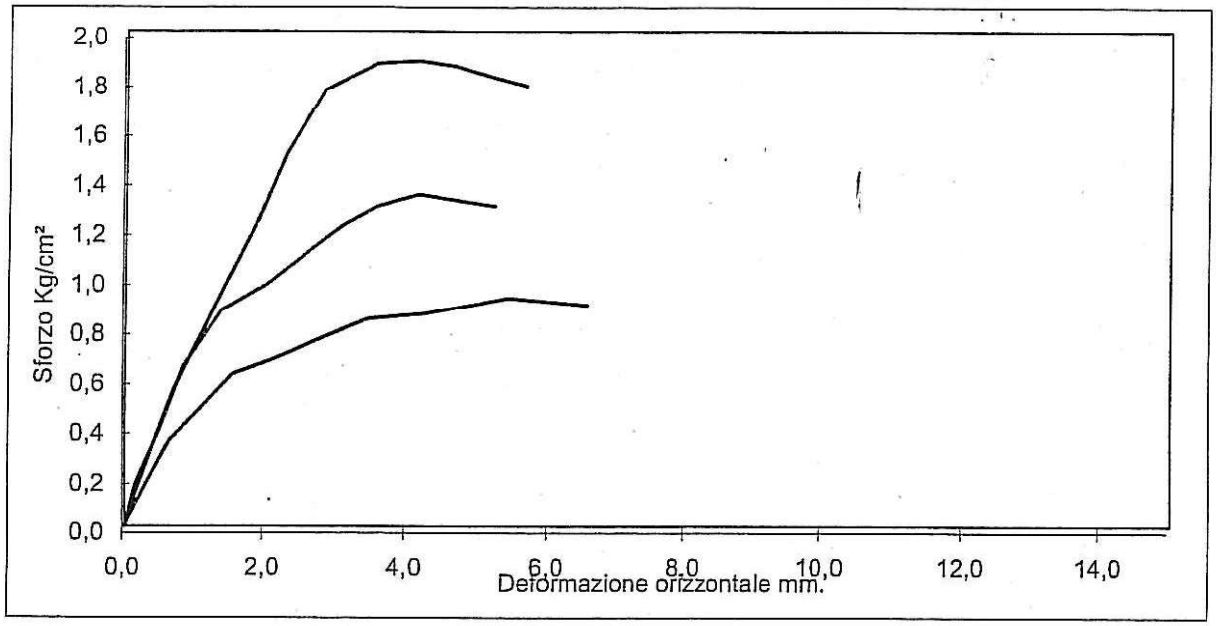
Provino 3	Def. orizz.	Sforzo
	mm.	Kg/cm²
	0	0
	0,120	0,112
	0,300	0,250
	0,700	0,556
	1,500	1,011
	1,870	1,218
	2,300	1,503
	2,850	1,762
	3,560	1,869
	4,150	1,878
	4,650	1,858
	5,150	1,817
	5,650	1,780

Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

362

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente..
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond.... 1 Camp... 2 da..... 1,35-1,67
Cert. n° : 345 **del : 11/3/08** **Pagina : 2/2**



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità mm/min.	0,010	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	19,06	20	17,83	20	18,06
Diametro (mm)		63		63		63	
Volume (cm^3)		63,34	53,89	63,34	44,91	63,34	51,05
γ umido (g/cm^3)		2,342	1,602	2,342	1,805	2,317	1,570
γ secco (g/cm^3)		1,944	1,267	1,944	1,476	1,923	1,293
Umidità (%)		20,5	26,4	20,5	22,3	20,5	21,4

PARAMETRI A ROTTURA

Pressione verticale Kg/cm^2.....	1	2	3
Sforzo a rottura Kg/cm^2.....	0,919	1,338	1,878
Deform. verticale consolidazione mm.....	0,790	1,52	1,47
Deform. verticale mm....	0,940	2,170	1,945
Deformazione orizzontale mm....	5,420	4,150	4,150

Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

362

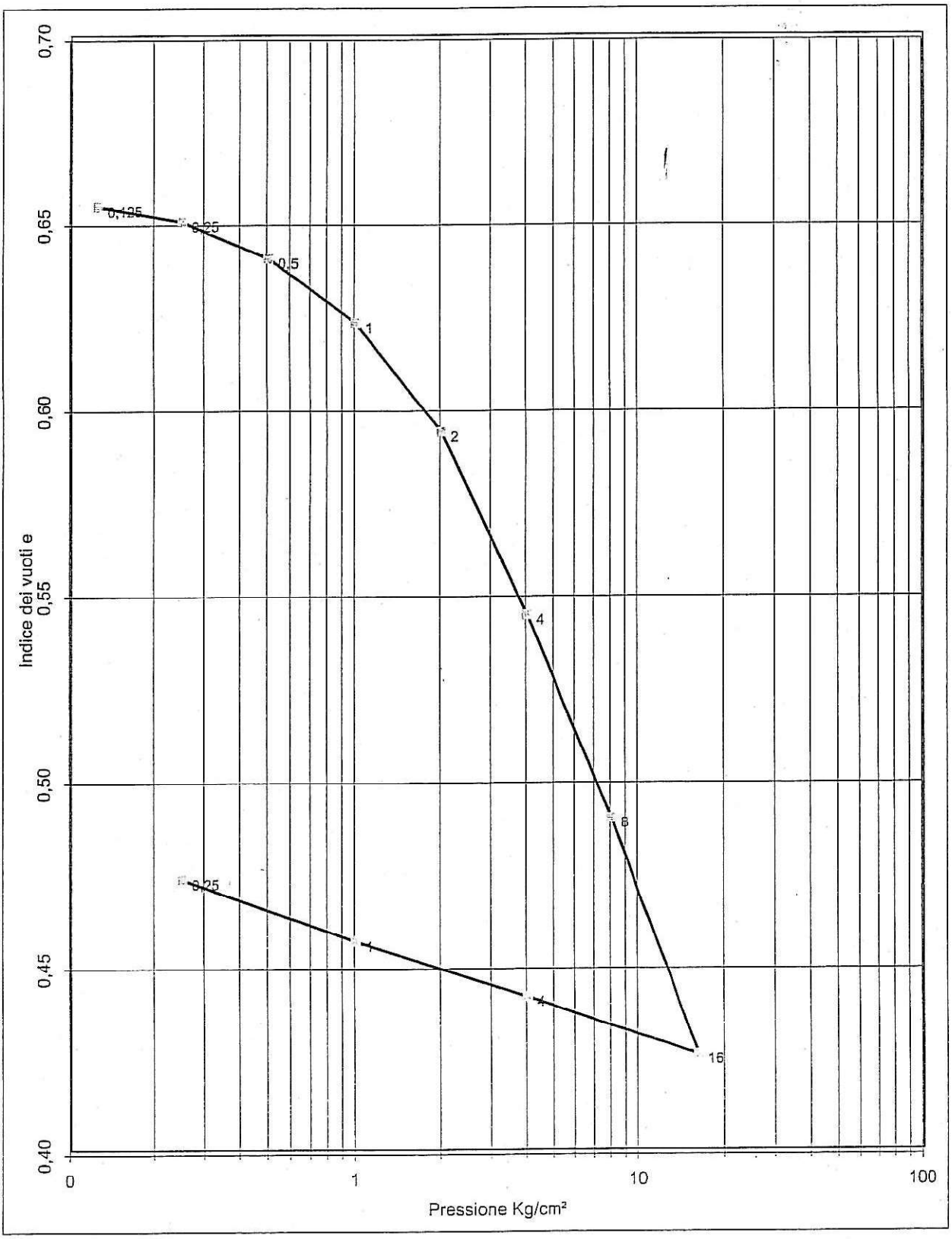
PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente.....

Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA

Sond.... 1 Camp... 2 da..... 1,35-1,67

Cert. n° : 346 **del : 11/3/08** **Pagina : 2/3**



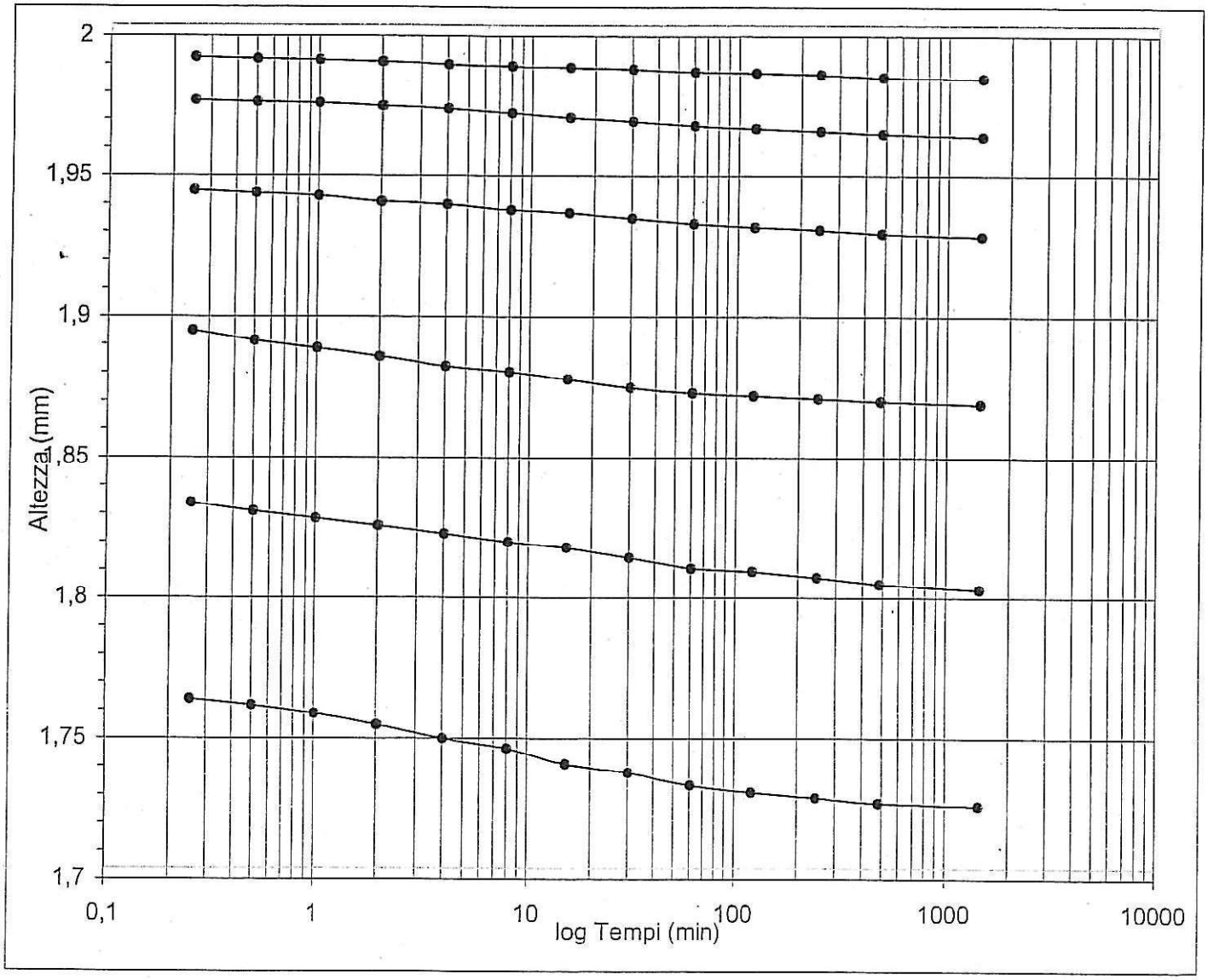
Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

362

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente.....
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond.... 1 Camp... 2 da..... 1,35-1,67
Cert. n° : 346 **del : 11/3/08** **Pagina : 3/3**

INTERVALLO		cv	k	mv	Cα
		cm²/sec	cm/sec	cm²/Kg	
0.25-0.5		6,0E-04	1,4E-08	0,0240	
0.5-1.0		3,4E-04	7,2E-09	0,0210	
1.0-2.0		3,7E-04	6,6E-09	0,0178	
2.0-4.0		9,9E-04	1,5E-08	0,0149	
4.0-8.0		5,2E-04	4,2E-09	0,0082	
8.0-16.0		4,7E-04	2,2E-09	0,0048	
16,0-32,0					



Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

362

PROVA AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Committente.....
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond.... 1 Camp... 2 da..... 1,35-1,67
Cert. n° : 347 **del : 11/3/08** **Pagina : 1/1**

Sez. provino (cm²) =	11,34	Gs (gr/cm³)	2,650
D prov. (cm.)	3,8	H prov. (cm.)	7,6

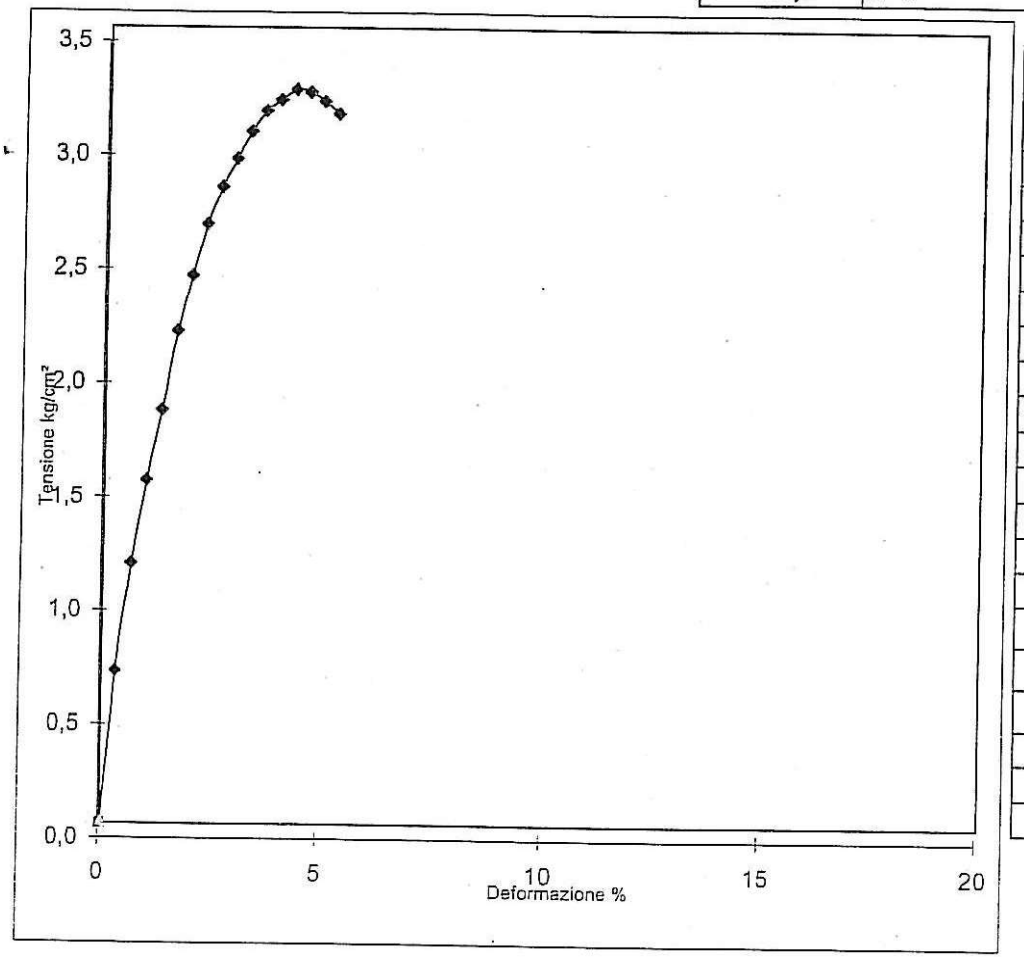
Provino 1

					Def.	Sforzo
Tensione a rottura	Kg/cm²	3,23	316,6	kPa	%	Kg/cm²
Umidità	%	19,5			0	0
Mod. Elasticità	Kg/cm²	174	17060,1	kPa	0,3	0,67
Peso di volume γ	gr/cm³	1,555	15,3	kN/m³	0,7	1,14
					1,0	1,51
					1,3	1,82
					1,6	2,17
					2,0	2,41
					2,3	2,64
					2,6	2,80
					3,0	2,92
					3,3	3,04
					3,6	3,13
					3,9	3,18
					4,3	3,23
					4,6	3,22
					4,9	3,18
					5,3	3,12

Provino 2

Tensione a rottura	Kg/cm²
Umidità	%
Mod. Elasticità	Kg/cm²
Peso di volume γ	gr/cm³

Resistenza al taglio non drenata cu =	1,61	Kg/cm²
	158,3	kPa



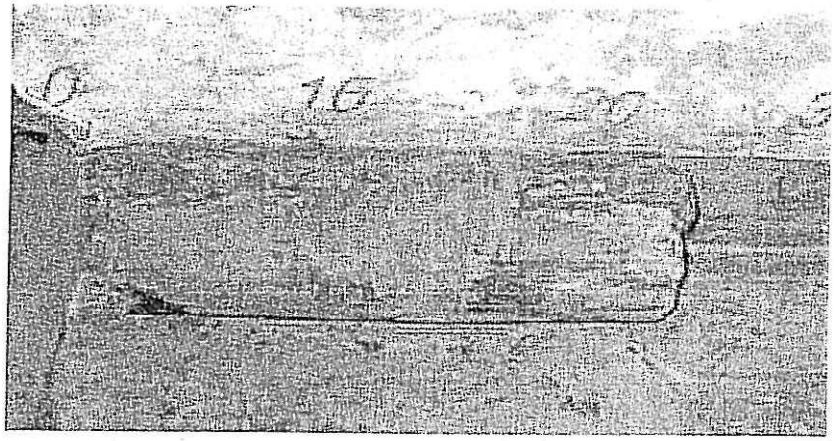
Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

P47

363

Committente :
Cantiere : Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond. : 1 Camp. : 3 da.....m.: 2,1-2,34
Tipo di campione : Indisturbato *Lunghezza (cm.) =* 22
Rapporto prova n° : *46* ***del :*** **11/3/08**

Descrizione campione :
Litici arenacei in matrice argillo limoso sabbiosa il tutto molto compatto
Prova di taglio nella parte alta da 0-12 cm.
Non è stata eseguita la prova edometrica e ELL per manacanza di campione
Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
Lunghezza (cm.) = **22**



Pocket penetrometer (Kg/cm²) = >6 (kPa)
Vane test (kg/cm²) (kPa)

Caratteristiche fisiche del campione		kN/m³	*Limiti di Atterberg*	
Peso di volume g (gr/cm³) =	2,121		Class. Casagrande =	
Umidità naturale w (%) =	11,8		Limite Liquido WL % =	
Peso Specifico Gs (gr/cm³) =	2,617	25,7	Limite Plastico WP % =	
Densità secca Gd (gr/cm³) =	1,897	18,6	Indice di Plasticità IP =	
Indice dei vuoti e =	0,379		Indice di Consistenza Ic =	
Saturazione (%) =	81		Limite Ritiro WR % =	
Porosità n (%) =	27			

Analisi Granulometrica				*Taglio Diretto CD*		*Taglio Diretto UU*	
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	ϕ (°)	cu (kg/cm²)
48,0	12,5	19,2	20,2	23	0,67		
					kPa		kPa
					65,7		

	Parametri residui		*ELL*	*k*
	ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	m/sec
		kPa	kPa	

Prova di compressione edometrica Indice compressibilità Cc =				
PRESS. kg/cm²	cv cm²/sec	k cm/sec	E kg/cm²	E kPa
0.25-0.5				
0.5-1.0				
1.0-2.0				
2.0-4.0				
4.0-8.0				
8.0-16.0				
16,0-32,0				
Indice di ricompressione				
Indice di rigonfiamento				

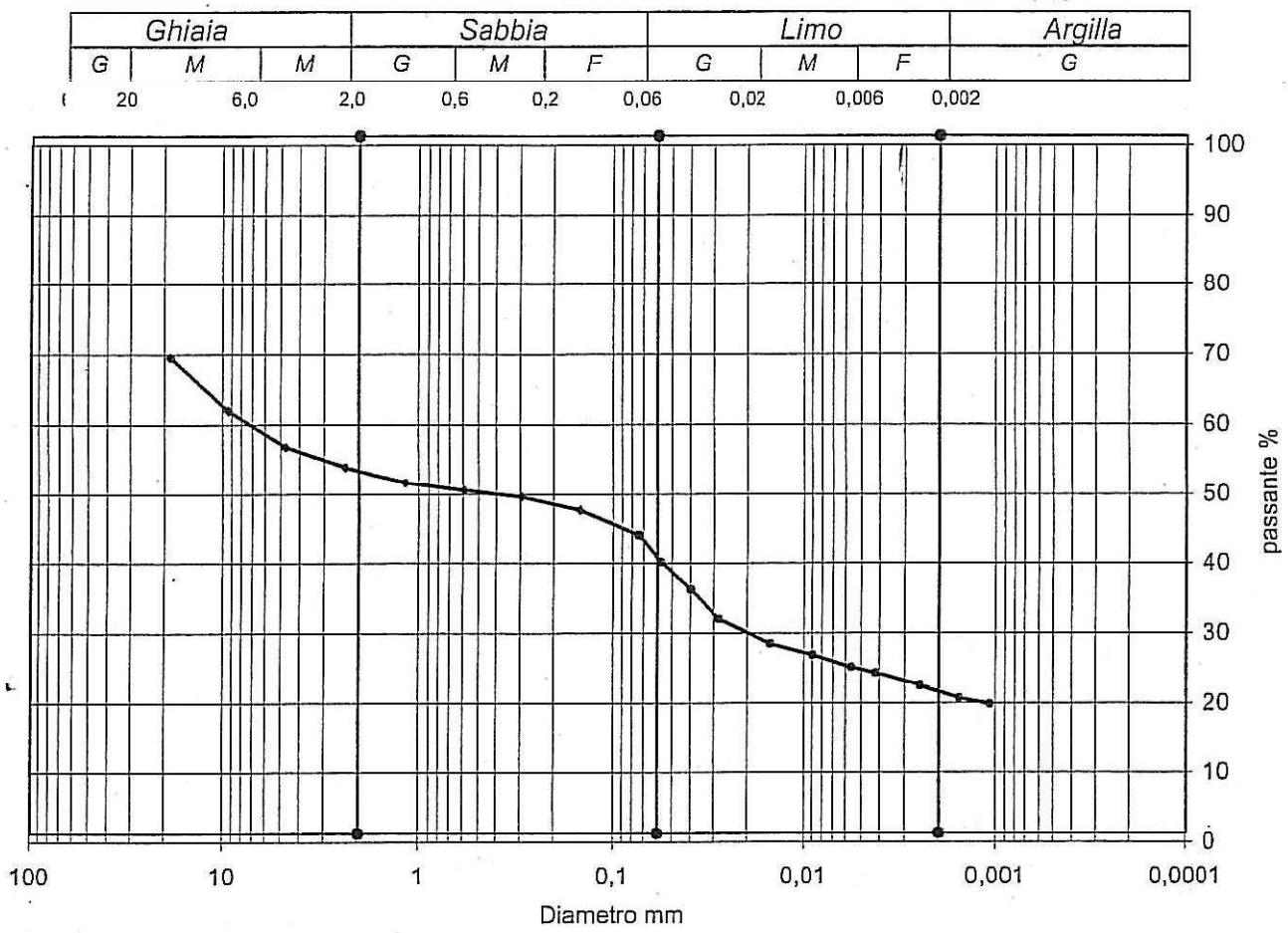
Prove eseguite sul campione	
umidità naturale w	X
peso volume γ	X
peso specifico Gs	X
limiti Atterberg LA	-
granulometria Gr	X
taglio diretto TD	X
compressione ELL	-
edometria ED	-
permeabilità Pr	-
proctor PT	-
riassiale TX	-

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

363

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente.....
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond 1 Camp.... 3 da..... 2,1-2,34
Cert. n° : 348 **del : 11/3/08** **Pagina :** 1/1



Coeff. d'uniformità Cu =				Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =				%	%	%	%
				48,0	12,5	19,2	20,2
Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 =	
19	68,4	0,150	46,4	0,0057	23,8	D60 =	8,8711
9,5	60,7	0,075	42,8	0,0042	22,9	D50 =	0,9577
4,75	55,5	0,058	38,9	0,0025	21,2	D30 =	0,0258
2,36	52,7	0,0403	35,0	0,0016	19,4	D10 =	
1,18	50,4	0,0285	30,7	0,0011	18,6		
0,600	49,3	0,0152	27,2				
0,300	48,4	0,0090	25,5				

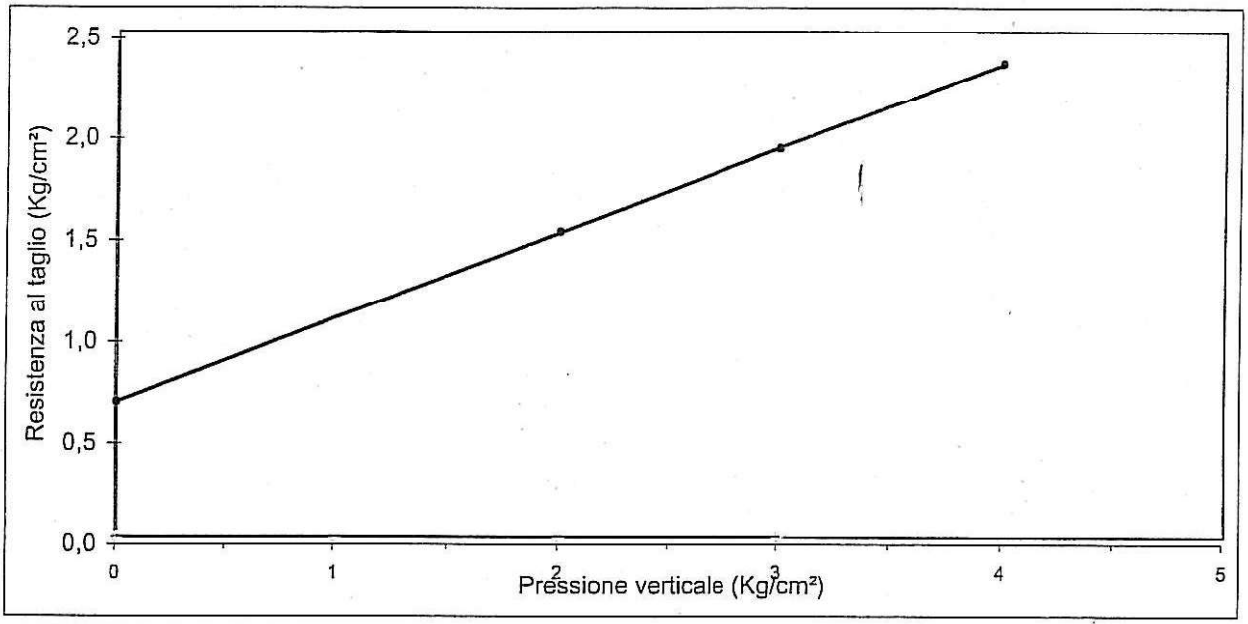
SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:	Temperatura (°C)		20,5		
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+disperdente	-3	Gs (gr/cm³)		2,617
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n	200	Peso iniziale (gr)		40

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

363

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente.....
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond.... 1 Camp... 3 da..... 2,1-2,34
Cert. n° : 349 **del : 11/3/08** **Pagina : 1/2**



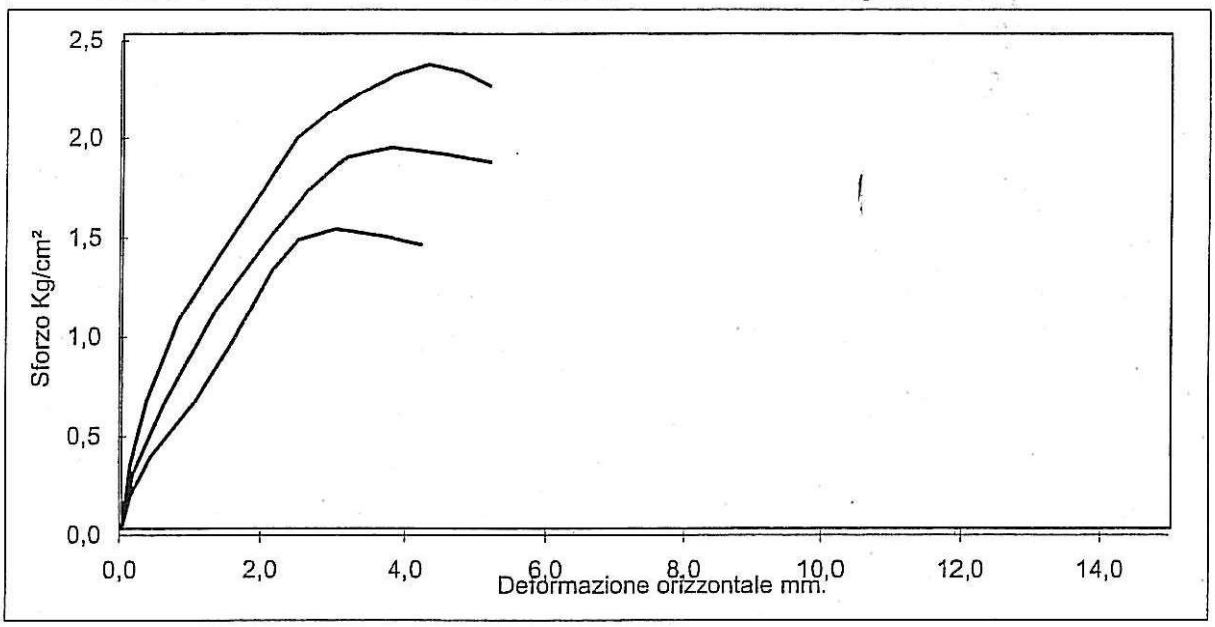
Provino 1	Def. orizz.	Sforzo	Provino 2	Def. orizz.	Sforzo	Provino 3	Def. orizz.	Sforzo
	mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²
	0	0		0	0		0	0
	0,120	0,169		0,160	0,276		0,120	0,322
	0,420	0,368		0,600	0,628		0,350	0,644
	1,050	0,644		1,350	1,111		0,810	1,050
	1,610	0,965		2,020	1,433		1,420	1,394
	2,130	1,302		2,610	1,701		2,020	1,716
	2,480	1,456		3,150	1,869		2,450	1,961
	3,020	1,509		3,750	1,915		3,150	2,160
	3,650	1,474		4,510	1,885		3,760	2,283
	4,180	1,433		5,160	1,846		4,280	2,344
							4,760	2,306
							5,150	2,237

Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

363

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente....
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - PISCINA
Sond.... 1 Camp... 3 da..... 2,1-2,34
Cert. n° : 349 del : 11/3/08 Pagina : 2/2



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità mm/min.	0,010	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	19,68	20	19,49	20	19,38
Diametro (mm)		63		63		63	
Volume (cm³)		63,34	55,64	63,34	53,34	63,34	54,78
γ umido (g/cm³)		2,342	1,393	2,342	1,482	2,317	1,324
γ secco (g/cm³)		2,096	1,202	2,096	1,310	2,073	1,154
Umidità (%)		11,8	15,8	11,8	13,2	11,8	14,7

PARAMETRI A ROTTURA

Pressione verticale Kg/cm².....		2		3		4
Sforzo a rottura Kg/cm².....		1,509		1,915		2,344
Deform. verticale consolidazione mm.....		0,210		0,42		0,53
Deform. verticale mm....		0,320		0,510		0,625
Deformazione orizzontale mm....		3,020		3,750		4,280

Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

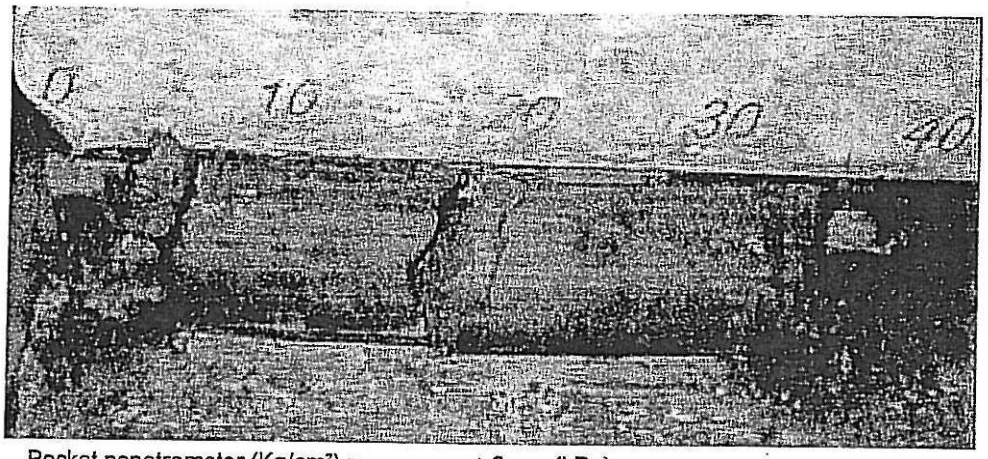
P47

364

Committente :
Cantiere : Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA
Sond. : 5 Camp. : 1 da.....m.: 0,7-1,0
Tipo di campione : Indisturbato *Lunghezza (cm.) =* 35
Rapporto prova n° : *46* ***del :*** **11/3/08**

Descrizione campione :
Limo con argilla sabbioso con litici arenacei marrone molto compatto

Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
Lunghezza (cm.) = **35**



Pocket penetrometer (Kg/cm²) = >6 (kPa)
Vane test (kg/cm²) (kPa)

Caratteristiche fisiche del campione		kN/m³	*Limiti di Atterberg*	
Peso di volume g (gr/cm³) =	1,918		Class. Casagrande =	CL
Umidità naturale w (%) =	14,0		Limite Liquido WL % =	35,8
Peso Specifico Gs (gr/cm³) =	2,667	26,2	Limite Plastico WP % =	20,4
Densità secca Gd (gr/cm³) =	1,683	16,5	Indice di Plasticità IP =	15,4
Indice dei vuoti e =	0,585		Indice di Consistenza Ic =	1,4
Saturazione (%) =	64		Limite Ritiro WR % =	
Porosità n (%) =	37			

Analisi Granulometrica				*Taglio Diretto CD*		*Taglio Diretto UU*	
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla	ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	ϕ (°)	cu (kg/cm²)
12,4	21,0	35,8	30,9	23	0,67		
					kPa		kPa
					65,7		

Parametri residui		*ELL*	*k*
ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	m/sec
15	0,011	1,74	
	kPa	kPa	
	1,03	171,0	

Prova di compressione edometrica
Indice compressibilità Cc =

PRESS. kg/cm²	cv cm²/sec	k cm/sec	E kg/cm²	E kPa
0.25-0.5				
0.5-1.0				
1.0-2.0				
2.0-4.0				
4.0-8.0				
8.0-16.0				
16,0-32,0				

Indice di ricompressione
Indice di rigonfiamento

Prove eseguite sul campione

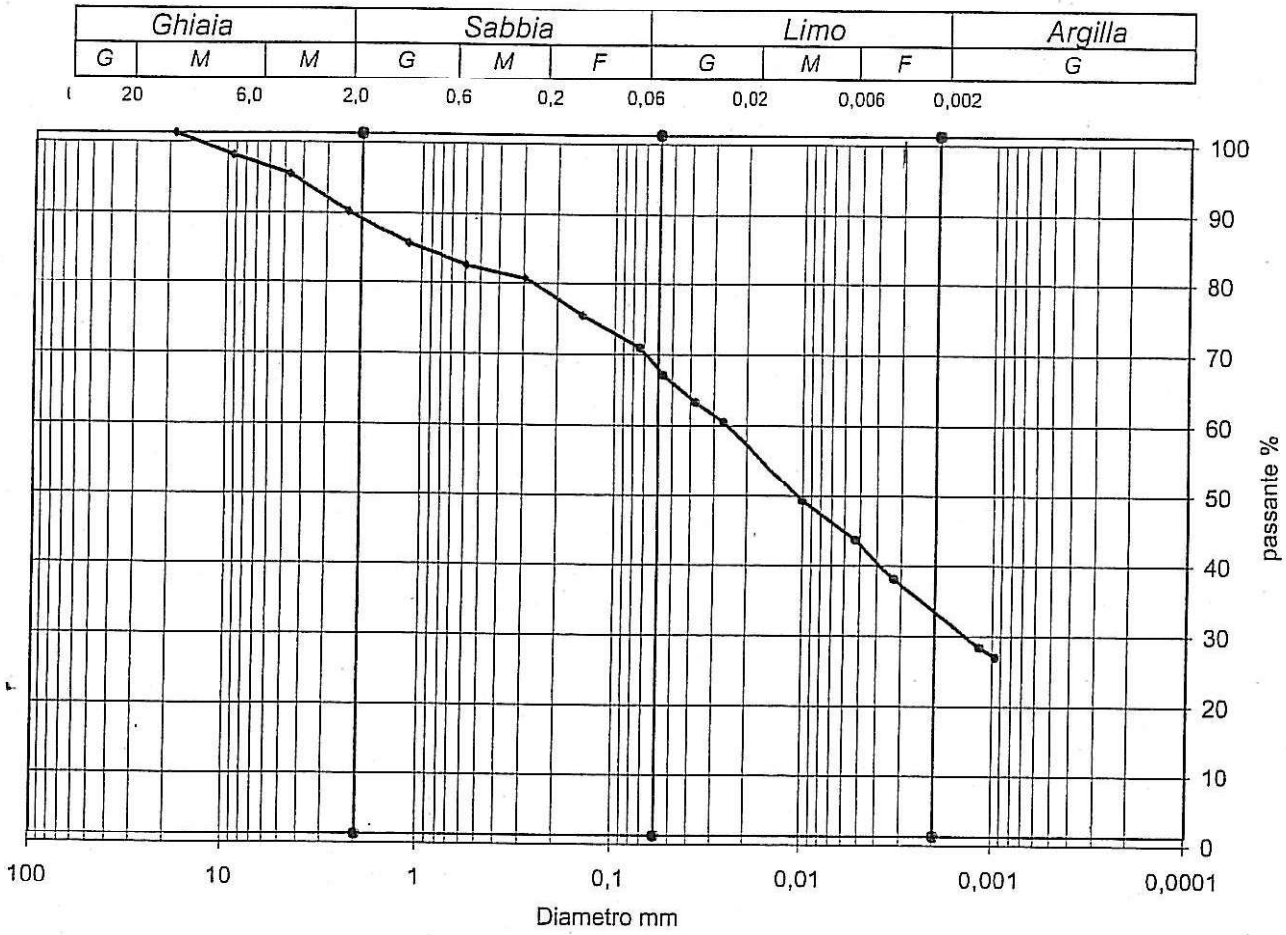
umidità naturale w	X
peso volume γ	X
peso specifico Gs	X
limiti Atterberg LA	X
granulometria Gr	X
taglio diretto TD	X
compressione ELL	X
edometria ED	-
permeabilità Pr	-
proctor PT	-
rassiale TX	-

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

364

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente.....
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA
Sond 5 Camp.... 1 da..... 0,7-1,0
Cert. n° : 350 **del : 11/3/08** **Pagina :** 1/1



Coeff. d'uniformità Cu =	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =	%	%	%	%
	12,4	21,0	35,8	30,9

Diametro	Passante %	Diametro	Passante %
19	100,0	0,150	74,3
9,5	96,9	0,075	69,8
4,75	94,2	0,056	65,9
2,36	89,0	0,0380	62,0
1,18	84,5	0,0268	59,2
0,600	81,5	0,0101	48,0
0,300	79,5	0,0054	42,5

Diametro	Passante %
0,0033	36,9
0,0012	27,1
0,0010	25,7

D90 =	2,8309
D60 =	0,0300
D50 =	0,0131
D30 =	0,0018
D10 =	

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:	Temperatura (°C)		20,5		
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+disperdente	-3	Gs (gr/cm³)		2,667
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n	200	Peso iniziale (gr)		40

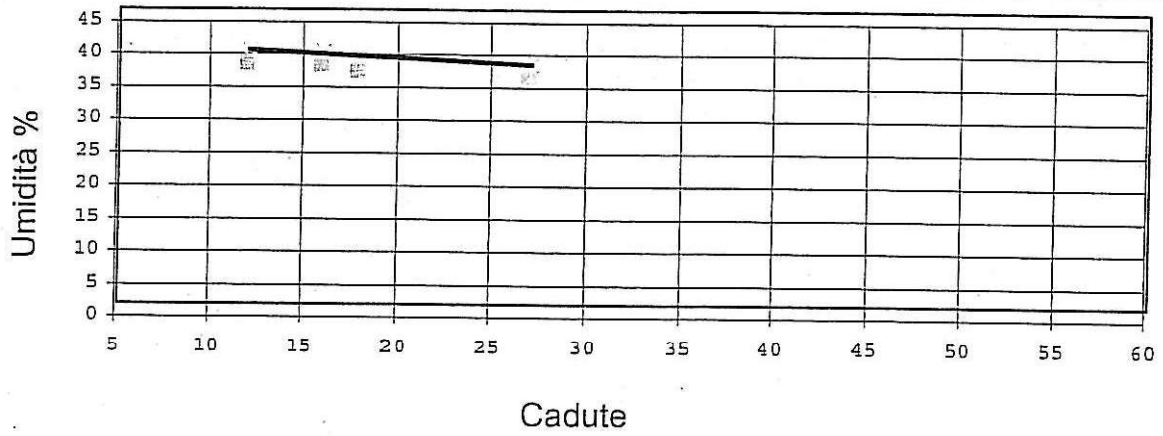
Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

364

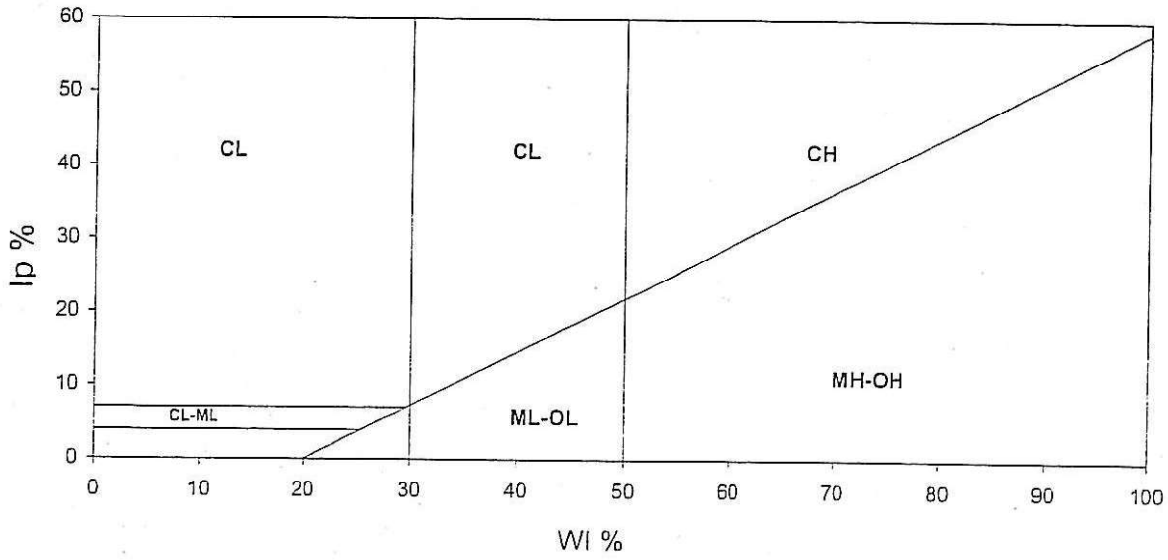
LIMITI DI ATTERBERG

Committente.... A :.r.l.
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA
Sond.... 5 Camp.... 1 da..... 0,7-1,0
Cert. n° : 351 **del : 11/3/08** **Pagina : 1/1**

LIMITE DI PLASTICITA'						
Prova...	1	2	3	4		
Tara....	9,02	10,55				
R+TU....	12,52	13,02				
R+TS....	11,93	12,60				
w %	20,3	20,5				
LIMITE DI LIQUIDITA'						
Prova...	1	2	3	4		
Tara....	22,82	18,24	18,12	23,03	Class.Cas.	CL
R+TU....	32,51	29,95	31,08	36,91	WL....=	35,8
R+TS....	29,81	26,70	27,55	33,19	Wp....=	20,4
Cadute..	12	16	18	27	IP....=	15,4
w %	38,6	38,4	37,4	36,6	Ic....=	1,4



Carta di Plasticità di CASAGRANDE



Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

364

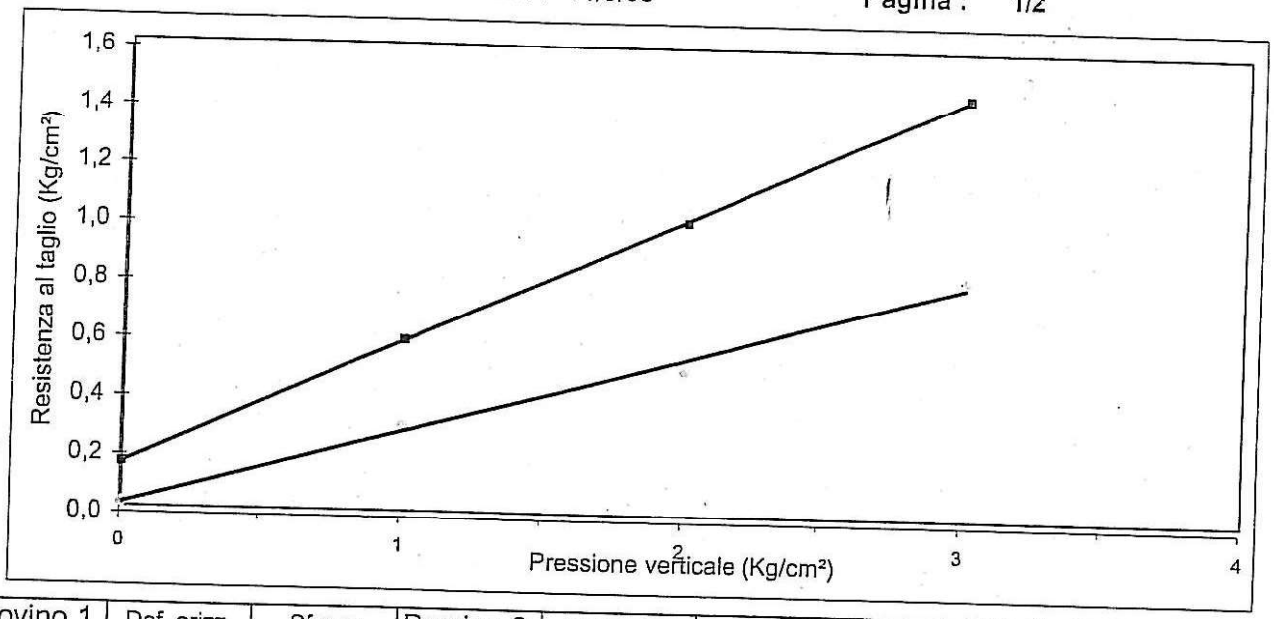
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente.....

Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA

Sond.... 5 Camp... 1 da..... 0,7-1,0

Cert. n° : 352 **del : 11/3/08** **Pagina : 1/2**



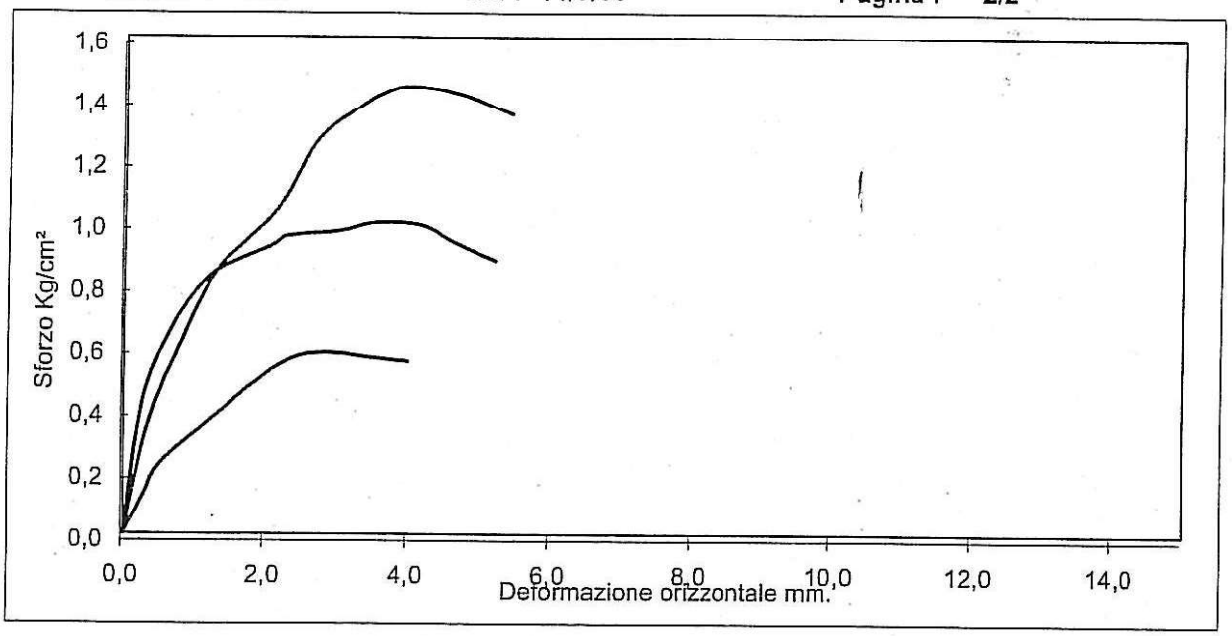
Provino 1	Def. orizz.	Sforzo	Provino 2	Def. orizz.	Sforzo	Provino 3	Def. orizz.	Sforzo
	mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²
	0	0		0	0		0	0
	0,300	0,134		0,260	0,415		0,290	0,312
	0,540	0,233		0,640	0,646		0,560	0,489
	1,410	0,400		1,200	0,828		0,710	0,562
	1,800	0,479		2,040	0,922		1,290	0,838
	2,350	0,562		2,300	0,956		2,140	1,040
	2,850	0,582		3,000	0,971		2,660	1,251
	3,410	0,567		3,560	1,000		3,150	1,350
	3,980	0,553		4,180	0,991		3,610	1,419
				4,550	0,946		4,010	1,438
				5,200	0,877		4,700	1,414
							5,410	1,350

Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

364

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente.....
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA
Sond.... 5 Camp... 1 da..... 0,7-1,0
Cert. n° : 352 **del : 11/3/08** **Pagina : 2/2**



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità mm/min.	0,010	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	18,59	20	18,14	20	17,28
Lato (mm)		60		60		60	
Volume (cm³)		63,34	52,56	63,34	43,60	63,34	48,86
γ umido (g/cm³)		1,976	1,392	1,914	1,723	1,995	1,244
γ secco (g/cm³)		1,515	1,133	1,467	1,419	1,529	1,012
Umidità (%)		30,5	22,9	30,5	21,5	30,5	23,0

PARAMETRI A ROTTURA

Pressione verticale Kg/cm².....		1		2		3
Sforzo a rottura Kg/cm².....		0,582		1,000		1,438
Deform. verticale consolidazione mm.....		1,320		1,57		2,05
Deform. verticale mm....		1,410		1,86		2,72
Deformazione orizzontale mm....		2,850		3,560		4,010

Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

364

PROVA AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Committente.....
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA
Sond.... 5 Camp... 1 da..... 0,7-1,0
Cert. n° : 353 del : 11/3/08 Pagina : 1/1

Sez. provino (cm²) =	11,34		Gs (gr/cm³)	2,650
D prov. (cm.)	3,8		H prov. (cm.)	7,6

Provino 1

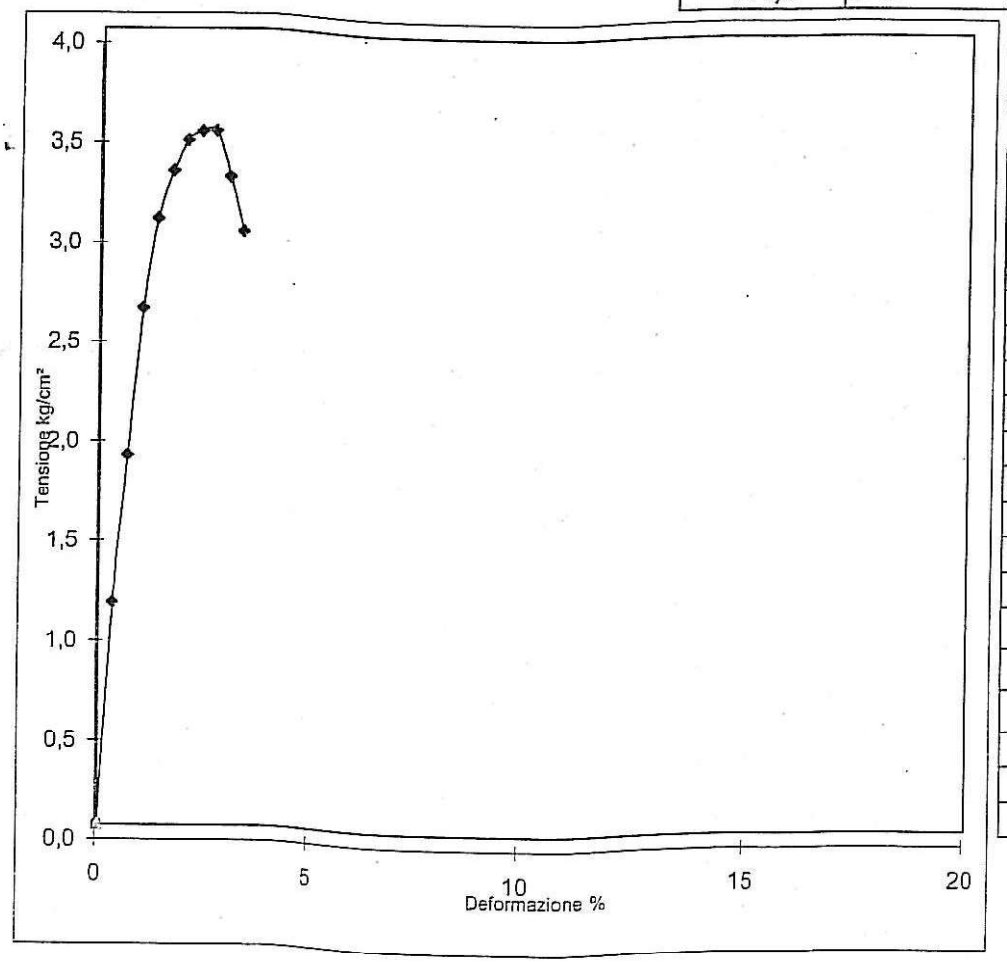
Tensione a rottura	Kg/cm²	3,49	342,1	kPa	
Umidità	%	14,5			
Mod. Elasticità	Kg/cm²	283	27724,1	kPa	
Peso di volume γ	gr/cm³	1,555	15,3	kN/m³	

Provino 2

Tensione a rottura	Kg/cm²
Umidità	%
Mod. Elasticità	Kg/cm²
Peso di volume γ	gr/cm³

Resistenza al taglio non drenata cu =	1,74	Kg/cm²
	171,0	kPa

Def.	Sforzo
%	Kg/cm²
0	0
0,3	1,12
0,7	1,86
1,0	2,60
1,3	3,05
1,6	3,29
2,0	3,44
2,3	3,49
2,6	3,49
3,0	3,26
3,3	2,99



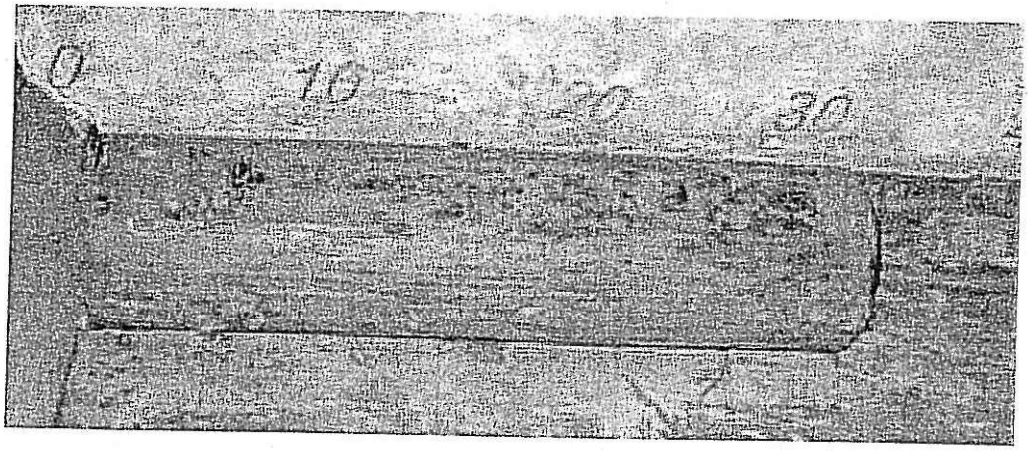
Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

P47

365

Committente :
Cantiere : Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA
Sond. : 5 Camp. : 2 da.....m.: 2,0-2,36
Tipo di campione : Indisturbato *Lunghezza (cm.) =* 30
Rapporto prova n° : *46* *del :* 11/3/08

Descrizione campione :
Limo con argilla sabbioso con litici molto compatto
Non eseguita prova ELL per presenza di litici
Tipo di campione : **Indisturbato** in : **Fustella**
Lunghezza (cm.) = **30**



Pocket penetrometer (Kg/cm²) = >6 (kPa)
Vane test (kg/cm²) (kPa)

Caratteristiche fisiche del campione		kN/m³
Peso di volume g (gr/cm³) =	1,924	
Umidità naturale w (%) =	17,7	
Peso Specifico Gs (gr/cm³) =	2,638	25,9
Densità secca Gd (gr/cm³) =	1,635	16,0
Indice dei vuoti e =	0,614	
Saturazione (%) =	76	
Porosità n (%) =	38	

Limiti di Atterberg	
Class. Casagrande =	
Limite Liquido WL % =	
Limite Plastico WP % =	
Indice di Plasticità IP =	
Indice di Consistenza Ic =	
Limite Ritiro WR % =	

Analisi Granulometrica			
% ghiaia	% sabbia	% limo	% argilla
30,0	18,1	31,2	20,7

Taglio Diretto CD		*Taglio Diretto UU*	
ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	ϕ (°)	cu (kg/cm²)
27	0,13		
	kPa		kPa
	13,1		

Parametri residui		*ELL*	*k*
ϕ' (°)	c' (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	m/sec
	kPa	kPa	

Prova di compressione edometrica
Indice compressibilità Cc = 0,214

PRESS. kg/cm²	cv cm²/sec	k cm/sec	E kg/cm²	E kPa
0.25-0.5	5,0E-04	1,8E-08	28	2724
0.5-1.0	1,4E-03	6,5E-08	22	2155
1.0-2.0	1,7E-03	6,6E-08	26	2547
2.0-4.0	2,8E-03	6,5E-08	44	4311
4.0-8.0	1,7E-03	1,8E-08	94	9230
8.0-16.0	2,6E-03	1,3E-08	200	19613
16,0-32,0				

Indice di ricompressione
Indice di rigonfiamento

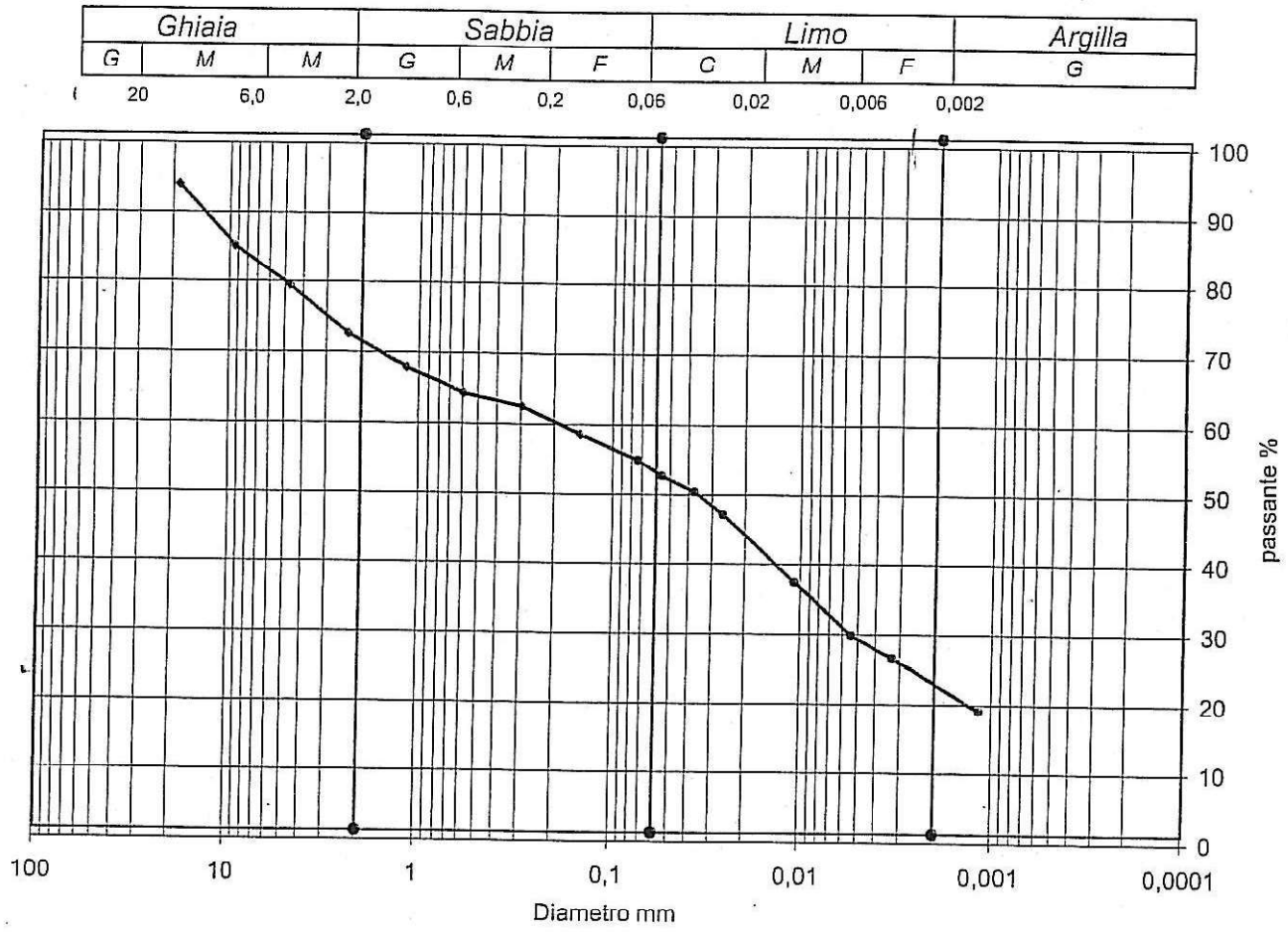
Prove eseguite sul campione	
umidità naturale w	X
peso volume γ	X
peso specifico Gs	X
limiti Atterberg LA	-
granulometria Gr	X
taglio diretto TD	X
compressione ELL	-
edometria ED	X
permeabilità Pr	-
proctor PT	-
riassiale TX	-

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

365

ANALISI GRANULOMETRICA

Committente.....
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA
Sond 5 Camp.... 2 da..... 2,0-2,36
Cert. n° : 354 **del : 11/3/08** **Pagina : 1/1**



Coeff. d'uniformità Cu =				Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla
Coeff. di curvatura Cc =				%	%	%	%
				30,0	18,1	31,2	20,7
Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	Diametro	Passante %	D90 =	16,0374
19	92,7	0,150	57,4	0,0033	25,4	D60 =	0,2493
9,5	83,9	0,075	53,7	0,0012	17,8	D50 =	0,0447
4,75	78,3	0,056	51,4			D30 =	0,0065
2,36	71,4	0,0378	49,2			D10 =	
1,18	66,7	0,0268	45,9				
0,600	63,0	0,0109	36,2				
0,300	61,3	0,0055	28,6				

SEDIMENTAZIONE	Taratura aerometro:	Temperatura (°C)	20,5		
Correz.menisco	0,5	Correz. T°+disperdente	-3	Gs (gr/cm³)	2,638
Viscosità acqua	2E-05	passante ASTM n	200	Peso iniziale (gr)	40

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

LABOTER s.n.c. - Laboratorio Qualificato A.L.G.I. n°89

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

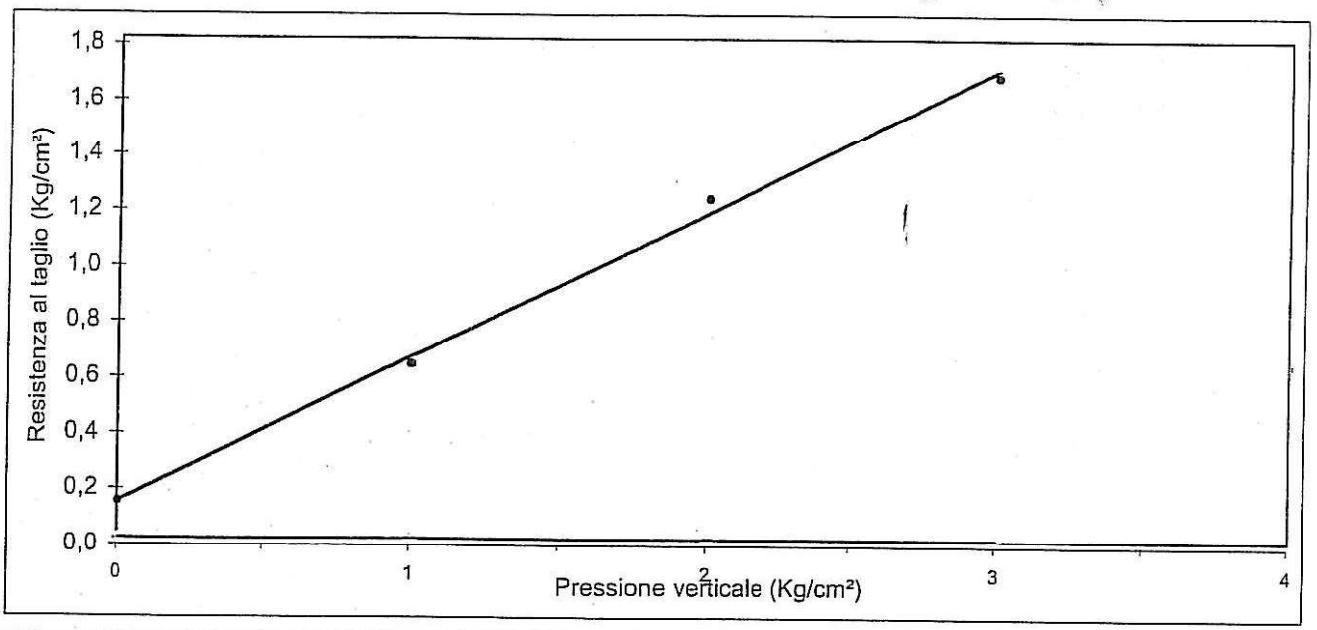
365

Committente.....

Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA

Sond.... 5 Camp... 2 da..... 2,0-2,36

Cert. n° : 355 del : 11/3/08 Pagina : 1/2



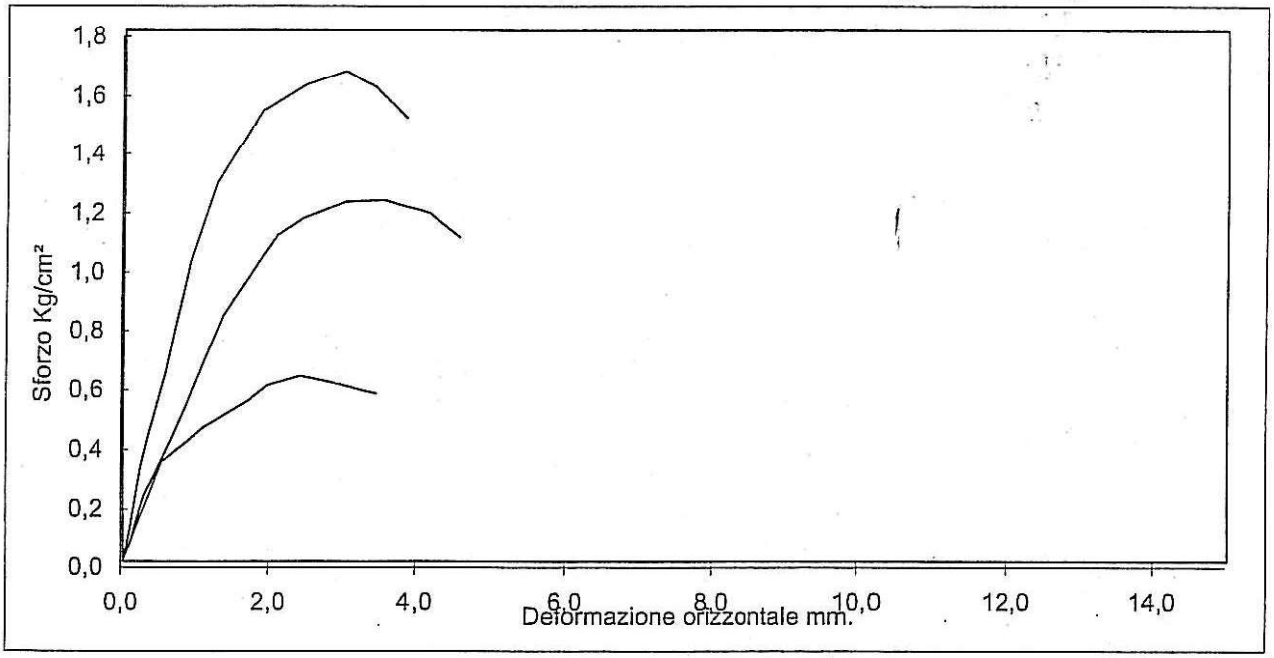
Provino 1	Def. orizz.	Sforzo	Provino 2	Def. orizz.	Sforzo	Provino 3	Def. orizz.	Sforzo
	mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²		mm.	Kg/cm²
	0	0		0	0		0	0
	0,520	0,338		0,090	0,061		0,100	0,114
	1,100	0,456		0,290	0,226		0,250	0,326
	1,700	0,544		0,680	0,426		0,360	0,444
	1,970	0,597		1,350	0,833		0,580	0,644
	2,420	0,627		2,080	1,104		0,900	1,010
	2,900	0,603		2,440	1,163		1,260	1,281
	3,450	0,568		3,030	1,216		1,880	1,528
				3,560	1,222		2,470	1,617
				4,150	1,181		3,020	1,664
				4,550	1,098		3,420	1,611
							3,850	1,505

Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

365

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
Consolidato drenato CD

Committente.....
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA
Sond.... 5 Camp... 2 da..... 2,0-2,36
Cert. n° : 355 del : 11/3/08 Pagina : 2/2



		PROVINO n. 1		PROVINO n. 2		PROVINO n. 3	
Velocità mm/min.	0,010	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Altezza (mm)		20	18,82	20	17,66	20	17,60
Lato (mm)		60		60		60	
Volume (cm³)		63,34	53,21	63,34	43,15	63,34	49,76
γ umido (g/cm³)		1,908	1,329	1,946	1,398	1,746	1,384
γ secco (g/cm³)		1,463	1,085	1,492	1,148	1,338	1,140
Umidità (%)		30,5	22,5	30,5	21,7	30,5	21,4

PARAMETRI A ROTTURA

Pressione verticale Kg/cm².....		1		2		3
Sforzo a rottura Kg/cm².....		0,627		1,222		1,664
Deform. verticale consolidazione mm.....		0,970		1,89		2,10
Deform. verticale mm....		1,180		2,34		2,40
Deformazione orizzontale mm....		2,420		3,560		3,020

Direttore di Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

365

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente...
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA
Sond.... 5 Camp... 2 da..... 2,0-2,36
Cert. n° : 356 **del : 11/3/08** **Pagina : 1/3**

Umidità iniziale %		17,7
γ gr/cm³		1,924
Peso specifico gr/cm³		2,638
Indice dei vuoti e		0,614

Caratteristiche provino edometrico

Altezza finale mm		21,58
Peso di volume iniziale gr/cm³.		1,988
Peso di volume finale gr/cm³...		2,037
Umidità finale %		18,2
Peso di Volume secco gr/cm³ ...		1,690
Intervalli di carico h = ...		24

Press.	e	H	A	Def.	Av	E
Kg/cm²		mm.	mm.	%	Kg/cm²	Kg/cm²
0,125	0,612	0,025	24,98	0,10	0,000	
0,25	0,607	0,085	24,92	0,43	0,042	38
0,5	0,592	0,265	24,74	1,33	0,058	28
1	0,556	0,72	24,28	3,60	0,073	22
2	0,493	1,49	23,51	7,45	0,062	26
4	0,420	2,4	22,60	12,00	0,037	44
8	0,351	3,25	21,75	16,25	0,017	94
16	0,287	4,05	20,95	20,25	0,008	200
4	0,298	3,91	21,09	19,55	0,001	
1	0,317	3,68	21,32	18,40	0,006	
0,25	0,338	3,42	21,58	17,10	0,028	

Indice di compressibilità Cc =	0,214
Indice di rigonfiamento Cs =	
Indice di ricompressione =	

Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

365

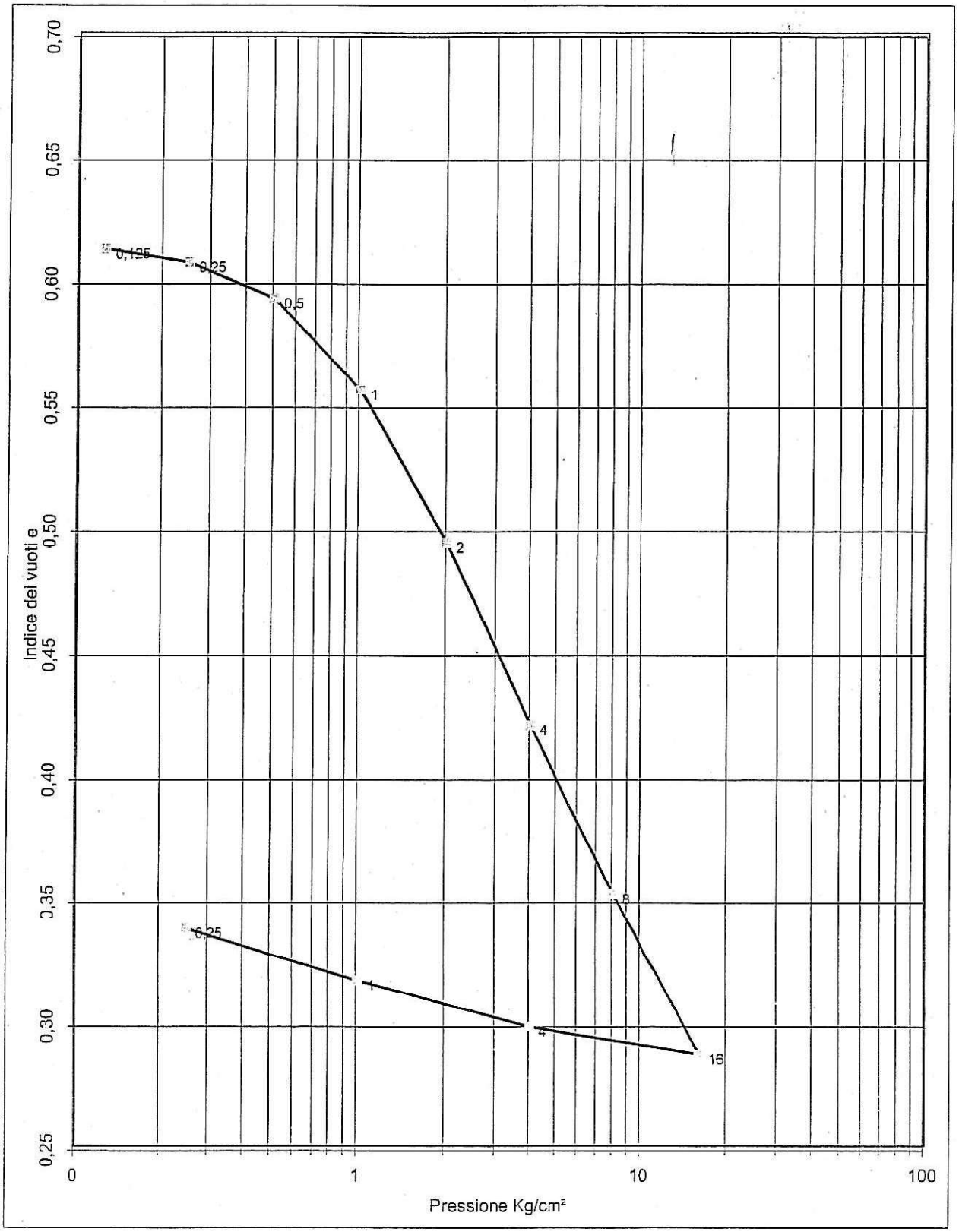
PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente.....

Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA

Sond.... 5 Camp... 2 da..... 2,0-2,36

Cert. n° : 356 **del : 11/3/08** **Pagina : 2/3**

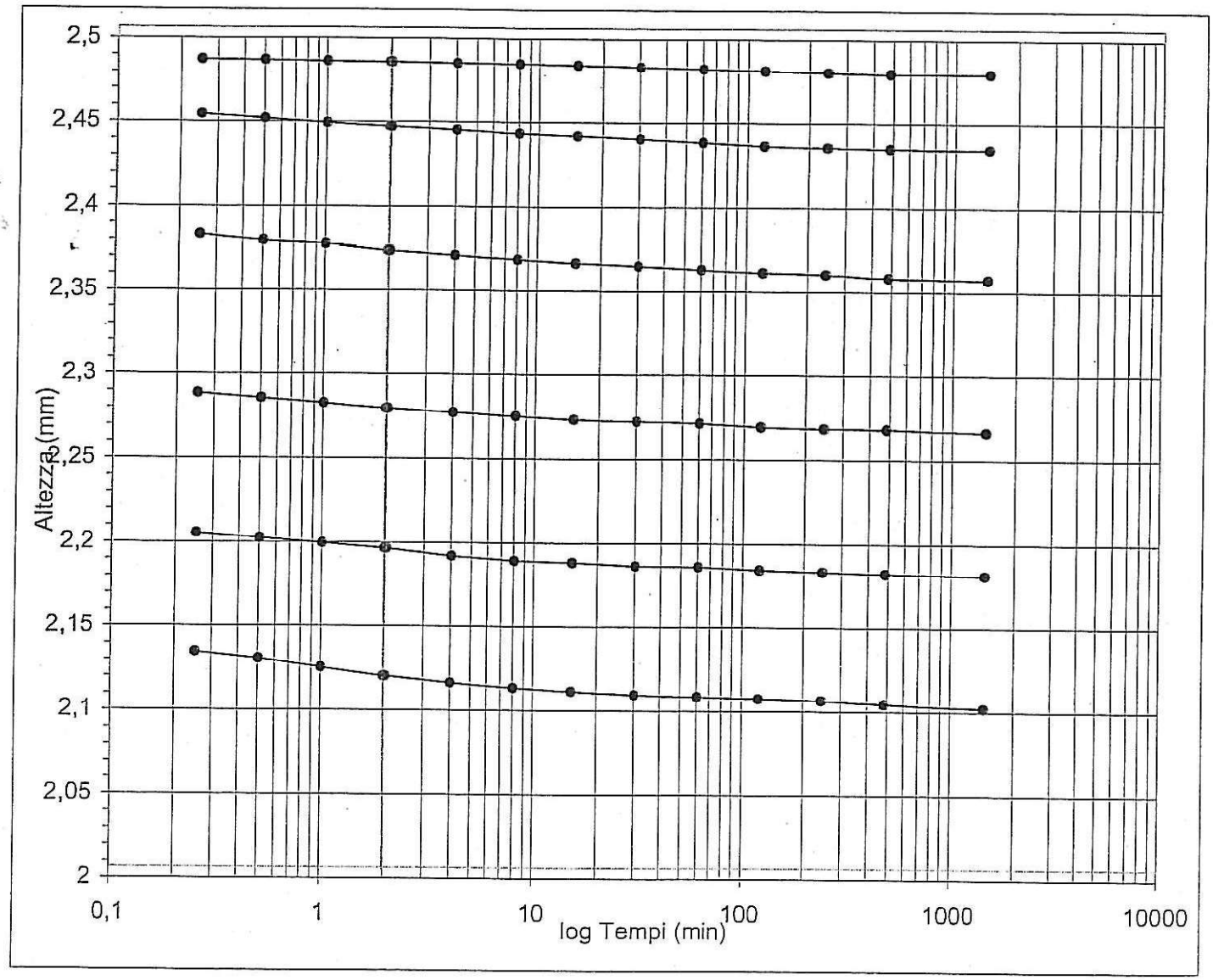


Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Committente...
Cantiere..... Loc. La Madonna - Montalcino (SI) - CANTINA
Sond.... 5 Camp... 2 da..... 2,0-2,36
Cert. n° : 356 **del : 11/3/08** **Pagina : 3/3**

INTERVALLO		cv	k	mv	Cα'
		cm²/sec	cm/sec	cm²/Kg	
0.25-0.5		5,0E-04	1,8E-08	0,0360	
0.5-1.0		1,4E-03	6,5E-08	0,0455	
1.0-2.0		1,7E-03	6,6E-08	0,0385	
2.0-4.0		2,8E-03	6,5E-08	0,0228	
4.0-8.0		1,7E-03	1,8E-08	0,0106	
8.0-16.0		2,6E-03	1,3E-08	0,0050	
16,0-32,0					



Direttore Laboratorio
Dott. Geologo Paolo Tognelli

P47

366

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione piscina
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- note :

- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	6	29,2	----	1
0,10 - 0,20	9	43,9	----	1
0,20 - 0,30	5	24,4	----	1
0,30 - 0,40	5	24,4	----	1
0,40 - 0,50	3	14,6	----	1
0,50 - 0,60	3	14,6	----	1
0,60 - 0,70	4	19,5	----	1
0,70 - 0,80	4	19,5	----	1
0,80 - 0,90	4	16,6	----	2
0,90 - 1,00	4	16,6	----	2
1,00 - 1,10	4	16,6	----	2
1,10 - 1,20	4	16,6	----	2
1,20 - 1,30	6	25,0	----	2
1,30 - 1,40	4	16,6	----	2
1,40 - 1,50	12	49,9	----	2
1,50 - 1,60	16	66,6	----	2
1,60 - 1,70	11	45,8	----	2
1,70 - 1,80	15	62,4	----	2
1,80 - 1,90	23	83,5	----	3
1,90 - 2,00	21	76,3	----	3
2,00 - 2,10	16	58,1	----	3
2,10 - 2,20	20	72,6	----	3
2,20 - 2,30	19	69,0	----	3
2,30 - 2,40	20	72,6	----	3
2,40 - 2,50	32	116,2	----	3
2,50 - 2,60	23	83,5	----	3
2,60 - 2,70	12	43,6	----	3
2,70 - 2,80	18	65,4	----	3
2,80 - 2,90	32	103,1	----	4
2,90 - 3,00	28	90,2	----	4
3,00 - 3,10	13	41,9	----	4
3,10 - 3,20	15	48,3	----	4
3,20 - 3,30	17	54,8	----	4
3,30 - 3,40	12	38,7	----	4
3,40 - 3,50	15	48,3	----	4
3,50 - 3,60	21	67,7	----	4
3,60 - 3,70	29	93,4	----	4
3,70 - 3,80	27	87,0	----	4
3,80 - 3,90	26	75,3	----	5
3,90 - 4,00	26	75,3	----	5
4,00 - 4,10	28	81,1	----	5
4,10 - 4,20	19	55,0	----	5
4,20 - 4,30	10	28,9	----	5
4,30 - 4,40	17	49,2	----	5
4,40 - 4,50	23	66,6	----	5
4,50 - 4,60	22	63,7	----	5
4,60 - 4,70	16	46,3	----	5
4,70 - 4,80	22	63,7	----	5
4,80 - 4,90	24	63,1	----	6
4,90 - 5,00	32	84,1	----	6
5,00 - 5,10	25	65,7	----	6
5,10 - 5,20	49	128,8	----	6
5,20 - 5,30	38	99,9	----	6
5,30 - 5,40	37	97,2	----	6
5,40 - 5,50	47	123,5	----	6
5,50 - 5,60	42	110,4	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 30-20 4x4
- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm]

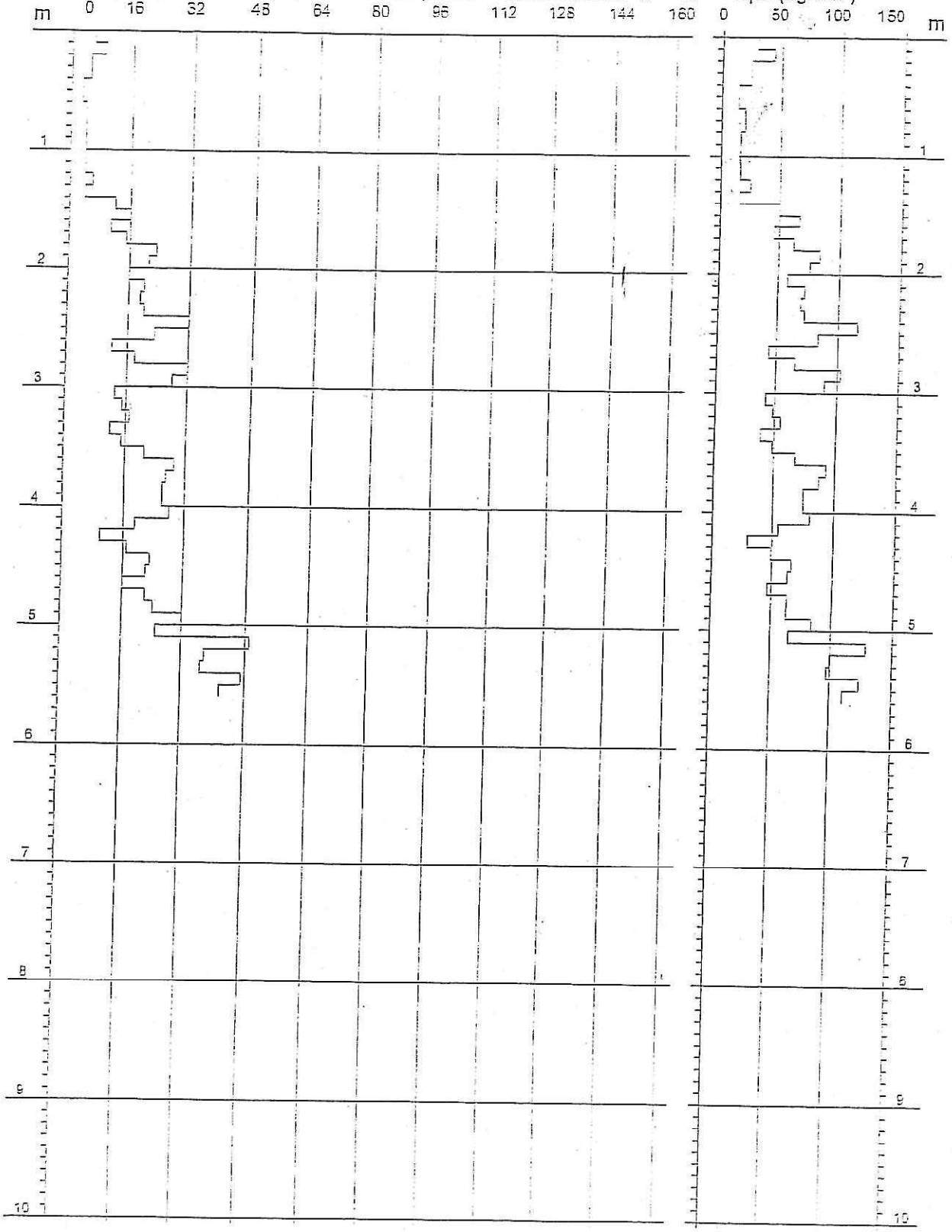
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione piscina
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(10) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 10 Rpd (kg/cm²)



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione piscina
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- note :

- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0.00	0.30	N	6,7	5	9	5,8	----	----	----	7	0,77	5
			Rpd	32,5	24	44	28,4	----	----	----	34		
2	0.30	1,40	N	4,1	3	6	3,5	----	3,3	4,9	4	0,77	3
			Rpd	18,3	15	25	16,4	3,5	14,7	21,8	18		
3	1,40	1,60	N	13,5	11	16	12,3	----	----	----	14	0,77	11
			Rpd	56,2	46	67	51,0	----	----	----	58		
4	1,80	2,00	N	22,0	21	23	21,5	----	----	----	22	0,77	17
			Rpd	79,9	76	84	78,1	----	----	----	80		
5	2,00	2,40	N	18,8	16	20	17,4	----	----	----	19	0,77	15
			Rpd	68,1	58	73	63,1	----	----	----	69		
6	2,40	2,50	N	32,0	32	32	32,0	----	----	----	32	0,77	25
			Rpd	116,2	116	116	116,2	----	----	----	116		
7	2,50	2,60	N	23,0	23	23	23,0	----	----	----	23	0,77	18
			Rpd	83,5	84	84	83,5	----	----	----	84		
8	2,60	2,70	N	12,0	12	12	12,0	----	----	----	12	0,77	9
			Rpd	43,6	44	44	43,6	----	----	----	44		
9	2,70	2,80	N	18,0	18	18	18,0	----	----	----	18	0,77	14
			Rpd	65,4	65	65	65,4	----	----	----	65		
10	2,80	3,00	N	30,0	28	32	29,0	----	----	----	30	0,77	23
			Rpd	96,7	90	103	93,4	----	----	----	97		
11	3,00	3,50	N	14,4	12	17	13,2	----	----	----	14	0,77	11
			Rpd	46,4	39	55	42,5	----	----	----	45		
12	3,50	4,10	N	26,2	21	29	23,6	2,8	23,4	29,0	26	0,77	20
			Rpd	79,9	68	93	73,8	9,2	70,7	89,2	79		
13	4,10	4,20	N	19,0	19	19	19,0	----	----	----	19	0,77	15
			Rpd	55,0	55	55	55,0	----	----	----	55		
14	4,20	4,30	N	10,0	10	10	10,0	----	----	----	10	0,77	8
			Rpd	28,9	29	29	28,9	----	----	----	29		
15	4,30	4,40	N	17,0	17	17	17,0	----	----	----	17	0,77	13
			Rpd	49,2	49	49	49,2	----	----	----	49		
16	4,40	5,10	N	23,4	16	32	19,7	4,8	18,7	28,2	23	0,77	18
			Rpd	64,7	46	84	55,5	11,0	53,8	75,7	64		
17	5,10	5,60	N	42,6	37	49	39,8	----	----	----	43	0,77	33
			Rpd	112,0	97	129	104,6	----	----	----	113		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA 36Y

TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione piscina
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- note :

- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	2	9,7	----	1
0,10 - 0,20	4	19,5	----	1
0,20 - 0,30	3	14,6	----	1
0,30 - 0,40	4	19,5	----	1
0,40 - 0,50	5	24,4	----	1
0,50 - 0,60	4	19,5	----	1
0,60 - 0,70	3	14,6	----	1
0,70 - 0,80	4	19,5	----	1
0,80 - 0,90	3	12,5	----	2
0,90 - 1,00	3	12,5	----	2
1,00 - 1,10	2	8,3	----	2
1,10 - 1,20	18	74,9	----	2
1,20 - 1,30	7	29,1	----	2
1,30 - 1,40	10	41,6	----	2
1,40 - 1,50	12	49,9	----	2
1,50 - 1,60	23	95,7	----	2
1,60 - 1,70	13	54,1	----	2
1,70 - 1,80	13	54,1	----	2
1,80 - 1,90	11	40,0	----	3
1,90 - 2,00	11	40,0	----	3
2,00 - 2,10	10	36,3	----	3
2,10 - 2,20	10	36,3	----	3
2,20 - 2,30	9	32,7	----	3
2,30 - 2,40	10	36,3	----	3
2,40 - 2,50	14	50,8	----	3
2,50 - 2,60	8	29,1	----	3
2,60 - 2,70	10	36,3	----	3
2,70 - 2,80	9	32,7	----	3
2,80 - 2,90	14	45,1	----	4
2,90 - 3,00	11	35,4	----	4
3,00 - 3,10	14	45,1	----	4
3,10 - 3,20	24	77,3	----	4
3,20 - 3,30	16	51,5	----	4
3,30 - 3,40	21	67,7	----	4
3,40 - 3,50	18	58,0	----	4
3,50 - 3,60	14	45,1	----	4
3,60 - 3,70	18	58,0	----	4
3,70 - 3,80	21	67,7	----	4
3,80 - 3,90	37	107,1	----	5
3,90 - 4,00	17	49,2	----	5
4,00 - 4,10	17	49,2	----	5
4,10 - 4,20	17	49,2	----	5
4,20 - 4,30	100	289,5	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 30-20 4x4
- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

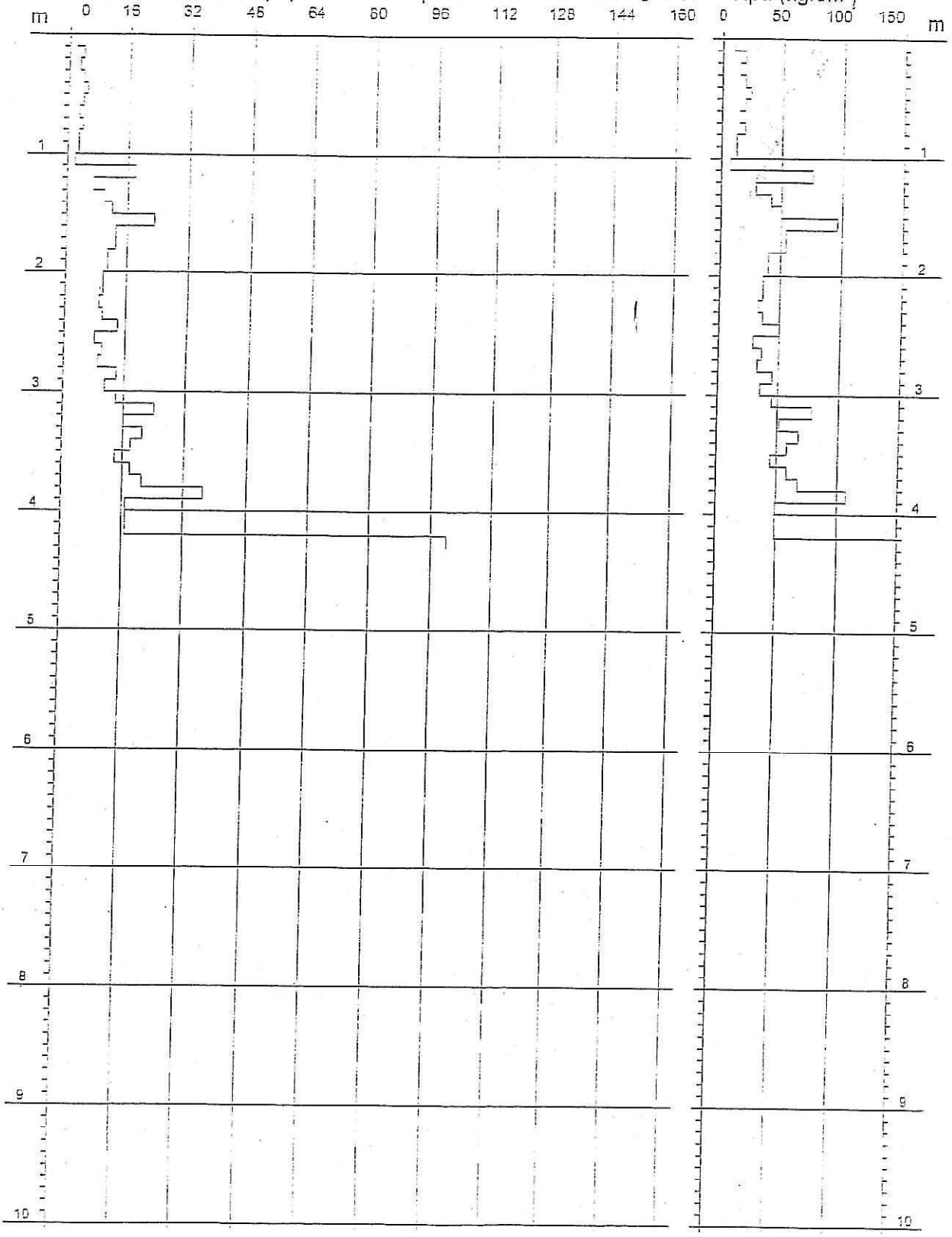
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

367 n° 2

Scala 1: 50

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione piscina
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(10) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 10 Rpd (kg/cm²)



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° 2

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione piscina
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- note :

- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.00
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,10	N	3,4	2	5	2,7	----	2,4	4,3	3	0,77	2
			Rpd	15,9	8	24	12,1	5,0	10,9	20,8	14		
2	1,10	1,20	N	16,0	16	16	16,0	----	----	----	16	0,77	14
			Rpd	74,9	75	75	74,9	----	----	----	75		
3	1,20	1,40	N	8,5	7	10	7,8	----	----	----	8	0,77	6
			Rpd	35,4	29	42	32,3	----	----	----	33		
4	1,40	2,20	N	12,9	10	23	11,4	4,3	8,6	17,1	13	0,77	10
			Rpd	50,8	36	96	43,6	19,6	31,2	70,4	51		
5	2,20	2,80	N	10,0	8	14	9,0	2,1	7,9	12,1	10	0,77	8
			Rpd	36,3	29	51	32,7	7,6	28,7	43,9	36		
6	2,80	3,10	N	13,0	11	14	12,0	----	----	----	13	0,77	10
			Rpd	41,9	35	45	38,7	----	----	----	42		
7	3,10	3,70	N	18,5	14	24	16,3	3,6	14,9	22,1	18	0,77	14
			Rpd	59,6	45	77	52,4	11,5	48,1	71,1	58		
8	3,70	3,90	N	29,0	21	37	25,0	----	----	----	29	0,77	22
			Rpd	87,4	68	107	77,5	----	----	----	87		
9	3,90	4,20	N	17,0	17	17	17,0	----	----	----	17	0,77	13
			Rpd	49,2	49	49	49,2	----	----	----	49		
10	4,20	4,30	N	100,0	100	100	100,0	----	----	----	100	0,77	77
			Rpd	289,5	290	290	289,5	----	----	----	290		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

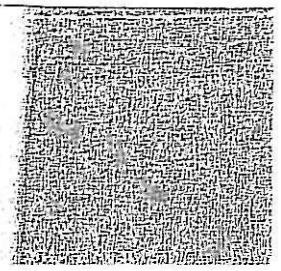
368 n° 3
P47

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione piscina
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- note :

- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	9	43,9	----	1	1,10 - 1,20	19	79,1	----	2
0,10 - 0,20	5	24,4	----	1	1,20 - 1,30	17	70,8	----	2
0,20 - 0,30	7	34,1	----	1	1,30 - 1,40	17	70,8	----	2
0,30 - 0,40	4	19,5	----	1	1,40 - 1,50	14	58,3	----	2
0,40 - 0,50	3	14,6	----	1	1,50 - 1,60	13	54,1	----	2
0,50 - 0,60	5	24,4	----	1	1,60 - 1,70	16	66,6	----	2
0,60 - 0,70	9	43,9	----	1	1,70 - 1,80	14	58,3	----	2
0,70 - 0,80	12	58,5	----	1	1,80 - 1,90	15	54,5	----	3
0,80 - 0,90	16	66,6	----	2	1,90 - 2,00	23	83,5	----	3
0,90 - 1,00	15	62,4	----	2	2,00 - 2,10	55	199,8	----	3
1,00 - 1,10	17	70,8	----	2	2,10 - 2,20	100	363,2	----	3

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 30-20 4x4
- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI



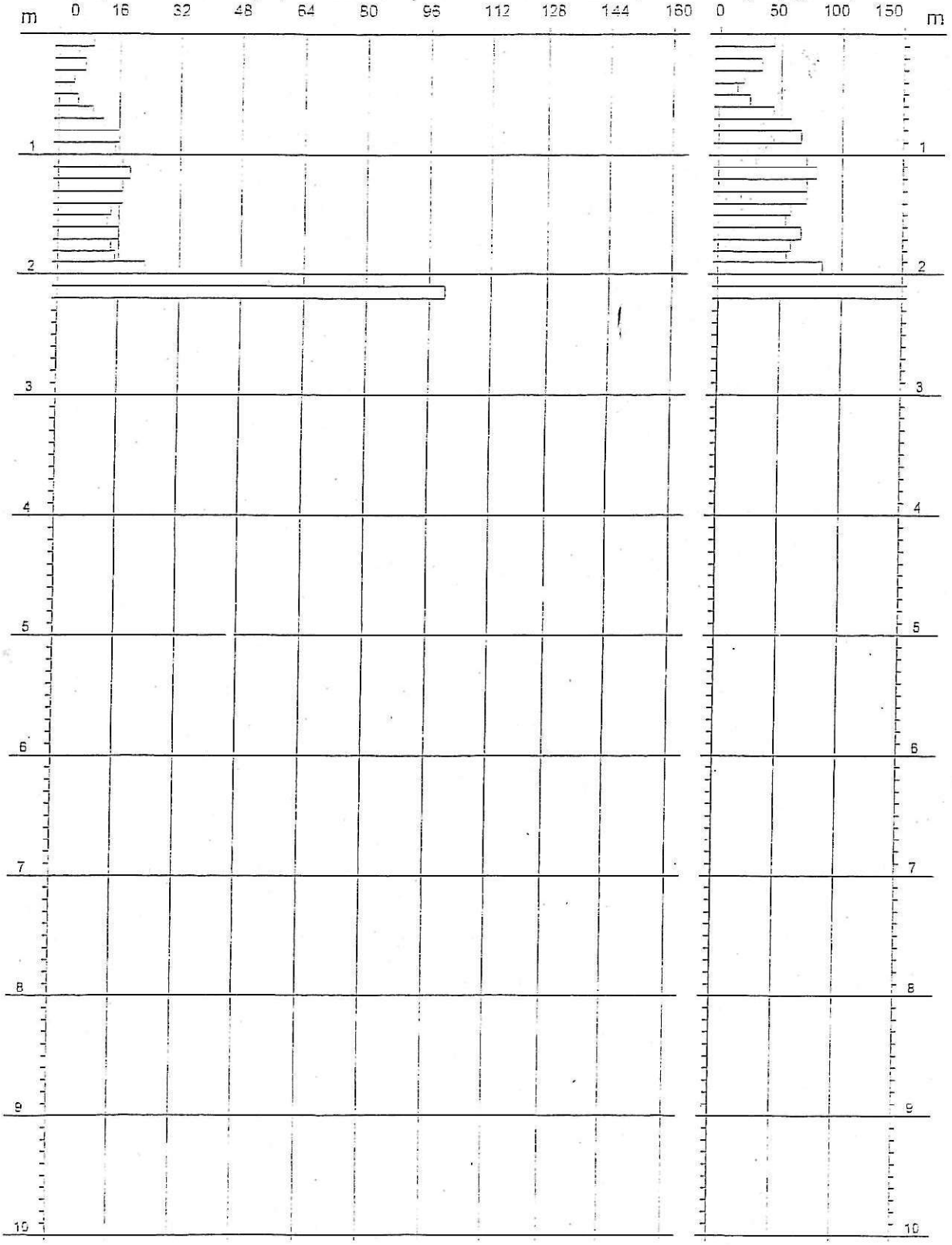
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

368 n° 3

Scala 1: 50

- indagine :	Geologica e geotecnica sulle indagini	- data :	06/12/2007
- cantiere :	Costruzione piscina	- quota inizio :	0.0
- località :	Pod. La Madonna - Montalcino	- prof. falda :	Falda non rilevata

N = N(10) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 10 Rpd (kg/cm²)



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

368 - n° 3

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione piscina
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- note :

- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,30	N	7,0	5	9	6,0	----	----	----	7	0,77	5
			Rpd	34,1	24	44	29,2	----	----	----	34		
2	0,30	0,60	N	4,0	3	5	3,5	----	----	----	4	0,77	3
			Rpd	19,5	15	24	17,1	----	----	----	20		
3	0,60	0,70	N	9,0	9	9	9,0	----	----	----	9	0,77	7
			Rpd	43,9	44	44	43,9	----	----	----	44		
4	0,70	1,90	N	15,4	12	19	13,7	2,0	13,4	17,4	15	0,77	11
			Rpd	64,2	54	79	59,2	7,8	56,4	72,0	63		
5	1,90	2,00	N	23,0	23	23	23,0	----	----	----	23	0,77	18
			Rpd	83,5	84	84	83,5	----	----	----	84		
6	2,00	2,10	N	55,0	55	55	55,0	----	----	----	55	0,77	42
			Rpd	199,8	200	200	199,8	----	----	----	200		
7	2,10	2,20	N	100,0	100	100	100,0	----	----	----	0	0,00	0
			Rpd	363,2	363	363	363,2	----	----	----	0		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione annesso
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- note :

- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	6	29,2	----	1
0,10 - 0,20	8	39,0	----	1
0,20 - 0,30	9	43,9	----	1
0,30 - 0,40	12	58,5	----	1
0,40 - 0,50	10	48,7	----	1
0,50 - 0,60	8	39,0	----	1
0,60 - 0,70	8	39,0	----	1
0,70 - 0,80	5	24,4	----	1
0,80 - 0,90	6	25,0	----	2
0,90 - 1,00	5	20,8	----	2
1,00 - 1,10	6	25,0	----	2
1,10 - 1,20	6	25,0	----	2
1,20 - 1,30	6	25,0	----	2
1,30 - 1,40	7	29,1	----	2
1,40 - 1,50	7	29,1	----	2
1,50 - 1,60	8	33,3	----	2
1,60 - 1,70	7	29,1	----	2
1,70 - 1,80	7	29,1	----	2
1,80 - 1,90	6	21,8	----	3
1,90 - 2,00	6	21,8	----	3
2,00 - 2,10	6	21,8	----	3
2,10 - 2,20	7	25,4	----	3
2,20 - 2,30	8	29,1	----	3
2,30 - 2,40	6	21,8	----	3
2,40 - 2,50	7	25,4	----	3
2,50 - 2,60	10	36,3	----	3
2,60 - 2,70	9	32,7	----	3
2,70 - 2,80	8	29,1	----	3
2,80 - 2,90	7	22,6	----	4
2,90 - 3,00	10	32,2	----	4
3,00 - 3,10	10	32,2	----	4
3,10 - 3,20	8	25,8	----	4
3,20 - 3,30	7	22,6	----	4
3,30 - 3,40	6	19,3	----	4
3,40 - 3,50	5	16,1	----	4
3,50 - 3,60	6	19,3	----	4
3,60 - 3,70	5	16,1	----	4
3,70 - 3,80	5	16,1	----	4
3,80 - 3,90	5	14,5	----	5
3,90 - 4,00	5	14,5	----	5
4,00 - 4,10	6	17,4	----	5
4,10 - 4,20	7	20,3	----	5
4,20 - 4,30	8	23,2	----	5
4,30 - 4,40	9	26,1	----	5
4,40 - 4,50	11	31,8	----	5
4,50 - 4,60	16	46,3	----	5
4,60 - 4,70	14	40,5	----	5
4,70 - 4,80	21	60,8	----	5
4,80 - 4,90	12	31,5	----	6
4,90 - 5,00	23	60,4	----	6
5,00 - 5,10	27	71,0	----	6
5,10 - 5,20	14	36,8	----	6
5,20 - 5,30	24	63,1	----	6
5,30 - 5,40	34	89,4	----	6
5,40 - 5,50	31	81,5	----	6
5,50 - 5,60	53	139,3	----	6
5,60 - 5,70	64	168,2	----	6
5,70 - 5,80	100	262,8	----	6
5,80 - 5,90	53	127,5	----	7
5,90 - 6,00	140	336,9	----	7

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 30-20 4x4
- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

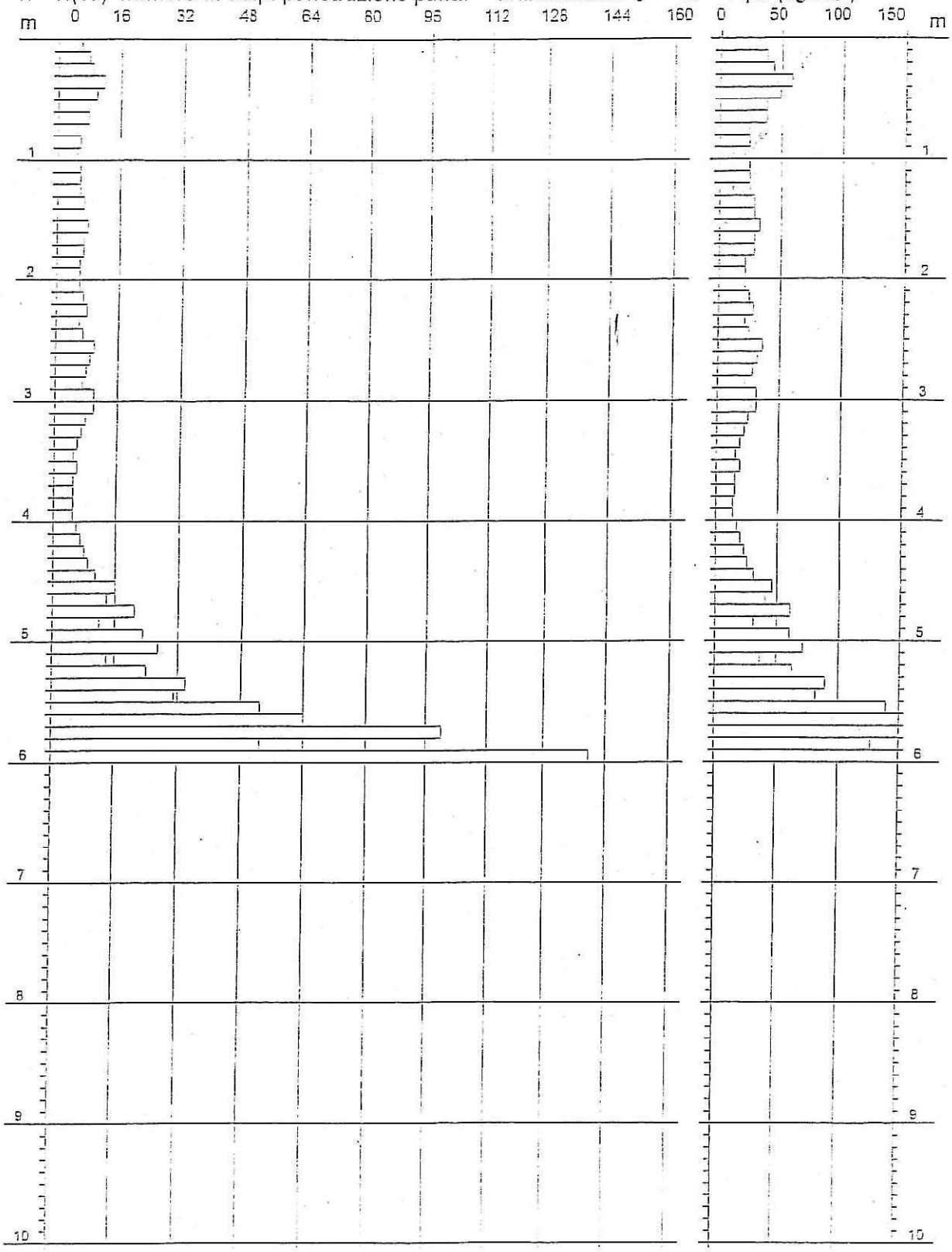
369 n° 4

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Geologica e geotecnica sulle indagini	- data :	06/12/2007
- cantiere :	Costruzione annesso	- quota inizio :	0.0
- località :	Pod. La Madonna - Montalcino	- prof. falda :	Falda non rilevata

N = N(10) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 10



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA 369 n° 4
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione annesso
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- note :

- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,30	N	7,7	6	9	6,8	----	----	----	8	0,77	6
			Rpd	37,4	29	44	33,3	----	----	----	39		
2	0,30	0,50	N	11,0	10	12	10,5	----	----	----	11	0,77	8
			Rpd	53,6	49	59	51,2	----	----	----	54		
3	0,50	4,40	N	6,9	5	10	5,9	1,5	5,4	8,3	7	0,77	5
			Rpd	25,0	15	39	19,8	6,4	18,7	31,4	25		
4	4,40	4,90	N	14,8	11	21	12,9	----	----	----	15	0,77	11
			Rpd	42,2	32	61	36,9	----	----	----	43		
5	4,90	5,30	N	22,0	14	27	18,0	----	----	----	22	0,77	17
			Rpd	57,8	37	71	47,3	----	----	----	58		
6	5,30	5,50	N	32,5	31	34	31,8	----	----	----	32	0,77	25
			Rpd	85,4	82	89	83,4	----	----	----	84		
7	5,50	5,70	N	58,5	53	64	55,8	----	----	----	58	0,77	44
			Rpd	153,7	139	168	146,5	----	----	----	152		
8	5,70	5,80	N	100,0	100	100	100,0	----	----	----	100	0,77	77
			Rpd	262,8	263	263	262,8	----	----	----	263		
9	5,80	5,90	N	53,0	53	53	53,0	----	----	----	53	0,77	41
			Rpd	127,5	128	128	127,5	----	----	----	128		
10	5,90	6,00	N	140,0	140	140	140,0	----	----	----	140	0,77	107
			Rpd	336,9	337	337	336,9	----	----	----	337		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione annesso
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- note :

- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	5	24,4	----	1	0,70 - 0,80	7	34,1	----	1
0,10 - 0,20	17	82,8	----	1	0,80 - 0,90	6	25,0	----	2
0,20 - 0,30	14	68,2	----	1	0,90 - 1,00	23	95,7	----	2
0,30 - 0,40	10	48,7	----	1	1,00 - 1,10	40	166,5	----	2
0,40 - 0,50	7	34,1	----	1	1,10 - 1,20	27	112,4	----	2
0,50 - 0,60	7	34,1	----	1	1,20 - 1,30	54	224,7	----	2
0,60 - 0,70	7	34,1	----	1	1,30 - 1,40	100	416,2	----	2

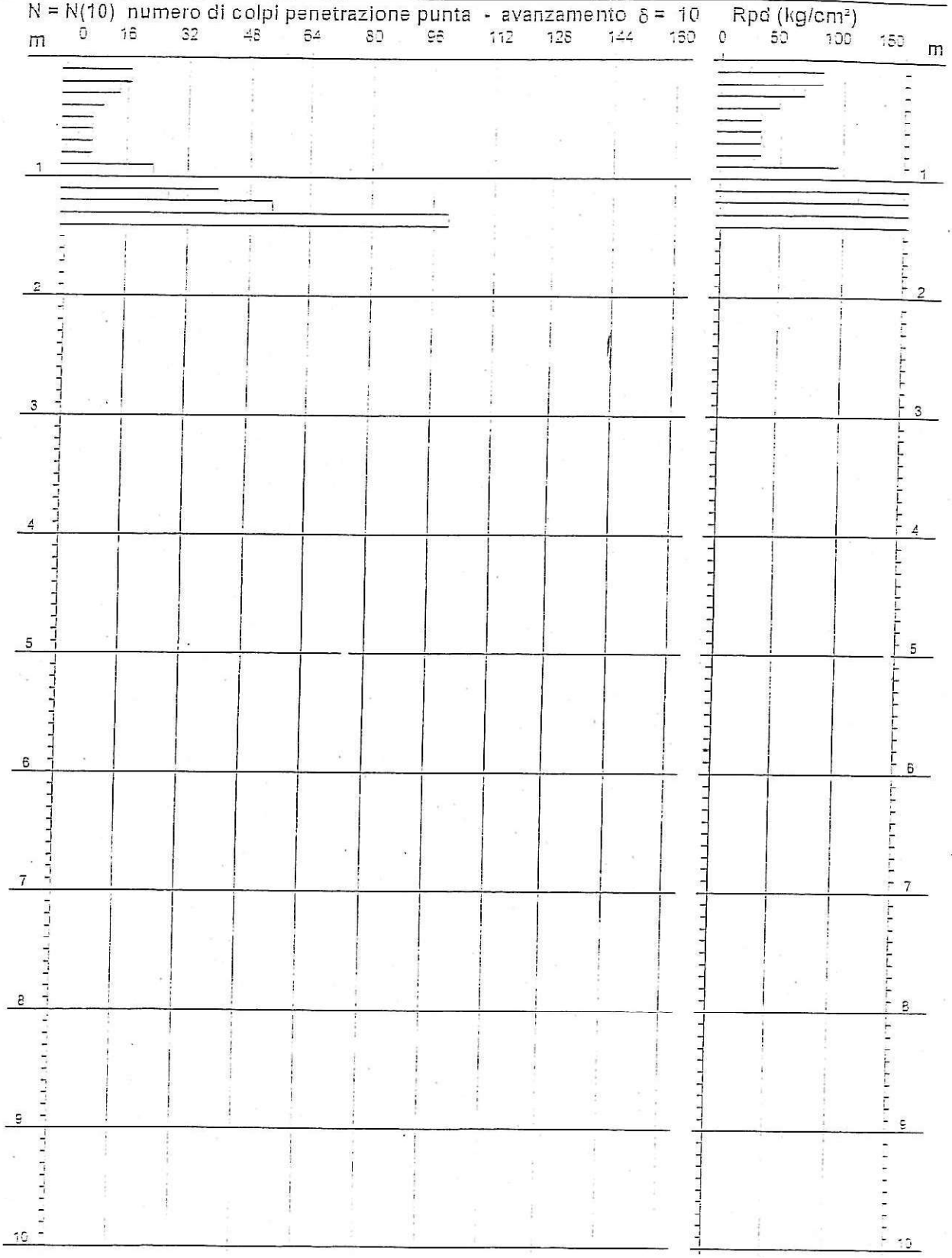
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 30-20 4x4
- M (massa battente)= 30,00 kg - H (altezza caduta)= 0,20 m - A (area punta)= 10,00 cm² - D(diam. punta)= 35,70 mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

370 n° 5

Scala 1: 50

- indagine :	Geologica e geotecnica sulle indagini	- data :	06/12/2007
- cantiere :	Costruzione annesso	- quota inizio :	0.0
- località :	Pod. La Madonna - Montalcino	- prof. falda :	Falda non rilevata



ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Geologica e geotecnica sulle indagini
- cantiere : Costruzione annesso
- località : Pod. La Madonna - Montalcino
- note :

- data : 06/12/2007
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,40	N	11,5	5	17	8,3	----	----	----	12	0,77	9
			Rpd	56,0	24	83	40,2	----	----	----	58		
2	0,40	0,90	N	6,8	6	7	6,4	----	----	----	7	0,77	5
			Rpd	32,3	25	34	28,6	----	----	----	33		
3	0,90	1,00	N	23,0	23	23	23,0	----	----	----	23	0,77	18
			Rpd	95,7	96	96	95,7	----	----	----	96		
4	1,00	1,10	N	40,0	40	40	40,0	----	----	----	40	0,77	31
			Rpd	166,5	167	167	166,5	----	----	----	167		
5	1,10	1,20	N	27,0	27	27	27,0	----	----	----	27	0,77	21
			Rpd	112,4	112	112	112,4	----	----	----	112		
6	1,20	1,30	N	54,0	54	54	54,0	----	----	----	54	0,77	41
			Rpd	224,7	225	225	224,7	----	----	----	225		
7	1,30	1,40	N	100,0	100	100	100,0	----	----	----	100	0,77	77
			Rpd	416,2	416	416	416,2	----	----	----	416		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βi = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

Geologo Pierluigi Chiavacci
Via Telamonio, 38
58100 Grosseto

433

Riferimento: Casaraia

P48

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 2

- committente :
- lavoro : Cantina
- località : Scarnaquoia
- note :

- data : 14/02/2008
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	2	7,8	—	1
0,10 - 0,20	2	7,8	—	1
0,20 - 0,30	2	7,8	—	1
0,30 - 0,40	2	7,8	—	1
0,40 - 0,50	2	7,8	—	1
0,50 - 0,60	3	11,7	—	1
0,60 - 0,70	2	7,8	—	1
0,70 - 0,80	2	7,8	—	1
0,80 - 0,90	2	7,4	—	2
0,90 - 1,00	4	14,9	—	2
1,00 - 1,10	3	11,2	—	2
1,10 - 1,20	3	11,2	—	2
1,20 - 1,30	4	14,9	—	2
1,30 - 1,40	4	14,9	—	2
1,40 - 1,50	5	18,6	—	2
1,50 - 1,60	5	18,6	—	2
1,60 - 1,70	6	22,3	—	2
1,70 - 1,80	7	26,0	—	2
1,80 - 1,90	8	28,3	—	3
1,90 - 2,00	10	35,4	—	3
2,00 - 2,10	9	31,9	—	3
2,10 - 2,20	11	39,0	—	3
2,20 - 2,30	17	60,2	—	3
2,30 - 2,40	14	49,6	—	3
2,40 - 2,50	19	67,3	—	3
2,50 - 2,60	20	70,9	—	3
2,60 - 2,70	16	56,7	—	3
2,70 - 2,80	17	60,2	—	3
2,80 - 2,90	18	60,9	—	4
2,90 - 3,00	20	67,7	—	4
3,00 - 3,10	34	115,0	—	4

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DM-30 (60°)**
- M (massa battente)= **30,00** kg - H (altezza caduta)= **0,20** m - A (area punta)= **10,00** cm² - D(diam. punta)= **35,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Gestione by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Geologo Pierluigi Chiavacci
Via Telamonio, 38
58100 Grosseto

433

Riferimento: Casaraia

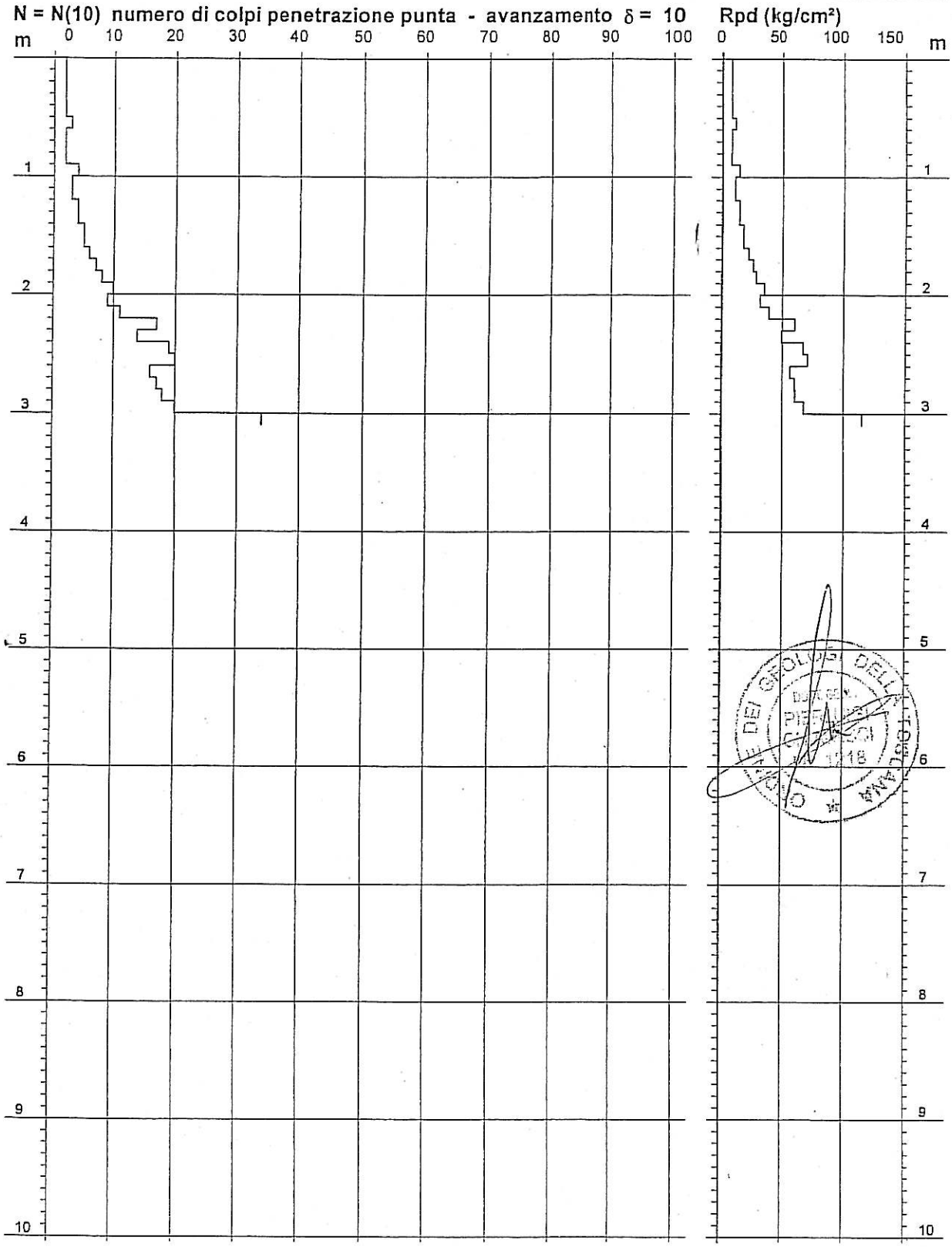
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 2

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente :
- lavoro : [illegible]
- località : Scarnaquoia
- note :

- data : 14/02/2008
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



Geol. Pierluigi Chiavacci
Ordine dei Geologi della Toscana
1218

Geol. by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Geologo Pierluigi Chiavacci
Via Telamonio, 38
58100 Grosseto

432

Riferimento: Casaraia

P49

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1
TABELLA VALORI DI RESISTENZA

- committente :
- lavoro : Cantina
- località : Scarnaquoia
- note :

- data : 14/02/2008
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	2	7,8	—	1
0,10 - 0,20	2	7,8	—	1
0,20 - 0,30	2	7,8	—	1
0,30 - 0,40	4	15,7	—	1
0,40 - 0,50	3	11,7	—	1
0,50 - 0,60	4	15,7	—	1
0,60 - 0,70	4	15,7	—	1
0,70 - 0,80	3	11,7	—	1
0,80 - 0,90	11	40,9	—	2
0,90 - 1,00	6	22,3	—	2
1,00 - 1,10	3	11,2	—	2
1,10 - 1,20	5	18,6	—	2
1,20 - 1,30	7	26,0	—	2
1,30 - 1,40	10	37,2	—	2
1,40 - 1,50	10	37,2	—	2
1,50 - 1,60	13	48,3	—	2
1,60 - 1,70	40	148,8	—	2

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DM-30 (60°)**
- M (massa battente)= **30,00** kg - H (altezza caduta)= **0,20** m - A (area punta)= **10,00** cm² - D(diam. punta)= **35,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840620

Geologo Pierluigi Chiavacci
Via Telamonio, 38
58100 Grosseto

432

Riferimento: Casaraia

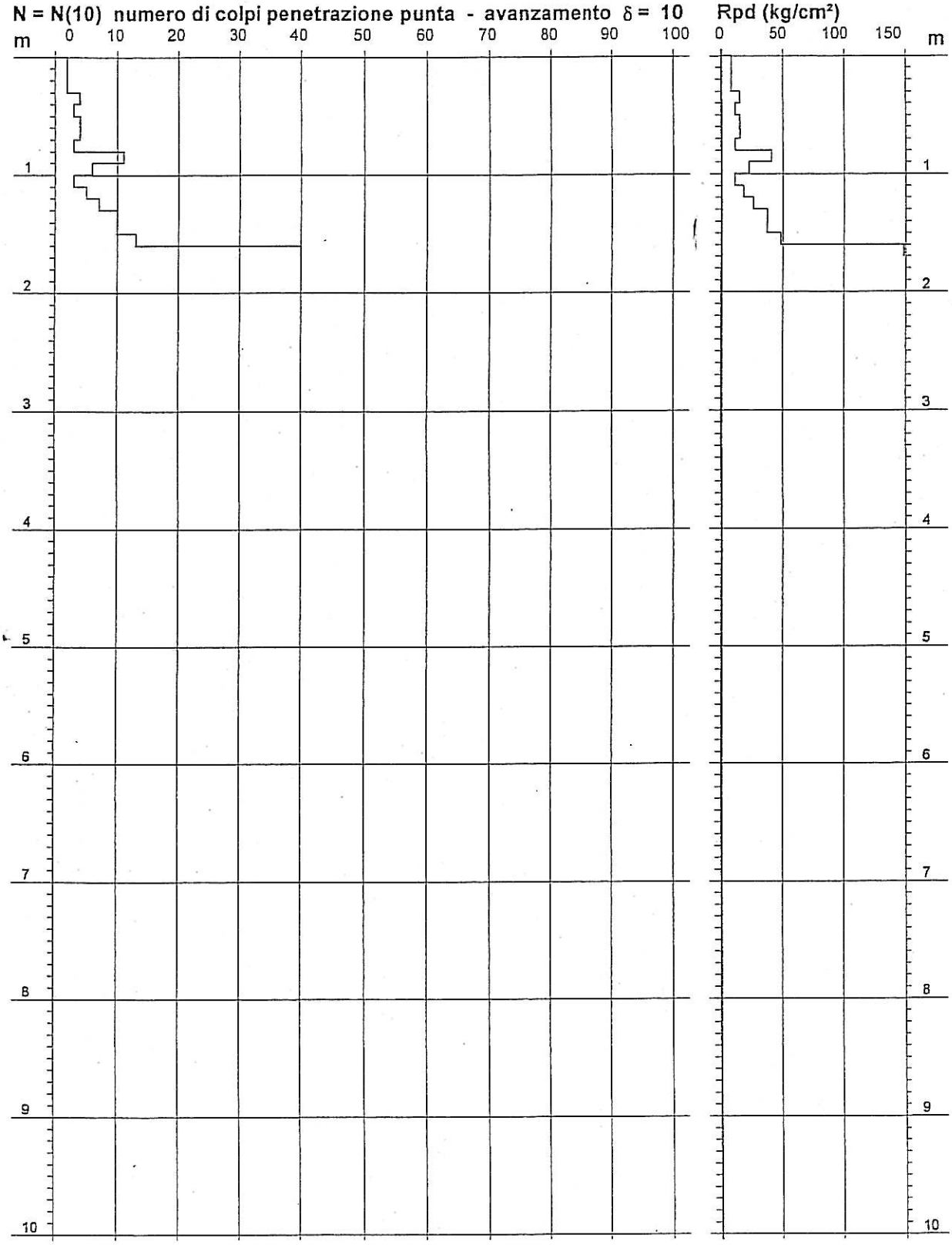
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 1

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente :
- lavoro : Cantina
- località : Scarnaquoia
- note :

- data : 14/02/2008
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Geologo Pierluigi Chiavacci
Via Telamonio, 38
58100 Grosseto

434

Riferimento: Casaraia

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 3 P50

- committente :
- lavoro : Cantina
- località : Scarnaquoia
- note :

- data : 14/02/2008
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	1	3,9	—	1
0,10 - 0,20	2	7,8	—	1
0,20 - 0,30	2	7,8	—	1
0,30 - 0,40	2	7,8	—	1
0,40 - 0,50	2	7,8	—	1
0,50 - 0,60	3	11,7	—	1
0,60 - 0,70	4	15,7	—	1
0,70 - 0,80	5	19,6	—	1
0,80 - 0,90	4	14,9	—	2
0,90 - 1,00	6	22,3	—	2
1,00 - 1,10	7	26,0	—	2
1,10 - 1,20	6	22,3	—	2
1,20 - 1,30	9	33,5	—	2
1,30 - 1,40	6	22,3	—	2
1,40 - 1,50	6	22,3	—	2
1,50 - 1,60	12	44,6	—	2
1,60 - 1,70	9	33,5	—	2
1,70 - 1,80	16	59,5	—	2
1,80 - 1,90	20	70,9	—	3
1,90 - 2,00	25	88,6	—	3
2,00 - 2,10	36	127,6	—	3
2,10 - 2,20	45	159,4	—	3
2,20 - 2,30	22	78,0	—	3
2,30 - 2,40	27	95,7	—	3
2,40 - 2,50	26	92,1	—	3
2,50 - 2,60	27	95,7	—	3
2,60 - 2,70	28	99,2	—	3
2,70 - 2,80	20	70,9	—	3
2,80 - 2,90	46	155,6	—	4
2,90 - 3,00	43	145,5	—	4
3,00 - 3,10	24	81,2	—	4
3,10 - 3,20	22	74,4	—	4
3,20 - 3,30	24	81,2	—	4

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DM-30 (60°)**
- M (massa battente)= **30,00** kg - H (altezza caduta)= **0,20** m - A (area punta)= **10,00** cm² - D(diam. punta)= **35,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Geologo Pierluigi Chiavacci
Via Telamonio, 38
58100 Grosseto

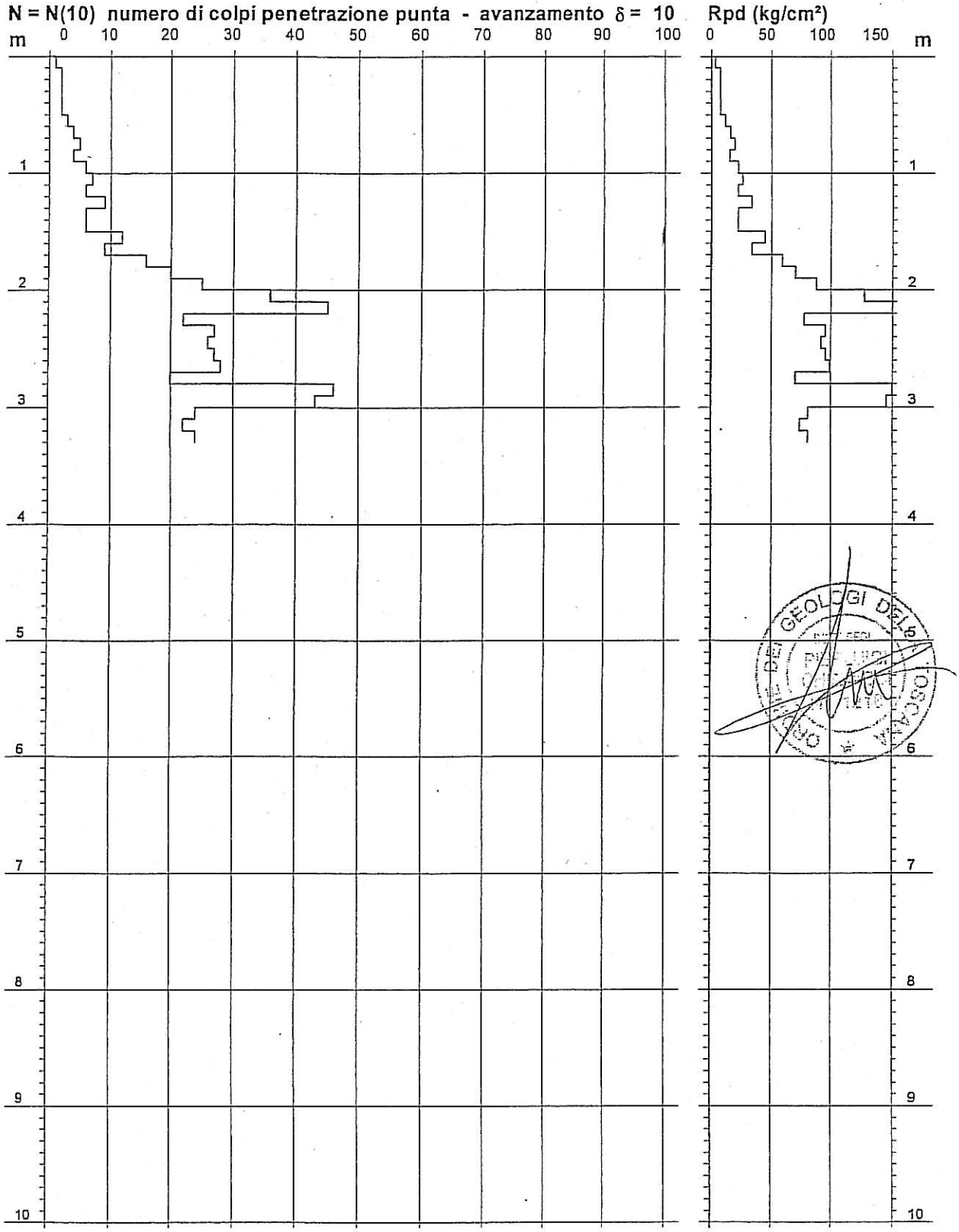
434

Riferimento: Casaraia

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 3
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- committente :
- lavoro : Cantine
- località : Scarnaquoia
- note :
- data : 14/02/2008
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P51

TABELLE VALORI DI RESISTENZA

indagine : Piano di miglioramento A. A. data : 10/07/98
cantiere : inizio p.c.
località : Scarnacuoia prof. falda: falda non rilevata
note :

PROVA N° 1 **95**

prof. (m)	N (colpi)	Rpd (kg/cm^2)	Asta
0.00 - 0.10	11	44,4	1
0.10 - 0.20	21	84,7	1
0.20 - 0.30	22	88,8	1
0.30 - 0.40	24	96,8	1
0.40 - 0.50	22	88,8	1
0.50 - 0.60	24	91,1	2
0.60 - 0.70	31	117,6	2
0.70 - 0.80	43	163,2	2
0.80 - 0.90	18	68,3	2
0.90 - 1.00	61	231,5	2
1.00 - 1.10	43	163,2	2
1.10 - 1.20	34	129,0	2

PROVA N° 2 **96**

prof. (m)	N (colpi)	Rpd (kg/cm^2)	Asta
0.00 - 0.10	16	64,5	1
0.10 - 0.20	13	52,4	1
0.20 - 0.30	19	76,6	1
0.30 - 0.40	49	197,7	1
0.40 - 0.50	43	173,5	1
0.50 - 0.60	12	45,5	2
0.60 - 0.70	20	75,9	2
0.70 - 0.80	25	94,9	2
0.80 - 0.90	11	41,7	2
0.90 - 1.00	38	144,2	2

DIAGRAMMA NUMERO DEI COLPI ALLA PUNTA PROVA N°1

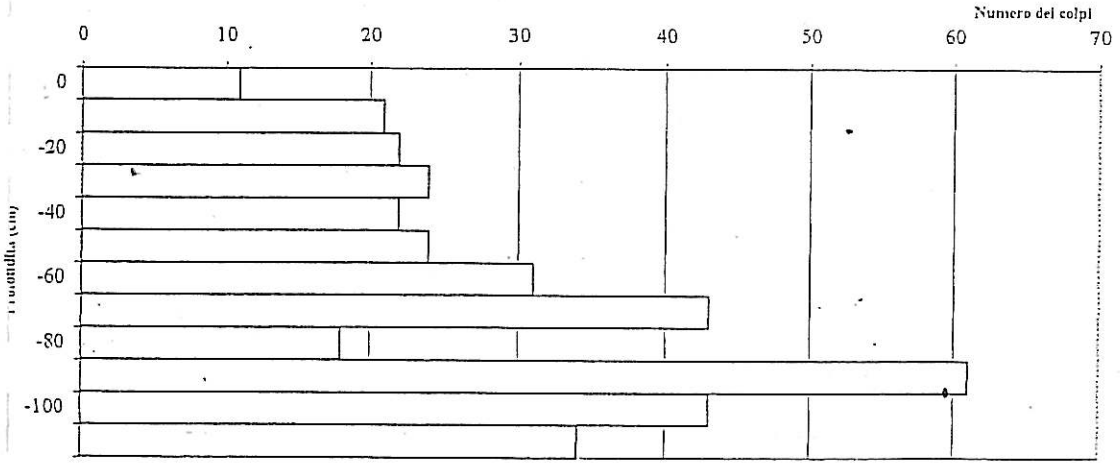


DIAGRAMMA NUMERO DEI COLPI ALLA PUNTA PROVA N° 2

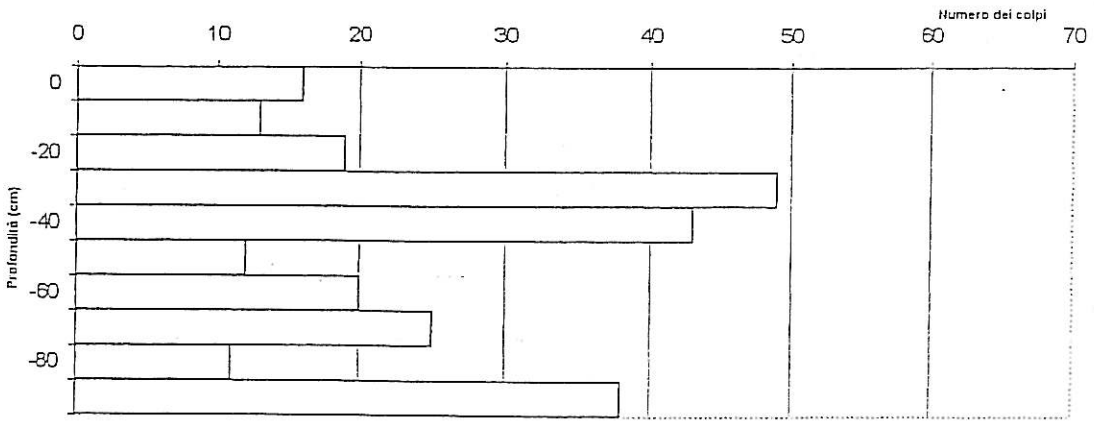


TABELLE VALORI DI RESISTENZA

indagine : Piano di miglioramento A. A. data : 10/07/98
cantiere : inizio p.c.
località : Scarnacuoia prof. falda: falda non rilevata
note :

P52

PROVA N° 1 **95**

prof. (m)	N (colpi)	Rpd (kg/cm^2)	Asta
0.00 - 0.10	11	44,4	1
0.10 - 0.20	21	84,7	1
0.20 - 0.30	22	88,8	1
0.30 - 0.40	24	96,8	1
0.40 - 0.50	22	88,8	1
0.50 - 0.60	24	91,1	2
0.60 - 0.70	31	117,6	2
0.70 - 0.80	43	163,2	2
0.80 - 0.90	18	68,3	2
0.90 - 1.00	61	231,5	2
1.00 - 1.10	43	163,2	2
1.10 - 1.20	34	129,0	2

PROVA N° 2 **96**

prof. (m)	N (colpi)	Rpd (kg/cm^2)	Asta
0.00 - 0.10	16	64,5	1
0.10 - 0.20	13	52,4	1
0.20 - 0.30	19	76,6	1
0.30 - 0.40	49	197,7	1
0.40 - 0.50	43	173,5	1
0.50 - 0.60	12	45,5	2
0.60 - 0.70	20	75,9	2
0.70 - 0.80	25	94,9	2
0.80 - 0.90	11	41,7	2
0.90 - 1.00	38	144,2	2

DIAGRAMMA NUMERO DEI COLPI ALLA PUNTA PROVA N°1

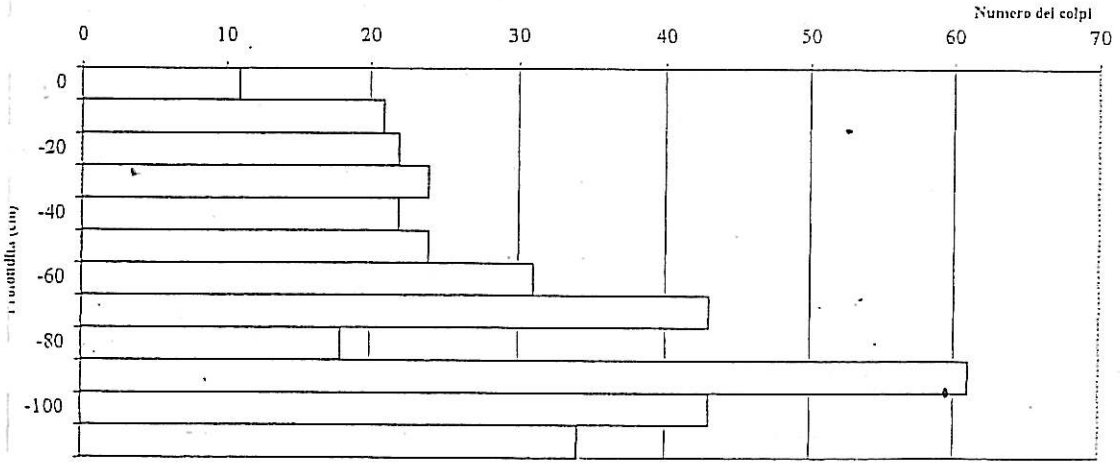
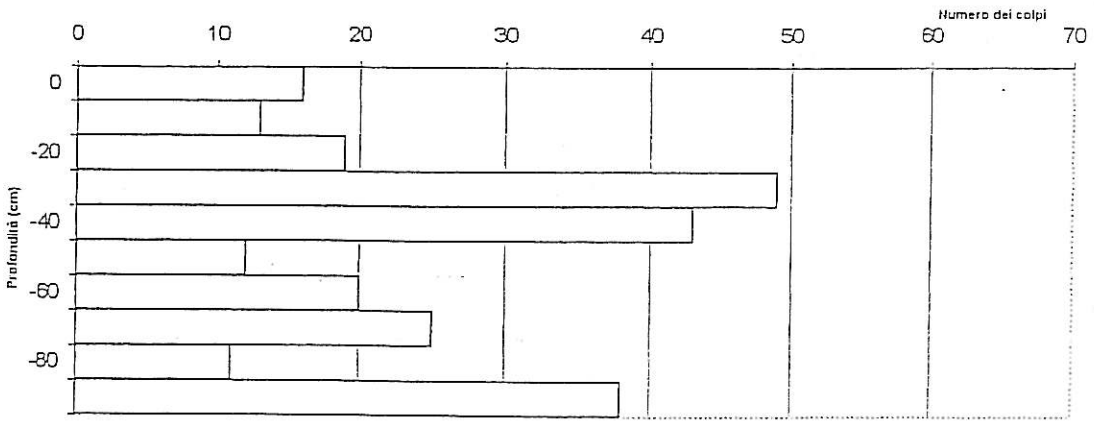
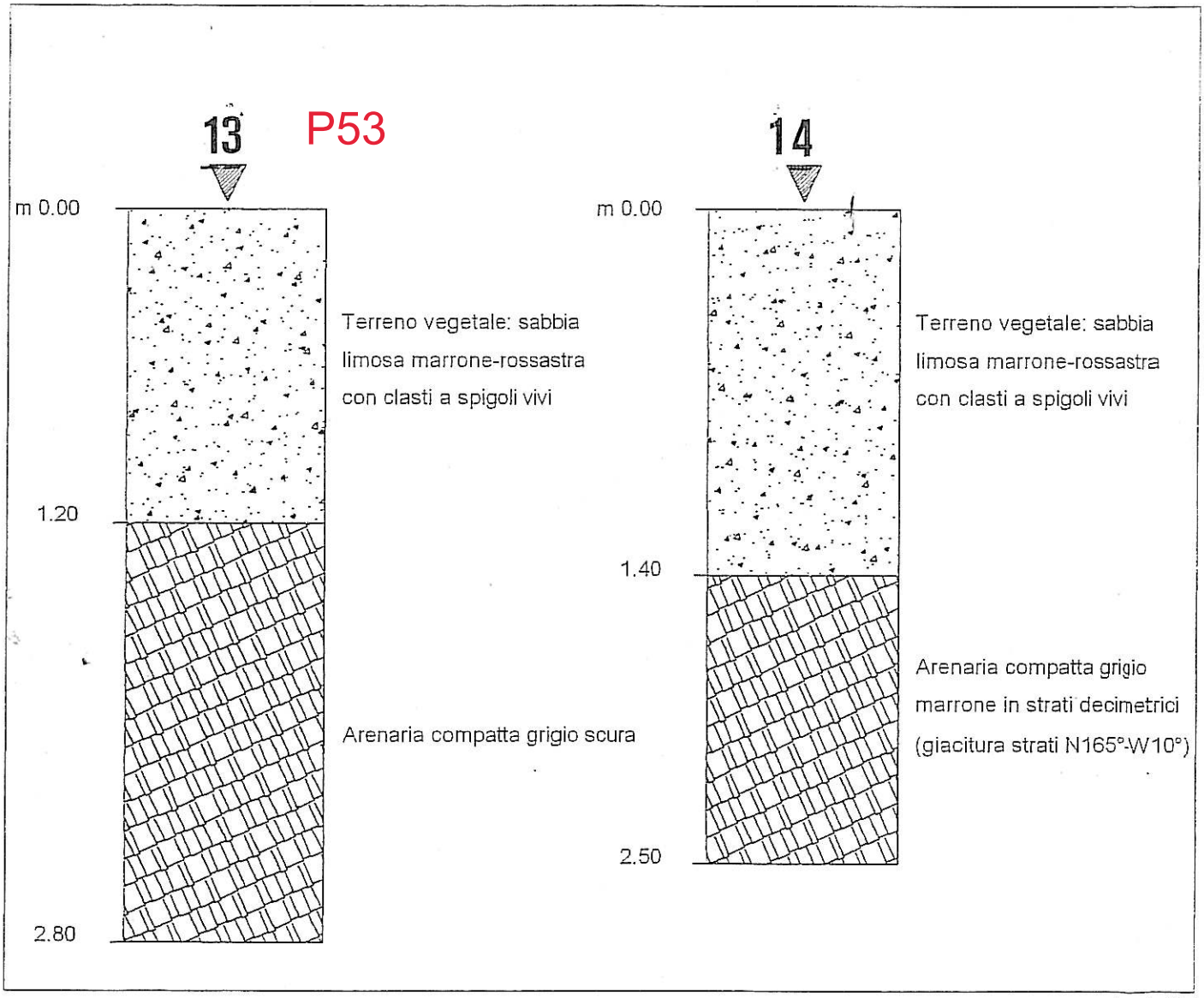


DIAGRAMMA NUMERO DEI COLPI ALLA PUNTA PROVA N° 2



COMUNE DI MONTALCINO

SAGGI GEOGNOSTICI

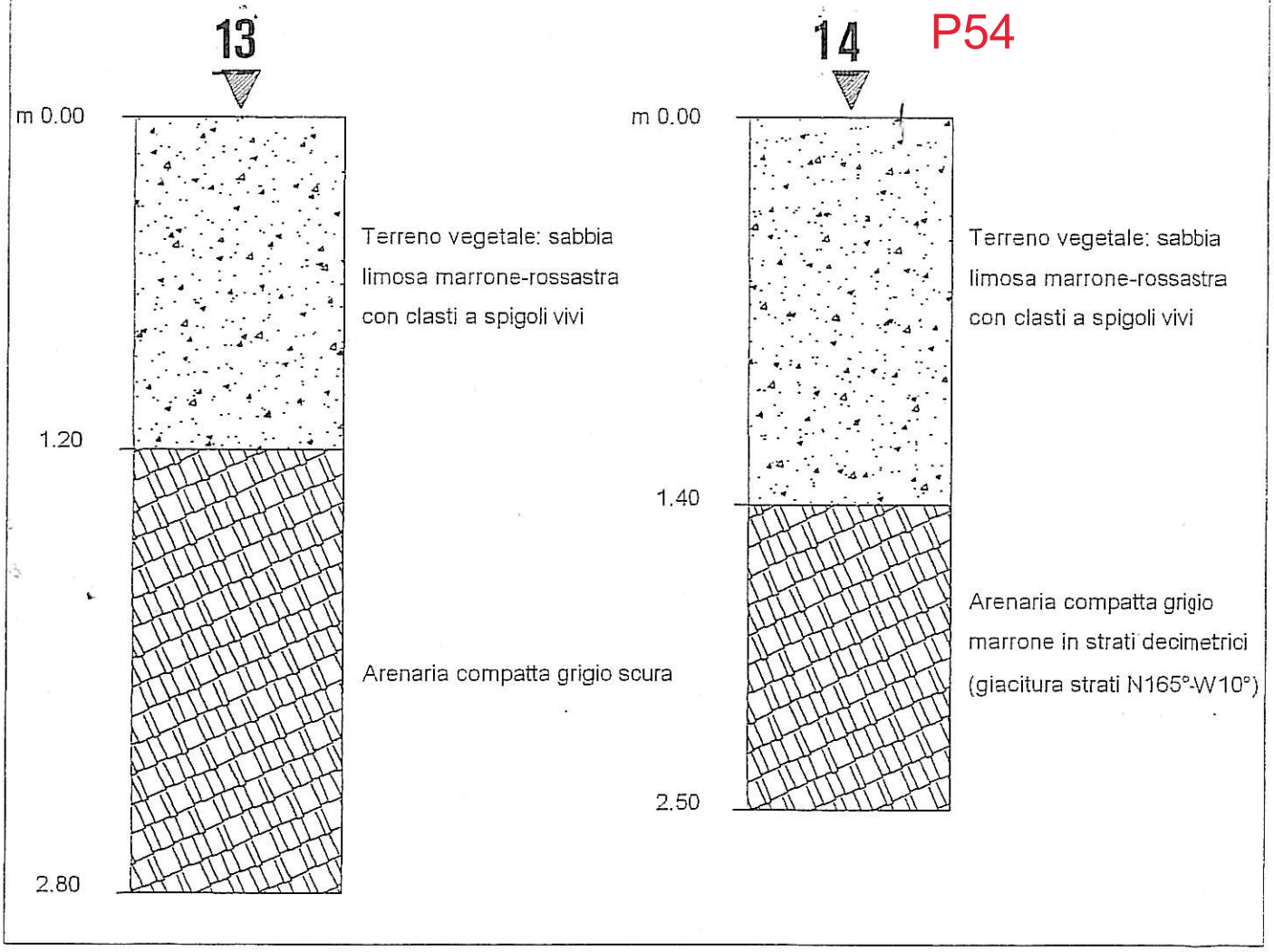


scala 1:25

COMUNE DI MONTALCINO

SAGGI GEOGNOSTICI

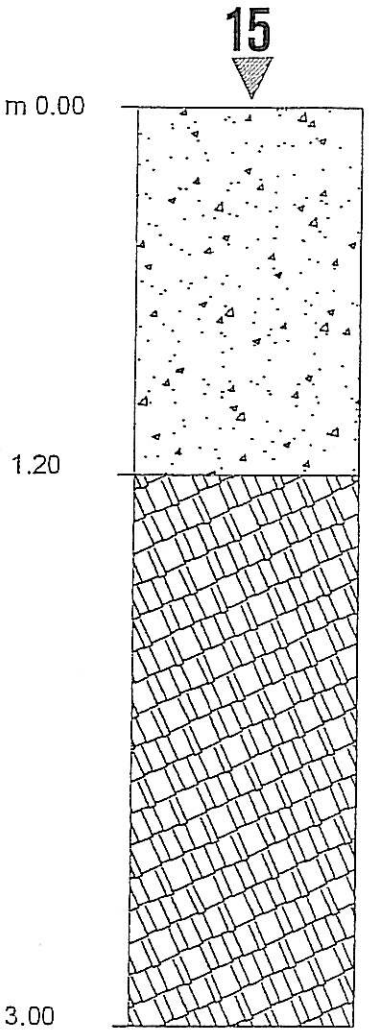
P54



scala 1:25

COMUNE DI MONTALCINO

SAGGI GEOGNOSTICI



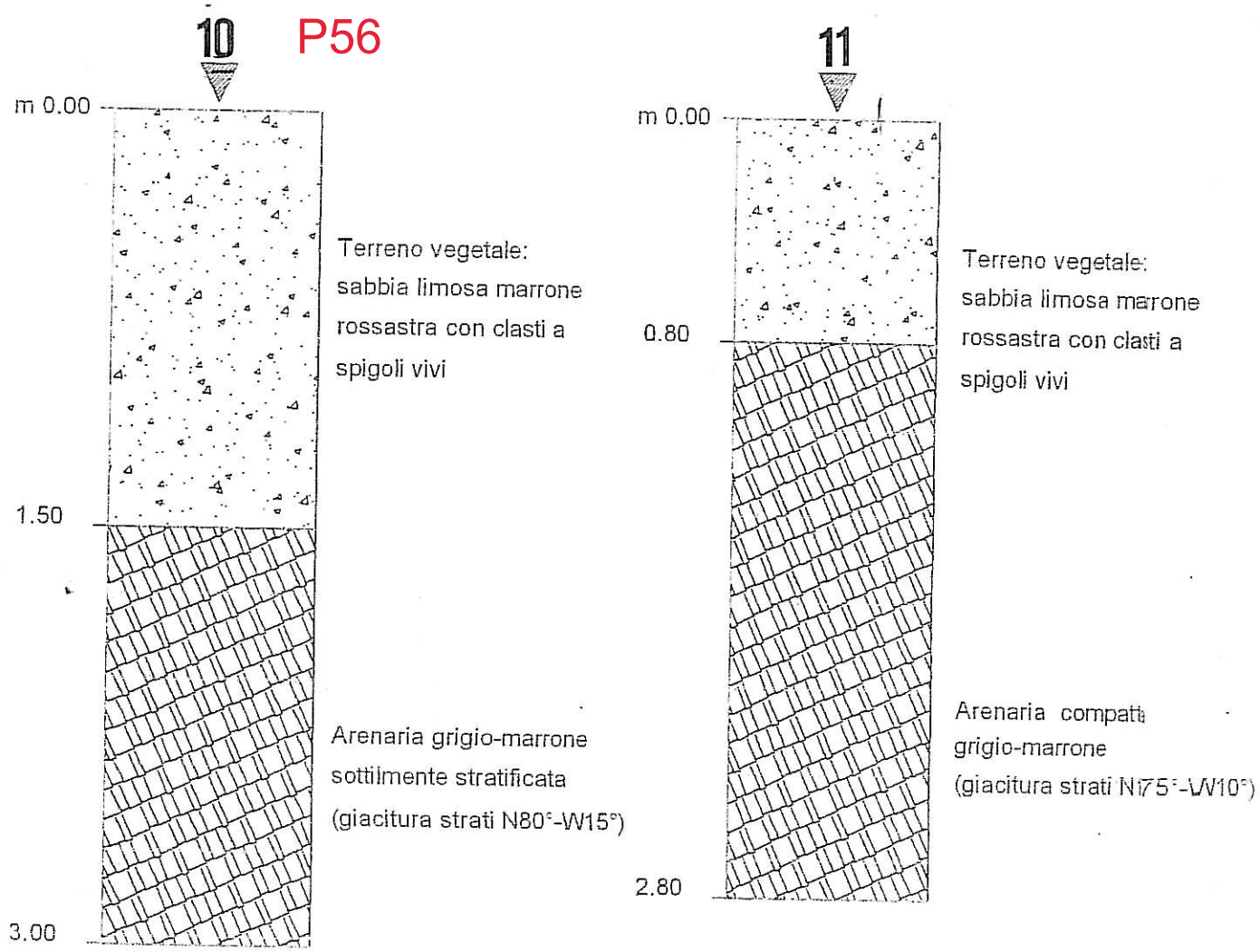
Terreno vegetale:
sabbia limosa marrone
rossastra con clasti a
spigoli vivi

Arenaria grigio-marrone
in strati di spessore
di circa 10-20 cm
(giacitura strati N135°-W20°)

scala 1:25

COMUNE DI MONTALCINO

SAGGI GEOGNOSTICI

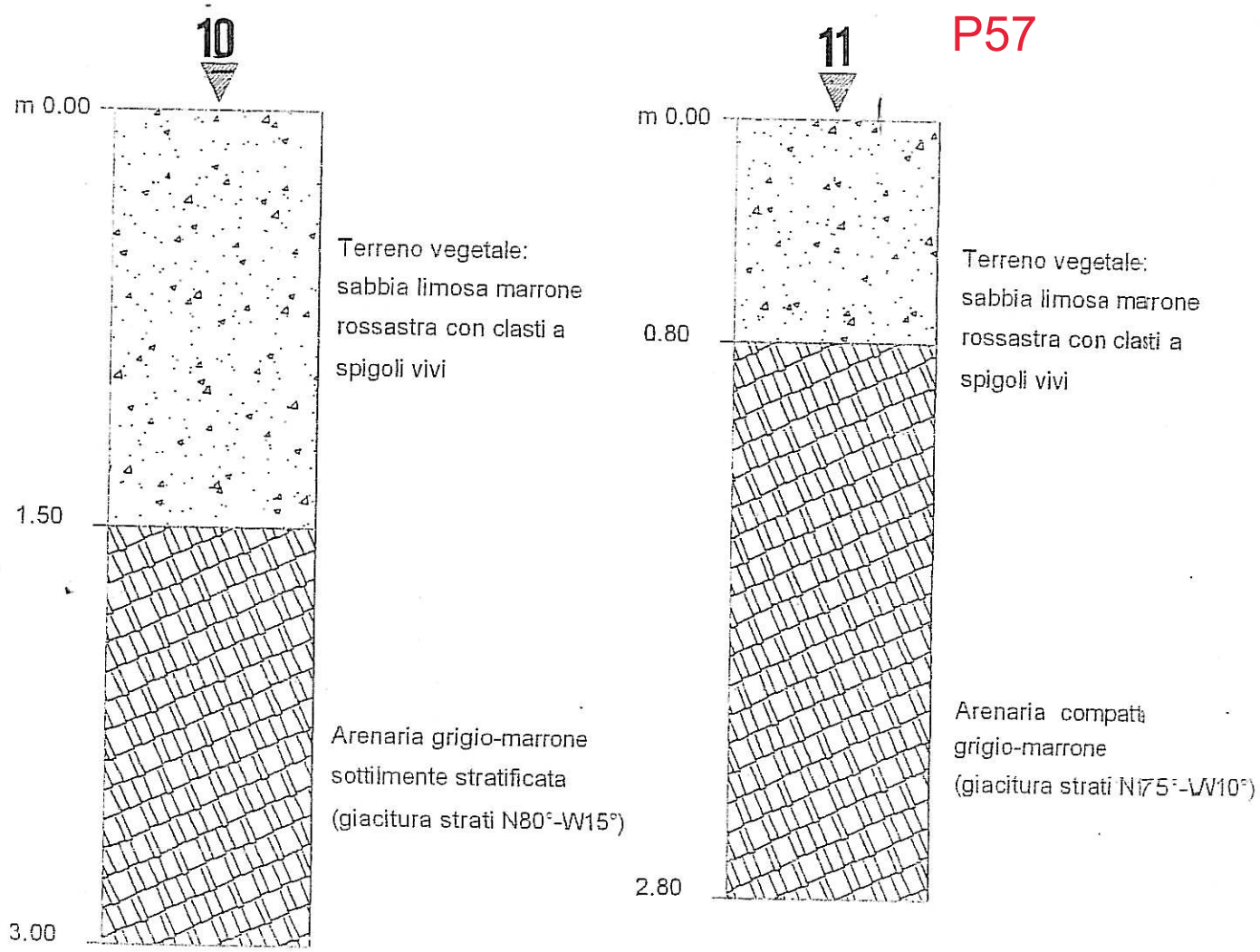


scala 1:25

COMUNE DI MONTALCINO

SAGGI GEOGNOSTICI

P57

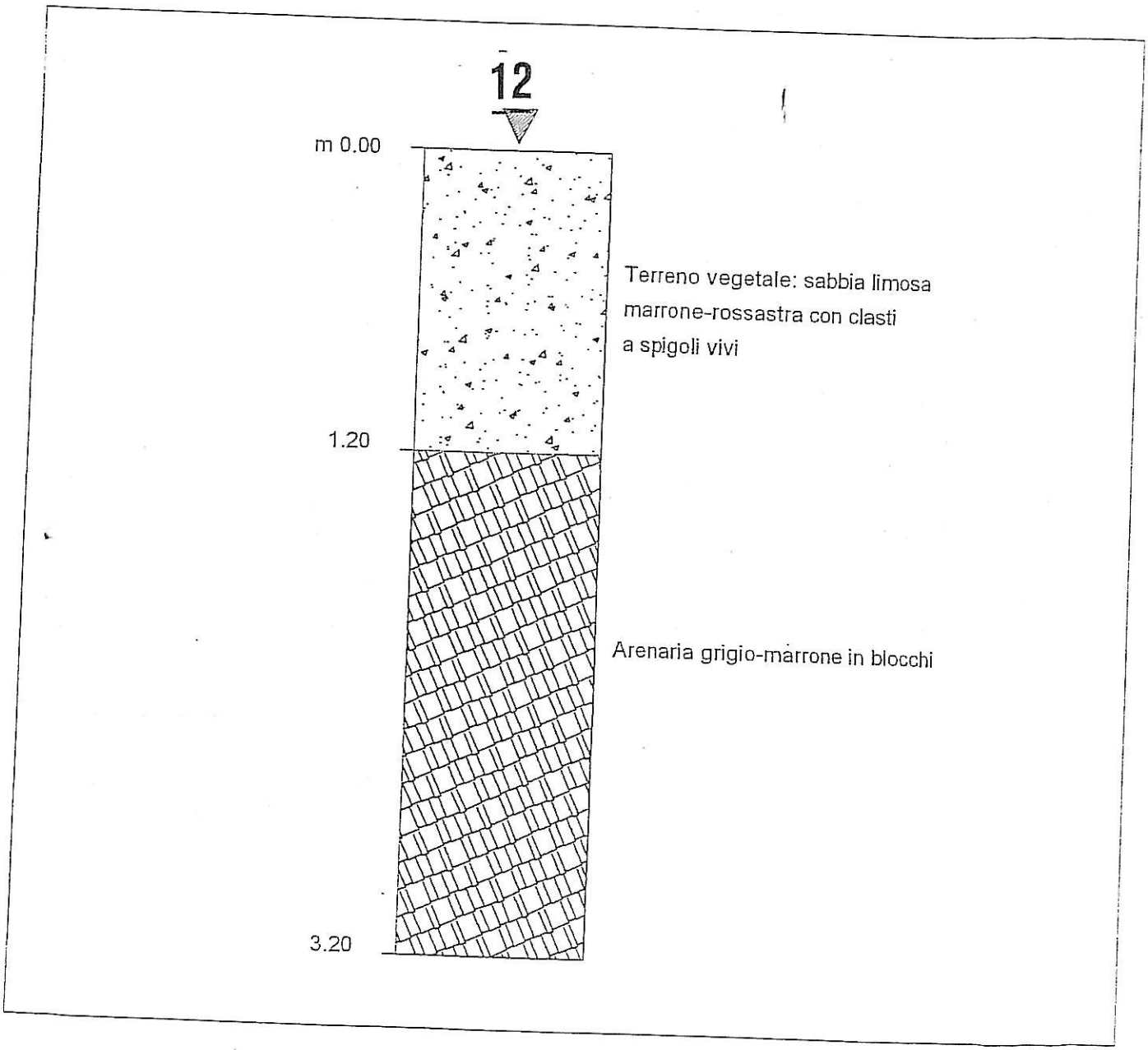


scala 1:25

P58

COMUNE DI MONTALCINO

SAGGIO GEOGNOSTICO



scala 1:25

P59

COMMITTENTE:	
CANTIERE: MONTALCINO	SONDAGGIO: S98
FALDA IDRICA: ASSENTE	DATA: 29/11/93
PERFORAZ.: CONTINUA	QUOTA: 532,3

quote perz.(m)	profondita' (m)	stratigrafia	descrizione	carotaggio (%)	scala	falda (m)	nspt
0.5	0.5		Terreno superficiale sabbioso con frustoli vegetali				
2.5	3.0		Argilla con limo e sabbia di colore ocraceo con livelli intercalati di arenaria alterata ed elementi sparsi di marne e arenarie alterate. Presenti livelli limosi grigio chiari e livelli sabbiosi ocra e arancio. L'insieme e molto eteroganeo e consistente.ACS				
5.0	8.0		livelli variegati di argilla limosa molto compatta marrone, ocra, ruggine con intercalati strati lapidei completamente alterati. Presenti livelli sabbiosi arancio.ACS				
6.5	14.5		Argilla limosa molto compatta marrone grigio con livelli limosi e intercalazioni di frammenti lapidei arenacei o marnosi o calcareo pelitici generalmente alterati.ACS				

P60

COMMITTENTE:

CANTIERE: MONTALCINO | SONDAGGIO: 99

FALDA IDRICA: / | DATA: 1/12/93

PERFORAZ.: CONTINUA | QUOTA: 547,2

quote parz. (m)	profondita' (m)	stratigrafia	descrizione	carotaggio (%) 20 40 60 80	scala	falda (m)	nspt
1.0			Sabbia media marrone ruggine mista a minuti frammenti lapidei. S		1		
1.5	1.0		Sabbia media mista a limodi colore arancio, mediamente addensata; presenti variegature bianco-grigiastre. S		2		2 6-9-17
0.3	2.5		sabbia medio-fine argillosa di colore ocra con livelli grigio chiari limosi. S				2.45
1.4	2.8		Argilla ocracea sabbioso-limosa consistente con frammenti lapidei arenacei, livelli rossastri e grigi. ACS		3		
2.1	4.2		Argilla limoso-sabbiosa mista a frammenti lapidei arenacei di colore ocra con livelli arancio e grigi. ACS		4 5 6		
0.2	6.3		Sabbia con argilla marrone-rossastra mista a elementi lapidei		7		
3.5	6.5		Argilla limoso sabbiosa mista a frammenti lapidei arenacei di colore ocra; presenti masserelle sparse di materiale carbonioso. ACS		8 9		
	10.0						

COMMITTENTE:	
CANTIERE: MONTALCINO	SONDAGGIO: 101
FALDA IDRICA: ASSENTE	DATA: 3/12/93
PERFORAZ.: CONTINUA	QUOTA: 558,8

quote parz. (m)	profondità (m)	stratigrafia	descrizione	carotaggio (%) 20 40 60 80	scala	falda (m)	aspt
0.5	0.5		argilla sabbiosa ocra-marrone mista a frammenti lapidei arenacei.		1		
1.0	1.5		Livelli di arenaria marrone alternato a strati sabbiosi. S		2		
2.4	3.9		Sabbia fine argillosa marrone mista a frammenti di arenaria marrone alterato. S		3		
0.2	4.1		strato sabbioso intercalato in livelli di arenaria. S		4		
0.4	4.5		Livello di arenaria. AR		5		
0.5	5.0		Strato sabbioso. S		6		
5.6	10.6		Argilla limoso-sabbiosa ocra con livelli grigi, verdastri e rossastri, intercalato da frammenti lapidei arenacei. ACS		7		
0.2	10.8		Livello lapideo arenaceo. AR		8		
0.7	11.5		Argilla limoso-sabbiosa ocra con frammenti arenacei		9		
3.2	14.7		Argilla sabbiosa verdastra con livelli marroni eterogenei intercalati da livelli lapidei. ACS		10		
0.3	15.0		banco arenaceo. AR		11		
					12		
					13		
					14		
					15		

COMMITTENTE:	
CANTIERE: MONTALCINO	SONDAGGIO: 97
FALDA IDRICA: —	DATA: 30/11/90
PERFORAZ.: CONTINUA	QUOTA: 552,5

quote perf. (m)	profondita' (m)	stratigrafia	descrizione	carotaggio (%)	scala	falda (m)	rapt
1.5	1.5		sabbia argillosa marrone scuro di medio addensamento con frammenti variabili da 0.2 a 1.5 cm di arenaria alterata S	20 40 60 80	1 2 3 4 5 7 8 10		
2.0	3.5		argilla limosa-sabbiosa di colore ocria, con livelli arancio e grigi di natura sabbioso-limosa, mista a frammenti lapidei generalmente arenacei ACS				
1.1	4.6		sabbia fine ocra marroncina, argilloso-limosa, con frammenti lapidei sparsi S				
0.1	4.7		livello di arenaria a grana medio-fine AR				
0.3	5.0		Sabbia fine ocra-marroncino, argilloso limosa con frammenti lapidei sparsi.				
5.0	10.0		Argilla limoso-sabbiosa ocra con livelli arancioe grigi, con frammenti lapidei arenacei e livelli pelitici scistosi neri. ACS				

P63

COMMITTENTE:	
CANTIERE: MONTALCINO	SONDAGGIO: 100
FALDA IDRICA: ASSENTE	DATA: 2/12/93
PERFORAZ.: CONTINUA	QUOTA: 561,2

quote parz.(m)	profondita' (m)	stratigrafia	descrizione	carotaggio (%)	scala	falda (m)	nspt
1.0	1.0		Sabbia fine argilloso-limosa con frammenti lapidei sparsi. S				
0.3	1.3		Argilla limoso-sabbiosa mista a frammenti lapidei con livelli rossastri. ACS				
0.1	1.4		Livello di arenaria marrone. AR				
4.4	5.8		Argilla limoso-sabbiosa mista a frammenti lapidei generalmente grenacei di colore ocra con livelli aranciò e rossastri. ACS				
			banco di arenaria compatta, fine e grigio chiaro. AR				

fig. 5

P64

69

	Scavo n° 1
Committente:	Località: Montalcino — Data: Agosto 1995
Progetto: costruzione fabbricato per n. 4 abitazioni	Quota: 625 m s.l.m.

Spess. m	Prof. m	Stratigrafia	Descrizione	Quota falda m da pc	Pocket penetrom. Kg/cm²
0.8	0.8		Terreno a tessitura limoso - argillosa di colore marrone con elementi lapidei calcarei, arenacei e calcarenitici		
2.2	3.0		Argilliti e siltiti compatte, sottilmente stratificate, di vario colore con intercalazioni di strati decimetrici arenacei e calcarenitici		

SONDAGGIO N.5

DOT I

COMMITTENTE: SOC[illegible]

CANTIERE: LOC. BELLARIA QUOTA: 638.7 m s.l.m.

COMUNE: MONTALCINO DIAMETRO FORO: 127/101

LAVORO: REALIZZAZIONE EDIFICI DI CIVILE ABITAZIONE

DATA INIZIO: 18-11-03 DATA FINE: 19-11-03

MODALITA' DI PERFORAZIONE ED AVANZAMENTO: Rotazione con aste e carotiere

FILE stratigrafia Bellaria

PROFONDITA'	PROFILO	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	CAMPIONE	RIVESTIMENTO	% CAROTAGGIO (10 20 30 40 50 60 70 80 90)	FALDA	SPT	N.COLPI	Pocket Penetrometer kPa	TorVane kPa	NOTE	PIEZOMETRO 1 2	PROFONDITA'
1		Terreno superficiale sabbioso-limoso marrone con litoclasti									Installato piezometro		1
		Arenaria media in matrice sabbiosa-limosa marrone											
		Arenaria medio-grossa											
2		Sabbia debolmente limosa marrone con clasti sparsi addensata											2
3							2.00	R					3
4		Arenaria media											4
5													5
6													6
7													7
8													8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21

156

SONDAGGIO N.6

COMMITTENTE: S.R.L.

CANTIERE: LOC. BELLARIA QUOTA: 636.7 m s.l.m.

COMUNE: MONTALCINO DIAMETRO FORO: 127/101

LAVORO: REALIZZAZIONE EDIFICI DI CIVILE ABITAZIONE

DATA INIZIO: 20-11-03 DATA FINE: 20-11-03

MODALITA' DI PERFORAZIONE ED AVANZAMENTO: Rotazione con aste e carotiere

FILE stratigrafia Bellaria

PROFONDITA'	PROFILO	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	CAMPIONE	RIVESTIMENTO	% CAROTAGGIO (10 20 30 40 50 60 70 80 90)	FALDA	SPT	N.COLPI	Pocket Penetrometer kPa	TorVane kPa	NOTE	PIEZOMETRO 1 2	PROFONDITA'
1		Terreno superficiale limoso-sabbioso marrone									Installato piezometro		1
2		Limo sabbioso, talora più argilloso, marrone arrossato, con clasti sparsi, addensato					1.50	19-R (13 cm)					2
3													3
4		Arenaria											4
5		Arenaria frammentata Limo argilloso avana-marrone consistente											5
6		Arenaria medio-grossolana frammentata Arenaria medio-grossolana											6
7		Arenaria medio-grossolana frammentata											7
8		Arenaria medio-grossolana											8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21

P67

SONDAGGIO N.2

COMMITTENTE .R.L.

CANTIERE: LOC. BELLARIA QUOTA: 637.7 m s.l.m.

COMUNE: MONTALCINO DIAMETRO FORO: 127/101

LAVORO: REALIZZAZIONE EDIFICI DI CIVILE ABITAZIONE

DATA INIZIO: 13-11-03 DATA FINE: 14-11-03

MODALITA' DI PERFORAZIONE ED AVANZAMENTO: Rotazione con aste e carotiere

E-MAIL

FILE stratigrafia Bellaria

PROFONDITA'	PROFILO	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	CAMPIONE	RIVESTIMENTO	% CAROTAGGIO (10 20 30 40 50 60 70 80 90)	FALDA	SPT	N.COLPI	Pocket Penetrometer kPa	TorVane kPa	NOTE	PIEZOMETRO 1 2	PROFONDITA'
1		Terreno superficiale sabbioso-limoso											1
		Sabbia fine debolmente limosa marrone con litoclasti	1.20										
2		Sabbia limosa argillosa marrone-arrossata con patine grigio chiare e molti litoclasti	1.70				2.00	22-31-40					2
3		Arenaria											3
4		Sabbia limosa argillosa marrone-arrossata con patine grigio chiare, con molti litoclasti e livelli litoidi											4
5							4.50	28-35-R (13 cm)					5
6		Sabbia limosa marrone-arrossata addensata con molti litoclasti e livelli litoidi											6
7													7
8		Sabbia debolmente limosa marrone molto arrossata con litoclasti di arenaria molto alterata											8
9		Arenaria più o meno fratturata talora in matrice sabbiosa-limosa											9
10		Argilla limosa avana con patine grigie molto consistente, con abbondanti litoclasti Arenaria											10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21

P67

Committente

a:049/2003

Software Aquater S.p.a.
settore Snamprogetti, Gruppo Eni

Cantiere:Loc. Bellaria

Data: 12/12/2003

P R O V A D I C O N S O L I D A Z I O N E E D O M E T R I C A

(Diagramma di compressibilita')

Sondaggio: S2 Campione: C1 Profondit:da 1.20 a 1.70 m.

p'v (KN/m2)	DH (mm)	DH/H (%)	Indice dei vuoti	Sed (kN/m2)	Log(Sed)
24.52	.250	1.250	.562		
49.03	.400	2.000	.550	3268.9	3.5144
98.07	.780	3.900	.520	2580.7	3.4117
196.13	1.300	6.500	.479	3771.8	3.5765
392.26	1.920	9.600	.430	6326.8	3.8012
784.53	2.590	12.950	.377	11709.4	4.0685
1569.06	3.320	16.600	.319	21493.9	4.3323
392.26	3.060	15.300	.340		
98.07	2.650	13.250	.372		

Software Acqater S.p.a
settore Snamprogetti, Gruppo Eni

Committente :

Cantiere : Loc. Bellaria

: 049/2003

Data : 12/12/2003

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

Rappresentazione di Janbu (1969)

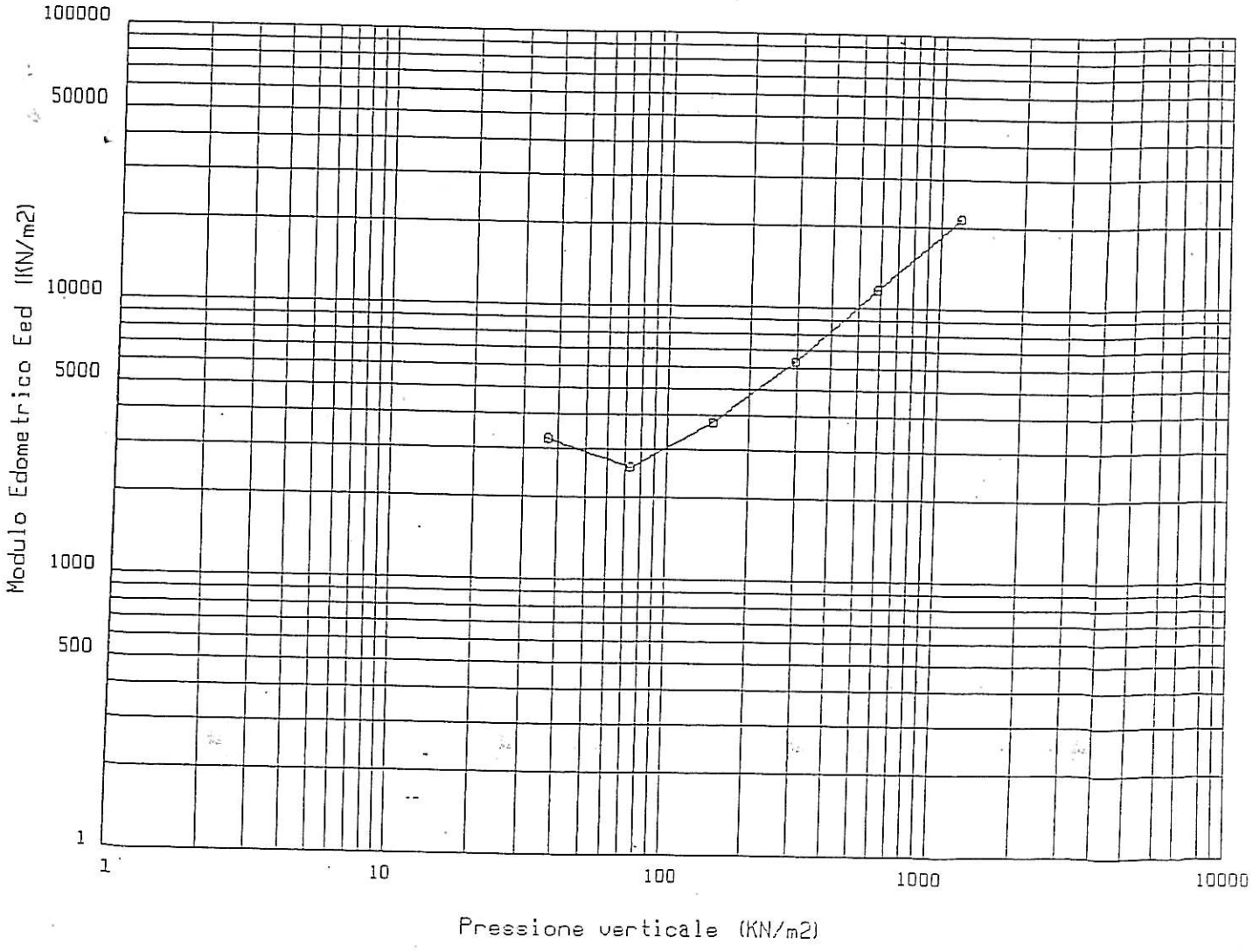
Sondaggio : S2

Campione : C1

Profondità : da 1.20 a 1.70 m

LIMITE LIQUIDO WL	(%) :	31.747
INDICE DI PLASTICITA' Ip	(%) :	9.486
PESO-SPECIFICO GRANI G	(-) :	2.660

PESO DI VOLUME (KN/m3) :	19.300
CONTENUTO D'ACQUA (%) :	16.990



Software Aquater S.p.a
settore Snamprogetti, Gruppo Eni

Committente :

Cantiere : Loc. Bellaria

049/2003

Data : 12/12/2003

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

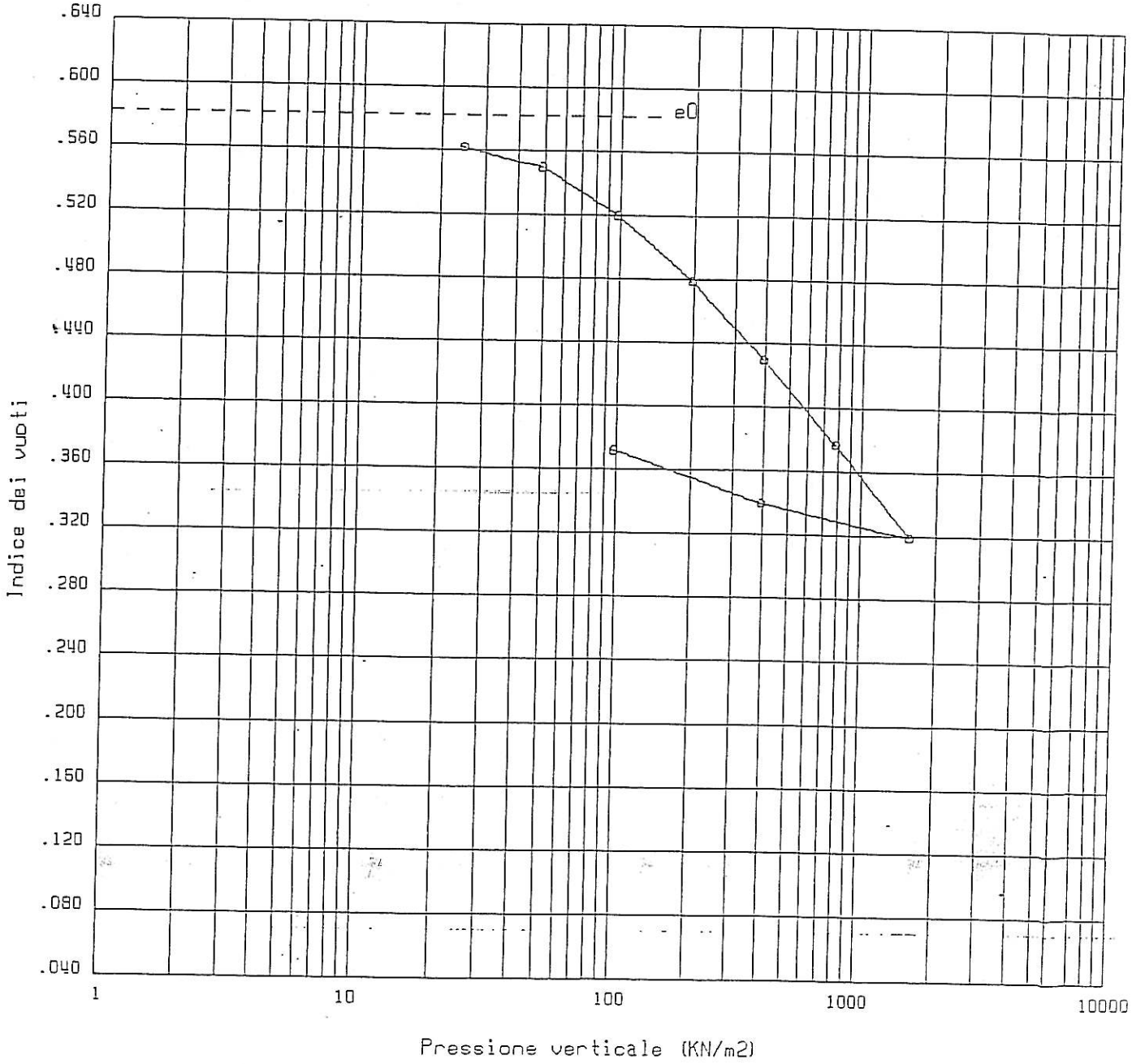
Diagramma di compressibilita'

Sondaggio : S2

Campione : C1

Profondità : da 1.20 a 1.70 m

ALTEZZA INIZIALE PROVINO	(mm)	:	20.000
ALTEZZA FINALE PROVINO	(mm)	:	17.350
DIAMETRO PROVINO	(mm)	:	71.400
INDICE INIZIALE DEI VUOTI	(mm)	:	0.582



Software Agater S.p.a
settore Snamprogetti, Gruppo Eni

Committente :

Cantiere : Loc. Bellaria

049/2003

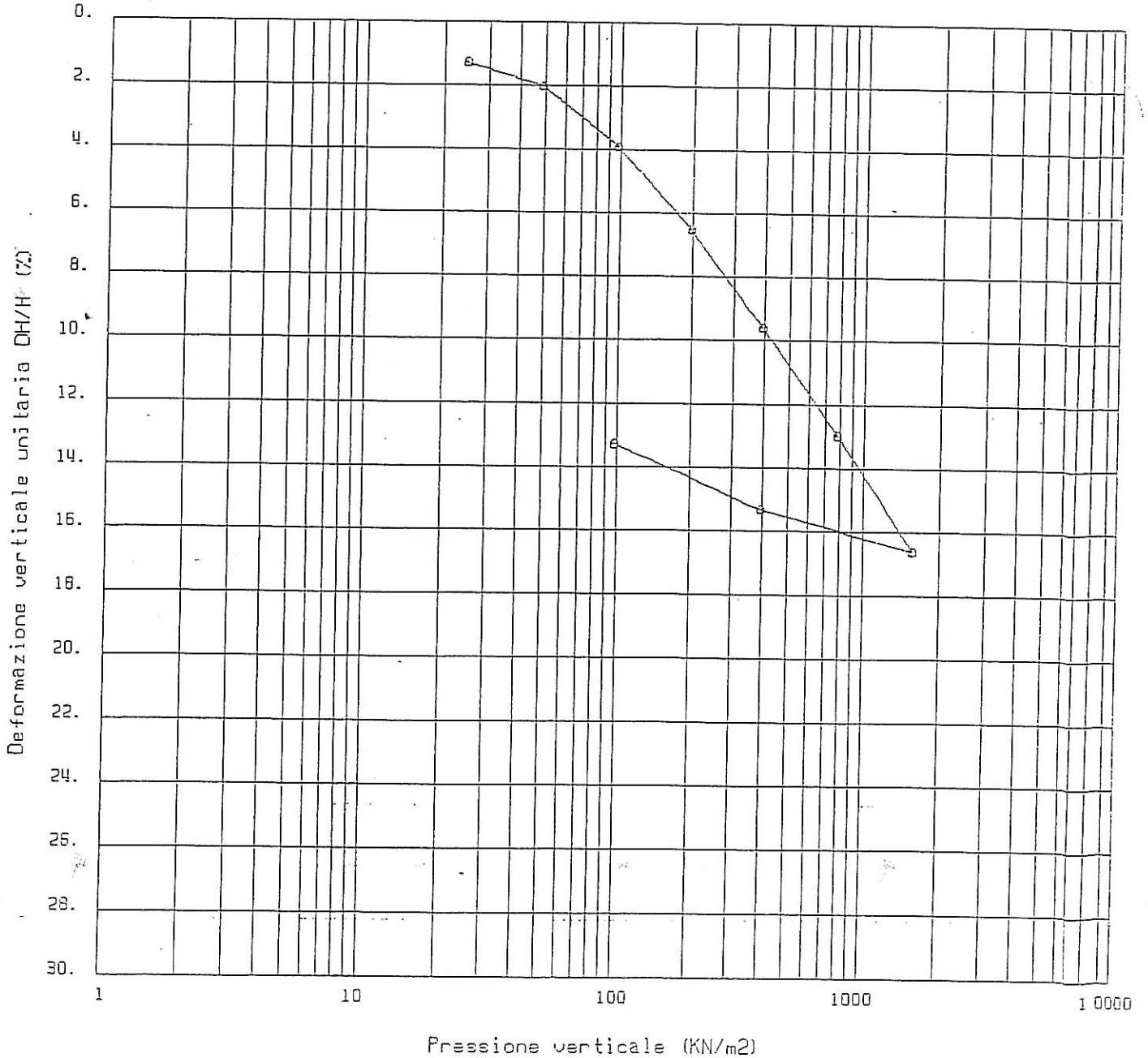
Data : 12/12/2003

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA

Diagramma di compressibilita'

Sondaggio : S2 Campione : C1 Profondità : da 1.20 a 1.70 m

ALTEZZA INIZIALE PROVINO	(mm)	:	20.000
ALTEZZA FINALE PROVINO	(mm)	:	17.350
DIAMETRO PROVINO	(mm)	:	71.400
INDICE INIZIALE DEI VUOTI	(mm)	:	0.582



Committente

Commessa:049/2003

Software Aquater S.p.a.
settore Snamprogetti, Gruppo Eni

Cantiere:Loc. Bellaria

Data: 12/12/2003

P R O V A D I C O M P R E S S I O N E N O N C O N F I N A T A

Sondaggio: S2 Campione: C1 Profondit:da 1.20 a 1.70 m.

foglio: 1

PROVINO 1		PROVINO 2		PROVINO 3		PROVINO 4		PROVINO 5	
DEF (%)	SIGMAV (KN/m2)	DEF (%)	SIGMAV (KN/m2)	DEF (%)	SIGMAV (KN/m2)	DEF (%)	SIGMAV (KN/m2)	DEF (%)	SIGMAV (KN/m2)
.000	.000								
.658	17.191								
1.316	27.457								
1.974	37.169								
2.632	45.262								
3.289	52.913								
3.947	57.605								
4.605	61.823								
5.263	64.932								
5.921	67.274								
6.579	68.230								
7.237	69.088								
7.895	69.301								
8.553	69.194								
9.211	68.003								
9.868	66.822								

Software Aquater S.p.a
settore Snamprogetti, Gruppo Eni

Committente :

Cantiere : Loc. Bellaria

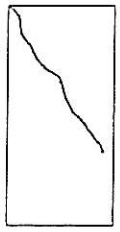
049/2003

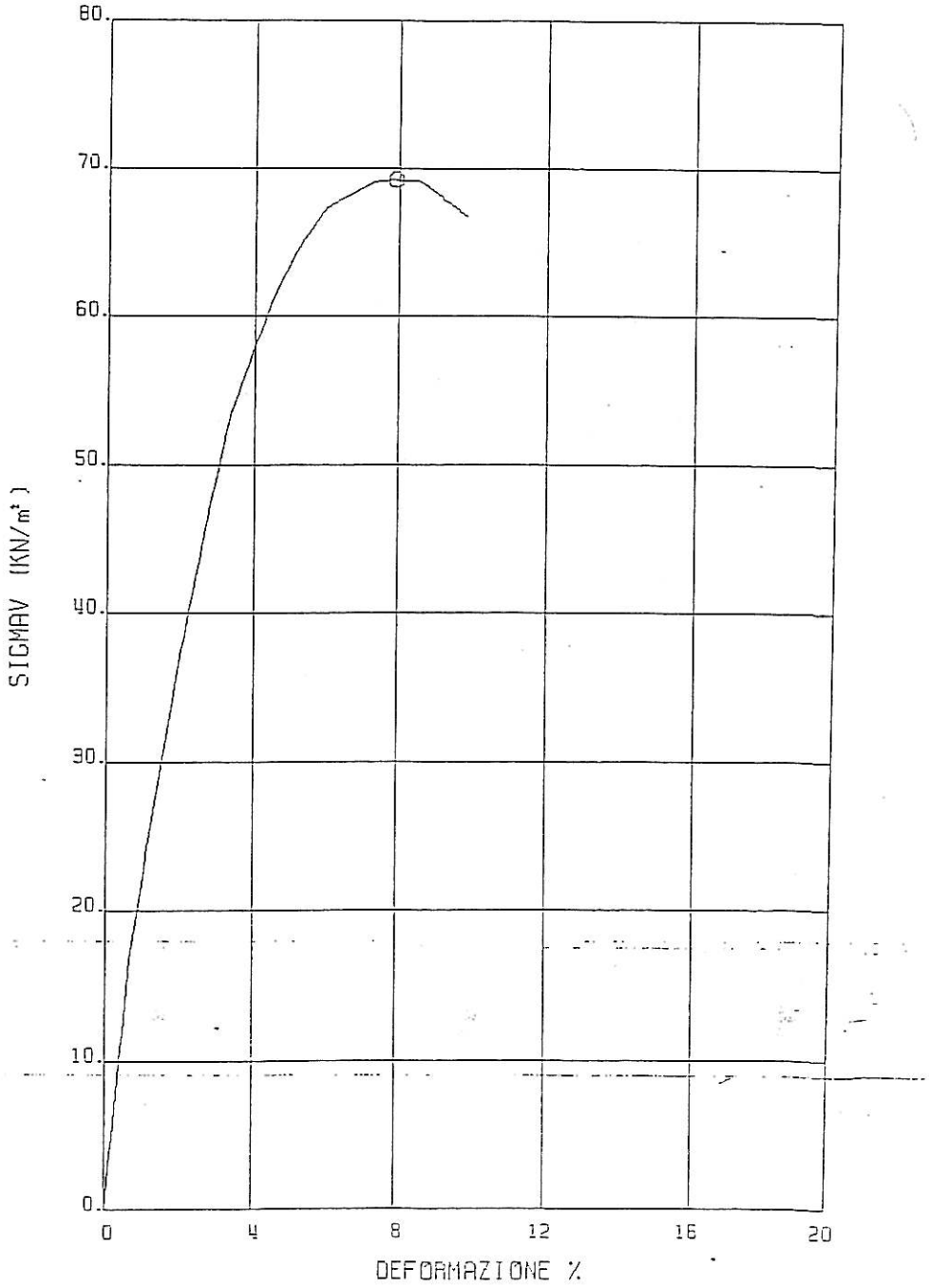
Data : 12/12/2003

PROVA DI COMPRESSIONE NON CONFINATA

Sondaggio : S2 Campione : C1 Profondità : da 1.20 a 1.70 m

PROVINO	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE		CARATTERISTICHE FISICHE		DATI DI PROVA		
SIMBOLO n.	DIAMETRO mm	ALTEZZA mm	CONTENUTO DI ACQUA %	PESO DI VOLUME KN/m3	PRESS.r KN/m²	DEF.r %	VELOCITA' mm/min
C1	38.00	76.00	16.99	19.30	69.30	7.90	0.50





Software Aquater S.p.a
editore Snamprogetti, Gruppo Eni

Committente : 049/2003

Cantiere : Loc. Bellaria Data : 12/12/2003

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Sondaggio : S2 Campione : C1 Profondità : da 1.20 a 1.70 m

PROVINO n.	CONSOLIDAZIONE SIGMA v KN/m²	CED f. mm
1 ———	50.0	0.88
2 - - - - -	100.0	1.24
3 — — —	200.0	1.50

SIMBOLO	TAU p KN/m²	DEF h mm	DEF v mm
⊕	32.96	3.50	0.00
⊡	60.20	3.30	0.00
△	102.97	3.90	0.01

SIMBOLO	TAU r KN/m²	DEF h mm	DEF v mm
⊕			
⊞			
⊿			

PICCO 1° ciclo

RESIDUO 9° ciclo

DEFORMAZIONE VERTICALE (mm) RESISTENZA AL TAGLIO (KN/m²)

DEFORMAZIONE ORIZZONTALE (mm)

Software Aquater S.p.a
settore Snamprogetti, Gruppo Eni

Committente :

Cantiere : Loc. Bellaria

049/2003

Data : 12/12/2003

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

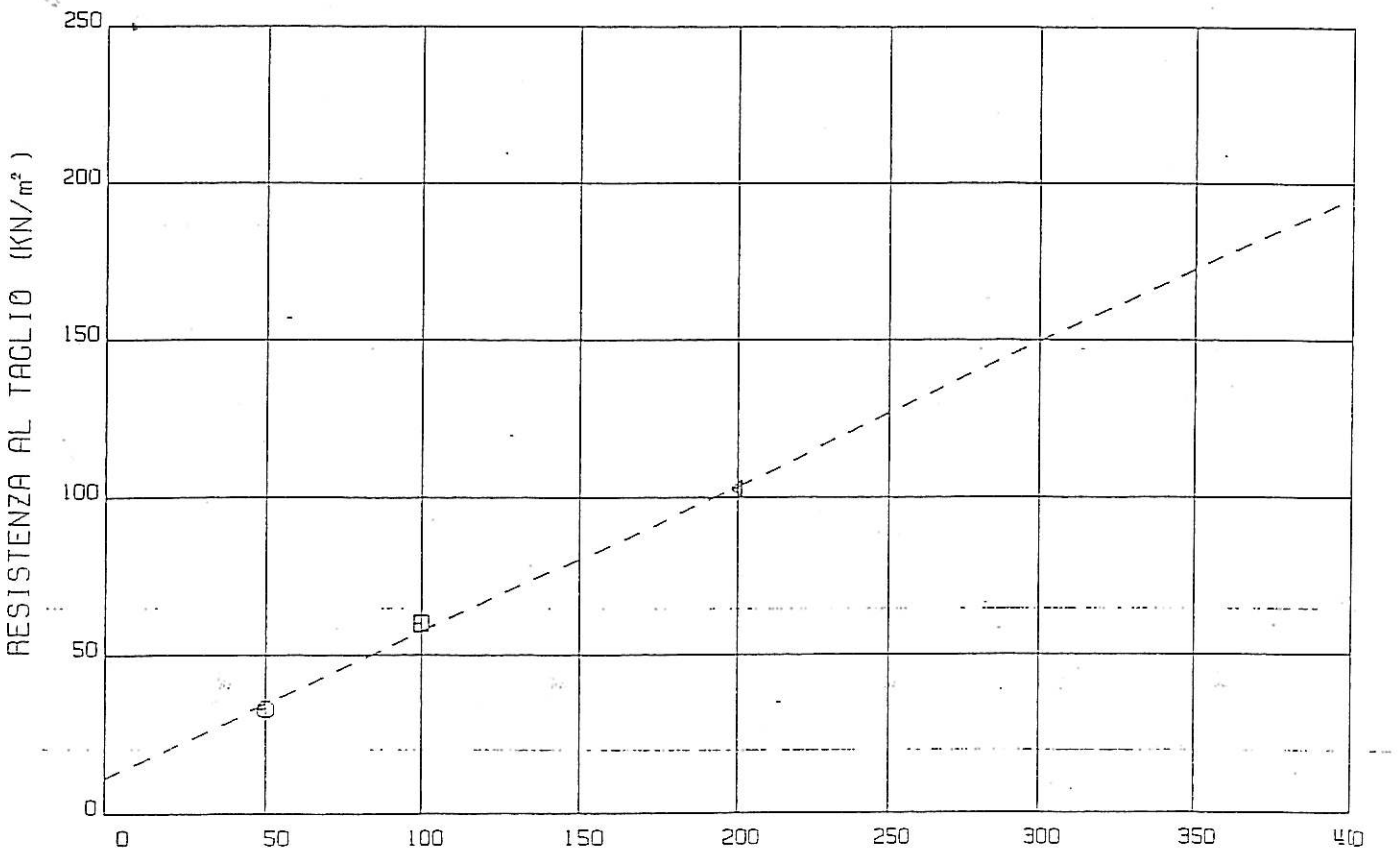
Sondaggio : S2 Campione : C1 Profondità : da 1.20 a 1.70 m

STATO DEL PROVINO : OS
TIPO DELLA PROVA : CONSOL.DREN.
VELOCITA" DI DEF. (mm/min) : 0.005

LATO (cm) : 6.0
ALTEZZA (cm) : 3.0
AREA (cm²) : 36.0

PROVINO n.	1	2	3
CONTENUTO D" ACQUA INIZIALE (%) :	16.99	16.99	16.99
PESO DI VOLUME INIZIALE (KN/M3) :	19.30	19.30	19.30
CONTENUTO D" ACQUA FINALE (%) :			
PESO DI VOLUME FINALE (KN/M3) :			

CONDIZIONI DI PROVA	PICCO	RESIDUO
ANGOLO DI RESISTENZA AL TAGLIO (gradi) :	24.76	
COESIONE INTERCETTA (KN/m²) :	11.58	



Committente : : 049/2003

Software Aquater S.p.a.
settore Snamprogetti, Gruppo Eni

Cantiere : Loc. Bellaria Data : 12/12/2003

LIMITI DI ATTERBERG

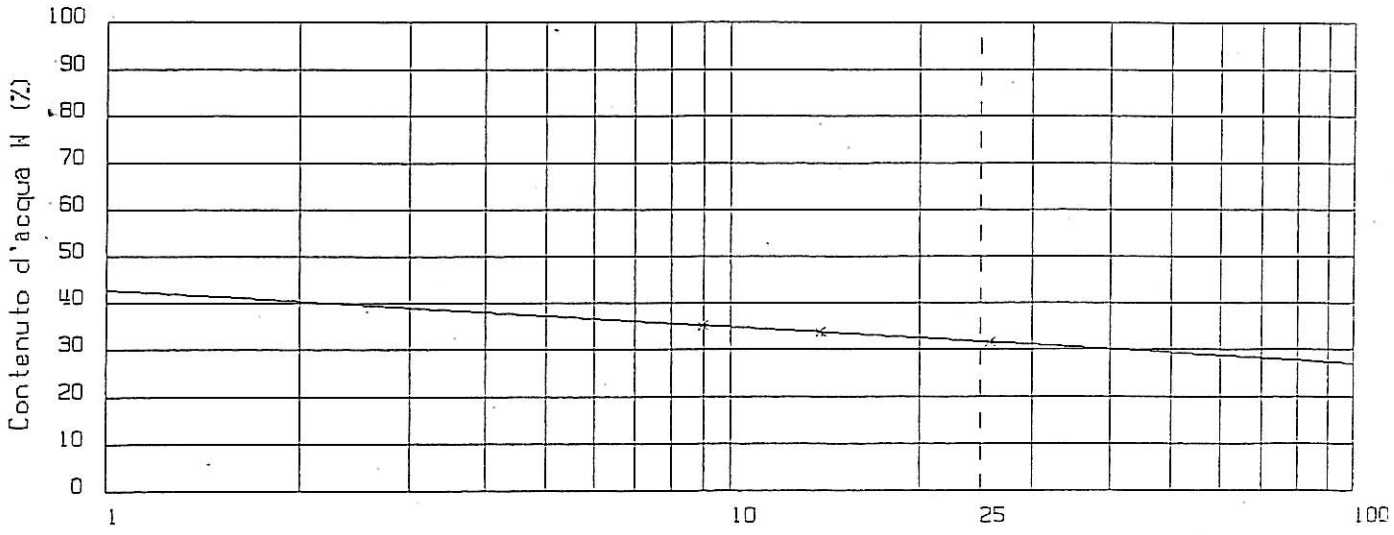
Sondaggio : S2 Campione : C1 Profondità : da 1.20 a 1.70 m

LIMITE LIQUIDO prova n.	1	2	3	4	5
Numero colpi	26	14	9		
Contenuto d'acqua (%)	31.579	33.831	35.234		

LIMITE LIQUIDO LL = 31.747

LIMITE PLASTICO LP = 22.261

INDICE PLASTICO IP = 9.486



LIMITE PLASTICO prova n.	1	2	3	4	5
Contenuto d'acqua (%)	22.243	22.280			

SONDAGGIO N.4

COMMITTENTI

CANTIERE: LOC. BELLARIA

COMUNE: MONTALCINO

LAVORO: REALIZZAZIONE EDIFICI DI CIVILE ABITAZIONE

DATA INIZIO: 18-11-03 DATA FINE: 18-11-03

QUOTA: 641.4 m s.l.m.

DIAMETRO FORO: 127/101

MODALITA' DI PERFORAZIONE ED AVANZAMENTO: Rotazione con aste e carotiere

67

FILE stratigrafia Bellaria

PROFONDITA'	PROFILO	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	CAMPIONE	RIVESTIMENTO	% CAROTAGGIO 10 20 30 40 50 60 70 80 90	FALDA	SPT	N.COLPI	Pocket Penetrometer kPa	TorVane kPa	NOTE	PIEZOMETRO 1 2	PROFONDITA'
1		Terreno superficiale									Installato piezometro		1
		Sabbia da poco a mediamente limosa marrone-avana con sfumature rossastre, clasti sparsi, addensata											
2							1.70	13-45-38					2
3		Sabbia limosa marrone-avana addensata, con clasti sparsi e livelli litoidi. A tratti la sabbia è cementata											3
4													4
5													5
6		Arenaria medio-grossa Arenaria alterata in matrice sabbiosa avana Arenaria medio-grossa					6.00	37-R (10 cm)					6
7		Arenaria media alterata e sfatta in matrice sabbiosa-argillosa marrone arrossata Argilla limosa grigia e marrone arrossata con clasti											7
8		Arenaria grossolana sfatta in matrice da sabbiosa ad argillosa marrone											8
9		Sabbia e argilla marrone arrossata con clasti sparsi	8.40										9
			9.00										
10		Arenaria media Sabbia e argilla marrone arrossata con clasti sparsi											10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21
22													22

Software Aquater S.p.a
settore Snamprogetti, Gruppo Eni

Committente

049/2003

Cantiere : Loc. Bellaria

Data : 12/12/2003

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Sondaggio : S4

Campione : C1

Profondità : da 8.40 a 9.00 m

PROVINO

n.	CONSOLIDAZIONE SIGMA v KN/m²	CEO f. mm
1	50.0	1.09
2	100.0	1.53
3	200.0	1.98

VALORI DI PICCO

SIMBOLO	TAU p KN/m²	DEF h mm	DEF v mm
⊙	37.86	4.11	0.00
⊡	61.02	4.11	0.00
△	101.33	3.71	0.00

VALORI RESIDUI

SIMBOLO	TAU r KN/m²	DEF h mm	DEF v mm
⊕			
⊞			
⏃			

PICCO 1° ciclo

RESIDUO 9° ciclo

RESISTENZA AL TAGLIO (KN/m²)

DEFORMAZIONE VERTICALE (mm)

DEFORMAZIONE ORIZZONTALE (mm)

Software Aquater S.p.a
settore Snamprogetti, Gruppo Eni

Committente : Soc
Commessa : 049/2003
Cantiere : Loc. Bellaria
Data : 12/12/2003

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

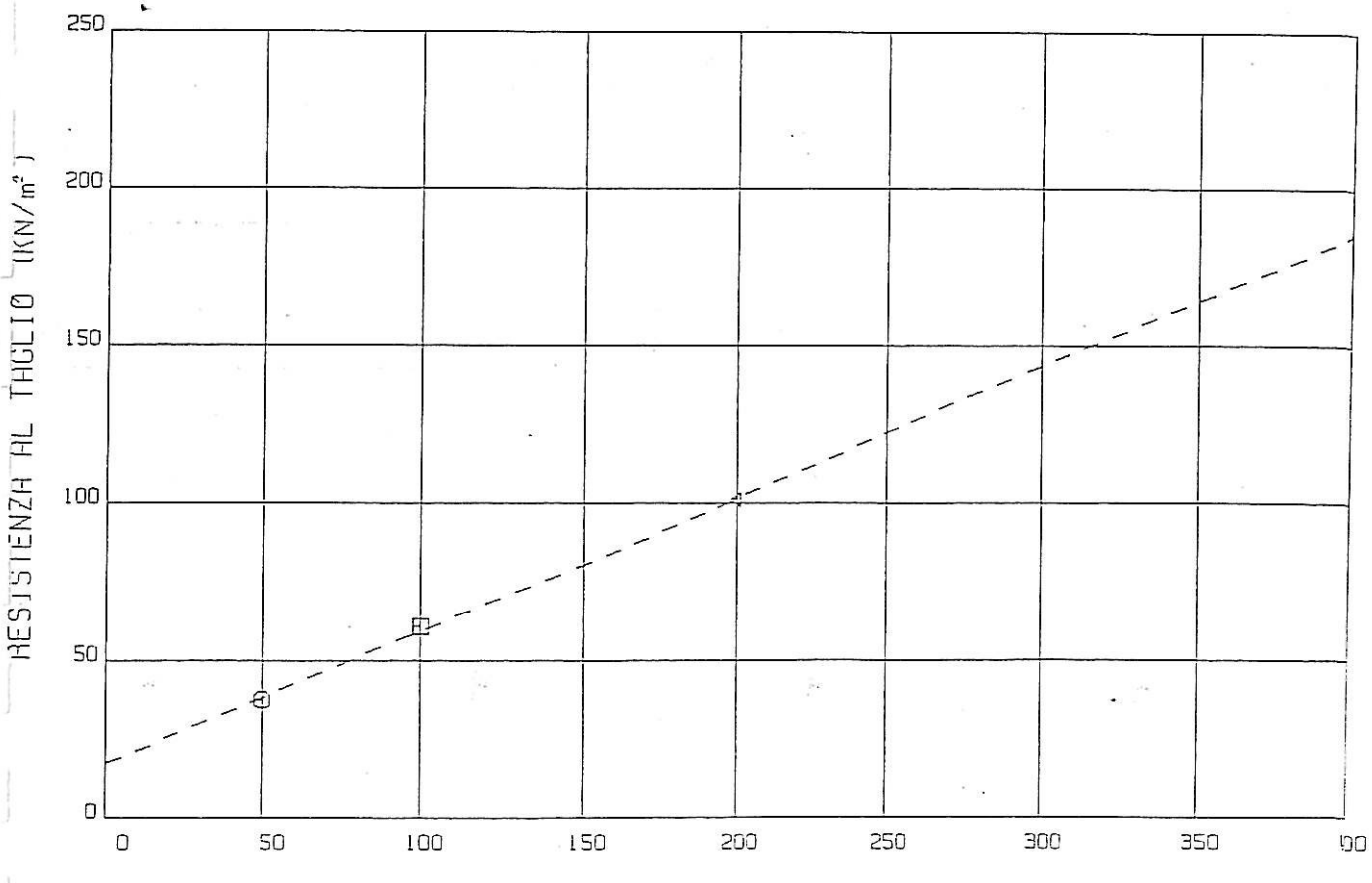
Sondaggio : S4 Campione : C1 Profondità : da 8.40 a 9.00 m

STATO DEL PROVINO : QS
TIPO DELLA PROVA : CONSOL.DREN.
VELOCITA" DI DEF. (mm/min) : 0.005

LATO (cm) : 6.0
ALTEZZA (cm) : 3.0
AREA (cm²) : 36.0

PROVINO n.	1	2	3
CONTENUTO D" ACQUA INIZIALE (%) :	17.54	17.54	17.54
PESO DI VOLUME INIZIALE (KN/M3) :	19.42	19.42	19.42
CONTENUTO D" ACQUA FINALE (%) :			
PESO DI VOLUME FINALE (KN/M3) :			

CONDIZIONI DI PROVA	PICCO	RESIDUO
ANGOLO DI RESISTENZA AL TAGLIO (gradi) :	22.80	
COESIONE INTERCETTA (KN/m²) :	17.71	



Software Aquater S.p.a
settore Snamprogetti, Gruppo Eni

Committen : 049/2003

Cantiere : Loc. Bellaria Data : 12/12/2003

LIMITI DI ATTERBERG

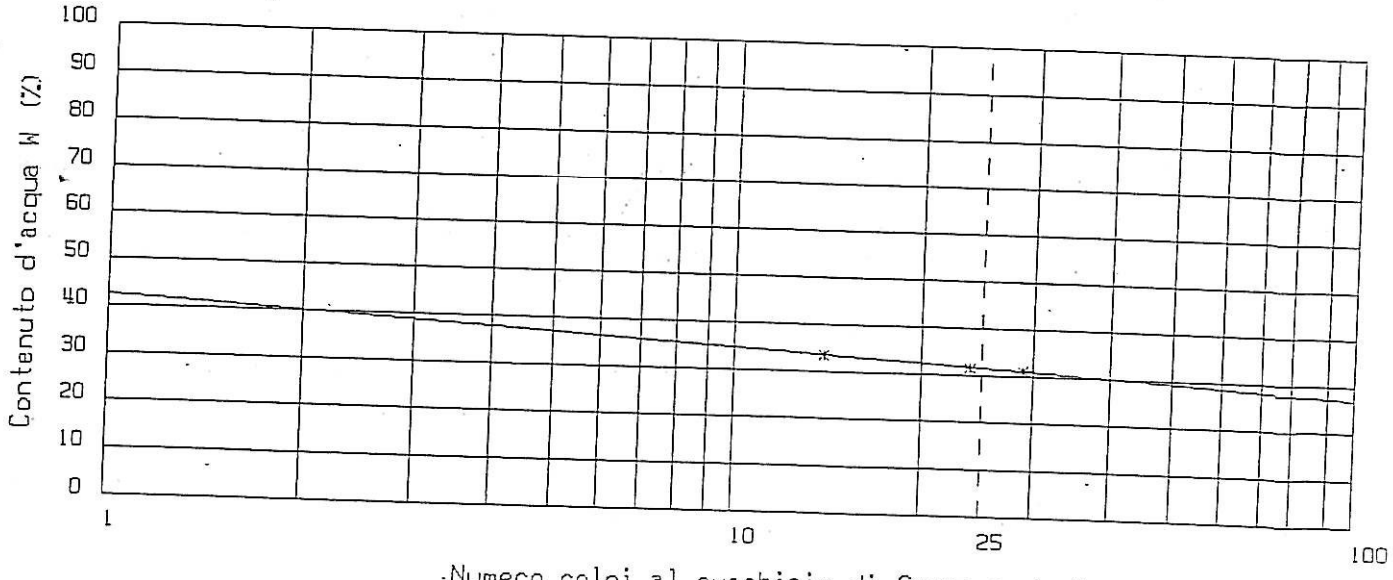
Sondaggio : S4 Campione : C1 Profondità : da 8.40 a 9.00 m

LIMITE LIQUIDO prova n.	1	2	3	4	5
Numero colpi	29	24	14		
Contenuto d'acqua (%)	31.298	31.725	33.736		

LIMITE LIQUIDO LL = 31.713

LIMITE PLASTICO LP = 22.695

INDICE PLASTICO IP = 9.018



LIMITE PLASTICO prova n.	1	2	3	4	5
Contenuto d'acqua (%)	22.863	22.526			

P68

SONDAGGIO N.1

COMMITTENTE: ...IO S.R.L.

CANTIERE: LOC. BELLARIA QUOTA: 637.7 m s.l.m.

COMUNE: MONTALCINO DIAMETRO FORO: 127/101

LAVORO: REALIZZAZIONE EDIFICI DI CIVILE ABITAZIONE

DATA INIZIO: 12-11-03 DATA FINE: 13-11-03

MODALITA' DI PERFORAZIONE ED AVANZAMENTO: Rotazione con aste e carotiere

FILE stratigrafia Bellaria

PROFONDITA'	PROFILO	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	CAMPIONI	RIVESTIMENTO	% CAROTAGGIO (10 20 30 40 50 60 70 80 90)	FALDA	SPT	N.COLPI	Pocket Penetrometer kPa	TorVane kPa	NOTE	PIEZOMETRO	PROFONDITA'
1		Terreno superficiale sabbioso-limoso marrone con molti litoclasti									Installato piezometro	1 2	1
2		Arenaria fratturata in matrice sabbiosa marrone-arrossata											2
3		Arenaria											3
4		Arenaria fratturata											4
5		Arenaria in matrice sabbiosa marrone-arrossata											5
6		Arenaria quarzosa											6
7		Sabbia limosa marrone arrossata con litoclasti											7
8		Arenaria fratturata											8
9		Sabbia fine limosa marrone con litoclasti											9
10		Arenaria											10
11		Sabbia fine marrone con litoclasti e livelli di arenaria											11
12		Arenaria											12
13		Sabbia e sabbia limosa marrone arrossata con litoclasti											13
14		Arenaria quarzosa											14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21
22													

P69

SONDAGGIO N.3

COMMITTENTE:

CANTIERE: LOC. BELLARIA

QUOTA: 641 m s.l.m.

COMUNE: MONTALCINO

DIAMETRO FORO: 127/101

LAVORO: REALIZZAZIONE EDIFICI DI CIVILE ABITAZIONE

DATA INIZIO: 14-11-03 DATA FINE: 17-11-03

MODALITA' DI PERFORAZIONE ED AVANZAMENTO: Rotazione con aste e carotiere

FILE stratigrafia Bellaria

PROFONDITA'	PROFILO	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	CAMPIONE	RIVESTIMENTO	% CAROTAGGIO 10 20 30 40 50 60 70 80 90	FALDA	SPT	N.COLPI	Pocket Penetrometer kPa	TorVane kPa	NOTE	PIEZOMETRO 1 2	PROFONDITA'
1		Terreno superficiale Arenaria fratturata Arenaria									Installato piezometro		1
2		Arenaria fratturata Arenaria Sabbia limosa avana-marrone con litoclasti Arenaria											2
3		Arenaria fratturata Arenaria											3
4		Arenaria in matrice sabbiosa-limosa avana Arenaria											4
5		Arenaria fratturata Arenaria											5
6		Arenaria fratturata Limo argilloso avana con sfumature rossastre ed abbondanti litoclasti Arenaria											6
7		Limo argilloso avana con sfumature rossastre ed abbondanti litoclasti											7
8		Arenaria											8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21

P70

Sondaggio nr 2

Committente —

Data

Località BELLARIA Progetto Edificio curvilineo a Bellariavia Quota —

Diam. Perforazione	Spessore strati	Profondità	Riferimento Stratigrafia	Descrizione	% Carotaggio / % R.Q.D.	Campioni ind. / rim.	Quota falda	S.P.T.	Pocket penetr. kg/cm²	Vane test kg/cm²
101	1.30	1.30		ARGILLITI RIMANEGGIATE INGLOBANTI FRAMMENTI DI CALCARENITI						
101	9.60	10.30		ALTERNANZA DI CALCARENITI E ARGILLITI						

P71

67

Sondaggio n°

Committente

Data 30 gen.

Località

Progetto Edificio turistico alberghiero

Quota

Ø Perforazione mm	Spessore strati m	Profondità m	Attrezzamento	Stratigrafia	Descrizione	% Carotaggio	% R.Q.D.	Campioni	Quota falda	S.P.T.	Pocket penetr. kg/cm²	Vane test kg/cm²
101	2.60	2.60			ARGILLITI RIMANEGGIATE INGLOBANTI FRAMMENTI DI CALCARENITI							
101	2.60	5.20			STRATI DI ARENARIA CA A GRIGIA							
101	4.40	9.60			ALTERNANZA DI CALCARENITI E ARGILLITI							

GEODOL s.n.c. di Migliorini Carla & C.
Via Garibaldi 62 - Tel. (0577) 44.470 - 53100 SIENA

359

P72

Sondaggio n° 1

Committente BAZZOTTI STEFANO Montalcino -Siena- Data 30 gen. 1991

Località BELLARIA Progetto Edificio turistico alberghiero Quota

m Spessore strati	m Profondità	Riferimento	Stratigrafia	Descrizione	% Carotaggio	% R.Q.D.	Campioni ind. / sem ind. / rim.	Quota falda	S P T	Pocket penetr. kg/cm²	Vane test kg/cm²
2.60	2.60			ARGILLITI RIMANEGGIATE INGLOBANTI FRAMMENTI DI CALCARENITI							
2.60	5.20			STRATI DI ARENARIA CALCARIFERA GRIGIA							
4.40	9.60			ALTERNANZA DI CALCARENITI E ARGILLITI							

GEOSOL s.n.c. di Migliorini Carlo & C.
Via Garibaldi 62 - Tel. (0577) 44.470 - 53100 SIENA

360

Sondaggio n° 2 P73

Committente BAZZOTTI STEFANO Montalcino -Siena- Data 30 gen. 1991

Località BELLARIA Progetto Edificio turistico alberghiero Quota

Spessore strati m	Profondità m	Riferimento	Stratigrafia	Descrizione	% Carotaggio	% R.Q.D.	Campioni ind. / sem ind. / rim	Quota falda	S P T	Pocket penetr. kg/cm²	Vane test kg/cm²
1.20	1.20			ARGILLITI RIMANEGGIATE INGLOBANTI FRAMMENTI DI CALCARENITI							
9.60	10.80			ALTERNANZA DI CALCARENITI E ARGILLITI							

P74

	Saggio n.1	Data: 04/04/02
	Ditta e:	
	Numero archivio: 2156c	
ocalita': Podere Pian dell'Orino	Quota: 509 m s.l.m.	

Profondita'	Riferimento	Stratigrafia	Descrizione	ind. sem. / ind. / rim.	Quota falda	Pocket penetr. kg/cmq	Van test kg/cmq
0.60	1		*Terreno agrario alterato*				
1.80	2		*Alternanza di arenarie calcarifere e argilloscisti grigi*				
	3						
	4						
	5						

P75

Saggio n.2 | Data: 16/03/05

ta

:o

Numero archivio: 2156c2

Quota: 297.5 m s.l.m.

m Profondita'	m Riferimento	Stratigrafia	Descrizione	ind. sem. / ind. / rim.	Quota falda	Pocket penetr. kg/cmq	Van test kg/cmq
			Massicciata piazzale				
0.40	1		*Alternanza di arenarie calcarifere e argilloscisti grigi (immersione WSW inclinazione 40°)*				
	2						
2.50	3						
	4						
	5						

Torrita di Siena (SI)

Riferimento: CO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

P76

- indagine :
- cantiere :
- località :
- note : CANTINA INTERRATA

- data : 28/01/2000
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	1	5,9	—	1
0,30 - 0,60	1	5,9	—	1
0,60 - 0,90	3	17,7	—	1
0,90 - 1,20	13	71,7	—	2
1,20 - 1,50	18	99,2	—	2
1,50 - 1,80	6	33,1	—	2
1,80 - 2,10	5	27,6	—	2
2,10 - 2,40	6	31,0	—	3
2,40 - 2,70	12	62,0	—	3
2,70 - 3,00	25	129,2	—	3
3,00 - 3,30	17	82,6	—	4
3,30 - 3,60	8	38,9	—	4
3,60 - 3,90	8	38,9	—	4
3,90 - 4,20	9	41,3	—	5
4,20 - 4,50	10	45,9	—	5
4,50 - 4,80	21	96,4	—	5
4,80 - 5,10	9	41,3	—	5
5,10 - 5,40	9	39,1	—	6
5,40 - 5,70	22	95,6	—	6
5,70 - 6,00	21	91,3	—	6
6,00 - 6,30	18	74,3	—	7
6,30 - 6,60	9	37,2	—	7
6,60 - 6,90	9	37,2	—	7
6,90 - 7,20	21	82,6	—	8
7,20 - 7,50	9	35,4	—	8
7,50 - 7,80	21	82,6	—	8
7,80 - 8,10	21	82,6	—	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

Riferimento: CO

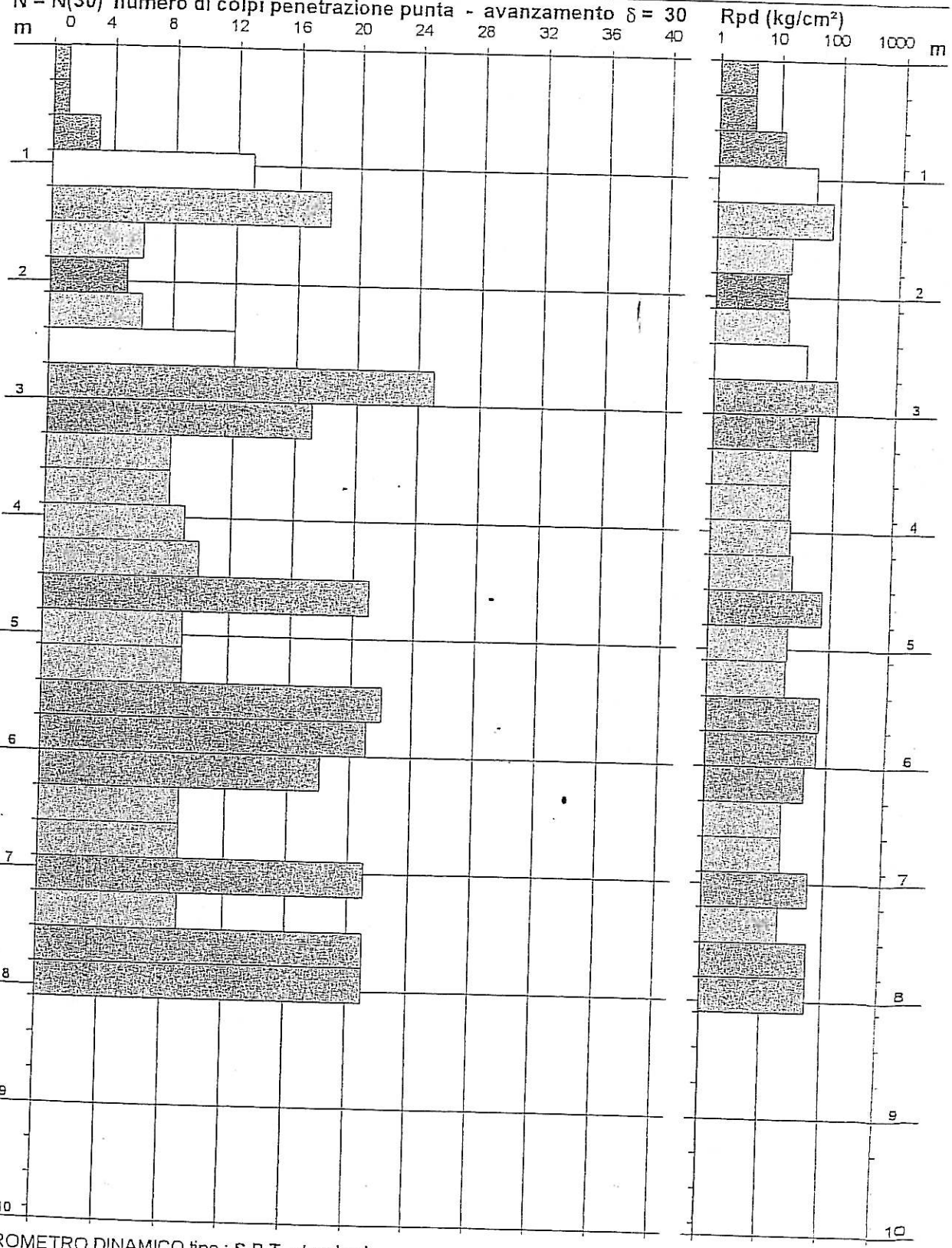
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine :
- cantiere :
- località :

- data : 28/01/2000
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,0 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm]
- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Riferimento: CO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 1

- indagine :
- cantiere :
- località : I VERDI
- note : CANTINA INTERRATA

- data : 28/01/2000
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	2,40	N	6,6	1	18	3,8	6,0	—	12,6	7	0,99	7
			Rpd	36,5	6	99	21,2	32,8	3,7	69,3	39		
2	2,40	3,30	N	18,0	12	25	15,0	—	—	—	18	0,99	18
			Rpd	91,3	62	129	76,6	—	—	—	91		
3	3,30	5,40	N	10,6	8	21	9,3	4,6	5,9	15,2	11	0,99	11
			Rpd	48,8	39	96	43,9	21,1	27,7	69,9	51		
4	5,40	6,30	N	20,3	18	22	19,2	—	—	—	20	0,99	20
			Rpd	87,1	74	96	80,7	—	—	—	86		
5	6,30	7,50	N	12,0	9	21	10,5	—	—	—	12	0,99	12
			Rpd	48,1	35	83	41,7	—	—	—	48		
6	7,50	8,10	N	21,0	21	21	21,0	—	—	—	21	0,99	21
			Rpd	82,6	83	83	82,6	—	—	—	83		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 30 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,99) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- indagine : COLDISOLE
- cantiere
- località : [illegible]
- note : CANTINA INTERRATA

- data : 28/01/2000
- quota inizio : 0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	2.40	RIPORTO	7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	2.40	3.30	BRECCIA	18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
3	3.30	5.40	ARGILLE E BRECCIE	11	36.5	30.3	276	1.94	1.51	0.69	1.91	32	0.867
4	5.40	6.30	BRECCIA	20	50.0	33.0	345	1.99	1.59	1.25	2.02	25	0.667
5	6.30	7.50	ARGILLA E BRECCIA	12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
6	7.50	8.10	BRECCIA	21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.648

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

75

Riferimento: SSUU74/97
Committente:
Cantiere: S ..'orrenieri, Montalcino (Siena) Data consegna: 01/12/97
Sondaggio: 1. Campione n°: 2 Prof. da m: 5.50 a m: 5.75
Tipo di campione: Shelby [ ] Osterberg [ ] Cubico [ ] Spezzone di carotaggio [X] Sciolto [ ]
Qualità del camp: Indisturbato [ ] Semidisturbato [X] Ricostituito [ ]

Descrizione sommaria non impegnativa:
Limo argilloso marrone (Rif. Munsell 2.5Y4/3 Olive brown) con punteggiature brune e noduli carbonatici fino a 2 cm.

Tipi di prove:
Taglio diretto, non consolidato non drenato

Registrazione dati

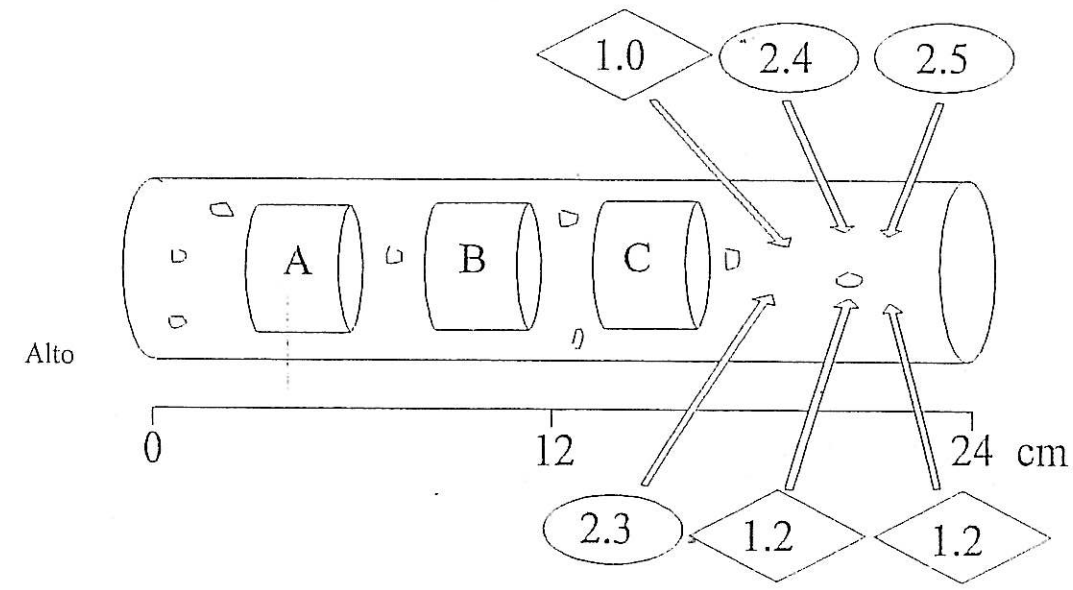
Media dei Valori

Pocket Penetrometer 2.4 Kg/cmq

Pocket Vane Test 1.13 Kg/cmq

Tensioni applicate durante la prova di taglio

A σ_v = 98.05 kPa
B σ_v = 196.1 kPa
C σ_v = 301.58 kPa

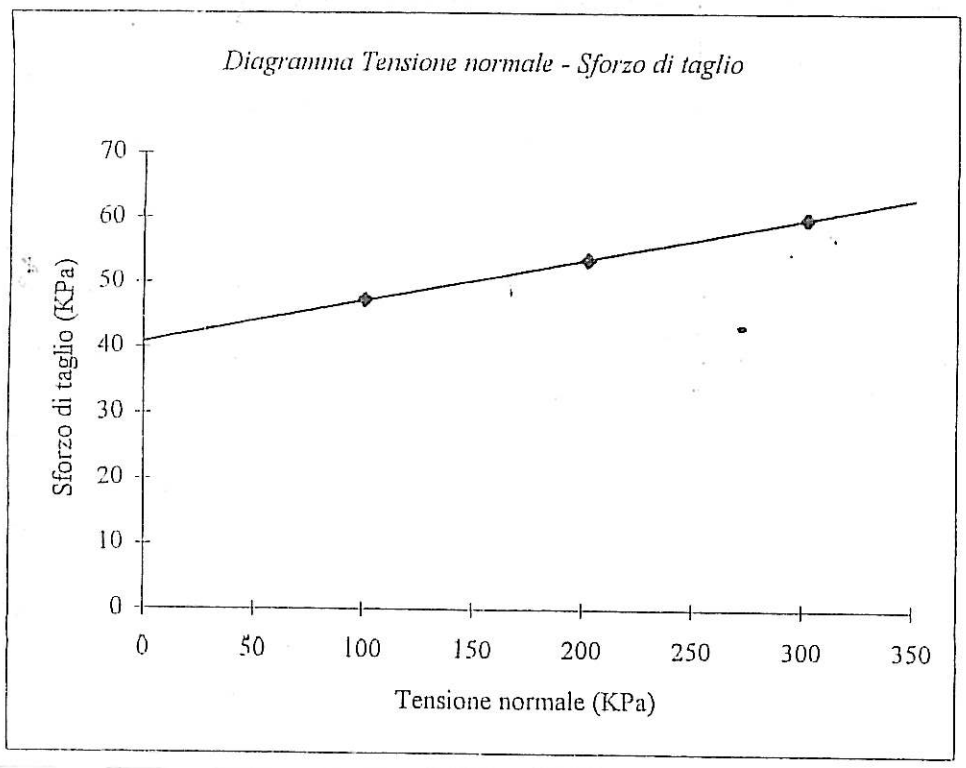


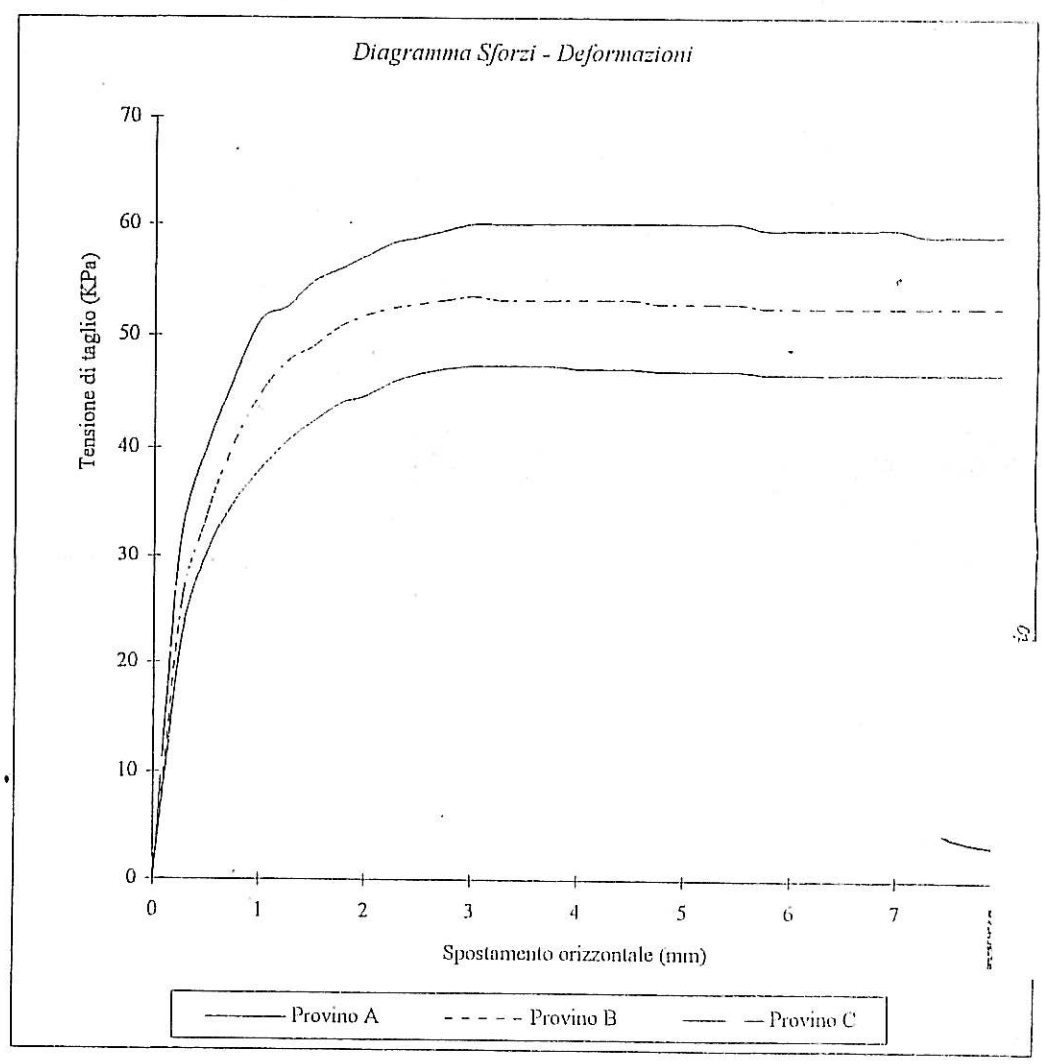
Prova di Taglio Diretto U. U.

Committente: Stı
Cantiere: rrenieri, Montalcino (SI)
Data: 01.12.97 *Sondaggio:* 1
Campione: 2 *Prof. (m):* da 5.50 a 5.75

Velocità di spostamento (mm/min) 0.5000

Provino		A	B	C
	Tensione verticale σ_v (KPa)	100.53	201.88	301.58
Inizio rottura	Sforzo di taglio max. τ_f (KPa)	47.328	53.575	60.049
	Spostamento (mm)	3.75	3	5.5





Proprietà indici:

W (%) 24.522
γ (g/cmc) 1.944
γd (g/cmc) 1.544

Attrito interno ϕ 4°

Coesione c' (KPa) 40.91

PANGEO

75

Prova di compressione semplice

Committente:

Cantiere: enieri, Montalcino (SI)

Data: 01.12.97

Sondaggio: 1

Campione: 1

Prof. (m): da 2.70 a 3.00

Proprietà indici:

W (%)	29.167
γ (g/cmc)	1.792
γd (g/cmc)	1.383

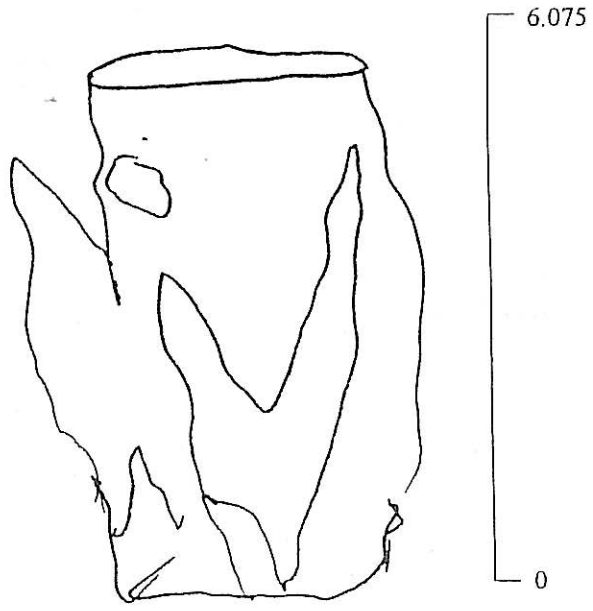


Diagramma sforzi - deformazioni

Resistenza al taglio non drenata Su	29.323	KPa
Coesione non drenata Cu	14.662	KPa
Modulo di Young non drenato E	1500	KPa
Modulo secante EU50	1071	KPa

Prova eseg

16.12.97 - Pagina 1 di 1

Limiti di Atterberg

Committente:

Cantiere: eri, Montalcino (SI)

Data: 01.12.97

Sondaggio: 1

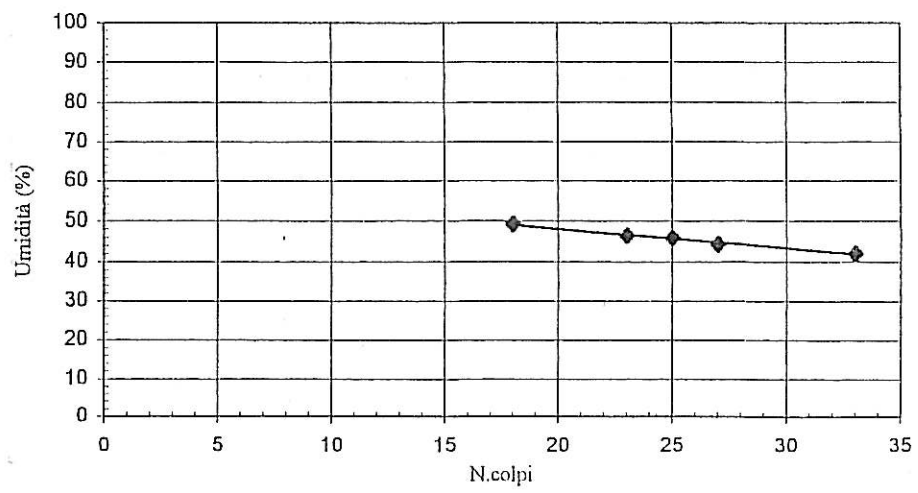
Campione: 1

Prof. (m): da 2.70 a 3.00

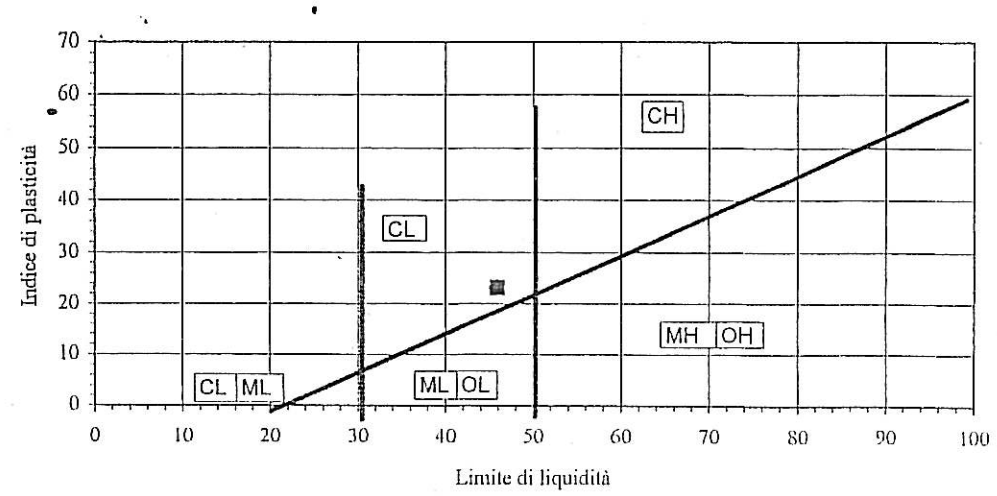
Proprietà indici:

W (%)	29.167
γ (g/cmc)	1.792
γd (g/cmc)	1.383

Determinazione grafica del limite di liquidità



Carta di plasticità



Limite di liquidità	45.772	%
Limite di plasticità	22.584	%
Indice di plasticità	23.188	%
Indice di consistenza	0.716	
Limite di ritiro	n.rich.	%

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-13

- committente :
- lavoro : Ampliamento c lale
- località : Torrenieri - Montalcino (Si)
- note : Livello acqua non evidenziato dopo la prova
- data : 29/10/1997
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna punta	Letture di campagna laterale	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/RL
0,20	46,0	—	46,0	1,20	38,0
0,40	70,0	88,0	70,0	4,00	18,0
0,60	67,0	127,0	67,0	1,27	53,0
0,80	50,0	69,0	50,0	3,13	16,0
1,00	68,0	115,0	68,0	3,20	21,0
1,20	57,0	105,0	57,0	4,60	12,0
1,40	54,0	123,0	54,0	5,20	10,0
1,60	49,0	127,0	49,0	4,40	11,0
1,80	42,0	108,0	42,0	4,33	10,0
2,00	43,0	108,0	43,0	3,53	12,0
2,20	30,0	83,0	30,0	2,47	12,0
2,40	32,0	69,0	32,0	1,87	17,0
2,60	47,0	75,0	47,0	2,87	16,0
2,80	54,0	97,0	54,0	3,73	14,0
3,00	58,0	114,0	58,0	3,80	15,0
3,20	63,0	120,0	63,0	4,33	15,0
3,40	62,0	127,0	62,0	3,80	16,0
3,60	58,0	115,0	58,0	2,93	20,0
3,80	48,0	92,0	48,0	1,80	27,0
4,00	40,0	67,0	40,0	1,33	30,0
4,20	37,0	57,0	37,0	1,33	28,0
4,40	41,0	61,0	41,0	1,33	31,0
4,60	39,0	59,0	39,0	2,33	17,0
4,80	41,0	76,0	41,0	2,00	20,0
5,00	56,0	86,0	56,0	2,67	21,0
5,20	43,0	83,0	43,0	1,27	34,0
5,40	45,0	64,0	45,0	1,93	23,0
5,60	40,0	69,0	40,0	3,13	13,0
5,80	37,0	84,0	37,0	----	—

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

78

Rifer. 04697

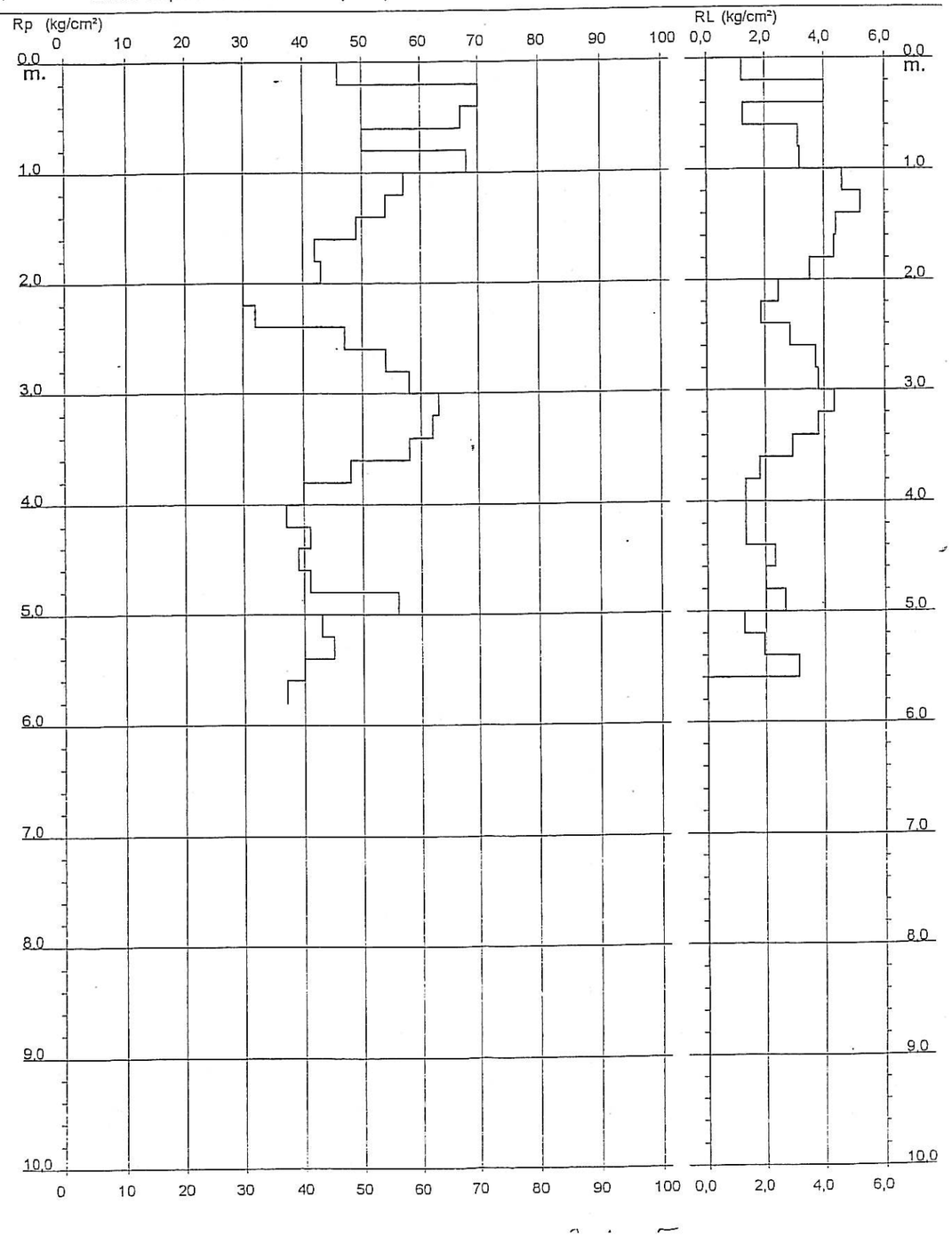
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-13

- committente : S
- lavoro :
- località : Torrenieri - Montalcino (Si)
- note : Livello acqua non evidenziato dopo la prova

- data : 29/10/1997
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



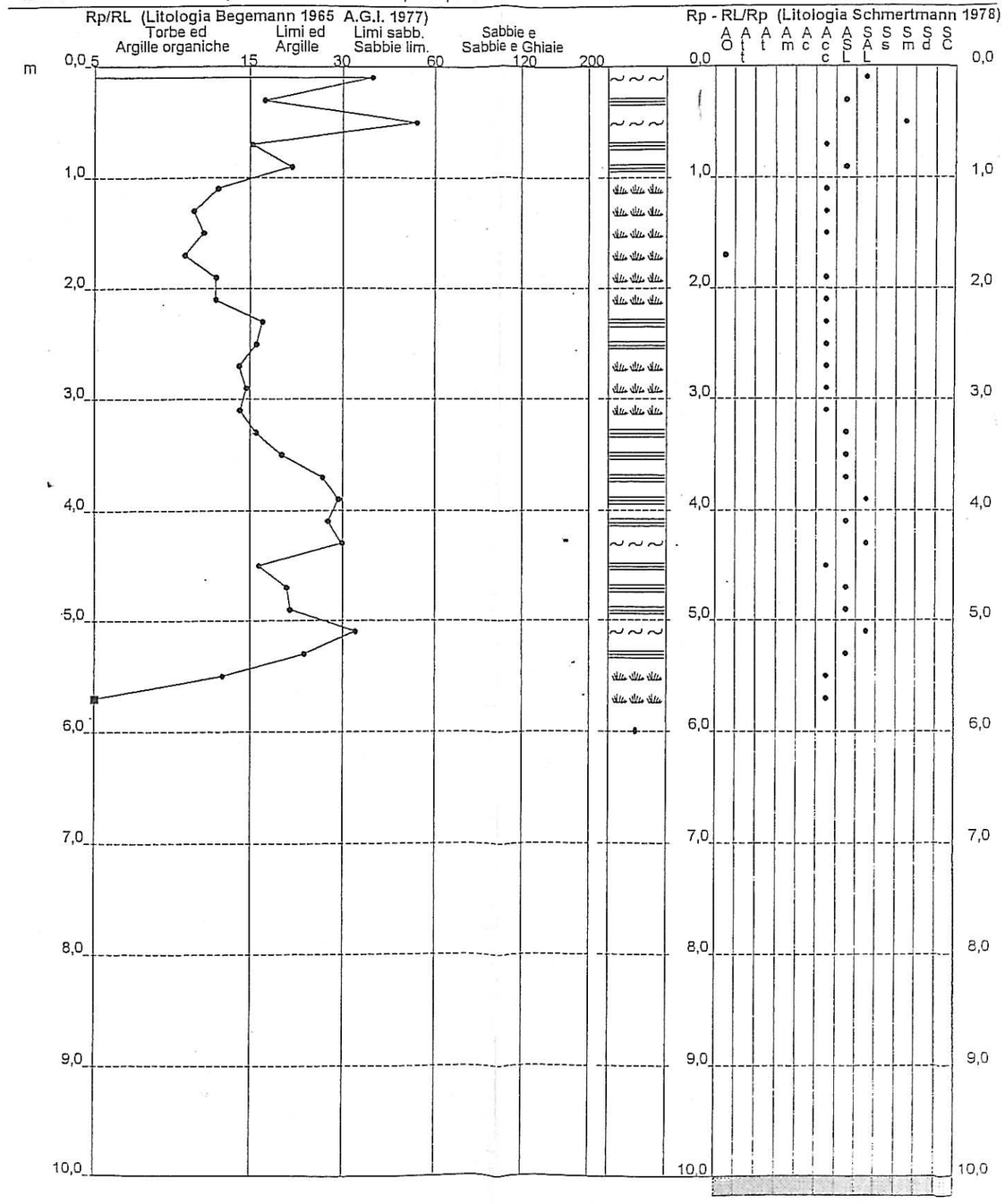
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-13

- committente :
- lavoro : Ampliament
- località : Torrenieri - Montalcino (Si)
- note : Livello acqua non evidenziato dopo la prova

- data : 29/10/1997
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.010496-13

- committente : S
- lavoro : .
- località : Torrenieri - Montalcino (SI)
- note : Livello acqua non evidenziato dopo la prova

- data : 29/10/1997
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA | NATURA GRANULARE

Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	σmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	46	38	3::::	1,85	0,04	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	31	0,258	77	115	138
0,40	70	18	4/:/:	1,85	0,07	2,33	99,9	397	595	210	100	42	43	45	46	45	32	0,258	117	175	210
0,60	67	53	3::::	1,85	0,11	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	32	0,258	112	168	201
0,80	50	16	4/:/:	1,85	0,15	1,67	99,9	283	425	150	95	41	43	44	46	42	31	0,240	83	125	150
1,00	68	21	4/:/:	1,85	0,19	2,27	99,9	385	578	204	100	42	43	45	46	43	32	0,258	113	170	204
1,20	57	12	4/:/:	1,85	0,22	1,90	91,9	323	485	171	89	41	42	44	45	40	31	0,202	90	135	162
1,40	54	10	4/:/:	1,85	0,26	1,80	70,6	306	459	162	84	40	41	43	45	40	31	0,181	82	123	147
1,60	49	11	4/:/:	1,85	0,30	1,63	53,1	278	417	147	77	39	41	42	44	39	31	0,161	74	111	132
1,80	42	10	4/:/:	1,85	0,33	1,40	37,8	238	357	126	69	38	40	41	44	38	30	0,156	70	105	126
2,00	43	12	4/:/:	1,85	0,37	1,43	34,1	244	366	129	67	37	39	41	43	38	30	0,151	72	108	129
2,20	30	12	4/:/:	1,85	0,41	1,00	19,3	170	255	90	53	35	38	40	42	35	29	0,111	50	75	90
2,40	32	17	4/:/:	1,85	0,44	1,07	18,8	181	272	96	53	35	38	40	42	35	29	0,111	53	80	96
2,60	47	16	4/:/:	1,85	0,48	1,57	27,5	266	400	141	64	37	39	41	43	37	31	0,141	78	116	141
2,80	54	14	4/:/:	1,85	0,52	1,80	29,8	306	459	162	67	37	39	41	43	37	31	0,150	90	135	162
3,00	58	15	4/:/:	1,85	0,55	1,93	29,9	329	493	174	68	37	39	41	43	37	31	0,152	97	145	174
3,20	63	15	4/:/:	1,85	0,59	2,10	30,6	357	536	189	69	38	40	41	44	37	32	0,156	105	158	189
3,40	62	16	4/:/:	1,85	0,63	2,07	27,6	351	527	186	67	37	39	41	43	36	31	0,139	97	145	174
3,60	58	20	4/:/:	1,85	0,67	1,93	23,6	329	493	174	63	37	39	41	43	36	31	0,118	80	120	144
3,80	48	27	4/:/:	1,85	0,70	1,60	17,6	272	408	144	55	36	38	40	42	35	31	0,099	67	100	120
4,00	40	30	4/:/:	1,85	0,74	1,33	13,1	227	340	120	48	35	37	39	42	34	30	0,089	62	93	111
4,20	37	28	4/:/:	1,85	0,78	1,23	11,2	210	315	111	44	34	37	39	42	33	30	0,089	62	93	111
4,40	41	31	3::::	1,85	0,81	--	--	--	--	--	46	34	37	39	42	33	30	0,095	68	103	123
4,60	39	17	4/:/:	1,85	0,85	1,30	10,7	221	332	117	44	34	36	39	41	33	30	0,088	65	98	117
4,80	41	20	4/:/:	1,85	0,89	1,37	10,8	232	349	123	44	34	37	39	42	33	30	0,090	68	103	123
5,00	56	21	4/:/:	1,85	0,93	1,87	15,1	317	476	168	54	36	38	40	42	34	31	0,114	93	140	168
5,20	43	34	3::::	1,85	0,96	--	--	--	--	--	44	34	37	39	42	33	31	0,091	75	113	135
5,40	45	23	4/:/:	1,85	1,00	1,50	10,4	255	383	135	45	34	37	39	42	33	31	0,093	77	115	138
5,60	40	13	4/:/:	1,85	1,04	1,33	8,6	246	368	120	40	34	36	39	41	32	30	0,079	67	100	120
5,80	37	--	3::::	1,85	1,07	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	31	30	0,071	62	93	111

Rifer. 04697

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-13

- committente :
- lavoro : A
- località : Torrenieri - Montalcino (Si)
- note : Livello acqua non evidenziato nel foro

- data : 29/10/1997
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna punta	Letture di campagna laterale	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/RL	Prof. m	Letture di campagna punta	Letture di campagna laterale	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/RL
0,20	38,0	—	38,0	1,33	28,0	3,20	28,0	44,0	28,0	1,13	25,0
0,40	37,0	57,0	37,0	1,20	31,0	3,40	28,0	45,0	28,0	1,33	21,0
0,60	40,0	58,0	40,0	0,80	50,0	3,60	30,0	50,0	30,0	1,20	25,0
0,80	26,0	38,0	26,0	1,47	18,0	3,80	30,0	48,0	30,0	1,60	19,0
1,00	24,0	46,0	24,0	1,40	17,0	4,00	34,0	58,0	34,0	1,80	19,0
1,20	23,0	44,0	23,0	1,27	18,0	4,20	38,0	65,0	38,0	1,53	25,0
1,40	23,0	42,0	23,0	1,00	23,0	4,40	36,0	59,0	36,0	2,00	18,0
1,60	19,0	34,0	19,0	0,60	32,0	4,60	38,0	68,0	38,0	1,60	24,0
1,80	16,0	25,0	16,0	1,33	12,0	4,80	42,0	66,0	42,0	1,87	22,0
2,00	15,0	35,0	15,0	1,07	14,0	5,00	44,0	72,0	44,0	2,00	22,0
2,20	12,0	28,0	12,0	0,67	18,0	5,20	43,0	73,0	43,0	2,67	16,0
2,40	10,0	20,0	10,0	1,27	8,0	5,40	44,0	84,0	44,0	2,47	18,0
2,60	17,0	36,0	17,0	1,40	12,0	5,60	44,0	81,0	44,0	2,33	19,0
2,80	25,0	46,0	25,0	1,47	17,0	5,80	43,0	78,0	43,0	—	—
3,00	27,0	49,0	27,0	1,07	25,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

P79

Via [illegible]

Committente –

Località PIAN DELL'ASSO — Progetto —

TORRENIERI

Sondaggio n 1

Data 16/4/1996

Quota 0.00 (relativa)

Spess. strati m	Profondità m	Riferimento	Litotipo	Descrizione	% Carotaggio	Rivestimento	Campioni: Ind. / semi Ind. / rim.	Quota falda	SPT	Pocket penetrom. Kg/cm²	Vane test Kg/cm²
0.5	0.5	Tr		Terreno di riporto: di natura orgillosa con abbondanti elementi di laterizio, cemento ...						1.8	0.7
6.7		Ag		Argille marroni debolmente limose piene di resti vegetali spesso carbonizzati e concentrati i microlivelli irregolari (torba). Si rinvengono abbondanti concrezioni carbonatiche biancastre. Raro la presenza di ciottoli isolati sempre alterati.	100					3.2	1.6
										3.2	1.5
										3.4	1.3
										3	1.5
										3	1.5
										3.2	1.5
										3.6	1.6
										3.1	1.6
										1.7	1.4
										1.87	1.1
				Aumentano in maniera considerevole i livelli di resti vegetali che conferiscono all'argilla un aspetto variegato				6.0	15	1.8	1.1
										1.6	1.1
										1.5	1.1
0.4	7.2	Bc		Breccia costituita da clasti eterogenei e resti organici vegetali e animali sensamente riabborati						0.75	/
0.6	7.6	Ag		Argilla limosa marrone variegata						2.75	1.3
	8.2			FONDO FORO							

P80

Prova di taglio diretto

Diagramma Tensione normale – Sforzo di taglio

Committente. _____

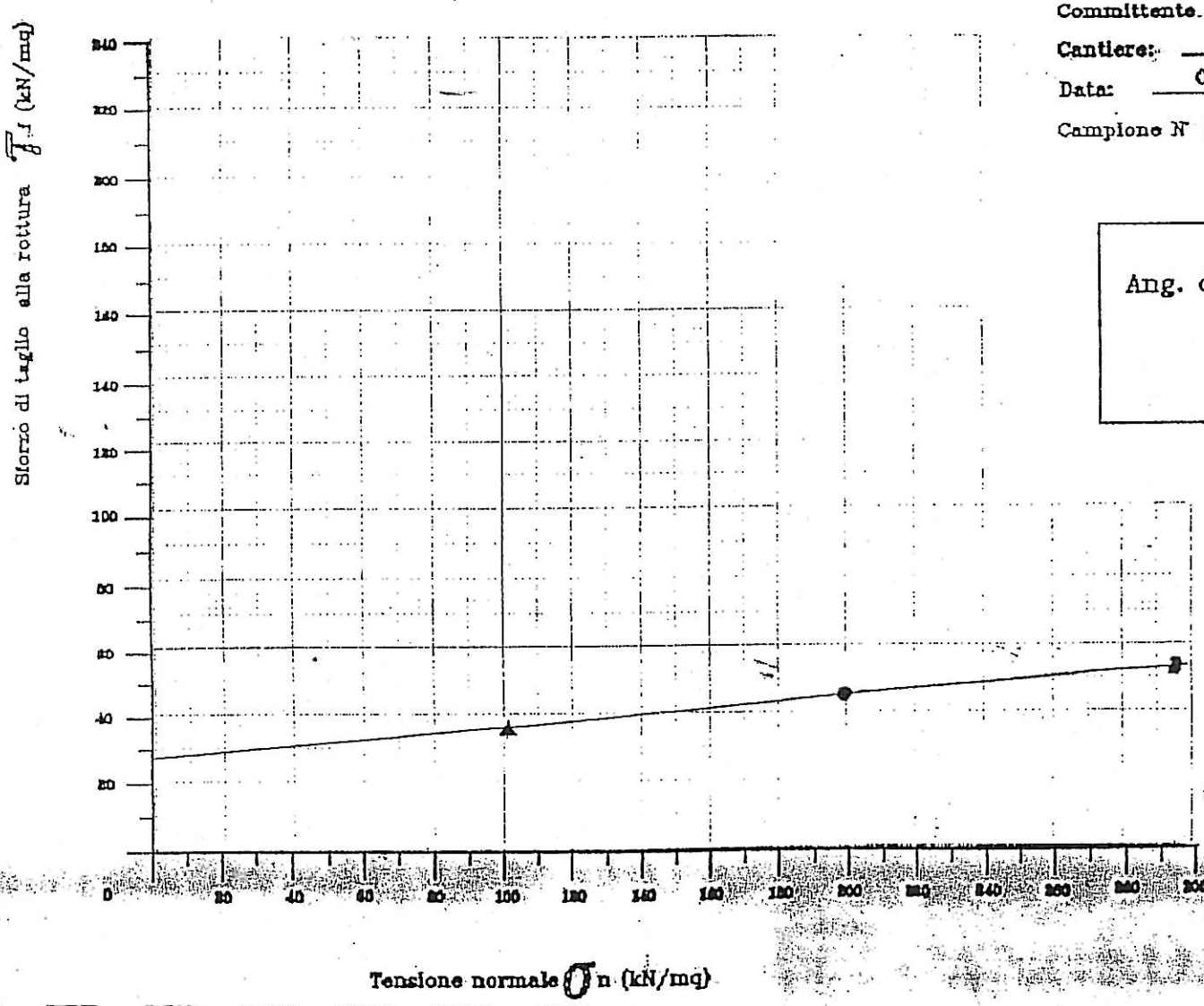
Cantiere: Torrenieri

Data: 06/05/92 Sondaggio: 2

Campione N° 1 da m 1.70 a m 2.15

Ang. di attrito interno ϕ = 5°

Coesione c = 27 kN/mq



Prova di taglio diretto

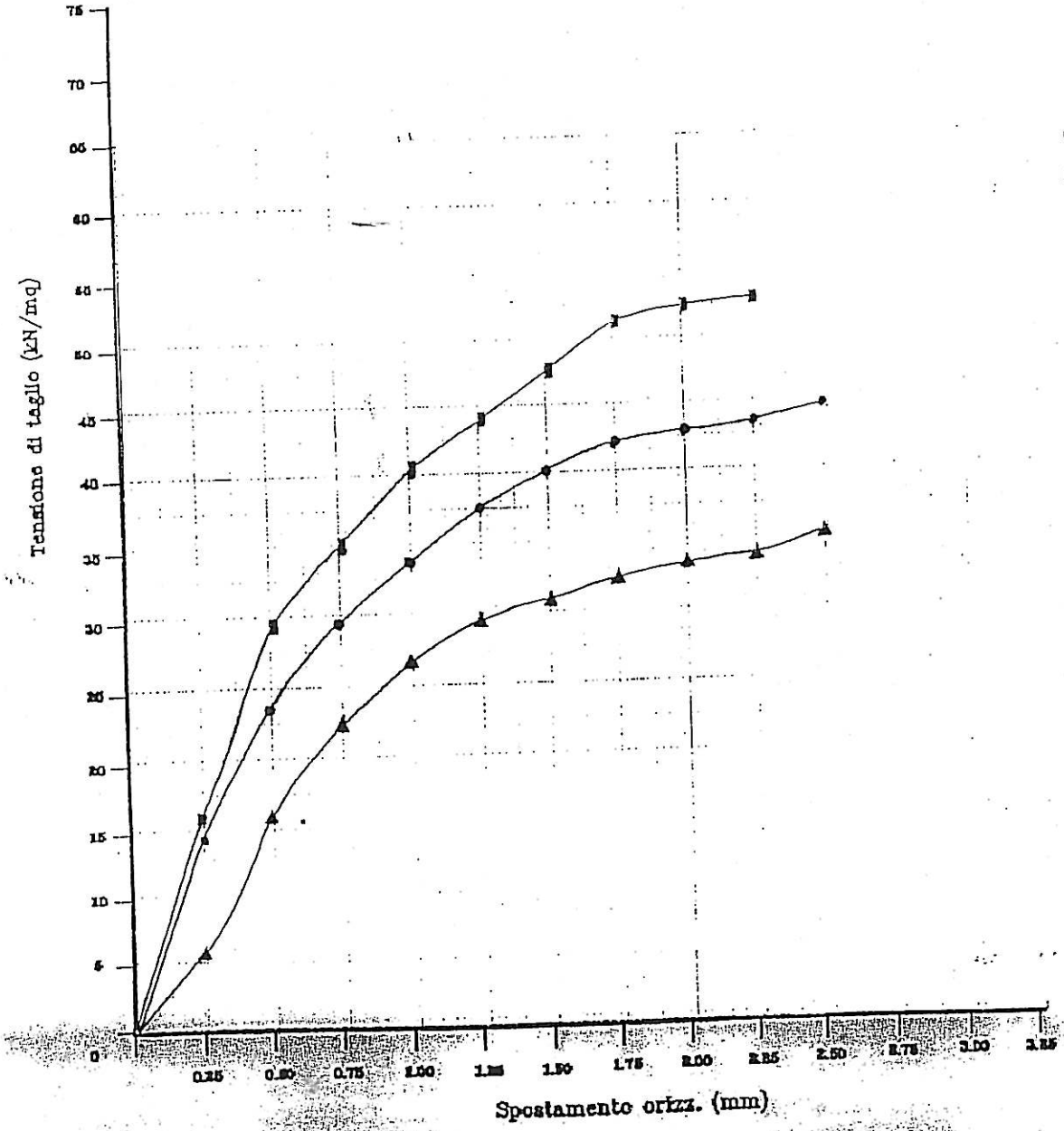
Diagramma Sforzi – Deformazioni

Committente

Cantiere: Torrenieri

Data: 06/05/22 Sondaggio: 2

Campione N 1 da m 1.7 a m 2.15



Provino		A ▲	B ●	C ■
σ n (kN/mq)		100.533	197.58	294.634
Inizio deformazione	Sf.di taglio max. τ f (kN/mq)	35.134	44.972	52.982
	Spostamento: (mm)	2.50	2.50	2.25
	Abbassamento:(mm)			

P81

Sede:

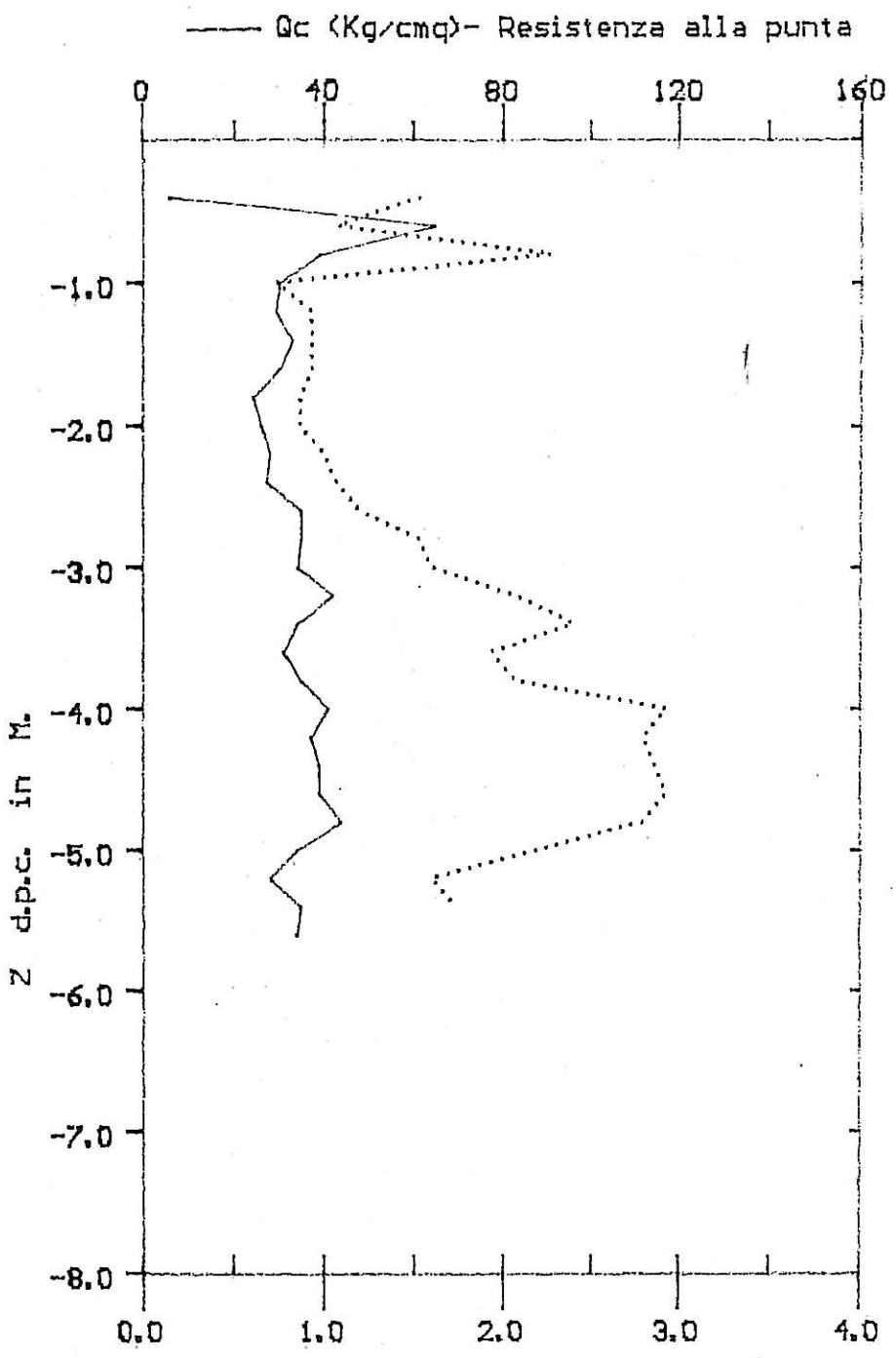
PENETROMETRIA CPT - Punta BEGEMANN

COMMITTENTE. ----
LOCALITA': Torrenieri (SI)
DATA: 23.12.96
PENETROMETRIA n. 2
NOTE:

torr2.dat---------- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

z	qc	fs	rf	Qt	Dr	fi'	Cu	Mv	
40	6.0	1.53	25.56	10.0	0.0	0.0	1.04	0.111	FANGO O TORBA
60	65.0	1.07	1.64	116.0	49.5	32.5	0.00	0.005	SABBIA
80	39.0	2.27	5.81	63.0	0.0	0.0	1.54	0.009	LIMO ARGILLOSO
100	30.0	0.73	2.44	70.0	42.5	28.6	0.00	0.011	SABBIA LIMOSA
120	29.0	0.93	3.22	69.0	47.0	26.9	0.00	0.011	LIMO SABBIOSO
140	33.0	0.93	2.83	76.0	47.0	27.9	0.00	0.010	SABBIA LIMOSA
160	30.0	0.93	3.11	82.0	47.0	27.2	0.00	0.011	SABBIA LIMOSA
180	24.0	0.87	3.61	97.0	45.7	25.7	0.00	0.014	LIMO SABBIOSO
200	26.0	0.87	3.33	114.0	45.7	26.5	0.00	0.013	LIMO SABBIOSO
220	28.0	1.00	3.57	133.0	48.3	26.0	0.00	0.012	LIMO SABBIOSO
240	27.0	1.07	3.95	154.0	49.5	25.0	0.00	0.012	LIMO SABBIOSO
260	35.0	1.20	3.43	177.0	51.7	26.7	0.00	0.010	LIMO SABBIOSO
280	35.0	1.53	4.38	214.0	56.3	24.1	0.00	0.010	LIMO SABBIOSO
300	34.0	1.60	4.71	244.0	0.0	0.0	1.09	0.010	LIMO ARGILLOSO
320	42.0	2.07	4.92	280.0	0.0	0.0	1.41	0.008	LIMO ARGILLOSO
340	34.0	2.40	7.06	312.0	0.0	0.0	1.63	0.010	ARGILLA LIMOSA
360	31.0	1.93	6.24	358.0	0.0	0.0	1.31	0.011	ARGILLA LIMOSA
380	35.0	2.07	5.90	396.0	0.0	0.0	1.41	0.010	LIMO ARGILLOSO
400	41.0	2.93	7.15	439.0	0.0	0.0	1.99	0.008	ARGILLA LIMOSA
420	37.0	2.80	7.57	484.0	0.0	0.0	1.90	0.009	ARGILLA LIMOSA
440	39.0	2.87	7.35	506.0	0.0	0.0	1.95	0.009	ARGILLA LIMOSA
460	39.0	2.93	7.52	555.0	0.0	0.0	1.99	0.009	ARGILLA LIMOSA
480	44.0	2.80	6.36	594.0	0.0	0.0	1.90	0.008	ARGILLA LIMOSA
500	34.0	2.20	6.47	633.0	0.0	0.0	1.50	0.010	ARGILLA LIMOSA
520	28.0	1.60	5.71	655.0	0.0	0.0	1.09	0.012	LIMO ARGILLOSO
540	35.0	1.73	4.95	674.0	0.0	0.0	1.18	0.010	LIMO ARGILLOSO
560	34.0	0.00	0.00	687.0	0.0	0.0	0.00	0.000	----------

PENETROMETRIA CPT



T)

PENETROMETRIA : 2

DATA : 23.12.96

LOCALITA' : Tirrenieri (SI)

COMMITTENTE :

NOTE :

Sede

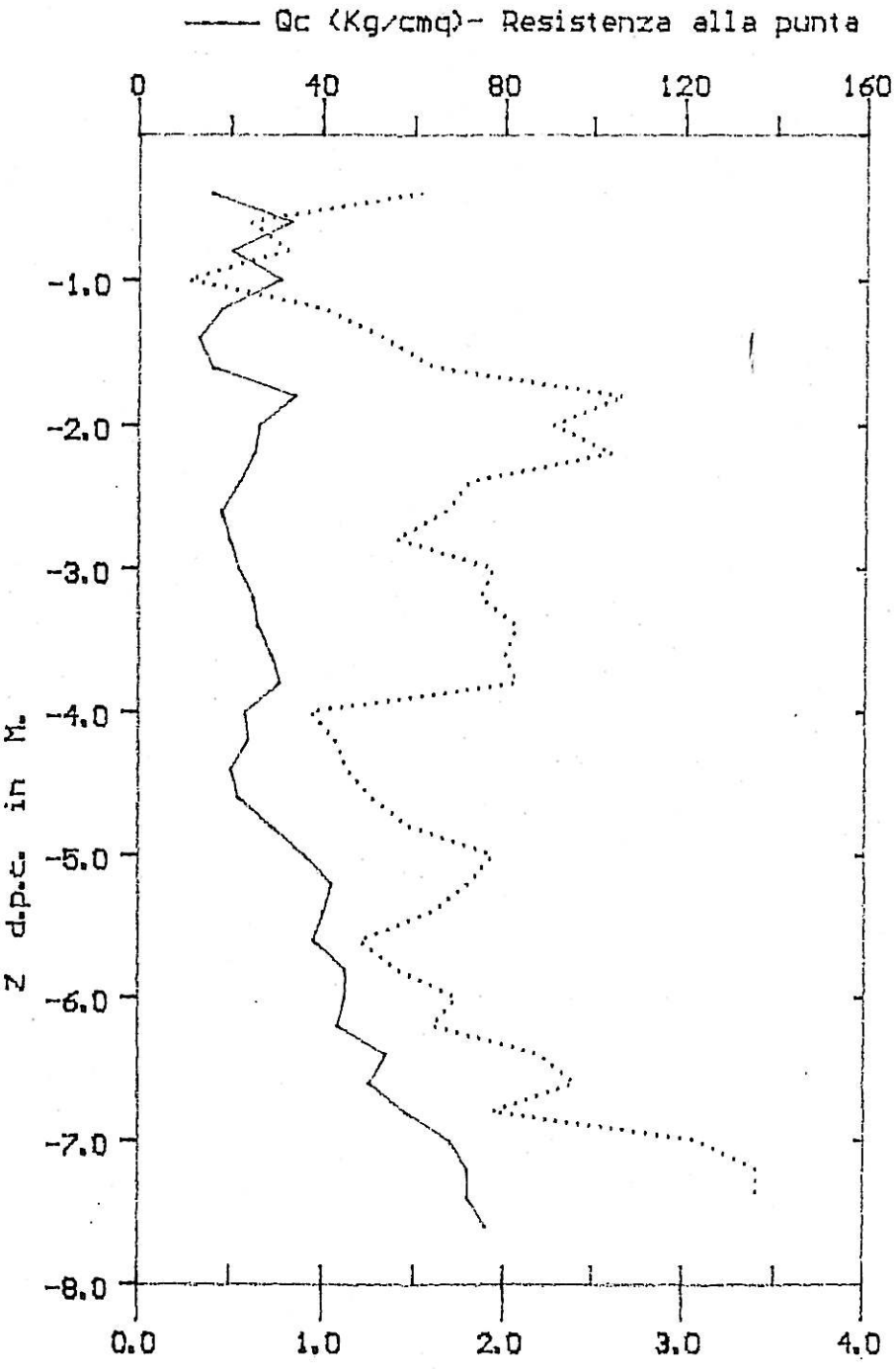
PENETROMETRIA CPT - Punta BEGEMANN

LOCALITA': Torrenieri (SI)
DATA: 23.12.96
PENETROMETRIA n. 1
NOTE:

todat---------- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

z	qc	fs	rf	Qt	Dr	fi'	Cu	Mv	
40	16.0	1.53	9.58	29.0	0.0	0.0	1.04	0.031	ARGILLA
60	33.0	0.60	1.82	79.0	38.8	30.5	0.00	0.010	SABBIA LIMOSA
80	20.0	0.80	4.00	35.0	44.2	24.3	0.00	0.017	LIMO SABBIOSO
100	31.0	0.27	0.86	69.0	23.6	35.3	0.00	0.011	SABBIA GHIAIOSA
120	18.0	1.00	5.56	55.0	0.0	0.0	0.68	0.028	LIMO ARGILLOSO
140	13.0	1.33	10.26	64.0	0.0	0.0	0.91	0.038	ARGILLA
160	16.0	1.60	10.00	91.0	0.0	0.0	1.09	0.031	ARGILLA
180	34.0	2.67	7.84	121.0	0.0	0.0	1.81	0.010	ARGILLA LIMOSA
200	26.0	2.27	8.72	124.0	0.0	0.0	1.54	0.013	ARGILLA
220	25.0	2.60	10.40	196.0	0.0	0.0	1.77	0.013	ARGILLA
240	22.0	1.80	8.18	196.0	0.0	0.0	1.22	0.015	ARGILLA LIMOSA
260	18.0	1.67	9.26	202.0	0.0	0.0	1.13	0.028	ARGILLA
280	20.0	1.40	7.00	209.0	0.0	0.0	0.95	0.017	ARGILLA LIMOSA
300	22.0	1.93	8.79	218.0	0.0	0.0	1.31	0.015	ARGILLA
320	25.0	1.87	7.47	230.0	0.0	0.0	1.27	0.013	ARGILLA LIMOSA
340	26.0	2.07	7.95	236.0	0.0	0.0	1.41	0.013	ARGILLA LIMOSA
360	29.0	2.00	6.90	258.0	0.0	0.0	1.36	0.011	ARGILLA LIMOSA
380	31.0	2.07	6.67	284.0	0.0	0.0	1.41	0.011	ARGILLA LIMOSA
400	23.0	0.93	4.06	295.0	47.0	24.4	0.00	0.014	LIMO SABBIOSO
420	24.0	1.07	4.44	316.0	49.5	24.0	0.00	0.014	LIMO SABBIOSO
440	20.0	1.13	5.67	337.0	0.0	0.0	0.77	0.017	LIMO ARGILLOSO
460	22.0	1.27	5.76	353.0	0.0	0.0	0.86	0.015	LIMO ARGILLOSO
480	29.0	1.47	5.06	376.0	0.0	0.0	1.00	0.011	LIMO ARGILLOSO
500	36.0	1.93	5.37	402.0	0.0	0.0	1.31	0.009	LIMO ARGILLOSO
520	42.0	1.80	4.29	414.0	59.3	24.8	0.00	0.008	LIMO SABBIOSO
540	40.0	1.60	4.00	426.0	57.1	25.5	0.00	0.008	LIMO SABBIOSO
560	38.0	1.20	3.16	432.0	51.7	27.3	0.00	0.009	SABBIA LIMOSA
580	45.0	1.40	3.11	442.0	54.6	27.6	0.00	0.007	SABBIA LIMOSA
600	45.0	1.73	3.85	457.0	58.6	26.0	0.00	0.007	LIMO SABBIOSO
620	43.0	1.60	3.72	488.0	57.1	26.3	0.00	0.008	LIMO SABBIOSO
640	54.0	2.20	4.07	516.0	63.0	25.8	0.00	0.006	LIMO SABBIOSO
660	50.0	2.40	4.80	556.0	0.0	0.0	1.63	0.007	LIMO ARGILLOSO
680	58.0	1.93	3.33	597.0	60.6	27.5	0.00	0.006	LIMO SABBIOSO
700	68.0	3.07	4.51	637.0	0.0	0.0	2.09	0.005	LIMO ARGILLOSO
720	72.0	3.40	4.72	662.0	0.0	0.0	2.31	0.005	LIMO ARGILLOSO
740	72.0	3.40	4.72	713.0	0.0	0.0	2.31	0.005	LIMO ARGILLOSO
760	76.0	0.00	0.00	772.0	0.0	0.0	0.00	0.000	----------

PENETROMETRIA CPT



PENETROMETRIA : 1

DATA : 23.12.96

LOCALITA' : Torrenieri (SI)

COMMIT"

NOTE :

Sede: '

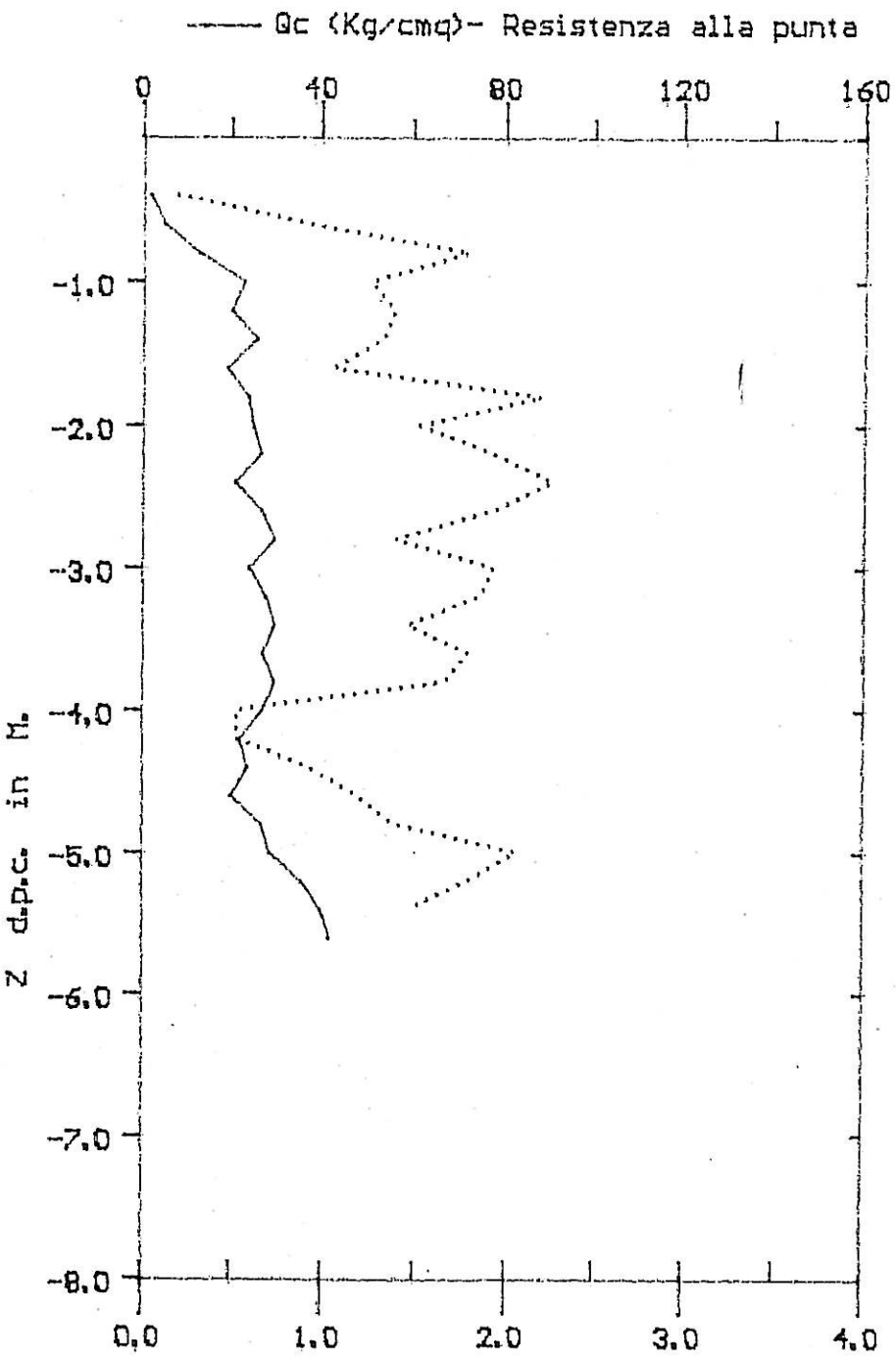
PENETROMETRIA CPT - Punta BEGEMANN

COMMITTENTE:
LOCALITA': Torrenieri (SI)
DATA: 23.12.96
PENETROMETRIA n. 3
NOTE:

torr3.dat---------- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

z	qc	fs	rf	Qt	Dr	fi'	Cu	Mv	
40	2.0	0.20	10.00	7.0	0.0	0.0	0.14	0.250	ARGILLA
60	5.0	0.93	18.67	16.0	0.0	0.0	0.63	0.133	FANGO O TORBA
80	13.0	1.80	13.85	39.0	0.0	0.0	1.22	0.038	ARGILLA
100	23.0	1.27	5.51	47.0	0.0	0.0	0.86	0.014	LIMO ARGILLOSO
120	20.0	1.40	7.00	56.0	0.0	0.0	0.95	0.017	ARGILLA LIMOSA
140	26.0	1.33	5.13	64.0	0.0	0.0	0.91	0.013	LIMO ARGILLOSO
160	19.0	1.07	5.61	73.0	0.0	0.0	0.73	0.026	LIMO ARGILLOSO
180	24.0	2.20	9.17	88.0	0.0	0.0	1.50	0.014	ARGILLA
200	25.0	1.53	6.13	98.0	0.0	0.0	1.04	0.013	ARGILLA LIMOSA
220	27.0	1.93	7.16	112.0	0.0	0.0	1.31	0.012	ARGILLA LIMOSA
240	21.0	2.27	10.79	178.0	0.0	0.0	1.54	0.016	ARGILLA
260	27.0	1.93	7.16	204.0	0.0	0.0	1.31	0.012	ARGILLA LIMOSA
280	30.0	1.40	4.67	219.0	0.0	0.0	0.95	0.011	LIMO ARGILLOSO
300	24.0	1.93	8.06	239.0	0.0	0.0	1.31	0.014	ARGILLA LIMOSA
320	28.0	1.87	6.67	247.0	0.0	0.0	1.27	0.012	ARGILLA LIMOSA
340	30.0	1.47	4.89	277.0	0.0	0.0	1.00	0.011	LIMO ARGILLOSO
360	27.0	1.80	6.67	302.0	0.0	0.0	1.22	0.012	ARGILLA LIMOSA
380	30.0	1.67	5.56	314.0	0.0	0.0	1.13	0.011	LIMO ARGILLOSO
400	27.0	0.53	1.98	326.0	36.6	29.7	0.00	0.012	SABBIA LIMOSA
420	22.0	0.53	2.42	236.0	36.6	28.3	0.00	0.015	SABBIA LIMOSA
440	24.0	0.93	3.89	354.0	47.0	25.0	0.00	0.014	LIMO SABBIOSO
460	20.0	1.20	6.00	367.0	0.0	0.0	0.82	0.017	LIMO ARGILLOSO
480	27.0	1.40	5.19	389.0	0.0	0.0	0.95	0.012	LIMO ARGILLOSO
500	29.0	2.07	7.13	415.0	0.0	0.0	1.41	0.011	ARGILLA LIMOSA
520	36.0	1.80	5.00	442.0	0.0	0.0	1.22	0.009	LIMO ARGILLOSO
540	40.0	1.47	3.67	457.0	55.5	26.3	0.00	0.008	LIMO SABBIOSO
560	42.0	0.00	0.00	526.0	0.0	0.0	0.00	0.000	----------

PENETROMETRIA CPT



PENETROMETRIA : 3

DATA : 23.12.96

LOCALITA' : Torrenieri (SI)

NOTE :

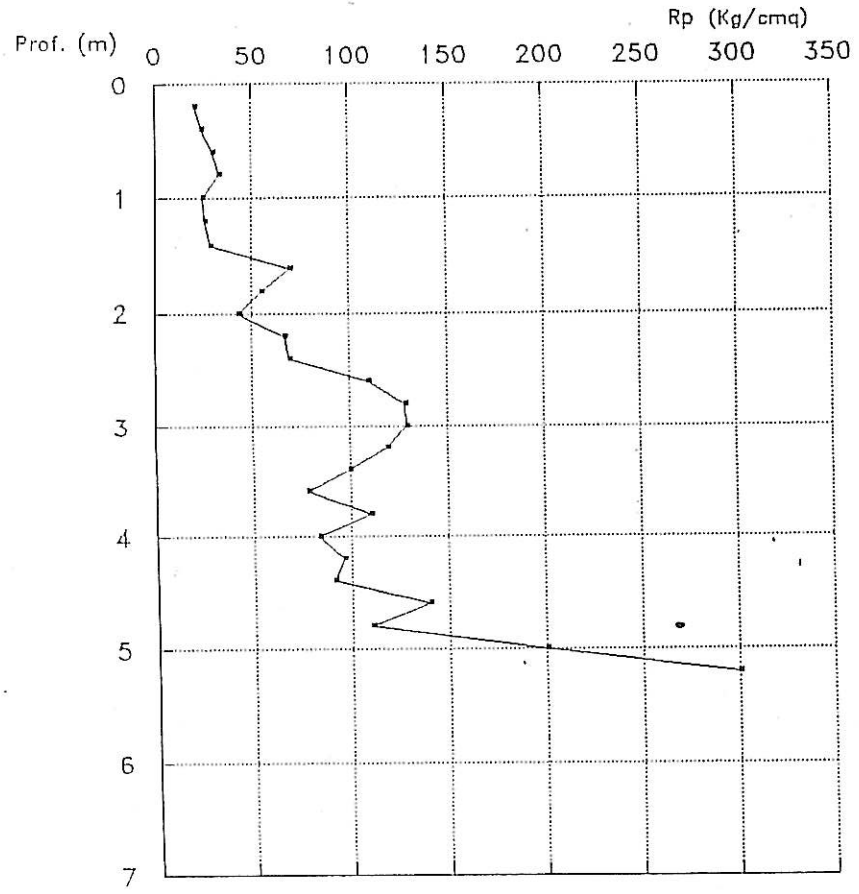
Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

ROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
ABELLA – PARAMETRI GEOTECNICI

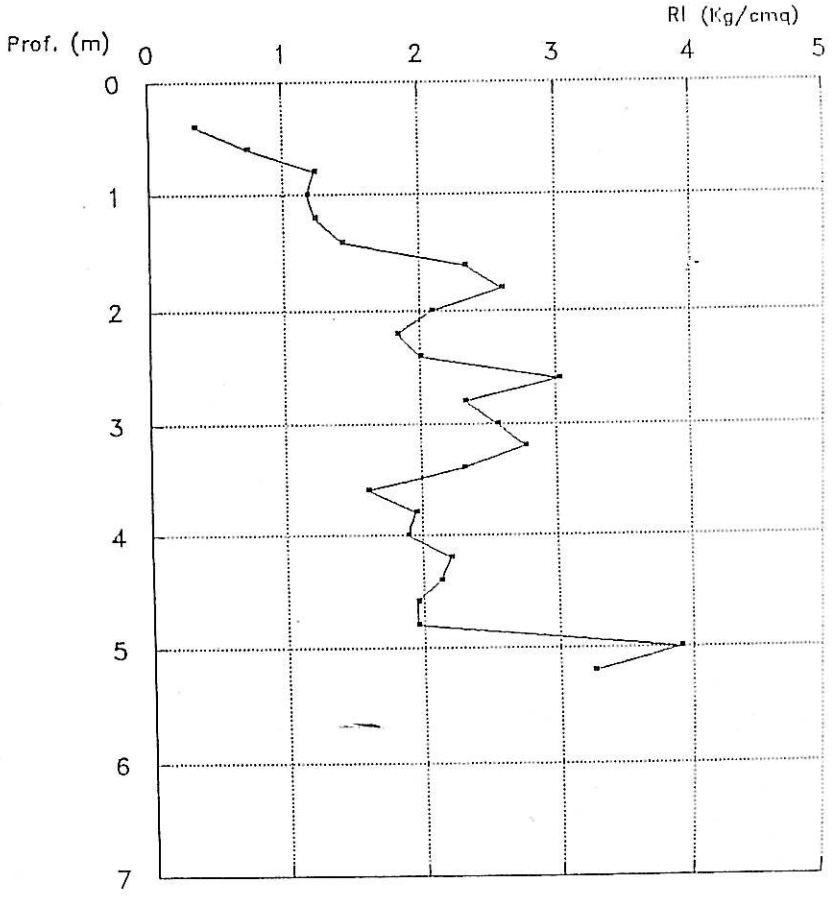
ENETR. STATICO 65-75 KN: Lettura idraulica - passo di infis. 0.2 m
unta Begemann - Let. punta-manicotto - anello allarg: si
rof. anello da punta: 1.00 (m)
ata: 18/11/1995 Quota m.s.l.m.: ---
ommittent Prof. falda (m): 2.50
ocalità: Torrenieri Rif.: Storre5

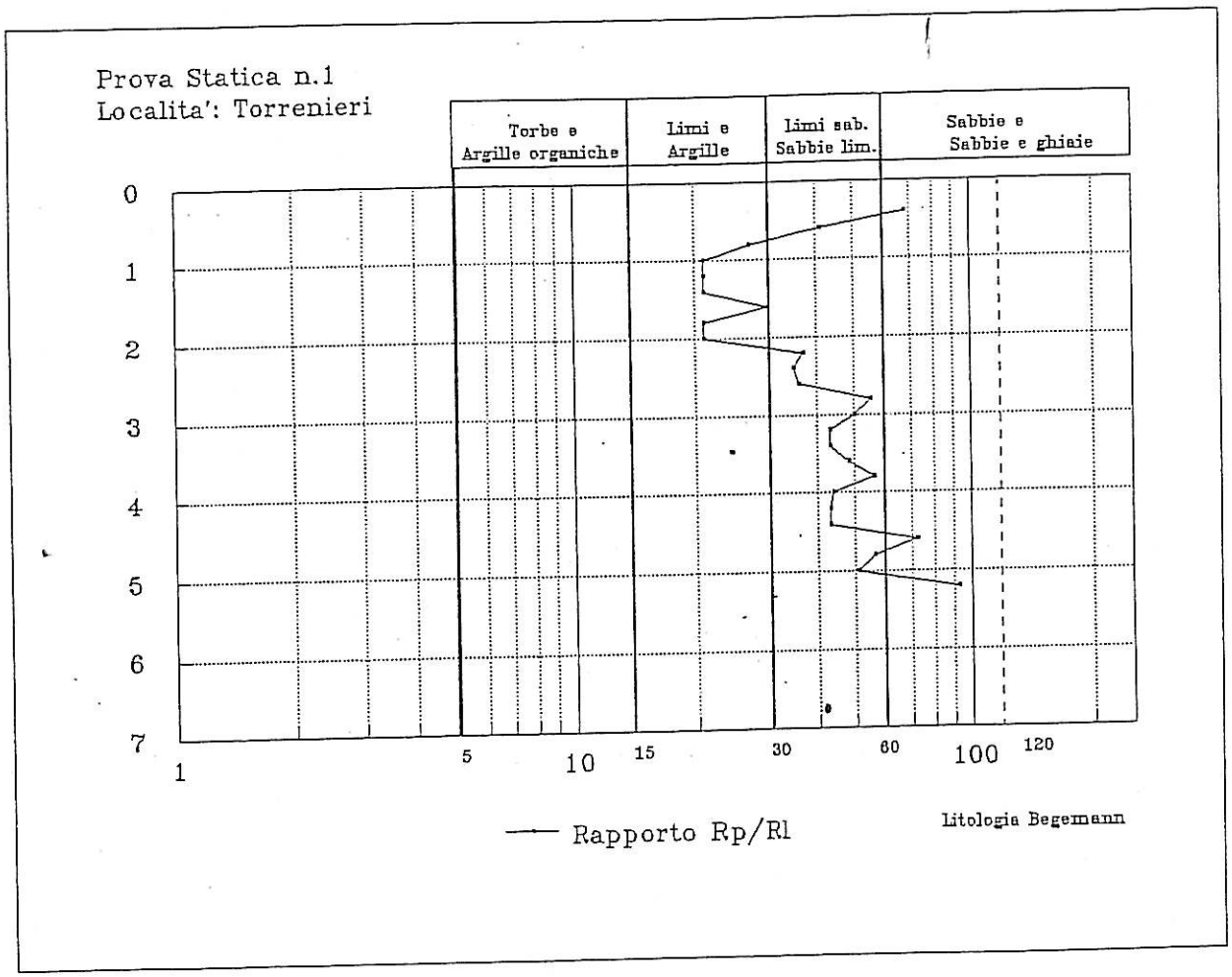
of. m)	Rp (Kg/cm²)	Rl	Rp/Rl	Ed (Kg/cm²)	Cu	Ysat (g/cmc)	ø (°)	Dr (%)	Litologia (Begemann)
2	21.0	0.00	0	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	-
4	24.0	0.35	68	60.0	0.00	1.86	28.9	22.2	Sabbia
6	30.0	0.73	41	84.0	0.00	1.88	28.5	27.8	Limo con sabbia
8	33.0	1.23	27	105.6	1.65	1.94	0.0	0.0	Argilla limosa
0	25.0	1.17	21	66.3	1.25	1.92	0.0	0.0	Argilla limosa
2	26.0	1.23	21	68.9	1.30	1.92	0.0	0.0	Argilla limosa
4	29.4	1.43	21	77.9	1.47	1.93	0.0	0.0	Argilla limosa
6	70.0	2.34	30	224.0	3.50	2.04	0.0	0.0	Argilla limosa
8	55.0	2.61	21	176.0	2.75	2.01	0.0	0.0	Argilla limosa
0	43.4	2.09	21	138.9	2.17	1.98	0.0	0.0	Argilla limosa
2	67.0	1.83	37	201.0	3.35	2.03	0.0	0.0	Limo sabbioso
4	69.2	2.00	35	207.6	3.46	2.04	0.0	0.0	Limo sabbioso
6	109.4	3.03	36	328.2	5.47	2.10	0.0	0.0	Limo sabbioso
8	128.2	2.33	55	320.5	0.00	2.04	34.4	67.1	Sabbia limosa
0	129.0	2.57	50	322.5	0.00	2.04	34.4	67.3	Sabbia limosa
2	119.4	2.77	43	358.2	0.00	2.03	34.0	64.8	Limo con sabbia
4	99.4	2.31	43	298.2	0.00	2.00	33.1	57.3	Limo con sabbia
6	77.4	1.60	48	193.5	0.00	1.96	32.2	49.0	Sabbia limosa
8	110.0	1.95	56	275.0	0.00	2.02	33.6	61.3	Sabbia limosa
0	83.0	1.89	44	249.0	0.00	1.97	32.5	51.1	Limo con sabbia
2	96.0	2.21	43	288.0	0.00	1.99	33.0	56.0	Limo con sabbia
4	91.2	2.13	43	273.6	0.00	1.99	32.8	54.2	Limo con sabbia
6	140.0	1.95	72	280.0	0.00	2.06	37.0	70.0	Sabbia
8	110.0	1.95	56	275.0	0.00	2.02	33.6	61.3	Sabbia limosa
0	200.0	3.90	51	500.0	0.00	2.15	37.3	85.1	Sabbia limosa
2	300.0	3.25	92	516.3	0.00	2.30	41.2	94.4	Sabbia+Ghiaia

Prova Statica n.1
Resistenza di Punta [Rp].
Loc: Torrenieri.



Prova Statica n.1
Resistenza laterale [Rl].
Loc: Torrenieri.




Prova Statica n.1
Localita': Torrenieri
Torbe e Argille organiche
Limi e Argille
Limi sab. Sabbie lim.
Sabbie e Sabbie e ghiaie
0
1
2
3
4
5
6
7
1
5
10
15
30
60
100
120
Rapporto Rp/Rl
Litologia Begemann

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 244-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 2
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia GEOSOL
- lavoro : Costruzione edificio di civile abitazione
- località : Torrenieri (SI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro
- data : 17/10/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,53	----	2,20	89,0	157,0	89,0	3,80	23,0
0,40	7,0	15,0	7,0	0,53	13,0	2,40	91,0	148,0	91,0	3,93	23,0
0,60	12,0	20,0	12,0	0,80	15,0	2,60	83,0	142,0	83,0	3,80	22,0
0,80	21,0	33,0	21,0	1,13	19,0	2,80	96,0	153,0	96,0	4,07	24,0
1,00	36,0	53,0	36,0	2,20	16,0	3,00	94,0	155,0	94,0	4,67	20,0
1,20	36,0	69,0	36,0	0,80	45,0	3,20	95,0	165,0	95,0	4,13	23,0
1,40	80,0	92,0	80,0	3,40	24,0	3,40	96,0	158,0	96,0	4,27	22,0
1,60	77,0	128,0	77,0	4,00	19,0	3,60	190,0	254,0	190,0	4,80	40,0
1,80	86,0	146,0	86,0	4,87	18,0	3,80	235,0	307,0	235,0	5,47	43,0
2,00	83,0	156,0	83,0	4,53	18,0	4,00	310,0	392,0	310,0	-----	----

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO GORINI ☑

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

385

Rifer. 244-05

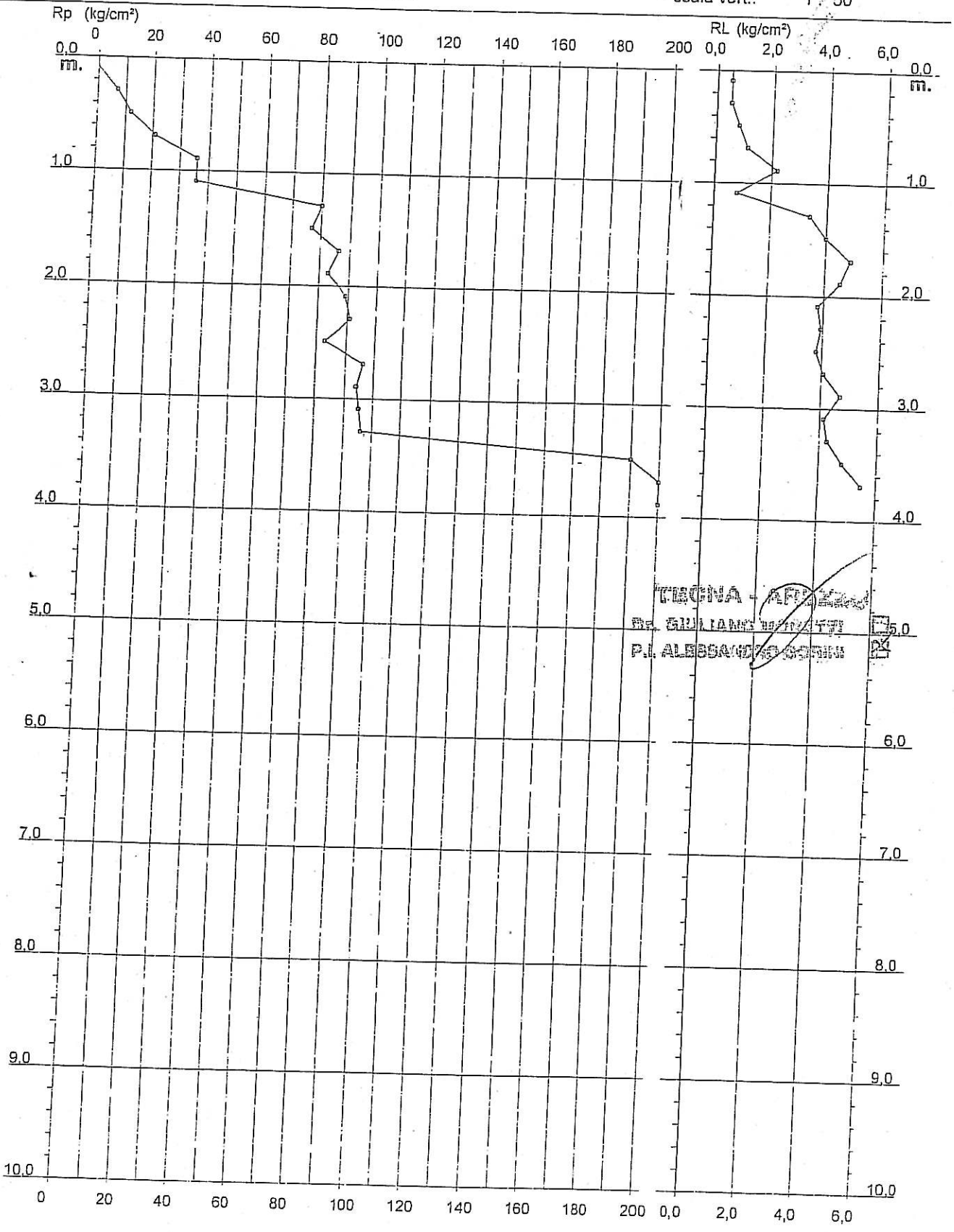
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia GEOSOL
- lavoro : Costruzione edificio di civile abitazione
- località : Torrenieri (SI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 17/10/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO BARATTI
P.I. ALESSANDRO SORINI

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 244-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA — CPT 1
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia GEOSOL
- lavoro : Costruzione edificio di civile abitazione
- località : Torrenieri (SI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro
- data : 17/10/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,67	----	2,80	78,0	150,0	78,0	4,00	20,0
0,40	10,0	20,0	10,0	0,80	12,0	**3,00**	91,0	151,0	91,0	4,67	20,0
0,60	9,0	21,0	9,0	0,53	17,0	3,20	101,0	171,0	101,0	4,60	22,0
0,80	38,0	46,0	38,0	0,73	52,0	3,40	103,0	172,0	103,0	5,33	19,0
1,00	40,0	51,0	40,0	2,27	18,0	3,60	99,0	179,0	99,0	4,00	25,0
1,20	41,0	75,0	41,0	2,60	16,0	3,80	110,0	170,0	110,0	3,67	30,0
1,40	51,0	90,0	51,0	5,07	10,0	**4,00**	129,0	184,0	129,0	5,00	26,0
1,60	62,0	138,0	62,0	5,07	12,0	4,20	110,0	185,0	110,0	5,67	19,0
1,80	76,0	152,0	76,0	4,07	19,0	4,40	107,0	192,0	107,0	5,47	20,0
2,00	73,0	134,0	73,0	4,53	16,0	4,60	108,0	190,0	108,0	1,53	70,0
2,20	88,0	156,0	88,0	5,73	15,0	4,80	240,0	263,0	240,0	6,13	39,0
2,40	83,0	169,0	83,0	1,80	46,0	**5,00**	347,0	439,0	347,0	-----	----
2,60	191,0	218,0	191,0	4,80	40,0						

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

384

Rifer. 244-05

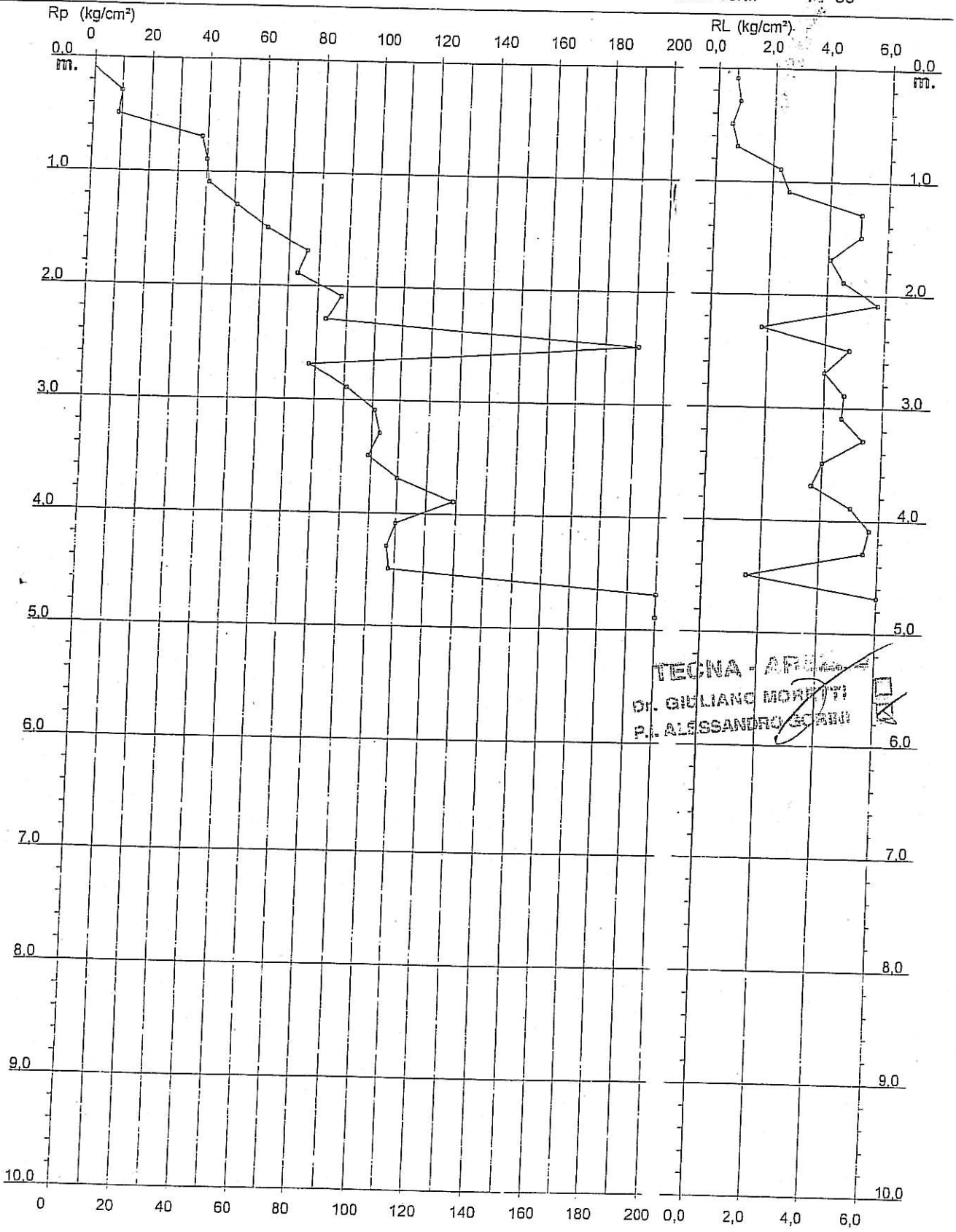
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia GEOSOL
- lavoro : Costruzione edificio di civile abitazione
- località : Torrenieri (SI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 17/10/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA - Arezzo
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO SORBI

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 244-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 4
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia GEOSOL
- lavoro : Costruzione edificio di civile abitazione
- località : Torrenieri (SI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro
- data : 17/10/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,40	----	2,80	96,0	164,0	96,0	7,13	13,0
0,40	9,0	15,0	9,0	0,20	45,0	**3,00**	50,0	157,0	50,0	3,47	14,0
0,60	13,0	16,0	13,0	1,13	11,0	3,20	76,0	128,0	76,0	4,20	18,0
0,80	13,0	30,0	13,0	1,60	8,0	3,40	151,0	214,0	151,0	3,87	39,0
1,00	64,0	88,0	64,0	1,13	56,0	3,60	229,0	287,0	229,0	4,87	47,0
1,20	37,0	54,0	37,0	3,40	11,0	3,80	160,0	233,0	160,0	9,47	17,0
1,40	54,0	105,0	54,0	2,93	18,0	**4,00**	82,0	224,0	82,0	3,73	22,0
1,60	79,0	123,0	79,0	4,20	19,0	4,20	124,0	180,0	124,0	5,80	21,0
1,80	77,0	140,0	77,0	4,27	18,0	4,40	115,0	202,0	115,0	6,13	19,0
2,00	78,0	142,0	78,0	4,00	20,0	4,60	115,0	207,0	115,0	5,27	22,0
2,20	88,0	148,0	88,0	3,53	25,0	4,80	110,0	189,0	110,0	5,87	19,0
2,40	89,0	142,0	89,0	2,33	38,0	**5,00**	108,0	196,0	108,0	7,00	15,0
2,60	137,0	172,0	137,0	4,53	30,0	5,20	112,0	217,0	112,0	----	----

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

387

Rifer. 244-05

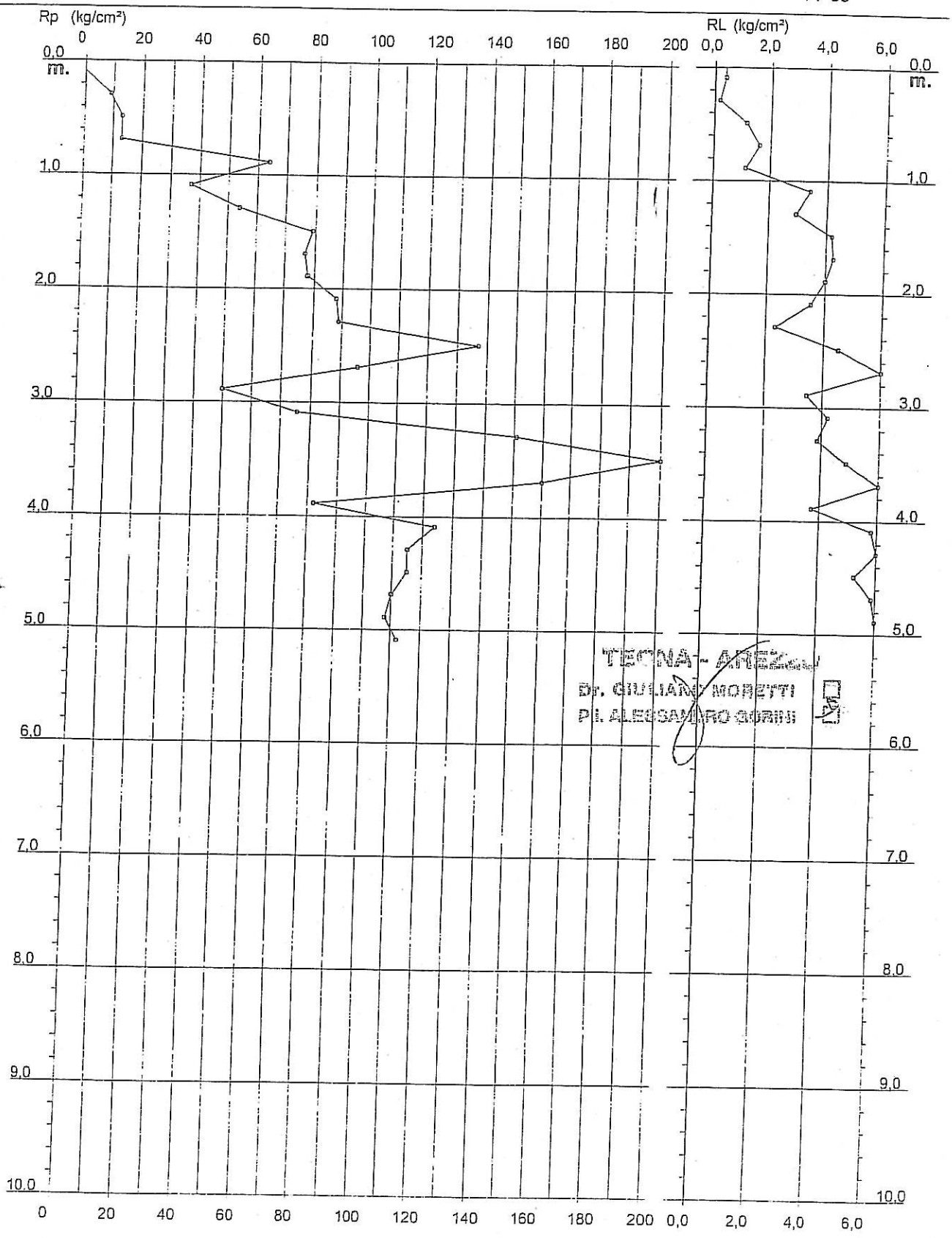
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia GEOSOL
- lavoro : Costruzione edificio di civile abitazione
- località : Torrenieri (SI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 17/10/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686777

Riferimento: D244-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Studio di Geologia Geosol
- cantiere : Costruzione edificio di civile abitazione
- località : Torrenieri (SI)
- note : Livello acqua non rilevato nel foro

- data : 17/10/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	7,4	----	1
0,20 - 0,40	1	7,4	----	1
0,40 - 0,60	4	29,8	----	1
0,60 - 0,80	3	22,3	----	1
0,80 - 1,00	4	27,6	----	2
1,00 - 1,20	9	62,1	----	2
1,20 - 1,40	13	89,8	----	2
1,40 - 1,60	14	96,7	----	2
1,60 - 1,80	12	82,9	----	2
1,80 - 2,00	6	38,6	----	3
2,00 - 2,20	7	45,0	----	3
2,20 - 2,40	6	38,6	----	3
2,40 - 2,60	7	45,0	----	3
2,60 - 2,80	9	57,9	----	3
2,80 - 3,00	9	54,2	----	4
3,00 - 3,20	11	66,3	----	4
3,20 - 3,40	10	60,2	----	4
3,40 - 3,60	10	60,2	----	4
3,60 - 3,80	12	72,3	----	4
3,80 - 4,00	20	113,3	----	5
4,00 - 4,20	21	118,9	----	5
4,20 - 4,40	16	90,6	----	5
4,40 - 4,60	12	68,0	----	5
4,60 - 4,80	17	96,3	----	5
4,80 - 5,00	18	96,2	----	6
5,00 - 5,20	21	112,2	----	6
5,20 - 5,40	25	133,6	----	6
5,40 - 5,60	32	171,0	----	6
5,60 - 5,80	40	213,7	----	6

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,00 cm² - D(diam. punta)= 50,50 mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 650777

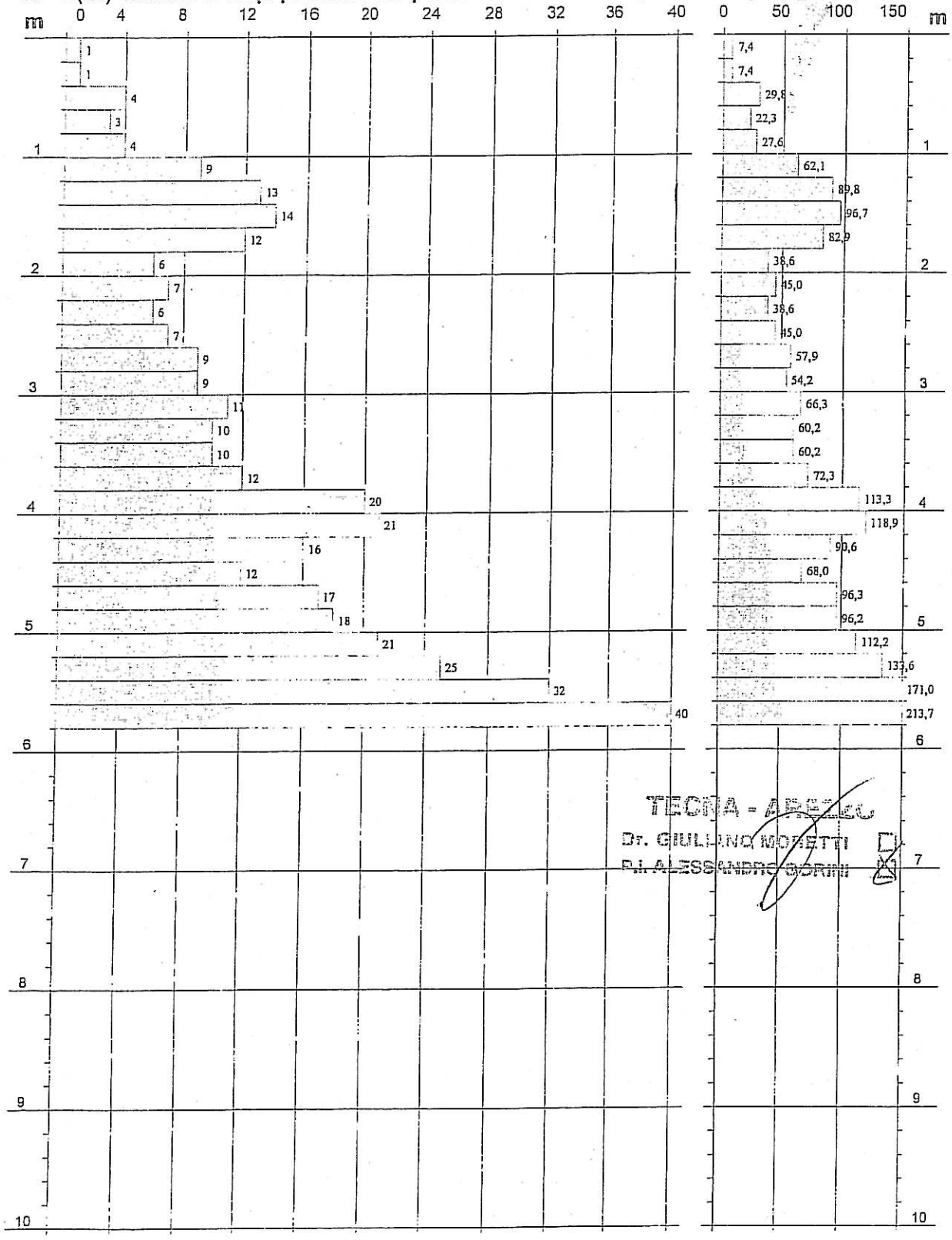
Riferimento: D244-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3

DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Studio di Geologia Geosol	- data :	17/10/2005
- cantiere :	Costruzione edificio di civile abitazione	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Torrenieri (SI)	- prof. falda :	Falda non rilevata



TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note : Comm

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

	NATURA COESIVA									NATURA GRANULARE										
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	øom (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	–	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	13	16	2////	1,85	0,07	0,60	86,7	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	14	21	2////	1,85	0,11	0,64	55,7	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	15	12	2////	1,85	0,15	0,67	41,2	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	14	23	2////	1,85	0,19	0,64	29,4	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	17	14	2////	1,85	0,22	0,72	27,5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,40	21	16	4/:/:	1,85	0,26	0,82	26,7	140	210	63	51	35	37	40	42	36	27	0,107	35	53	63
1,60	34	23	4/:/:	1,85	0,30	1,13	33,6	193	289	102	65	37	39	41	43	38	29	0,143	57	85	102
1,80	43	13	4/:/:	1,85	0,33	1,43	38,9	244	366	129	70	38	40	42	44	38	30	0,159	72	108	129
2,00	50	11	4/:/:	1,85	0,37	1,67	41,2	283	425	150	72	38	40	42	44	38	31	0,166	83	125	150
2,20	49	10	4/:/:	1,85	0,41	1,63	35,7	278	417	147	69	38	40	42	44	38	31	0,157	82	123	147
2,40	44	9	4/:/:	1,85	0,44	1,47	28,0	249	374	132	64	37	39	41	43	37	31	0,140	73	110	132
2,60	43	9	4/:/:	1,85	0,48	1,43	24,6	244	366	129	61	37	39	41	43	36	30	0,133	72	108	129
2,80	44	9	4/:/:	1,85	0,52	1,47	23,1	249	374	132	60	36	38	41	43	36	31	0,130	73	110	132
3,00	41	7	4/:/:	1,85	0,55	1,37	19,4	232	349	123	56	36	38	40	42	35	30	0,119	68	103	123
3,20	38	8	4/:/:	1,85	0,59	1,27	16,2	215	323	114	52	35	37	40	42	35	30	0,108	63	95	114
3,40	46	10	4/:/:	1,85	0,63	1,53	19,1	261	391	138	57	36	38	40	43	35	31	0,121	77	115	138
3,60	47	9	4/:/:	1,85	0,67	1,57	18,3	266	400	141	56	36	38	40	42	35	31	0,119	78	118	141
3,80	41	9	4/:/:	1,85	0,70	1,37	14,4	232	349	123	50	35	37	40	42	34	30	0,104	68	103	123
4,00	36	15	4/:/:	1,85	0,74	1,20	11,5	204	306	108	44	34	37	39	42	33	30	0,090	60	90	108
4,20	33	18	4/:/:	1,85	0,78	1,10	9,7	188	282	99	40	34	36	39	41	32	29	0,080	55	83	99
4,40	33	15	4/:/:	1,85	0,81	1,10	9,1	193	290	99	39	33	36	38	41	32	29	0,077	55	83	99
4,60	48	19	4/:/:	1,85	0,85	1,60	13,8	272	408	144	51	35	37	40	42	34	31	0,106	80	120	144
4,80	37	12	4/:/:	1,85	0,89	1,23	9,5	213	319	111	41	34	36	39	41	32	30	0,081	62	93	111
5,00	42	14	4/:/:	1,85	0,93	1,40	10,5	238	357	126	44	34	37	39	42	33	30	0,089	70	105	126
5,20	46	15	4/:/:	1,85	0,96	1,53	11,2	261	391	138	46	34	37	39	42	33	31	0,095	77	115	138
5,40	50	14	4/:/:	1,85	1,00	1,67	11,9	283	425	150	48	35	37	39	42	33	31	0,099	83	125	150
5,60	45	16	4/:/:	1,85	1,04	1,50	10,0	255	383	135	44	34	36	39	41	32	31	0,088	75	113	135
5,80	44	14	4/:/:	1,85	1,07	1,47	9,3	256	384	132	42	34	36	39	41	32	31	0,085	73	110	132
6,00	39	15	4/:/:	1,85	1,11	1,30	7,6	270	405	117	37	33	36	38	41	31	30	0,073	65	98	117
6,20	48	20	4/:/:	1,85	1,15	1,60	9,5	276	413	144	43	34	36	39	41	32	31	0,088	80	120	144
6,40	48	17	4/:/:	1,85	1,18	1,60	9,1	281	422	144	43	34	36	39	41	32	31	0,086	80	120	144
6,60	38	17	4/:/:	1,85	1,22	1,27	6,6	313	470	114	34	33	35	38	41	30	30	0,066	63	95	114
6,80	35	18	4/:/:	1,85	1,26	1,17	5,7	338	506	105	30	32	35	38	40	30	29	0,058	58	88	105
7,00	37	22	4/:/:	1,85	1,30	1,23	5,9	344	517	111	32	32	35	38	41	30	30	0,061	62	93	111
7,20	28	16	4/:/:	1,85	1,33	0,97	4,2	372	558	84	21	31	34	37	40	28	28	0,040	47	70	84
7,40	29	22	4/:/:	1,85	1,37	0,98	4,2	382	573	87	22	31	34	37	40	28	29	0,041	48	73	87
7,60	30	25	4/:/:	1,85	1,41	1,00	4,1	393	589	90	22	31	34	37	40	28	29	0,042	50	75	90
7,80	32	21	4/:/:	1,85	1,44	1,07	4,3	403	605	96	24	31	34	37	40	29	29	0,045	53	80	96
8,00	30	–	3::::	1,85	1,48	--	--	--	--	–	21	31	34	37	40	28	29	0,040	50	75	90

ware by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note : Comm. M
- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/Rl	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/Rl
m	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-	m	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-
0,20	----	----	--	0,60	----	4,20	33,0	69,0	33,0	1,87	18,0
0,40	13,0	22,0	13,0	0,80	16,0	4,40	33,0	61,0	33,0	2,13	15,0
0,60	14,0	26,0	14,0	0,67	21,0	4,60	48,0	80,0	48,0	2,53	19,0
0,80	15,0	25,0	15,0	1,27	12,0	4,80	37,0	75,0	37,0	3,00	12,0
1,00	14,0	33,0	14,0	0,60	23,0	5,00	42,0	87,0	42,0	2,93	14,0
1,20	17,0	26,0	17,0	1,20	14,0	5,20	46,0	90,0	46,0	3,00	15,0
1,40	21,0	39,0	21,0	1,33	16,0	5,40	50,0	95,0	50,0	3,47	14,0
1,60	34,0	54,0	34,0	1,47	23,0	5,60	45,0	97,0	45,0	2,87	16,0
1,80	43,0	65,0	43,0	3,33	13,0	5,80	44,0	87,0	44,0	3,13	14,0
2,00	50,0	100,0	50,0	4,60	11,0	6,00	39,0	86,0	39,0	2,53	15,0
2,20	49,0	118,0	49,0	5,07	10,0	6,20	48,0	86,0	48,0	2,40	20,0
2,40	44,0	120,0	44,0	4,87	9,0	6,40	48,0	84,0	48,0	2,80	17,0
2,60	43,0	116,0	43,0	4,93	9,0	6,60	38,0	80,0	38,0	2,20	17,0
2,80	44,0	118,0	44,0	5,13	9,0	6,80	35,0	68,0	35,0	1,93	18,0
3,00	41,0	118,0	41,0	5,47	7,0	7,00	37,0	66,0	37,0	1,67	22,0
3,20	38,0	120,0	38,0	4,80	8,0	7,20	28,0	53,0	28,0	1,73	16,0
3,40	46,0	118,0	46,0	4,47	10,0	7,40	29,0	55,0	29,0	1,33	22,0
3,60	47,0	114,0	47,0	5,20	9,0	7,60	30,0	50,0	30,0	1,20	25,0
3,80	41,0	119,0	41,0	4,67	9,0	7,80	32,0	50,0	32,0	1,53	21,0
4,00	36,0	106,0	36,0	2,40	15,0	8,00	30,0	53,0	30,0	-----	----

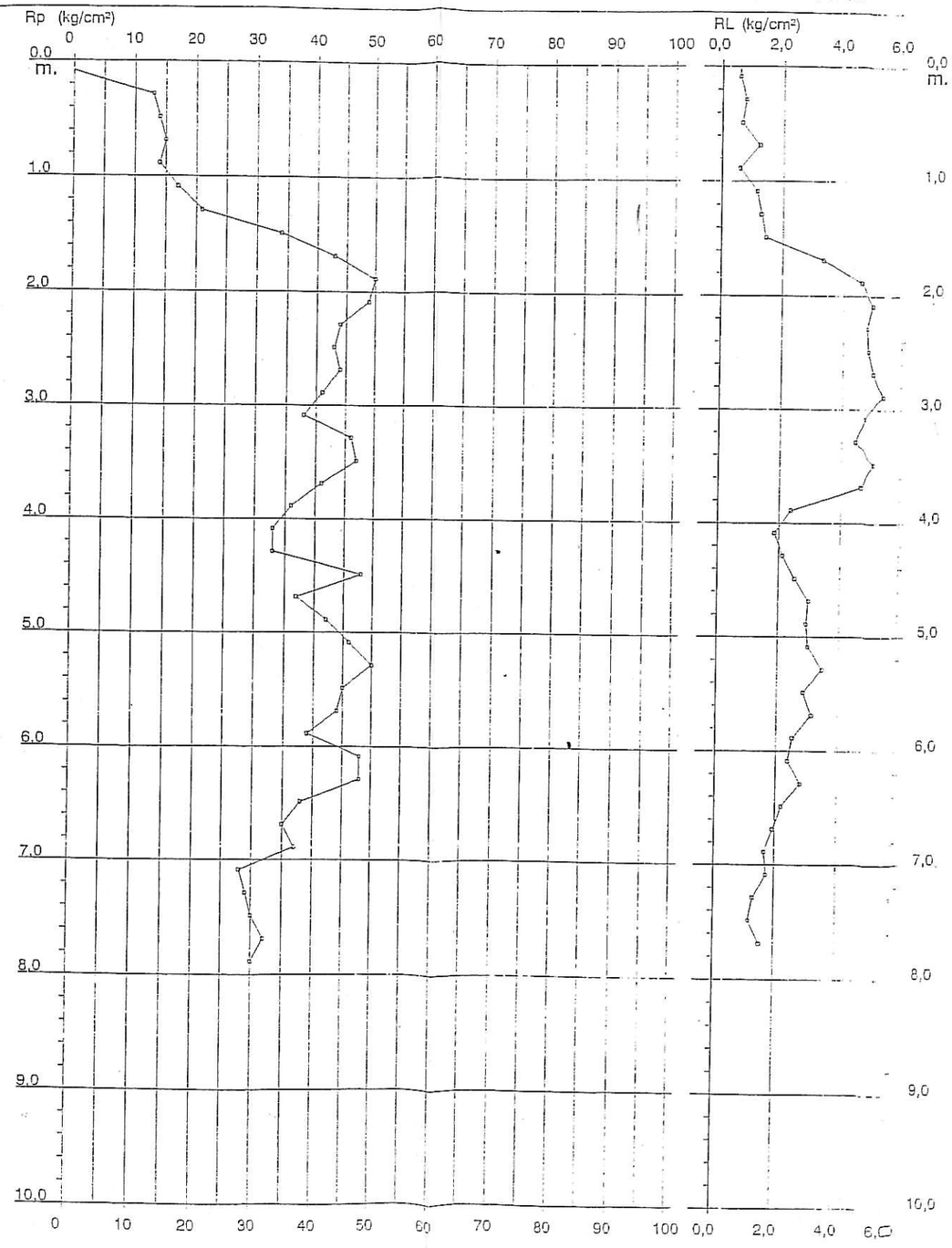
- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note : Comm.
- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



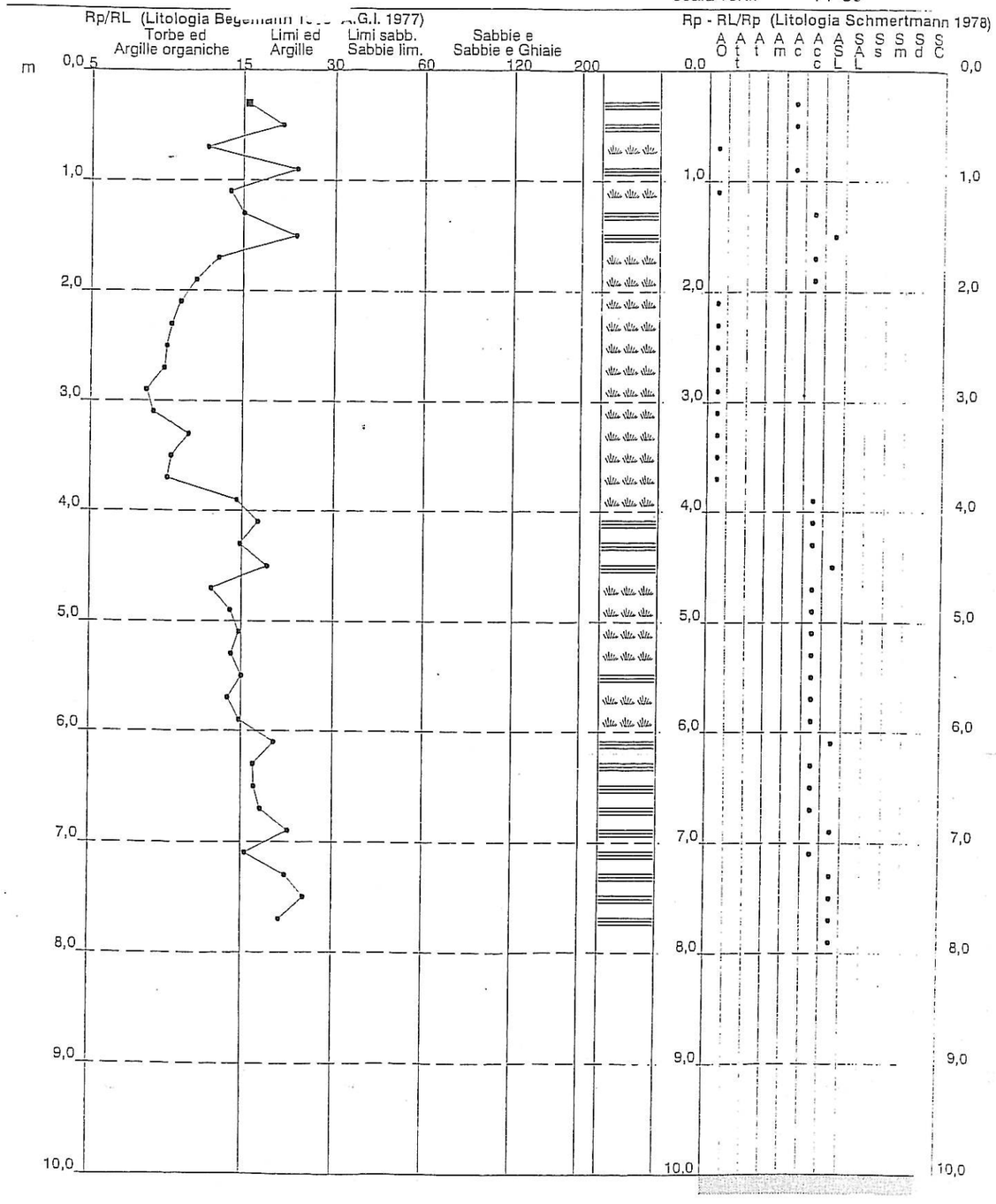
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note :

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note :

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/Rl	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/Rl
m	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-	m	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-
0,20	----	----	--	0,60	----	4,20	29,0	58,0	29,0	1,80	16,0
0,40	5,0	14,0	5,0	0,53	9,0	4,40	29,0	56,0	29,0	1,60	18,0
0,60	13,0	21,0	13,0	1,07	12,0	4,60	36,0	60,0	36,0	0,73	49,0
0,80	14,0	30,0	14,0	1,40	10,0	4,80	60,0	71,0	60,0	2,13	28,0
1,00	17,0	38,0	17,0	1,60	11,0	5,00	39,0	71,0	39,0	2,40	16,0
1,20	22,0	46,0	22,0	1,60	14,0	5,20	38,0	74,0	38,0	1,80	21,0
1,40	23,0	47,0	23,0	1,87	12,0	5,40	41,0	68,0	41,0	2,13	19,0
1,60	23,0	51,0	23,0	1,93	12,0	5,60	44,0	76,0	44,0	2,47	18,0
1,80	24,0	53,0	24,0	2,40	10,0	5,80	46,0	83,0	46,0	2,00	23,0
2,00	23,0	59,0	23,0	2,20	10,0	6,00	48,0	78,0	48,0	2,07	23,0
2,20	24,0	57,0	24,0	2,80	9,0	6,20	46,0	77,0	46,0	1,27	36,0
2,40	28,0	70,0	28,0	3,07	9,0	6,40	46,0	65,0	46,0	1,53	30,0
2,60	25,0	71,0	25,0	3,00	8,0	6,60	21,0	44,0	21,0	0,40	52,0
2,80	28,0	73,0	28,0	3,13	9,0	6,80	38,0	44,0	38,0	1,07	36,0
3,00	31,0	78,0	31,0	3,27	9,0	7,00	28,0	44,0	28,0	1,33	21,0
3,20	37,0	86,0	37,0	3,00	12,0	7,20	28,0	48,0	28,0	1,07	26,0
3,40	35,0	80,0	35,0	3,00	12,0	7,40	29,0	45,0	29,0	1,27	23,0
3,60	29,0	74,0	29,0	2,00	14,0	7,60	24,0	43,0	24,0	1,13	21,0
3,80	25,0	55,0	25,0	1,33	19,0	7,80	20,0	37,0	20,0	0,73	27,0
4,00	37,0	57,0	37,0	1,93	19,0	8,00	22,0	33,0	22,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

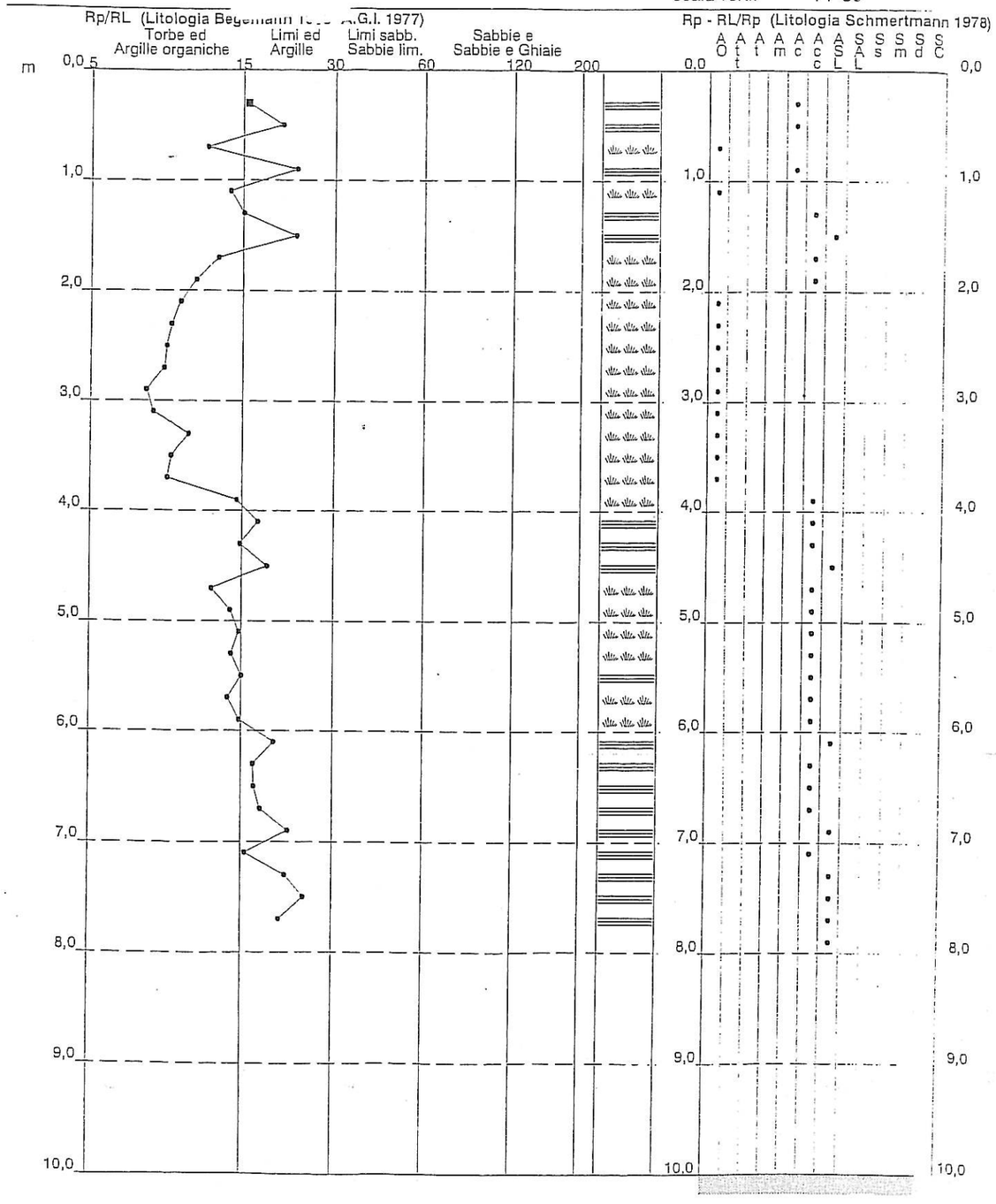
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note :

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



P90

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note :

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/Rl	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/Rl
m	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-	m	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-
0,20	----	----	--	0,60	----	4,20	29,0	58,0	29,0	1,80	16,0
0,40	5,0	14,0	5,0	0,53	9,0	4,40	29,0	56,0	29,0	1,60	18,0
0,60	13,0	21,0	13,0	1,07	12,0	4,60	36,0	60,0	36,0	0,73	49,0
0,80	14,0	30,0	14,0	1,40	10,0	4,80	60,0	71,0	60,0	2,13	28,0
1,00	17,0	38,0	17,0	1,60	11,0	5,00	39,0	71,0	39,0	2,40	16,0
1,20	22,0	46,0	22,0	1,60	14,0	5,20	38,0	74,0	38,0	1,80	21,0
1,40	23,0	47,0	23,0	1,87	12,0	5,40	41,0	68,0	41,0	2,13	19,0
1,60	23,0	51,0	23,0	1,93	12,0	5,60	44,0	76,0	44,0	2,47	18,0
1,80	24,0	53,0	24,0	2,40	10,0	5,80	46,0	83,0	46,0	2,00	23,0
2,00	23,0	59,0	23,0	2,20	10,0	6,00	48,0	78,0	48,0	2,07	23,0
2,20	24,0	57,0	24,0	2,80	9,0	6,20	46,0	77,0	46,0	1,27	36,0
2,40	28,0	70,0	28,0	3,07	9,0	6,40	46,0	65,0	46,0	1,53	30,0
2,60	25,0	71,0	25,0	3,00	8,0	6,60	21,0	44,0	21,0	0,40	52,0
2,80	28,0	73,0	28,0	3,13	9,0	6,80	38,0	44,0	38,0	1,07	36,0
3,00	31,0	78,0	31,0	3,27	9,0	7,00	28,0	44,0	28,0	1,33	21,0
3,20	37,0	86,0	37,0	3,00	12,0	7,20	28,0	48,0	28,0	1,07	26,0
3,40	35,0	80,0	35,0	3,00	12,0	7,40	29,0	45,0	29,0	1,27	23,0
3,60	29,0	74,0	29,0	2,00	14,0	7,60	24,0	43,0	24,0	1,13	21,0
3,80	25,0	55,0	25,0	1,33	19,0	7,80	20,0	37,0	20,0	0,73	27,0
4,00	37,0	57,0	37,0	1,93	19,0	8,00	22,0	33,0	22,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

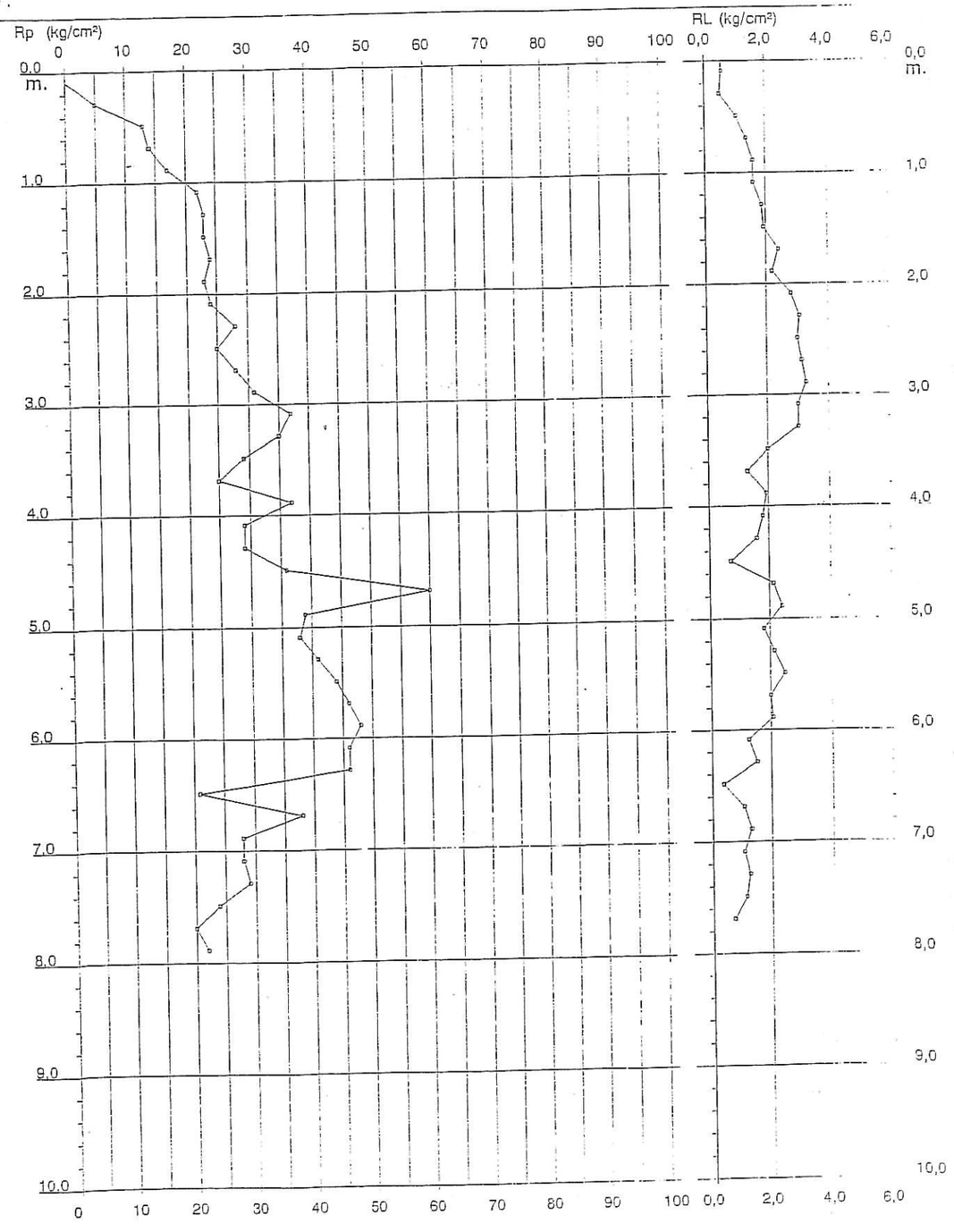
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note :

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



17

Rifer. 009-04

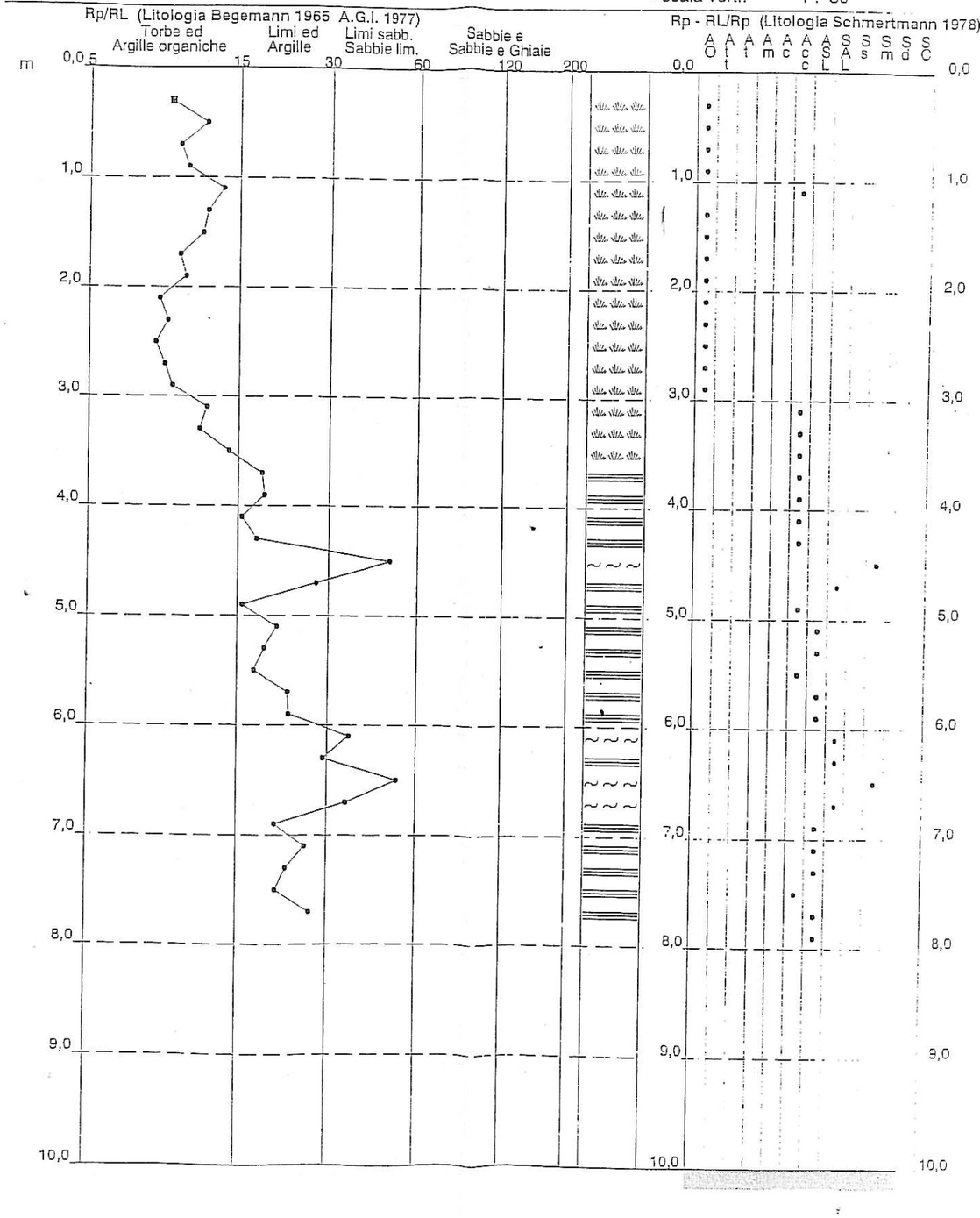
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 2

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note : Comm.

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Rifer. 009-04

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note : Comm. 1

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA | NATURA GRANULARE

Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	5	9	1***	1,85	0,07	0,25	28,8	10	15	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	13	12	2////	1,85	0,11	0,60	52,2	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	14	10	2////	1,85	0,15	0,64	38,9	106	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	17	11	2////	1,85	0,19	0,72	34,5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	22	14	4/:/:	1,85	0,22	0,85	33,4	144	216	65	57	36	38	40	43	37	28	0,121	37	55	66
1,40	23	12	4/:/:	1,85	0,26	0,87	28,5	148	221	69	54	36	38	40	42	36	28	0,115	38	58	69
1,60	23	12	4/:/:	1,85	0,30	0,87	24,1	148	221	69	51	35	37	40	42	36	28	0,107	38	58	69
1,80	24	10	4/:/:	1,85	0,33	0,89	21,4	151	227	72	50	35	37	40	42	35	28	0,103	40	60	72
2,00	23	10	4/:/:	1,85	0,37	0,87	18,2	148	221	69	48	34	37	39	42	34	28	0,093	38	58	69
2,20	24	9	4/:/:	1,85	0,41	0,89	16,7	151	227	72	48	34	37	39	42	34	28	0,091	40	60	72
2,40	28	9	4/:/:	1,85	0,44	0,97	16,6	164	246	84	48	35	37	39	42	34	28	0,099	47	70	84
2,60	25	8	4/:/:	1,85	0,48	0,91	13,9	155	232	75	42	34	36	39	41	33	28	0,085	42	63	75
2,80	28	9	4/:/:	1,85	0,52	0,97	13,7	164	246	84	44	34	37	39	42	34	28	0,090	47	70	84
3,00	31	9	4/:/:	1,85	0,55	1,03	13,7	176	264	93	46	34	37	39	42	34	29	0,094	52	78	93
3,20	37	12	4/:/:	1,85	0,59	1,23	15,7	210	315	111	51	35	37	40	42	34	30	0,106	62	93	111
3,40	35	12	4/:/:	1,85	0,63	1,17	13,6	196	296	105	47	35	37	39	42	34	29	0,097	58	88	105
3,60	29	14	4/:/:	1,85	0,67	0,98	10,2	167	251	87	39	34	36	38	41	32	29	0,078	48	73	87
3,80	25	19	4/:/:	1,85	0,70	0,91	8,7	167	250	75	33	33	35	36	41	31	28	0,064	42	63	75
4,00	37	19	4/:/:	1,85	0,74	1,23	11,9	210	315	111	45	34	37	39	42	33	30	0,092	62	93	111
4,20	29	16	4/:/:	1,85	0,78	0,98	8,4	185	277	87	36	33	36	38	41	31	29	0,070	48	73	87
4,40	29	18	4/:/:	1,85	0,81	0,98	7,9	196	294	87	34	33	35	38	41	31	29	0,067	48	73	87
4,60	36	49	3::::	1,85	0,85	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	32	30	0,082	60	90	108
4,80	60	28	4/:/:	1,85	0,89	2,00	17,3	340	510	180	57	36	38	40	43	35	32	0,123	100	150	180
5,00	39	16	4/:/:	1,85	0,93	1,30	9,6	223	335	117	42	34	36	39	41	32	30	0,083	65	98	117
5,20	38	21	4/:/:	1,85	0,96	1,27	8,9	228	342	114	40	34	36	39	41	32	30	0,079	63	95	114
5,40	41	19	4/:/:	1,85	1,00	1,37	9,3	238	357	123	41	34	36	39	41	32	30	0,083	68	103	123
5,60	44	18	4/:/:	1,85	1,04	1,47	9,7	251	376	132	43	34	36	39	41	32	31	0,087	73	110	132
5,80	46	23	4/:/:	1,85	1,07	1,53	9,6	261	392	138	44	34	36	39	41	32	31	0,088	77	115	138
6,00	48	23	4/:/:	1,85	1,11	1,60	9,9	272	408	144	44	34	37	39	42	32	31	0,090	80	120	144
6,20	46	36	3::::	1,85	1,15	--	--	--	--	--	42	34	36	39	41	32	31	0,084	77	115	138
6,40	46	30	4/:/:	1,85	1,18	1,53	8,7	281	421	138	41	34	36	39	41	32	31	0,083	77	115	138
6,60	21	52	3::::	1,85	1,22	--	--	--	--	--	13	30	33	36	39	27	27	0,026	35	53	63
6,80	38	36	3::::	1,85	1,26	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	30	30	0,064	65	95	114
7,00	28	21	4/:/:	1,85	1,30	0,97	4,3	362	542	84	22	31	34	37	40	28	28	0,042	47	70	84
7,20	28	25	4/:/:	1,85	1,33	0,97	4,2	372	558	84	21	31	34	37	40	28	28	0,040	47	70	84
7,40	29	23	4/:/:	1,85	1,37	0,98	4,2	382	573	87	22	31	34	37	40	28	29	0,041	48	73	87
7,60	24	21	4/:/:	1,85	1,41	0,89	3,5	397	595	72	15	30	33	36	39	27	28	0,028	40	60	72
7,80	20	27	4/:/:	1,85	1,44	0,80	3,0	394	592	60	8	29	32	35	39	26	27	0,017	33	50	60
8,00	22	--	4/:/:	1,85	1,48	0,85	3,1	409	614	66	10	29	32	36	39	26	28	0,021	37	55	66

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.0

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note :

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Camp
- prof. falda : Falda non rile
- pagina : 1

NATURA COESIVA | NATURA GRANULARE

Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	M kg/cr
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	21	26	4/:/:	1,85	0,07	0,82	99,9	140	210	63	82	39	41	43	45	42	27	0,195	35	53	63
0,60	16	30	4/:/:	1,85	0,11	0,70	62,3	118	177	52	63	37	39	41	43	39	27	0,138	27	40	48
0,80	24	18	4/:/:	1,85	0,15	0,89	59,0	151	227	72	70	38	40	42	44	39	28	0,156	40	60	72
1,00	20	27	4/:/:	1,85	0,19	0,80	39,2	136	204	60	58	36	38	40	43	37	27	0,125	33	50	60
1,20	26	22	4/:/:	1,85	0,22	0,97	39,4	164	246	84	65	37	39	41	43	38	28	0,144	47	70	84
1,40	27	18	4/:/:	1,85	0,26	0,95	31,8	161	242	81	60	36	38	41	43	37	28	0,130	45	68	81
1,60	29	19	4/:/:	1,85	0,30	0,98	28,1	167	251	87	59	36	38	40	43	37	29	0,128	48	73	87
1,80	28	21	4/:/:	1,85	0,33	0,97	23,8	164	246	84	55	36	38	40	42	36	28	0,117	47	70	84
2,00	26	19	4/:/:	1,85	0,37	0,93	19,8	158	237	78	50	35	37	40	42	35	28	0,104	43	65	78
2,20	29	18	4/:/:	1,85	0,41	0,98	16,9	167	251	87	51	35	37	40	42	35	29	0,108	48	73	87
2,40	31	16	4/:/:	1,85	0,44	1,03	16,0	176	264	93	52	35	37	40	42	35	29	0,108	52	78	93
2,60	29	17	4/:/:	1,85	0,48	0,98	15,3	167	251	87	47	35	37	39	42	34	29	0,097	48	73	87
2,80	32	15	4/:/:	1,85	0,52	1,07	15,5	181	272	96	49	35	37	39	42	34	29	0,101	53	80	96
3,00	30	15	4/:/:	1,85	0,55	1,00	13,1	170	255	90	45	34	37	39	42	34	29	0,092	50	75	90
3,20	33	15	4/:/:	1,85	0,59	1,10	13,6	187	281	99	47	35	37	39	42	34	29	0,096	55	83	99
3,40	34	12	4/:/:	1,85	0,63	1,13	13,1	193	289	102	46	34	37	39	42	34	29	0,095	57	85	102
3,60	45	15	4/:/:	1,85	0,67	1,50	17,3	255	383	135	54	36	38	40	42	35	31	0,116	75	113	135
3,80	43	15	4/:/:	1,85	0,70	1,43	15,3	244	366	129	52	35	37	40	42	34	30	0,108	72	108	129
4,00	42	19	4/:/:	1,85	0,74	1,40	13,9	238	357	126	50	35	37	40	42	34	30	0,103	70	105	126
4,20	26	16	4/:/:	1,85	0,78	0,93	7,8	188	281	78	32	32	35	38	41	31	28	0,062	43	65	78
4,40	26	19	4/:/:	1,85	0,81	1,27	10,9	215	323	114	44	34	37	39	42	33	30	0,089	63	95	114
4,60	23	12	4/:/:	1,85	0,85	0,87	6,4	220	330	69	25	32	34	37	40	30	28	0,048	38	58	69
4,80	23	7	4/:/:	1,85	0,89	0,87	6,1	234	351	69	24	31	34	37	40	29	28	0,046	38	58	69
5,00	3	2	1***	1,85	0,93	0,15	0,6	20	29	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	41	20	4/:/:	1,85	0,96	1,37	9,7	234	350	123	42	34	36	39	41	32	30	0,085	68	103	123
5,40	45	18	4/:/:	1,85	1,00	1,50	10,4	255	383	135	45	34	37	39	42	33	31	0,091	75	113	135
5,60	42	15	4/:/:	1,85	1,04	1,40	9,1	246	369	126	41	34	36	39	41	32	30	0,083	70	105	126
5,80	47	20	4/:/:	1,85	1,07	1,57	10,1	266	400	141	44	34	37	39	42	32	31	0,090	78	118	141
6,00	45	16	4/:/:	1,85	1,11	1,50	9,1	264	396	135	42	34	36	39	41	32	31	0,084	75	113	135
6,20	48	18	4/:/:	1,85	1,15	1,60	9,5	276	413	144	43	34	36	39	41	32	31	0,088	80	120	144
6,40	46	23	4/:/:	1,85	1,18	1,53	8,7	281	421	138	41	34	36	39	41	32	31	0,083	77	115	138
6,60	50	21	4/:/:	1,85	1,22	1,67	9,3	291	436	150	43	34	36	39	41	32	31	0,088	83	125	150
6,80	44	23	4/:/:	1,85	1,26	1,47	7,6	307	460	132	38	33	36	38	41	31	31	0,076	73	110	132
7,00	23	17	4/:/:	1,85	1,30	0,87	3,8	365	547	69	15	30	33	36	39	27	28	0,029	38	58	69
7,20	35	24	4/:/:	1,85	1,33	1,17	5,3	364	545	105	29	32	35	37	40	30	29	0,056	58	88	105
7,40	33	19	4/:/:	1,85	1,37	1,10	4,8	380	570	99	26	32	34	37	40	29	29	0,050	55	83	99
7,60	26	30	4/:/:	1,85	1,41	0,97	3,9	394	591	84	20	31	34	37	40	28	28	0,036	47	70	84
7,80	24	18	4/:/:	1,85	1,44	0,89	3,4	406	609	72	14	30	33	36	39	27	28	0,027	40	60	72
8,00	20	--	4/:/:	1,85	1,48	0,80	2,9	400	601	60	7	29	32	35	39	26	27	0,016	33	50	60

Rifer. 009-04

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 2

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note : Comm. I

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA | NATURA GRANULARE

Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	5	9	1***	1,85	0,07	0,25	28,8	10	15	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	13	12	2////	1,85	0,11	0,60	52,2	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	14	10	2////	1,85	0,15	0,84	38,9	108	162	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	17	11	2////	1,85	0,19	0,72	34,5	123	184	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,20	22	14	4/:/:	1,85	0,22	0,85	33,4	144	216	65	57	36	38	40	43	37	28	0,121	37	55	66
1,40	23	12	4/:/:	1,85	0,26	0,87	28,5	148	221	69	54	36	38	40	42	36	28	0,115	38	58	69
1,60	23	12	4/:/:	1,85	0,30	0,87	24,1	148	221	69	51	35	37	40	42	36	28	0,107	38	58	69
1,80	24	10	4/:/:	1,85	0,33	0,89	21,4	151	227	72	50	35	37	40	42	35	28	0,103	40	60	72
2,00	23	10	4/:/:	1,85	0,37	0,87	18,2	148	221	69	48	34	37	39	42	34	28	0,093	38	58	69
2,20	24	9	4/:/:	1,85	0,41	0,89	16,7	151	227	72	48	34	37	39	42	34	28	0,091	40	60	72
2,40	28	9	4/:/:	1,85	0,44	0,97	16,6	164	246	84	48	35	37	39	42	34	28	0,099	47	70	84
2,60	25	8	4/:/:	1,85	0,48	0,91	13,9	155	232	75	42	34	36	39	41	33	28	0,085	42	63	75
2,80	28	9	4/:/:	1,85	0,52	0,97	13,7	164	246	84	44	34	37	39	42	34	28	0,090	47	70	84
3,00	31	9	4/:/:	1,85	0,55	1,03	13,7	176	264	93	46	34	37	39	42	34	29	0,094	52	78	93
3,20	37	12	4/:/:	1,85	0,59	1,23	15,7	210	315	111	51	35	37	40	42	34	30	0,106	62	93	111
3,40	35	12	4/:/:	1,85	0,63	1,17	13,6	196	296	105	47	35	37	39	42	34	29	0,097	58	88	105
3,60	29	14	4/:/:	1,85	0,67	0,98	10,2	167	251	87	39	34	36	38	41	32	29	0,078	48	73	87
3,80	25	19	4/:/:	1,85	0,70	0,91	8,7	167	250	75	33	33	35	36	41	31	28	0,064	42	63	75
4,00	37	19	4/:/:	1,85	0,74	1,23	11,9	210	315	111	45	34	37	39	42	33	30	0,092	62	93	111
4,20	29	16	4/:/:	1,85	0,78	0,98	8,4	185	277	87	36	33	36	38	41	31	29	0,070	48	73	87
4,40	29	18	4/:/:	1,85	0,81	0,98	7,9	196	294	87	34	33	35	38	41	31	29	0,067	48	73	87
4,60	36	49	3::::	1,85	0,85	--	--	--	--	--	41	34	36	39	41	32	30	0,082	60	90	108
4,80	60	28	4/:/:	1,85	0,89	2,00	17,3	340	510	180	57	36	38	40	43	35	32	0,123	100	150	180
5,00	39	16	4/:/:	1,85	0,93	1,30	9,6	223	335	117	42	34	36	39	41	32	30	0,083	65	98	117
5,20	38	21	4/:/:	1,85	0,96	1,27	8,9	228	342	114	40	34	36	39	41	32	30	0,079	63	95	114
5,40	41	19	4/:/:	1,85	1,00	1,37	9,3	238	357	123	41	34	36	39	41	32	30	0,083	68	103	123
5,60	44	18	4/:/:	1,85	1,04	1,47	9,7	251	376	132	43	34	36	39	41	32	31	0,087	73	110	132
5,80	46	23	4/:/:	1,85	1,07	1,53	9,6	261	392	138	44	34	36	39	41	32	31	0,088	77	115	138
6,00	48	23	4/:/:	1,85	1,11	1,60	9,9	272	408	144	44	34	37	39	42	32	31	0,090	80	120	144
6,20	46	36	3::::	1,85	1,15	--	--	--	--	--	42	34	36	39	41	32	31	0,084	77	115	138
6,40	46	30	4/:/:	1,85	1,18	1,53	8,7	281	421	138	41	34	36	39	41	32	31	0,083	77	115	138
6,60	21	52	3::::	1,85	1,22	--	--	--	--	--	13	30	33	36	39	27	27	0,026	35	53	63
6,80	38	36	3::::	1,85	1,26	--	--	--	--	--	33	33	35	38	41	30	30	0,064	65	95	114
7,00	28	21	4/:/:	1,85	1,30	0,97	4,3	362	542	84	22	31	34	37	40	28	28	0,042	47	70	84
7,20	28	25	4/:/:	1,85	1,33	0,97	4,2	372	558	84	21	31	34	37	40	28	28	0,040	47	70	84
7,40	29	23	4/:/:	1,85	1,37	0,98	4,2	382	573	87	22	31	34	37	40	28	29	0,041	48	73	87
7,60	24	21	4/:/:	1,85	1,41	0,89	3,5	397	595	72	15	30	33	36	39	27	28	0,028	40	60	72
7,80	20	27	4/:/:	1,85	1,44	0,80	3,0	394	592	60	8	29	32	35	39	26	27	0,017	33	50	60
8,00	22	--	4/:/:	1,85	1,48	0,85	3,1	409	614	66	10	29	32	36	39	26	28	0,021	37	55	66

P91

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.0

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note :

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Camp
- prof. falda : Falda non rile
- pagina : 1

NATURA COESIVA | NATURA GRANULARE

Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	M kg/cm
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	21	26	4/:/:	1,85	0,07	0,82	99,9	140	210	63	82	39	41	43	45	42	27	0,195	35	53	63
0,60	16	30	4/:/:	1,85	0,11	0,70	62,3	118	177	52	63	37	39	41	43	39	27	0,138	27	40	48
0,80	24	18	4/:/:	1,85	0,15	0,89	59,0	151	227	72	70	38	40	42	44	39	28	0,156	40	60	72
1,00	20	27	4/:/:	1,85	0,19	0,80	39,2	136	204	60	58	36	38	40	43	37	27	0,125	33	50	60
1,20	26	22	4/:/:	1,85	0,22	0,97	39,4	164	246	84	65	37	39	41	43	38	28	0,144	47	70	84
1,40	27	18	4/:/:	1,85	0,26	0,95	31,8	161	242	81	60	36	38	41	43	37	28	0,130	45	68	81
1,60	29	19	4/:/:	1,85	0,30	0,98	28,1	167	251	87	59	36	38	40	43	37	29	0,128	48	73	87
1,80	28	21	4/:/:	1,85	0,33	0,97	23,8	164	246	84	55	36	38	40	42	36	28	0,117	47	70	84
2,00	26	19	4/:/:	1,85	0,37	0,93	19,8	158	237	78	50	35	37	40	42	35	28	0,104	43	65	78
2,20	29	18	4/:/:	1,85	0,41	0,98	16,9	167	251	87	51	35	37	40	42	35	29	0,108	48	73	87
2,40	31	16	4/:/:	1,85	0,44	1,03	16,0	176	264	93	52	35	37	40	42	35	29	0,109	52	78	93
2,60	29	17	4/:/:	1,85	0,48	0,98	15,3	167	251	87	47	35	37	39	42	34	29	0,097	48	73	87
2,80	32	15	4/:/:	1,85	0,52	1,07	15,5	181	272	96	49	35	37	39	42	34	29	0,101	53	80	95
3,00	30	15	4/:/:	1,85	0,55	1,00	13,1	170	255	90	45	34	37	39	42	34	29	0,092	50	75	90
3,20	33	15	4/:/:	1,85	0,59	1,10	13,6	187	281	99	47	35	37	39	42	34	29	0,096	55	83	99
3,40	34	12	4/:/:	1,85	0,63	1,13	13,1	193	289	102	46	34	37	39	42	34	29	0,095	57	85	102
3,60	45	15	4/:/:	1,85	0,67	1,50	17,3	255	383	135	54	36	38	40	42	36	28	0,116	75	113	135
3,80	43	15	4/:/:	1,85	0,70	1,43	15,3	244	366	129	52	35	37	40	42	35	31	0,108	72	108	129
4,00	42	19	4/:/:	1,85	0,74	1,40	13,9	238	357	126	50	35	37	40	42	34	30	0,103	70	105	126
4,20	26	16	4/:/:	1,85	0,78	0,93	7,8	188	281	78	32	32	35	38	41	31	28	0,062	43	65	78
4,40	26	19	4/:/:	1,85	0,81	1,27	10,9	215	323	114	44	34	37	39	42	33	30	0,089	63	95	114
4,60	23	12	4/:/:	1,85	0,85	0,87	6,4	220	330	69	25	32	34	37	40	30	28	0,048	38	58	69
4,80	23	7	4/:/:	1,85	0,89	0,87	6,1	234	351	69	24	31	34	37	40	29	28	0,046	38	58	69
5,00	3	2	1***	1,85	0,93	0,15	0,6	20	29	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5,20	41	20	4/:/:	1,85	0,96	1,37	9,7	234	350	123	42	34	36	39	41	32	30	0,085	68	103	123
5,40	45	18	4/:/:	1,85	1,00	1,50	10,4	255	383	135	45	34	37	39	42	33	31	0,091	75	113	135
5,60	42	15	4/:/:	1,85	1,04	1,40	9,1	246	369	126	41	34	36	39	41	32	30	0,083	70	105	126
5,80	47	20	4/:/:	1,85	1,07	1,57	10,1	266	400	141	44	34	37	39	42	32	31	0,090	78	118	141
6,00	45	16	4/:/:	1,85	1,11	1,50	9,1	264	396	135	42	34	36	39	41	32	31	0,084	75	113	135
6,20	48	18	4/:/:	1,85	1,15	1,60	9,5	276	413	144	43	34	36	39	41	32	31	0,088	80	120	144
6,40	46	23	4/:/:	1,85	1,18	1,53	8,7	281	421	138	41	34	36	39	41	32	31	0,083	77	115	138
6,60	50	21	4/:/:	1,85	1,22	1,67	9,3	291	436	150	43	34	36	39	41	32	31	0,088	83	125	150
6,80	44	23	4/:/:	1,85	1,26	1,47	7,6	307	460	132	38	33	36	38	41	31	31	0,076	73	110	132
7,00	23	17	4/:/:	1,85	1,30	0,87	3,8	365	547	69	15	30	33	36	39	27	28	0,029	38	58	69
7,20	35	24	4/:/:	1,85	1,33	1,17	5,3	364	545	105	29	32	35	37	40	30	29	0,056	58	88	105
7,40	33	19	4/:/:	1,85	1,37	1,10	4,8	380	570	99	26	32	34	37	40	29	29	0,050	55	83	99
7,60	26	30	4/:/:	1,85	1,41	0,97	3,9	394	591	84	20	31	34	37	40	28	28	0,036	47	70	84
7,80	24	18	4/:/:	1,85	1,44	0,89	3,4	406	609	72	14	30	33	36	39	27	28	0,027	40	60	72
8,00	20	--	4/:/:	1,85	1,48	0,80	2,9	400	601	60	7	29	32	35	39	26	27	0,016	33	50	60

Rifer. 009-04

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note :

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/Rl	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/Rl
m	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-	m	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	-
0,20	----	----	--	0,87	----	4,20	26,0	60,0	26,0	1,67	16,0
0,40	21,0	34,0	21,0	0,80	26,0	4,40	38,0	63,0	38,0	2,00	19,0
0,60	16,0	28,0	16,0	0,53	30,0	4,60	23,0	53,0	23,0	2,00	12,0
0,80	24,0	32,0	24,0	1,33	18,0	4,80	23,0	53,0	23,0	3,13	7,0
1,00	20,0	40,0	20,0	0,73	27,0	5,00	3,0	50,0	3,0	1,93	2,0
1,20	28,0	39,0	28,0	1,27	22,0	5,20	41,0	70,0	41,0	2,00	20,0
1,40	27,0	46,0	27,0	1,53	18,0	5,40	45,0	75,0	45,0	2,53	18,0
1,60	29,0	52,0	29,0	1,53	19,0	5,60	42,0	80,0	42,0	2,87	15,0
1,80	28,0	51,0	28,0	1,33	21,0	5,80	47,0	90,0	47,0	2,40	20,0
2,00	26,0	46,0	26,0	1,33	19,0	6,00	45,0	81,0	45,0	2,80	16,0
2,20	29,0	49,0	29,0	1,60	18,0	6,20	48,0	90,0	48,0	2,60	18,0
2,40	31,0	55,0	31,0	2,00	16,0	6,40	46,0	85,0	46,0	2,00	23,0
2,60	29,0	59,0	29,0	1,73	17,0	6,60	50,0	80,0	50,0	2,40	21,0
2,80	32,0	58,0	32,0	2,07	15,0	6,80	44,0	80,0	44,0	1,93	23,0
3,00	30,0	61,0	30,0	2,07	15,0	7,00	23,0	52,0	23,0	1,33	17,0
3,20	33,0	64,0	33,0	2,13	15,0	7,20	35,0	55,0	35,0	1,47	24,0
3,40	34,0	66,0	34,0	2,80	12,0	7,40	33,0	55,0	33,0	1,73	19,0
3,60	45,0	87,0	45,0	3,07	15,0	7,60	28,0	54,0	28,0	0,93	30,0
3,80	43,0	89,0	43,0	2,80	15,0	7,80	24,0	38,0	24,0	1,33	18,0
4,00	42,0	84,0	42,0	2,27	19,0	8,00	20,0	40,0	20,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Rifer. 009-04

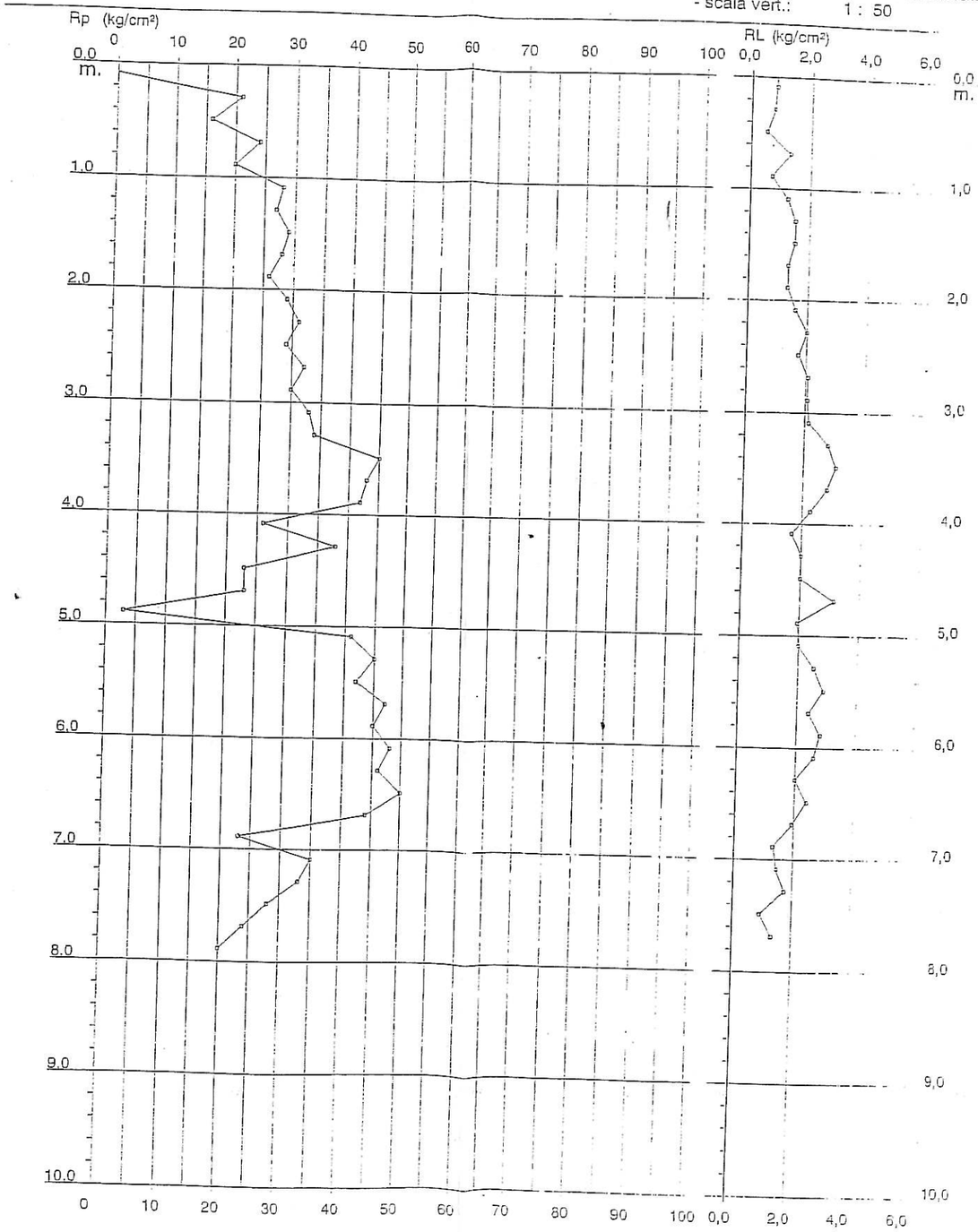
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note :

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Rifer. 009-04

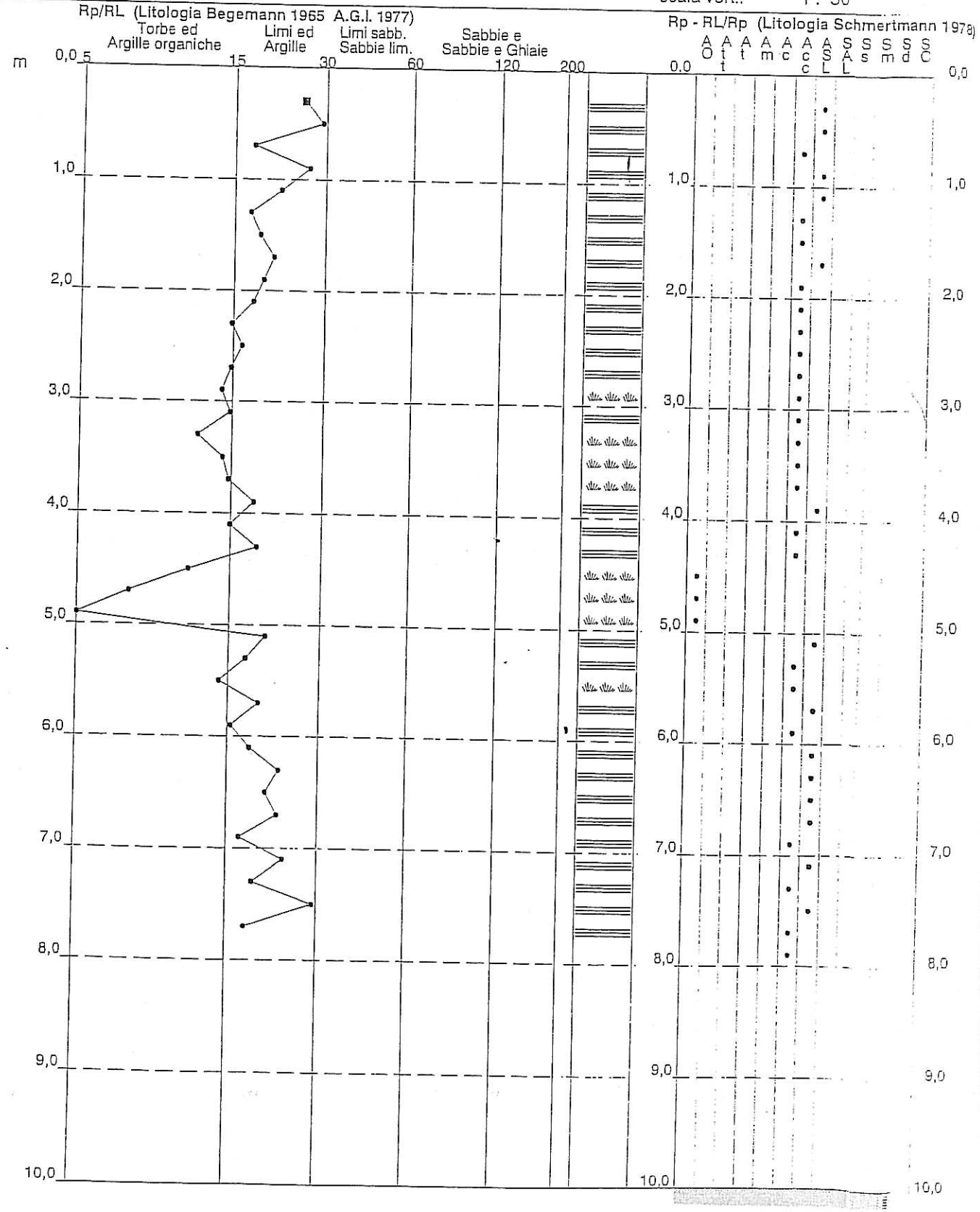
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 3

2.010496-013

- committente :
- lavoro : Costruzione ville a schiera
- località : Torrenieri (SI)
- note : Comm.

- data : 22/01/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Provenienza: P92

232
233
234

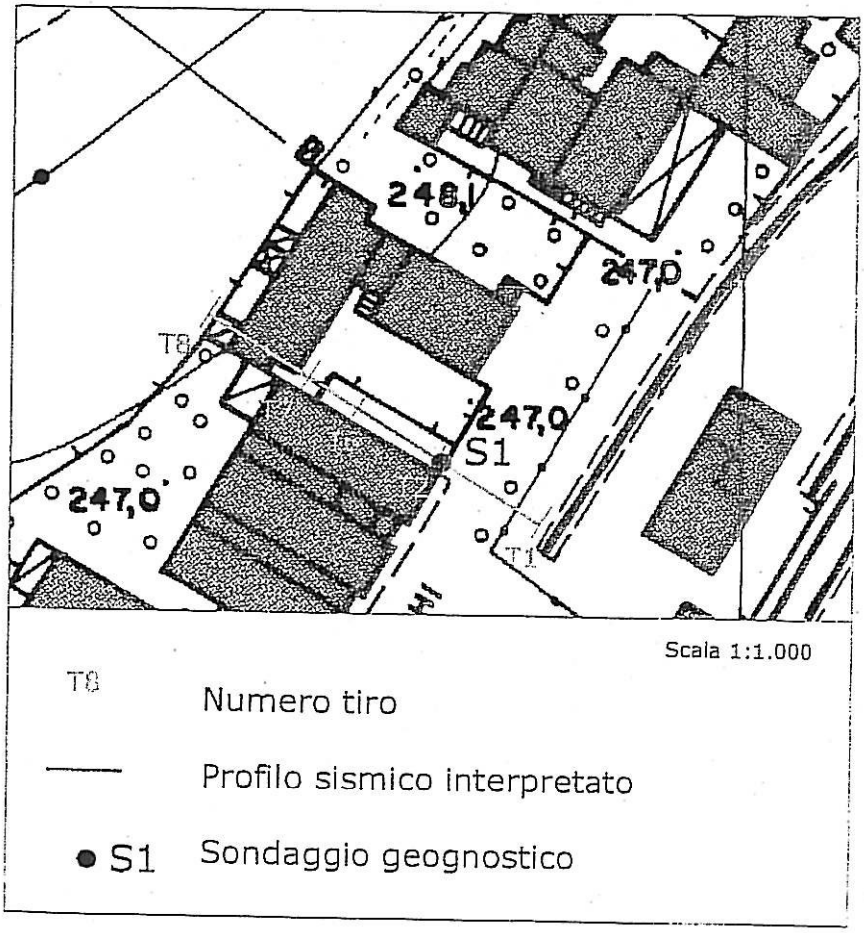
3 - INDAGINI GEOGNOSTICHE

L'indagine è stata volta ad evidenziare eventuali discontinuità presenti nei terreni di fondazione ed alla determinazione dei parametri geomeccanici degli stessi.

Per la ricostruzione stratigrafica e la caratterizzazzione geomeccanica si è quindi eseguito:

- Sondaggio a carotaggio continuo;
- Prelievo di campioni (n° 2) per l'analisi di laboratorio;
- Profilo sismico a rifrazione;
- Up-hole in foro (dati elaborati con tecnica tomografica).

Ubicazioni indagini eseguite



Impresa esecutrice: Prospezioni s.r.l. - via San Gallo 110/a 53026 Poggibonsi

SONDAGGIO S.1

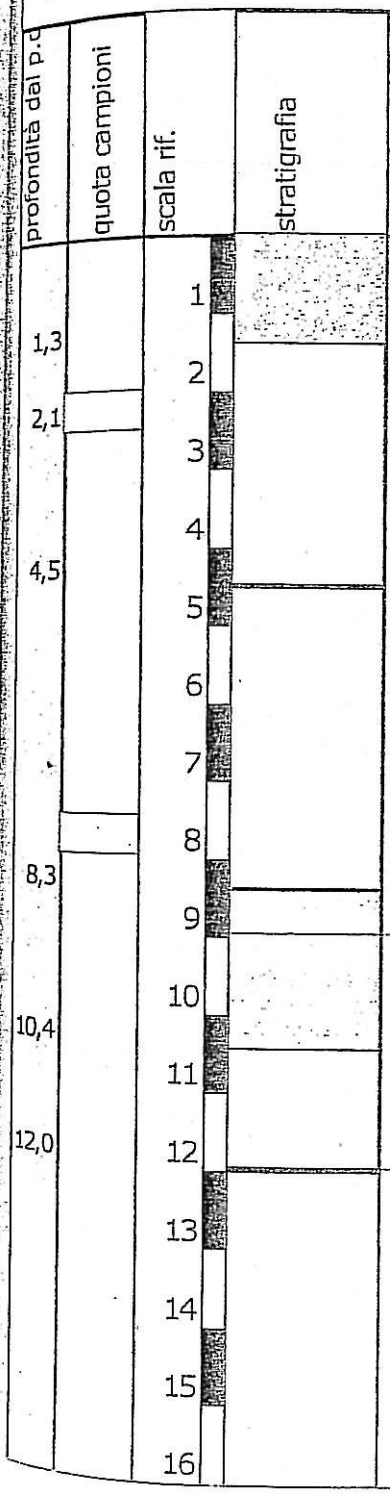
COMMITTENTE :

COMUNE DI MONTALCINO (SI) LOCALITA' - TORRINIERI

SONDAGGIO S.1 PROFONDITA' (m) 12

Quota : p.c. DIAMETRO 101 mm car. Rot.Continua

Data d'esecuzione : 20 Aprile 2004



descrizione dei terreni attraversati	quota (m. dal p.c.)	Vane test Kg/cmq
Terreno di riporto	1,0	1,0
Argilla limosa bruna abbastanza consistente	2,0	1,2
Argilla leggermente limosa bruno scuro abbastanza consistente	3,0	1,5
	4,0	1,6
	5,0	1,6
Argilla bruno giallastra con inclusi carbonatici e raro ghiaino - consistente	6,0	1,8
	7,0	1,8
Alternanza di livelli argilloso-sabbiosi con acqua intorno a q. -9,0 m.		
Sabbia gialla sciolta con acqua		
TERMINE SONDAGGIO Istallato Piezometro ml. 9,3		

PANGEO

Apertura Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: Studio Geologico D.ssa Beatrice Fracassini
Cantiere: Loc. Torrenieri (SI)
Data consegna: 30/04/2004 *Data esecuzione:* 12/05/2004
Sondaggio: S1 *Campione:* C1
Prof. (m): da 2.10 a 2.50
Modalità di campionatura: Camp. Shelby
Qualità del campione: Q5

Pocket Penetrometer:

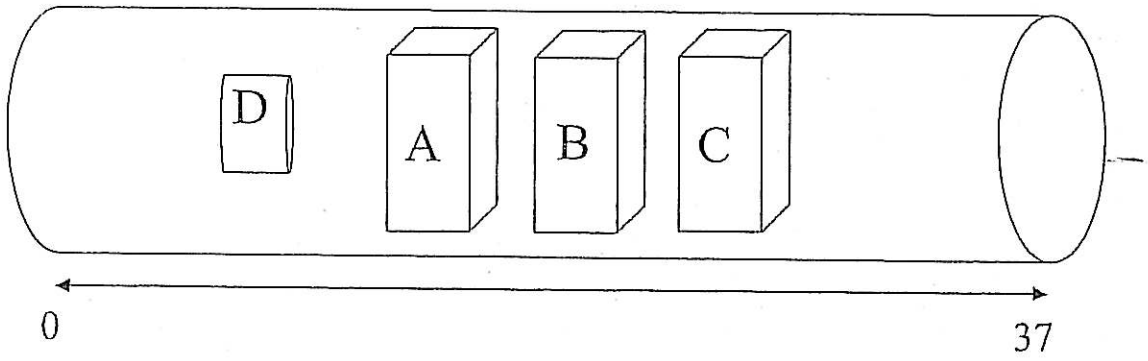
Pocket Vane Test:

A	*Provino per:*	Taglio CD
B	*Provino per:*	Taglio CD
C	*Provino per:*	Taglio CD
D	*Provino per:*	Edometria

Descrizione sommaria non impegnativa:
Limo argilloso marrone verdastro
(Rif. Munsell 2.5Y5/4 Light Olive Brown)
con puntinature brune e clasti
concrezionali centimetrici

Prove richieste:
Taglio diretto, consolidato drenato
Compressione edometrica IL fino a 16 Kg/cmq
(con N.1 determinazione dei cedimenti nel tempo)

Alto



certificato n° 140/04

Lo Sperimentatore

Stampato in Poggibonsi il 20/05/2004

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova di Taglio Diretto C.D. (Sp. Committente)

Committente: Studio Geologico D.ssa Beatrice Fracassini
Cantiere: Loc. Torrenieri (SI)
Data consegna: 30/04/2004 *Data esecuzione:* 12/05/2004
Sondaggio: S1 *Campione:* C1
Prof: (m) da 2.10 a 2.50
Velocità di spostamento: *(mm/min)* 0.002
Certificato n° 140/04

Provino		A	B	C
Tensione verticale σ_v (kPa)		98.07	196.14	294.21
Valori di picco	Sforzo di taglio max. τ_f (kPa)	100.15	146.86	194.99
	Deformazione provino (%)	7.262	6.378	9.623
	Abbassamento (mm)	0.078	-0.332	-0.462

Diagramma Tensione normale-Sforzo di Taglio

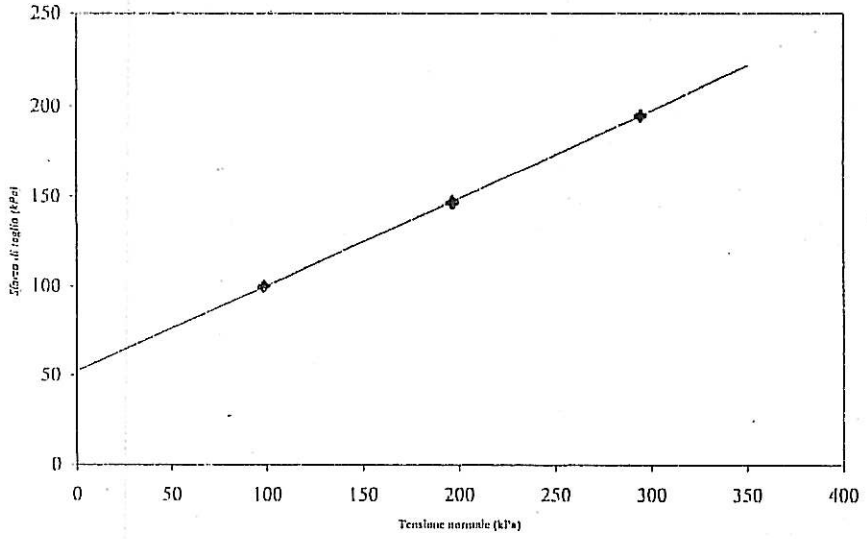
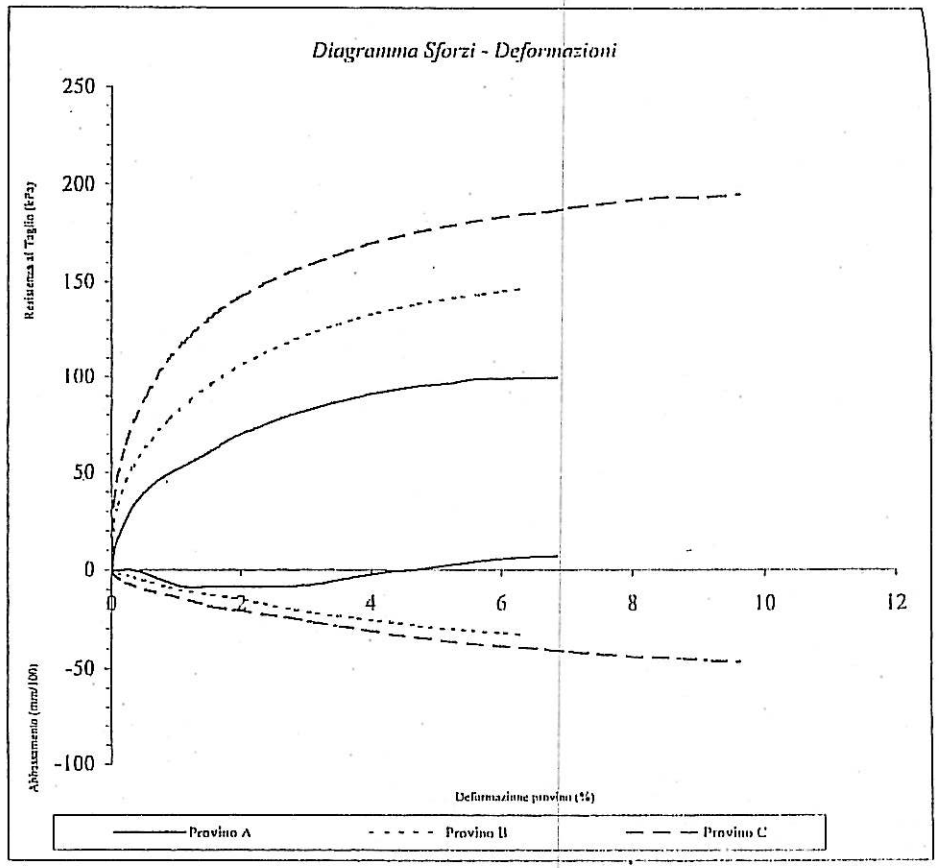


Diagramma Sforzi - Deformazioni



Proprietà Indici:

W (%)	21.53%
γ (g/cmc)	1.987
γ_d (g/cmc)	1.673

Attrito Interno ϕ'	25.8°
Coesione c' (kPa)	52.497

Lo Sperimentatore

Stampato in Poggibonsi il 20/05/2004

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Studio Geologico D.ssa Beatrice Fracassini

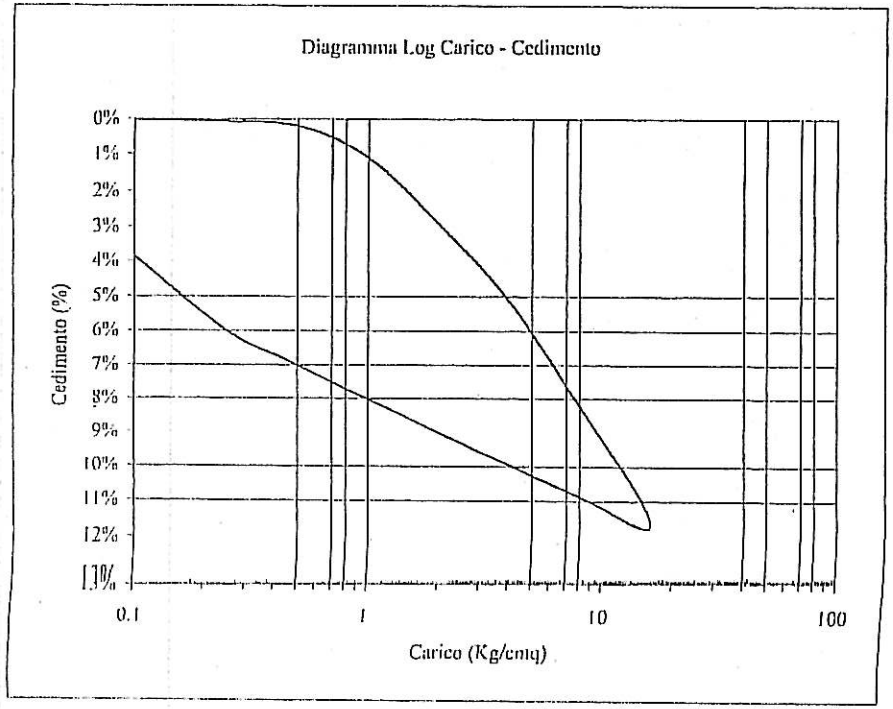
Cantiere: Loc. Torrenieri (SI)

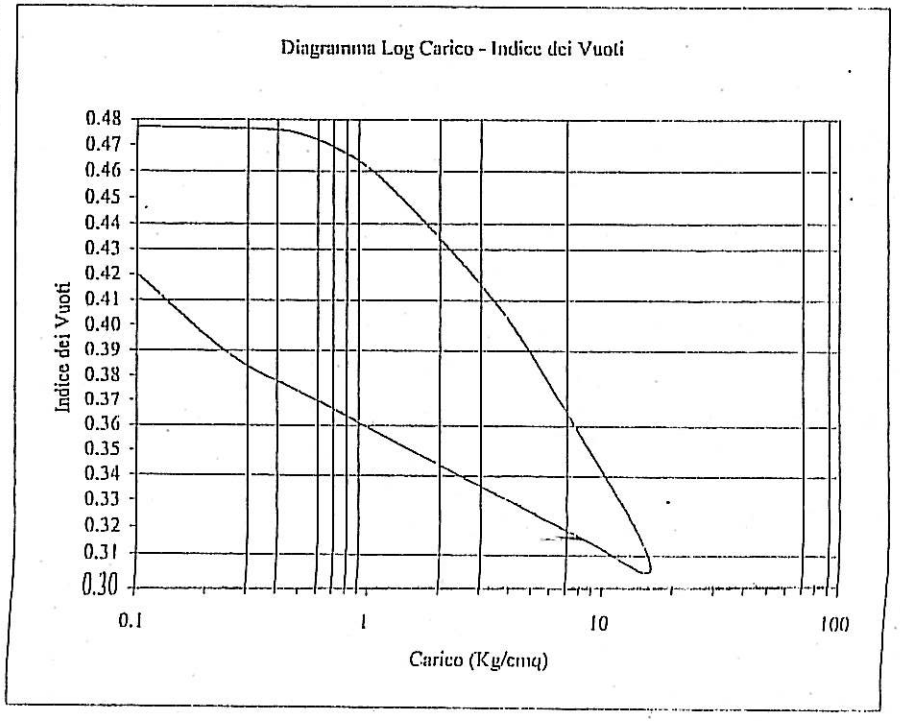
Data consegna campione: 30/04/2004 *Sondaggio:* S1 *Profondità (m):* da 2.10 a 2.50

Data inizio prova: 12/05/2004 *Campione:* C1

Proprietà Indici

Umidità	W iniziale:	21.53%	Peso di Volume:	γ	1.903 gr/cmc	
			Densità secca:	γd	1.498 gr/cmc	Indice di compressione Cc: 0.167
	W finale:	24.83%	Indice dei Vuoti iniziale:	e0	0.477	





certificato n° 140/04

Lo Sperimentatore

Stampato in Poggibonsi il 21/05/2004

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

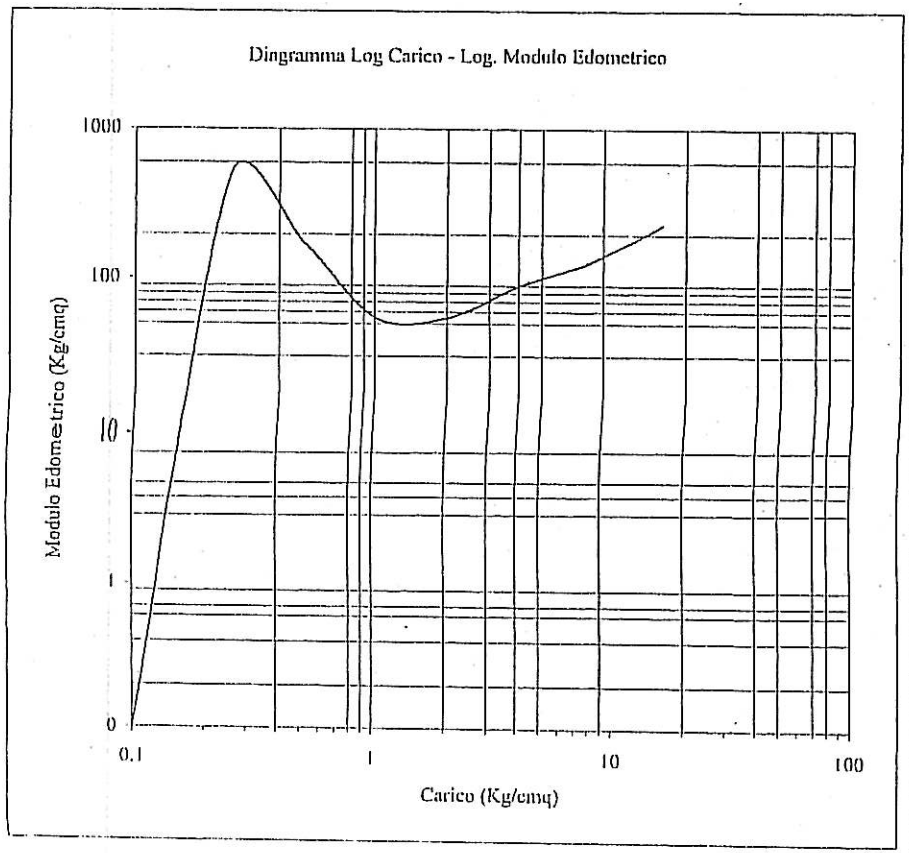
Prova Edometrica (ASTM D2435)

Committente: Studio Geologico D.ssa Beatrice Fracassini

Cantiere: Loc. Torrenieri (SI)

Data consegna campione: 30/04/2004 *Sondaggio:* S1

Data inizio prova: 12/05/2004 *Campione:* C1 *Profondità (m):* da 2.10 a 2.50



σ v (Kg/ cmq) da	a	ΔH (cm)	ΔH/H0 %	c (-)	mv (cmq/Kg)	Med (Kg/cmq)	av (cmq/Kg)
0	0.25	0.001	0.0005	0.477	0.0020	500.000	0.0030
0.25	0.5	0.0038	0.0019	0.474	0.0056	178.571	0.0083
0.5	1	0.0218	0.0109	0.461	0.0180	55.556	0.0266
1	2	0.0582	0.0291	0.434	0.0182	54.945	0.0269
2	4	0.1028	0.0514	0.401	0.0112	89.686	0.0165
4	8	0.1643	0.0822	0.356	0.0077	130.081	0.0114
8	16	0.2322	0.1161	0.306	0.0042	235.641	0.0063
16	8	0.2172	0.1086	0.317	0.0009		0.0014
8	2	0.18	0.0900	0.344	0.0031		0.0046
2	0.5	0.14	0.0700	0.374	0.0133		0.0197
0.5	0.25	0.12	0.0600	0.389	0.0400		0.0591
0.25	0.1	0.077	0.0385	0.420	0.1433		0.2117

certificato n° 140/04

Lo Sperimentatore

Stampato in Poggibonsi il 21/05/2004

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Prova Edometrica *(spec. committente)*

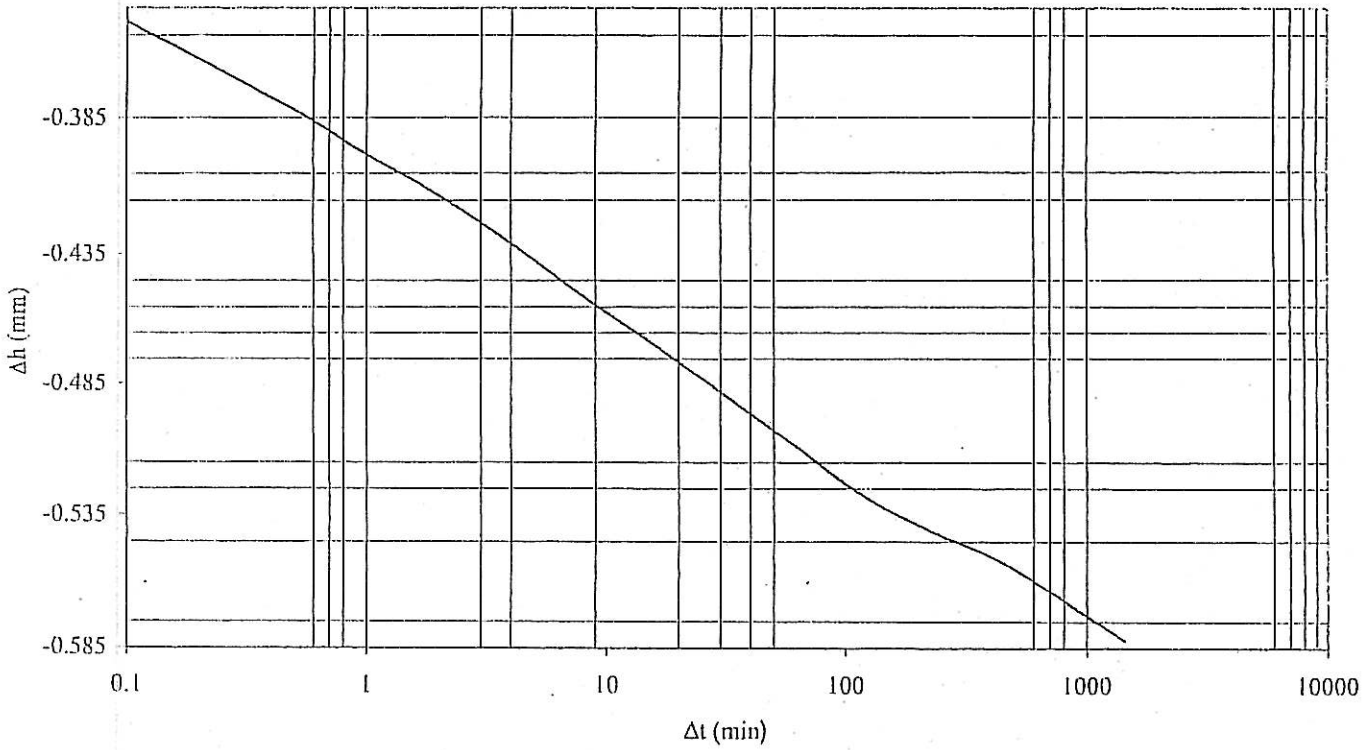
Committente: Studio Geologico D.ssa Beatrice Fracassini

Cantiere: Loc. Torrenieri (SI)

Data consegna campione: 30/04/2004 *Sondaggio:* S1 *Profondità (m):* da 2.10 a 2.50

Data inizio prova: 12/05/2004 *Campione:* C1

Diagramma Cedimenti-Log Tempo



Intervallo di carico

da	1 Kg/cmq
a	2 Kg/cmq

Calcolo di Cv (Metodo di Casagrande)
e del Coefficiente di Permeabilità

Cv	1.12E-03 cmq/sec
K	2.03E-08 cm/sec

certificato n° 140/04

Lo Sperimentatore

Stampato in Poggibonsi il 20/05/2004

Visto: Il Direttore del Laboratorio

PANGEO

Apertura Campione (Racc. AGI 1977)

Committente: Studio Geologico D.ssa Beatrice Fracassini
Cantiere: Loc. Torrenieri (SI)
Data consegna: 30/04/2004 *Data esecuzione:* 12/05/2004
Sondaggio: S1 *Campione:* C2
Prof. (m): da 8.00 a 8.50
Modalità di campionatura: Camp. Shelby
Qualità del campione: Q5

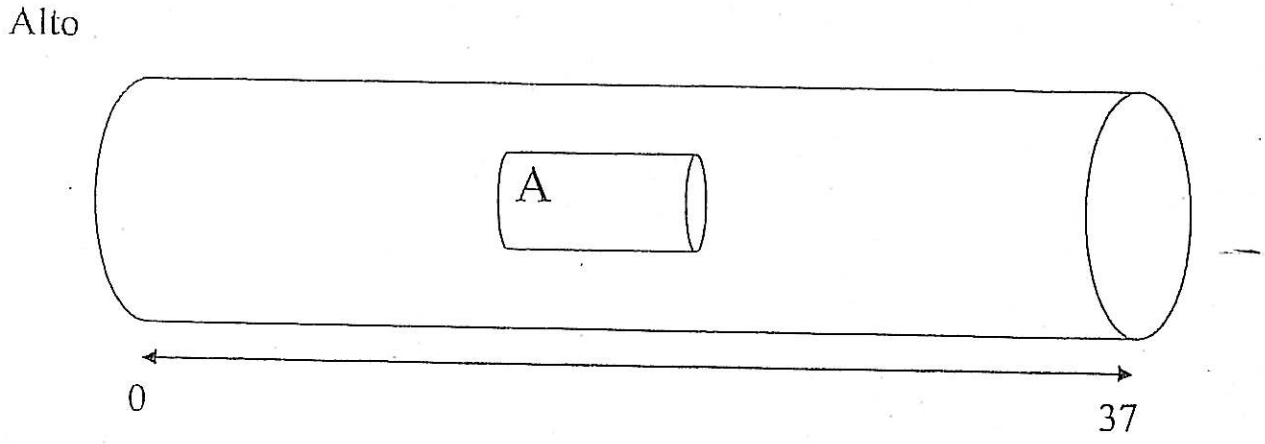
Pocket Penetrometer:

Pocket Vane Test:

A *Provino per:* E.L.L.

Descrizione sommaria non impegnativa:
Limo argilloso marrone
(Rif. Munsell 2.5Y4/4 Olive Brown)
con screziature grigiastre

Prove richieste:
Compressione semplice (Espansione laterale libera)



certificato n° 141/04

Lo Sperimentatore

Stampato in Poggibonsi il 20/05/2004

Visto: Il Direttore del Laboratorio

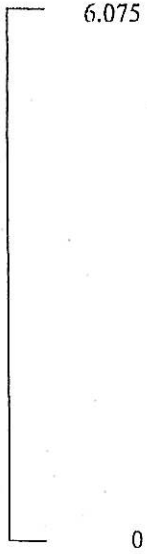
PANGEO

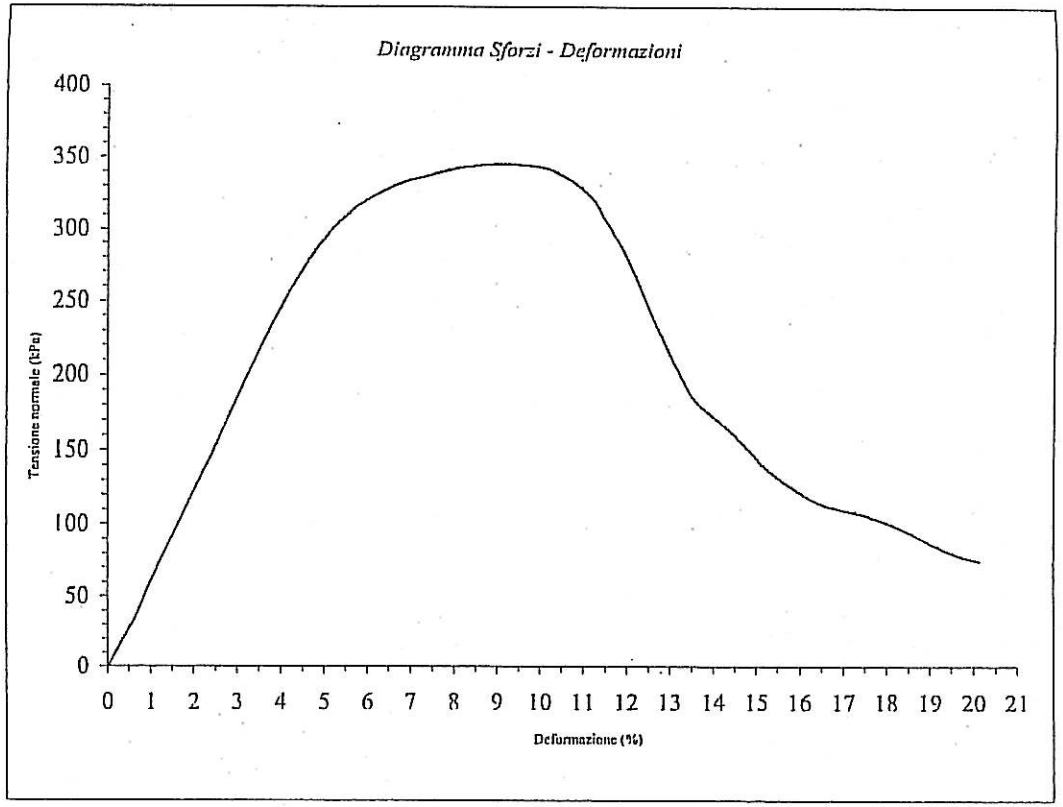
Prova di Compressione semplice (spec. committente)

Committente: Studio Geologico D.ssa Beatrice Fracassini
Cantiere: Loc. Torrenieri (SI)
Data consegna: 30/04/2004 *Data esecuzione:* 12/05/2004
Sondaggio: S1 *Campione:* C2
Prof. (m): da 8.00 a 8.50

Proprietà Indici:

W (%) 21.53%
γ (g/cmc) 2.108
γd (g/cmc) 1.754





Resistenza al Taglio non drenata Su	346.913 (kPa)
Coesione non drenata Cu (assunta come 1/2 Su)	173.456 (kPa)

certificato n° 141/04

Lo Sperimentatore

Stampato in Poggibonsi il 20/05/2004

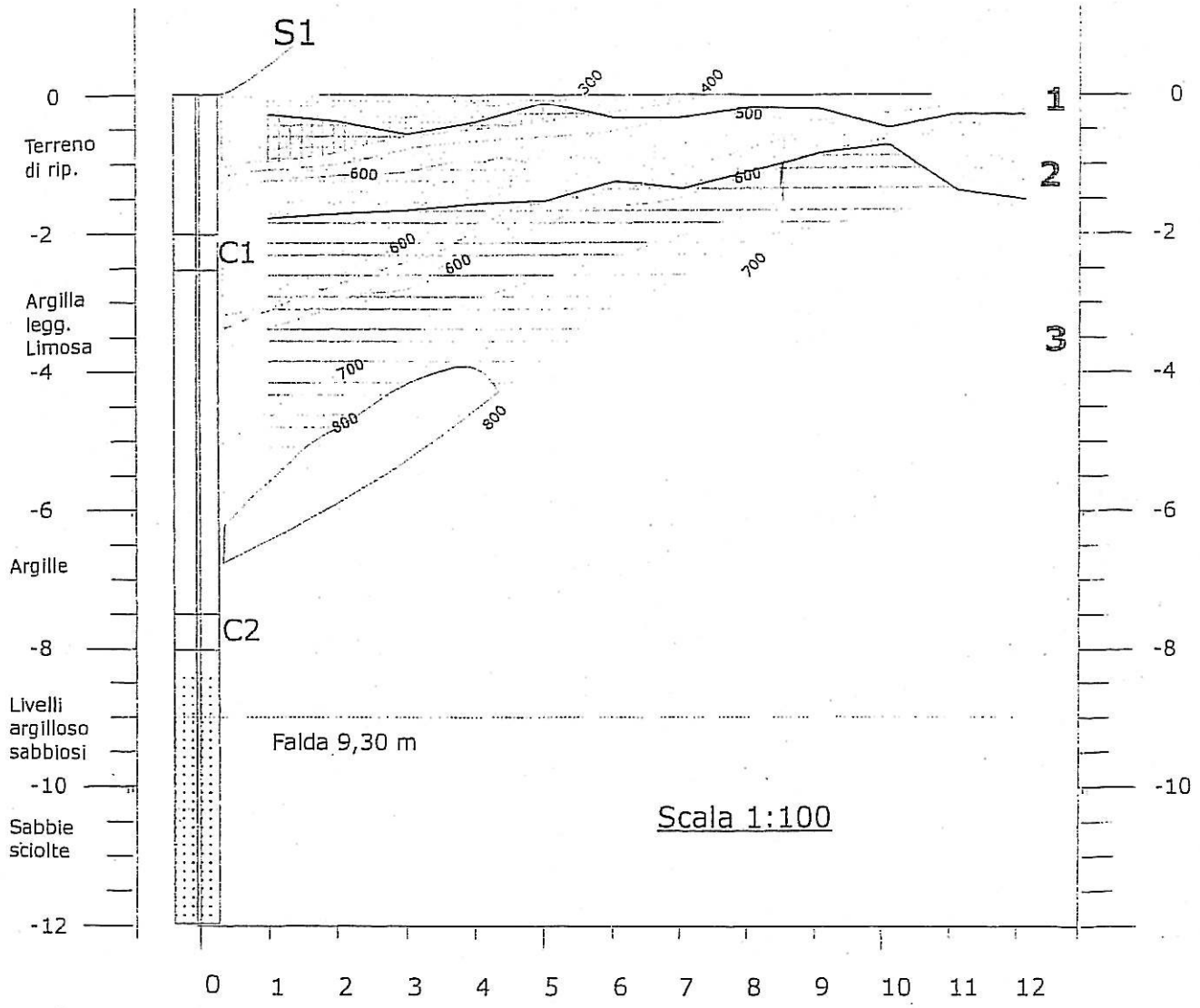
Visto: Il Direttore del Laboratorio:

P92

233
234

Spigolo fabbricato

Tavola riassuntiva



Scala 1:100

1 Areato superficiale

2 Coltre di alterazione

3 Argille compatte

zona di riduzione della velocità (probabile fessurazione)

Scala velocità

200 - 300
300 - 400
400 - 500
500 - 600
600 - 700
700 - 800
700 - 800

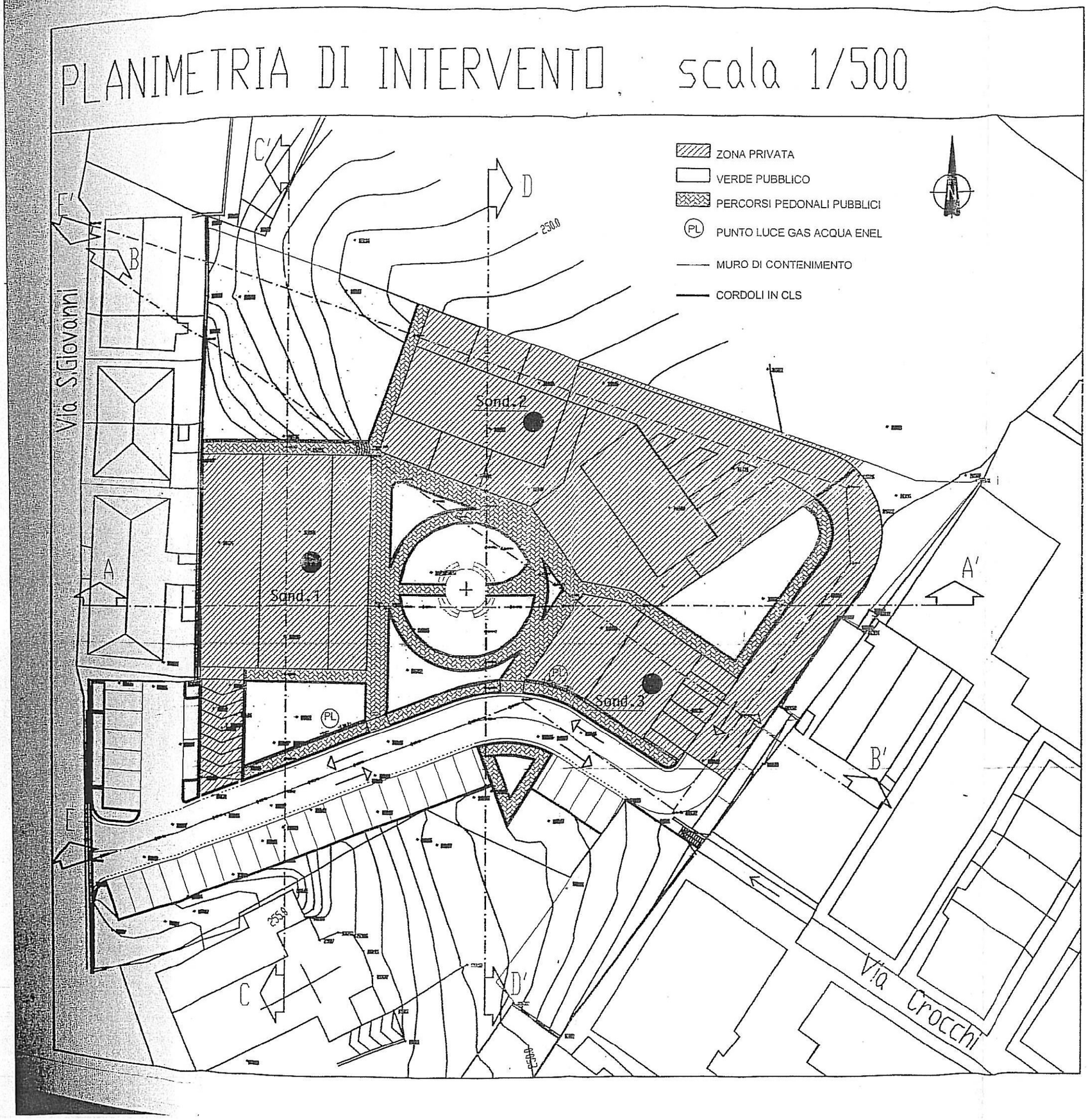
C1-2 - campioni

prot. 5385 del n° 339 e 343

n° 3 sondaggi
n° 2 campioni

P93

PLANIMETRIA DI INTERVENTO scala 1/500



● Ubicazione sondaggi geognostici

ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE
Dott. ALBERTO LEONI Geologo
A.P. n 292

SONDAGGIO N. 1 Cantiere Loc."Torrenieri" Montalcino-Siena- 339

P93

Falda	Profond.	Litologia	Descrizione litologica	Campioni Ind. N.	Campioni Ind. Quote	S. P. T.
	1		Terreno agrario.			
			Argille grigio giallastre ben consolidate. Sabbie medio fini semicoerenti.			
	3		Argilla sabbiosa color nocciola ben consolidata.		4,00	
				1		
	5				4,50	
			Argille grigie sovraconsolidate.			
	7		Argille marnose ben compatte con livelli arenacei.			
	9					
	11					
	13					
	15					
	17					
	19					
	21					
	23					
	25					

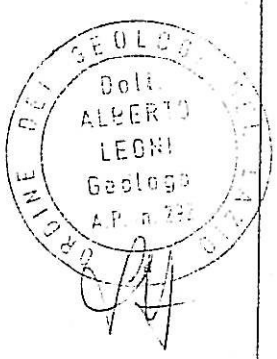
GEOLOGI
Dott.
ALBERTO
LEONI
Geologo
A.P. n. 282

SONDAGGIO N. 2 Cantiere Loc."Torrenieri" Montalcino-Siena-

340

P93

Falda	Profond.	Litologia	Descrizione litologica	Campioni Ind. N.	Campioni Ind. Quote	S. P. T.
	1		Terreno agrario.			
	3		Argille grigio giallastre ben consolidate.			
			Sabbie fini ben addensate.			
	5		Argille sabbiose.			-5,0 ml 12/13/13
			Sabbie fini argillose di colre nocciola.			
	7		Argille grigio giallastre ben consolidate.			-7,5ml 13/14/16
	9		Argilla sabbiosa grigio-nocciola ben consolidata.	1	9,00 – 9,50	
	11					
	13					
	15					
	17					
	19					
	21					
	23					



Loc."Torrenieri" 341

SONDAGGIO N. 3 Cantiere Montalcino-Siena" P93

Falda	Profond.	Litologia	Descrizione litologica	Campioni Ind. N.	Campioni Ind. Quote	S. P. T.
	1		Riporto con trovanti di laterizi.			
	3		Riporto argilloso recente poco consolidato.			
	5		Alterazione superficiale(vecchio p.d.c.)			
	7		Argille grigie ben consolidate poco limose.			-6,0 ml 10/12/12
	9		Argille sabbiose grigio-nocciola ben consolidate.			
	11					
	13					
	15					
	17					
	19					
	21					
	23					

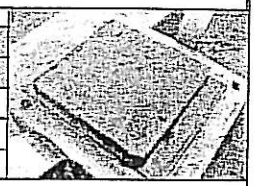
ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
Dott. ALBERTO LEONI
Geologo
A.P. n. 287

343

PROVA DI TAGLIO DIRETTO AL BANCO DI CASAGRANDE

INSERIMENTO DATI		RIFERIM.
ASS.TO 1 (Kg/cmq)		0,250
ASS.TO 2 (Kg/cmq)		0,490
ASS.TO 3 (Kg/cmq)		0,730
ASS.TO A ROTTURA 1 (Kg/cmq)		0,200
ASS.TO A ROTTURA 2(Kg/cmq)		0,470
ASS.TO A ROTTURA 3 (Kg/cmq)		0,740
AVANZ.TO A ROTT 1 (Kg/cmq).		1,500
AVANZ.TO A ROTT 2(Kg/cmq).		1,500
AVANZ.TO A ROTT 3 (Kg/cmq).		1,500

LOCAL.	TORRENIERI-MONTALCINO	
S./SC.N.	2	
CAMP.N.	1	PROVINO
PROF.(m)	9,0-9,50	
LITOLOGIA	ARGILLA SABB.GRIGIO-NOCCIOLA COESIVA	



CARATTERISTICHE PROVINO		SINTESI DATI	
ALTEZZA (mm)	20	W %	0,237
BASE (mm)	60	γ (t/mc)	1,915
SEZIONE (cmq)	36	γs.(t/mc)	1,548
VELOCITA' (mm/m)	0,12	Hs (mm)	11,53
POKET (Kg/cmq)	2,5	IND.V. e	0,735

PROVA LENTA-CONSOLIDATA

CARICHI SULLA SCATOLA

ΔHO(mm)	1 (Kg/cmq)	2 (Kg/cmq)	3(Kg/cmq)
0,0	0	0	0
1,0	0,951	1,372	1,793
2,0	0,915	1,341	1,767
3,0	0,785	1,160	1,535
4,0	0,723	1,070	1,416
5,0	0,661	0,997	1,333
6,0	0,656	0,961	1,266
7,0	0,625	0,920	1,214
8,0	0,605	0,886	1,168

VALORI ALLA ROTTURA (DIAGRAMMA)				
σ (Kg/cmq)	0,0	1,0	2,0	3,0
t (Kg/cmq)	0,160	0,672	1,183	1,695

INDICE VUOTI e1 ASS. 1 (Kg/cmq)	0,713
INDICE VUOTI e3 ASS. 3 (Kg/cmq)	0,671
MODULO COMPR. E (1-3) (t/mq) =	**813**
ELABORAZIONE DATI	
ATTRITO INTERNO ϕ IN RADIANTI	0,473
ATTRITO INTERNO ϕ IN GRADI	**27,09**
COESIONE C (t/mq)	**1,60**

ASSESTAMENTI VERTICALI (mm)

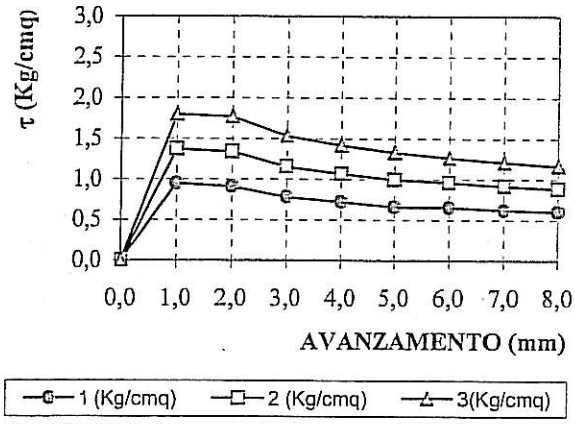
ΔH orizz.	1 (Kg/cmq)	2 (kg/cmq)	3 (kg/cmq)
0,25	0,260	0,500	0,740
0,50	0,250	0,500	0,750
1,00	0,230	0,490	0,750
2,00	0,150	0,440	0,730
3,00	0,090	0,410	0,730
4,00	0,050	0,385	0,720
5,00	0,030	0,370	0,710
6,00	0,020	0,360	0,700
7,00	0,030	0,360	0,690
8,00	0,070	0,375	0,680

LEGENDA

τ = SFORZI DI TAGLIO

σ = CARICHI VERTICALI

GRAFICO SFORZI DI TAGLIO-AVANZAMENTO



DIAGRAMMI ASSESTAM. VERT.

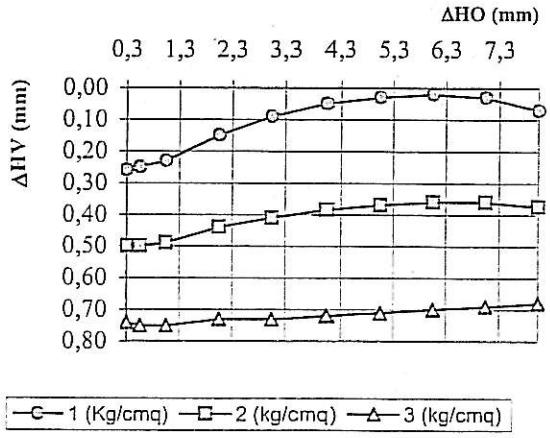
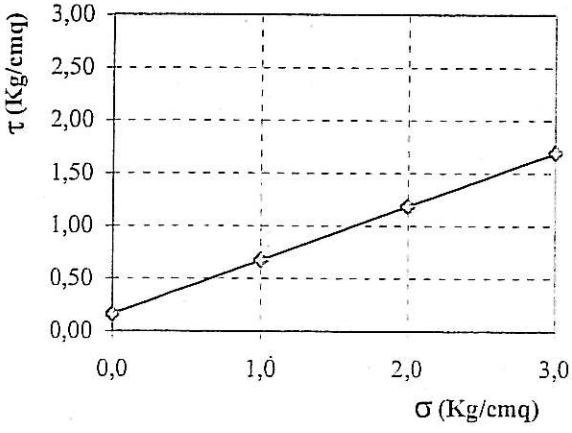
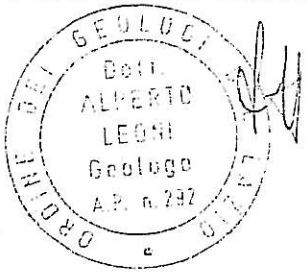


DIAGRAMMA PROVA DI TAGLIO



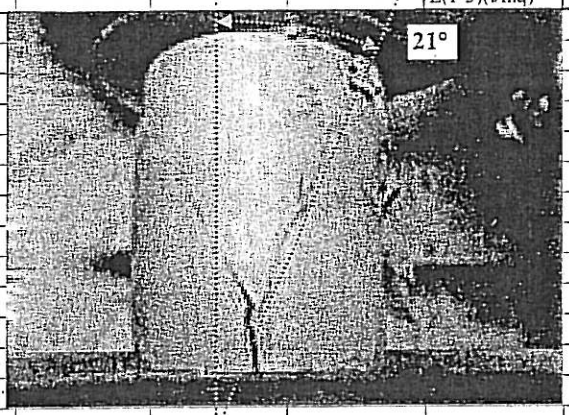


PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

RIFERIMENTO	*
LOCALITA'	TORRENIERI-MONTALCINO
SOND./SC.N.	2
CAMP. N.	1
PROF. (m)	9,0-9,50
LITOLOGIA	ARGILLA SABB.GRIGIO-NOCCIOLA COESIVA

SINTESI PARAMETRI	
W %	0,237
γ (t/mc)	1,915
γs (t/mc)	1,548
Hs (mm)	11,53
IND.V. e	0,735
E(1-3)(t/mq)	813

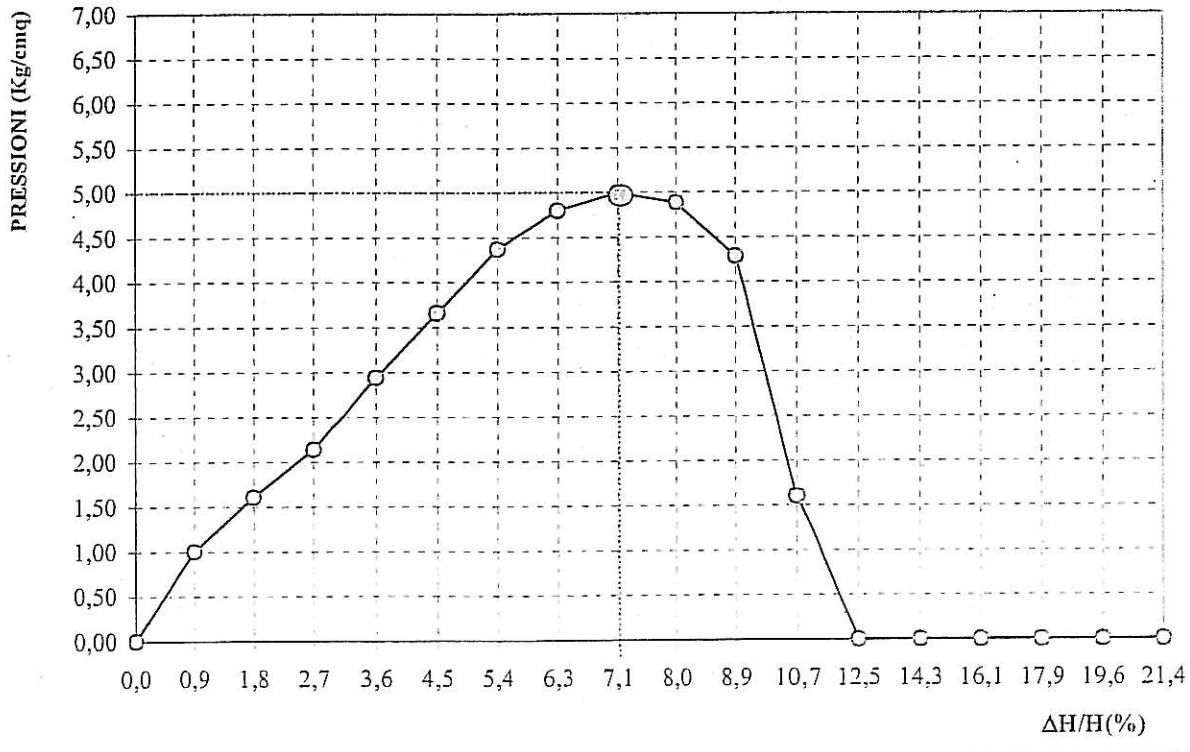
INSERIMENTO DATI		
ΔHV (mm)	ΔH/H(%)	P (Kg/cmq)
0,01	0,02	0,00
0,5	0,89	1,00
1,0	1,79	1,61
1,5	2,68	2,13
2,0	3,57	2,94
2,5	4,46	3,66
3,0	5,36	4,37
3,5	6,25	4,80
4,0	7,14	5,00
4,5	8,04	4,88
5,0	8,93	4,28
6,0	10,71	1,60
7,0	12,50	0,00
8,0	14,29	0,00
9,0	16,07	0,00
10,0	17,86	0,00
11,0	19,64	0,00
12,0	21,43	0,00



PROVINO

ELABORAZIONE DATI	
AVANZAMENTO A ROTTURA (mm)	**4,00**
ΔH/H A ROTTURA (%)	**7,14**
NUM.DIVISIONI	**309**
PRESSIONE DI ROTTURA (Kg/cmq)	**5,00**
ANGOLO DI ROTTURA (°)	**21**

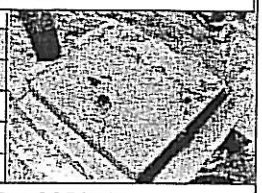
DIAGRAMMA PROVA ESPANSIONE LATERALE LIBERA



ORDINE DEI GEOLOGI
Dott. ALBERTO LEONI
Geologo
A.P. n. 787

342

PROVA DI TAGLIO DIRETTO AL BANCO DI CASAGRANDE



INSERIMENTO DATI	RIFERIM.
ASS.TO 1 (Kg/cmq)	0,500
ASS.TO 2 (Kg/cmq)	0,730
ASS.TO 3 (Kg/cmq)	0,960
ASS.TO A ROTTURA 1 (Kg/cmq)	0,470
ASS.TO A ROTTURA 2(Kg/cmq)	0,710
ASS.TO A ROTTURA 3 (Kg/cmq)	0,950
AVANZ.TO A ROTT 1 (Kg/cmq).	2,000
AVANZ.TO A ROTT 2(Kg/cmq).	2,000
AVANZ.TO A ROTT 3 (Kg/cmq).	2,000

LOCAL.	TORRENIERI-MONTALCINO		
S./SC.N.	1		
CAMP.N.	1	PROVINO	
PROF.(m)	4,0-4,50		
LITOLOGIA	ARGILLA SABBIOSA NOCCIOLA COESIVA		
CARATTERISTICHE PROVINO		SINTESI DATI	
ALTEZZA (mm)	20	W %	0,244
BASE (mm)	60	γ (t/mc)	1,913
SEZIONE (cmq)	36	γs.(t/mc)	1,537
VELOCITA' (mm/m)	0,12	Hs (mm)	11,40
POKET (Kg/cmq)	2,2	IND.V. e	0,754

PROVA LENTA-CONSOLIDATA

CARICHI SULLA SCATOLA

ΔHO(mm)	1 (Kg/cmq)	2 (Kg/cmq)	3(Kg/cmq)
0,0	0	0	0
1,0	0,574	0,997	1,421
2,0	0,672	1,183	1,695
3,0	0,568	1,033	1,498
4,0	0,501	0,951	1,400
5,0	0,465	0,878	1,292
6,0	0,444	0,816	1,188
7,0	0,419	0,762	1,106
8,0	0,398	0,721	1,044

VALORI ALLA ROTTURA (DIAGRAMMA)

σ (Kg/cmq)	0,0	1,0	2,0	3,0
t (Kg/cmq)	0,160	0,672	1,183	1,695

INDICE VUOTI e1 ASS. 1 (Kg/cmq)	0,711
INDICE VUOTI e3 ASS. 3 (Kg/cmq)	0,670
MODULO COMPR. E (1-3) (t/mq) =	838

ELABORAZIONE DATI

ATTRITO INTERNO ϕ IN RADIANTI	0,473
ATTRITO INTERNO ϕ IN GRADI	27,09
COESIONE C (t/mq)	1,60

ASSESTAMENTI VERTICALI (mm)

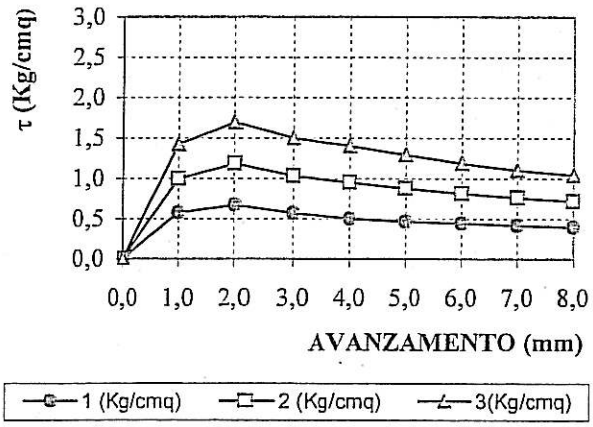
ΔH orizz.	1 (Kg/cmq)	2 (kg/cmq)	3 (kg/cmq)
0,25	0,510	0,740	0,970
0,50	0,510	0,740	0,970
1,00	0,490	0,723	0,955
2,00	0,470	0,710	0,950
3,00	0,485	0,733	0,980
4,00	0,505	0,753	1,000
5,00	0,515	0,763	1,010
6,00	0,520	0,770	1,020
7,00	0,525	0,775	1,025
8,00	0,525	0,778	1,030

LEGENDA

τ = SFORZI DI TAGLIO

σ = CARICHI VERTICALI

GRAFICO SFORZI DI TAGLIO-AVANZAMENTO



DIAGRAMMI ASSESTAM. VERT.

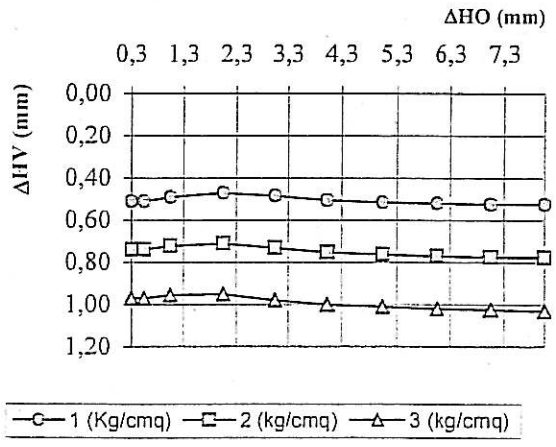
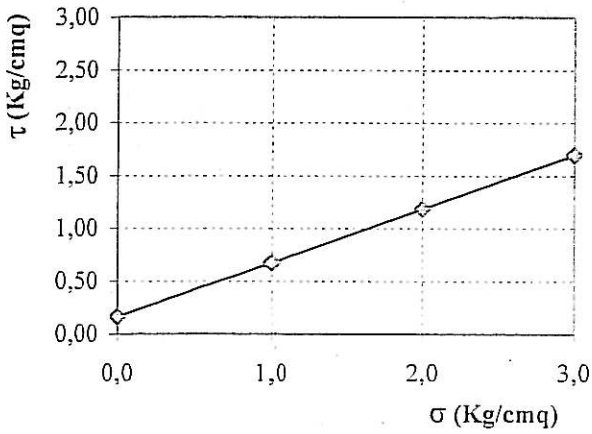


DIAGRAMMA PROVA DI TAGLIO

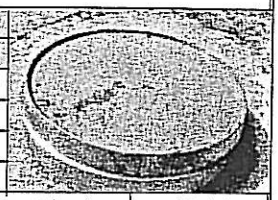


ORDINE DEI GEOLOGI
Dott.
ALBERTO
LEONI
Geologo
A.P. n. 297

342

PROVA DI COMPRESSIBILITA' EDOMETRICA

RIFERIMENTO	*
LOCALITA'	TORRENIERI-MONTALCINO
SOND./SC.N.	1
PROF. (m)	4,0-4,50
CAMP. N.	1
LITOLOGIA	ARGILLA SABBIOSA NOCCIOLA COESIVA



INSERIMENTO DATI

σ (Kg/cmq)	ΔH (mm)	log(σ)	Ind.vuoti e
0,01	0,000	-2,000	0,754
0,10	0,029	-1,000	0,752
0,30	0,087	-0,523	0,747
0,50	0,145	-0,301	0,742
1,00	0,251	0,000	0,732
2,00	0,463	0,301	0,714
4,00	0,961	0,602	0,670
8,00	1,530	0,903	0,620
16,00	2,186	1,204	0,563
32,00	2,886	1,505	0,501
2,00	2,597	0,301	0,527

ELABORAZIONE DATI

modulo compress. E(1-2)	(t/mq)	924,4
modulo compress. E(8-16	(t/mq)	2211,8
coeff. permeabilità K	(cm/sec)	7,49E-08
coeeff. compress. av	(cmq/kg)	0,00720
coeff.compr.volum.mv	(cmq/kg)	0,00410
coeff.consol. cv	(cmq/sec)	1,83E-05
mod. compr.taglio (1-3)	(t/mq)	838

COEFFIC. DI PERMEABILITA' (k : cm/s)

carico	0,5 k/cmq
ΔH1(cm)	24,5
ΔH2 (cm)	23,7
t (sec)	25200
	7,49E-08

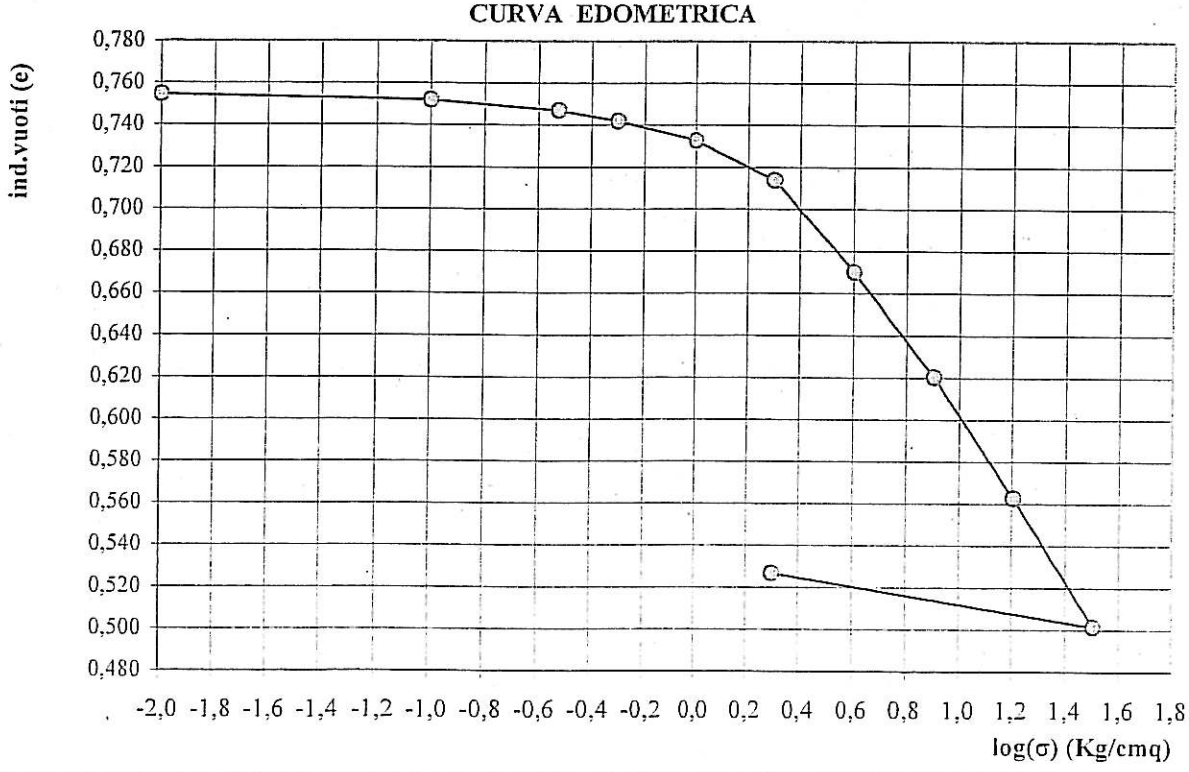
SINTESI PARAMETRI

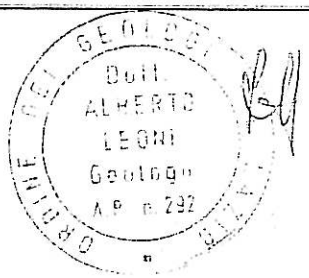
W % INIZ.	0,244	W % fin.	0,215
γ in.(t/mc)	1,913	γ fin.(t/mc)	2,248
γs in.(t/mc)	1,537	γs finale	1,851
Hs (mm)	11,40		
IND.V. e°	0,754		
γ g (t/mc)	2,697		
Sr iniz.%	0,874		
ind.v.e1 fin.	0,457		
Sr finale %	1,266		

DATI TERMINE PROVA EDOMETRICA

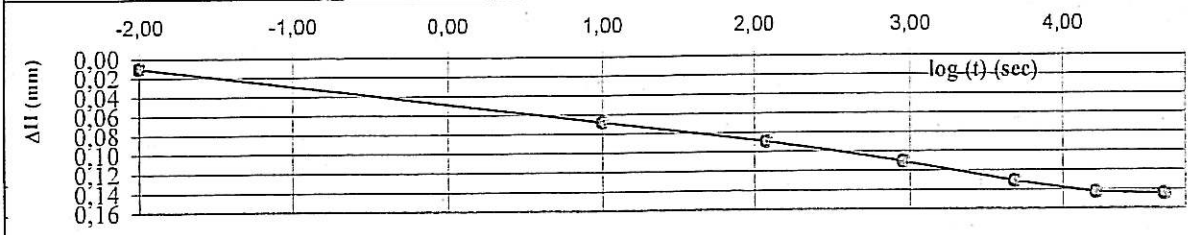
γ finale (t/mc)		W % finale	
PESO U.	238,55	PESO U.	106,36
TARA	84,65	PESO S.	92,84
NETTO U.	153,9	PESO H2O	13,52
VOLUME	68,456864	TARA	29,82
γ (t/mc)	2,248	NETTO S.	63,02
γ s (t/mc)	1,851	H2O %	0,215

CURVA EDOMETRICA

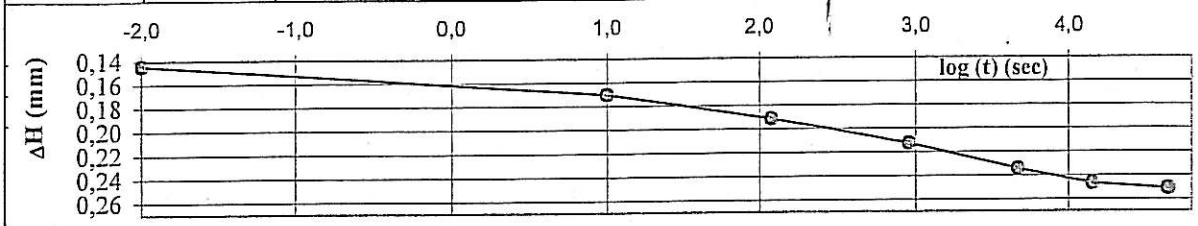




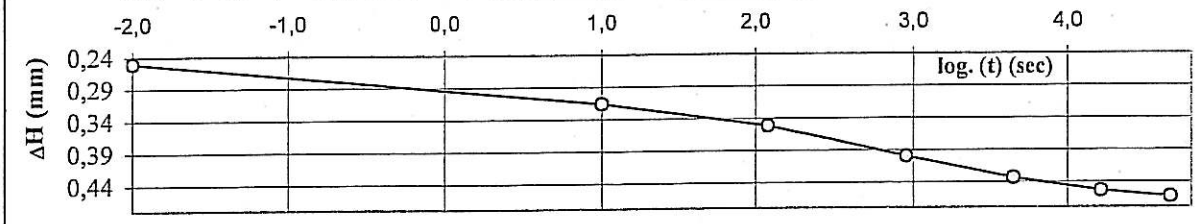
SOND.N.	CAMP.N.	EDOMETRIA - GRAFICI CONSOLIDAMENTO PROVINI						
1	1							
σ	TEMPI (S)	0,01	10	120	900	4800	16600	46000
0,5 kg/cmq	LOG.(T)	-2	1	2,079	2,954	3,681	4,220	4,663
	ΔH (mm)	0,010	0,068	0,089	0,111	0,131	0,143	0,145



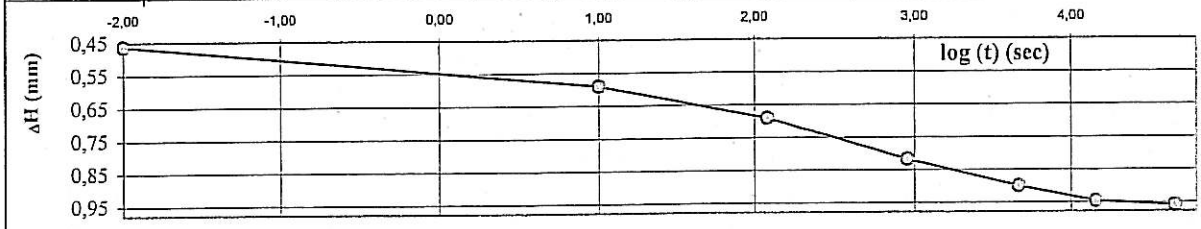
σ	TEMPI (S)	0,01	10	120	900	4600	14200	44000
1 Kg/cmq	LOG.(T)	-2	1,000	2,079	2,954	3,663	4,152	4,643
	ΔH (mm)	0,145	0,170	0,191	0,213	0,234	0,247	0,251



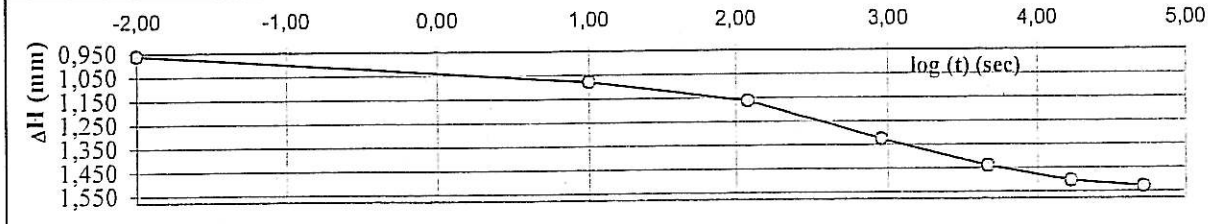
σ	TEMPI (S)	0,01	10	120	900	4400	16400	46000
2 Kg/cmq	LOG.(T)	-2	1,000	2,079	2,954	3,643	4,215	4,663
	ΔH (mm)	0,251	0,316	0,352	0,400	0,434	0,454	0,463

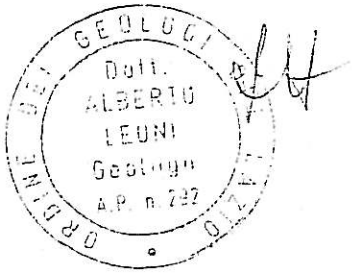


σ	TEMPI (S)	0,01	10	120	900	4600	14400	46000
4 Kg/cmq	LOG.(T)	-2	1,000	2,079	2,954	3,663	4,158	4,663
	ΔH (mm)	0,463	0,591	0,692	0,818	0,901	0,947	0,961



σ	TEMPI (S)	0,01	10	120	900	4600	16800	52000
8 Kg/cmq	LOG.(T)	-2,00	1,000	2,079	2,954	3,663	4,225	4,716
	ΔH (mm)	0,961	1,080	1,165	1,326	1,441	1,505	1,530



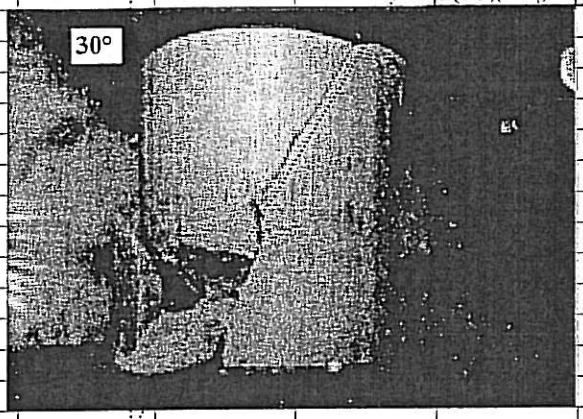


PROVA DI ESPANSIONE LATERALE LIBERA

RIFERIMENTO	
LOCALITA'	TORRENIERI-MONTALCINO
SOND./SC.N.	1
CAMP. N.	1
PROF. (m)	4,0-4,50
LITOLOGIA	ARGILLA SABBIOSA NOCCIOLA COESIVA

SINTESI PARAMETRI	
W %	0,244
γ (t/mc)	1,913
γ s (t/mc)	1,537
Hs (mm)	11,40
IND.V. e	0,754
E(1-3)(t/mq)	838

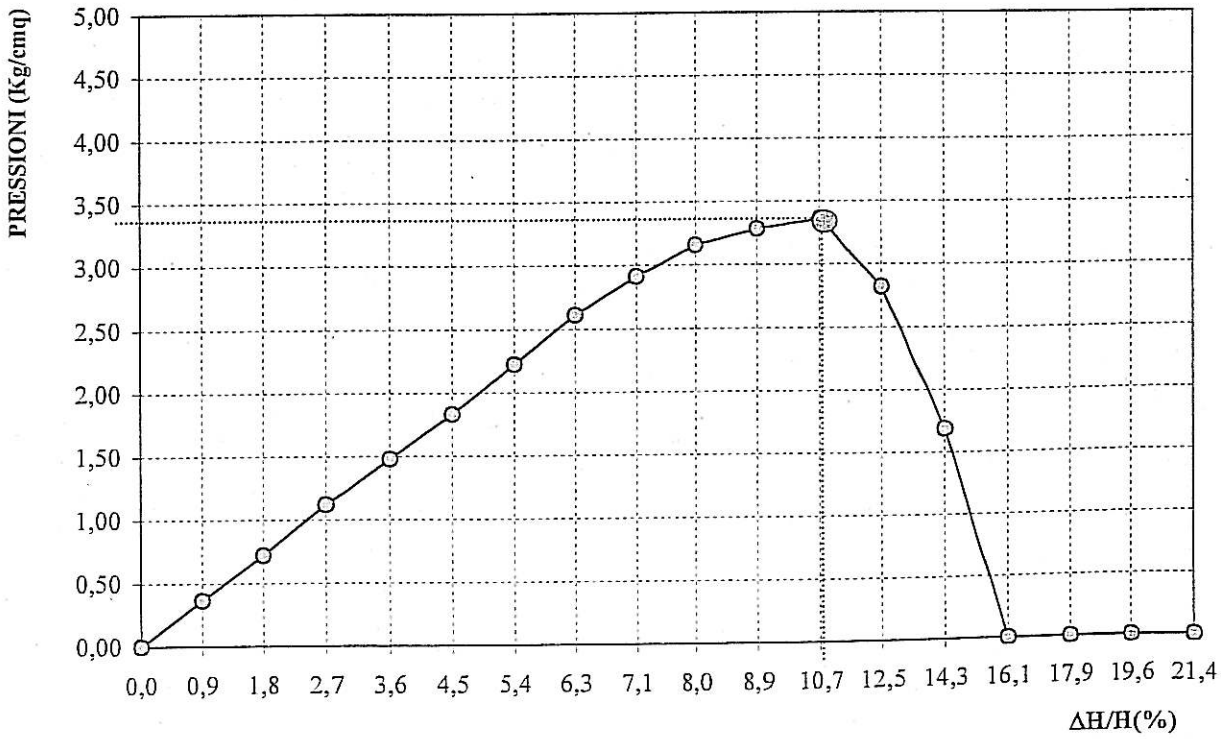
INSERIMENTO DATI		
ΔHV (mm)	ΔH/H(%)	P (Kg/cmq)
0,01	0,02	0,00
0,5	0,89	0,36
1,0	1,79	0,72
1,5	2,68	1,12
2,0	3,57	1,48
2,5	4,46	1,83
3,0	5,36	2,22
3,5	6,25	2,61
4,0	7,14	2,91
4,5	8,04	3,15
5,0	8,93	3,28
6,0	10,71	3,36
7,0	12,50	2,82
8,0	14,29	1,69
9,0	16,07	0,00
10,0	17,86	0,00
11,0	19,64	0,00
12,0	21,43	0,00



PROVINO

ELABORAZIONE DATI	
AVANZAMENTO A ROTTURA (mm)	**6,00**
ΔH/H A ROTTURA (%)	**10,71**
NUM.DIVISIONI	**216**
PRESSIONE DI ROTTURA (Kg/cmq)	**3,36**
ANGOLO DI ROTTURA (°)	**30**

DIAGRAMMA PROVA ESPANSIONE LATERALE LIBERA



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO
Dott. ALBERTO LEONI Geologo
A.P. n. 297

Rifer. : 80geoso3

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 03
TABELLE VALORI RESISTENZA

GPD-Z-92

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00
punta meccanica tipo Begemann ϕ 35.7mm (area punta 10cm² - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm²)
Cantiere : costruzione r — quota inizio : piano lavoro = piano campagna
Località : Torrenieri (SI) — prof. falda = 99.00 m da quota inizio
note : aste asciutte, liv.sup.acqua assente nel foro dopo la prova — data : venerdì 08-08-1997

prof.(m)	Letture di campagna punta	later.	totale	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/RL -	Rt kg
0.20	-	-	-	-	0.33	-	-
0.40	29.0	34.0	46.0	29	0.80	36	460
0.60	24.0	36.0	44.0	24	1.00	24	440
0.80	23.0	38.0	45.0	23	0.80	29	450
1.00	20.0	32.0	44.0	20	0.60	33	440
1.20	29.0	38.0	53.0	29	1.47	20	530
1.40	26.0	48.0	65.0	26	2.13	12	650
1.60	35.0	67.0	82.0	35	2.80	13	820
1.80	40.0	82.0	107.0	40	2.73	15	1070
2.00	44.0	85.0	114.0	44	3.07	14	1140
2.20	56.0	102.0	130.0	56	3.67	15	1300
2.40	54.0	109.0	137.0	54	3.53	15	1370
2.60	59.0	112.0	142.0	59	3.60	16	1420
2.80	74.0	128.0	197.0	74	4.20	18	1970
3.00	76.0	139.0	203.0	76	3.87	20	2030
3.20	70.0	128.0	210.0	70	4.73	15	2100
3.40	82.0	153.0	242.0	82	1.53	53	2420
3.60	94.0	117.0	297.0	94	4.73	20	2970
3.80	89.0	160.0	302.0	89	6.33	14	3020
4.00	94.0	189.0	348.0	94	5.73	16	3480
4.20	106.0	192.0	374.0	106	6.33	17	3740
4.40	109.0	204.0	404.0	109	5.40	20	4040
4.60	95.0	176.0	416.0	95	6.20	15	4160
4.80	105.0	198.0	442.0	105	6.87	15	4420
5.00	109.0	212.0	435.0	109	6.33	17	4350
5.20	123.0	218.0	464.0	123	6.13	20	4640
5.40	124.0	216.0	472.0	124	5.47	23	4.20
5.60	118.0	200.0	510.0	118	7.20	16	5100
5.80	128.0	236.0	567.0	128	-	-	5670

Rifer. : 80geoso3

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 03
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

GPD-Z-92

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12 t

Cantiere : costi

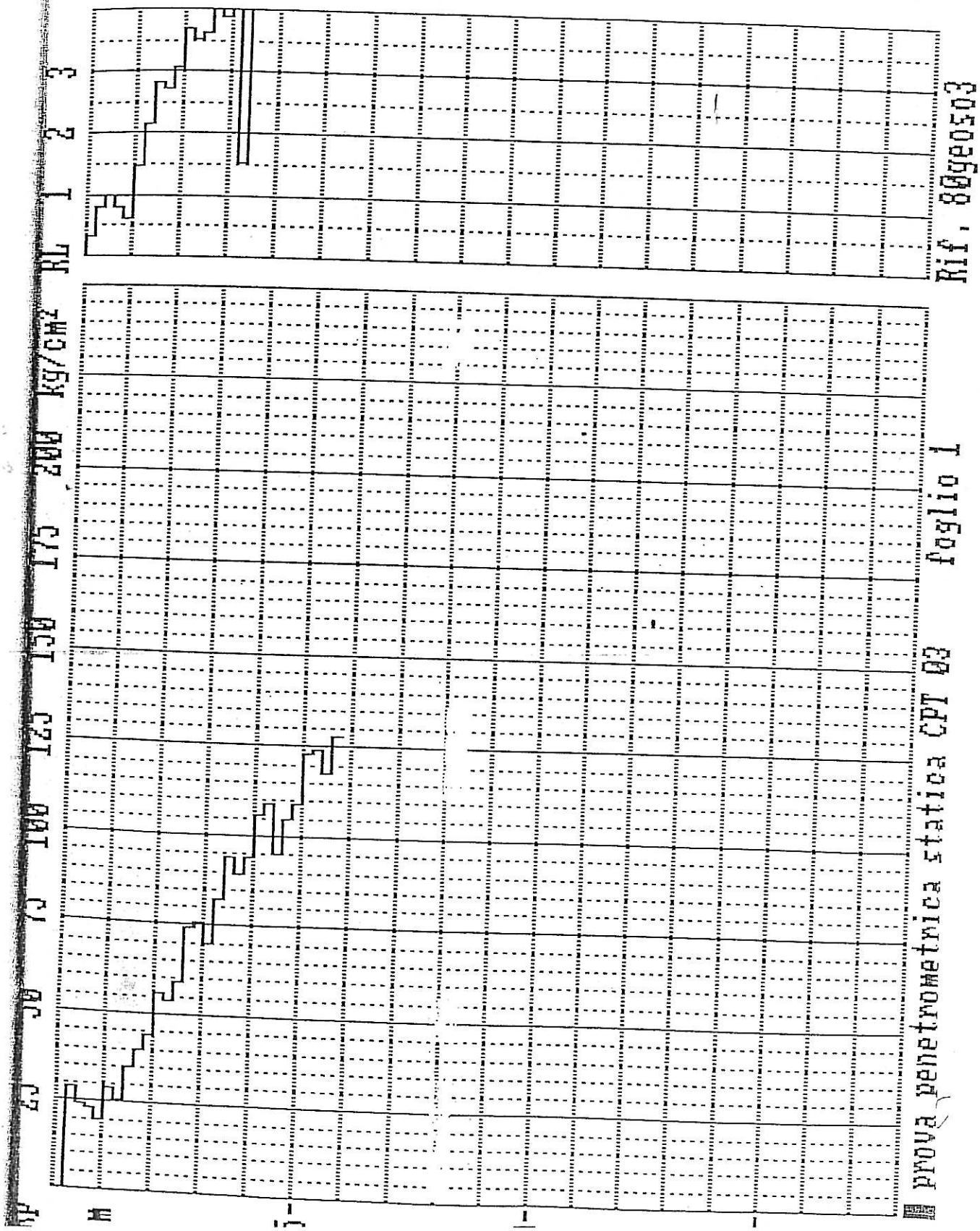
Località : Torrenieri (SI)

note : aste asciutte, liv.sup.acqua assente nel foro dopo la prova

data : venerdì 08-08-1997

quota inizio : piano lavoro = piano campagn

prof. falda = 99.00 m da quota inizio



TECNA - AREZZO - ...

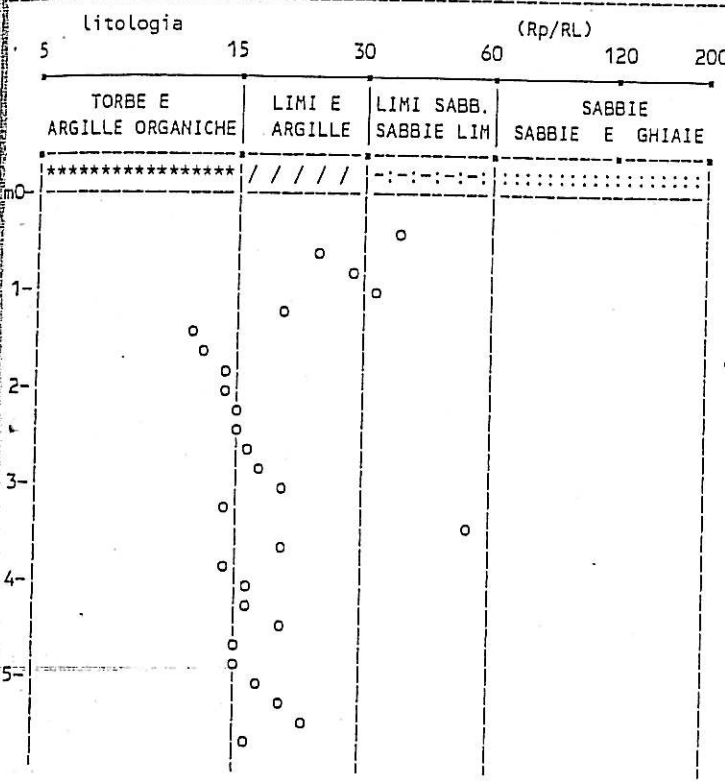
Rifer. : 80geoso3

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 03
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

GPO-Z-92

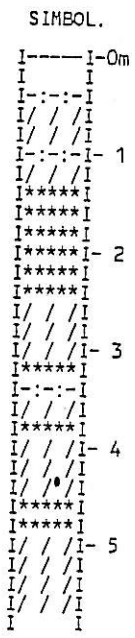
PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12 t
Cantiere : cc...
Località : Torrenieri (SI)
note : aste asciutte,liv.sup.acqua assente nel foro dopo la prova

data : venerdì 08-08-1997
quota inizio : piano lavoro = piano campagna
prof. falda = 99.00 m da quota inizio
scala profondità = 1 : 100

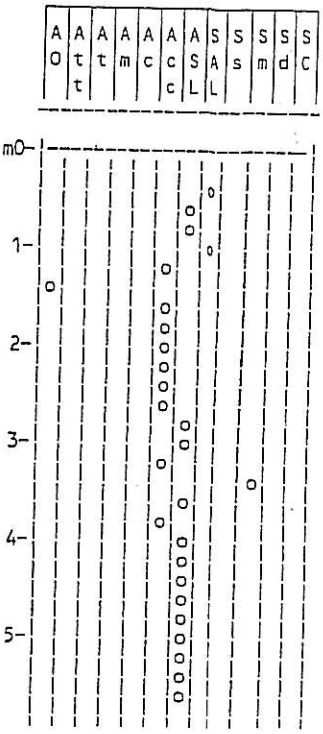


(Begemann 1965)

(A.G.I. 1977)



litologia (Schmertmann 78)



PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 01
TABELLE VALORI RESISTENZA

GPD-Z-92

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00
punta meccanica tipo Begemann ϕ 35.7mm (area punta 10cm² - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm²)
Cantiere : costruzione edifi
Località : Torrenieri (SI)
note : aste asciutte, liv.sup.acqua assente nei foro dopo la prova
quota inizio : piano lavoro = piano campagna
prof. falda = 99.00 m da quota inizio
data : venerdì 08-08-1997

prof.(m)	Letture di campagna punta	later.	totale	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/RL -	Rt kg
0.20	50.0	-	63.0	50	0.47	107	630
0.40	48.0	55.0	80.0	48	2.27	21	800
0.60	54.0	88.0	118.0	54	3.33	16	1180
0.80	68.0	118.0	136.0	68	2.27	30	1360
1.00	59.0	93.0	118.0	59	1.00	59	1180
1.20	87.0	102.0	146.0	87	2.60	33	1460
1.40	63.0	102.0	152.0	63	3.07	21	1520
1.60	70.0	116.0	166.0	70	3.20	22	1660
1.80	75.0	123.0	162.0	75	2.27	33	1620
2.00	87.0	121.0	202.0	87	2.67	33	2020
2.20	89.0	129.0	208.0	89	3.07	29	2080
2.40	91.0	137.0	216.0	91	4.73	19	2160
2.60	88.0	159.0	273.0	88	5.73	15	2730
2.80	83.0	169.0	250.0	83	4.53	18	2500
3.00	106.0	174.0	292.0	106	3.67	29	2920
3.20	103.0	158.0	277.0	103	3.40	30	2770
3.40	90.0	141.0	274.0	90	4.40	20	2740
3.60	81.0	147.0	302.0	81	4.07	20	3020
3.80	87.0	148.0	338.0	87	2.93	30	3380
4.00	94.0	138.0	344.0	94	5.73	16	3440
4.20	91.0	177.0	385.0	91	6.13	15	3850
4.40	105.0	197.0	392.0	105	5.27	20	3920
4.60	95.0	174.0	408.0	95	6.20	15	4080
4.80	103.0	196.0	433.0	103	5.47	19	4330
5.00	115.0	197.0	498.0	115	6.00	19	4980
5.20	123.0	213.0	530.0	123	5.27	23	5300
5.40	121.0	200.0	578.0	121	4.60	26	5780
5.60	135.0	204.0	589.0	135	5.73	24	5890
5.80	123.0	209.0	604.0	123	-	-	6040

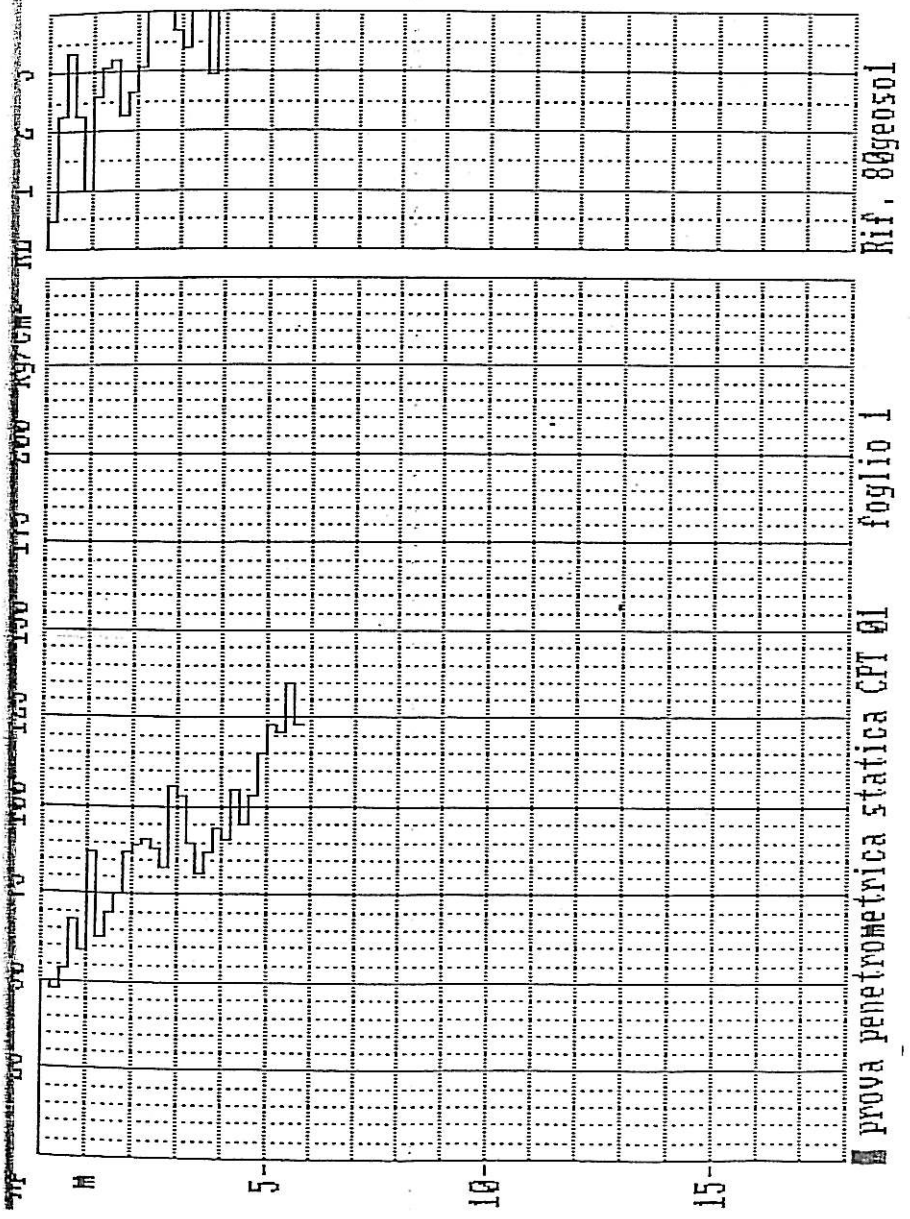
Rifer. : 80geosol

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 01
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

GPD-2-92

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12 t
Cantiere : costruzione edif
Località : Torrenieri (SI)
note : aste asciutte, liv.sup.acqua assente nel foro dopo la prova

data : venerdì 08-08-1997
quota inizio : piano lavoro = piano campagna
prof. falda = 99.00 m da quota inizio



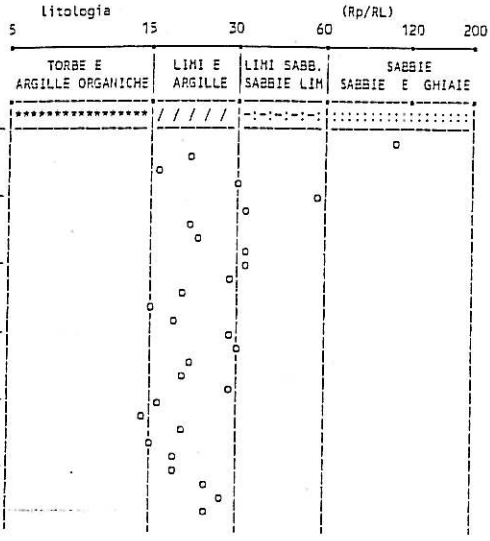
Rifer. : 80geosc1

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 01
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

GPD-Z-92

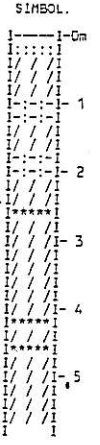
PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12 t
Cantiere : costruzione edific
Località : Torrenieri (SI)
note : aste asciutte,liv.sup.acqua assente nel foro dopo la prova

data : venerdì 08-08-1997
quota inizio : piano lavoro = piano campagna
prof. falda = 99.00 m da quota inizio
scala profondità = 1 : 100

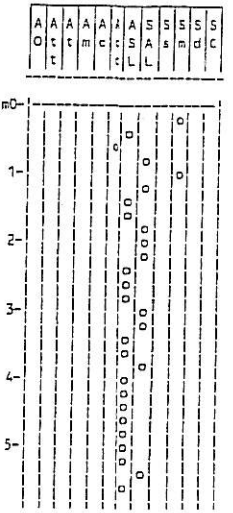


(Begemann 1965)

(A.G.I. 1977)



litologia (Schmertmann 78)



Rifer. : 80geoso2

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 02
TABELLE VALORI RESISTENZA

GPD-Z-92

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00
Punta meccanica tipo Begemann ϕ 35.7mm (area punta 10cm² - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm²)
Cantiere : costruzione ed[illegible]no quota inizio : piano lavoro = piano campagna
Località : Torrenieri (SI) prof. falda = 99.00 m da quota inizio
Note : aste asciutte,liv.sup.acqua assente nel foro dopo la prova data : venerdi 08-08-1997

prof.(m)	Letture di campagna punta	later.	totale	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/RL -	Rt kg
0.20	-	-	-	-	0.73	-	-
0.40	21.0	32.0	40.0	21	0.73	29	400
0.60	26.0	37.0	51.0	26	0.87	30	510
0.80	42.0	55.0	68.0	42	2.07	20	680
1.00	37.0	68.0	91.0	37	2.13	17	910
1.20	56.0	88.0	110.0	56	3.27	17	1100
1.40	50.0	99.0	124.0	50	3.53	14	1240
1.60	53.0	106.0	142.0	53	3.00	18	1420
1.80	49.0	94.0	137.0	49	3.33	15	1370
2.00	40.0	90.0	123.0	40	2.67	15	1230
2.20	42.0	82.0	118.0	42	3.47	12	1180
2.40	41.0	93.0	123.0	41	3.20	13	1230
2.60	40.0	88.0	126.0	40	2.87	14	1260
2.80	71.0	114.0	196.0	71	3.87	18	1960
3.00	65.0	123.0	186.0	65	3.80	17	1860
3.20	50.0	107.0	147.0	50	3.20	16	1470
3.40	65.0	113.0	165.0	65	3.00	22	1650
3.60	49.0	94.0	162.0	49	2.80	18	1620
3.80	71.0	113.0	200.0	71	3.80	19	2000
4.00	63.0	120.0	206.0	63	4.20	15	2060
4.20	66.0	129.0	223.0	66	4.20	16	2230
4.40	63.0	126.0	237.0	63	4.67	14	2370
4.60	58.0	128.0	240.0	58	3.80	15	2400
4.80	50.0	107.0	263.0	50	3.80	13	2630
5.00	54.0	111.0	296.0	54	3.93	14	2960
5.20	60.0	119.0	304.0	60	3.47	17	3040
5.40	62.0	114.0	329.0	62	4.40	14	3290
5.60	59.0	125.0	346.0	59	4.73	12	3460
5.80	67.0	138.0	377.0	67	-	-	3770

Rifer. : 80geoso2

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 02
TABELLE VALORI RESISTENZA

GPD-Z-92

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00
punta meccanica tipo Begemann ϕ 35.7mm (area punta 10cm² - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm²)
Cantiere : costruzione ed[illegible]no quota inizio : piano lavoro = piano campagna
Località : Torrenieri (SI) prof. falda = 99.00 m da quota inizio
note : aste asciutte,liv.sup.acqua assente nel foro dopo la prova data : venerdi 08-08-1997

prof.(m)	Letture di campagna punta	later.	totale	Rp kg/cm²	RL kg/cm²	Rp/RL -	Rt kg
0.20	-	-	-	-	0.73	-	-
0.40	21.0	32.0	40.0	21	0.73	29	400
0.60	26.0	37.0	51.0	26	0.87	30	510
0.80	42.0	55.0	68.0	42	2.07	20	680
1.00	37.0	68.0	91.0	37	2.13	17	910
1.20	56.0	88.0	110.0	56	3.27	17	1100
1.40	50.0	99.0	124.0	50	3.53	14	1240
1.60	53.0	106.0	142.0	53	3.00	18	1420
1.80	49.0	94.0	137.0	49	3.33	15	1370
2.00	40.0	90.0	123.0	40	2.67	15	1230
2.20	42.0	82.0	118.0	42	3.47	12	1180
2.40	41.0	93.0	123.0	41	3.20	13	1230
2.60	40.0	88.0	126.0	40	2.87	14	1260
2.80	71.0	114.0	196.0	71	3.87	18	1960
3.00	65.0	123.0	186.0	65	3.80	17	1860
3.20	50.0	107.0	147.0	50	3.20	16	1470
3.40	65.0	113.0	165.0	65	3.00	22	1650
3.60	49.0	94.0	162.0	49	2.80	18	1620
3.80	71.0	113.0	200.0	71	3.80	19	2000
4.00	63.0	120.0	206.0	63	4.20	15	2060
4.20	66.0	129.0	223.0	66	4.20	16	2230
4.40	63.0	126.0	237.0	63	4.67	14	2370
4.60	58.0	128.0	240.0	58	3.80	15	2400
4.80	50.0	107.0	263.0	50	3.80	13	2630
5.00	54.0	111.0	296.0	54	3.93	14	2960
5.20	60.0	119.0	304.0	60	3.47	17	3040
5.40	62.0	114.0	329.0	62	4.40	14	3290
5.60	59.0	125.0	346.0	59	4.73	12	3460
5.80	67.0	138.0	377.0	67	-	-	3770

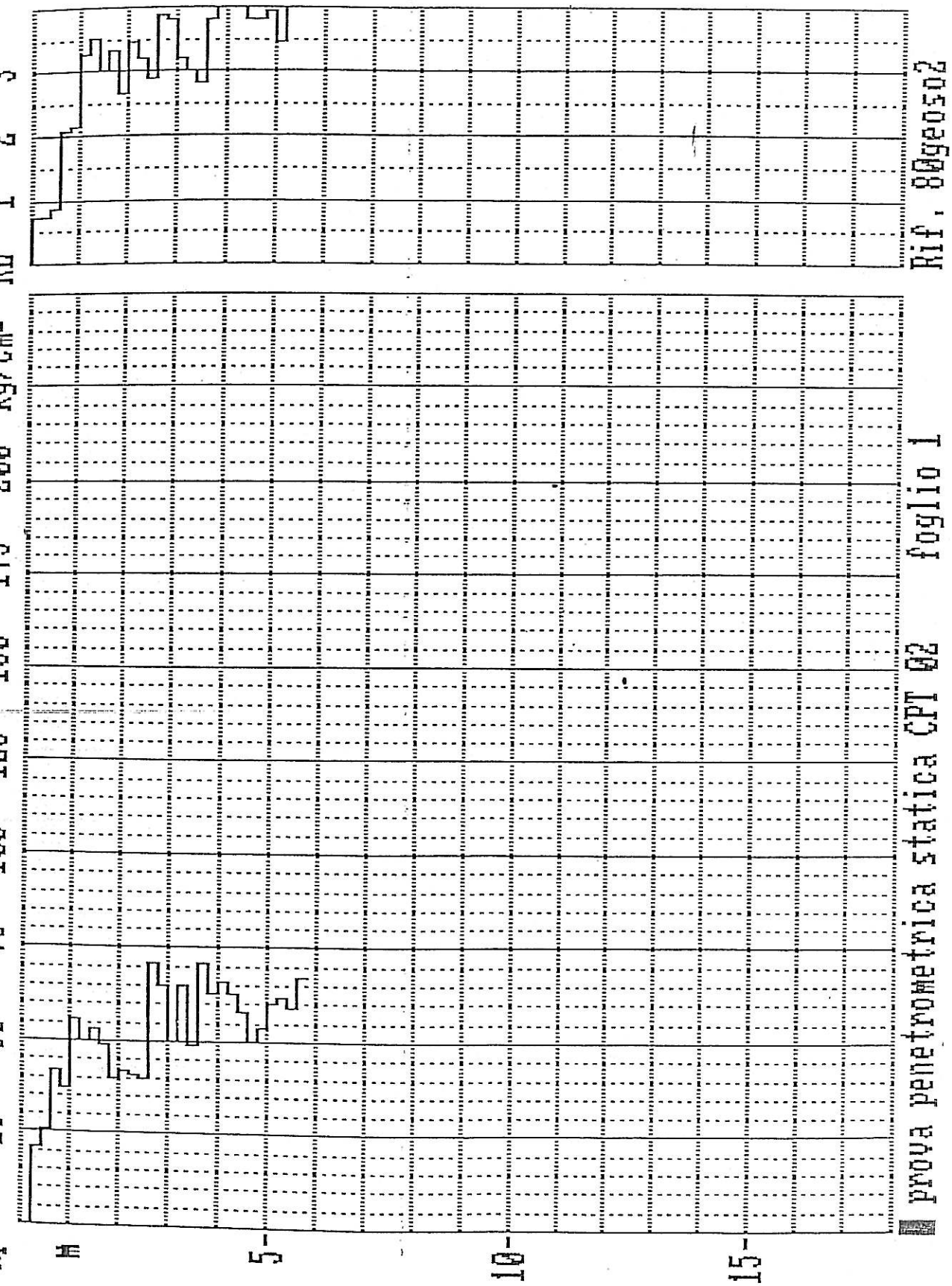
Rifer. : 80geoso2

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 02
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

GPD-2-92

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12 t .
Cantiere : costruzione edificio civile abitazi
Località : Torrenieri (SI)
note : aste asciutte, liv.sup.acqua assente nel foro dopo la prova

data : venerdì 08-08-1997
quota inizio : piano lavoro = piano campagna
prof. falda = 99.00 m da quota inizio



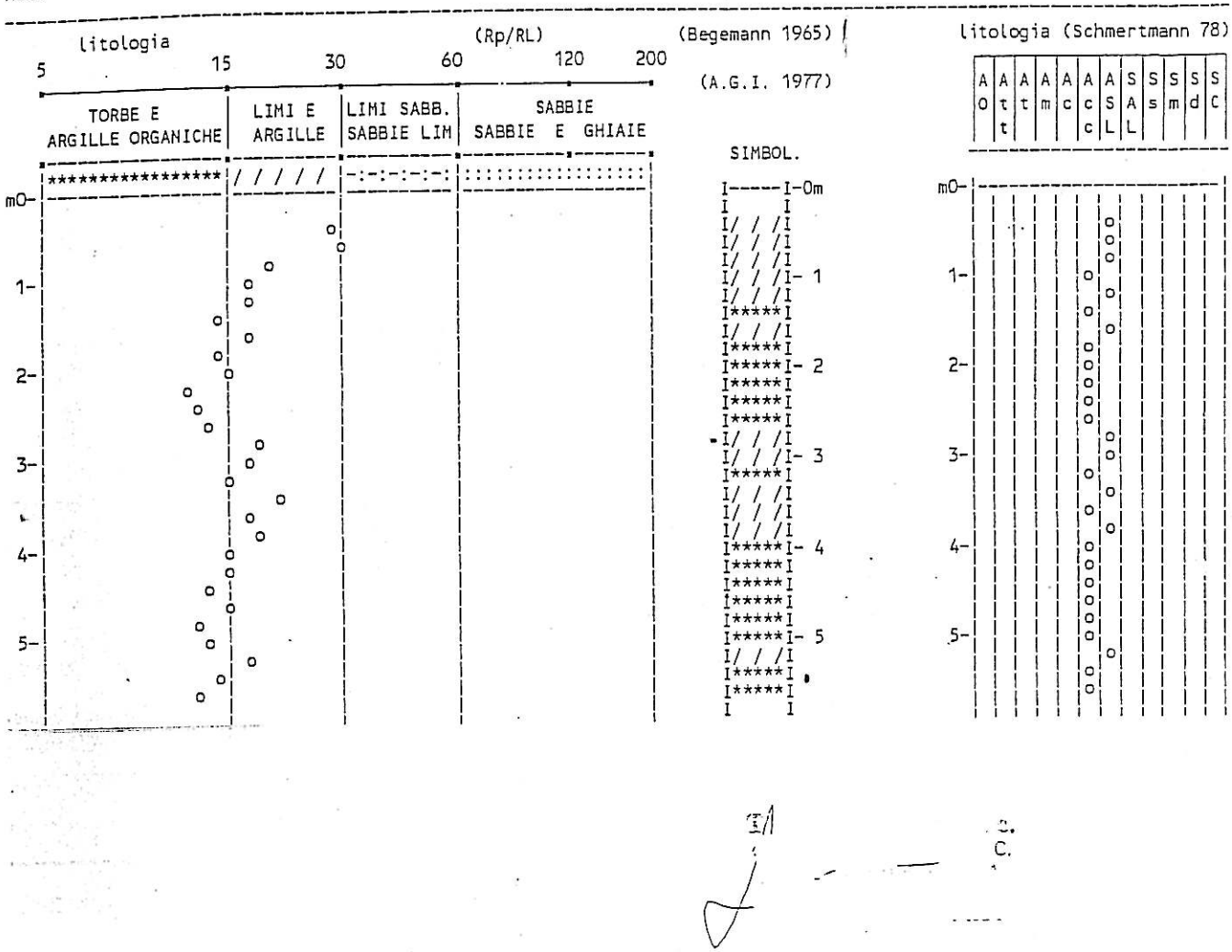
Rifer. : 80geoso2

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 02
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

GPD-Z-92

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 12 t
Cantiere : costruzior
Località : Torrenieri (SI)
note : aste asciutte,liv.sup.acqua assente nel foro dopo la prova

data : venerdì 08-08-1997
quota inizio : piano lavoro = piano campagna
prof. falda = 99.00 m da quota inizio
scala profondità = 1 : 100



CPT1

STRATIGRAFIA	falda	descrizione - note	γ' g/cm³	c_u kg/cm²	c' kg/cm²	ϕ'	E kg/cm²
mt. p.c. 0.0		suolo agrario alterato e rimaneggiato ricco di resti organici e con livelli cementati dalla circolazione					
1.0							
2.0		argille sabbiose compatte color nocciola	1.85	1.28			115
3.0		livello di sabbie entro le argille	1.85			36	225
4.0		argille sabbiose compatte color nocciola	1.85	1.43			128
5.0		livello di sabbie entro le argille	1.85			36	198
6.0		argille sabbiose compatte color nocciola	1.85	1.40			126
		livello di sabbie entro le argille	1.85			36	231
7.0		argille sabbiose grigie molto compatte	1.85	3.15			284
8.0							
9.0							

Fig. 3. Sintesi dei risultati della prova penetrometrica statica CPT1.

PROSPEZIONI S.r.l.
Via Sangallo, 110/A
53036 Poggibonsi (SI)

Rifer. S13-04

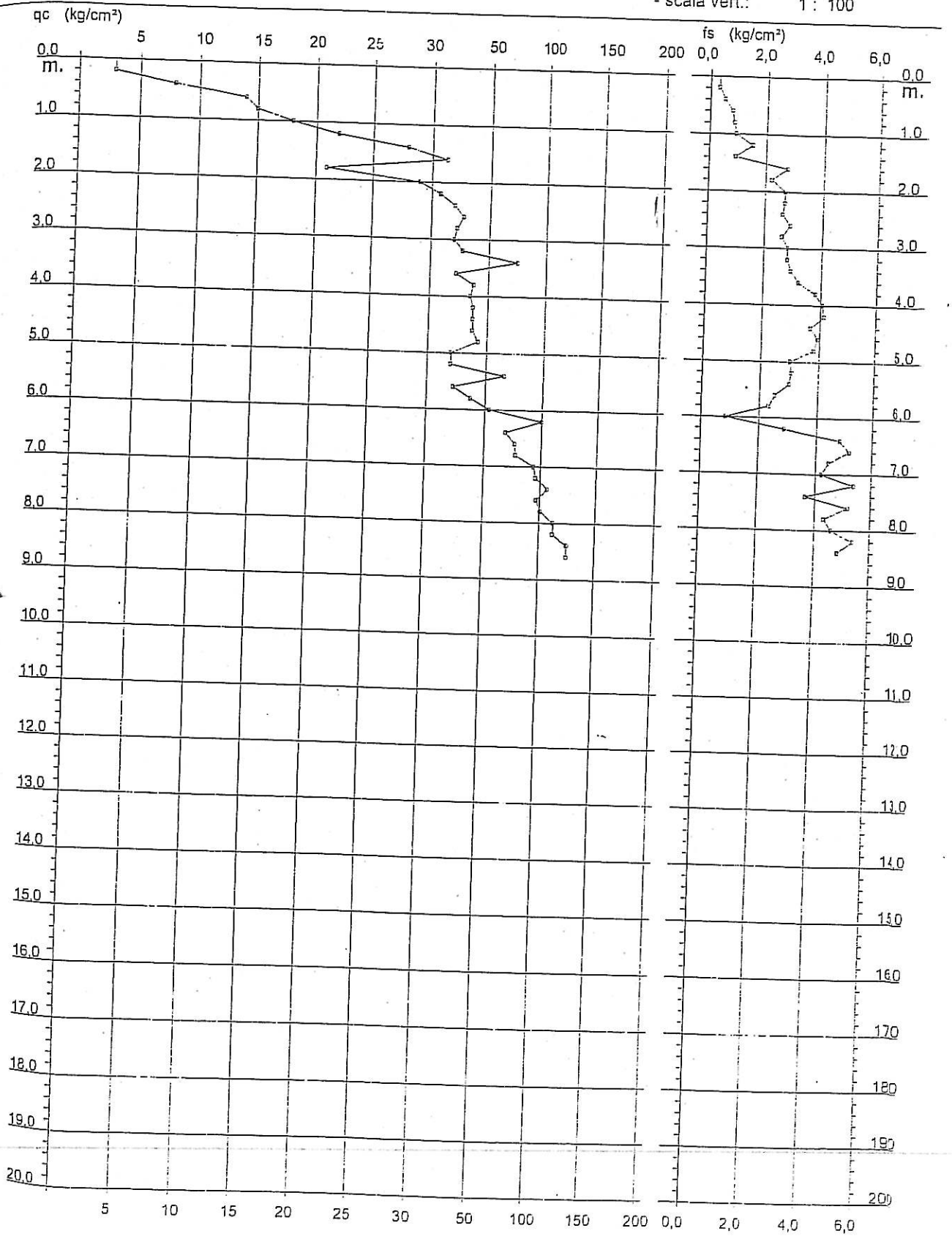
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.01PG05-091

. committente :
. lavoro : Indagine Geognostica
. località : Torrenieri, Montalcino (SI)

- data : 02/03/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PROSPEZIONI S.r.l.
Via Sangallo, 110/A
53036 Poggibonsi (SI)

Rifer. S13-04

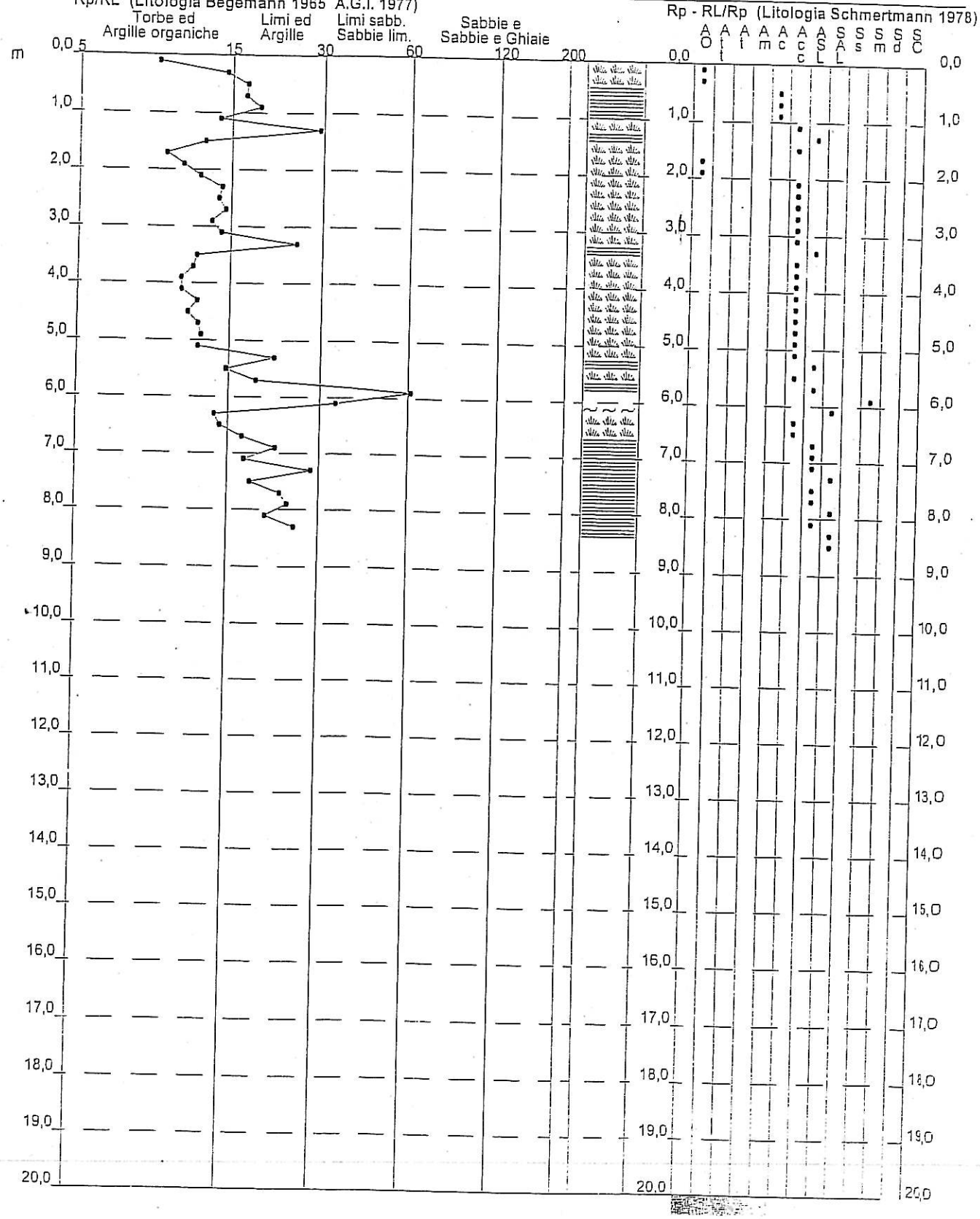
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT 1

2.01PG05-091

- committente :
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Torrenieri, Montalcino (SI)
- note :

- data : 02/03/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PROSPEZIONI S.r.l.
Via Sangallo, 110/A
53036 Poggibonsi (SI)

Rifer. S13-04

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT 1

2.01PG05-091

- committente :
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : Torrenieri, Montalcino (SI)
- note :

- data : 02/03/2004
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

								NATURA COESIVA			NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25	Mo kg/cm²	Dr %	ϕ1s (°)	ϕ2s (°)	ϕ3s (°)	ϕ4s (°)	ϕdm (°)	ϕmy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25	Mo kg/cm²
0,20	3	9	1****	1,85	0,04	0,15	36,1	6	9	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,40	8	15	2////	1,85	0,07	0,40	51,7	68	102	35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,60	14	17	2////	1,85	0,11	0,64	55,7	108	162	48	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,80	15	17	2////	1,85	0,15	0,67	41,2	113	170	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,00	18	19	2////	1,85	0,19	0,75	36,1	128	191	56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,20	22	14	4/:/:	1,85	0,22	0,85	33,4	144	216	66	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1,40	28	30	4/:/:	1,85	0,26	0,97	32,5	164	246	84	57	35	38	40	43	37	28	0,121	37	55	66
1,60	35	13	4/:/:	1,85	0,30	1,17	34,9	198	298	105	61	37	39	41	43	37	28	0,134	47	70	84
1,80	21	10	4/:/:	1,85	0,33	0,82	19,5	140	210	63	66	37	39	41	43	38	29	0,146	58	86	105
2,00	29	11	4/:/:	1,85	0,37	0,98	21,3	167	251	87	45	34	37	39	42	34	27	0,092	35	53	63
2,20	33	12	4/:/:	1,85	0,41	1,10	21,8	187	281	99	54	36	38	40	42	36	29	0,114	48	73	87
2,40	38	15	4/:/:	1,85	0,44	1,27	23,3	215	323	114	56	36	38	40	42	36	29	0,119	55	83	99
2,60	41	14	4/:/:	1,85	0,48	1,37	23,2	232	349	123	59	36	38	40	43	36	30	0,126	63	95	114
2,80	39	15	4/:/:	1,85	0,52	1,30	19,8	221	332	117	59	36	38	40	43	36	30	0,128	66	103	123
3,00	38	14	4/:/:	1,85	0,55	1,27	17,6	215	323	114	56	36	38	40	42	35	30	0,119	65	98	117
3,20	41	15	4/:/:	1,85	0,59	1,37	17,9	232	349	123	53	35	36	40	42	35	30	0,112	63	95	114
3,40	75	26	4/:/:	1,85	0,63	2,50	35,2	425	638	225	54	36	38	40	42	35	30	0,115	68	103	123
3,60	39	12	4/:/:	1,85	0,67	1,30	14,5	221	332	117	73	38	40	42	44	38	32	0,169	125	188	225
3,80	45	12	4/:/:	1,85	0,70	1,50	16,2	255	383	135	50	35	37	40	42	34	30	0,103	65	98	117
4,00	44	11	4/:/:	1,85	0,74	1,47	14,8	249	374	132	53	35	38	40	42	34	31	0,112	75	113	135
4,20	45	11	4/:/:	1,85	0,78	1,50	14,3	255	383	135	51	35	37	40	42	34	31	0,107	73	110	132
4,40	45	12	4/:/:	1,85	0,81	1,50	13,5	255	383	135	51	35	37	40	42	34	31	0,106	75	113	135
4,60	45	11	4/:/:	1,85	0,85	1,50	12,8	255	383	135	50	35	37	40	42	34	31	0,103	75	113	135
4,80	47	12	4/:/:	1,85	0,89	1,57	12,8	266	400	141	48	35	37	39	42	33	31	0,100	75	113	135
5,00	38	13	4/:/:	1,85	0,93	1,27	9,3	221	331	114	49	35	37	39	42	33	31	0,101	78	118	141
5,20	38	12	4/:/:	1,85	0,96	1,27	8,9	228	342	114	41	34	36	39	41	32	30	0,081	63	95	114
5,40	66	22	4/:/:	1,85	1,00	2,20	16,8	374	561	198	40	34	36	39	41	32	30	0,079	63	95	114
5,60	39	15	4/:/:	1,85	1,04	1,30	8,3	247	370	117	58	36	38	40	43	35	32	0,124	110	165	198
5,80	45	19	4/:/:	1,85	1,07	1,50	9,5	258	387	135	39	33	36	38	41	32	30	0,077	65	98	117
6,00	54	62	3::::	1,85	1,11	–	–	–	–	–	43	34	36	39	41	32	31	0,086	75	113	135
6,20	100	35	3::::	1,85	1,15	–	–	–	–	–	48	35	37	39	42	33	31	0,100	90	135	162
6,40	69	14	4/:/:	1,85	1,18	2,30	14,4	391	586	207	69	38	39	41	43	35	34	0,155	167	250	300
6,60	77	15	4/:/:	1,85	1,22	2,57	15,9	436	655	231	55	36	38	40	42	34	32	0,117	115	173	207
6,80	78	17	4/:/:	1,85	1,26	2,60	15,6	442	663	234	58	36	38	40	43	34	33	0,125	128	193	231
7,00	94	22	4/:/:	1,85	1,30	3,13	16,9	533	799	282	58	36	38	40	43	34	33	0,125	130	195	234
7,20	96	18	4/:/:	1,85	1,33	3,20	16,8	544	816	288	64	37	39	41	43	35	34	0,140	157	235	282
7,40	107	29	4/:/:	1,85	1,37	3,57	20,8	606	910	321	64	37	39	41	43	35	34	0,140	160	240	288
7,60	97	19	4/:/:	1,85	1,41	3,23	17,8	550	825	291	67	37	39	41	43	35	34	0,149	178	268	321
7,80	101	23	4/:/:	1,85	1,44	3,37	18,1	572	859	303	63	37	39	41	43	35	34	0,138	162	243	291
8,00	113	25	4/:/:	1,85	1,48	3,77	20,2	640	961	339	63	37	39	41	43	35	34	0,140	168	253	303
8,20	113	21	4/:/:	1,85	1,52	3,77	19,6	640	961	339	67	37	39	41	43	35	34	0,149	188	283	339
8,40	125	26	4/:/:	1,85	1,55	4,20	21,8	714	1071	378	66	37	39	41	43	35	34	0,147	188	283	339
8,60	126	–	3::::	1,85	1,59	–	–	–	–	–	69	38	40	41	44	36	35	0,157	210	315	378
											69	38	39	41	43	36	35	0,155	210	315	378

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

242 P100

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri
- note : fabbricati

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	3	17,3	—	1
0,30 - 0,60	4	23,1	—	1
0,60 - 0,90	5	28,9	—	1
0,90 - 1,20	7	36,9	—	2
1,20 - 1,50	9	47,5	—	2
1,50 - 1,80	6	31,7	—	2
1,80 - 2,10	7	36,9	—	2
2,10 - 2,40	8	38,9	—	3
2,40 - 2,70	9	43,8	—	3
2,70 - 3,00	9	43,8	—	3
3,00 - 3,30	12	54,1	—	4
3,30 - 3,60	13	58,6	—	4
3,60 - 3,90	12	54,1	—	4
3,90 - 4,20	14	58,8	—	5
4,20 - 4,50	14	58,8	—	5
4,50 - 4,80	13	54,6	—	5
4,80 - 5,10	17	71,4	—	5
5,10 - 5,40	19	74,7	—	6
5,40 - 5,70	21	82,6	—	6
5,70 - 6,00	15	59,0	—	6
6,00 - 6,30	14	51,7	—	7
6,30 - 6,60	16	59,1	—	7
6,60 - 6,90	16	59,1	—	7
6,90 - 7,20	21	73,2	—	8
7,20 - 7,50	18	62,8	—	8
7,50 - 7,80	21	73,2	—	8
7,80 - 8,10	21	73,2	—	8
8,10 - 8,40	22	72,6	—	9
8,40 - 8,70	21	69,3	—	9
8,70 - 9,00	18	59,4	—	9
9,00 - 9,30	19	59,5	—	10
9,30 - 9,60	19	59,5	—	10
9,60 - 9,90	23	72,1	—	10
9,90 - 10,20	24	71,6	—	11
10,20 - 10,50	18	53,7	—	11
10,50 - 10,80	21	62,6	—	11
10,80 - 11,10	21	62,6	—	11
11,10 - 11,40	23	65,4	—	12
11,40 - 11,70	24	68,3	—	12
11,70 - 12,00	24	68,3	—	12

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Elaborato by: Dr.D.MERLIN - 0425/940820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

242

Riferimento: 39-06

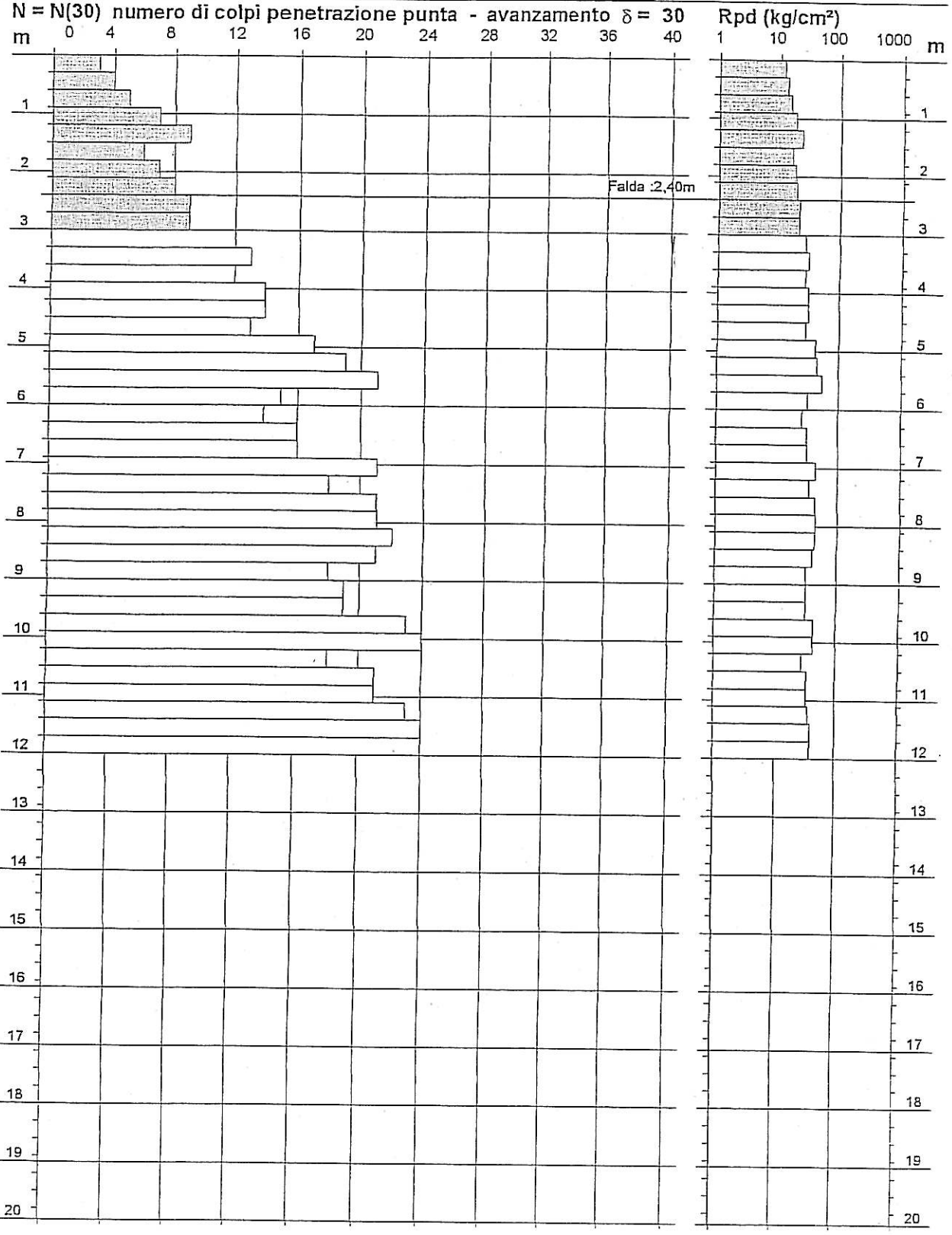
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 100

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

242

Riferimento: 39-06

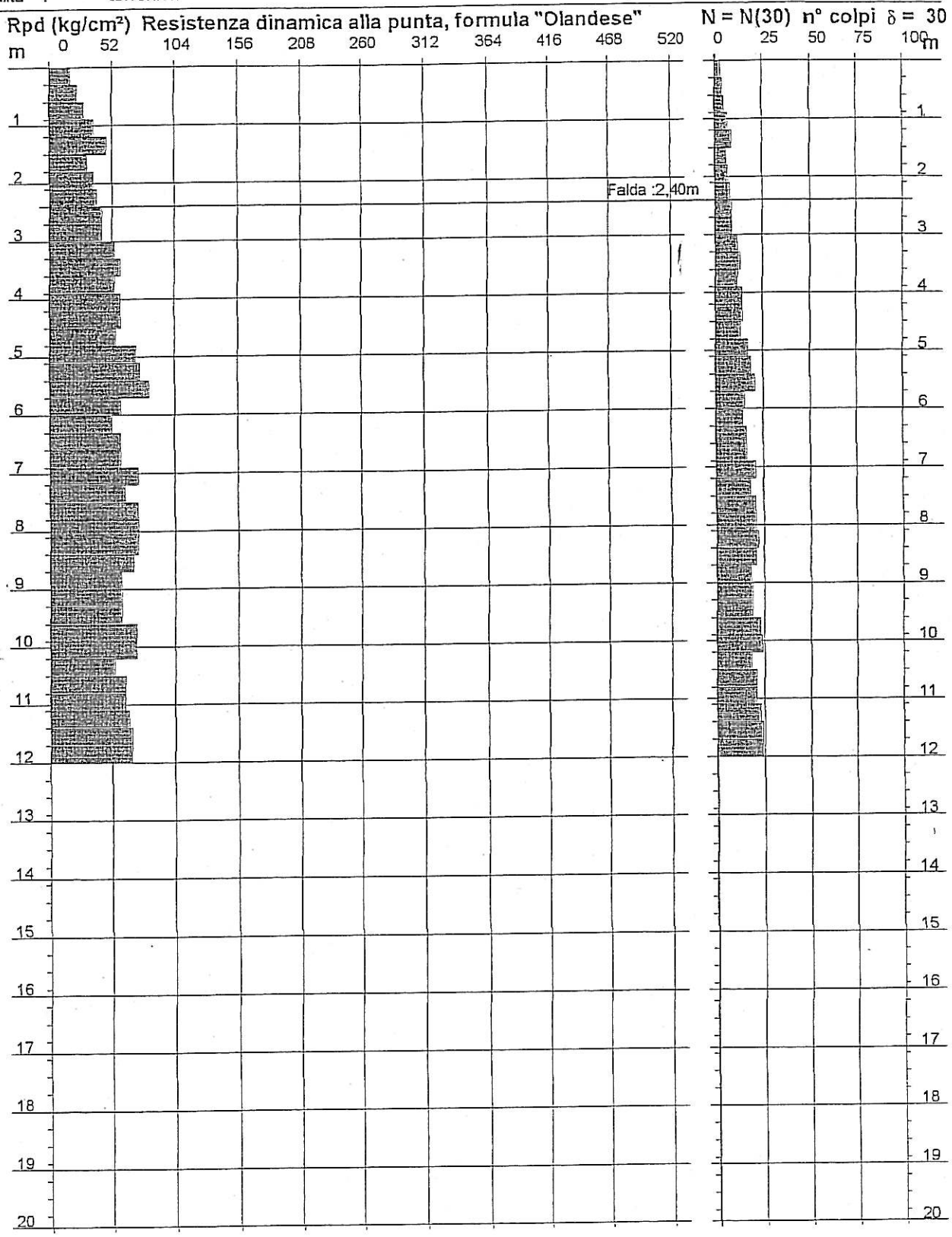
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° 2

Scala 1: 100

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

242

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri
- note : fabbricati

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 3,00	N	6,7	3	9	4,9	2,2	4,5	8,9	7	0,99	7
		Rpd	34,9	17	48	26,1	9,6	25,2	44,5	37		
2	3,00 12,00	N	18,5	12	24	15,2	3,8	14,7	22,3	18	0,99	18
		Rpd	64,1	52	83	57,9	7,9	56,3	72,0	62		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 30 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,99) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 3.00	riporto	7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	3.00 12.00	argilla	18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

241 P101

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine :
- cantiere :
- località : torrenieri
- note : fabbricati

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	30	173,1	—	1
0,30 - 0,60	5	28,9	—	1
0,60 - 0,90	4	23,1	—	1
0,90 - 1,20	3	15,8	—	2
1,20 - 1,50	4	21,1	—	2
1,50 - 1,80	5	26,4	—	2
1,80 - 2,10	6	31,7	—	2
2,10 - 2,40	9	43,8	—	3
2,40 - 2,70	14	68,1	—	3
2,70 - 3,00	9	43,8	—	3
3,00 - 3,30	11	49,6	—	4
3,30 - 3,60	11	49,6	—	4
3,60 - 3,90	12	54,1	—	4
3,90 - 4,20	12	50,4	—	5
4,20 - 4,50	12	50,4	—	5
4,50 - 4,80	13	54,6	—	5
4,80 - 5,10	14	58,8	—	5
5,10 - 5,40	15	59,0	—	6
5,40 - 5,70	15	59,0	—	6
5,70 - 6,00	16	62,9	—	6
6,00 - 6,30	14	51,7	—	7
6,30 - 6,60	17	62,8	—	7
6,60 - 6,90	18	66,5	—	7
6,90 - 7,20	17	59,3	—	8
7,20 - 7,50	18	62,8	—	8
7,50 - 7,80	19	66,3	—	8
7,80 - 8,10	19	66,3	—	8
8,10 - 8,40	16	52,8	—	9
8,40 - 8,70	17	56,1	—	9
8,70 - 9,00	20	66,0	—	9
9,00 - 9,30	20	62,7	—	10
9,30 - 9,60	21	65,8	—	10
9,60 - 9,90	18	56,4	—	10
9,90 - 10,20	19	56,6	—	11
10,20 - 10,50	18	53,7	—	11
10,50 - 10,80	21	62,6	—	11
10,80 - 11,10	23	68,6	—	11
11,10 - 11,40	23	65,4	—	12
11,40 - 11,70	21	59,7	—	12
11,70 - 12,00	21	59,7	—	12

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

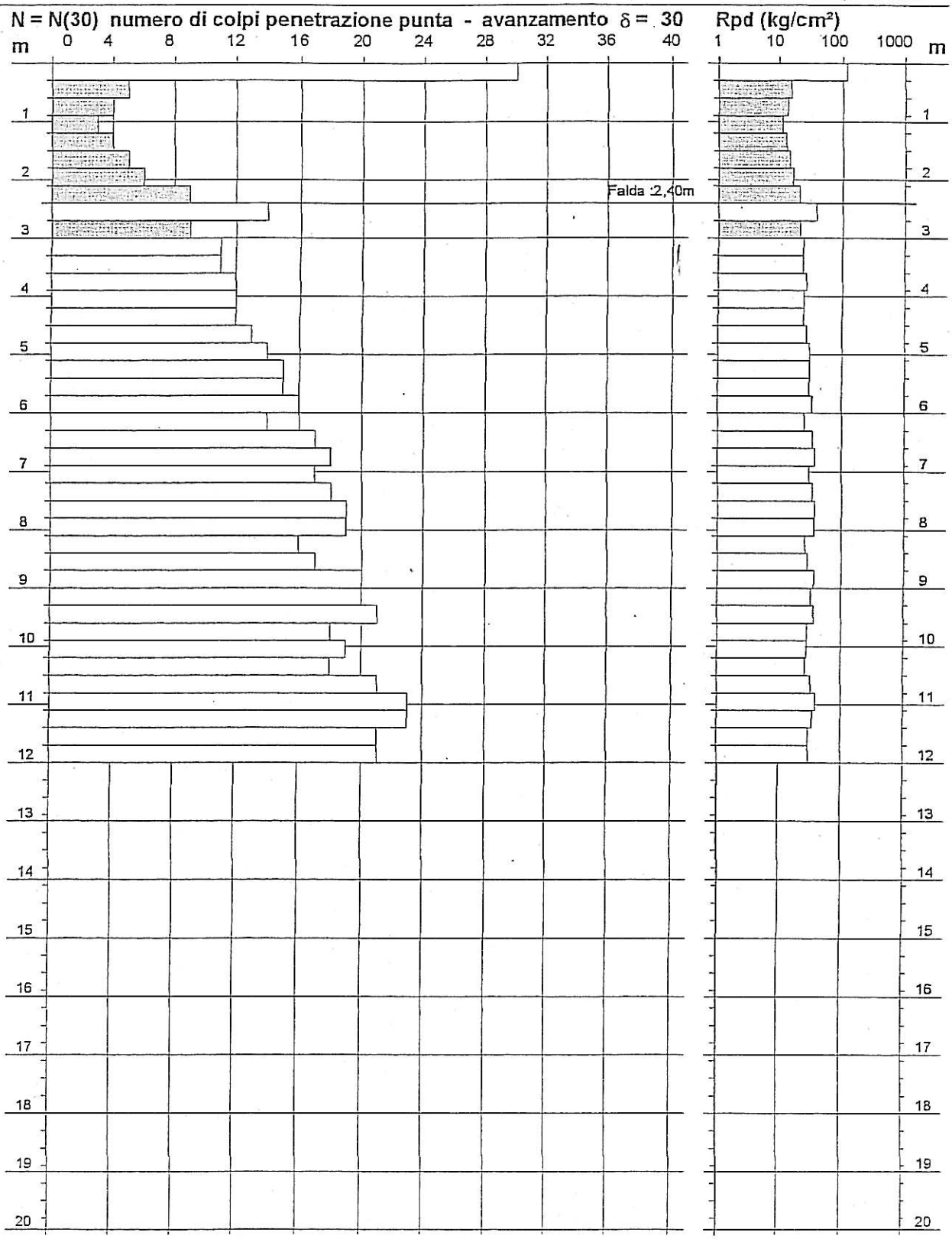
241

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 100

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri
- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

241

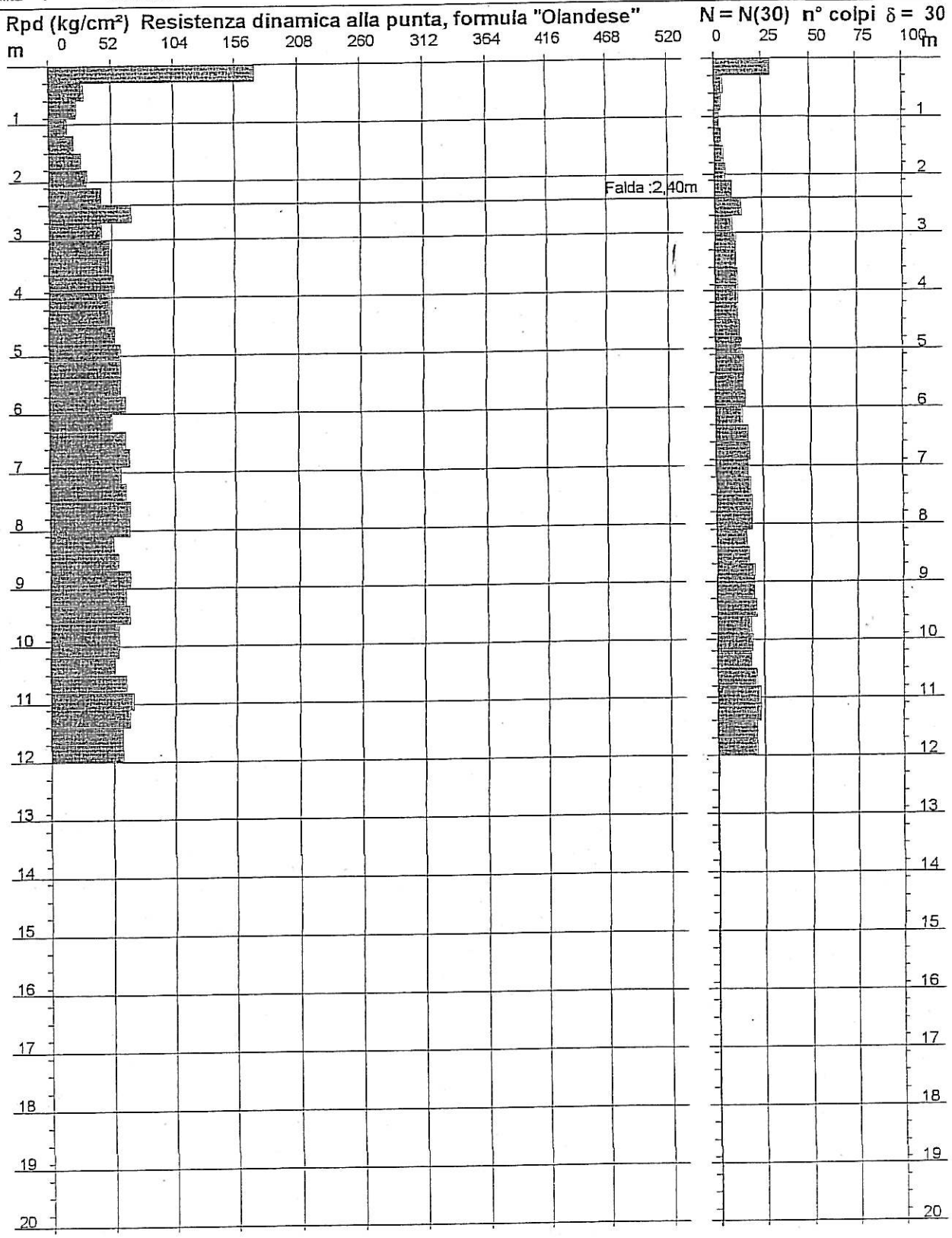
Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 100

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

241

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri
- note : fabbricati

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 2,40	N	8,3	3	30	5,6	8,3	—	16,5	8	0,99	8
		Rpd	45,5	16	173	30,7	45,5	—	91,0	44		
2	2,40 12,00	N	16,7	9	23	12,8	3,7	13,0	20,4	17	0,99	17
		Rpd	58,8	44	69	51,3	6,4	52,4	65,2	60		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 30 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,99) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 2.40	riporto	8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
2	2.40 12.00	argille	17	45.5	32.1	322	1.97	1.56	1.06	1.98	27	0.729

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

244 P102

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri
- note : fabbricati

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	11,5	—	1
0,30 - 0,60	3	17,3	—	1
0,60 - 0,90	5	28,9	—	1
0,90 - 1,20	6	31,7	—	2
1,20 - 1,50	6	31,7	—	2
1,50 - 1,80	7	36,9	—	2
1,80 - 2,10	8	42,2	—	2
2,10 - 2,40	8	38,9	—	3
2,40 - 2,70	7	34,0	—	3
2,70 - 3,00	8	38,9	—	3
3,00 - 3,30	12	54,1	—	4
3,30 - 3,60	13	58,6	—	4
3,60 - 3,90	13	58,6	—	4
3,90 - 4,20	12	50,4	—	5
4,20 - 4,50	12	50,4	—	5
4,50 - 4,80	15	63,0	—	5
4,80 - 5,10	17	71,4	—	5
5,10 - 5,40	19	74,7	—	6
5,40 - 5,70	21	82,6	—	6
5,70 - 6,00	23	90,4	—	6
6,00 - 6,30	18	66,5	—	7
6,30 - 6,60	19	70,2	—	7
6,60 - 6,90	19	70,2	—	7
6,90 - 7,20	18	62,8	—	8
7,20 - 7,50	17	59,3	—	8
7,50 - 7,80	21	73,2	—	8
7,80 - 8,10	20	69,7	—	8
8,10 - 8,40	21	69,3	—	9
8,40 - 8,70	17	56,1	—	9
8,70 - 9,00	17	56,1	—	9
9,00 - 9,30	23	72,1	—	10
9,30 - 9,60	25	78,3	—	10
9,60 - 9,90	24	75,2	—	10
9,90 - 10,20	26	77,5	—	11
10,20 - 10,50	25	74,5	—	11
10,50 - 10,80	24	71,6	—	11
10,80 - 11,10	23	68,6	—	11
11,10 - 11,40	21	59,7	—	12
11,40 - 11,70	23	65,4	—	12
11,70 - 12,00	23	65,4	—	12

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLINI - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

244

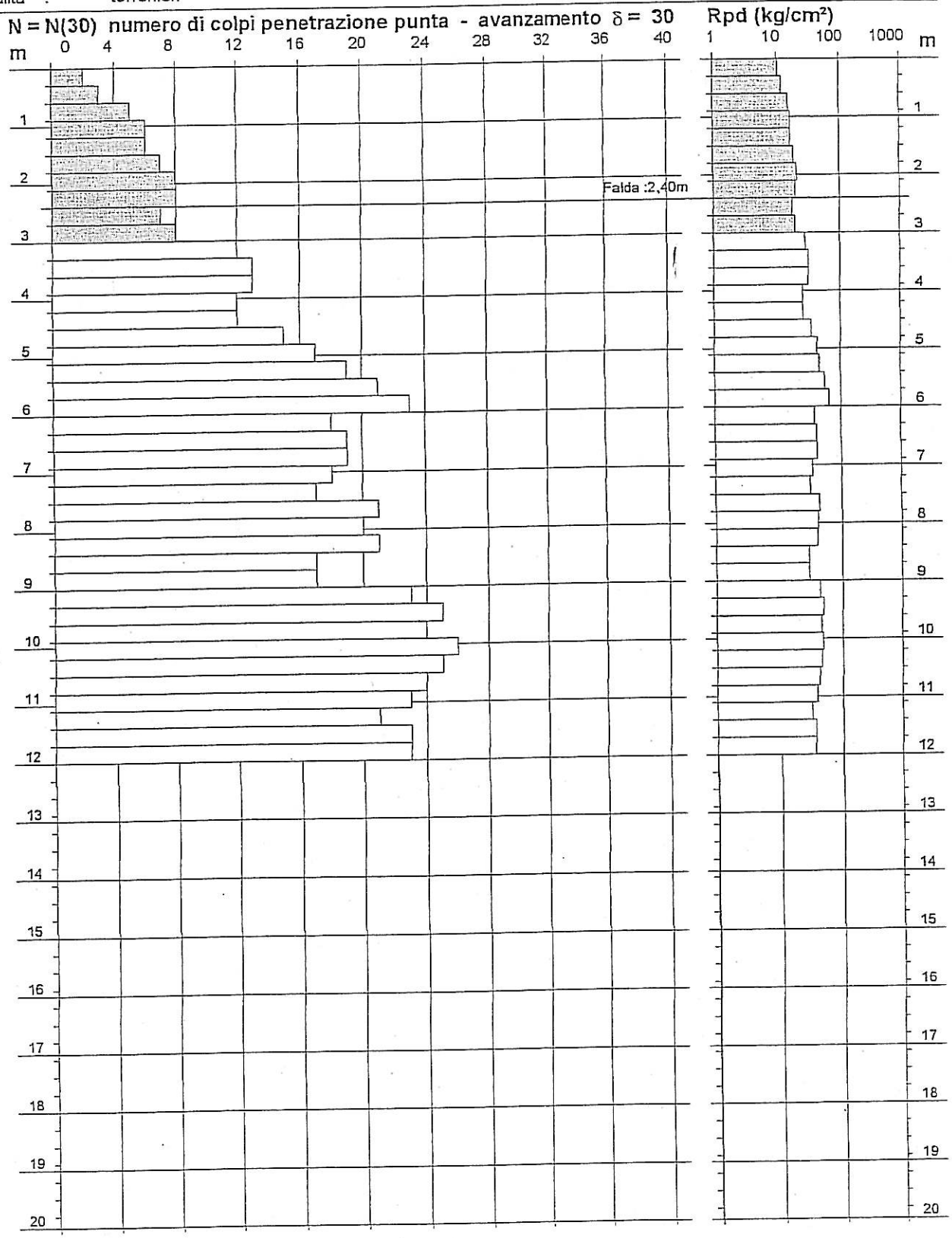
Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 100

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

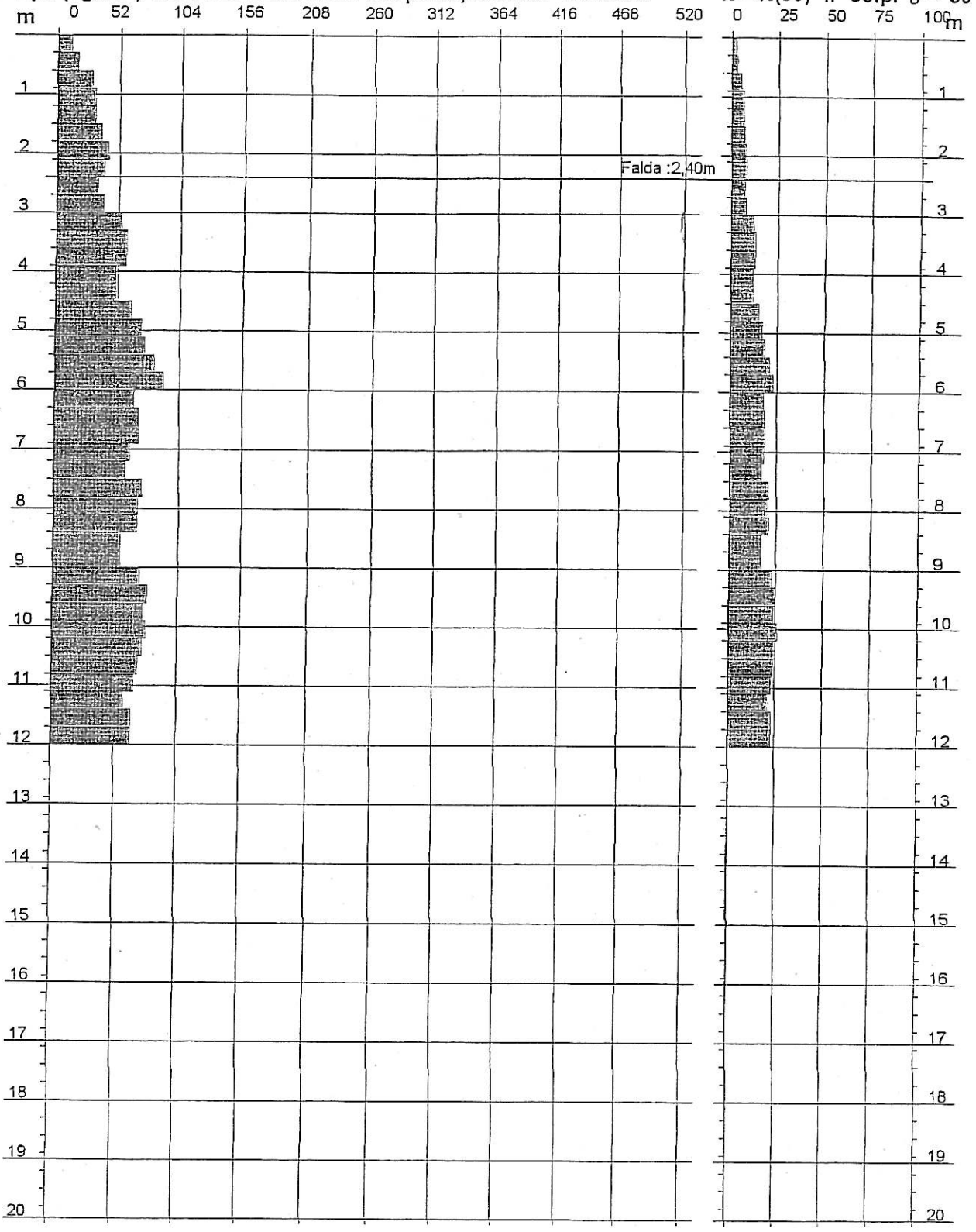
244

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 100

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri
- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

244

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri
- note : fabbricati

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 3,00	N	6,0	2	8	4,0	2,1	3,9	8,1	6	0,99	6
		Rpd	31,2	12	42	21,4	9,8	21,4	41,0	31		
2	3,00 12,00	N	19,4	12	26	15,7	4,2	15,1	23,6	19	0,99	19
		Rpd	67,2	50	90	58,8	9,5	57,7	76,7	66		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 30 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,99) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 3.00	riporto	6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
2	3.00 12.00	argilla	19	48.5	32.7	338	1.98	1.58	1.19	2.01	26	0.687

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

243 P103

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri
- note : fabbricati

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	11	63,5	—	1
0,30 - 0,60	3	17,3	—	1
0,60 - 0,90	3	17,3	—	1
0,90 - 1,20	2	10,6	—	2
1,20 - 1,50	3	15,8	—	2
1,50 - 1,80	4	21,1	—	2
1,80 - 2,10	4	21,1	—	2
2,10 - 2,40	4	19,4	—	3
2,40 - 2,70	6	29,2	—	3
2,70 - 3,00	8	38,9	—	3
3,00 - 3,30	11	49,6	—	4
3,30 - 3,60	12	54,1	—	4
3,60 - 3,90	13	58,6	—	4
3,90 - 4,20	14	58,8	—	5
4,20 - 4,50	13	54,6	—	5
4,50 - 4,80	14	58,8	—	5
4,80 - 5,10	15	63,0	—	5
5,10 - 5,40	16	62,9	—	6
5,40 - 5,70	17	66,8	—	6
5,70 - 6,00	15	59,0	—	6
6,00 - 6,30	14	51,7	—	7
6,30 - 6,60	14	51,7	—	7
6,60 - 6,90	15	55,4	—	7
6,90 - 7,20	21	73,2	—	8
7,20 - 7,50	18	62,8	—	8
7,50 - 7,80	17	59,3	—	8
7,80 - 8,10	18	62,8	—	8
8,10 - 8,40	19	62,7	—	9
8,40 - 8,70	21	69,3	—	9
8,70 - 9,00	21	69,3	—	9
9,00 - 9,30	19	59,5	—	10
9,30 - 9,60	23	72,1	—	10
9,60 - 9,90	23	72,1	—	10
9,90 - 10,20	23	68,6	—	11
10,20 - 10,50	21	62,6	—	11
10,50 - 10,80	20	59,6	—	11
10,80 - 11,10	19	56,6	—	11
11,10 - 11,40	21	59,7	—	12
11,40 - 11,70	22	62,6	—	12
11,70 - 12,00	21	59,7	—	12

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLINI - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

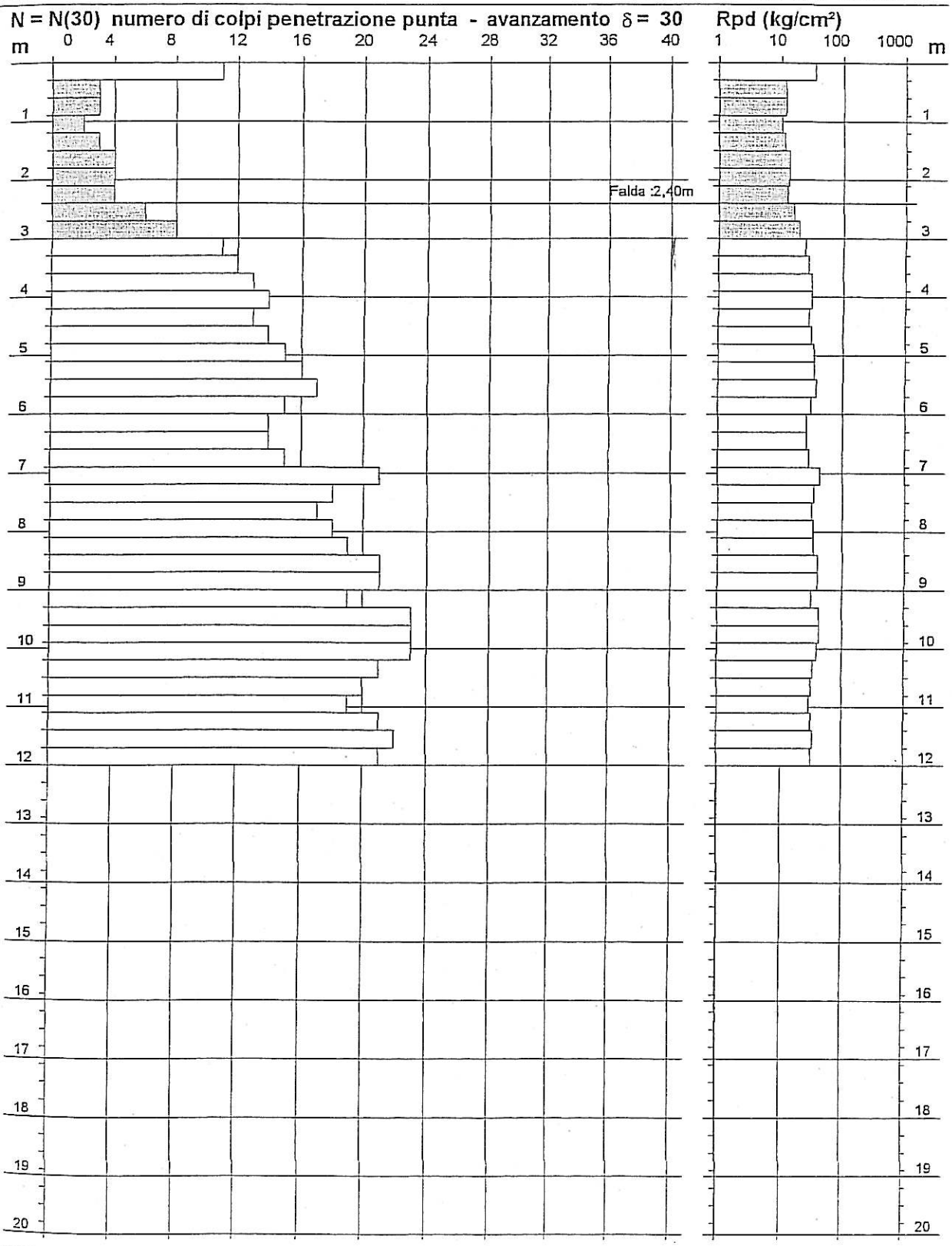
243

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 100

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri
- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

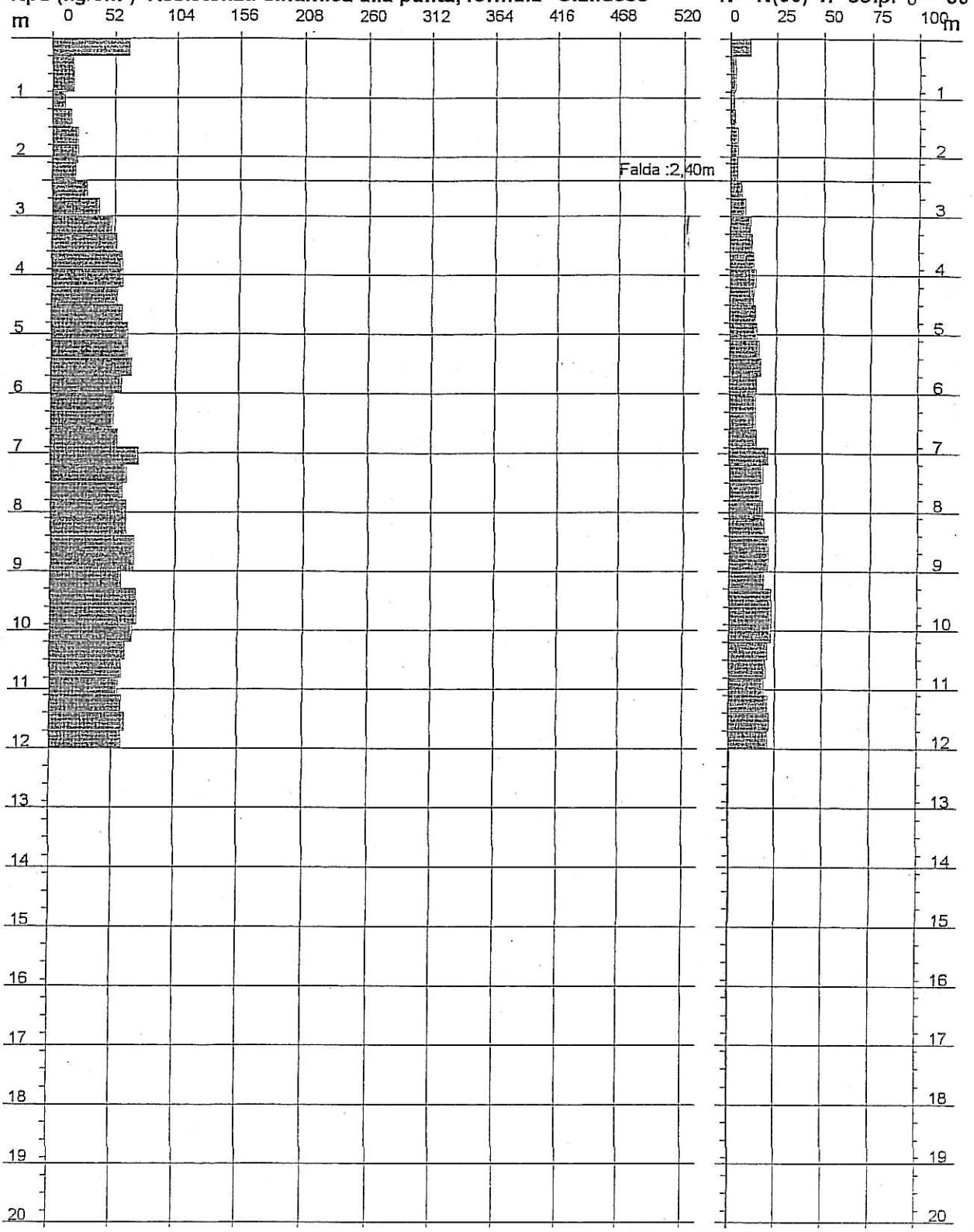
243

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 100

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri
- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **S.P.T. standard**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by Dr.D.MERLIN - 0425/840820

MANINI DR. GEOL. PIETRO
Torrita di Siena (SI)

243

Riferimento: 39-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : rossi serafini
- cantiere : montalcino
- località : torrenieri
- note : fabbricati

- data : 21/02/2006
- quota inizio : 00
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 3,00	N	4,8	2	11	3,4	2,8	2,0	7,6	5	0,99	5
		Rpd	25,4	11	64	18,0	15,5	9,9	40,9	27		
2	3,00 12,00	N	17,7	11	23	14,3	3,6	14,0	21,3	18	0,99	18
		Rpd	61,3	50	73	55,4	6,2	55,1	67,4	62		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 30 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,99) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 3.00	riporto	5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	3.00 12.00	argilla	18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

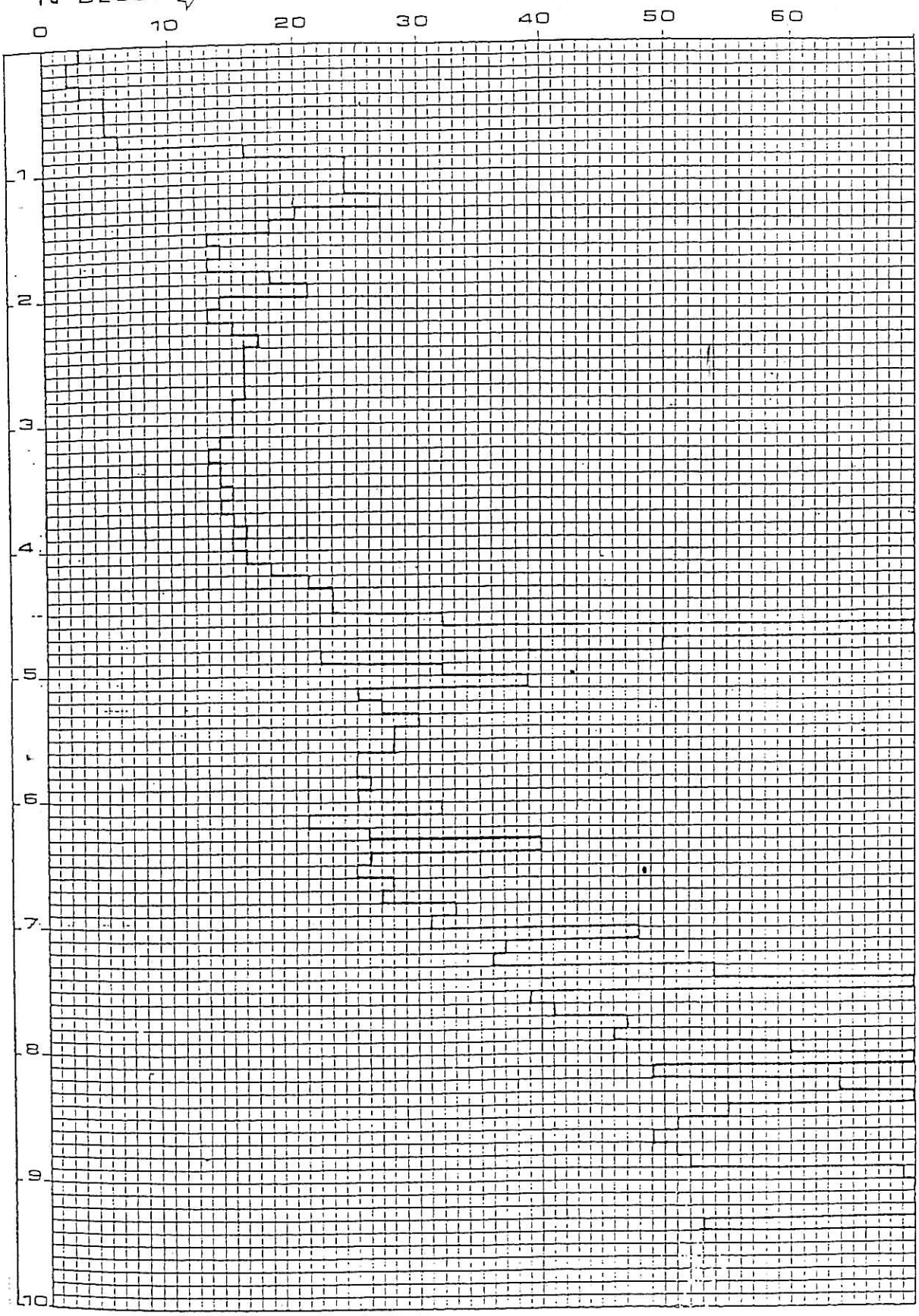
Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Mod. B

P104

66

N DL030



Descrizione:

CANTIERE:

11

COMMITTENTE: AMM.NE COM. MONTALCINO

P105

Sondaggio n 1

Committente – S IEMA Data 20/12/90

Località TORRENIERI (Montalcino) Progetto Edificio Civile Abitazione Quota

Ø Perforazione	Spess. strati	Profondità	Riferimento	Stratigrafia	Descrizione	% Carotaggio	% R.Q.D.	Campioni ind. / ind. / rim.	Quota falda	S P T	Pocket penetrom. Kg/cm²	Vane test Kg/cm²
101	0.6	0.6	Ta		Terreno superficiale agrario limoso argilloso marrone scuro con materiale vegetale e frammenti litici.						3.0	1.13
											//	//
											>5.0	2.5
											//	2.25
											//	>2.5
						/		C1/1 2.7÷3.2			/	/
											>5.0	>2.5
	6.4		La		Limo argilloso bruno con abbondanti frustoli carboniosi ed elementi litici leggermente arrotondati biancastri.	100					1.0	0.75
					Oltre -4.0m diviene poco compatto umido e plastico.						//	1.0
					Oltre -5.0m alcune strie e livelletti marnosi bianchi, di consistenza quasi litica, il colore della matrice si fa più chiaro e sono presenti alcune strie grigiastre.						4.5	2.25
											>5.0	>2.5
											//	2.25
											//	>2.5
		7.0									5.0	//
	1.2		Alg		Argilla limosa giallastra variegata in frustoli carboniosi compatta.						4.0	2.0
						100					>5.0	2.75
		8.2									//	2.0
	1.6		Als		Argilla limosa giallastra variegata in grigio con strati di sabbia limosa giallo grigiastra satura.						/	/
		9.8									>5.0	2.0
	1.8		Av		Argilla limosa grigio-giallastra variegata, compatta.						//	>2.5
		11.6									//	//
											//	//
											//	//
											//	//
											//	//
			Ag		Argilla limosa compatta, varvata, il colore varia fra il grigio-azzurro ed il grigio piombo, assenza di macrofossili e rari "puntolini" carboniosi.						//	//
											//	//
											//	//
											//	//
											//	//
	15.0				FONDO FORO							

S.G.G. | S /A | Sondaggio n° 7

Committente Amministrazione Comunale di Montalcino | Quota

Cantiere | Località Zona "Torrenieri" | Data 03/02/84

Perforazione ø mm	Spess. strati m	Profondità m	Rifer.	Stratigrafia	DESCRIZIONE	Falda acquifera	Campioni Ind. / rim.	Pocket Penetrom. kg/cm² (v. m.) ø mm	Vane Test (v. m.) kg/cm²
400	6.7	6.7	5		ARGILLA SABBIOSA SCURA POCO COMPATTA			2.5 ~4	
	1.5	8.2			ARGILLA SABBIOSA SCURA CON TRACCE DI ARGILLA AZZURRA			F.S.	
	1.3	9.5			ARGILLA SABBIOSA CON INTERCALAZIONI SABBIOSE			F.S.	
	2	11.5	10		SABBIA ARGILLOSA UMIDA				
					ARGILLA AZZURRA				
			15						
			20						

Sondaggio n 2

Committente —

Data 21/12/00

Località TORRENIERI (Montalcino) Progetto Edificio Civile Abitazione

Quota —

n° Perforazione	Spess. strati	Profondità	Riferimento	Stratigrafia	Descrizione	% Carotaggio	% R.Q.D.	Campioni (ind / rim. ind / rim.)	Quota falda	S P T	Pocket penetrom. Kg/cm²	Vane test Kg/cm²
101	1.8	1.8			Limo argilloso bruno con abbondantissima materia organica, frammenti litici, leggermente plastico.	100						
	2.9	4.7			Limo argilloso giallastro con abbondante materia organica ed alcuni frammenti litici minuti, compatto, con straterelli marnosi biancastri,	/		C1/2 20÷2.9				
	1.0	5.7			Limo argilloso giallastro con variegature grigie leggermente sabbioso, molto umido con frammenti litici.						2.0	0.75
	2.0	7.7			Argilla limosa giallo-marrone con straterelli sabbiosi di odore variabile dal grigio al giallo poco consistente.	100					3.0	1.13
	1.5	9.2			Limo argilloso-sabbioso bruno con abbondantissima materia organica e frammenti litici con variegature grigiastre.						4.5	0.75
	1.3	10.5			Limo argilloso giallastro variegato compatto con abbondanti frustoli carboniosi.						3.5	1.5
	1.0	11.5			Argilla limosa giallastra variegata con alcuni livelletti di sabbia gialla.	/					4.5	2.0
	1.0	12.5			Limo argilloso e sabbia varicolori con abbondante materia torbosa e frammenti litici, molle.						5.0	1.4
	1.5	14.0			Argilla limosa con poca sabbia giallastra, compatta.	100					3.5	2.0
	14.5				Argilla limosa compatta grigio-azzurra.						5.0	2.0
					FONDO FORO						/	/
										SPT 1/2 11.00÷11.45 6-11-14	/	/
											2.5	1.25
											3.0	1.1
											4.0	1.4
											1.1	1.25
											1.1	1.1
											>5.0	> 2.5

P108

Sondaggio n° 6

Committente Amministrazione Comunale di Montalcino — Quota

Cantiere Ar — Località Zona "Torrenieri" — Data 03/02/84

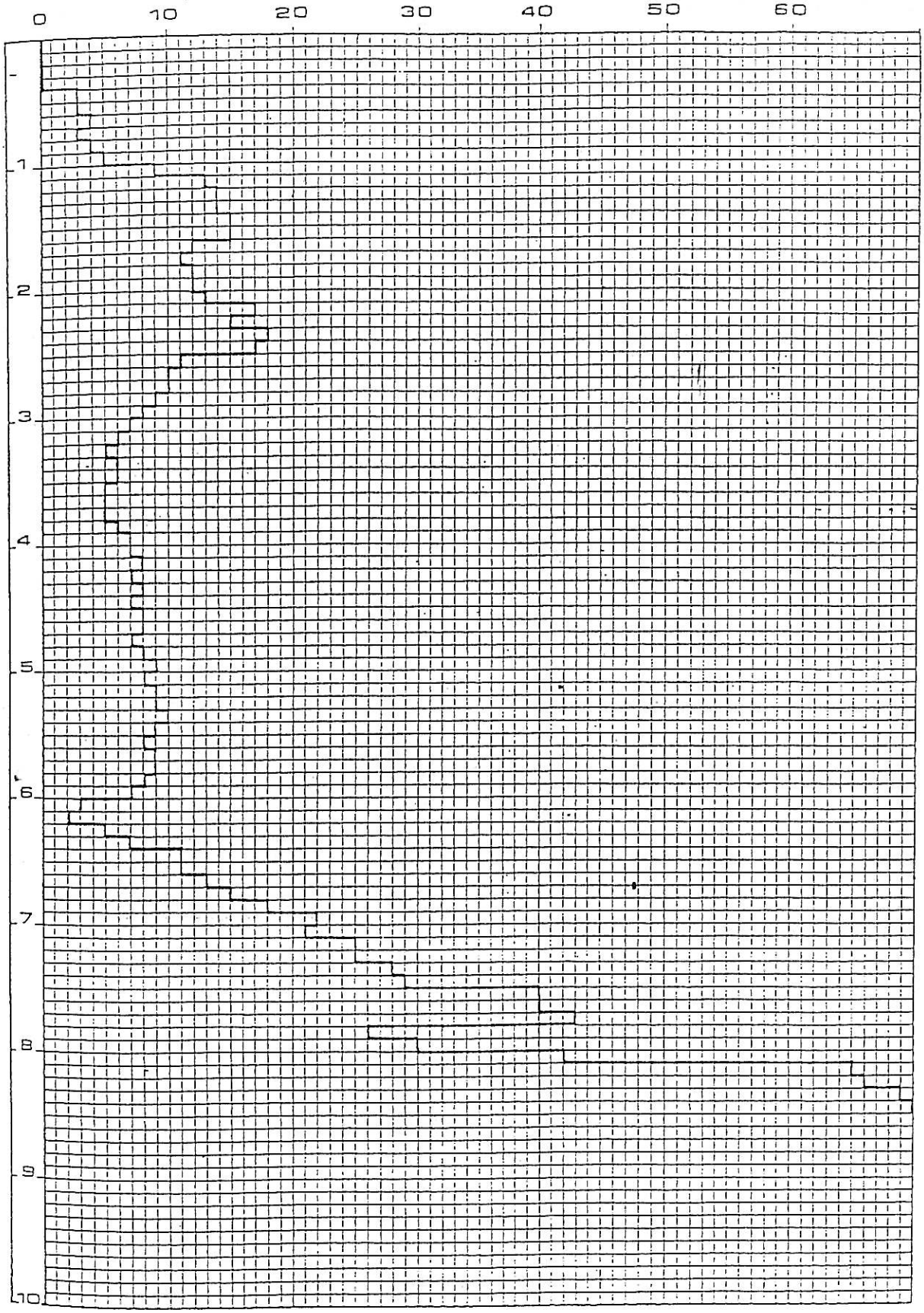
Perforazione Ø mm	Spess. strati m	Profondità m	Rivestimento	Stratigrafia	DESCRIZIONE	Falda acquifera	Campioni ■ ind. □ rim.	Pocket Penetrom. kg/cm² (v. m.) Ø mm	Vane Test (v. m.) kg/cm²
100	1	1			ARGILLA SABBIOSA SCURA			2.5 F.S.	
	1	2			ARGILLA SABBIOSA OCRA				
	6	8	5		ARGILLA SABBIOSA INCOERENTE E TORBOSA			2	
	3.2	11.2	10		ARGILLA SABBIOSA GRIGIA CON INTERCALAZIONI SABBIOSE GIALLASTRE			3.5 3.5	
		13.0			ARGILLA GRIGIO-AZZURRA			3 F.S.	
			15						
			20						

P109

65

N DL030 ⇨

DYNAMIC-PENETROMETER TEST



Descrizione:

CANTIERE:

10

COMMITTENTE: AMM.NE COM. MONTALCINO

108

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Prova N° 5

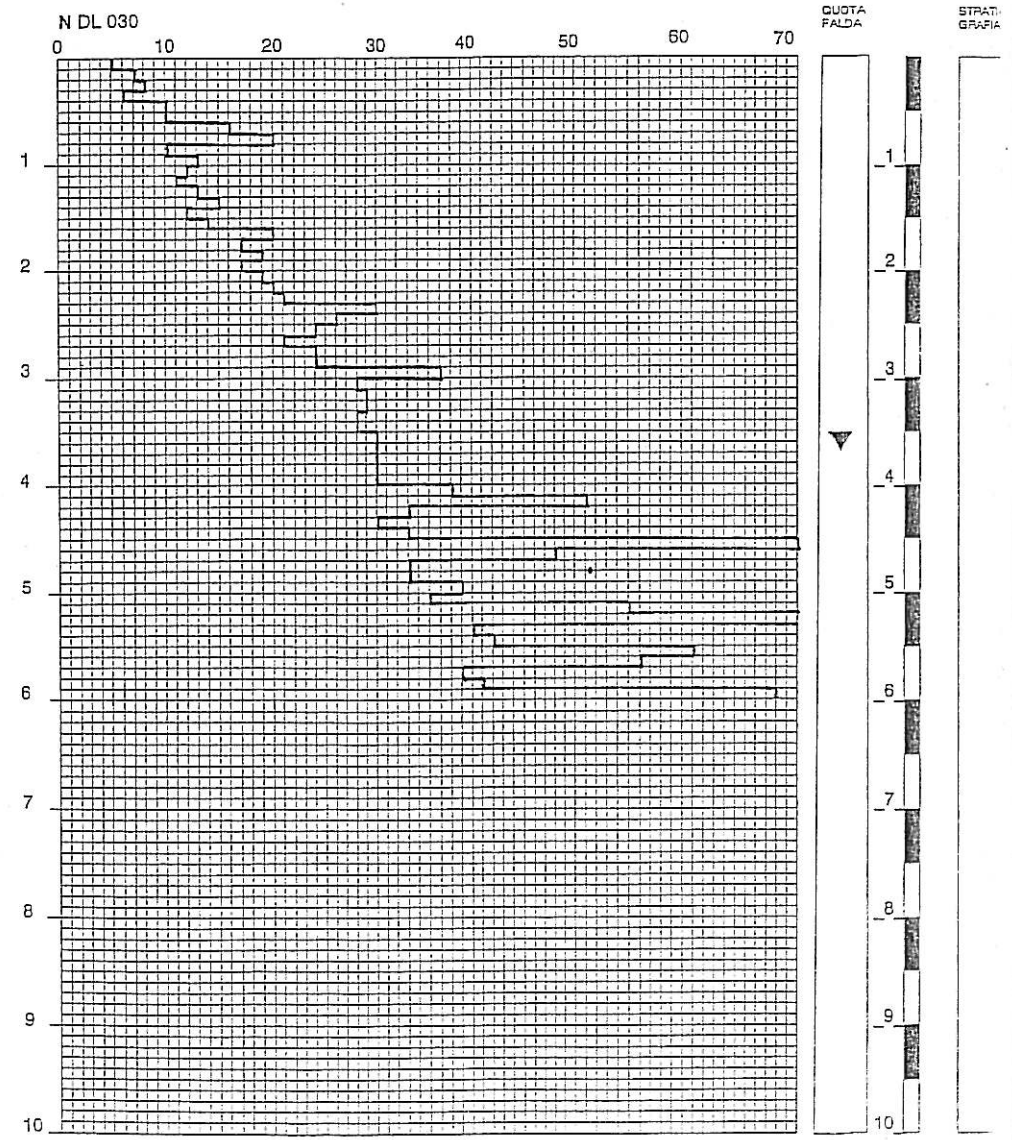
Committente ---

Data 5/8/91

Località TORRENIERI

Progetto LOTTO 8

Quota m. 280,9 Impresa esecutrice della prova Geom



P111

106

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Prova N° 3

Committente Sic

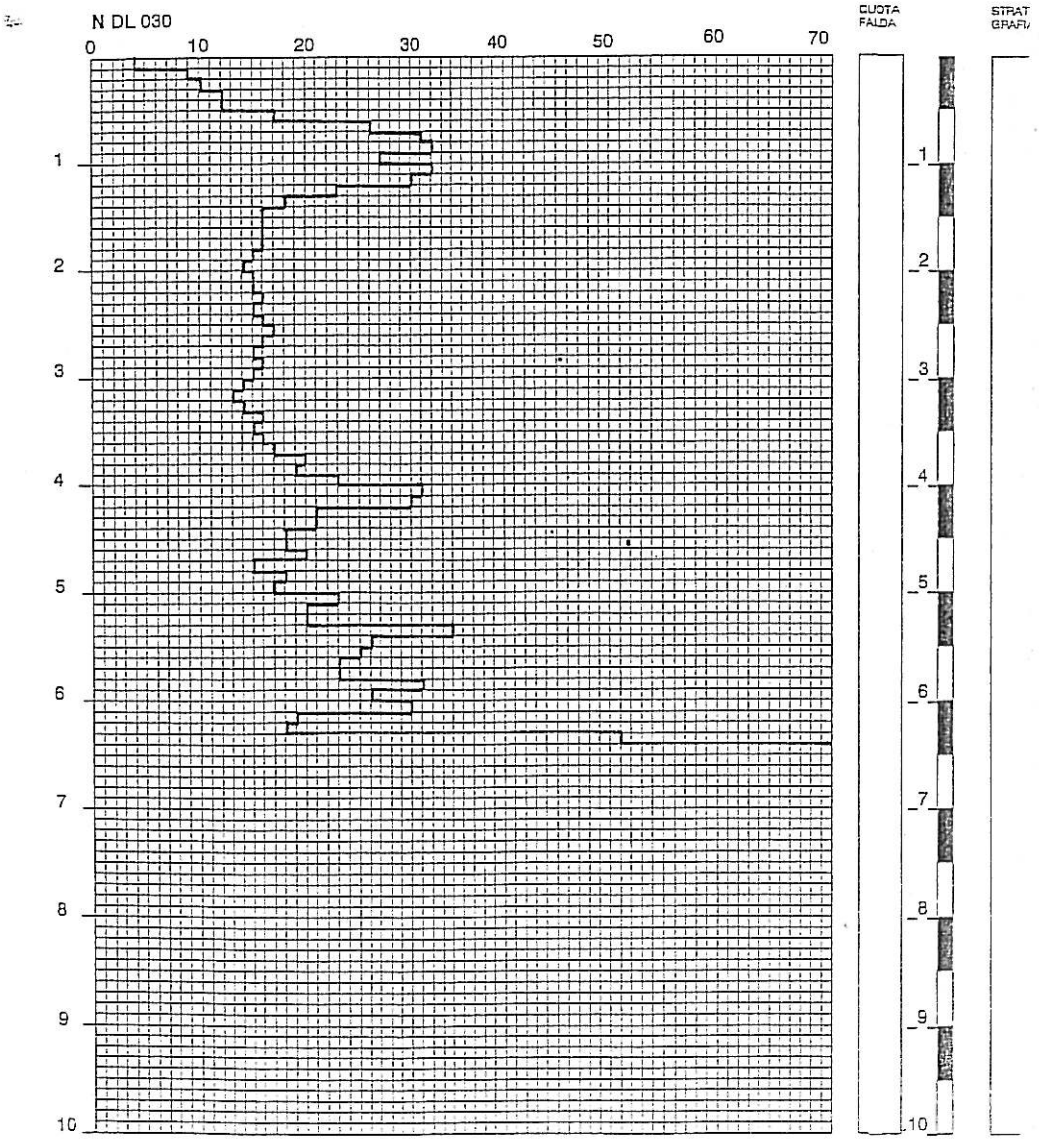
Data 5/8/91

Località TORRENIERI

Progetto LOTTO 8

Quota m 287,2

Impresa esecutrice della prova Geo



P112

104

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Prova N° 1

Committente Sig. - - -

P113

105

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Prova N^ 2

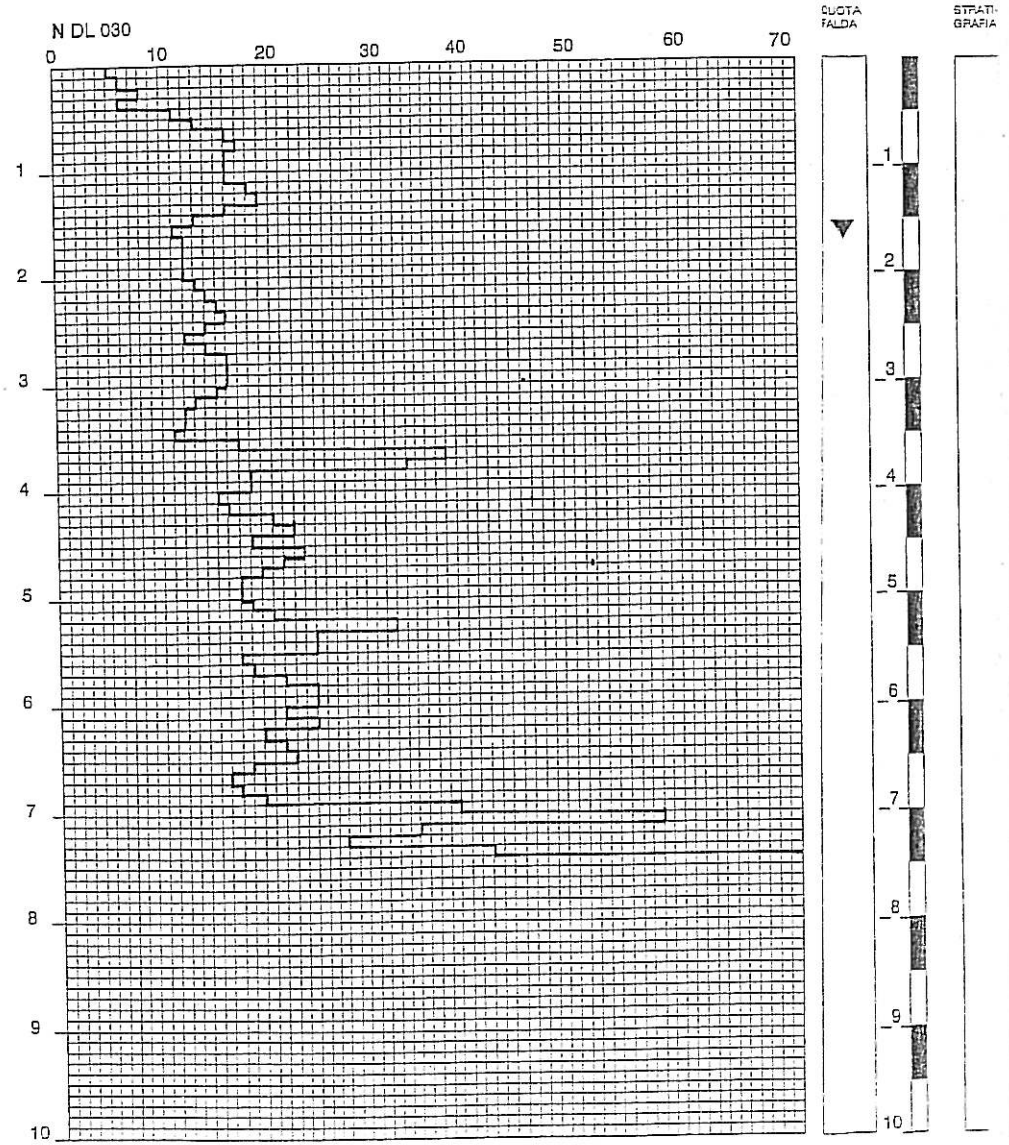
Committente Sig.

Data 5/8/91

Località TORRENIERI

Progetto LOTTO 8

Quota m 283,1 Impresa esecutrice della prova Geom. F



P114

107

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Prova N° 4

Committente Sig

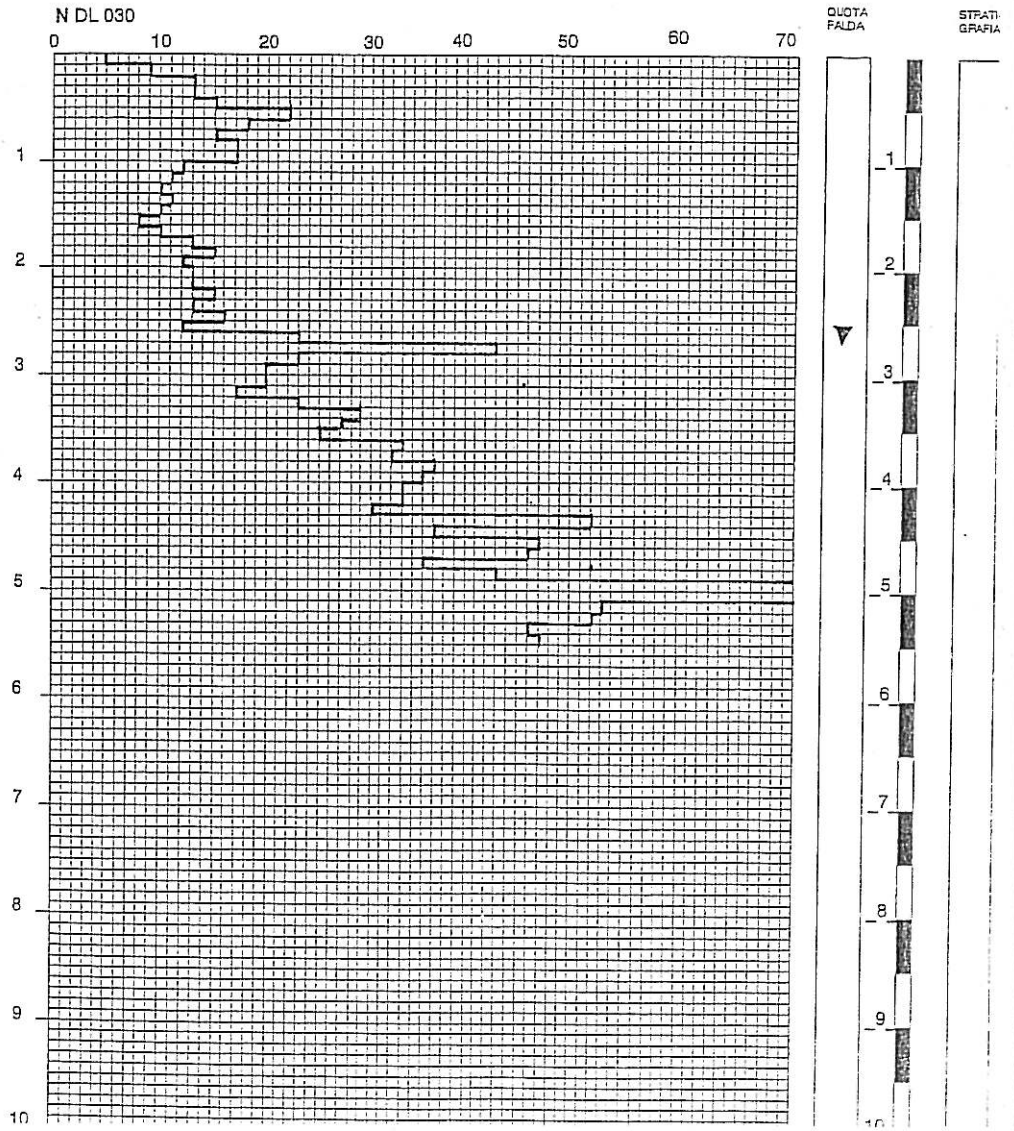
Data 5/8/91

Località TORRENIERI

Progetto LOTTO 8

Quota m 283,8

Impresa esecutrice della prova ---



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

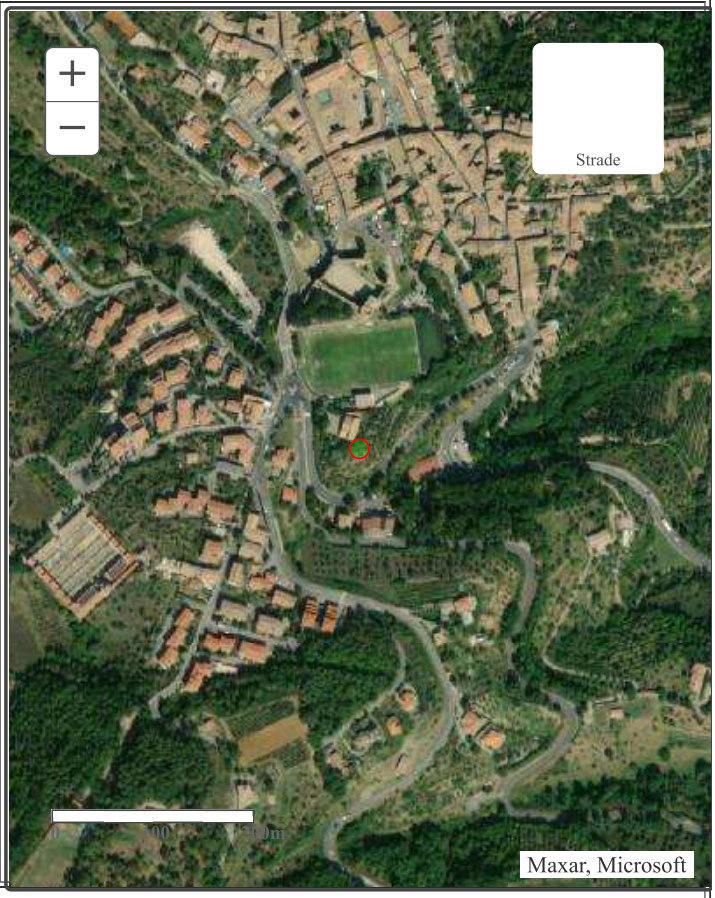
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali

Codice: 197740
Regione: TOSCANA
Provincia: SIENA
Comune: MONTALCINO
Tipologia: PERFORAZIONE
Opera: POZZO PER ACQUA
Profondità (m): 81,00
Quota pc slm (m): 535,00
Anno realizzazione: 2005
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 0,800
Portata esercizio (l/s): 0,500
Numero falde: 1
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): NO
Numero strati: 1
Longitudine WGS84 (dd): 11,489889
Latitudine WGS84 (dd): 43,054561
Longitudine WGS84 (dms): 11° 29' 23.60" E
Latitudine WGS84 (dms): 43° 03' 16.42" N

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	81,00	81,00	250

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	40,00	81,00	41,00

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	40,00	76,00	36,00	160

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
set/2005	40,00	44,00	4,00	0,500

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	81,00	81,00		ARENARIE STRATIFICATE CON FRATTURE

ISPRA - Copyright 2018

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali

Codice: 197736
Regione: TOSCANA
Provincia: SIENA
Comune: MONTALCINO
Tipologia: PERFORAZIONE
Opera: POZZO PER ACQUA
Profondità (m): 50,00
Quota pc slm (m): 106,00
Anno realizzazione: 2001
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 2,500
Portata esercizio (l/s): 2,000
Numero falde: 1
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): NO
Numero strati: 4
Longitudine WGS84 (dd): 11,427950
Latitudine WGS84 (dd): 42,965950
Longitudine WGS84 (dms): 11° 25' 40.62" E
Latitudine WGS84 (dms): 42° 57' 57.42" N

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	50,00	50,00	250

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	7,00	11,00	4,00

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	7,00	11,00	4,00	ND

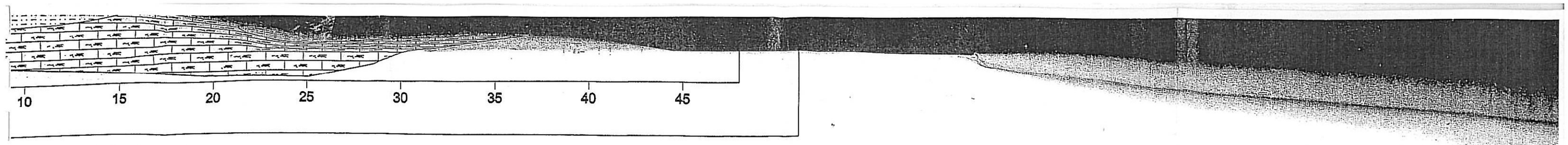
MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
apr/2001	6,00	8,00	2,00	2,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00		TERRENO VEGETALE
2	1,00	7,00	6,00		ARGILLA CON LIVELLI SABBIOSI
3	7,00	11,00	4,00		GHIAIA
4	11,00	50,00	39,00		ARGILLA

ISPRA - Copyright 2018



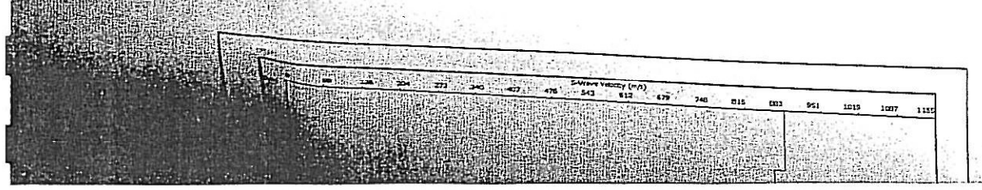
VA SCALA 1:200

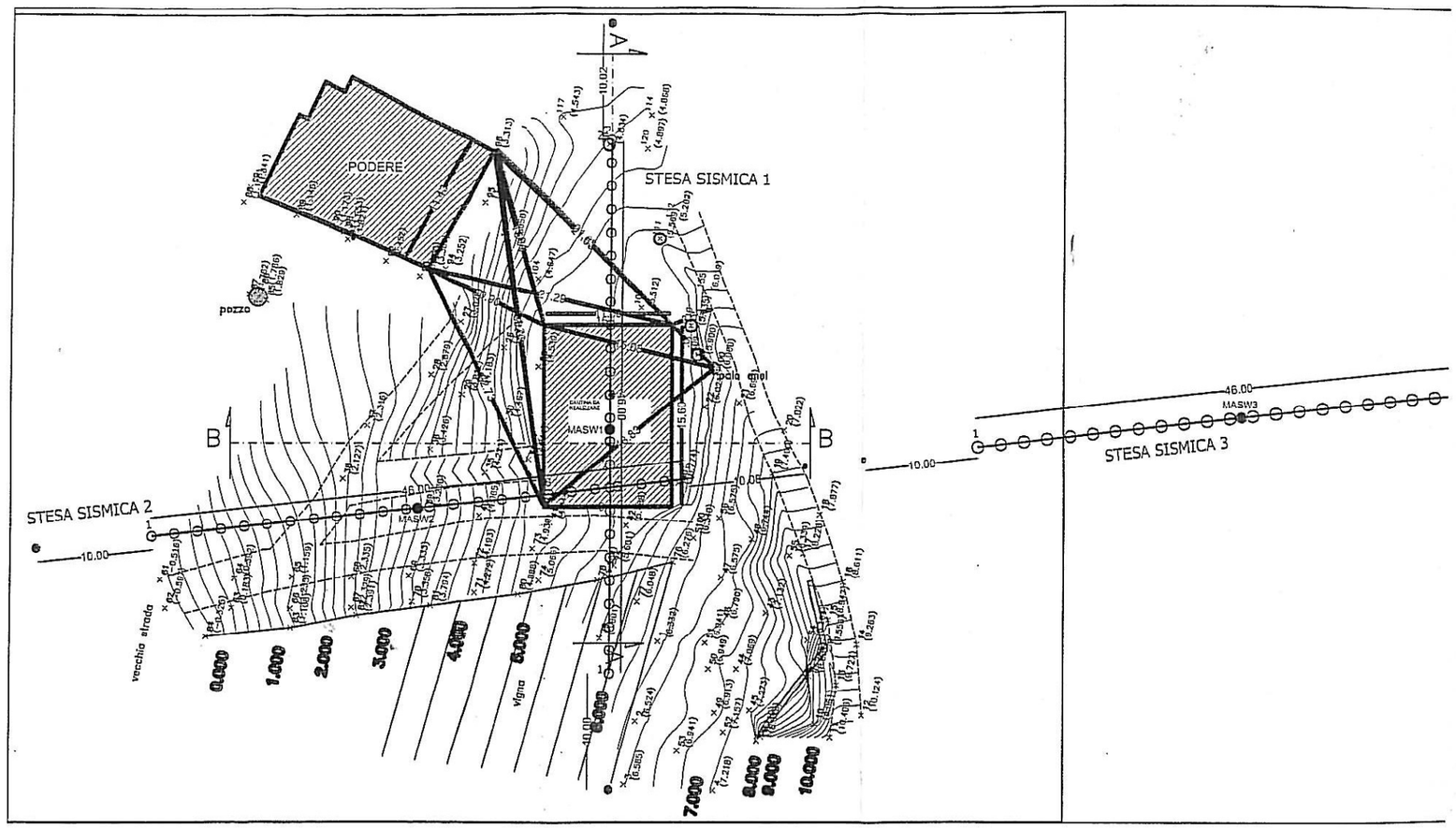
SISMOSTRATO SUPERFICIALE
VP < 800 m/s
Terreni correlabili con materiale detritico superficiale di origine naturale o di riporto e suolo

SISMOSTRATO INTERMEDIO
800 < VP < 1600/1800 m/s
Lilvello litoide e/o sublitoide alterato

SISMOSTRATO PROFONDO
VP > 1800 m/s
Livello litoide in situ non alterato, correlabile con il bedrock sismico

VA SISMOSTRATI



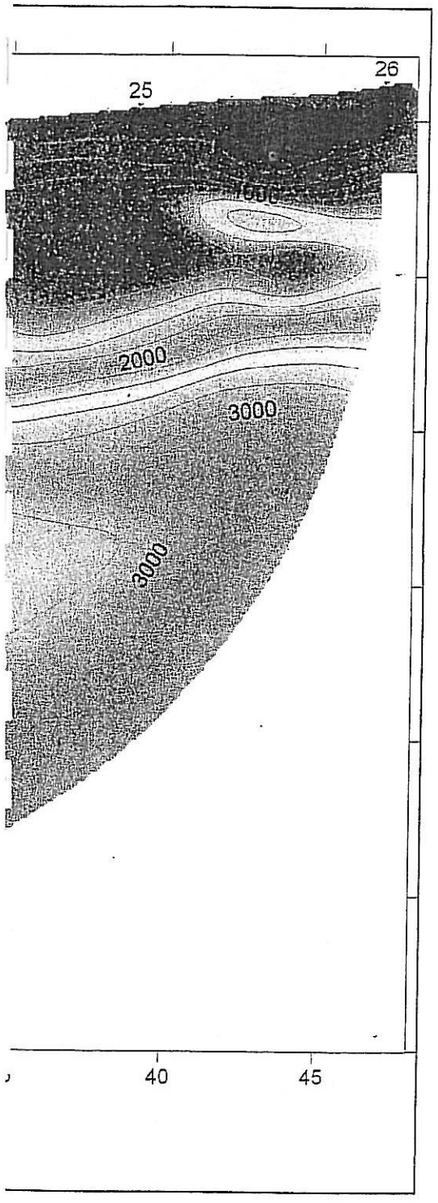


INQUADRAMENTO PLANIMETRICO STESE SISMICHE SCALA 1:500

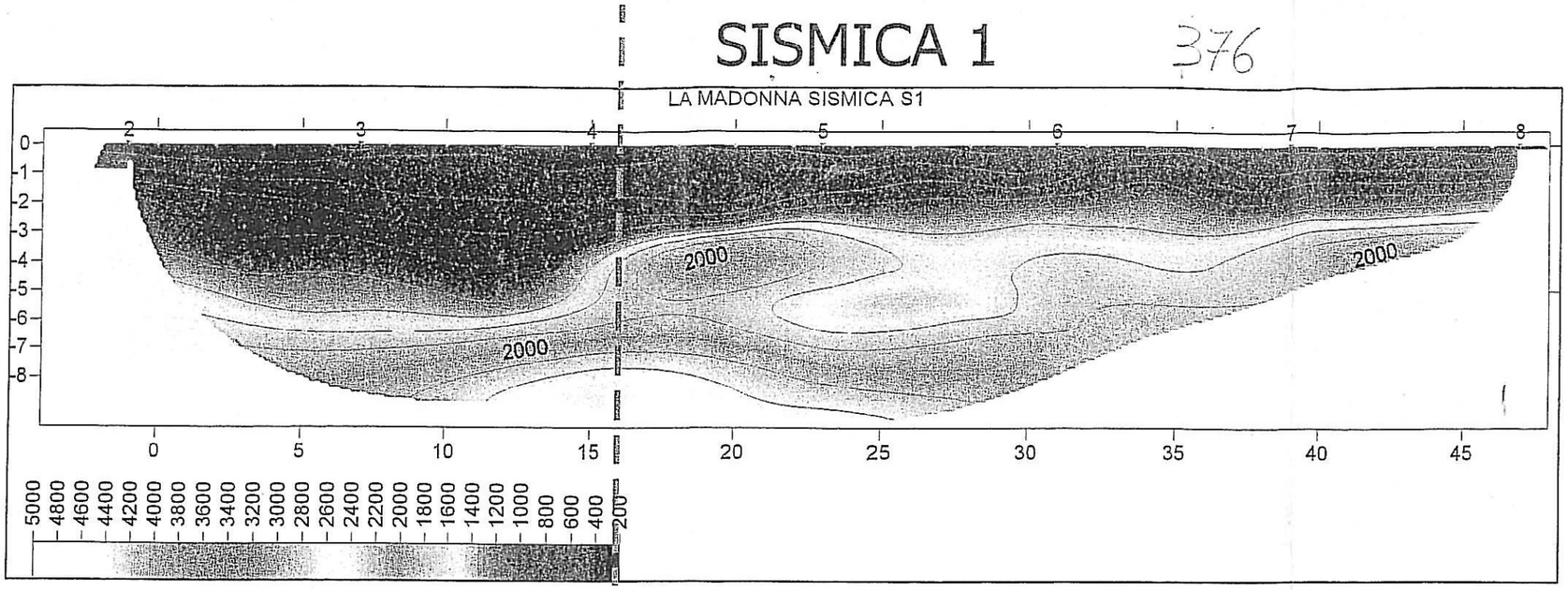
P266

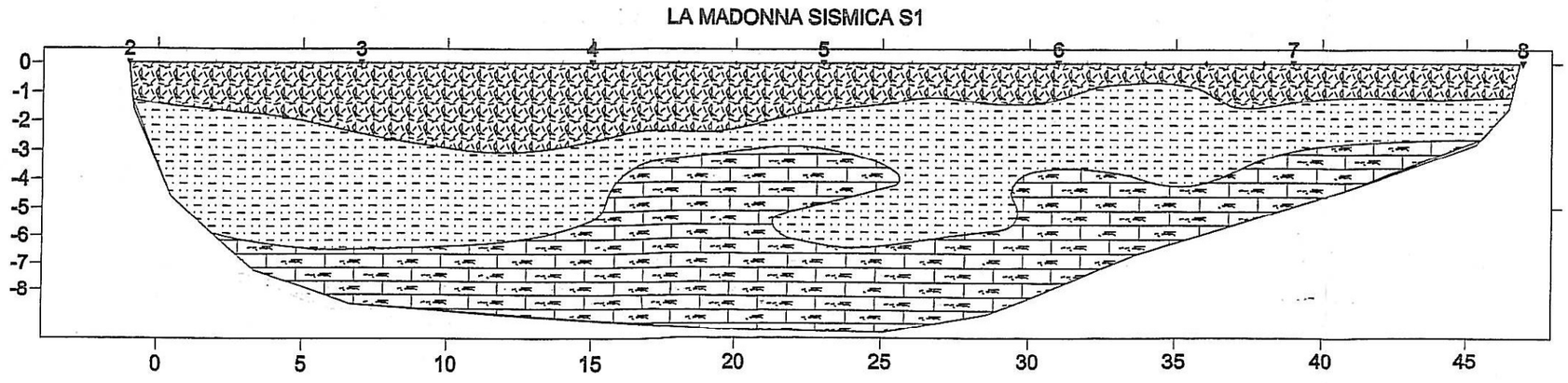
376

SISMICA 2

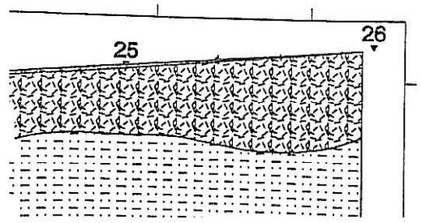


SISMICA 1





SEZIONE INTERPRETATIVA SCALA 1:200

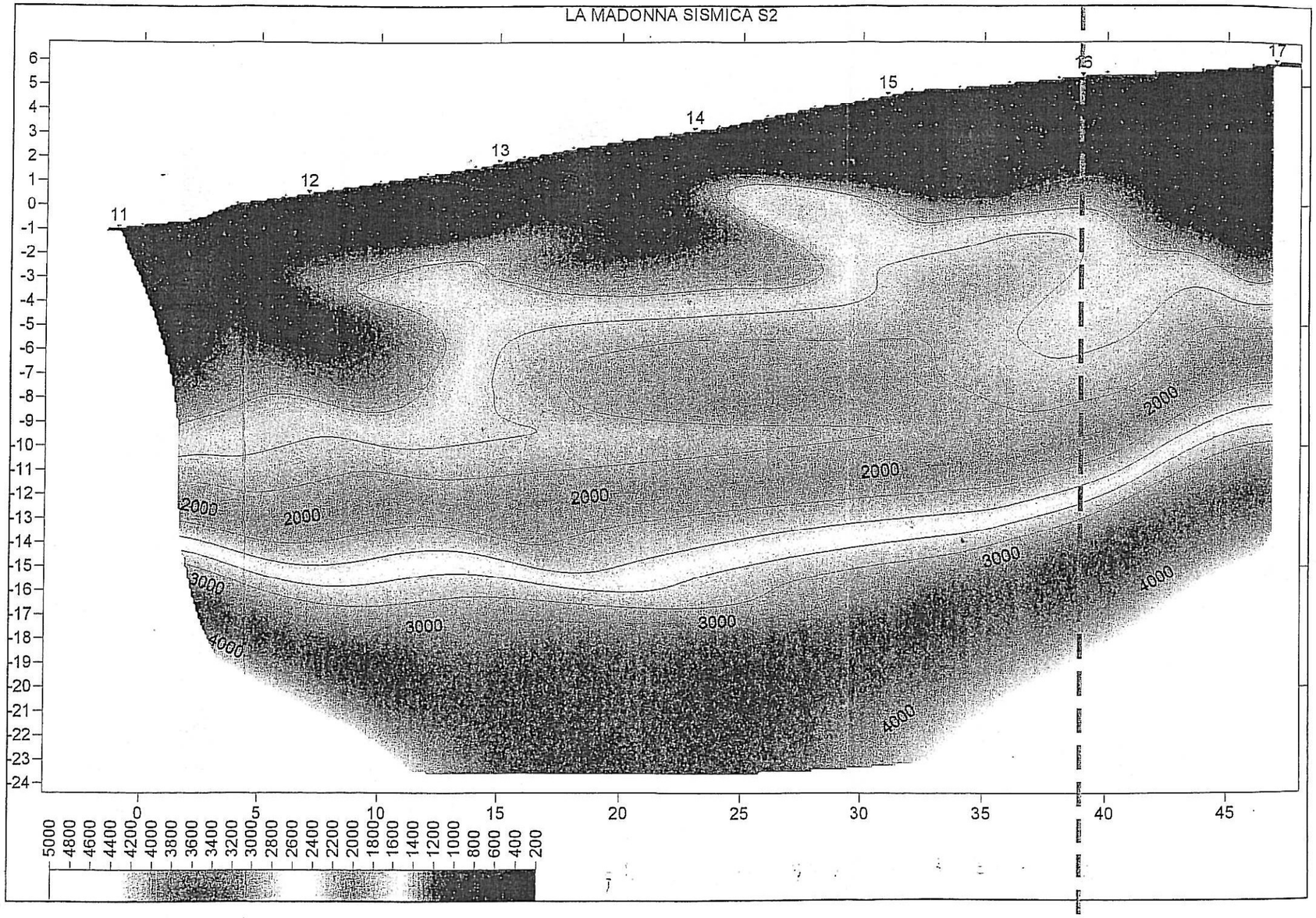


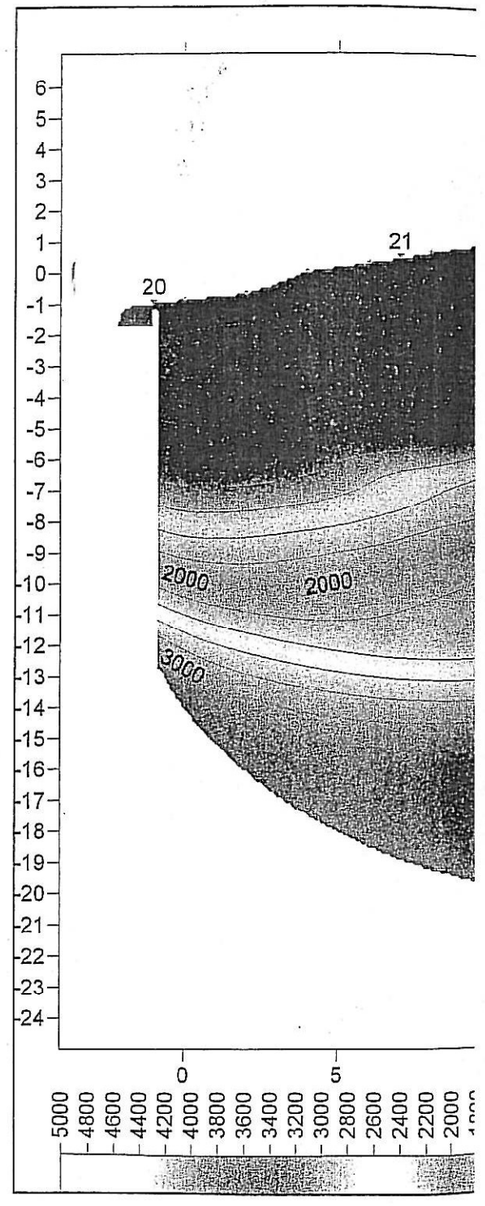
SISMICA 1

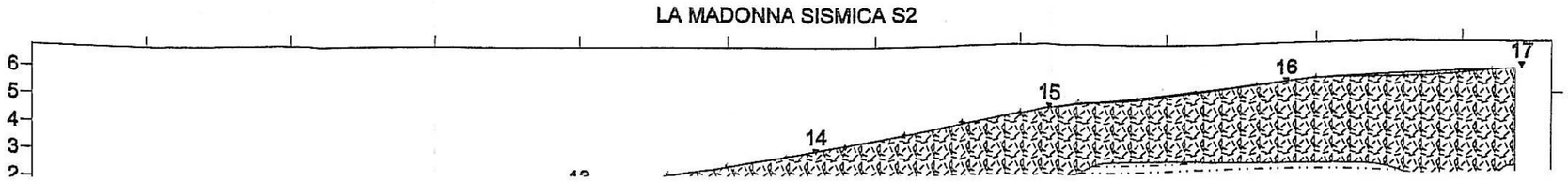
P267

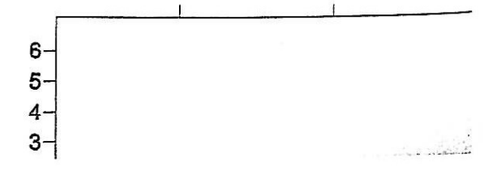
SISMICA 2

377





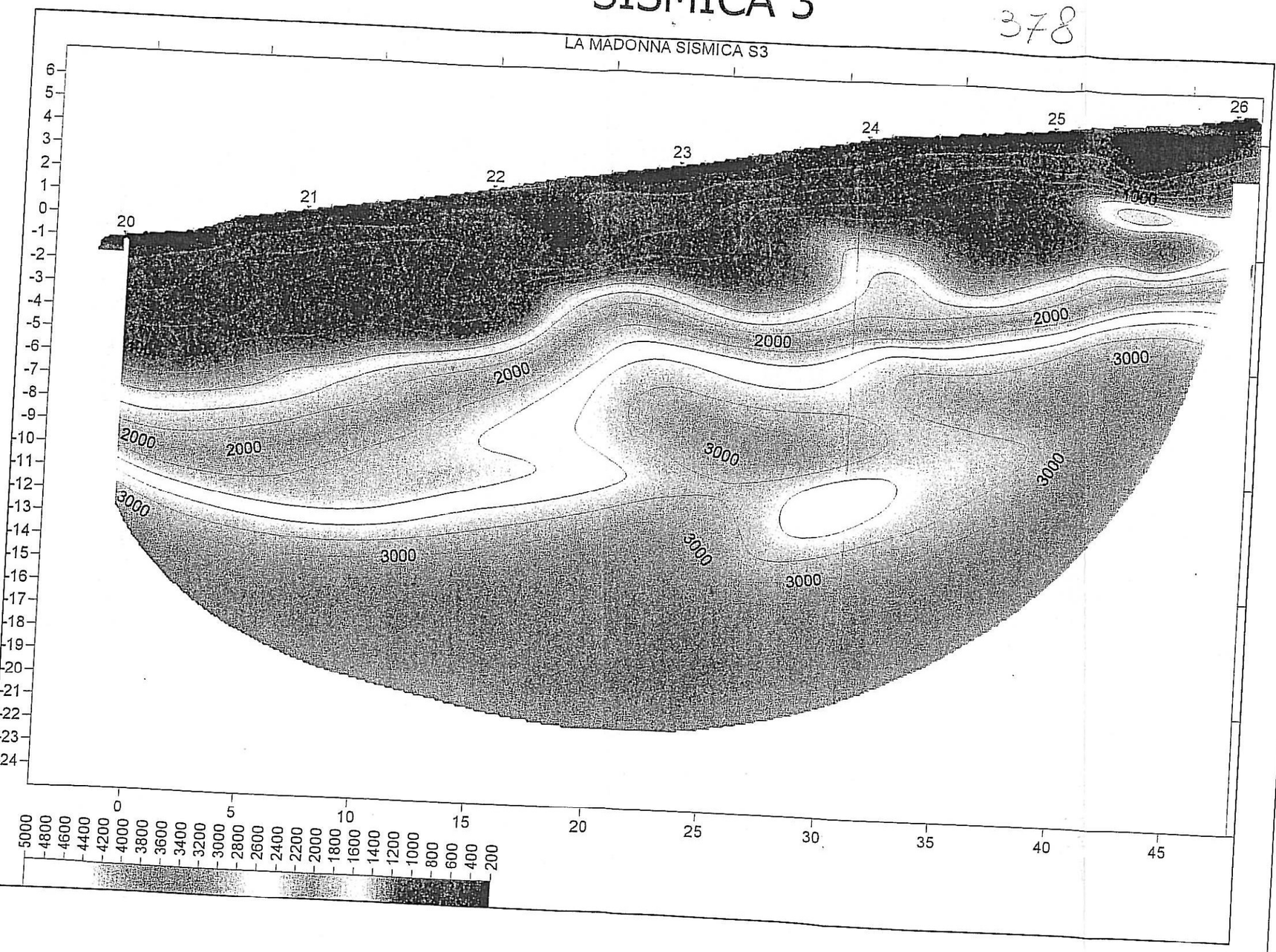


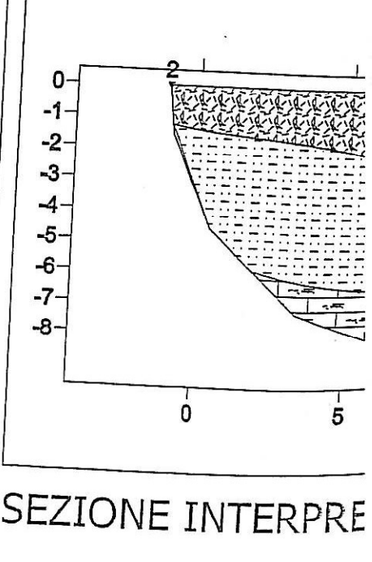


P268

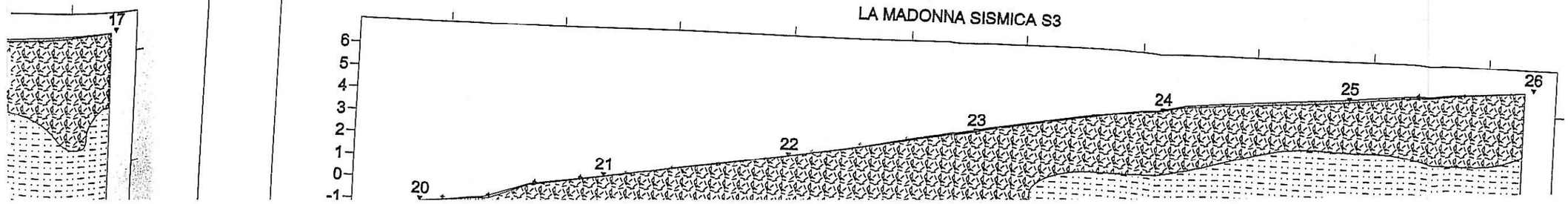
SISMICA 3

378





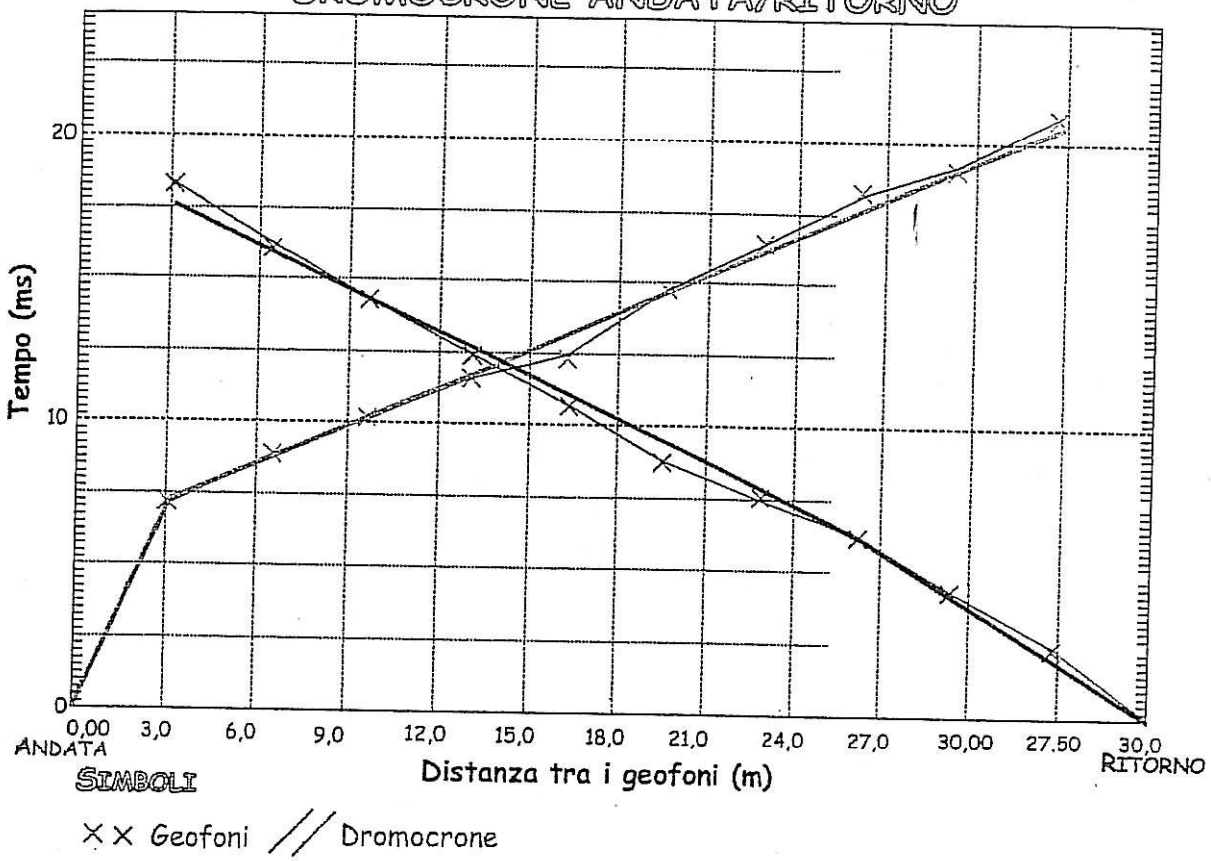
SEZIONE INTERPRE



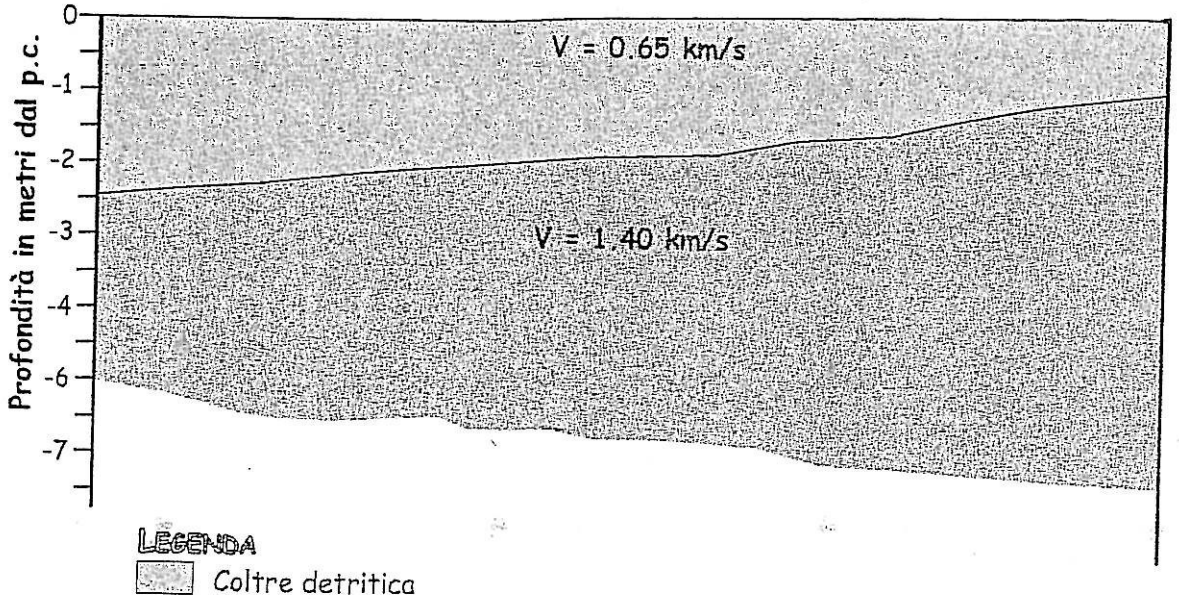
PROSPEZIONE SISMICA (rifrazione)

STENDIMENTO 1

DROMOCRONE ANDATA/RITORNO



SEZIONE INTERPRETATIVA



LEGENDA

Coltre detritica

Orizzonte roccioso alterato

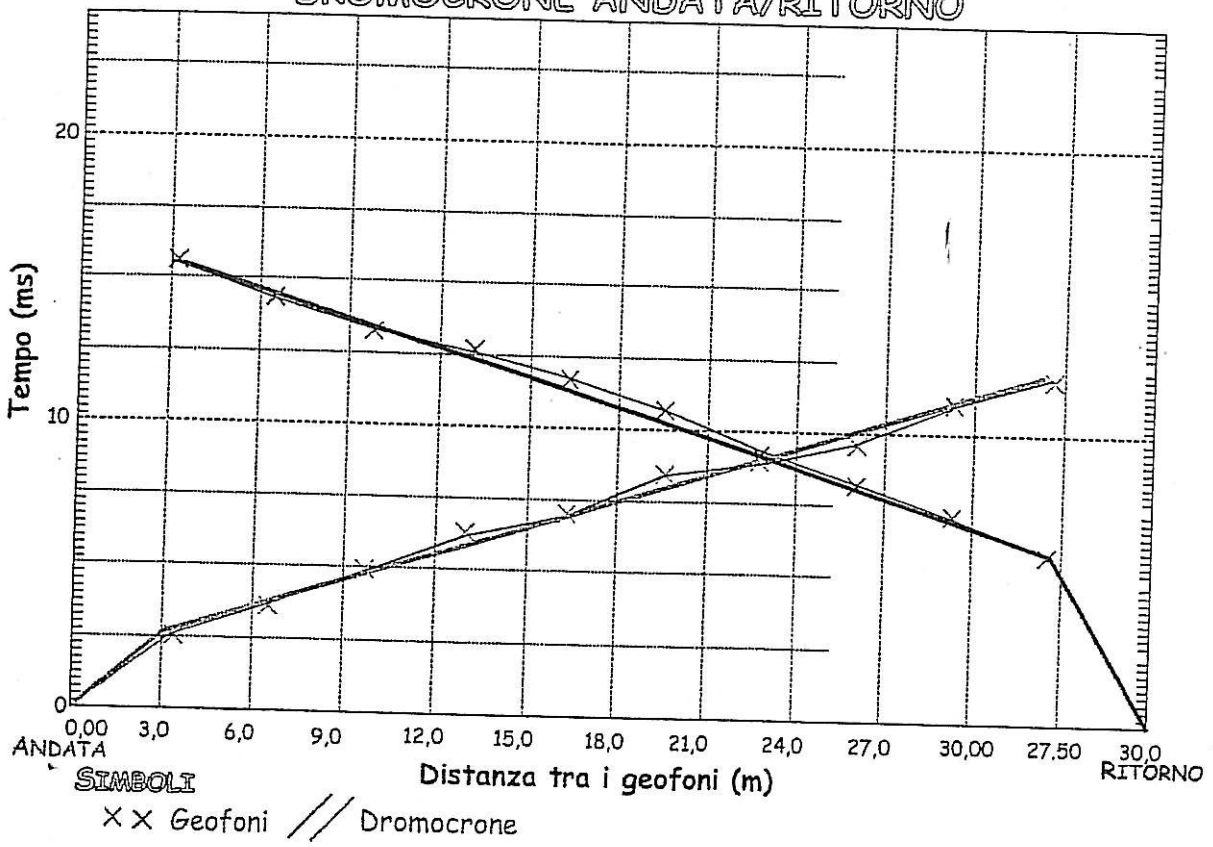
Scala verticale 1: 100

P270

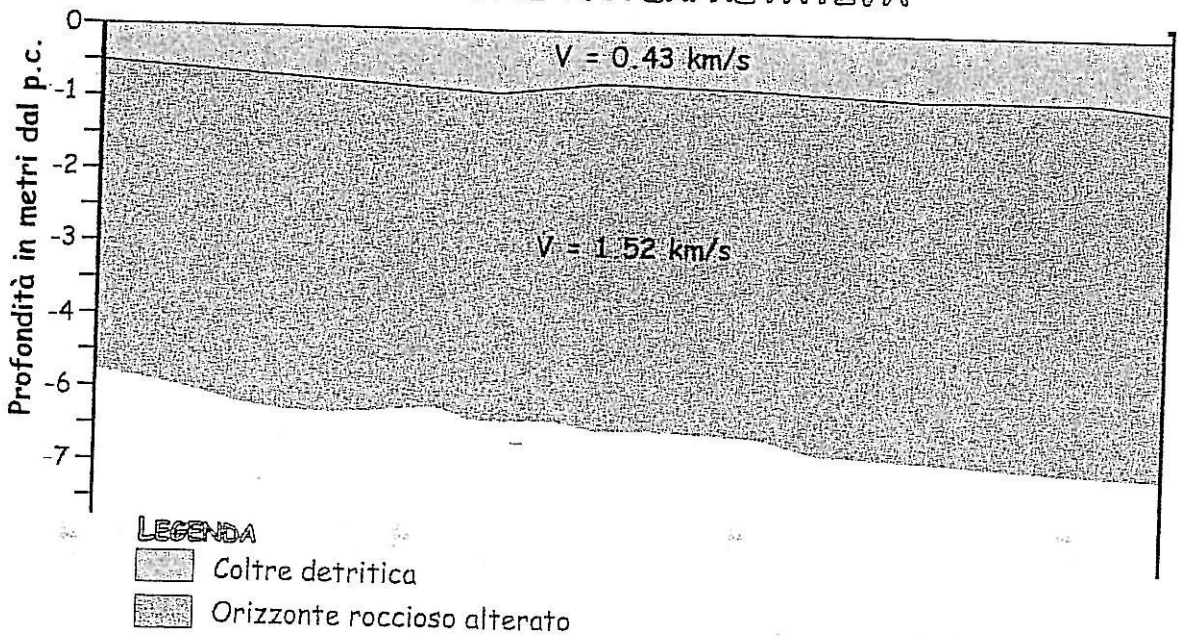
PROSPEZIONE SISMICA (rifrazione)

STENDIMENTO 2

DROMOCRONE ANDATA/RITORNO



SEZIONE INTERPRETATIVA

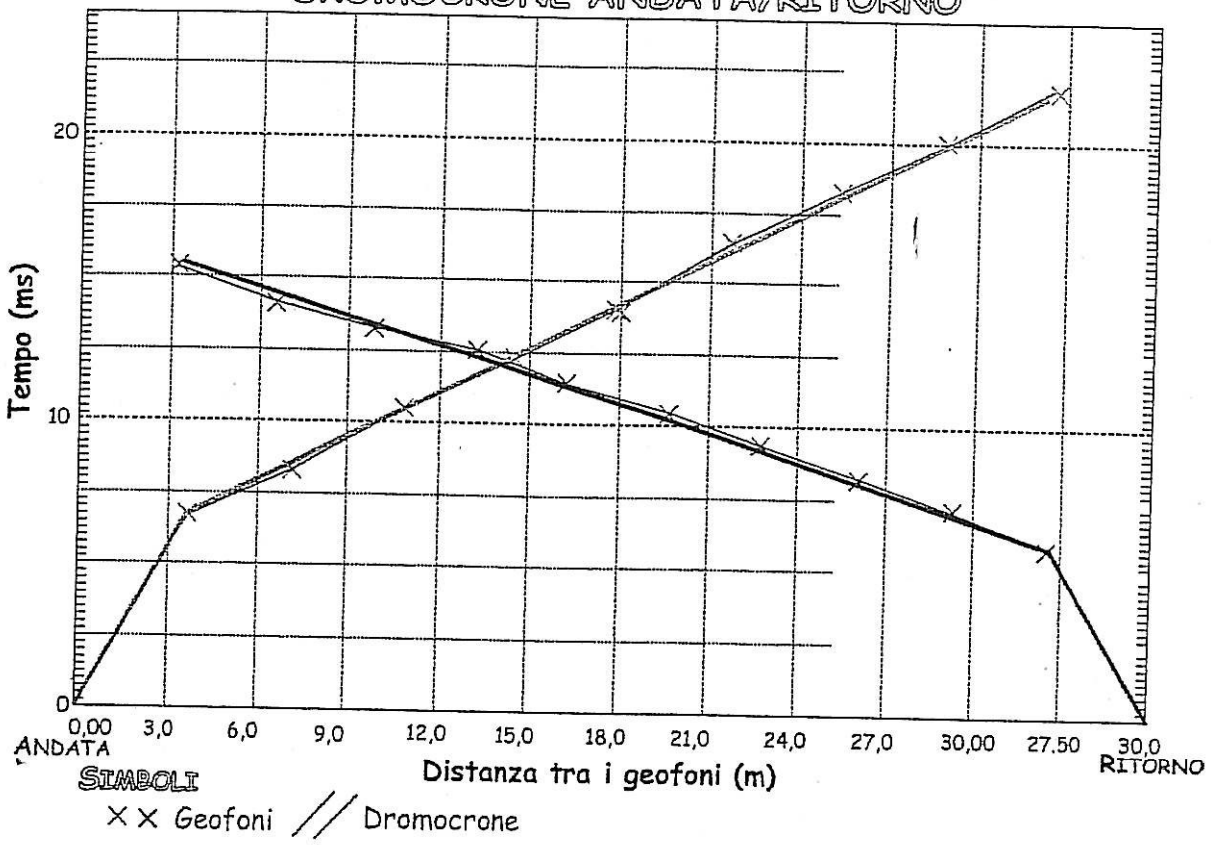


Scala verticale 1: 100

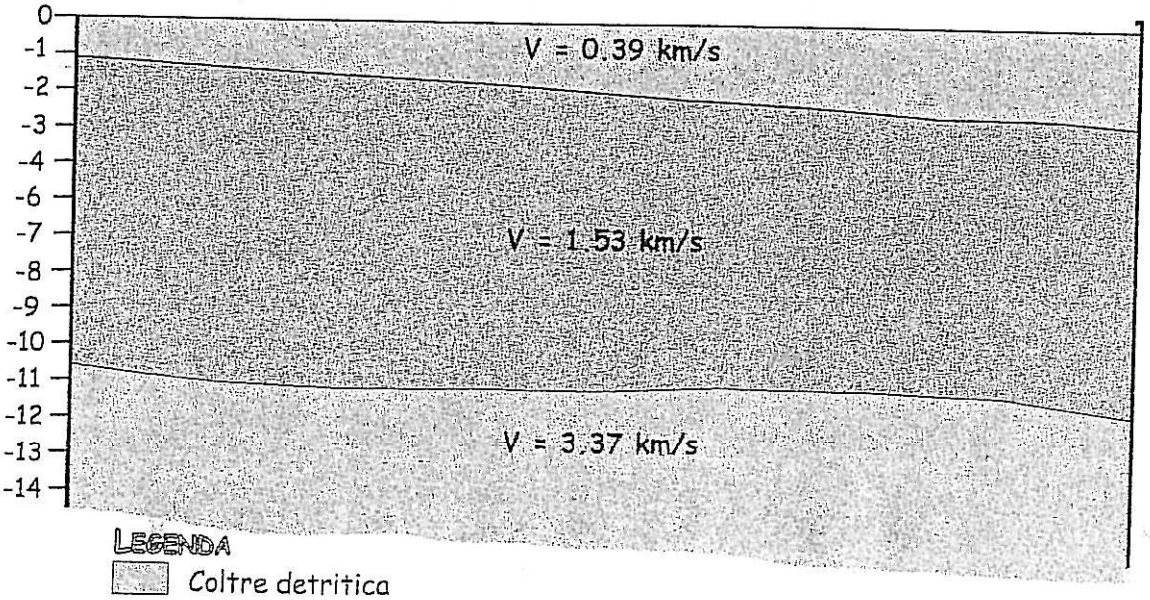
PROSPEZIONE SISMICA (rifrazione)

STENDIMENTO 4

DROMOCRONE ANDATA/RITORNO



SEZIONE INTERPRETATIVA



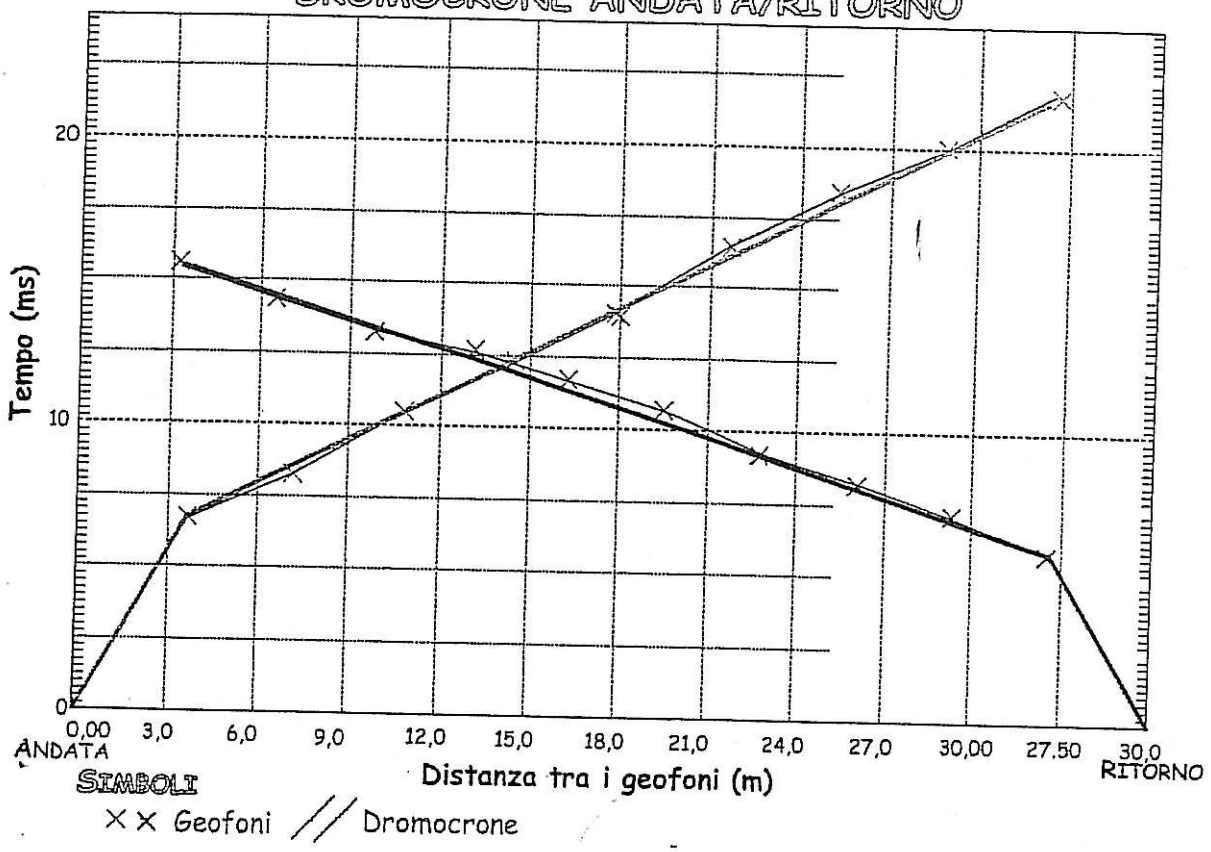
Scala verticale 1: 200

P272

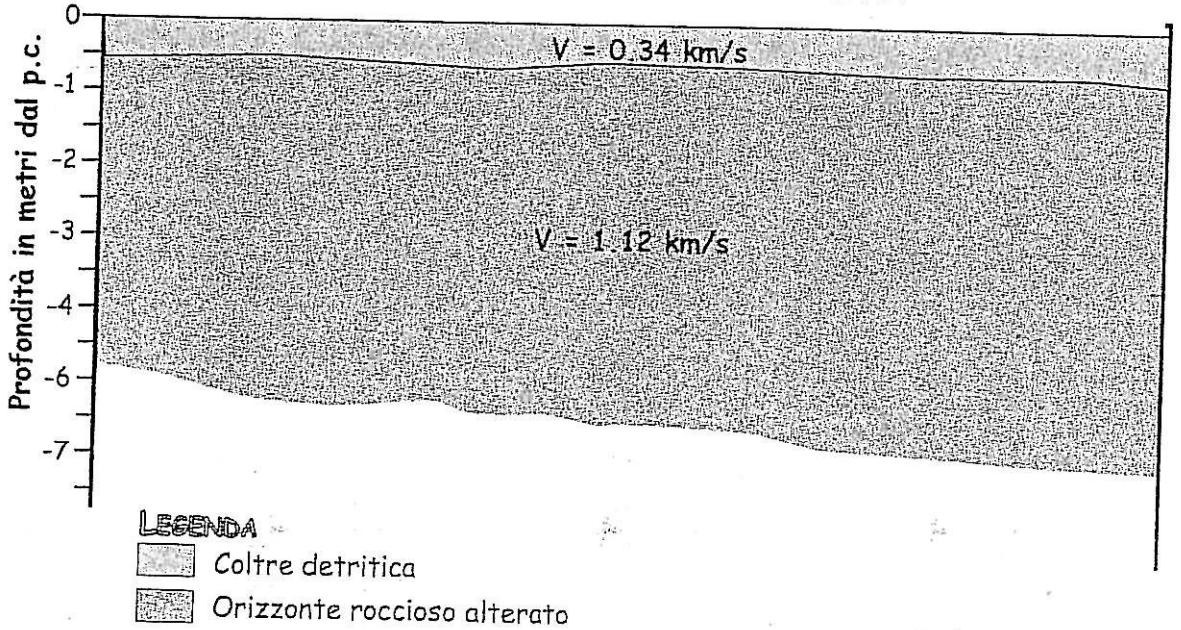
PROSPEZIONE SISMICA (rifrazione)

STENDIMENTO 3

DROMOCRONE ANDATA/RITORNO



SEZIONE INTERPRETATIVA

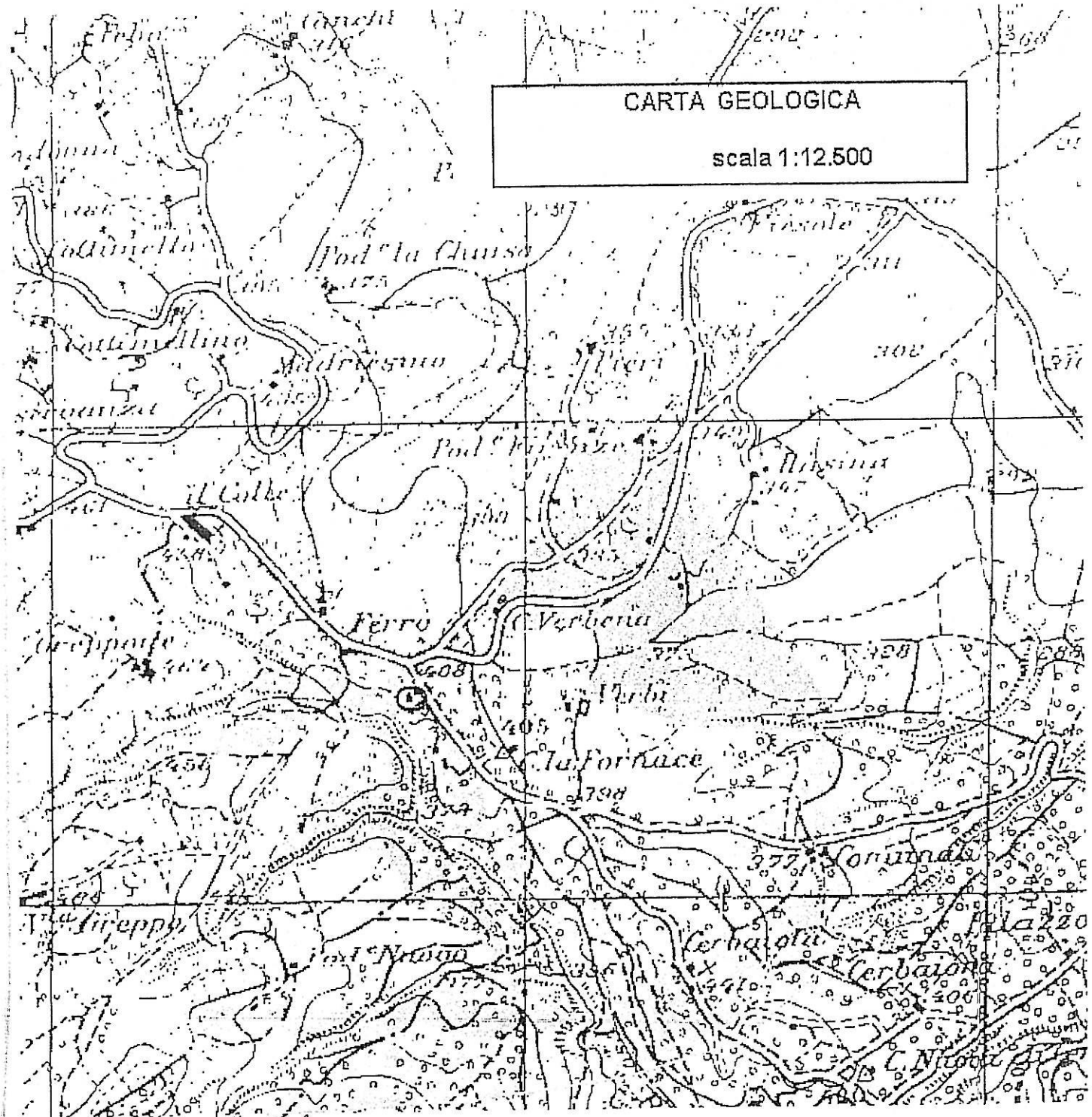


Scala verticale 1: 100

C.T.R. 130210

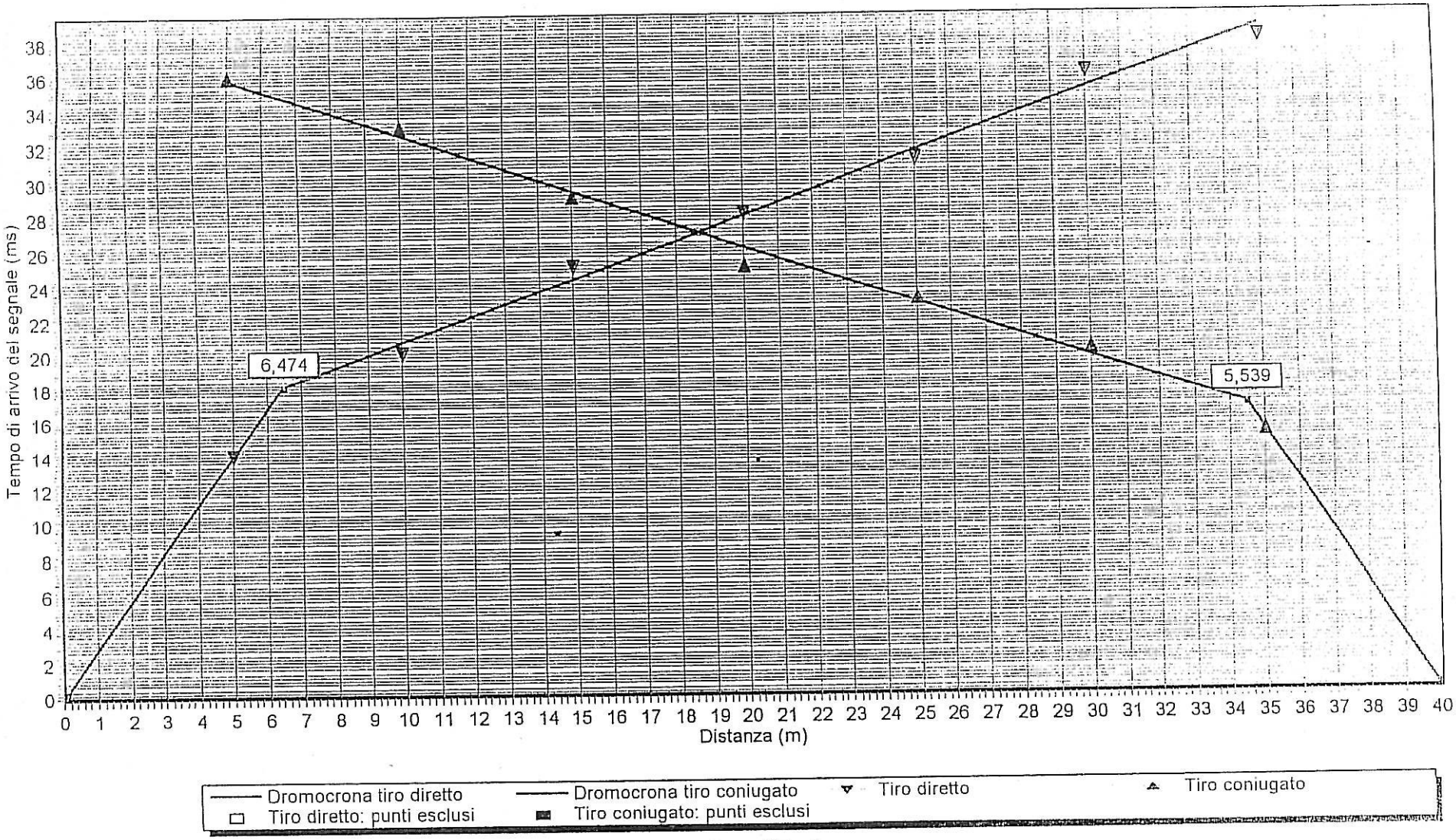
CARTA GEOLOGICA

scala 1:12.500



- Sabbie e sabbie argillose (pliocene)
- Argille e argille sabbiose (pliocene)
- Puddinghe poligeniche basali
- Formazione del caotico
- Arenarie calcaree
- Stratificazione
- Zona in esame

P273

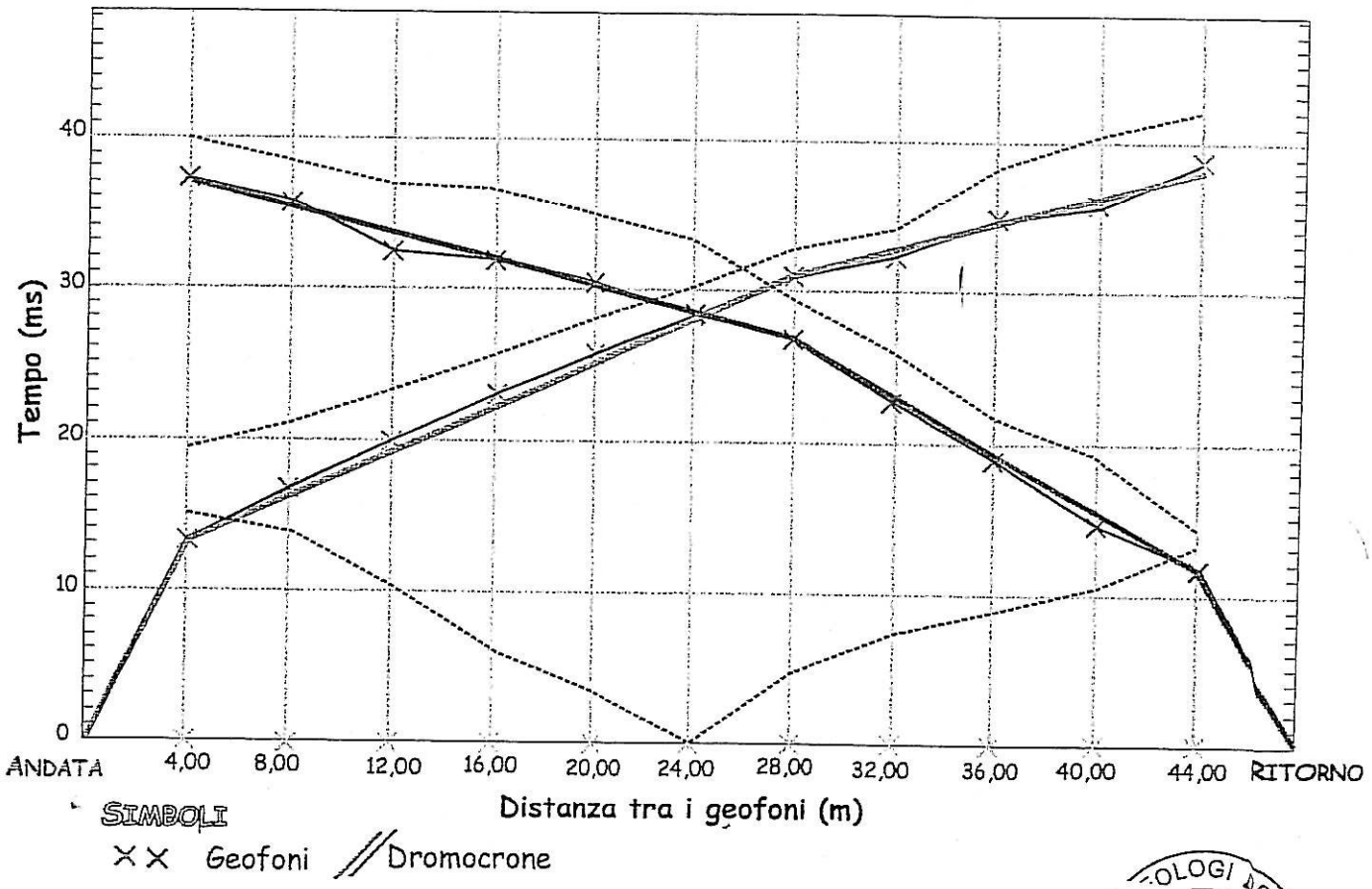

Tempo di arrivo del segnale (ms)
Distanza (m)
6,474
5,539
Dromocrona tiro diretto
Dromocrona tiro coniugato
Tiro diretto
Tiro coniugato
Tiro diretto: punti esclusi
Tiro coniugato: punti esclusi

P274

PROSPEZIONE SISMICA (rifrazione)

STENDIMENTO 1

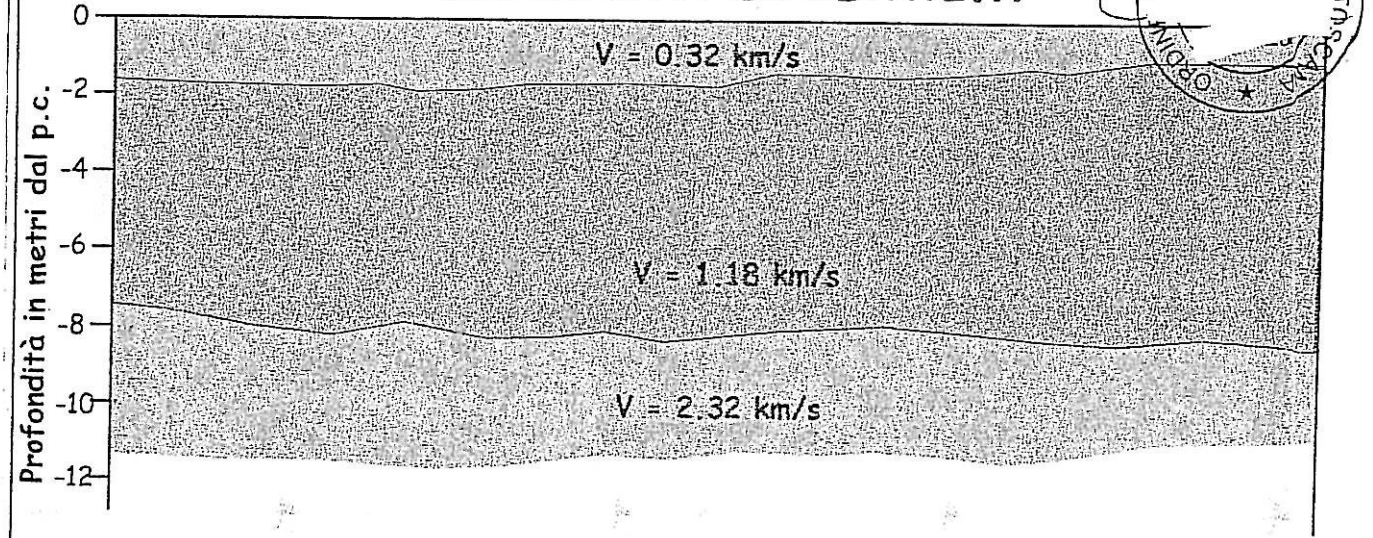
DROMOCRONE ANDATA/RITORNO



SIMBOLI

Geofoni Dromocrone

SEZIONE INTERPRETATIVA



LEGENDA

- Coltre detritica
- Orizzonte roccioso poco alterato
- Ammasso roccioso resistente

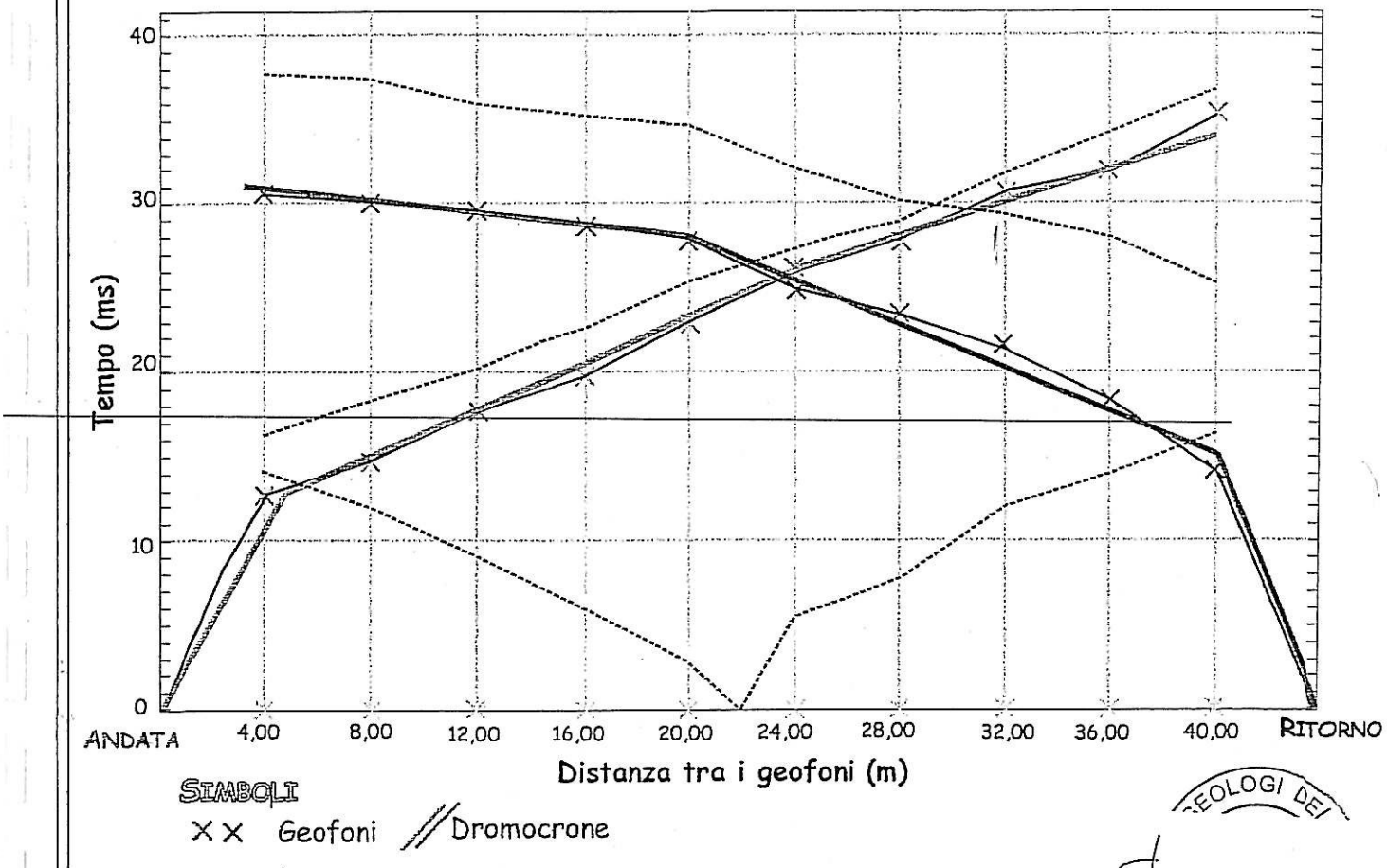
Scala verticale 1: 100

P275

PROSPEZIONE SISMICA (rifrazione)

STENDIMENTO 2

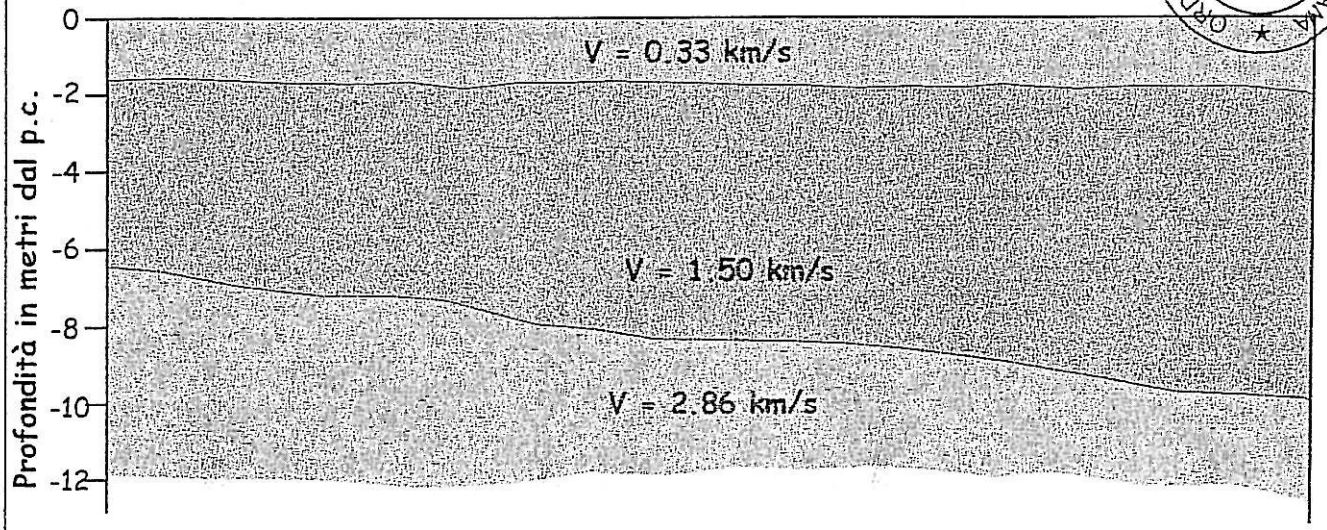
DROMOCRONE ANDATA/RITORNO



SIMBOLI

×× Geofoni // Dromocrone

SEZIONE INTERPRETATIVA

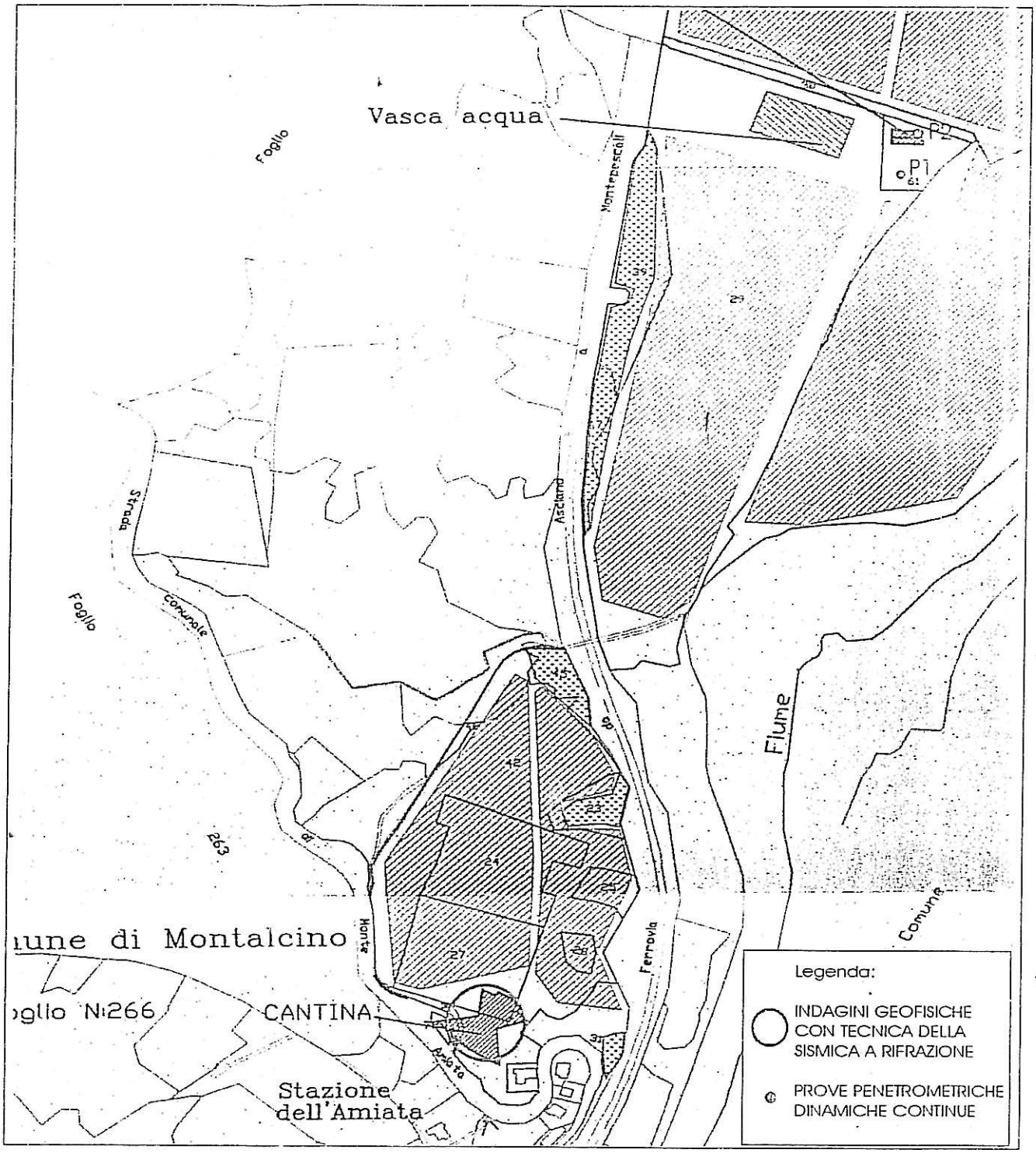


LEGENDA

- Coltre detritica
- Orizzonte roccioso da poco alterato a resistente
- Ammasso roccioso molto resistente

Scala verticale 1: 100

35-36-37



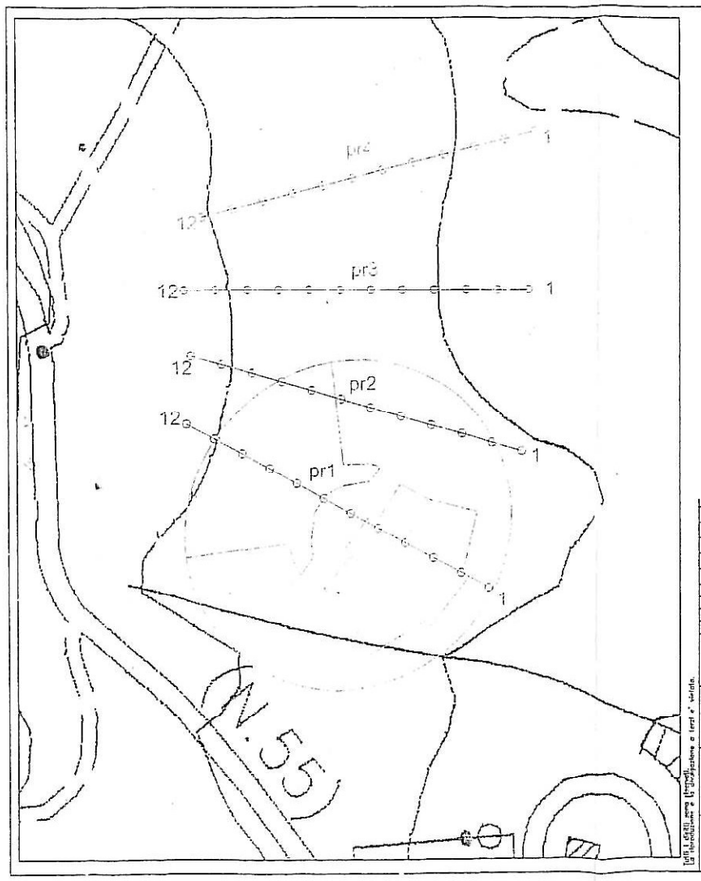
CARTA DELLE PROVE IN SITO DELLE AREE OGGETTO D'INTERVENTO COSTRUTTIVO
SCALA 1:5000

COMMITTENTE : I

DATA: GIUGNO 2003

IL GEOLOGO
DOTT.GEOL. STEFANIA MENCACCI TAV.10

P276 - P277 - P278



pr3 1 Traccia sigla e numerazione dei geofoni dei profili sismici a rifrazione

Impronta del progetto delle cantine

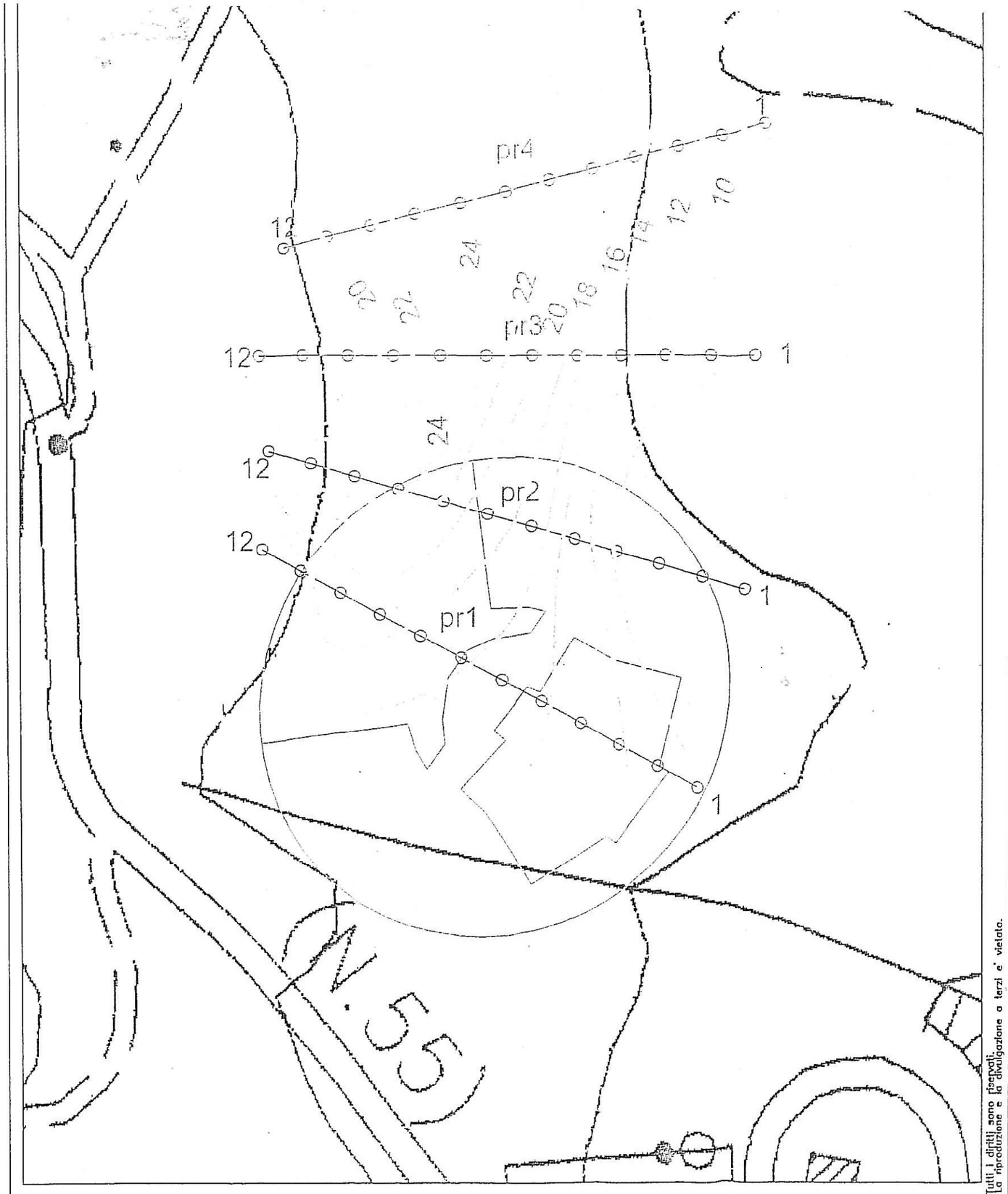
AGG.	DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO	DTA	FIRMA

PRECISIONE: Distanze: Quote: Profondità:	COMMITTENTE:	N. Arch. 766/03 N. Commesso
TAVOLA N. 1	INDAGINE: INDAGINE GEOSISMICA PER LO STUDIO DELLE CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEL SOTTOSUO NELL'AREA DI REALIZZAZIONE DICAN TINE XXXXX	
SCALA: 1:1.000		

PIANO DI POSIZIONE DELLE INDAGI NI

GEOLOGICA

N°	DATA	ELABORAZIO DATI E DISE
	Febbraio 2003	DR.G.CIAC



22 20 Linee isopache della totalità dei terreni di copertura (terreni superficiali - susbtrato e/o terreni detritici) con valore in metri

P276 - P277 - P278

AGG.	DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO	DATA

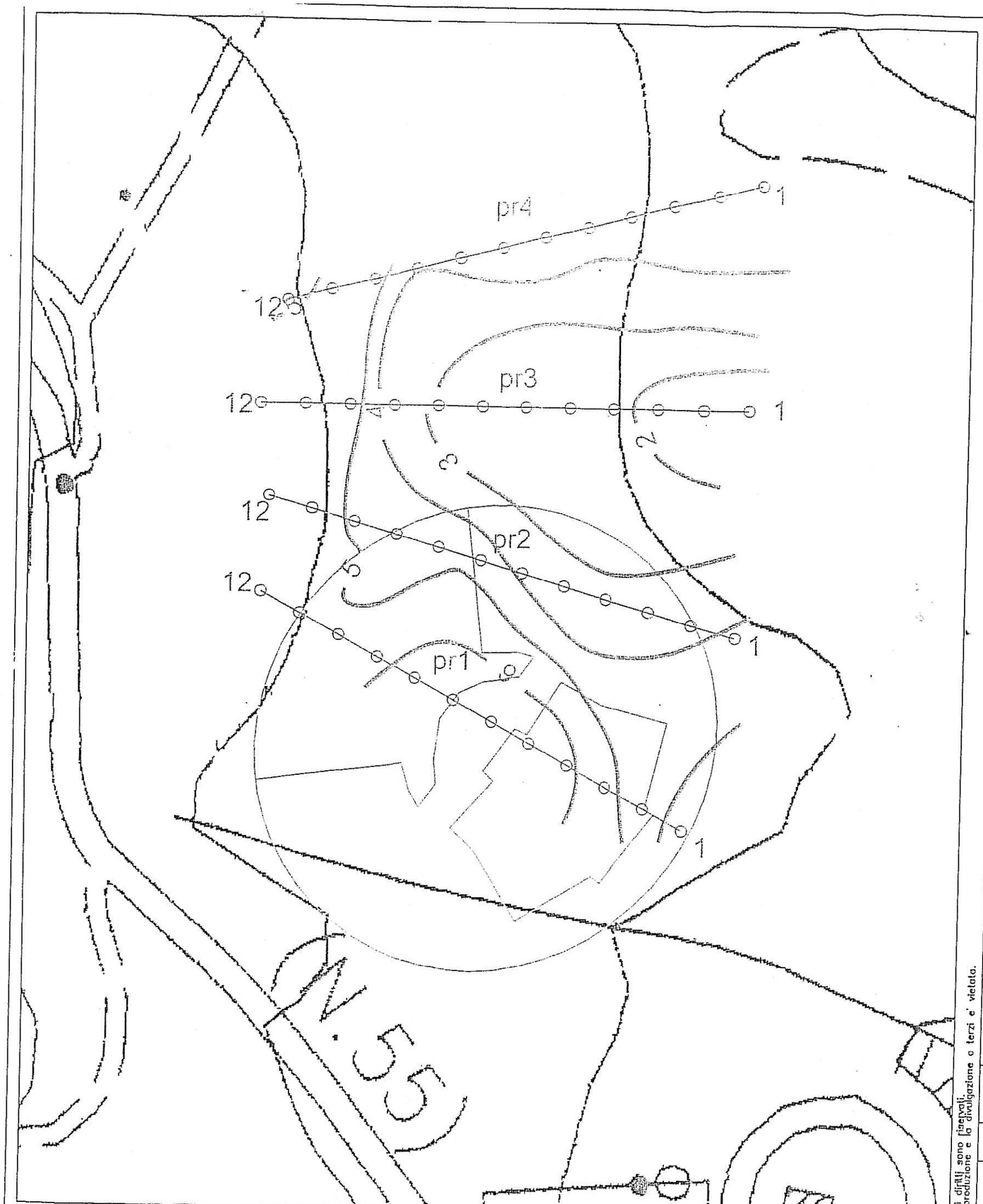
PRECISIONE: Distanze: Quote: Profondita':	COMMITTENTE:	N. Arch N. Commes
TAVOLA N. 3	INDAGINE: INDAGINE GEOSISMICA PER LO STUDIO DE CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEI NELL'AREA DI REALIZZAZIONE DI CANTINI	
SCALA: 1:1.000		

CARTA DEGLI SPESSORI DELLA TOTALITA' DELLE CO
(SPESSORI STRATO SUPERFICIALE + STRATO INTERI

DATA
Febbra
2003

Tutti i diritti sono riservati. La riproduzione e la divulgazione a terzi è vietata.

P276 - P277 - P278



-5- Linee isopache dei terreni di copertura superficiali con valore in metri

AGG.	DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO	DATA	FIRMA

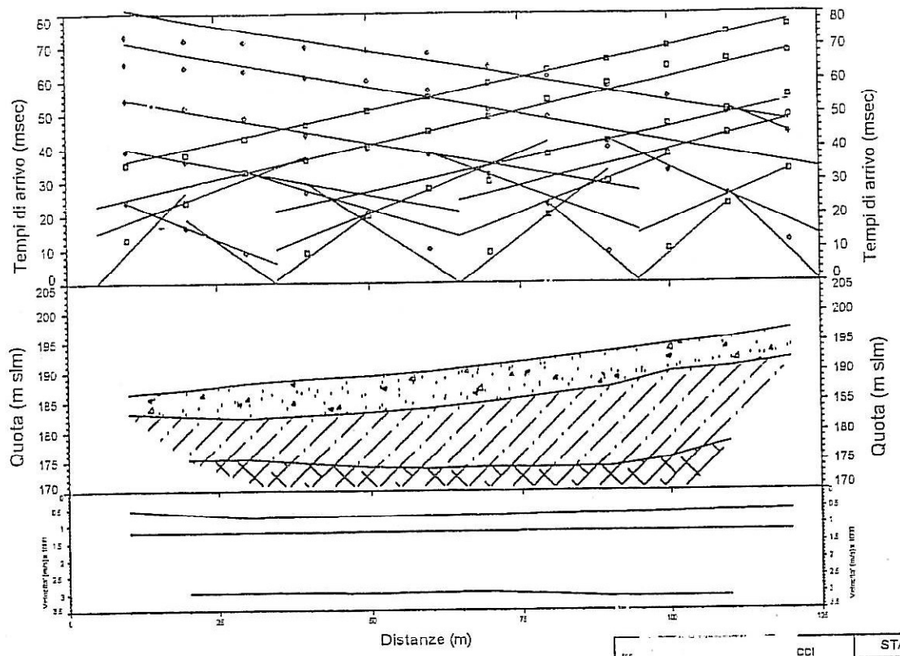
PRECISIONE:	COMMITTENTE:	
Distanze:		N. Arch. 766/03
Quote:		
Profondita':		N. Commessa
TAVOLA N. 2	INDAGINE: INDAGINE GEOSISMICA PER LO STUDIO DELLE CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEL SOTTOSUOLO NELL'AREA DI REALIZZAZIONE DI CANTINE XXXXX	
SCALA: 1:1.000		

CARTA DEGLI SPESSORI DELLE COPERTURE SUPERFICIALI (SPESSORI STRATO SUPERFICIALE)

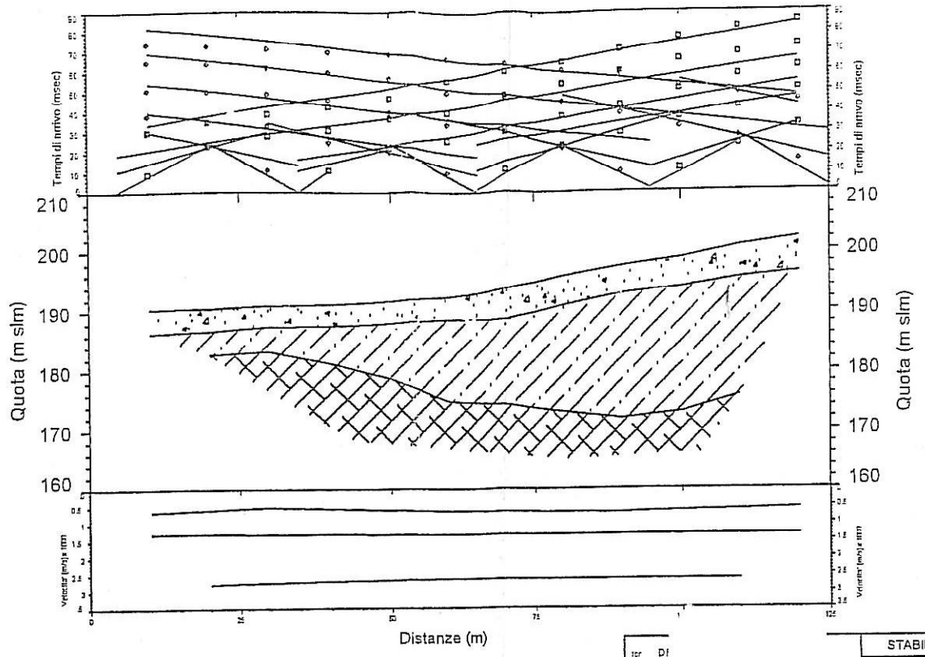
Ti i diritti sono riservati riproduzione e la divulgazione a terzi e' vietata.

DATA | ELABORAZIONE

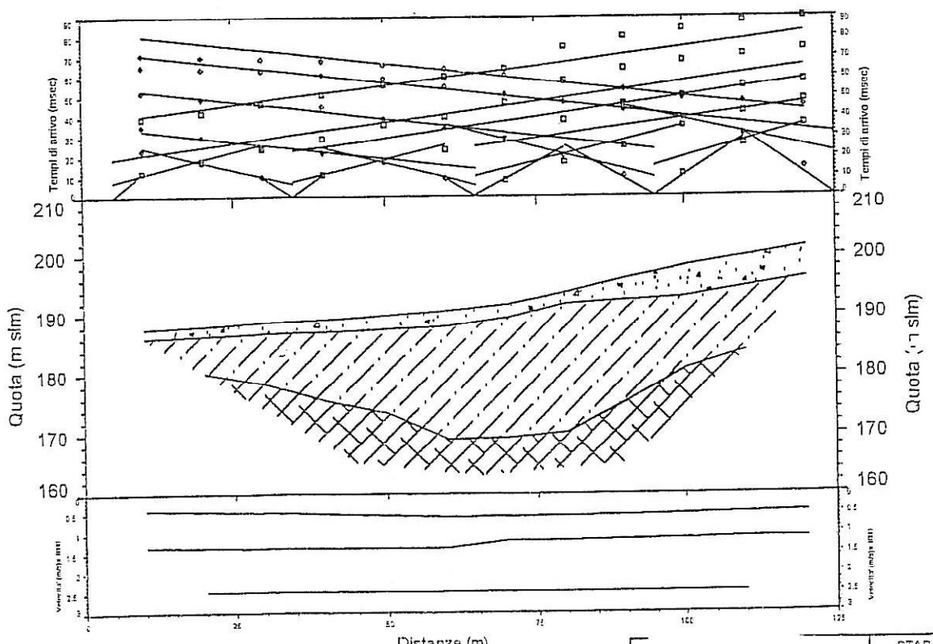
P276 - P277 - P278



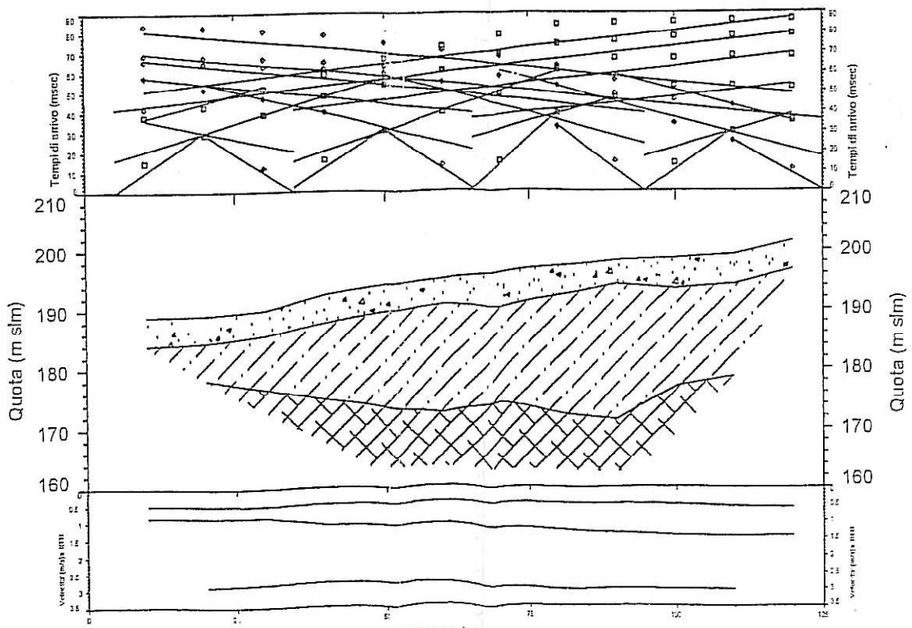
		STABILITA'DI UN VERSANTE
		STAZ. MONTE AMIATA
		PROVINCIA SIENA
Data SetPR-1	Date: 2003	
Equipment: OYO	Spread: 1	Azimuth: 150



		STABILITA'DI UN VERSANTE
		STAZ. MONTE AMIATA
		PROVINCIA SIENA
Data SetPR-2	Date: 2003	
Equipment: OYO	Spread: 2	Azimuth: 150



		STABILITA'DI UN VERSANTE
		STAZ. MONTE AMIATA
		PROVINCIA SIENA
Data SetPR-3	Date: 2003	
		Azimuth: 150



		STABILITA'DI UN VERSANTE
		STAZ. MONTE AMIATA
		PROVINCIA SIENA
Data SetPR-4	Date: 2003	
Equipment: OYO	Spread: 4	Azimuth: 150

ID_SPU	id_reg	id_str	amt	descr_str	dqp	spe	fnt	dat
P115	20001155	1	2.5	detriti misti	108	2	1	2007-01-01
P115	20001155	2	43	calcare	67	40	1	2007-01-01
P115	20001155	3	50	argillite Grigia	60	7	1	2007-01-01
P115	20001155	4	65	calcare	45	15	1	2007-01-01
P116	20001165	1	46	sabbia limosa	206	46	1	2007-01-01
P116	20001165	2	66	sabbia Fine	186	20	1	2007-01-01
P116	20001165	3	69	argilla Grigia	183	3	1	2007-01-01
P117	20001166	1	8.5	travertino	100	8	1	2007-01-01
P117	20001166	2	9.5	limo	98	1	1	2007-01-01
P117	20001166	3	16	travertino	92	6	1	2007-01-01
P117	20001166	4	20	sabbia con argilla	88	4	1	2007-01-01
P117	20001166	5	21.5	travertino	86	2	1	2007-01-01
P118	20001168	1	0.4	suolo	107	0	1	2007-01-01
P118	20001168	2	15	sabbia con ghiaia	92	15	1	2007-01-01
P118	20001168	3	25	argilla	82	10	1	2007-01-01
P119	20002286	1	5	travertino	101	5	1	2007-01-01
P119	20002286	2	12	sabbia	94	7	1	2007-01-01
P119	20002286	3	18	breccia	88	6	1	2007-01-01
P119	20002286	4	30	sabbia argillosa	76	12	1	2007-01-01
P120	20002448	1	1.8	suolo	246	2	1	2007-01-01
P120	20002448	2	15.3	argilla	233	14	1	2007-01-01
P120	20002448	3	16.1	sabbia grigia	232	1	1	2007-01-01
P121	20003225	1	6.5	argilla	382	6	1	2007-01-01
P121	20003225	2	7.2	sabbia	381	1	1	2007-01-01
P121	20003225	3	25	argilla grigia	363	18	1	2007-01-01
P122	20003865	1	40	breccia in matrice	214	40	1	2007-01-01
P123	20003928	1	18	sabbia gialla	88	18	1	2007-01-01
P123	20003928	2	63	argilla grigia	43	45	1	2007-01-01
P123	20003928	3	76	limo grigio	30	13	1	2007-01-01
P124	20003970	1	1.5	suolo	260	2	1	2007-01-01
P124	20003970	2	12	sabbia e ghiaia	249	10	1	2007-01-01
P124	20003970	3	16	sabbia	245	4	1	2007-01-01
P124	20003970	4	20	argilla sabbiosa	241	4	1	2007-01-01
P125	20003976	1	1	detriti misti	247	1	1	2007-01-01
P125	20003976	2	38	sabbia	210	37	1	2007-01-01
P125	20003976	3	40	argilla grigia	208	2	1	2007-01-01
P125	20003976	4	60	arenaria	188	20	1	2007-01-01
P126	20003978	1	0.5	suolo	244	0	1	2007-01-01
P126	20003978	2	6	limo argilloso	239	6	1	2007-01-01
P126	20003978	3	7.5	sabbia e ghiaia	238	2	1	2007-01-01
P126	20003978	4	15	limo sabbioso	230	8	1	2007-01-01
P126	20003978	5	60	argilla grigia	185	45	1	2007-01-01
P127	20003980	1	1.5	suolo	254	2	1	2007-01-01
P127	20003980	2	12	sabbia e ghiaia	243	10	1	2007-01-01
P127	20003980	3	16	sabbia	239	4	1	2007-01-01
P127	20003980	4	20	argilla sabbiosa	235	4	1	2007-01-01
P128	20004006	1	5	limo argilloso	345	5	1	2007-01-01
P128	20004006	2	70	argilla sabbiosa	280	65	1	2007-01-01

P128	20004006	3	80	limo sabbioso	270	10	1	2007-01-01
P128	20004006	4	100	argilla sabbiosa	250	20	1	2007-01-01
P129	20004174	1	15	sabbia e limo	236	15	1	2007-01-01
P130	20004180	1	3	detriti misti	309	3	1	2007-01-01
P130	20004180	2	85	marna con livelli di	227	82	1	2007-01-01
P131	20004196	1	1.5	suolo	252	2	1	2007-01-01
P131	20004196	2	15	sabbia	238	14	1	2007-01-01
P131	20004196	3	20	argilla	233	5	1	2007-01-01
P132	20004203	1	1	suolo	264	1	1	2007-01-01
P132	20004203	2	27	calcare grigio e	238	26	1	2007-01-01
P133	20004207	1	21	arenaria compatta	236	21	1	2007-01-01
P133	20004207	2	27	argilla	230	6	1	2007-01-01
P134	20002393	1	10.5	conglomerato	96	10	1	2007-01-01
P134	20002393	2	60	sabbia e ghiaia	47	50	1	2007-01-01
P134	20002393	3	73	argilla con ghiaia	34	13	1	2007-01-01
P135	20005309	1	1.5	suolo	398	2	1	2007-01-01
P135	20005309	2	78	argilla con livelli di	322	76	1	2007-01-01
P136	20005310	1	1	suolo	396	1	1	2007-01-01
P136	20005310	2	10	limo argilloso	387	9	1	2007-01-01
P136	20005310	3	20	argilla limosa	377	10	1	2007-01-01
P136	20005310	4	35	limo sabbioso	362	15	1	2007-01-01
P136	20005310	5	50	argilla	347	15	1	2007-01-01
P137	20005313	1	16	sabbia	370	16	1	2007-01-01
P137	20005313	2	31	argilla	355	15	1	2007-01-01
P137	20005313	3	37	sabbia	349	6	1	2007-01-01
P137	20005313	4	90	conglomerato	296	53	1	2007-01-01
P137	20005313	5	112	arenaria	274	22	1	2007-01-01
P138	20005317	1	15	sabbia gialla	241	15	1	2007-01-01
P138	20005317	2	48	conglomerato in	208	33	1	2007-01-01
P138	20005317	3	50	sabbia	206	2	1	2007-01-01
P139	20005318	1	28	argilla con alternanza di livelli	227	28	1	2007-01-01
P140	20005323	1	3	argilla	247	3	1	2007-01-01
P140	20005323	2	95	arenaria compatta	155	92	1	2007-01-01
P141	20005329	1	18	argilla e ghiaia	227	18	1	2007-01-01
P141	20005329	2	20	arenaria compatta	225	2	1	2007-01-01
P141	20005329	3	40	calcare	205	20	1	2007-01-01
P142	20005330	1	62	arenaria compatta	183	62	1	2007-01-01
P142	20005330	2	66	arenaria fratturata	179	4	1	2007-01-01
P142	20005330	3	75	arenaria compatta	170	9	1	2007-01-01
P143	20005331	1	1	suolo	243	1	1	2007-01-01
P143	20005331	2	21	ghiaia	223	20	1	2007-01-01
P143	20005331	3	25	argilla	219	4	1	2007-01-01
P144	20005344	1	1	suolo	244	1	1	2007-01-01
P144	20005344	2	10	arenaria	235	9	1	2007-01-01
P144	20005344	3	43	argilla	202	33	1	2007-01-01
P144	20005344	4	47	sabbia e ghiaia	198	4	1	2007-01-01
P144	20005344	5	49	argilla	196	2	1	2007-01-01
P145	20012153	1	2	sabbie	311	2	2	2007-01-01
P145	20012153	2	25	tufo compatto	288	23	2	2007-01-01

P145	20012153	3	45	argilla	268	20	2	2007-01-01
P145	20012153	4	50	tufo	263	5	2	2007-01-01

COMUNE DI SAN GIOVANNI D'ASSO
II REGOLAMENTO URBANISTICO

SINDACO
Fabio Braconi

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
P.E. Claudio Filiberti

GARANTE DELLA COMUNICAZIONE
Dott. Roberto Sanchini

PROGETTO URBANISTICO
Arch. Alessandra Blanco

COLLABORAZIONE
Dott. Rita Schirò

ASPETTI GEOLOGICI IDRAULICI E SISMICI
Geologo Stefano Nastasi

COLLABORAZIONE
Geologo Paolo Castellani
Geologo Damiano Guarguaglini
Geologo Annalisa Fontanelli
Geologo Andrea Castellani
Ing. Alessio Gabbrielli (Studio Idraulico)
Ing. Giovanni Corti (CLE)

VALUTAZIONE INTEGRATA
Arch. Alessandra Sara Blanco
CON
Ing. Simone Pagni

Allegato 1 - DATI DI BASE

Digita qui il testo

Dicembre 2014

GEOSOL s.n.c.
Viale Europa 31 - Tel. (0577) 44470 - 53100 SIENA

Sondag: Sond_1 | Data: 21/04/2003

Ditta esecutrice: TECNA s.n.c.

Supervisore: dott. Mauro Cartocci

Committente: Comune di San Giovanni d'Asso

Numero archivio: 2740

Localita': San Giovanni d'Asso - SI

Quota: 295.51 m s.l.m.

Ø Perforazione mm	Spessore strati m	Profondita' m	Riferimento m	Stratigrafia	Descrizione
101	0.20	0.20			Terreno di riporto e/o vegetale
	1.60	1.80	1		Sabbia limosa giallo-marrone
	1.90	3.70	2		Limo Sabbioso grigio
	11.30	15.00	4		Limo argilloso con sabbia grigio
			16		NOTE: installato piezometro a tubo aperto

% Carotaggio | % R.Q.D. | Ind. sem. / Ind. / rim. | Quota falda: 6.00 / 6.20 | S P T: 3.00 m 23/30/33; 8.40 m 31/R10cm; 10.50 m 25/48/R8cm | Pocket penetr. kg/cmq | Van test kg/cmq

GEOSOL s.n.c.
Viale Europa 31 - Tel. (0577) 44470 - 53100 SIENA

Sondaggio: Sond_2 | Data: [illegible]-2003

P163

Ditta esecutrice: TECNA s.n.c.

Supervisore: dott. Mauro Cartocci

Committente: Comune di San Giovanni d'Asso

Numero archivio: 2740

Località: San Giovanni d'Asso - SI

Quota: 293.83 m s.l.m.

Ø Perforazione mm	Spessore strati m	Profondità m	Riferimento m	Stratigrafia	Descrizione	% Carotaggio	% R.Q.D.	Ind. sem. Ind. rim.	Quota falda	S.P.T.	Pocket penetr. kg/cmq	Van test kg/cmq
101	0.80	0.80	1		*Terreno di riporto e/o vegetale*							
	1.20	2.00	2		*Sabbia limosa giallo–marrone*					1.50 m 16/19/18		
	2.80	4.80	3 4 5		*Limo sabbioso grigio*			2.30 – 2.80				
	10.20	15.00	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15		*Limo argilloso con sabbia grigio*			6.70 – 7.00		5.50 m 18/21/28		
										11.00 m R10cm		
			16 17 18 19		*NOTE: installato piezometro a tubo aperto*							

GEOSOL s.n.c.
Viale Europa 31 - Tel. (0577) 44470 - 53100 SIENA

Sondag Sond_3 Data: 10/2/2003

P162

Ditta esecutrice: TECNA s.n.c.

Supervisore: dott. Mauro Cartocci

Committente: Comune di San Giovanni d'Asso

Numero archivio: 2740

Localita': San Giovanni d'Asso - SI

Quota: 292.91 m s.l.m.

Ø Perforazione mm	Spessore strati m	Profondita' m	Rifer. m	Stratigrafia	Descrizione	% Carotaggio	% R.Q.D.	ind. sem. / ind. / rim.	Quota falda	S.P.T.	Pocket penetr. kg/cmq	Van test kg/cmq
101	1.50	1.50	1		*Terreno di riporto e/o vegetale*							
	3.50	5.00	2		*Sabbie limosa giallo–bruna*					2.00 m 19/25/29		
	5.60	10.60	5		*Limo sabbioso grigio*					5.70 m 17/30/41		
	4.40	15.00	11		*Limo argilloso con sabbia grigio*				14.00 14.30	7.50 m 13/18/27		
										10.00 m 18/36/30		
										12.00 m 25/30/43		
			16		*NOTE: installato piezometro a tubo aperto*							

P161

GEOSOL s.n.c.
Viale Europa 31 - Tel. (0577) 44470 - 53100 SIENA

Sondaggio: Sond_4 | Data: 03-07-2003

Ditta esecutrice: TECNA s.n.c.

Supervisore: dott. Mauro Cartocci

Committente: Comune di San Giovanni d'Asso

Numero archivio: 2740

Località: San Giovanni d'Asso - SI

Quota: 299.81 m s.l.m.

Ø Perforazione mm	Spessore strati m	Profondità m	Riferimento m	Stratigrafia	Descrizione	% Carotaggio	% R.Q.D.	ind. sem. / ind. / rim.	Quota falda	S.P.T.	Pocket penetr. kg/cmq	Van test kg/cmq
101	2.10	2.10	1		Terreno di riporto e/o vegetale					1.70 m 18/17/18		
	3.30	5.40	3		Sabbia limosa giallo-bruna					4.80 m 20/18/18		
	2.80	8.30	6		Limo sabbioso grigio					7.30 m 8/12/22		
	6.60	15.00	9		Limo argilloso con sabbia grigio					9.00 m R/14cm		
										11.70 m 43/R11cm		

NOTE: installato piezometro a tubo aperto

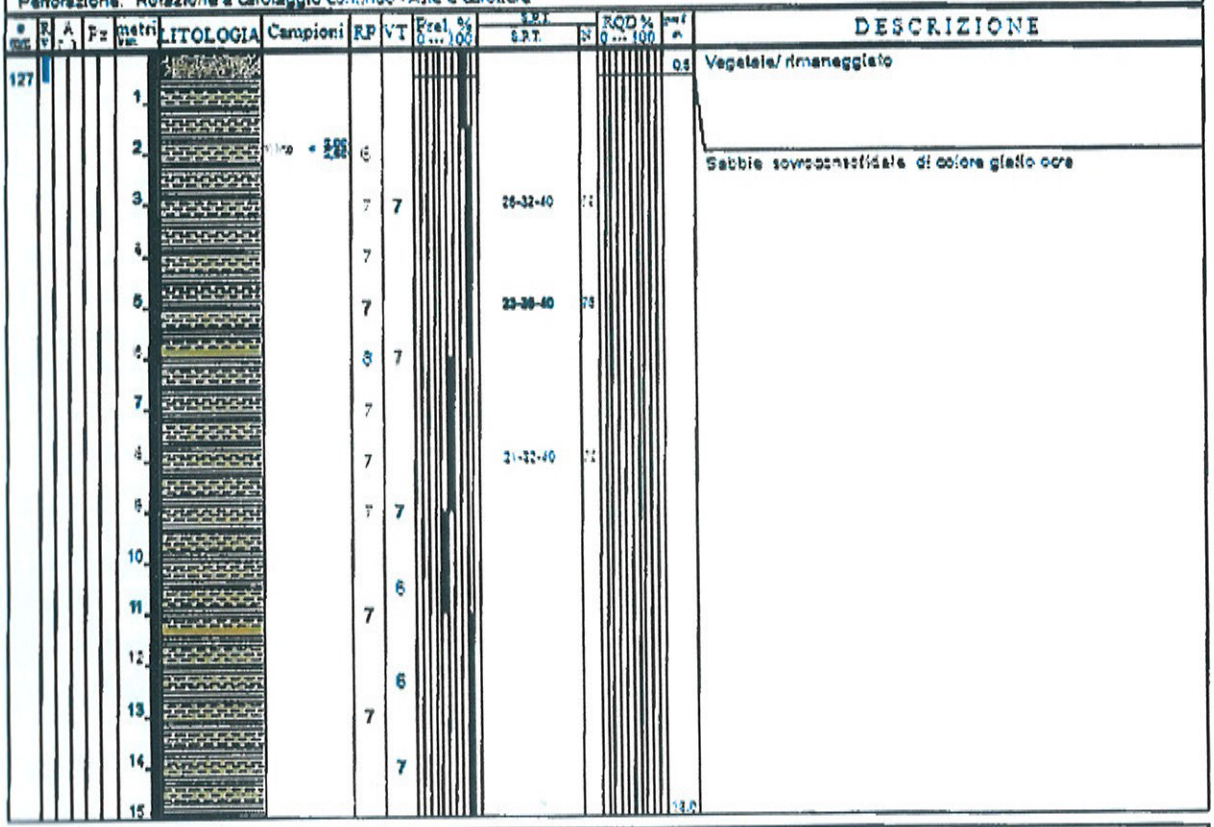
Sond_5

P171

STRATIGRAFIA - 1

SCALA 1:125 Pagina 1/1

Riferimento: GONNY	Sondaggio: 1
Località: LUCIGNANO D'ASSO	Quota:
Impresa esecutrice: sin per	Data: 11/2011
Coordinate:	Redattore: Geol. Pietro Manini
Perforazione: Rotazione a carotaggio continuo - Aste e carotiere	



Il materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 3 cassette catalogatrici.
Durante la perforazione è stato necessario utilizzare l'acqua per poter proseguire la trivellazione
In realtà il materiale risulta essere completamente asciutto e sovraconsolidato

Sintesi parametri geotecnici PROVA *prova s.t.p. in foro*

Strato	Prof. Strato (m)	Nspt	Tipo	Gamma (t/m³)	Gamma Saturo (t/m³)	FI (°)	Cu (Kg/cm²)	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)
1	3,5	72,0	Incoerente	2,23	2,5	41,85	0	247,62	310,0	0,26	2424,85
2	6,5	75,0	Incoerente	2,31	2,5	41,47	0	318,98	390,0	0,23	3193,7
3	8,5	72,0	Incoerente	2,5	2,5	41,85	0	381,42	460,0	0,2	3856,69

STUDIO TECNICO I.T.G.
Torrita di Siena (SI) - Via A. Gramsci, 3 - Tel & Fax 0577 685015
Città della Pieve (PG) - Via Ripavecchia, 29 - Tel & Fax 0578 299143
www.studioitg.it - info@studioitg.it

PANGEO S.n.c.
Via Sangallo, 110/A
53036 Poggibonsi (SI)

P196

Rifer. S99-07

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT_1

2.01PG05-042

- committente : Copernico Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : S. Giovanni D'Asso (SI)
- note :

- data : 30/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna punta	laterale	qc kg/cm²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna punta	laterale	qc kg/cm²	fs	qc/fs
0.20	29.0	31.0	29.0	0.33	87.0	**4.00**	21.0	54.0	21.0	1.53	14.0
0.40	49.0	54.0	49.0	1.67	29.0	4.20	23.0	46.0	23.0	1.93	12.0
0.60	41.0	66.0	41.0	1.67	25.0	4.40	19.0	48.0	19.0	1.40	14.0
0.80	58.0	83.0	58.0	3.07	19.0	4.60	23.0	44.0	23.0	1.93	12.0
1.00	67.0	113.0	67.0	4.33	15.0	4.80	18.0	47.0	18.0	2.53	7.0
1.20	61.0	126.0	61.0	4.73	13.0	**5.00**	13.0	51.0	13.0	2.00	6.0
1.40	57.0	128.0	57.0	4.33	13.0	5.20	15.0	45.0	15.0	1.80	8.0
1.60	50.0	115.0	50.0	4.47	11.0	5.40	13.0	40.0	13.0	1.27	10.0
1.80	42.0	109.0	42.0	4.80	9.0	5.60	18.0	37.0	18.0	0.40	45.0
2.00	38.0	110.0	38.0	3.00	13.0	5.80	24.0	30.0	24.0	1.07	22.0
2.20	53.0	98.0	53.0	3.00	18.0	**6.00**	16.0	32.0	16.0	1.13	14.0
2.40	69.0	114.0	69.0	3.87	18.0	6.20	17.0	34.0	17.0	1.20	14.0
2.60	43.0	101.0	43.0	4.40	10.0	6.40	19.0	37.0	19.0	0.53	36.0
2.80	46.0	112.0	46.0	2.73	17.0	6.60	24.0	32.0	24.0	1.00	24.0
3.00	36.0	77.0	36.0	2.27	16.0	6.80	24.0	39.0	24.0	1.53	16.0
3.20	28.0	62.0	28.0	2.47	11.0	**7.00**	17.0	40.0	17.0	1.33	13.0
3.40	28.0	65.0	28.0	2.33	12.0	7.20	15.0	35.0	15.0	0.47	32.0
3.60	22.0	57.0	22.0	1.47	15.0	7.40	24.0	31.0	24.0	0.93	26.0
3.80	32.0	54.0	32.0	2.20	15.0	7.60	28.0	42.0	28.0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PANGEO

PANGEO S.n.c.
Via Sangallo, 110/A
53036 Poggibonsi (SI)

P196

Rifer. S99-07

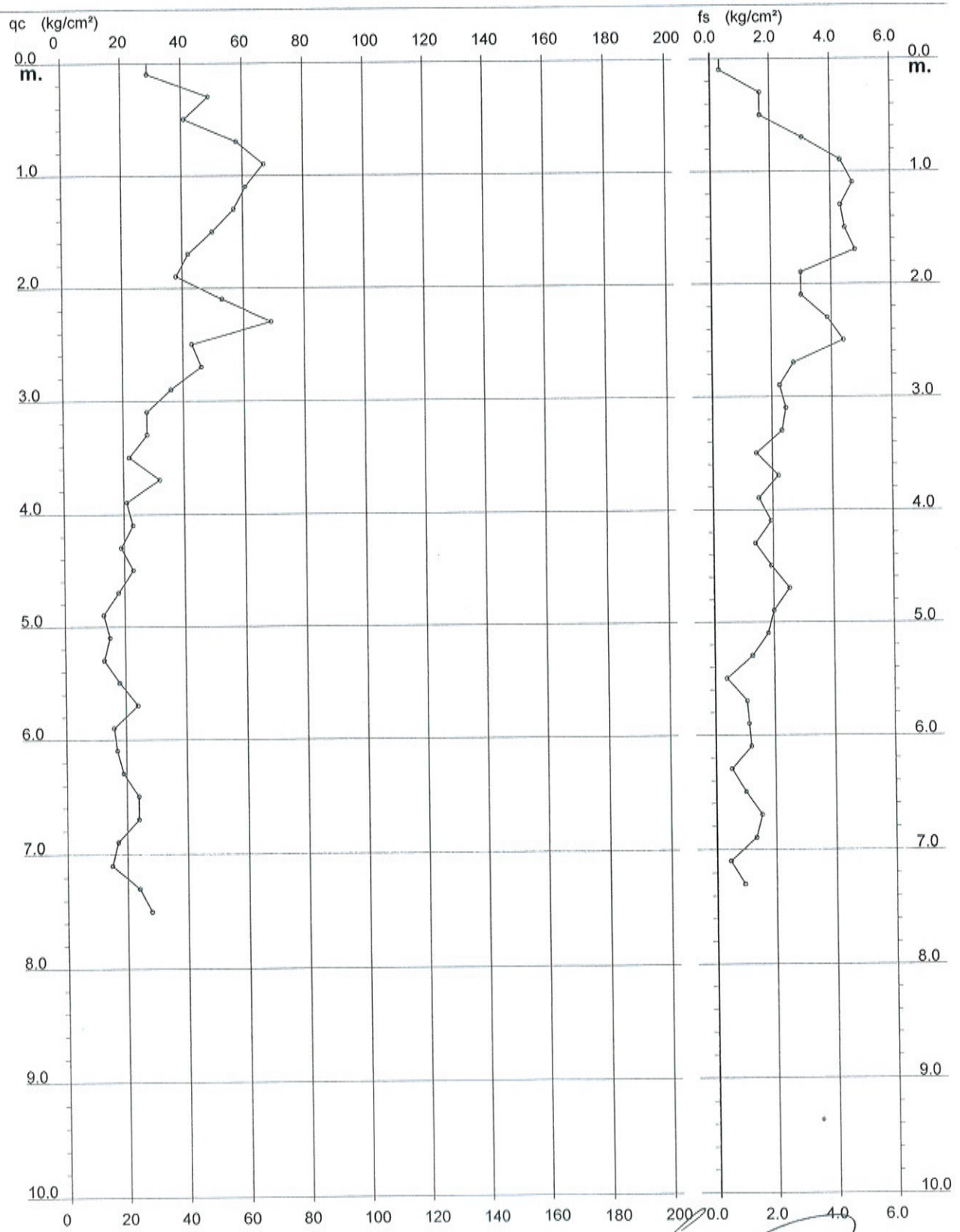
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT_1

2.01PG05-042

- committente : Copernico Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : S. Giovanni D'Asso (SI)

- data : 30/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



PANGEO

PANGEO S.n.c.
Via Sangallo, 110/A
53036 Poggibonsi (SI)

P196

Rifer. S99-07

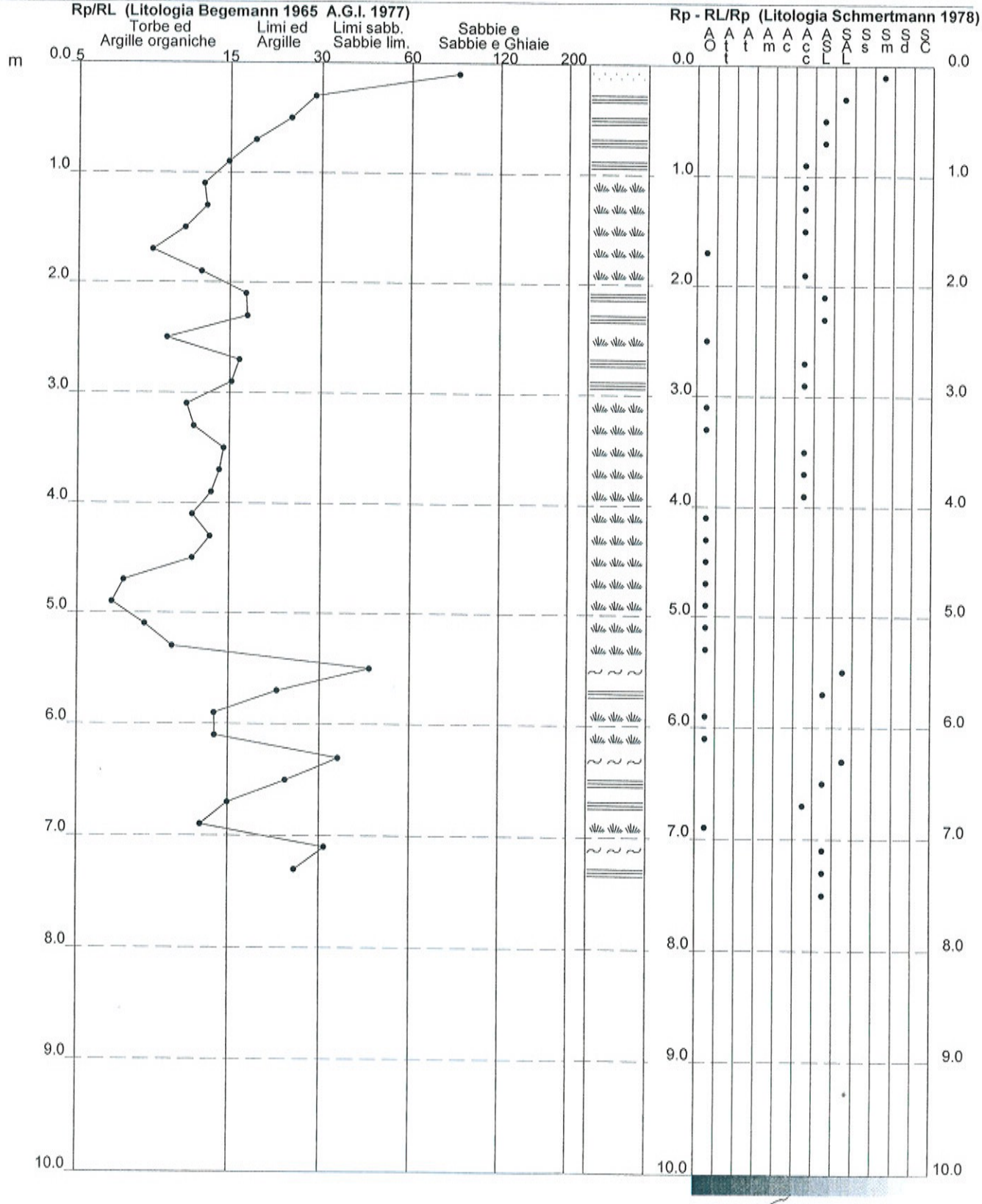
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT_1

2.01PG05-042

- committente : Copernico Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : S. Giovanni D'Asso (SI)
- note :

- data : 30/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

PANGEO

PANGEO S.n.c.
Via Sangallo, 110/A
53036 Poggibonsi (SI)

Rifer. S99-07

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT_1

2.01PG05-042

- committente : Copernico Srl
- lavoro : Indagine Geognostica
- località : S. Giovanni D'Asso (SI)
- note :

- data : 30/10/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

				NATURA COESIVA							NATURA GRANULARE									
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0.20	29	87	3::::	1.85	0.04	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	29	0.258	48	73	87
0.40	49	29	4/:/:	1.85	0.07	1.63	99.9	278	417	147	100	42	43	45	46	45	31	0.258	82	123	147
0.60	41	25	4/:/:	1.85	0.11	1.37	99.9	232	349	123	95	41	43	44	46	43	30	0.240	68	103	123
0.80	58	19	4/:/:	1.85	0.15	1.93	99.9	329	493	174	100	42	43	45	46	43	31	0.258	97	145	174
1.00	67	15	4/:/:	1.85	0.19	2.23	99.9	380	570	201	99	42	43	45	46	43	32	0.256	112	168	201
1.20	61	13	4/:/:	1.85	0.22	2.03	99.9	346	519	183	92	41	42	44	45	41	32	0.229	102	153	183
1.40	57	13	4/:/:	1.85	0.26	1.90	75.8	323	485	171	86	40	42	43	45	41	31	0.208	95	143	171
1.60	50	11	4/:/:	1.85	0.30	1.67	54.5	283	425	150	78	39	41	42	44	39	31	0.183	83	125	150
1.80	42	9	4/:/:	1.85	0.33	1.40	37.8	238	357	126	69	38	40	41	44	38	30	0.156	70	105	126
2.00	38	13	4/:/:	1.85	0.37	1.27	29.2	215	323	114	63	37	39	41	43	37	30	0.139	63	95	114
2.20	53	18	4/:/:	1.85	0.41	1.77	39.3	300	451	159	72	38	40	42	44	38	31	0.165	88	133	159
2.40	69	18	4/:/:	1.85	0.44	2.30	49.1	391	586	207	79	39	41	42	44	39	32	0.187	115	173	207
2.60	43	10	4/:/:	1.85	0.48	1.43	24.6	244	366	129	61	37	39	41	43	36	30	0.133	72	108	129
2.80	46	17	4/:/:	1.85	0.52	1.53	24.4	261	391	138	61	37	39	41	43	36	31	0.134	77	115	138
3.00	36	16	4/:/:	1.85	0.55	1.20	16.5	204	306	108	51	35	37	40	42	35	30	0.107	60	90	108
3.20	28	11	4/:/:	1.85	0.59	0.97	11.6	164	246	84	41	34	36	39	41	33	28	0.082	47	70	84
3.40	28	12	4/:/:	1.85	0.63	0.97	10.7	164	246	84	40	34	36	38	41	32	28	0.079	47	70	84
3.60	22	15	4/:/:	1.85	0.67	0.85	8.5	158	237	66	30	32	35	38	40	31	28	0.058	37	55	66
3.80	32	15	4/:/:	1.85	0.70	1.07	10.6	181	272	96	41	34	36	39	41	33	29	0.083	53	80	96
4.00	21	14	4/:/:	1.85	0.74	0.82	7.2	184	276	63	26	32	34	37	40	30	27	0.049	35	53	63
4.20	23	12	4/:/:	1.85	0.78	0.87	7.2	193	289	69	28	32	35	37	40	30	28	0.053	38	58	69
4.40	19	14	2////	1.85	0.81	0.78	5.9	216	325	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.60	23	12	4/:/:	1.85	0.85	0.87	6.4	220	330	69	25	32	34	37	40	30	28	0.048	38	58	69
4.80	18	7	2////	1.85	0.89	0.75	5.1	244	367	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.00	13	6	2////	1.85	0.93	0.60	3.7	261	392	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.20	15	8	2////	1.85	0.96	0.67	4.0	269	403	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.40	13	10	2////	1.85	1.00	0.60	3.4	280	420	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.60	18	45	4/:/:	1.85	1.04	0.75	4.2	289	434	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.80	24	22	4/:/:	1.85	1.07	0.89	5.0	296	445	72	12	30	33	36	39	27	27	0.024	30	45	54
6.00	16	14	2////	1.85	1.11	0.70	3.5	313	469	52	21	31	34	37	40	29	28	0.040	40	60	72
6.20	17	14	2////	1.85	1.15	0.72	3.5	324	485	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.40	19	36	4/:/:	1.85	1.18	0.78	3.7	334	501	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.60	24	24	4/:/:	1.85	1.22	0.89	4.2	341	512	72	11	30	33	36	39	27	27	0.022	32	48	57
6.80	24	16	4/:/:	1.85	1.26	0.89	4.1	351	527	72	18	31	33	36	39	28	28	0.034	40	60	72
7.00	17	13	2////	1.85	1.30	0.72	3.0	355	533	54	17	30	33	36	39	28	28	0.033	40	60	72
7.20	15	32	4/:/:	1.85	1.33	0.67	2.6	347	520	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.40	24	26	4/:/:	1.85	1.37	0.89	3.7	386	580	72	--	28	31	35	38	25	27	--	25	38	45
7.60	28	--	4/:/:	1.85	1.41	0.97	3.9	394	591	84	15	30	33	36	39	27	28	0.029	40	60	72
											20	31	34	37	40	28	28	0.038	47	70	84

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

PANGEO

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

P148

Rifer. 288-03

CPT_2

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	0,93	----
0,40	30,0	44,0	30,0	1,67	18,0
0,60	30,0	55,0	30,0	1,47	20,0
0,80	30,0	52,0	30,0	1,67	18,0
1,00	30,0	55,0	30,0	3,07	10,0
1,20	44,0	90,0	44,0	3,80	12,0
1,40	43,0	100,0	43,0	3,07	14,0
1,60	38,0	84,0	38,0	2,33	16,0
1,80	36,0	71,0	36,0	2,07	17,0
2,00	34,0	65,0	34,0	1,80	19,0
2,20	29,0	56,0	29,0	2,07	14,0
2,40	29,0	60,0	29,0	1,67	17,0
2,60	31,0	56,0	31,0	2,07	15,0
2,80	25,0	56,0	25,0	1,07	23,0
3,00	25,0	41,0	25,0	1,27	20,0
3,20	22,0	41,0	22,0	0,73	30,0
3,40	19,0	30,0	19,0	1,00	19,0
3,60	12,0	27,0	12,0	1,33	9,0
3,80	20,0	40,0	20,0	1,53	13,0
4,00	34,0	57,0	34,0	1,73	20,0
4,20	16,0	42,0	16,0	1,00	16,0
4,40	27,0	42,0	27,0	1,20	22,0
4,60	20,0	38,0	20,0	1,60	12,0
4,80	28,0	52,0	28,0	1,20	23,0
5,00	24,0	42,0	24,0	0,53	45,0
5,20	36,0	44,0	36,0	1,47	25,0
5,40	29,0	51,0	29,0	1,60	18,0
5,60	30,0	54,0	30,0	1,73	17,0
5,80	31,0	57,0	31,0	1,07	29,0
6,00	29,0	45,0	29,0	1,67	17,0
6,20	25,0	50,0	25,0	1,27	20,0
6,40	29,0	48,0	29,0	1,60	18,0
6,60	24,0	48,0	24,0	1,93	12,0
6,80	27,0	56,0	27,0	2,27	12,0
7,00	35,0	69,0	35,0	2,07	17,0
7,20	55,0	86,0	55,0	4,53	12,0
7,40	82,0	150,0	82,0	4,00	20,0
7,60	100,0	160,0	100,0	5,40	19,0
7,80	108,0	189,0	108,0	2,13	51,0
8,00	164,0	196,0	164,0	6,13	27,0
8,20	100,0	192,0	100,0	5,87	17,0
8,40	96,0	184,0	96,0	5,67	17,0
8,60	92,0	177,0	92,0	6,60	14,0
8,80	90,0	189,0	90,0	5,93	15,0
9,00	91,0	180,0	91,0	-----	----

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO GORINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. STEFANO CALERI
N° 583

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

P148

Rifer. 288-03

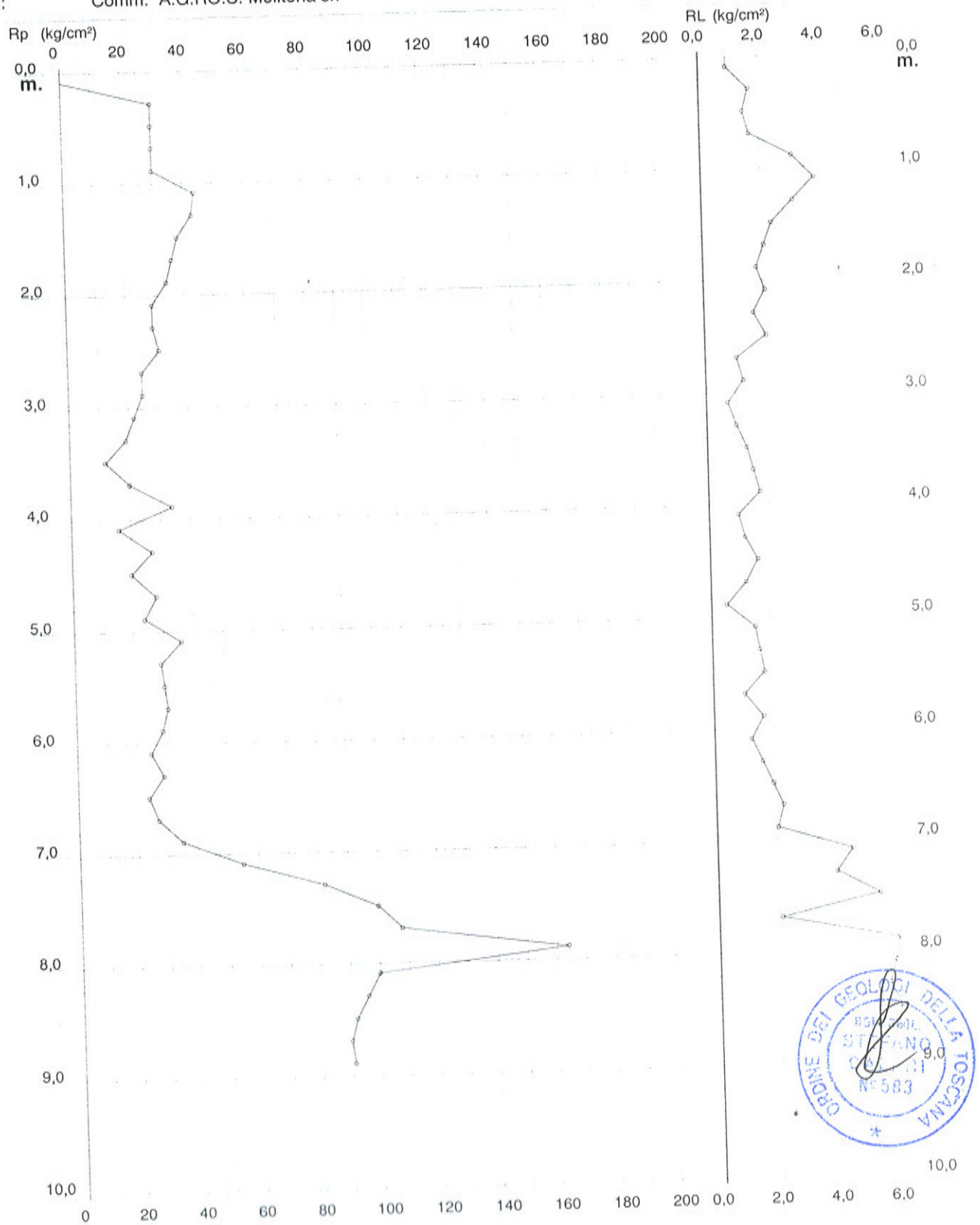
CPT_2

2.010496-013

PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
STEFANO
N° 583

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820
e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

P148

Rifer. 288-03

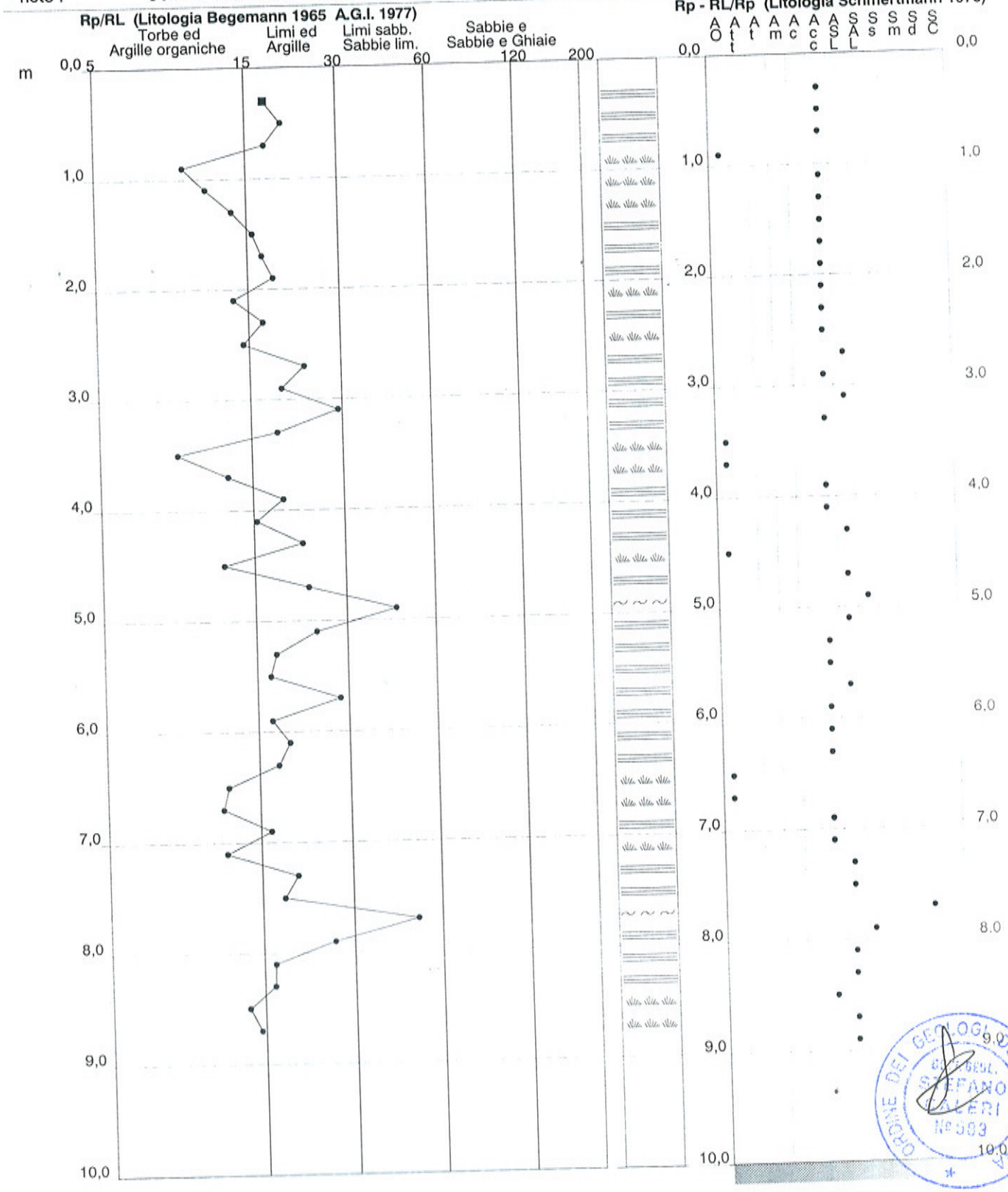
CPT_2

PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
GEOL. STEFANO CALERI N° 593

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820
e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

P148

Rifer. 288-03

CPT_2

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

	NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE										
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25	Mo kg/cm²
0,20	..	..	???	1,85	0,04	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0,40	30	18	4/:/:	1,85	0,07	1,00	99,9	170	255	90	94	41	43	44	46	43	29	0,237	50	75	90
0,60	30	20	4/:/:	1,85	0,11	1,00	98,0	170	255	90	84	40	41	43	45	41	29	0,204	50	75	90
0,80	30	18	4/:/:	1,85	0,15	1,00	68,4	170	255	90	77	39	41	42	44	40	29	0,181	50	75	90
1,00	30	10	4/:/:	1,85	0,19	1,00	51,7	170	255	90	72	38	40	42	44	39	29	0,164	50	75	90
1,20	44	12	4/:/:	1,85	0,22	1,47	66,5	249	374	132	80	39	41	43	44	40	31	0,192	73	110	132
1,40	43	14	4/:/:	1,85	0,26	1,43	53,3	244	366	129	76	39	40	42	44	39	30	0,177	72	108	129
1,60	38	16	4/:/:	1,85	0,30	1,27	38,6	215	323	114	68	38	39	41	43	38	30	0,154	63	95	114
1,80	36	17	4/:/:	1,85	0,33	1,20	31,2	204	306	108	64	37	39	41	43	37	30	0,141	60	90	108
2,00	34	19	4/:/:	1,85	0,37	1,13	25,4	193	289	102	59	36	38	40	43	37	29	0,128	57	85	102
2,20	29	14	4/:/:	1,85	0,41	0,98	18,9	167	251	87	51	35	37	40	42	35	29	0,108	48	73	87
2,40	29	17	4/:/:	1,85	0,44	0,98	17,0	167	251	87	49	35	37	39	42	35	29	0,102	48	73	87
2,60	31	15	4/:/:	1,85	0,48	1,03	16,3	176	264	93	50	35	37	40	42	35	29	0,103	52	78	93
2,80	25	23	4/:/:	1,85	0,52	0,91	12,7	155	232	75	40	34	36	39	41	33	28	0,081	42	63	75
3,00	25	20	4/:/:	1,85	0,55	0,91	11,6	155	232	75	39	33	36	38	41	33	28	0,077	42	63	75
3,20	22	30	4/:/:	1,85	0,59	0,85	9,8	144	216	66	33	33	35	38	41	31	28	0,064	37	55	66
3,40	19	19	2////	1,85	0,63	0,78	8,2	150	225	58	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
3,60	12	9	2////	1,85	0,67	0,57	5,2	183	274	45	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
3,80	20	13	4/:/:	1,85	0,70	0,80	7,4	173	260	60	25	32	34	37	40	30	27	0,048	33	50	60
4,00	34	20	4/:/:	1,85	0,74	1,13	10,7	193	289	102	42	34	36	39	41	33	29	0,085	57	85	102
4,20	16	16	2////	1,85	0,78	0,70	5,5	211	316	52	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
4,40	27	22	4/:/:	1,85	0,81	0,95	7,6	199	298	81	32	32	35	38	41	31	28	0,062	45	68	81
4,60	20	12	4/:/:	1,85	0,85	0,80	5,8	227	341	60	21	31	34	37	40	29	27	0,039	33	50	60
4,80	28	23	4/:/:	1,85	0,89	0,97	7,0	223	335	84	31	32	35	38	40	31	28	0,060	47	70	84
5,00	24	45	3::::	1,85	0,93	..	..	..	..	..	25	31	34	37	40	29	28	0,047	40	60	72
5,20	36	25	4/:/:	1,85	0,96	1,20	8,3	229	344	108	38	33	36	38	41	31	30	0,075	60	90	108
5,40	29	18	4/:/:	1,85	1,00	0,98	6,2	262	393	87	29	32	35	37	40	30	29	0,057	48	73	87
5,60	30	17	4/:/:	1,85	1,04	1,00	6,0	274	411	90	30	32	35	38	40	30	29	0,057	50	75	90
5,80	31	29	4/:/:	1,85	1,07	1,03	6,0	284	426	93	30	32	35	38	40	30	29	0,058	52	78	93
6,00	29	17	4/:/:	1,85	1,11	0,98	5,4	302	453	87	27	32	34	37	40	29	29	0,051	48	73	87
6,20	25	20	4/:/:	1,85	1,15	0,91	4,7	319	478	75	21	31	34	37	40	28	28	0,040	42	63	75
6,40	29	18	4/:/:	1,85	1,18	0,98	5,0	327	490	87	25	32	34	37	40	29	29	0,048	48	73	87
6,60	24	12	4/:/:	1,85	1,22	0,89	4,2	341	512	72	18	31	33	36	39	28	28	0,034	40	60	72
6,80	27	12	4/:/:	1,85	1,26	0,95	4,4	351	527	81	21	31	34	37	40	28	28	0,041	45	68	81
7,00	35	17	4/:/:	1,85	1,30	1,17	5,5	351	526	105	30	32	35	37	40	30	29	0,057	58	88	105
7,20	55	12	4/:/:	1,85	1,33	1,83	9,4	318	477	165	44	34	37	39	42	32	31	0,090	92	138	165
7,40	82	20	4/:/:	1,85	1,37	2,73	14,9	465	697	246	58	36	38	40	43	34	33	0,124	137	205	246
7,60	100	19	4/:/:	1,85	1,41	3,33	18,5	567	850	300	64	37	39	41	43	35	34	0,141	167	250	300
7,80	108	51	3::::	1,85	1,44	..	..	..	..	..	66	37	39	41	43	35	34	0,146	180	270	324
8,00	164	27	4/:/:	1,85	1,48	5,47	32,1	929	1394	492	79	39	41	43	44	38	37	0,188	273	410	492
8,20	100	17	4/:/:	1,85	1,52	3,33	16,8	567	850	300	62	37	39	41	43	35	34	0,135	167	250	300
8,40	96	17	4/:/:	1,85	1,55	3,20	15,5	544	816	288	60	36	38	41	43	34	34	0,130	160	240	288
8,60	92	14	4/:/:	1,85	1,59	3,07	14,3	521	782	276	58	36	38	40	43	34	33	0,124	153	230	276
8,80	90	15	4/:/:	1,85	1,63	3,00	13,5	510	765	270	56	36	38	40	43	34	33	0,121	150	225	270
9,00	91	..	3::::	1,85	1,66	..	..	..	..	..	56	36	38	40	43	34	33	0,120	152	228	273

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO GORINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☑

ORDINE GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. STEFANO CALERI
N° 583

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 288-03

CPT_3

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl
- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	1,87	----	4,80	12,0	30,0	12,0	0,53	22,0
0,40	30,0	58,0	30,0	2,00	15,0	**5,00**	25,0	33,0	25,0	1,20	21,0
0,60	90,0	120,0	90,0	6,13	15,0	5,20	26,0	44,0	26,0	1,60	16,0
0,80	86,0	178,0	86,0	6,67	13,0	5,40	31,0	55,0	31,0	2,40	13,0
1,00	80,0	180,0	80,0	5,73	14,0	5,60	26,0	62,0	26,0	2,80	9,0
1,20	64,0	150,0	64,0	4,67	14,0	5,80	22,0	64,0	22,0	1,60	14,0
1,40	58,0	128,0	58,0	6,27	9,0	**6,00**	34,0	58,0	34,0	2,47	14,0
1,60	56,0	150,0	56,0	4,40	13,0	6,20	34,0	71,0	34,0	2,47	14,0
1,80	64,0	130,0	64,0	5,07	13,0	6,40	44,0	81,0	44,0	2,80	16,0
2,00	40,0	116,0	40,0	2,33	17,0	6,60	76,0	118,0	76,0	5,53	14,0
2,20	41,0	76,0	41,0	2,00	20,0	6,80	97,0	180,0	97,0	6,67	15,0
2,40	44,0	74,0	44,0	2,27	19,0	**7,00**	70,0	170,0	70,0	4,07	17,0
2,60	44,0	78,0	44,0	2,67	16,0	7,20	59,0	120,0	59,0	4,40	13,0
2,80	48,0	88,0	48,0	3,00	16,0	7,40	69,0	135,0	69,0	4,33	16,0
3,00	41,0	86,0	41,0	2,67	15,0	7,60	55,0	120,0	55,0	3,33	17,0
3,20	29,0	69,0	29,0	2,07	14,0	7,80	50,0	100,0	50,0	2,80	18,0
3,40	26,0	57,0	26,0	1,60	16,0	**8,00**	59,0	101,0	59,0	3,27	18,0
3,60	20,0	44,0	20,0	1,07	19,0	8,20	66,0	115,0	66,0	3,67	18,0
3,80	25,0	41,0	25,0	1,40	18,0	8,40	64,0	119,0	64,0	3,73	17,0
4,00	33,0	54,0	33,0	1,27	26,0	8,60	56,0	112,0	56,0	3,20	17,0
4,20	28,0	47,0	28,0	1,80	16,0	8,80	52,0	100,0	52,0	2,87	18,0
4,40	27,0	54,0	27,0	2,07	13,0	**9,00**	45,0	88,0	45,0	-----	----
4,60	20,0	51,0	20,0	1,20	17,0						

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. STEFANO CALERI
N° 583

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

P147

Rifer. 288-03

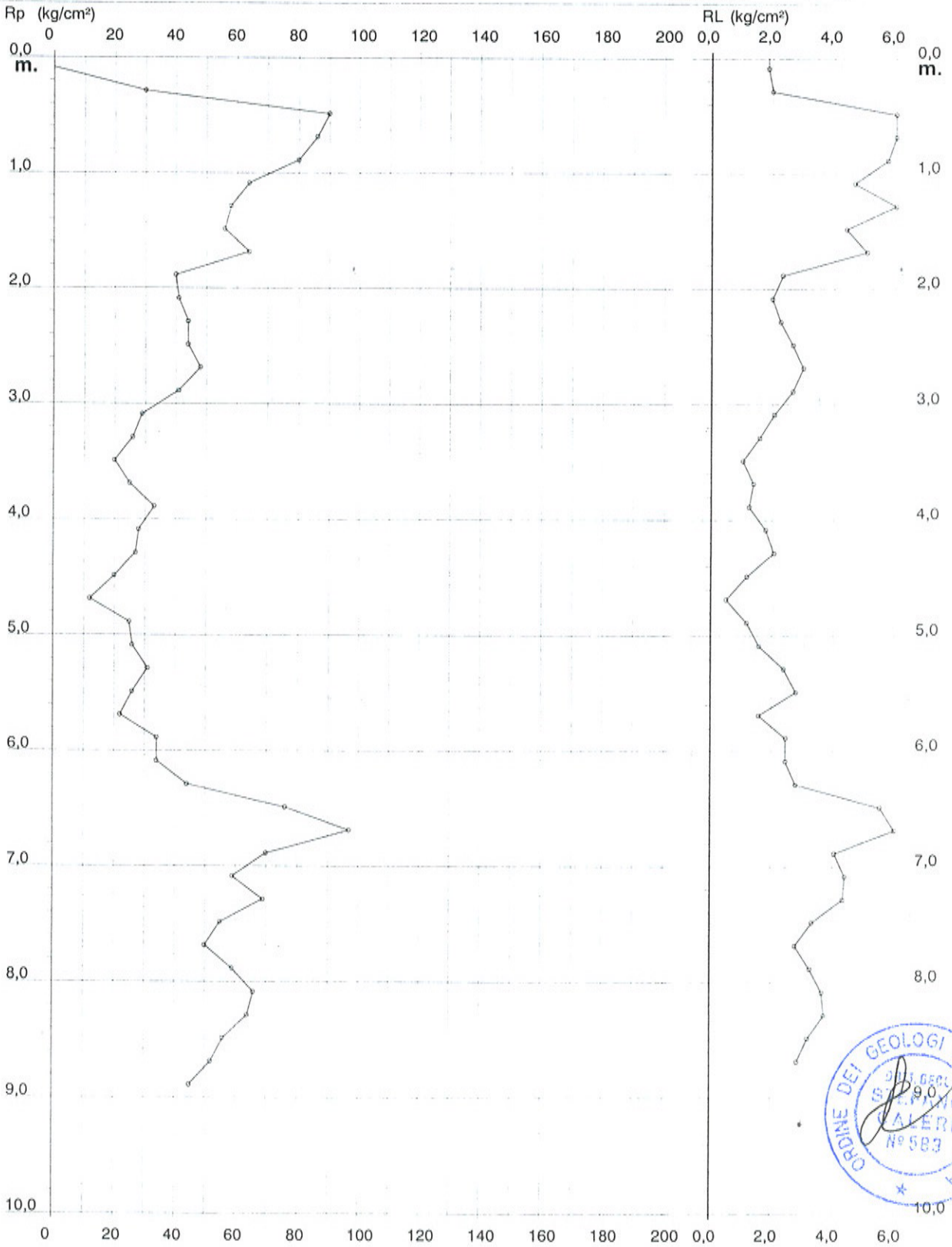
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT_3

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. STEFANO CALERI
N° 583

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.i. ALESSANDRO GORINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

P147

Rifer. 288-03

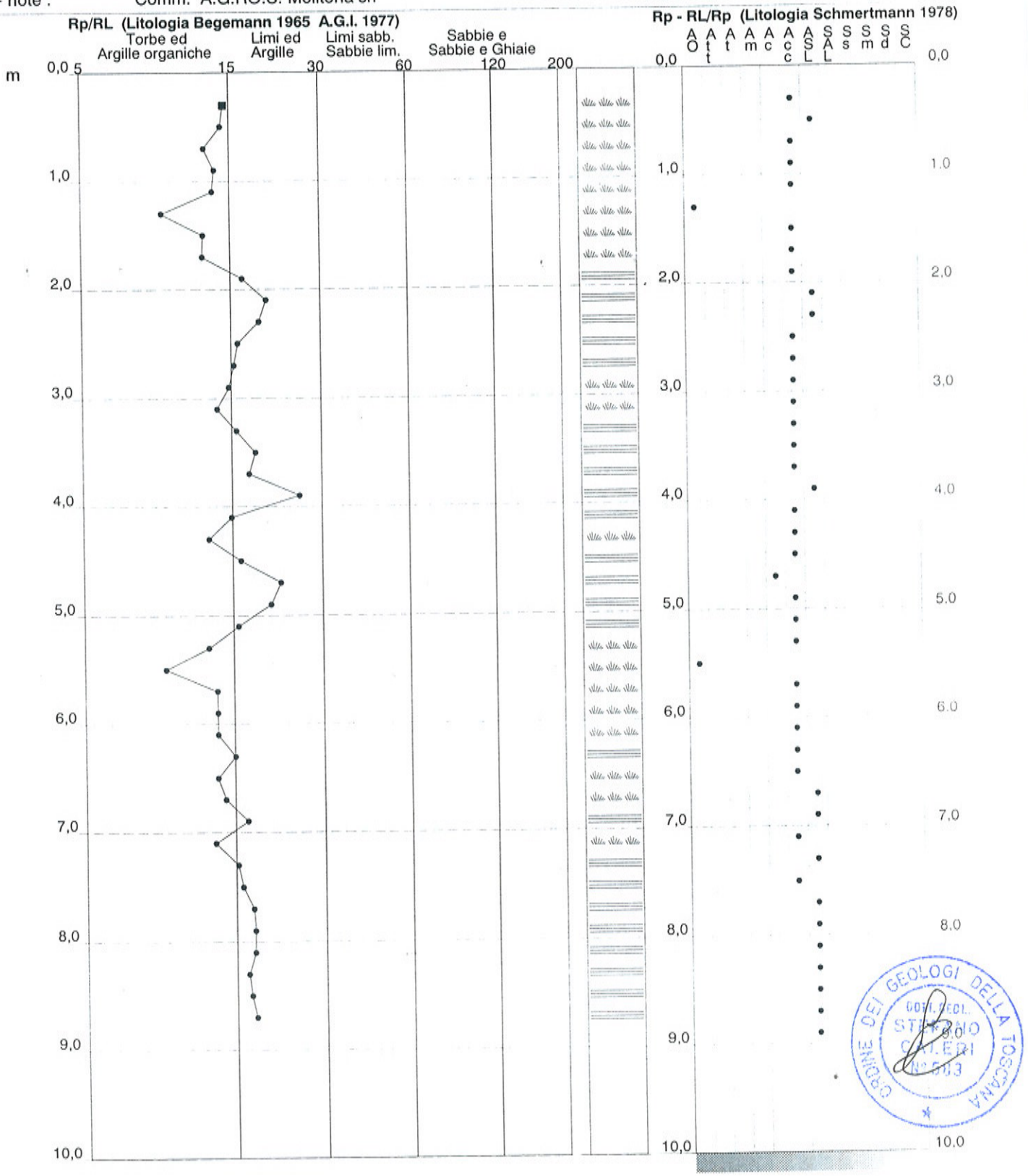
CPT_3

PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 288-03

CPT_3

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

				NATURA COESIVA							NATURA GRANULARE										
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	..	..	???	1,85	0,04	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
0,40	30	15	4/:/:	1,85	0,07	1,00	99,9	170	255	90	94	41	43	44	46	43	29	0,237	50	75	90
0,60	90	15	4/:/:	1,85	0,11	3,00	99,9	510	765	270	100	42	43	45	46	45	33	0,258	150	225	270
0,80	86	13	4/:/:	1,85	0,15	2,87	99,9	487	731	258	100	42	43	45	46	43	33	0,258	143	215	258
1,00	80	14	4/:/:	1,85	0,19	2,67	99,9	453	680	240	100	42	43	45	46	43	33	0,258	133	200	240
1,20	64	14	4/:/:	1,85	0,22	2,13	99,9	363	544	192	93	41	42	44	45	42	32	0,235	107	160	192
1,40	58	9	4/:/:	1,85	0,26	1,93	77,5	329	493	174	86	40	42	43	45	41	31	0,210	97	145	174
1,60	56	13	4/:/:	1,85	0,30	1,87	62,7	317	476	168	82	39	41	43	45	40	31	0,196	93	140	168
1,80	64	13	4/:/:	1,85	0,33	2,13	64,0	363	544	192	83	40	41	43	45	40	32	0,201	107	160	192
2,00	40	17	4/:/:	1,85	0,37	1,33	31,2	227	340	120	65	37	39	41	43	37	30	0,144	67	100	120
2,20	41	20	4/:/:	1,85	0,41	1,37	28,5	232	349	123	63	37	39	41	43	37	30	0,140	68	103	123
2,40	44	19	4/:/:	1,85	0,44	1,47	28,0	249	374	132	64	37	39	41	43	37	31	0,140	73	110	132
2,60	44	16	4/:/:	1,85	0,48	1,47	25,3	249	374	132	62	37	39	41	43	37	31	0,135	73	110	132
2,80	48	16	4/:/:	1,85	0,52	1,60	25,7	272	408	144	63	37	39	41	43	37	31	0,138	80	120	144
3,00	41	15	4/:/:	1,85	0,55	1,37	19,4	232	349	123	56	36	38	40	42	35	30	0,119	68	103	123
3,20	29	14	4/:/:	1,85	0,59	0,98	11,8	167	251	87	42	34	36	39	41	33	29	0,085	48	73	87
3,40	26	16	4/:/:	1,85	0,63	0,93	10,2	158	237	78	37	33	36	38	41	32	28	0,073	43	65	78
3,60	20	19	4/:/:	1,85	0,67	0,80	7,9	160	241	60	27	32	34	37	40	30	27	0,051	33	50	60
3,80	25	18	4/:/:	1,85	0,70	0,91	8,7	167	250	75	33	33	35	38	41	31	28	0,064	42	63	75
4,00	33	26	4/:/:	1,85	0,74	1,10	10,3	187	281	99	41	34	36	39	41	32	29	0,083	55	83	99
4,20	28	16	4/:/:	1,85	0,78	0,97	8,2	185	278	84	34	33	35	38	41	31	28	0,067	47	70	84
4,40	27	13	4/:/:	1,85	0,81	0,95	7,6	199	298	81	32	32	35	38	41	31	28	0,062	45	68	81
4,60	20	17	4/:/:	1,85	0,85	0,80	5,8	227	341	60	21	31	34	37	40	29	27	0,039	33	50	60
4,80	12	22	2////	1,85	0,89	0,57	3,6	251	376	45	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5,00	25	21	4/:/:	1,85	0,93	0,91	6,1	243	365	75	26	32	34	37	40	30	28	0,050	42	63	75
5,20	26	16	4/:/:	1,85	0,96	0,93	6,0	255	382	78	27	32	34	37	40	30	28	0,051	43	65	78
5,40	31	13	4/:/:	1,85	1,00	1,03	6,5	257	385	93	32	32	35	38	41	30	29	0,061	52	78	93
5,60	26	9	4/:/:	1,85	1,04	0,93	5,5	281	422	78	25	31	34	37	40	29	28	0,047	43	65	78
5,80	22	14	4/:/:	1,85	1,07	0,85	4,7	299	448	66	18	31	33	36	39	28	28	0,035	37	55	66
6,00	34	14	4/:/:	1,85	1,11	1,13	6,4	287	430	102	32	33	35	38	41	30	29	0,063	57	85	102
6,20	34	14	4/:/:	1,85	1,15	1,13	6,2	301	451	102	32	32	35	38	41	30	29	0,061	57	85	102
6,40	44	16	4/:/:	1,85	1,18	1,47	8,2	283	424	132	40	34	36	39	41	31	31	0,079	73	110	132
6,60	76	14	4/:/:	1,85	1,22	2,53	15,6	431	646	228	58	36	38	40	43	34	33	0,124	127	190	228
6,80	97	15	4/:/:	1,85	1,26	3,23	20,4	550	825	291	65	37	39	41	43	36	34	0,145	162	243	291
7,00	70	17	4/:/:	1,85	1,30	2,33	13,1	397	595	210	53	35	38	40	42	34	32	0,113	117	175	210
7,20	59	13	4/:/:	1,85	1,33	1,97	10,2	334	502	177	47	35	37	39	42	32	32	0,096	98	148	177
7,40	69	16	4/:/:	1,85	1,37	2,30	12,0	391	586	207	52	35	37	40	42	33	32	0,108	115	173	207
7,60	55	17	4/:/:	1,85	1,41	1,83	8,7	333	500	165	43	34	36	39	41	32	31	0,087	92	138	165
7,80	50	18	4/:/:	1,85	1,44	1,67	7,5	353	530	150	39	33	36	38	41	31	31	0,078	83	125	150
8,00	59	18	4/:/:	1,85	1,48	1,97	9,0	351	526	177	44	34	37	39	42	32	32	0,090	98	148	177
8,20	66	18	4/:/:	1,85	1,52	2,20	10,0	374	561	198	48	35	37	39	42	32	32	0,098	110	165	198
8,40	64	17	4/:/:	1,85	1,55	2,13	9,3	371	556	192	46	34	37	39	42	32	32	0,094	107	160	192
8,60	56	17	4/:/:	1,85	1,59	1,87	7,7	387	580	168	41	34	36	39	41	31	31	0,081	93	140	168
8,80	52	18	4/:/:	1,85	1,63	1,73	6,8	413	620	156	38	33	36	38	41	31	31	0,074	87	130	156
9,00	45	..	3::::	1,85	1,66	..	..	..	..	..	32	32	35	38	41	30	31	0,062	75	113	135

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
dott. STEFANO CALERI
N° 583

P146

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 288-03

CPT_4

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -	prf m	LP Kg/cm²	LL Kg/cm²	Rp Kg/cm²	RL Kg/cm²	Rp/Rl -
0,20	----	----	--	2,00	----	5,20	39,0	90,0	39,0	3,13	12,0
0,40	40,0	70,0	40,0	2,00	20,0	5,40	44,0	91,0	44,0	3,27	13,0
0,60	70,0	100,0	70,0	6,00	12,0	5,60	47,0	96,0	47,0	3,47	14,0
0,80	60,0	150,0	60,0	6,67	9,0	5,80	41,0	93,0	41,0	3,00	14,0
1,00	70,0	170,0	70,0	4,00	18,0	**6,00**	45,0	90,0	45,0	4,00	11,0
1,20	40,0	100,0	40,0	4,00	10,0	6,20	60,0	120,0	60,0	3,60	17,0
1,40	50,0	110,0	50,0	4,40	11,0	6,40	52,0	106,0	52,0	2,87	18,0
1,60	55,0	121,0	55,0	4,07	14,0	6,60	41,0	84,0	41,0	2,80	15,0
1,80	53,0	114,0	53,0	3,67	14,0	6,80	21,0	63,0	21,0	1,60	13,0
2,00	35,0	90,0	35,0	3,40	10,0	**7,00**	26,0	50,0	26,0	1,47	18,0
2,20	39,0	90,0	39,0	3,80	10,0	7,20	23,0	45,0	23,0	1,53	15,0
2,40	40,0	97,0	40,0	3,53	11,0	7,40	21,0	44,0	21,0	1,27	17,0
2,60	37,0	90,0	37,0	2,13	17,0	7,60	23,0	42,0	23,0	1,07	22,0
2,80	48,0	80,0	48,0	3,60	13,0	7,80	17,0	33,0	17,0	0,80	21,0
3,00	32,0	86,0	32,0	2,60	12,0	**8,00**	17,0	29,0	17,0	0,93	18,0
3,20	27,0	66,0	27,0	2,20	12,0	8,20	23,0	37,0	23,0	1,67	14,0
3,40	22,0	55,0	22,0	1,53	14,0	8,40	28,0	53,0	28,0	1,40	20,0
3,60	21,0	44,0	21,0	0,73	29,0	8,60	32,0	53,0	32,0	1,87	17,0
3,80	29,0	40,0	29,0	2,20	13,0	8,80	33,0	61,0	33,0	1,60	21,0
4,00	36,0	69,0	36,0	3,00	12,0	**9,00**	19,0	43,0	19,0	1,20	16,0
4,20	40,0	85,0	40,0	3,27	12,0	9,20	50,0	68,0	50,0	3,60	14,0
4,40	41,0	90,0	41,0	2,87	14,0	9,40	56,0	110,0	56,0	3,40	16,0
4,60	37,0	80,0	37,0	3,07	12,0	9,60	57,0	108,0	57,0	4,27	13,0
4,80	34,0	80,0	34,0	2,33	15,0	9,80	53,0	117,0	53,0	3,73	14,0
5,00	46,0	81,0	46,0	3,40	14,0	**10,00**	45,0	101,0	45,0	-----	----

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO GORINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☑

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. STEFANO CALERI N° 533

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

Rifer. 288-03

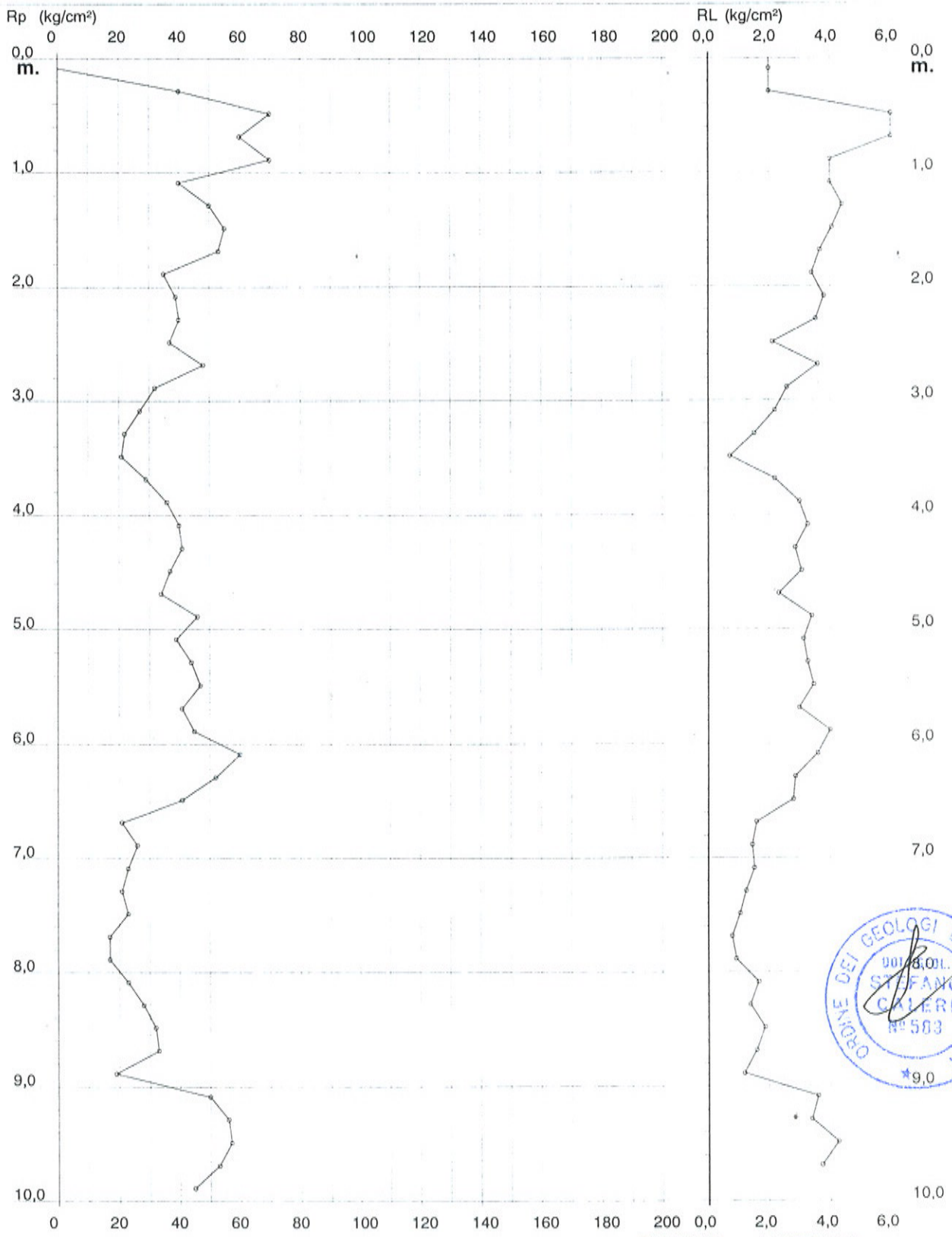
CPT_4

PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. STEFANO CALERI N° 503

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

P146

Rifer. 288-03

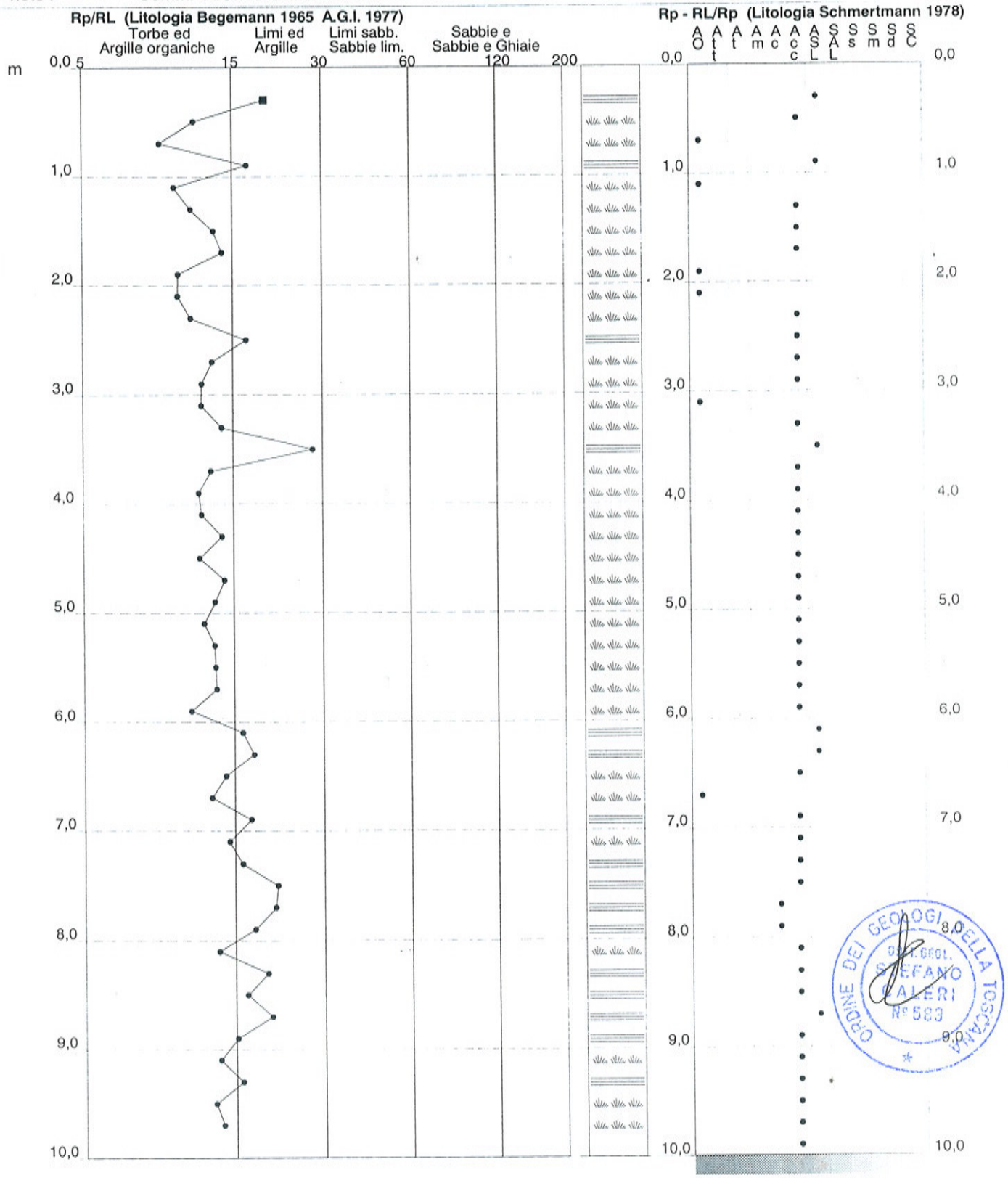
CPT_4

PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 50



ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. STEFANO CALERI N° 583

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO GORINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

Software by: Dr.D.Merlin - 0425/840820

e-mail: tecnafon@technet.it

TECNA
Via Ser Gorello, 11/a 52100 AREZZO
tel. 0575 / 323501 - fax 0575 / 22730 - cell. 0348 / 7007360

P146

Rifer. 288-03

CPT_4

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

2.010496-013

- committente : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- lavoro : Piano di recupero ex molino.
- località : San Giovanni D'Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. Molitoria srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

												NATURA COESIVA								NATURA GRANULARE			
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Rl (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	40	20	4/:/:	1,85	0,07	1,33	99,9	227	340	120	100	42	43	45	46	44	30	0,258	67	100	120
0,60	70	12	4/:/:	1,85	0,11	2,33	99,9	397	595	210	100	42	43	45	46	45	32	0,258	117	175	210
0,80	60	9	4/:/:	1,85	0,15	2,00	99,9	340	510	180	100	42	43	45	46	43	32	0,258	100	150	180
1,00	70	18	4/:/:	1,85	0,19	2,33	99,9	397	595	210	100	42	43	45	46	43	32	0,258	117	175	210
1,20	40	10	4/:/:	1,85	0,22	1,33	59,0	227	340	120	77	39	41	42	44	40	30	0,181	67	100	120
1,40	50	11	4/:/:	1,85	0,26	1,67	64,3	283	425	150	81	39	41	43	44	40	31	0,194	83	125	150
1,60	55	14	4/:/:	1,85	0,30	1,83	61,3	312	467	165	81	39	41	43	44	40	31	0,194	92	138	165
1,80	53	14	4/:/:	1,85	0,33	1,77	50,6	300	451	159	77	39	40	42	44	39	31	0,180	88	133	159
2,00	35	10	4/:/:	1,85	0,37	1,17	26,4	198	298	105	60	36	38	41	43	37	29	0,131	58	88	105
2,20	39	10	4/:/:	1,85	0,41	1,30	26,8	221	332	117	62	37	39	41	43	37	30	0,135	65	98	117
2,40	40	11	4/:/:	1,85	0,44	1,33	24,8	227	340	120	60	36	38	41	43	36	30	0,131	67	100	120
2,60	37	17	4/:/:	1,85	0,48	1,23	20,4	210	315	111	56	36	38	40	42	36	30	0,119	62	93	111
2,80	48	13	4/:/:	1,85	0,52	1,60	25,7	272	408	144	63	37	39	41	43	37	31	0,138	80	120	144
3,00	32	12	4/:/:	1,85	0,55	1,07	14,2	181	272	96	47	35	37	39	42	34	29	0,097	53	80	96
3,20	27	12	4/:/:	1,85	0,59	0,95	11,3	161	242	81	40	34	36	39	41	33	28	0,079	45	68	81
3,40	22	14	4/:/:	1,85	0,63	0,85	9,1	149	224	66	31	32	35	38	41	31	28	0,060	37	55	66
3,60	21	29	4/:/:	1,85	0,67	0,82	8,2	159	239	63	28	32	35	37	40	31	27	0,054	35	53	63
3,80	29	13	4/:/:	1,85	0,70	0,98	9,5	169	254	87	38	33	36	38	41	32	29	0,075	48	73	87
4,00	36	12	4/:/:	1,85	0,74	1,20	11,5	204	306	108	44	34	37	39	42	33	30	0,090	60	90	108
4,20	40	12	4/:/:	1,85	0,78	1,33	12,3	227	340	120	47	35	37	39	42	33	30	0,096	67	100	120
4,40	41	14	4/:/:	1,85	0,81	1,37	12,0	232	349	123	46	34	37	39	42	33	30	0,095	68	103	123
4,60	37	12	4/:/:	1,85	0,85	1,23	10,0	210	315	111	42	34	36	39	41	32	30	0,084	62	93	111
4,80	34	15	4/:/:	1,85	0,89	1,13	8,5	211	316	102	38	33	36	38	41	32	29	0,075	57	85	102
5,00	46	14	4/:/:	1,85	0,93	1,53	11,8	261	391	138	47	35	37	39	42	33	31	0,097	77	115	138
5,20	39	12	4/:/:	1,85	0,96	1,30	9,1	229	343	117	41	34	36	39	41	32	30	0,081	65	98	117
5,40	44	13	4/:/:	1,85	1,00	1,47	10,1	249	374	132	44	34	37	39	42	32	31	0,089	73	110	132
5,60	47	14	4/:/:	1,85	1,04	1,57	10,5	266	400	141	45	34	37	39	42	33	31	0,092	78	118	141
5,80	41	14	4/:/:	1,85	1,07	1,37	8,5	255	382	123	40	34	36	39	41	32	30	0,079	68	103	123
6,00	45	11	4/:/:	1,85	1,11	1,50	9,1	264	396	135	42	34	36	39	41	32	31	0,084	75	113	135
6,20	60	17	4/:/:	1,85	1,15	2,00	12,6	340	510	180	51	35	37	40	42	33	32	0,107	100	150	180
6,40	52	18	4/:/:	1,85	1,18	1,73	10,1	295	442	156	45	34	37	39	42	32	31	0,093	87	130	156
6,60	41	15	4/:/:	1,85	1,22	1,37	7,2	303	454	123	36	33	36	38	41	31	30	0,072	68	103	123
6,80	21	13	4/:/:	1,85	1,26	0,82	3,7	355	533	63	13	30	33	36	39	27	27	0,025	35	53	63
7,00	26	18	4/:/:	1,85	1,30	0,93	4,1	362	542	78	19	31	34	36	40	28	28	0,037	43	65	78
7,20	23	15	4/:/:	1,85	1,33	0,87	3,7	376	564	69	14	30	33	36	39	27	28	0,028	38	58	69
7,40	21	17	4/:/:	1,85	1,37	0,82	3,3	384	575	63	11	29	33	36	39	27	27	0,022	35	53	63
7,60	23	22	4/:/:	1,85	1,41	0,87	3,4	396	594	69	13	30	33	36	39	27	28	0,026	38	58	69
7,80	17	21	2////	1,85	1,44	0,72	2,6	376	564	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,00	17	18	2////	1,85	1,48	0,72	2,6	380	570	54	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	23	14	4/:/:	1,85	1,52	0,87	3,1	419	629	69	11	30	33	36	39	26	28	0,023	38	58	69
8,40	28	20	4/:/:	1,85	1,55	0,97	3,5	438	657	84	17	30	33	36	39	27	28	0,033	47	70	84
8,60	32	17	4/:/:	1,85	1,59	1,07	3,8	448	672	96	21	31	34	37	40	28	29	0,041	53	80	96
8,80	33	21	4/:/:	1,85	1,63	1,10	3,8	458	687	99	22	31	34	37	40	28	29	0,042	55	83	99
9,00	19	16	2////	1,85	1,66	0,78	2,4	415	623	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	50	14	4/:/:	1,85	1,70	1,67	6,1	448	672	150	35	33	35	38	41	30	31	0,069	83	125	150
9,40	56	16	4/:/:	1,85	1,74	1,87	6,9	440	659	168	39	33	36	38	41	31	31	0,076	93	140	168
9,60	57	13	4/:/:	1,85	1,78	1,90	6,8	450	674	171	39	33	36	38	41	31	31	0,077	95	143	171
9,80	53	14	4/:/:	1,85	1,81	1,77	6,1	478	717	159	36	33	36	38	41	30	31	0,070	88	133	159
10,00	45	--	3::::	1,85	1,85	--	--	--	--	--	30	32	35	37	40	29	31	0,057	75	113	135

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO GORINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. STEFANO CALERI
N° 583

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017

P149

Riferimento: D288-03

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

S_1

- indagine : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- cantiere : Piano di recupero ex molino
- località : San Giovanni D' Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. srl

- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	34	253,3	----	1
0,20 - 0,40	19	141,5	----	1
0,40 - 0,60	15	111,7	----	1
0,60 - 0,80	16	119,2	----	1
0,80 - 1,00	11	81,9	----	1
1,00 - 1,20	10	69,0	----	2
1,20 - 1,40	7	48,3	----	2
1,40 - 1,60	7	48,3	----	2
1,60 - 1,80	5	34,5	----	2
1,80 - 2,00	5	34,5	----	2
2,00 - 2,20	4	25,7	----	3
2,20 - 2,40	5	32,2	----	3
2,40 - 2,60	6	38,6	----	3
2,60 - 2,80	6	38,6	----	3
2,80 - 3,00	6	38,6	----	3
3,00 - 3,20	7	42,2	----	4
3,20 - 3,40	5	30,1	----	4
3,40 - 3,60	5	30,1	----	4
3,60 - 3,80	4	24,1	----	4
3,80 - 4,00	4	24,1	----	4
4,00 - 4,20	4	22,7	----	5
4,20 - 4,40	4	22,7	----	5
4,40 - 4,60	5	28,3	----	5
4,60 - 4,80	7	39,6	----	5
4,80 - 5,00	8	45,3	----	5
5,00 - 5,20	9	48,1	----	6
5,20 - 5,40	11	58,8	----	6
5,40 - 5,60	12	64,1	----	6
5,60 - 5,80	14	74,8	----	6
5,80 - 6,00	16	85,5	----	6
6,00 - 6,20	20	101,1	----	7
6,20 - 6,40	21	106,2	----	7
6,40 - 6,60	19	96,1	----	7
6,60 - 6,80	21	106,2	----	7
6,80 - 7,00	24	121,4	----	7
7,00 - 7,20	27	129,6	----	8
7,20 - 7,40	29	139,2	----	8
7,40 - 7,60	31	148,8	----	8
7,60 - 7,80	31	148,8	----	8
7,80 - 8,00	32	153,6	----	8
8,00 - 8,20	31	141,6	----	9

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO GORINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. STEFANO CALERI
n° 583

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : DPSH (S. Heavy)
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50** mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

Software by Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P149

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 688677

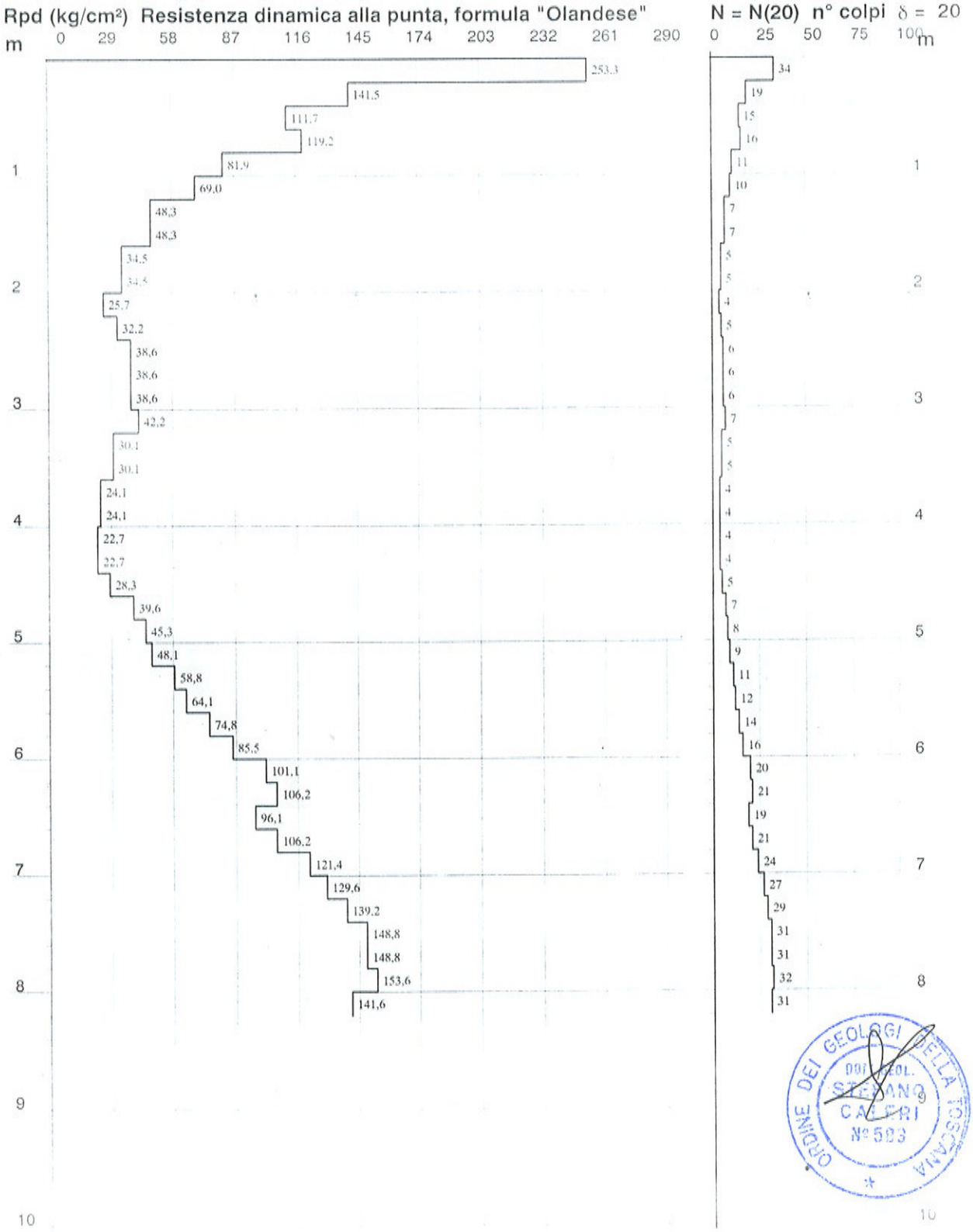
Riferimento: D288-03

S_1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 50

- indagine : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- cantiere : Piano di recupero ex molino
- località : San Giovanni D' Asso (SI)
- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. STEFANO CALERI
N° 583

Software by Dr.D.MERLIN - 0425.840820

TECNA AREZZO
Dr. Geol. [illegible]

P149

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017

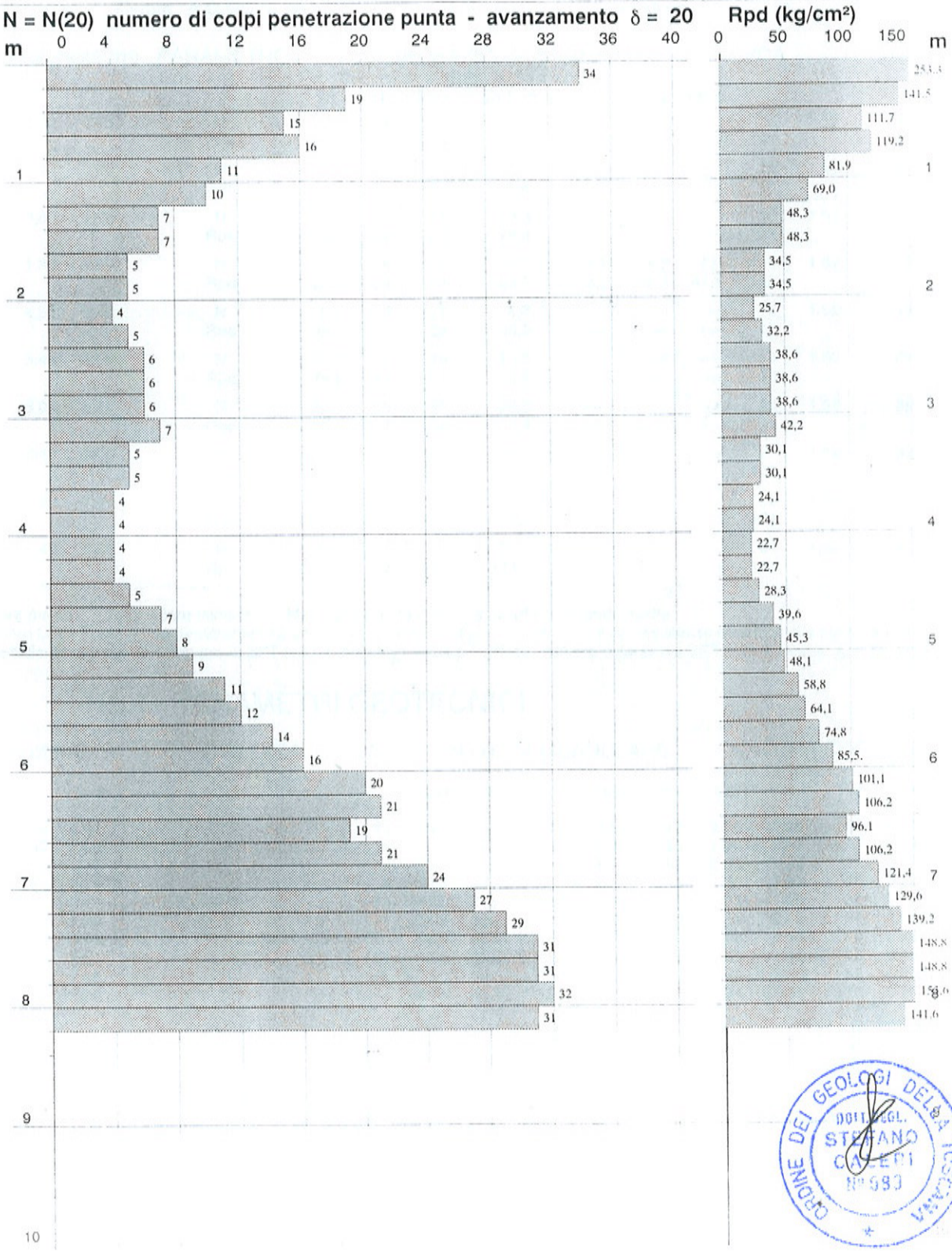
Riferimento: D288-03

S_1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- cantiere : Piano di recupero ex molino
- località : San Giovanni D' Asso (SI)
- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA
DOTT. GEOL. STEFANO CALERI N° 980

Software by Dr D.MERLIN - 0425.840820

TECNA - AREZZO
Dr. Giuliano Moretti
Dr. Stefano Caleri
Dr. Mauro Merlin

P149

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017

Riferimento: D288-03

S_1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Studio di Geologia Dr. Stefano Caleri
- cantiere : Piano di recupero ex molino
- località : San Giovanni D' Asso (SI)
- note : Comm. A.G.RO.S. srl
- data : 13/11/2003
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,40	N	26,5	19	34	22,8	----	----	----	26	1,52	40
			Rpd	197,4	142	253	169,5	----	----	----	194		
2	0,40	0,80	N	15,5	15	16	15,3	----	----	----	16	1,52	24
			Rpd	115,5	112	119	113,6	----	----	----	119		
3	0,80	1,20	N	10,5	10	11	10,3	----	----	----	10	1,52	15
			Rpd	75,5	69	82	72,3	----	----	----	72		
4	1,20	4,80	N	5,3	4	7	4,7	1,1	4,2	6,5	5	1,52	8
			Rpd	33,5	23	48	28,1	8,2	25,3	41,8	32		
5	4,80	5,40	N	9,3	8	11	8,7	----	----	----	9	1,52	14
			Rpd	50,7	45	59	48,0	----	----	----	49		
6	5,40	6,00	N	14,0	12	16	13,0	----	----	----	14	1,52	21
			Rpd	74,8	64	86	69,5	----	----	----	75		
7	6,00	6,40	N	20,5	20	21	20,3	----	----	----	20	1,52	30
			Rpd	103,7	101	106	102,4	----	----	----	101		
8	6,40	7,00	N	21,3	19	24	20,2	----	----	----	21	1,52	32
			Rpd	107,9	96	121	102,0	----	----	----	106		
9	7,00	7,40	N	28,0	27	29	27,5	----	----	----	28	1,52	43
			Rpd	134,4	130	139	132,0	----	----	----	134		
10	7,40	8,20	N	31,3	31	32	31,1	----	----	----	31	1,52	47
			Rpd	148,2	142	154	144,9	----	----	----	147		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,52) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.40		40	75.0	38.5	500	2.10	1.77	2.50	2.26	13	0.347
2	0.40	0.80		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591
3	0.80	1.20		15	42.5	31.5	307	1.96	1.54	0.94	1.96	29	0.773
4	1.20	4.80		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
5	4.80	5.40		14	41.0	31.2	299	1.96	1.53	0.88	1.95	30	0.795
6	5.40	6.00		21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.648
7	6.00	6.40		30	65.0	36.0	423	2.05	1.69	1.88	2.14	18	0.490
8	6.40	7.00		32	67.0	36.5	438	2.06	1.71	2.00	2.17	17	0.459
9	7.00	7.40		43	78.0	39.3	523	2.11	1.79	2.69	2.30	12	0.309
10	7.40	8.20		47	82.0	40.3	554	2.14	1.82	2.94	2.35	10	0.262

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
Dr. STEFANO CALERI
Dr. ANDREA BARTOLINI

Software by Dr.D.MERLIN - 0425-840820

S_2

P155

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
Prova eseguita in data 13/11/2008
Profondità prova 5.20 mt
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	2	0.855	17.96	21.01	0.90	1.05
0.40	2	0.851	17.88	21.01	0.89	1.05
0.60	1	0.847	8.17	9.64	0.41	0.48
0.80	1	0.843	8.13	9.64	0.41	0.48
1.00	2	0.840	16.20	19.29	0.81	0.96
1.20	3	0.836	24.19	28.93	1.21	1.45
1.40	7	0.833	56.22	67.50	2.81	3.38
1.60	6	0.830	44.35	53.47	2.22	2.67
1.80	7	0.826	51.54	62.38	2.58	3.12
2.00	7	0.823	51.35	62.38	2.57	3.12
2.20	5	0.820	36.54	44.55	1.83	2.23
2.40	5	0.817	36.41	44.55	1.82	2.23
2.60	5	0.814	33.72	41.41	1.69	2.07
2.80	4	0.811	26.88	33.13	1.34	1.66
3.00	5	0.809	33.49	41.41	1.67	2.07
3.20	4	0.806	26.70	33.13	1.34	1.66
3.40	5	0.803	33.27	41.41	1.66	2.07
3.60	3	0.801	18.59	23.21	0.93	1.16
3.80	4	0.798	24.70	30.94	1.24	1.55
4.00	4	0.796	24.63	30.94	1.23	1.55
4.20	6	0.794	36.84	46.41	1.84	2.32
4.40	10	0.791	61.22	77.36	3.06	3.87
4.60	12	0.789	68.73	87.08	3.44	4.35
4.80	10	0.787	57.12	72.57	2.86	3.63
5.00	17	0.735	90.68	123.37	4.53	6.17
5.20	45	0.583	190.39	326.56	9.52	16.33

Studio di Geologia Alessandro Lorenzini
Via dell'Orlo 7 - 53040 SERRE DI RAPOLANO (SI)
tel. 0577.704786

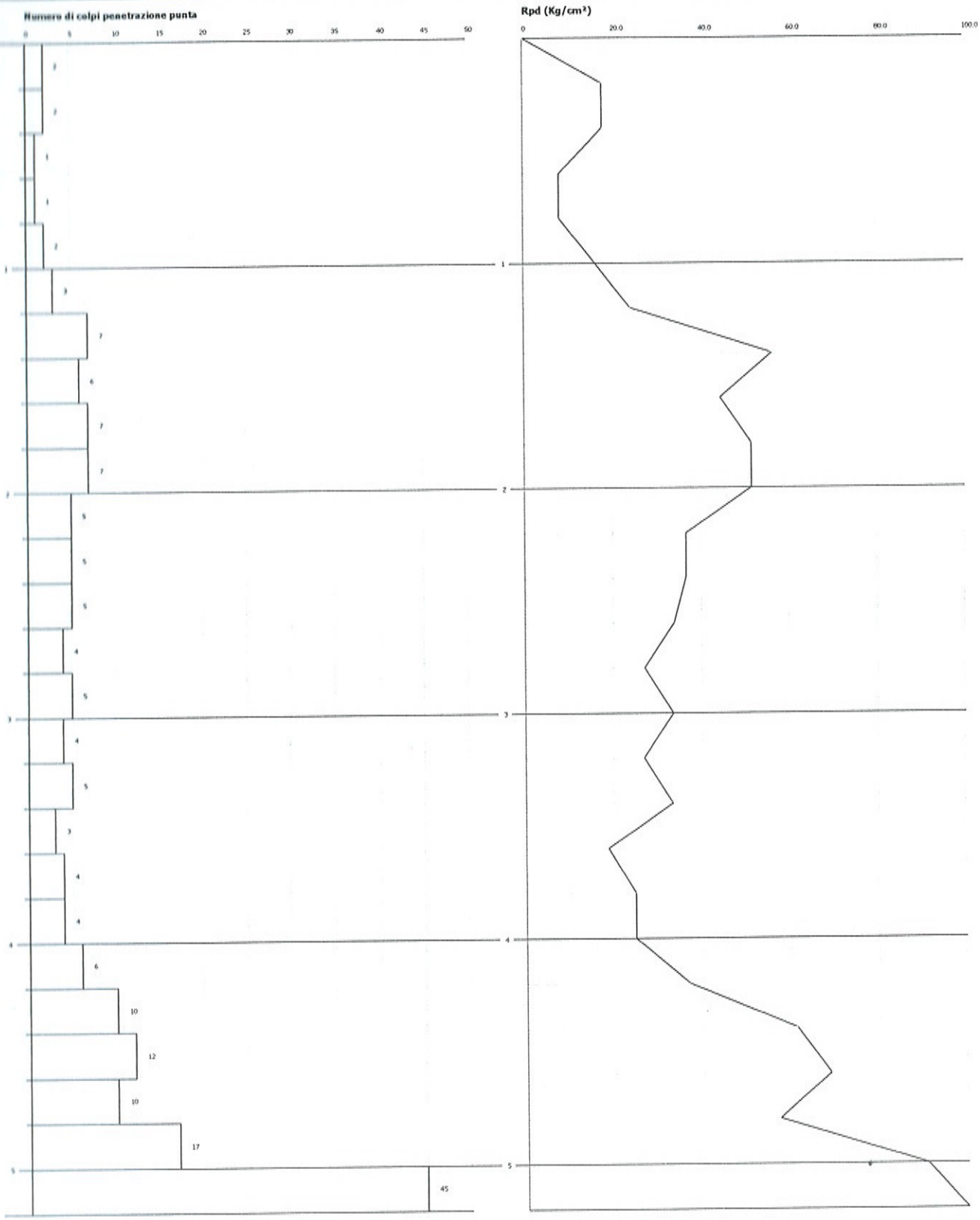
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

S_2

Committente : OBINU-BARRASSO
Cantiere : FABBRICATI VIA BALDI
Località : SAN GIOVANNI D'ASSO

Data :13/11/2008

Scala 1:25



S_3

P154

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
Prova eseguita in data 13/11/2008
Profondità prova 5.80 mt
Falda non rilevata

Profondità (r	Nr. Colpi	Calcolo coe riduzione sor Chi	Res. dinami ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamic (Kg/cm²)	Pres. ammissibile c riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	12	0.855	107.76	126.09	5.39	6.30
0.40	8	0.851	71.51	84.06	3.58	4.20
0.60	11	0.847	89.85	106.08	4.49	5.30
0.80	11	0.843	89.46	106.08	4.47	5.30
1.00	8	0.840	64.78	77.15	3.24	3.86
1.20	7	0.836	56.45	67.50	2.82	3.38
1.40	6	0.833	48.19	57.86	2.41	2.89
1.60	4	0.830	29.57	35.64	1.48	1.78
1.80	3	0.826	22.09	26.73	1.10	1.34
2.00	3	0.823	22.01	26.73	1.10	1.34
2.20	4	0.820	29.23	35.64	1.46	1.78
2.40	3	0.817	21.84	26.73	1.09	1.34
2.60	4	0.814	26.97	33.13	1.35	1.66
2.80	4	0.811	26.88	33.13	1.34	1.66
3.00	3	0.809	20.09	24.85	1.00	1.24
3.20	3	0.806	20.03	24.85	1.00	1.24
3.40	3	0.803	19.96	24.85	1.00	1.24
3.60	3	0.801	18.59	23.21	0.93	1.16
3.80	7	0.798	43.23	54.15	2.16	2.71
4.00	8	0.796	49.26	61.88	2.46	3.09
4.20	9	0.794	55.26	69.62	2.76	3.48
4.40	11	0.791	67.34	85.09	3.37	4.25
4.60	13	0.739	69.74	94.34	3.49	4.72
4.80	16	0.737	85.59	116.11	4.28	5.81
5.00	20	0.735	106.68	145.14	5.33	7.26
5.20	11	0.783	62.50	79.83	3.13	3.99
5.40	14	0.731	74.27	101.60	3.71	5.08
5.60	31	0.629	133.29	211.86	6.66	10.59
5.80	45	0.577	177.53	307.53	8.88	15.38

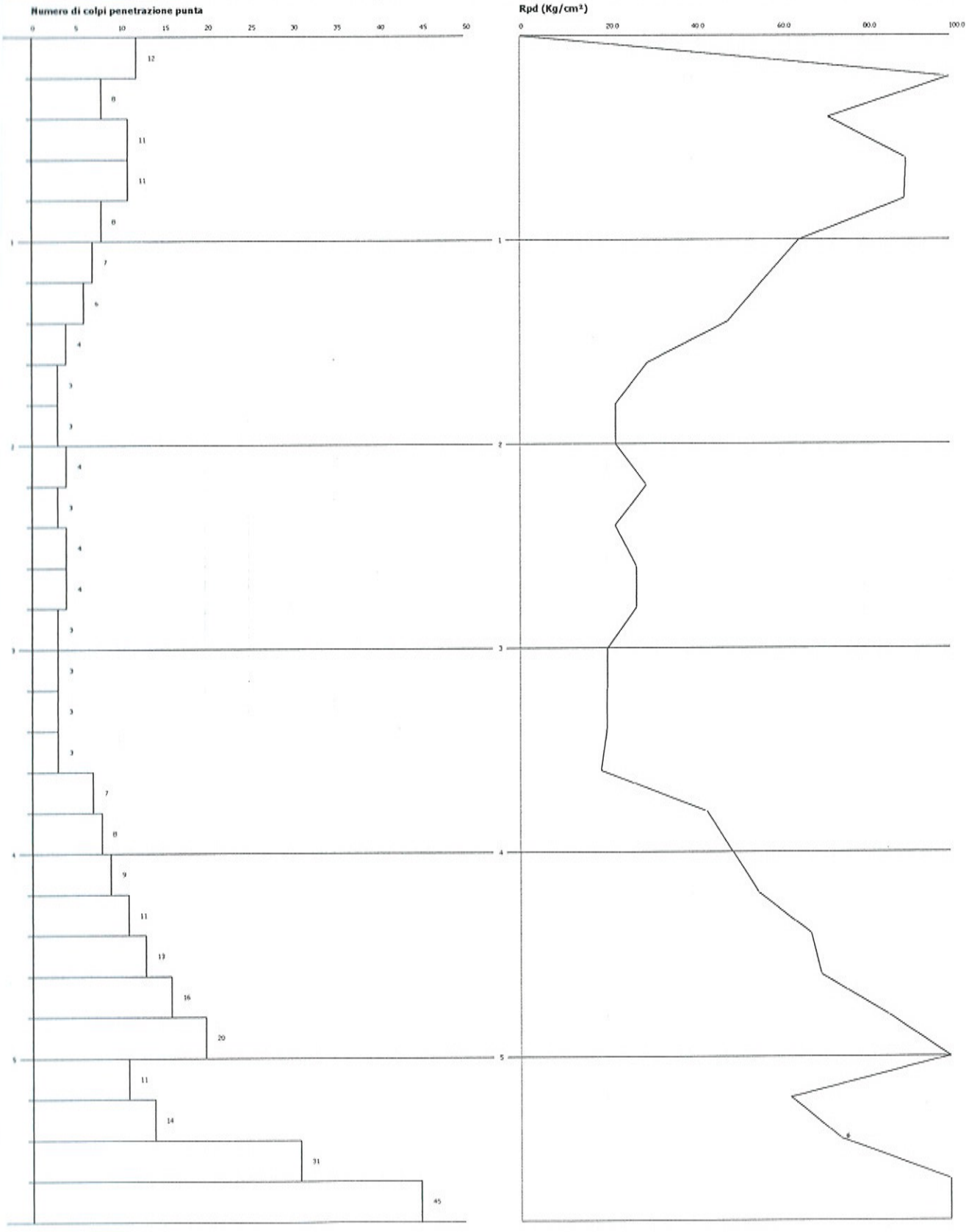
Studio di Geologia Alessandro Lorenzini
Via dell'Orto 7 - 53040 SERRE DI RAPOLANO (SI)
tel. 0577.704786

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2 S_3
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : OBINU-BARRASSO
Cantiere : FABBRICATI VIA BALDI
Località : SAN GIOVANNI D'ASSO

Data :13/11/2008

Scala 1:27



PROVA ... Nr.1

S_4

P167

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prova eseguita in data 18/09/2008
Profondità prova 5.20 mt
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	6	0.855	49.83	58.31	2.49	2.92
0.40	5	0.851	41.34	48.59	2.07	2.43
0.60	10	0.847	82.31	97.18	4.12	4.86
0.80	12	0.843	98.34	116.61	4.92	5.83
1.00	11	0.840	83.04	98.89	4.15	4.94
1.20	10	0.836	75.18	89.90	3.76	4.49
1.40	10	0.833	74.87	89.90	3.74	4.49
1.60	9	0.830	67.12	80.91	3.36	4.05
1.80	15	0.776	104.69	134.85	5.23	6.74
2.00	14	0.773	90.53	117.09	4.53	5.85
2.20	10	0.820	68.59	83.63	3.43	4.18
2.40	8	0.817	54.67	66.91	2.73	3.35
2.60	9	0.814	61.29	75.27	3.06	3.76
2.80	7	0.811	47.50	58.54	2.38	2.93
3.00	7	0.809	44.26	54.73	2.21	2.74
3.20	6	0.806	37.81	46.91	1.89	2.35
3.40	6	0.803	37.69	46.91	1.88	2.35
3.60	6	0.801	37.57	46.91	1.88	2.35
3.80	5	0.798	31.21	39.09	1.56	1.95
4.00	5	0.796	29.22	36.70	1.46	1.84
4.20	8	0.794	46.61	58.72	2.33	2.94
4.40	12	0.791	69.71	88.08	3.49	4.40
4.60	12	0.789	69.52	88.08	3.48	4.40
4.80	14	0.737	75.75	102.76	3.79	5.14
5.00	14	0.735	71.18	96.84	3.56	4.84
5.20	40	0.583	161.31	276.69	8.07	13.83

Studio di Geologia Alessandro Lorenzini
Via dell'Orto 7 - 53040 SERRE DI RAPOLANO (SI)
tel. 0577.704786

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

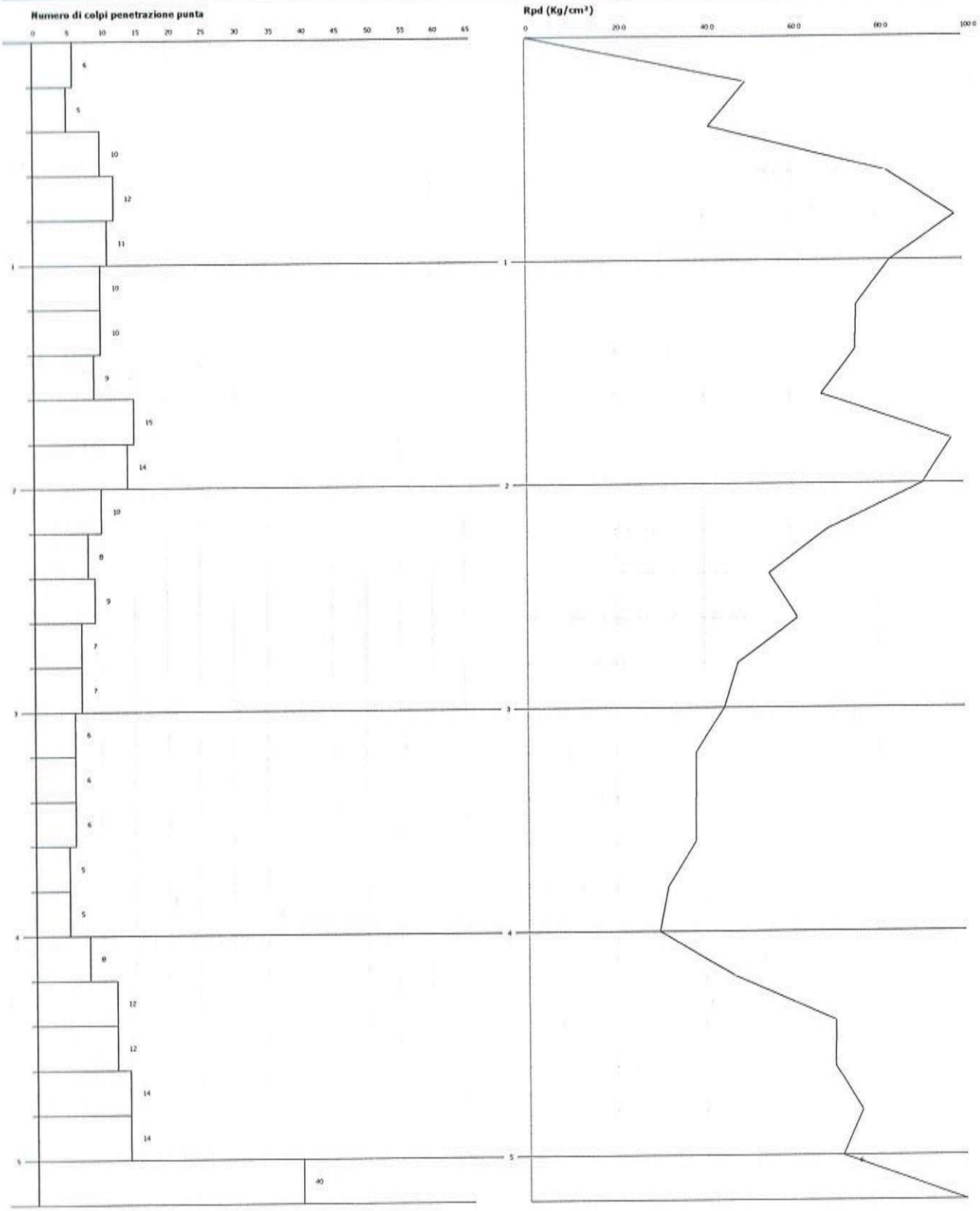
S_4

P167

Committente : OBINU-BARRASSO
Cantiere : FABBRICATI VIA BALDI
Località : SAN GIOVANNI D'ASSO

Data :18/09/2008

Scala 1:25



S_5

P165

Strumento utilizzato...DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prova eseguita in data 18/09/2008
Profondità prova 5.00 mt
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	16	0.805	125.11	155.49	6.26	7.77
0.40	11	0.851	90.94	106.90	4.55	5.34
0.60	8	0.847	65.85	77.74	3.29	3.89
0.80	6	0.843	49.17	58.31	2.46	2.92
1.00	4	0.840	30.20	35.96	1.51	1.80
1.20	4	0.836	30.07	35.96	1.50	1.80
1.40	4	0.833	29.95	35.96	1.50	1.80
1.60	6	0.830	44.75	53.94	2.24	2.70
1.80	5	0.826	37.14	44.95	1.86	2.25
2.00	4	0.823	27.54	33.45	1.38	1.67
2.20	3	0.820	20.58	25.09	1.03	1.25
2.40	3	0.817	20.50	25.09	1.03	1.25
2.60	3	0.814	20.43	25.09	1.02	1.25
2.80	4	0.811	27.14	33.45	1.36	1.67
3.00	3	0.809	18.97	23.46	0.95	1.17
3.20	3	0.806	18.91	23.46	0.95	1.17
3.40	3	0.803	18.84	23.46	0.94	1.17
3.60	3	0.801	18.78	23.46	0.94	1.17
3.80	4	0.798	24.97	31.27	1.25	1.56
4.00	6	0.796	35.06	44.04	1.75	2.20
4.20	6	0.794	34.96	44.04	1.75	2.20
4.40	7	0.791	40.67	51.38	2.03	2.57
4.60	7	0.789	40.55	51.38	2.03	2.57
4.80	30	0.687	151.31	220.21	7.57	11.01
5.00	40	0.585	161.87	276.69	8.09	13.83

Studio di Geologia Alessandro Lorenzini
Via dell'Orto 7 - 53040 SERRE DI RAPOLANO (SI)
tel. 0577.704786

P165

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

S_5

Committente : OBINU-BARRASSO
Cantiere : FABBRICATI VIA BALDI
Località : SAN GIOVANNI D'ASSO

Data :18/09/2008

Scala 1:24

P164

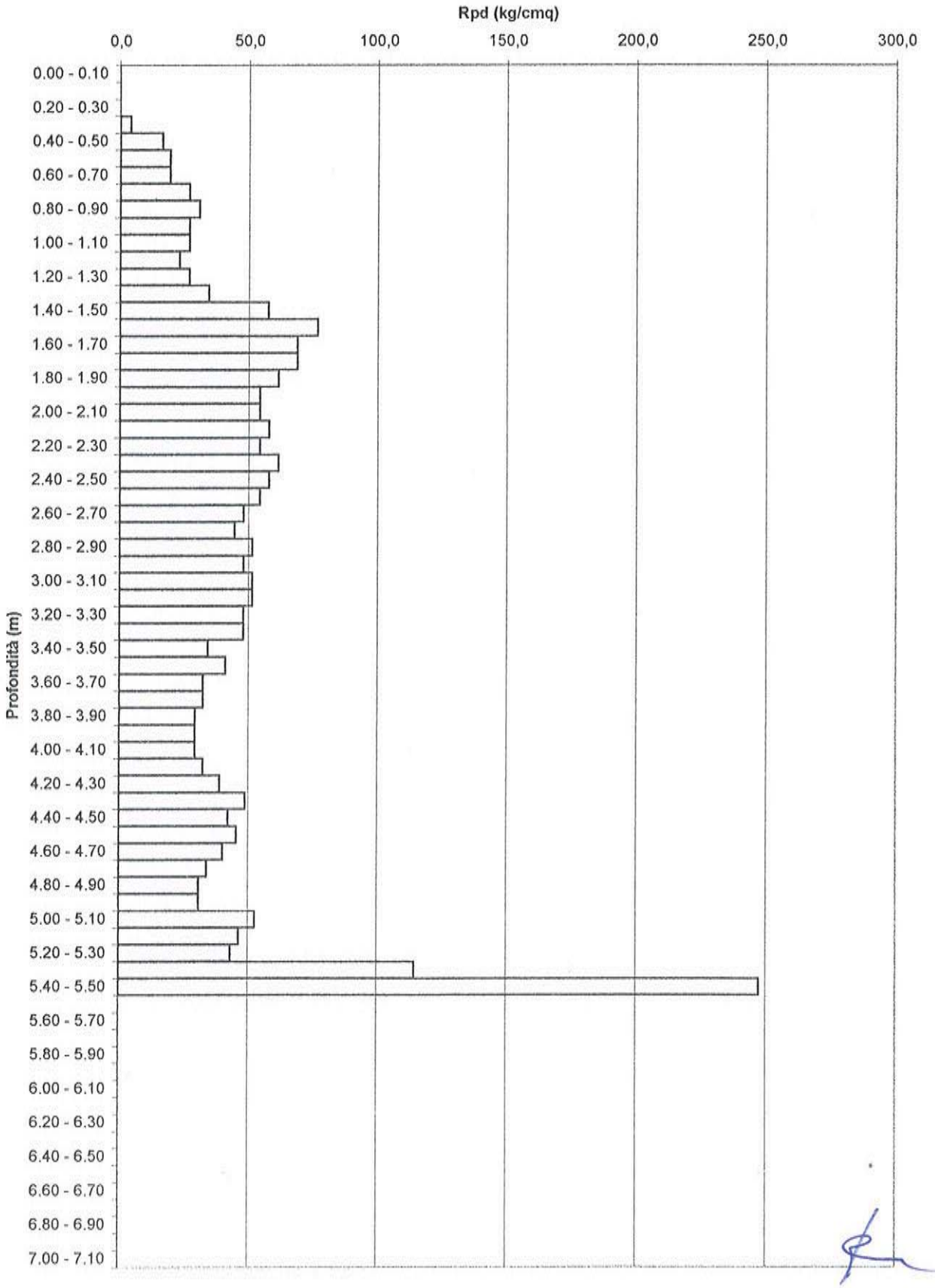
S_6

P166

Strumento utilizzato...DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prova eseguita in data 18/09/2008
Profondità prova 6.80 mt
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	7	0.855	58.14	68.02	2.91	3.40
0.40	8	0.851	66.14	77.74	3.31	3.89
0.60	25	0.747	181.48	242.95	9.07	12.15
0.80	16	0.793	123.35	155.49	6.17	7.77
1.00	12	0.840	90.59	107.88	4.53	5.39
1.20	5	0.836	37.59	44.95	1.88	2.25
1.40	2	0.833	14.97	17.98	0.75	0.90
1.60	7	0.830	52.20	62.93	2.61	3.15
1.80	8	0.826	59.43	71.92	2.97	3.60
2.00	10	0.823	68.85	83.63	3.44	4.18
2.20	13	0.770	83.73	108.72	4.19	5.44
2.40	14	0.767	89.82	117.09	4.49	5.85
2.60	14	0.764	89.48	117.09	4.47	5.85
2.80	13	0.761	82.78	108.72	4.14	5.44
3.00	12	0.809	75.87	93.82	3.79	4.69
3.20	14	0.756	82.75	109.46	4.14	5.47
3.40	14	0.753	82.47	109.46	4.12	5.47
3.60	11	0.801	68.88	86.00	3.44	4.30
3.80	12	0.798	74.91	93.82	3.75	4.69
4.00	12	0.796	70.12	88.08	3.51	4.40
4.20	15	0.744	81.88	110.10	4.09	5.51
4.40	15	0.741	81.64	110.10	4.08	5.51
4.60	13	0.739	70.54	95.42	3.53	4.77
4.80	12	0.787	69.33	88.08	3.47	4.40
5.00	10	0.785	54.30	69.17	2.72	3.46
5.20	7	0.783	37.91	48.42	1.90	2.42
5.40	8	0.781	43.22	55.34	2.16	2.77
5.60	9	0.779	48.50	62.25	2.43	3.11
5.80	13	0.727	65.40	89.92	3.27	4.50
6.00	18	0.725	85.41	117.72	4.27	5.89
6.20	11	0.774	55.66	71.94	2.78	3.60
6.40	7	0.772	35.34	45.78	1.77	2.29
6.60	30	0.670	131.53	196.21	6.58	9.81
6.80	40	0.569	148.79	261.61	7.44	13.08

P_6 - DIAGRAMMA RPD/PROFONDITA'



S_7

P175

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
Prova eseguita in data 11/11/2011
Profondità prova 3.80 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	5	0.855	44.90	52.54	2.24	2.63
0.40	5	0.851	44.70	52.54	2.23	2.63
0.60	8	0.847	65.34	77.15	3.27	3.86
0.80	6	0.843	48.80	57.86	2.44	2.89
1.00	12	0.840	97.18	115.72	4.86	5.79
1.20	14	0.786	106.15	135.01	5.31	6.75
1.40	15	0.783	113.24	144.65	5.66	7.23
1.60	14	0.780	97.25	124.75	4.86	6.24
1.80	16	0.776	110.68	142.57	5.53	7.13
2.00	18	0.773	124.01	160.40	6.20	8.02
2.20	21	0.720	134.76	187.13	6.74	9.36
2.40	24	0.717	153.37	213.86	7.67	10.69
2.60	25	0.714	147.88	207.04	7.39	10.35
2.80	26	0.711	153.19	215.32	7.66	10.77
3.00	25	0.709	146.73	207.04	7.34	10.35
3.20	29	0.706	169.56	240.17	8.48	12.01
3.40	32	0.653	173.16	265.01	8.66	13.25
3.60	35	0.651	176.22	270.74	8.81	13.54
3.80	50	0.598	231.45	386.78	11.57	19.34

S_8

P174

Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI
Prova eseguita in data 11/11/2011
Profondità prova 3.20 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	10	0.855	89.80	105.07	4.49	5.25
0.40	8	0.851	71.51	84.06	3.58	4.20
0.60	7	0.847	57.18	67.50	2.86	3.38

0.80	12	0.843	97.59	115.72	4.88	5.79
1.00	13	0.790	99.01	125.36	4.95	6.27
1.20	16	0.786	121.32	154.30	6.07	7.71
1.40	18	0.783	135.89	173.58	6.79	8.68
1.60	21	0.730	136.52	187.13	6.83	9.36
1.80	21	0.726	135.92	187.13	6.80	9.36
2.00	24	0.723	154.66	213.86	7.73	10.69
2.20	26	0.720	166.84	231.68	8.34	11.58
2.40	31	0.667	184.29	276.24	9.21	13.81
2.60	35	0.664	192.54	289.86	9.63	14.49
2.80	32	0.661	175.29	265.01	8.76	13.25
3.00	42	0.609	211.72	347.83	10.59	17.39
3.20	50	0.606	250.94	414.08	12.55	20.70

P160

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 688617

Riferimento: 016-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

S_9

- indagine : GEOSOL - Dr. Mauro Cartocci
- cantiere : Ampliamento edificio
- località : Stazione S. Giovanni D' Asso (SI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 17/03/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	10	74,5	----	1
0,20 - 0,40	2	14,9	----	1
0,40 - 0,60	2	14,9	----	1
0,60 - 0,80	2	14,9	----	1
0,80 - 1,00	2	13,8	----	2
1,00 - 1,20	2	13,8	----	2
1,20 - 1,40	2	13,8	----	2
1,40 - 1,60	2	13,8	----	2
1,60 - 1,80	2	13,8	----	2
1,80 - 2,00	3	19,3	----	3
2,00 - 2,20	3	19,3	----	3
2,20 - 2,40	5	32,2	----	3
2,40 - 2,60	4	25,7	----	3
2,60 - 2,80	5	32,2	----	3
2,80 - 3,00	6	36,1	----	4
3,00 - 3,20	7	42,2	----	4
3,20 - 3,40	7	42,2	----	4
3,40 - 3,60	9	54,2	----	4
3,60 - 3,80	10	60,2	----	4
3,80 - 4,00	13	73,6	----	5
4,00 - 4,20	12	68,0	----	5
4,20 - 4,40	15	84,9	----	5
4,40 - 4,60	18	101,9	----	5
4,60 - 4,80	19	107,6	----	5
4,80 - 5,00	23	122,9	----	6
5,00 - 5,20	24	128,2	----	6
5,20 - 5,40	25	133,6	----	6
5,40 - 5,60	27	144,3	----	6
5,60 - 5,80	29	154,9	----	6
5,80 - 6,00	29	146,7	----	7

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO GORINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50** mm
- Numero Colpi Punta N = N(20) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P160

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 688617

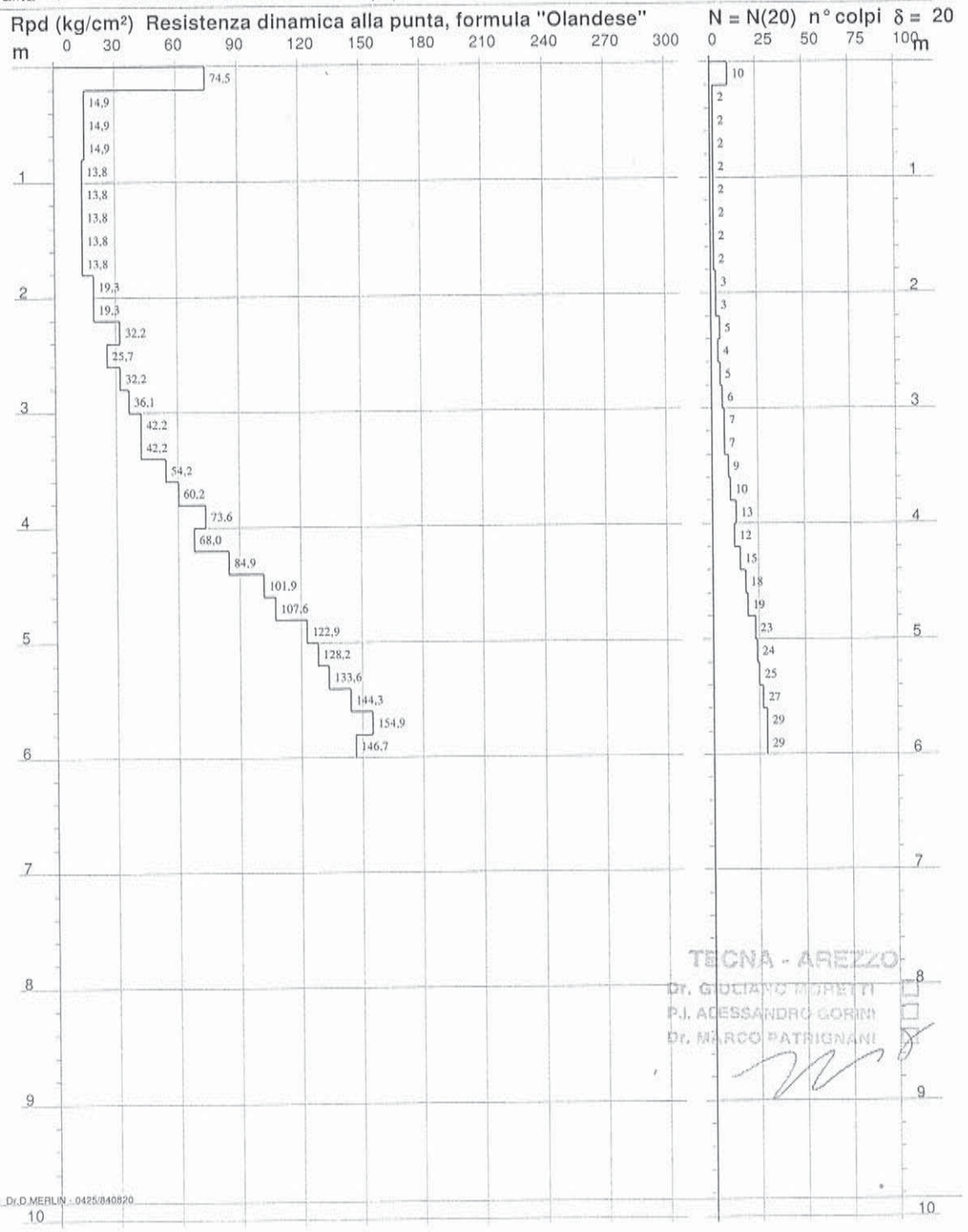
Aggiornamento: 016-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 50

S_9

- indagine : GEOSOL - Dr. Mauro Cartocci
- cantiere : Ampliamento edificio
- località : Stazione S. Giovanni D' Asso (SI)
- data : 17/03/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P160

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 688617

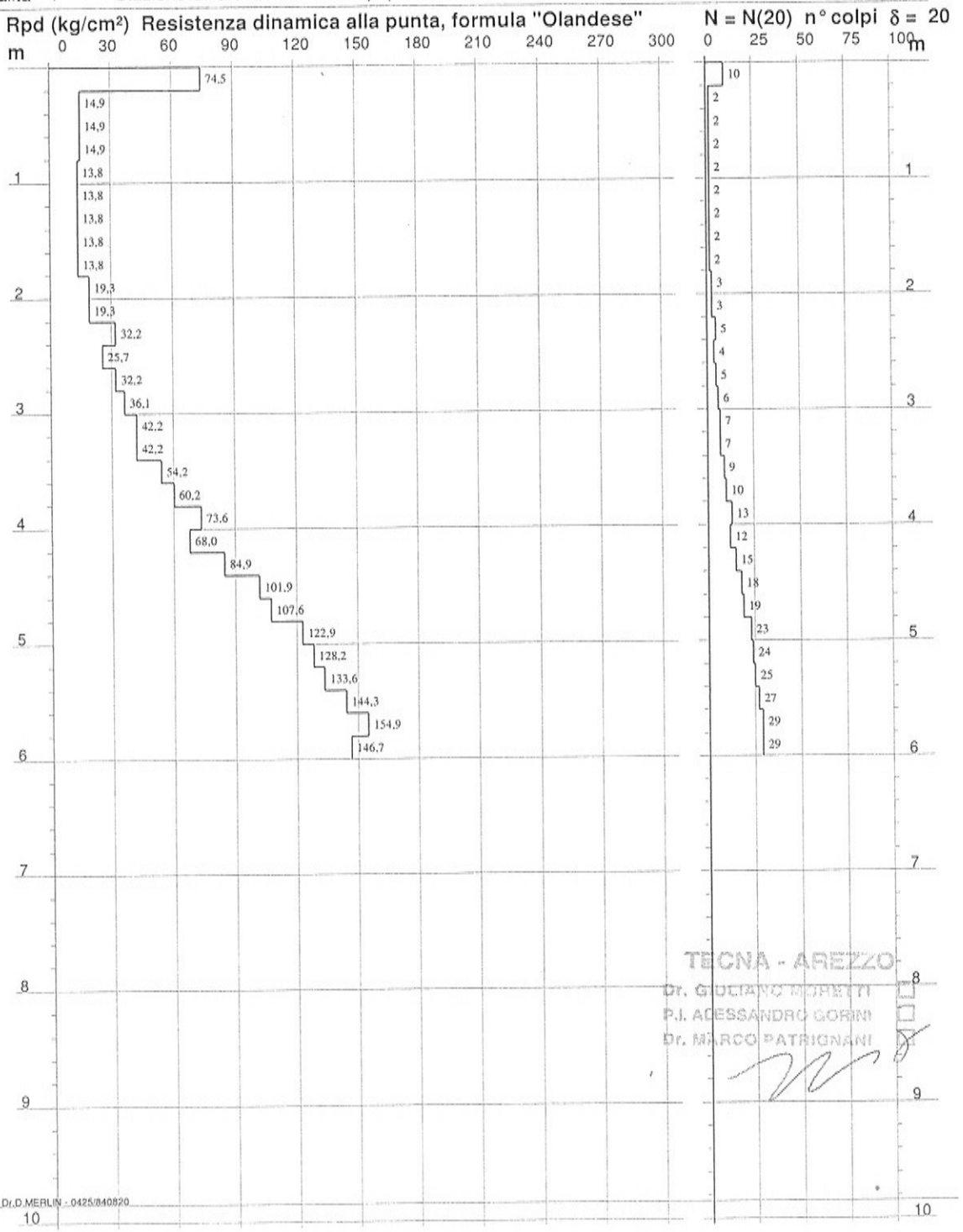
Rilevamento: 016-05

S_9

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 50

- indagine : GEOSOL - Dr. Mauro Cartocci
- cantiere : Ampliamento edificio
- località : Stazione S. Giovanni D' Asso (SI)
- data : 17/03/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P159

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 688617

Riferimento: 016-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

S_10

- indagine : GEOSOL - Dr. Mauro Cartocci
- cantiere : Ampliamento edificio
- località : Stazione S. Giovanni D' Asso (SI)
- note : Livello acqua non misurato nel foro

- data : 17/03/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	6	44,7	----	1
0,20 - 0,40	1	7,4	----	1
0,40 - 0,60	3	22,3	----	1
0,60 - 0,80	2	14,9	----	1
0,80 - 1,00	1	6,9	----	2
1,00 - 1,20	1	6,9	----	2
1,20 - 1,40	2	13,8	----	2
1,40 - 1,60	2	13,8	----	2
1,60 - 1,80	2	13,8	----	2
1,80 - 2,00	2	12,9	----	3
2,00 - 2,20	2	12,9	----	3
2,20 - 2,40	2	12,9	----	3
2,40 - 2,60	2	12,9	----	3
2,60 - 2,80	3	19,3	----	3
2,80 - 3,00	4	24,1	----	4
3,00 - 3,20	5	30,1	----	4
3,20 - 3,40	6	36,1	----	4
3,40 - 3,60	6	36,1	----	4
3,60 - 3,80	8	48,2	----	4
3,80 - 4,00	9	51,0	----	5
4,00 - 4,20	10	56,6	----	5
4,20 - 4,40	11	62,3	----	5
4,40 - 4,60	14	79,3	----	5
4,60 - 4,80	14	79,3	----	5
4,80 - 5,00	18	96,2	----	6
5,00 - 5,20	19	101,5	----	6
5,20 - 5,40	22	117,5	----	6
5,40 - 5,60	24	128,2	----	6
5,60 - 5,80	25	133,6	----	6
5,80 - 6,00	26	131,5	----	7

TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI ☐
P.I. ALESSANDRO GORINI ☐
Dr. MARCO PATRIGNANI ☒

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,00** cm² - D(diam. punta)= **50,50** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr D.MERLIN 0425/840820

P159

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 686017

Rilievo: 016-05

S_10

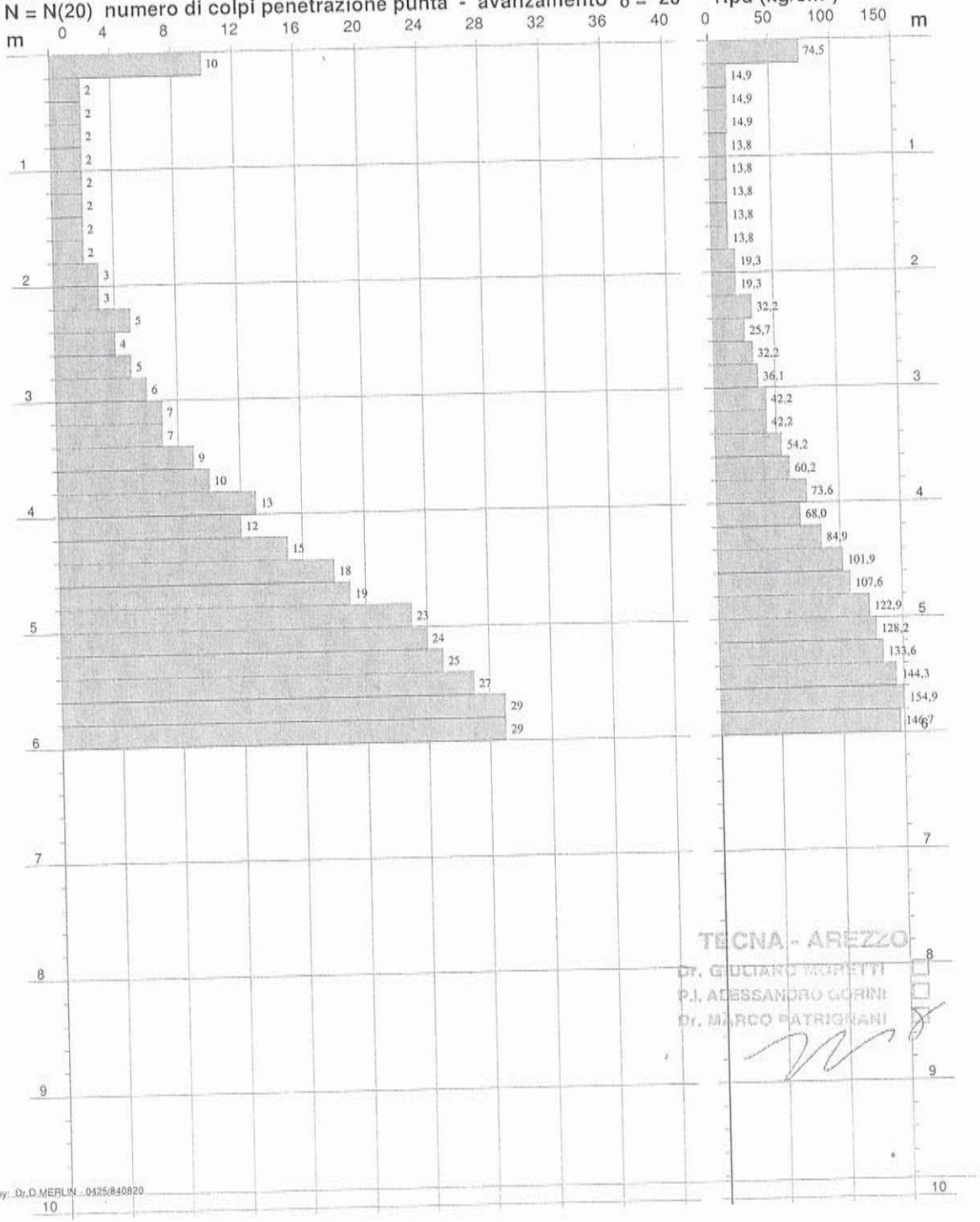
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : GEOSOL - Dr. Mauro Cartocci
- cantiere : Ampliamento edificio
- località : Stazione S. Giovanni D' Asso (SI)

- data : 17/03/2005
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 20



Rpd (kg/cm²)

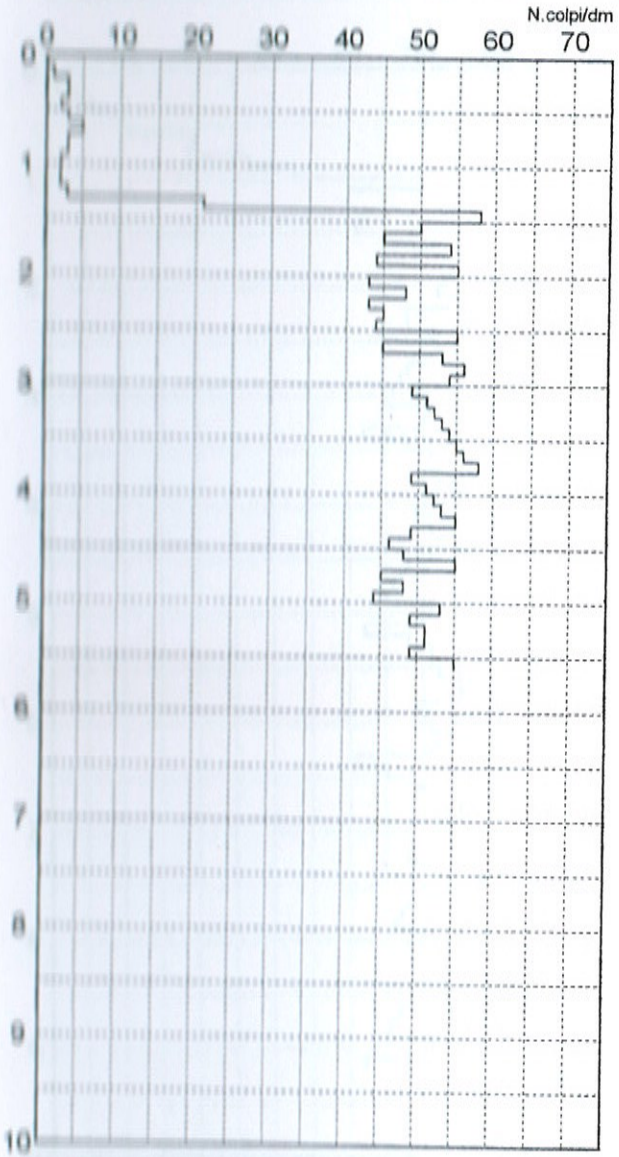
TECNA - AREZZO
Dr. GIULIANO MORETTI
P.I. ALESSANDRO GORINI
Dr. MARCO PATRIGNANI

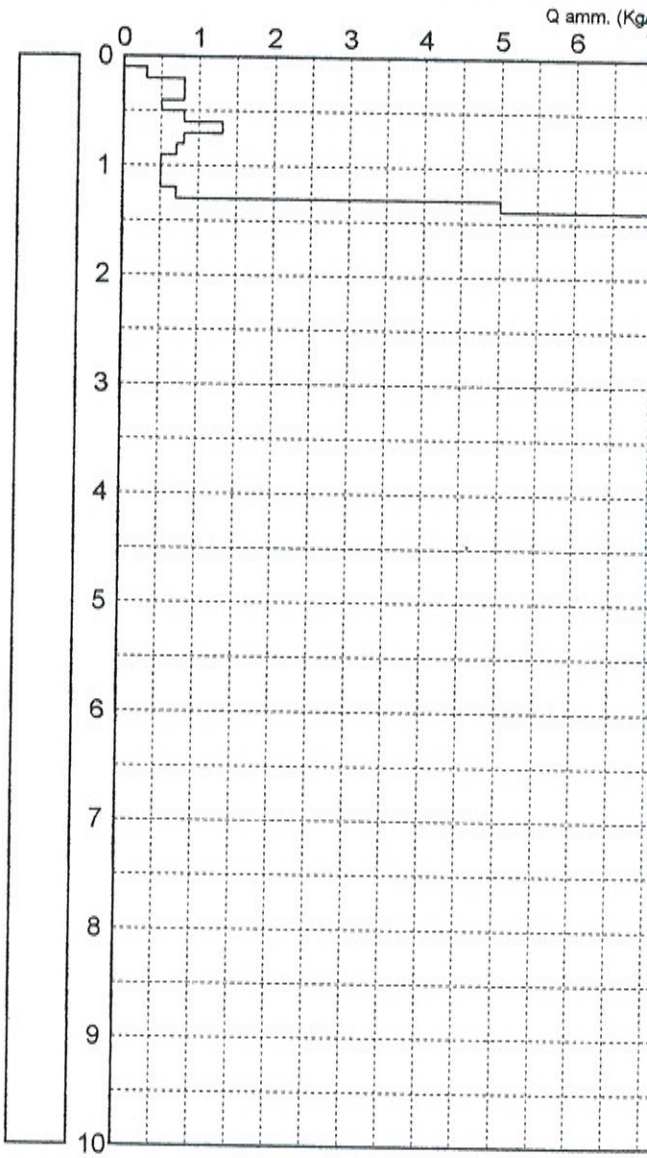
Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P152

DYNAMIC - PENETROMETER - TEST

Committente:	Dott. Massimo Marocchesi	Prova N
Località:	S. Giovanni d'Asso	P_1
Data di esecuzione:	17-11-2004	

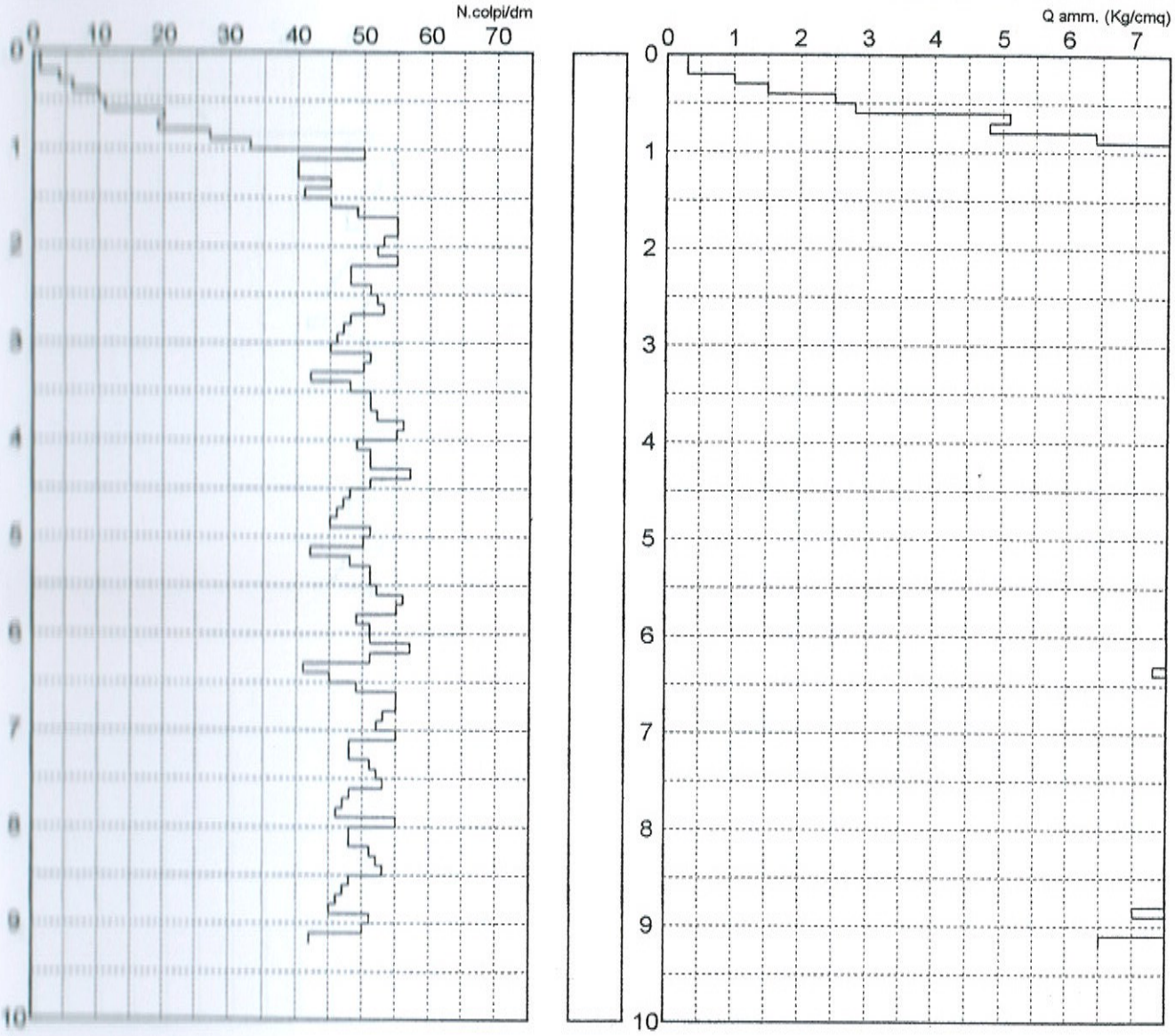




P152

DYNAMIC - PENETROMETER - TEST

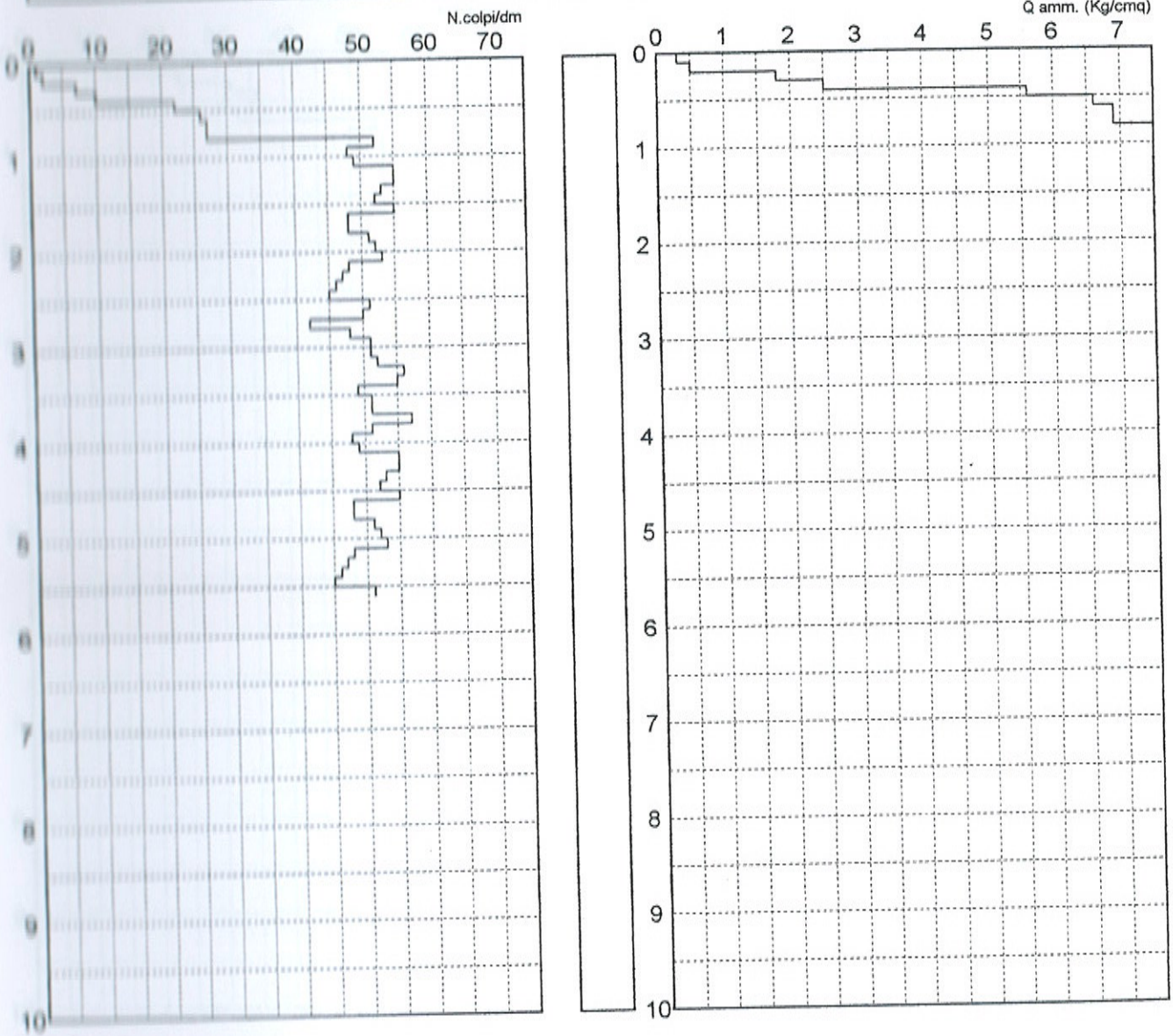
Committente:	Dott. Massimo Marocchesi	Prova N°
Località:	S. Giovanni d'Asso	P_2
Data di esecuzione:	17-11-2004	



P153

DYNAMIC - PENETROMETER - TEST

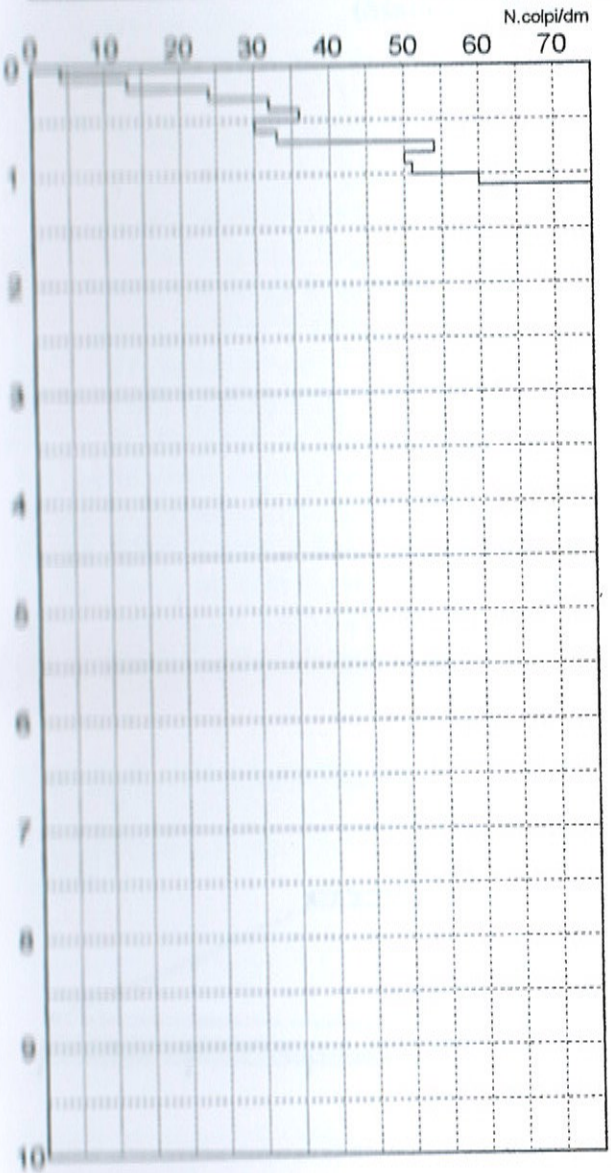
Committente:	Dott. Massimo Marocchesi	Prova N°
Località:	S. Giovanni d'Asso	P_3
Data di esecuzione:	17-11-2004	

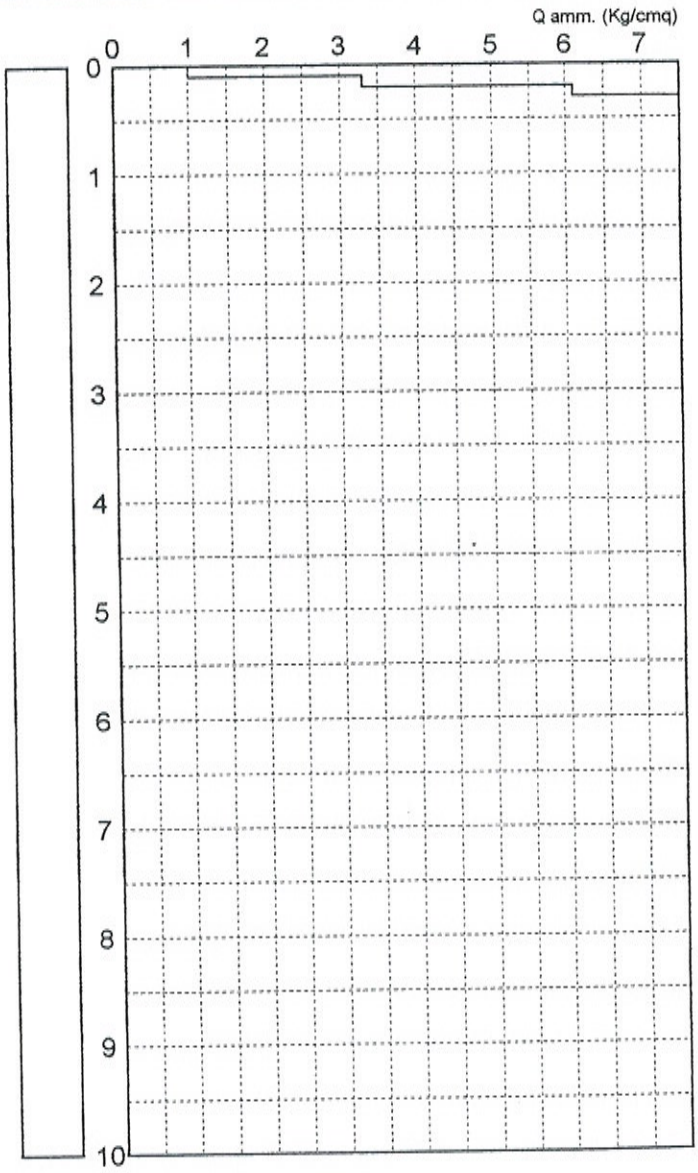


P150

DYNAMIC - PENETROMETER - TEST

Committente:	Dott. Massimo Marocchesi	Prova N°
Località:	S. Giovanni d'Asso	P_4
Data di esecuzione:	17-11-2004	





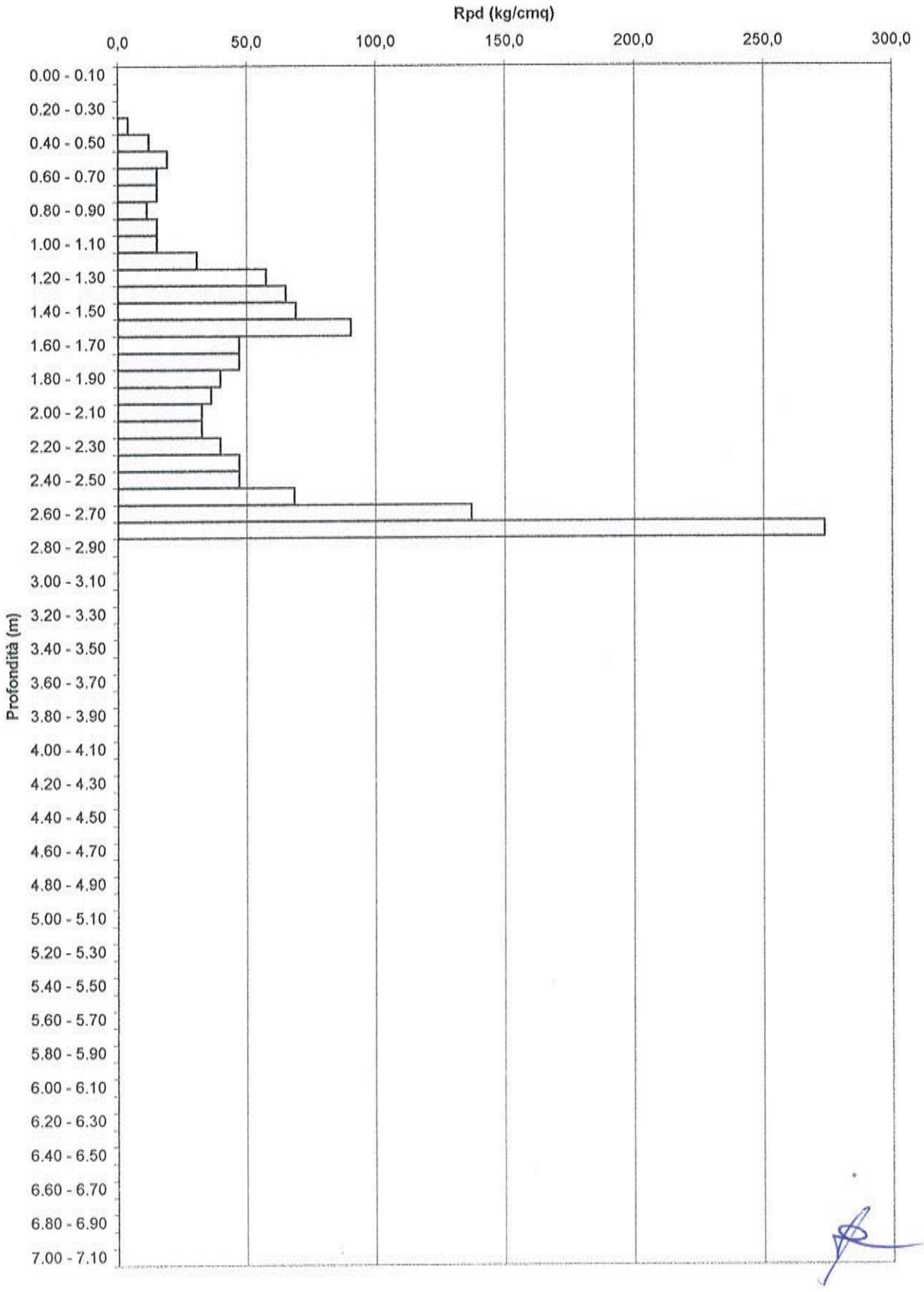
P158

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P_5
TABELLA NUMERO COLPI - VALORI DI RESISTENZA

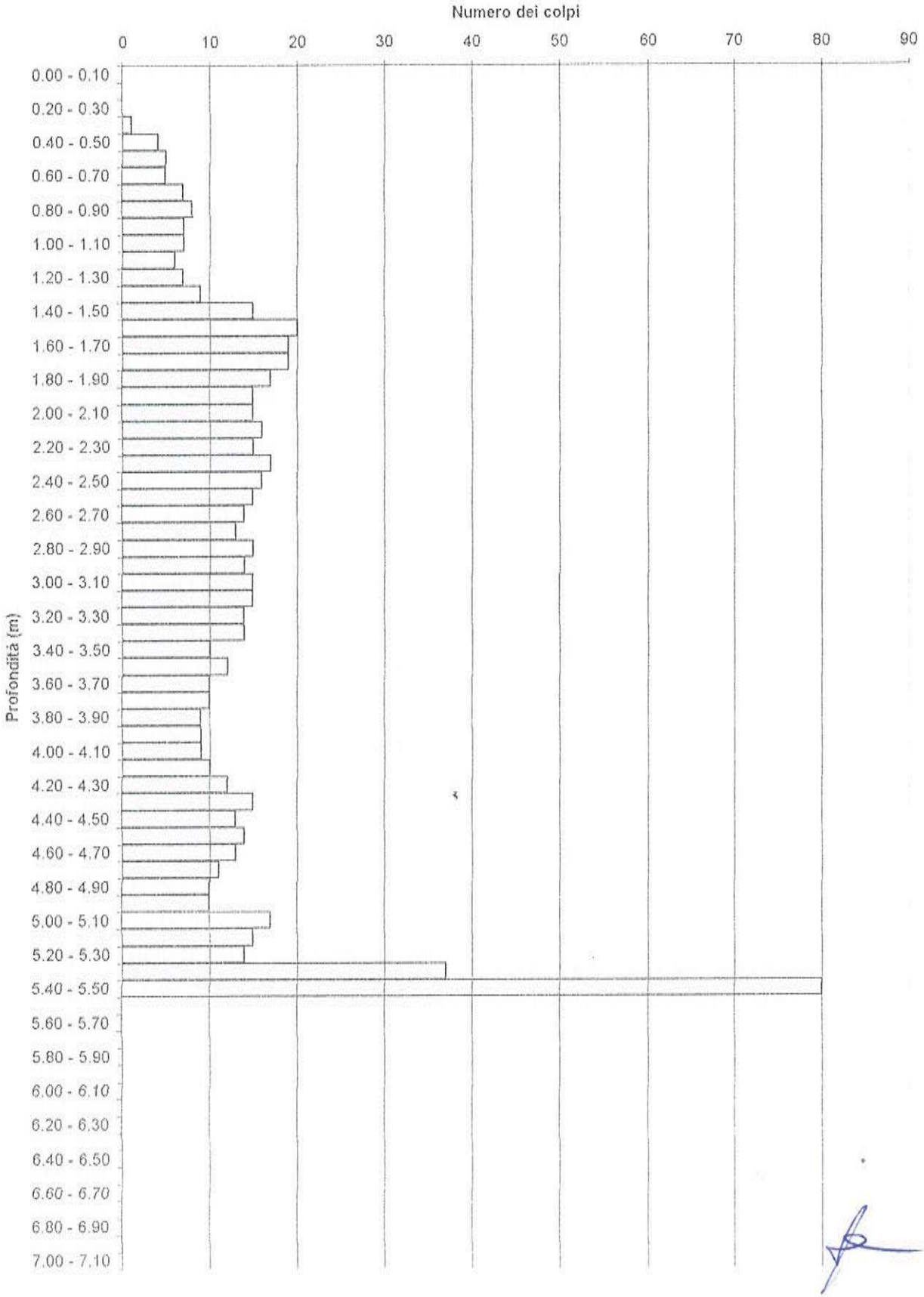
indagine : Geotecnica	data : 12/11/02
cantiere : realizzazione fabbricato abitativo	quota inizio :
località : san giovanni d'asso	prof. falda: assente
note :	

Prof. (m)	N (colpi)	Rpd (kg/cm^2)	Asta
0.00 - 0.10	0	0,0	1
0.10 - 0.20	0	0,0	1
0.20 - 0.30	0	0,0	1
0.30 - 0.40	1	4,1	1
0.40 - 0.50	4	16,3	1
0.50 - 0.60	5	19,2	2
0.60 - 0.70	5	19,2	2
0.70 - 0.80	7	26,8	2
0.80 - 0.90	8	30,7	2
0.90 - 1.00	7	26,8	2
1.00 - 1.10	7	26,8	2
1.10 - 1.20	6	23,0	2
1.20 - 1.30	7	26,8	2
1.30 - 1.40	9	34,5	2
1.40 - 1.50	15	57,5	2
1.50 - 1.60	20	76,7	2
1.60 - 1.70	19	68,7	3
1.70 - 1.80	19	68,7	3
1.80 - 1.90	17	61,5	3
1.90 - 2.00	15	54,2	3
2.00 - 2.10	15	54,2	3
2.10 - 2.20	16	57,9	3
2.20 - 2.30	15	54,2	3
2.30 - 2.40	17	61,5	3
2.40 - 2.50	16	57,9	3
2.50 - 2.60	15	54,2	3
2.60 - 2.70	14	47,9	4
2.70 - 2.80	13	44,5	4
2.80 - 2.90	15	51,3	4
2.90 - 3.00	14	47,9	4
3.00 - 3.10	15	51,3	4
3.10 - 3.20	15	51,3	4
3.20 - 3.30	14	47,9	4
3.30 - 3.40	14	47,9	4
3.40 - 3.50	10	34,2	4
3.50 - 3.60	12	41,1	4
3.60 - 3.70	10	32,5	5
3.70 - 3.80	10	32,5	5
3.80 - 3.90	9	29,2	5
3.90 - 4.00	9	29,2	5
4.00 - 4.10	9	29,2	5
4.10 - 4.20	10	32,5	5
4.20 - 4.30	12	39,0	5
4.30 - 4.40	15	48,7	5
4.40 - 4.50	13	42,2	5
4.50 - 4.60	14	45,5	5
4.60 - 4.70	13	40,2	6
4.70 - 4.80	11	34,0	6
4.80 - 4.90	10	30,9	6
4.90 - 5.00	10	30,9	6
5.00 - 5.10	17	52,6	6
5.10 - 5.20	15	46,4	6
5.20 - 5.30	14	43,3	6
5.30 - 5.40	37	114,4	6
5.40 - 5.50	80	247,3	6

P_5 - DIAGRAMMA RPD / PROFONDITA'



P_5 - DIAGRAMMA NUMERO DEI COLPI/PROFONDITA'



P157

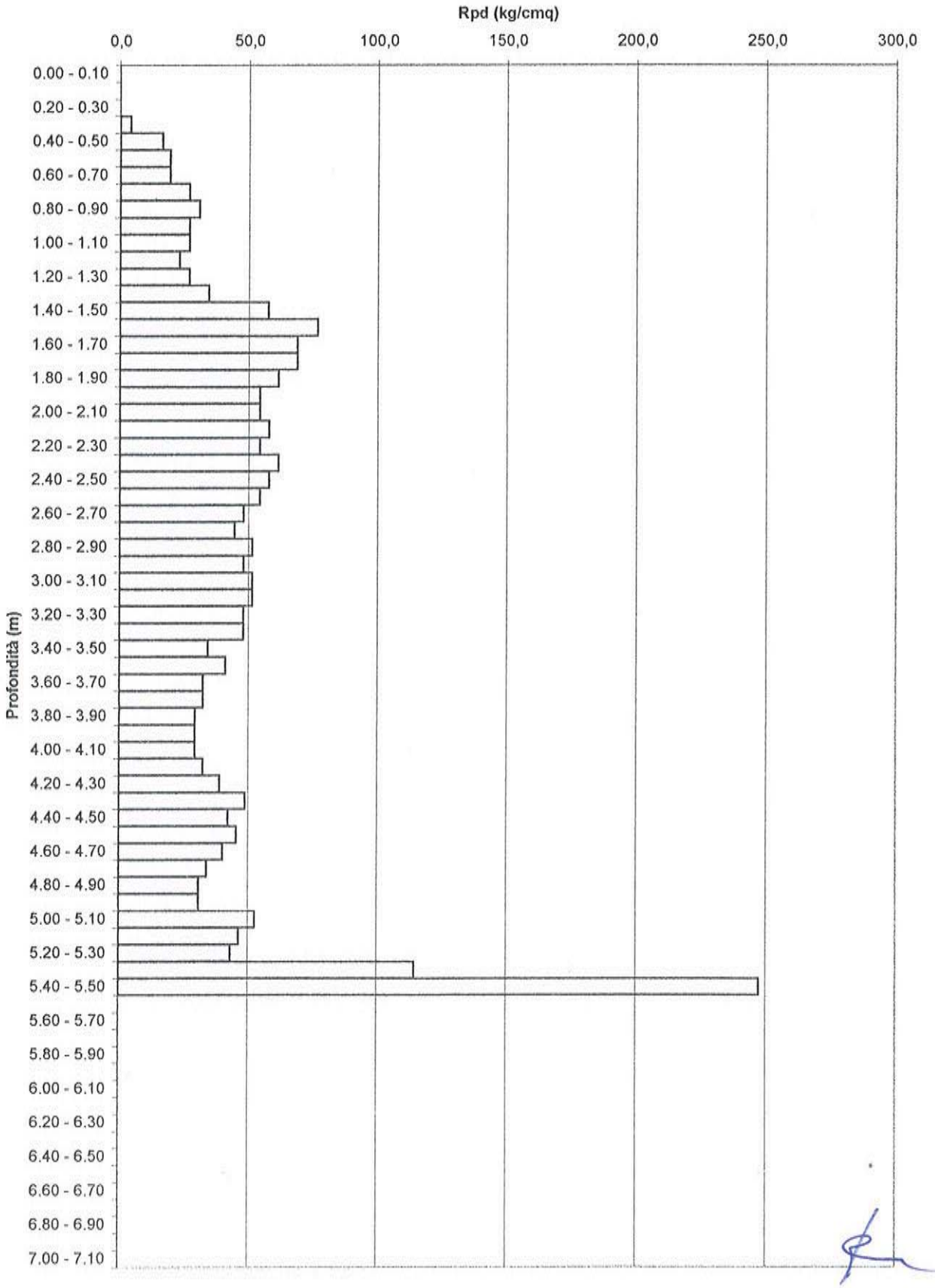
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P_6
TABELLA NUMERO COLPI - VALORI DI RESISTENZA

indagine : Geotecnica	data : 12/11/02
cantiere : realizzazione fabbricato abitativo	quota inizio :
località : san giovanni d'asso	prof. falda: assente
note :	

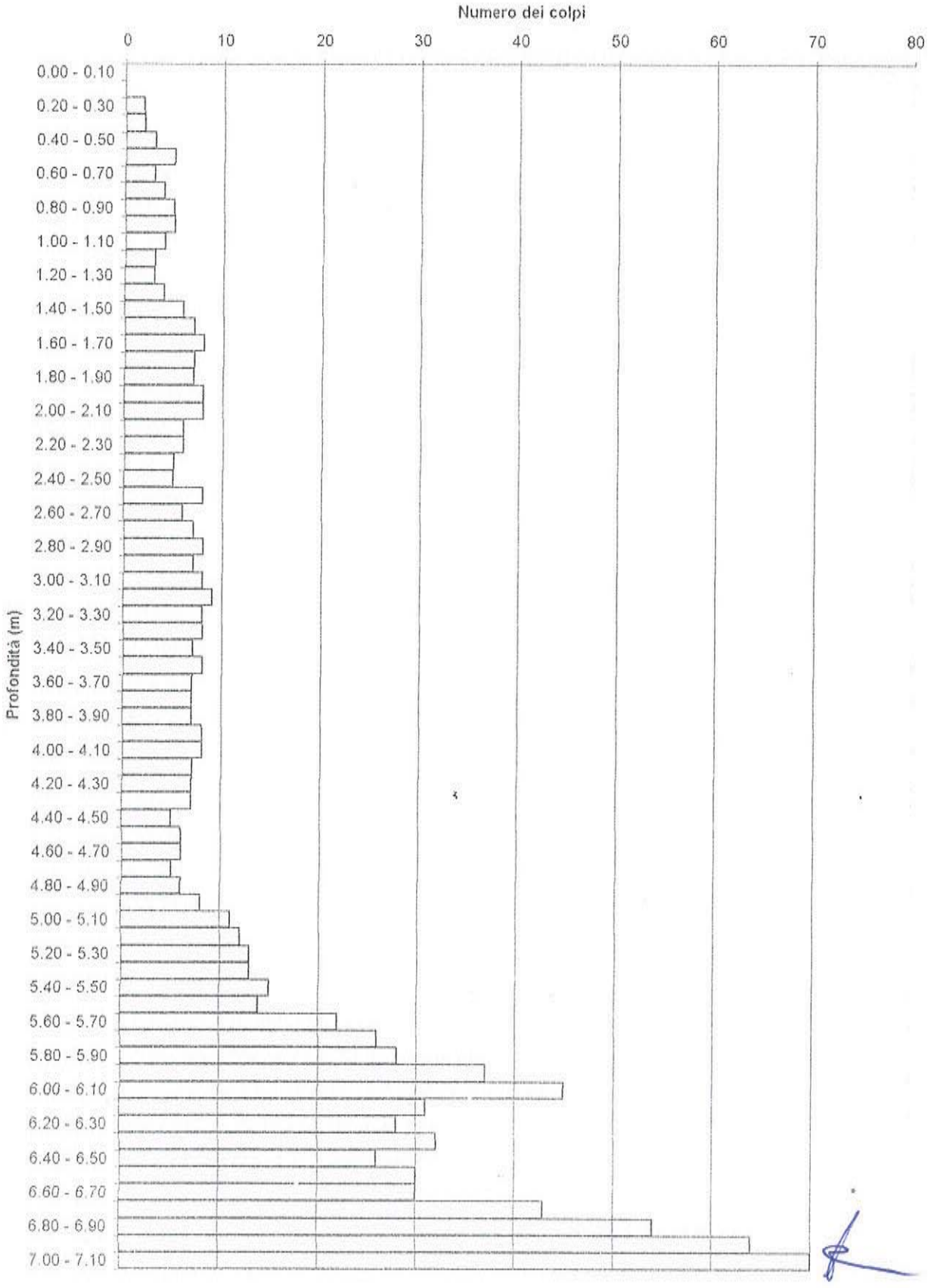
0.00 - 0.10	0	0,0	1					
0.10 - 0.20	0	0,0	1					
0.20 - 0.30	0	0,0	1					
0.30 - 0.40	1	4,1	1					
0.40 - 0.50	3	12,2	1					
0.50 - 0.60	5	19,2	2					
0.60 - 0.70	4	15,3	2					
0.70 - 0.80	4	15,3	2					
0.80 - 0.90	3	11,5	2					
0.90 - 1.00	4	15,3	2					
1.00 - 1.10	4	15,3	2					
1.10 - 1.20	8	30,7	2					
1.20 - 1.30	15	57,5	2					
1.30 - 1.40	17	65,2	2					
1.40 - 1.50	18	69,0	2					
1.50 - 1.60	25	90,4	3					
1.60 - 1.70	13	47,0	3					
1.70 - 1.80	13	47,0	3					
1.80 - 1.90	11	39,8	3					
1.90 - 2.00	10	36,2	3					
2.00 - 2.10	9	32,5	3					
2.10 - 2.20	9	32,5	3					
2.20 - 2.30	11	39,8	3					
2.30 - 2.40	13	47,0	3					
2.40 - 2.50	13	47,0	3					
2.50 - 2.60	20	68,5	4					
2.60 - 2.70	40	136,9	4					
2.70 - 2.80	80	273,8	4					

DR. GEOL. ALESSANDRO LORENZINI

P_6 - DIAGRAMMA RPD/PROFONDITA'



P_6 - DIAGRAMMA NUMERO DEI COLPI/PROFONDITA'



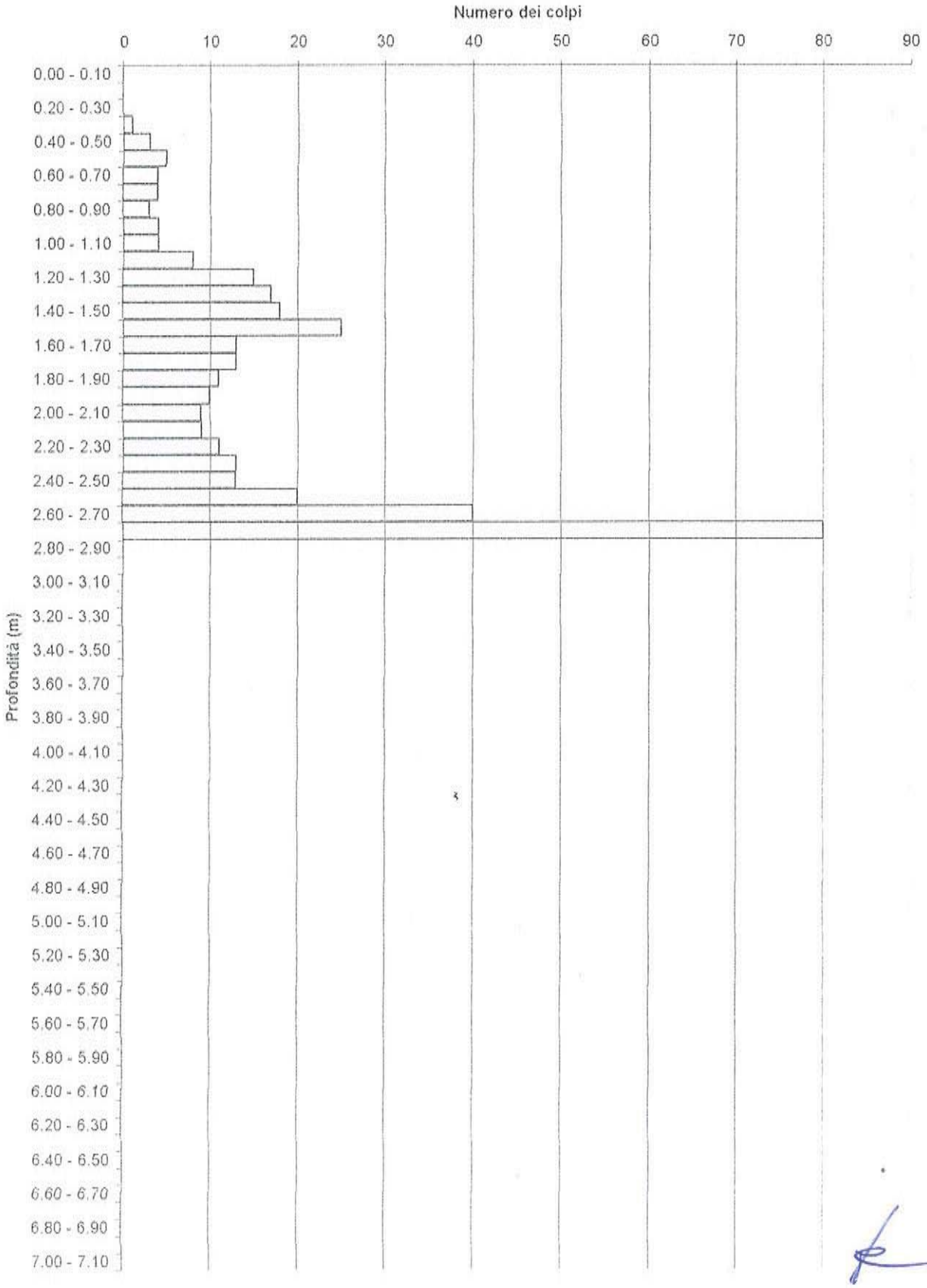
P156

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P_7
TABELLA NUMERO COLPI - VALORI DI RESISTI

indagine : Geotecnica	data : 12/11/02
cantiere : realizzazione fabbricato abitativo	quota inizio :
località : san giovanni d'asso	prof. falda: assente
note :	

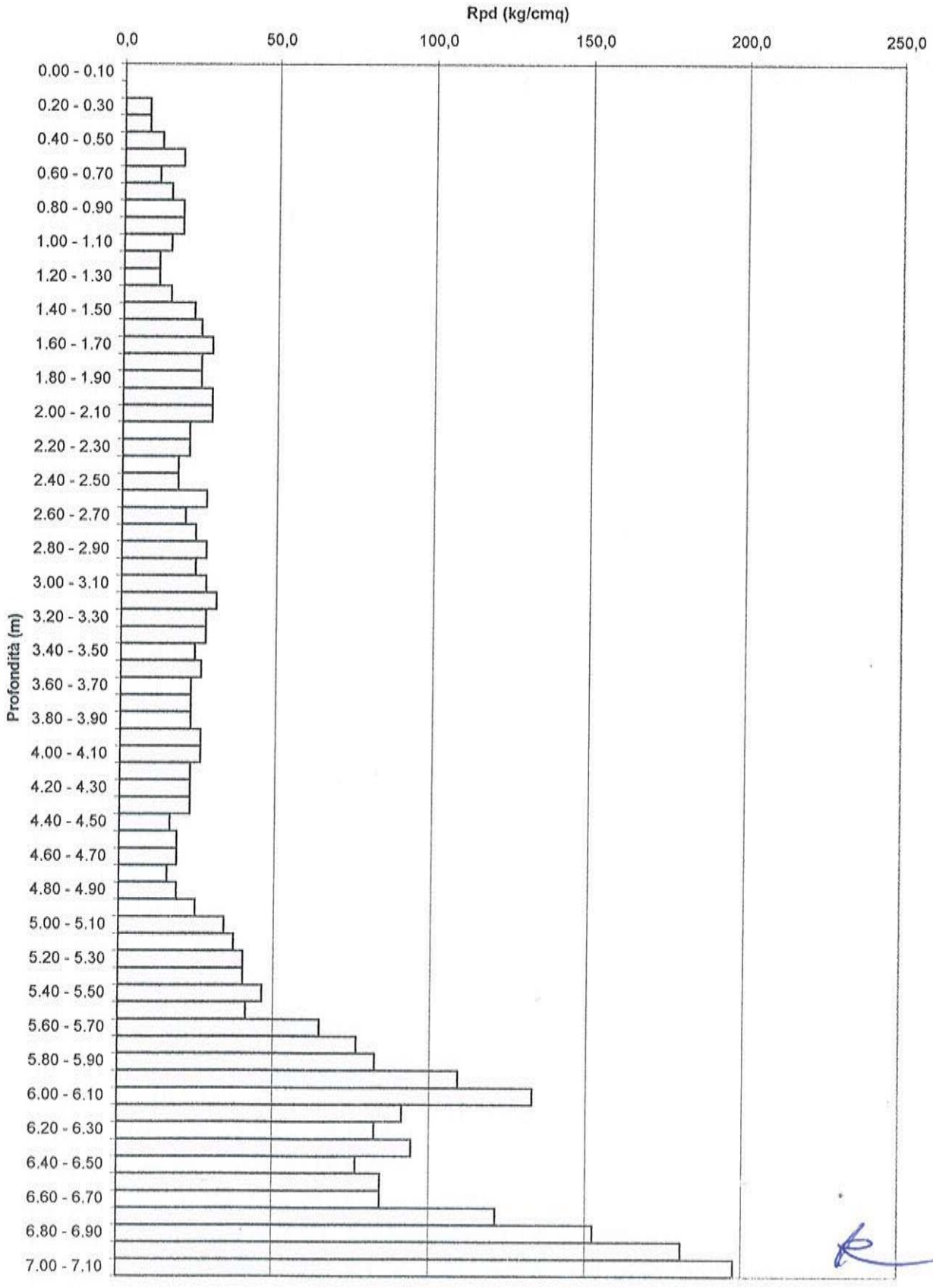
Prof. (m)	N (colpi)	Rpd (kg/cm^2)	Asta
0.00 - 0.10	0	0,0	1
0.10 - 0.20	0	0,0	1
0.20 - 0.30	2	8,2	1
0.30 - 0.40	2	8,2	1
0.40 - 0.50	3	12,2	1
0.50 - 0.60	5	19,2	2
0.60 - 0.70	3	11,5	2
0.70 - 0.80	4	15,3	2
0.80 - 0.90	5	19,2	2
0.90 - 1.00	5	19,2	2
1.00 - 1.10	4	15,3	2
1.10 - 1.20	3	11,5	2
1.20 - 1.30	3	11,5	2
1.30 - 1.40	4	15,3	2
1.40 - 1.50	6	23,0	2
1.50 - 1.60	7	25,3	3
1.60 - 1.70	8	28,9	3
1.70 - 1.80	7	25,3	3
1.80 - 1.90	7	25,3	3
1.90 - 2.00	8	28,9	3
2.00 - 2.10	8	28,9	3
2.10 - 2.20	6	21,7	3
2.20 - 2.30	6	21,7	3
2.30 - 2.40	5	18,1	3
2.40 - 2.50	5	18,1	3
2.50 - 2.60	8	27,4	4
2.60 - 2.70	6	20,5	4
2.70 - 2.80	7	24,0	4
2.80 - 2.90	8	27,4	4
2.90 - 3.00	7	24,0	4
3.00 - 3.10	8	27,4	4
3.10 - 3.20	9	30,8	4
3.20 - 3.30	8	27,4	4
3.30 - 3.40	8	27,4	4
3.40 - 3.50	7	24,0	4
3.50 - 3.60	8	26,0	5
3.60 - 3.70	7	22,7	5
3.70 - 3.80	7	22,7	5
3.80 - 3.90	7	22,7	5
3.90 - 4.00	8	26,0	5
4.00 - 4.10	8	26,0	5
4.10 - 4.20	7	22,7	5
4.20 - 4.30	7	22,7	5
4.30 - 4.40	7	22,7	5
4.40 - 4.50	5	16,2	5
4.50 - 4.60	6	18,6	6
4.60 - 4.70	6	18,6	6
4.70 - 4.80	5	15,5	6
4.80 - 4.90	6	18,6	6
4.90 - 5.00	8	24,7	6
5.00 - 5.10	11	34,0	6
5.10 - 5.20	12	37,1	6
5.20 - 5.30	13	40,2	6
5.30 - 5.40	13	40,2	6
5.40 - 5.50	15	46,4	6
5.50 - 5.60	14	41,3	7
5.60 - 5.70	22	64,9	7
5.70 - 5.80	26	76,7	7
5.80 - 5.90	28	82,6	7
5.90 - 6.00	37	109,1	7
6.00 - 6.10	45	132,7	7
6.10 - 6.20	31	91,4	7
6.20 - 6.30	28	82,6	7
6.30 - 6.40	32	94,4	7
6.40 - 6.50	26	76,7	7
6.50 - 6.60	30	84,6	8
6.60 - 6.70	30	84,6	8
6.70 - 6.80	43	121,2	8
6.80 - 6.90	54	152,2	8
6.90 - 7.00	64	180,4	8
7.00 - 7.10	70	197,3	8

P_7 - DIAGRAMMA NUMERO DEI COLPI/PROFONDITA'



P156

PD_7 - DIAGRAMMA RPD/PROFONDITA'



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

P_8

- indagine : Geotecnica
- cantiere : Edificio Cosce e Passera
- località : Montisi
- note :

- data : 25/09/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	17	66,6	----	1
0,10 - 0,20	43	168,5	----	1
0,20 - 0,30	33	129,3	----	1
0,30 - 0,40	27	105,8	----	1
0,40 - 0,50	39	152,8	----	1
0,50 - 0,60	53	195,3	----	2
0,60 - 0,70	33	121,6	----	2
0,70 - 0,80	32	117,9	----	2
0,80 - 0,90	40	147,4	----	2
0,90 - 1,00	39	143,7	----	2
1,00 - 1,10	28	103,2	----	2
1,10 - 1,20	23	84,7	----	2
1,20 - 1,30	21	77,4	----	2
1,30 - 1,40	20	73,7	----	2
1,40 - 1,50	16	58,9	----	2
1,50 - 1,60	16	55,6	----	3
1,60 - 1,70	13	45,2	----	3
1,70 - 1,80	11	38,2	----	3
1,80 - 1,90	11	38,2	----	3
1,90 - 2,00	11	38,2	----	3
2,00 - 2,10	10	34,8	----	3
2,10 - 2,20	10	34,8	----	3
2,20 - 2,30	9	31,3	----	3
2,30 - 2,40	9	31,3	----	3
2,40 - 2,50	8	27,8	----	3
2,50 - 2,60	11	36,2	----	4
2,60 - 2,70	8	26,3	----	4
2,70 - 2,80	10	32,9	----	4
2,80 - 2,90	15	49,3	----	4
2,90 - 3,00	20	65,8	----	4
3,00 - 3,10	25	82,2	----	4
3,10 - 3,20	27	88,8	----	4
3,20 - 3,30	32	105,3	----	4
3,30 - 3,40	33	108,6	----	4
3,40 - 3,50	35	115,1	----	4
3,50 - 3,60	33	103,0	----	5
3,60 - 3,70	33	103,0	----	5
3,70 - 3,80	32	99,9	----	5
3,80 - 3,90	34	106,2	----	5
3,90 - 4,00	36	112,4	----	5
4,00 - 4,10	36	112,4	----	5
4,10 - 4,20	35	109,3	----	5
4,20 - 4,30	35	109,3	----	5
4,30 - 4,40	36	112,4	----	5
4,40 - 4,50	40	124,9	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DL30IT-S**
- M (massa battente)= **30,00** kg - H (altezza caduta)= **0,20** m - A (area punta)= **10,00** cm² - D(diam. punta)= **35,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

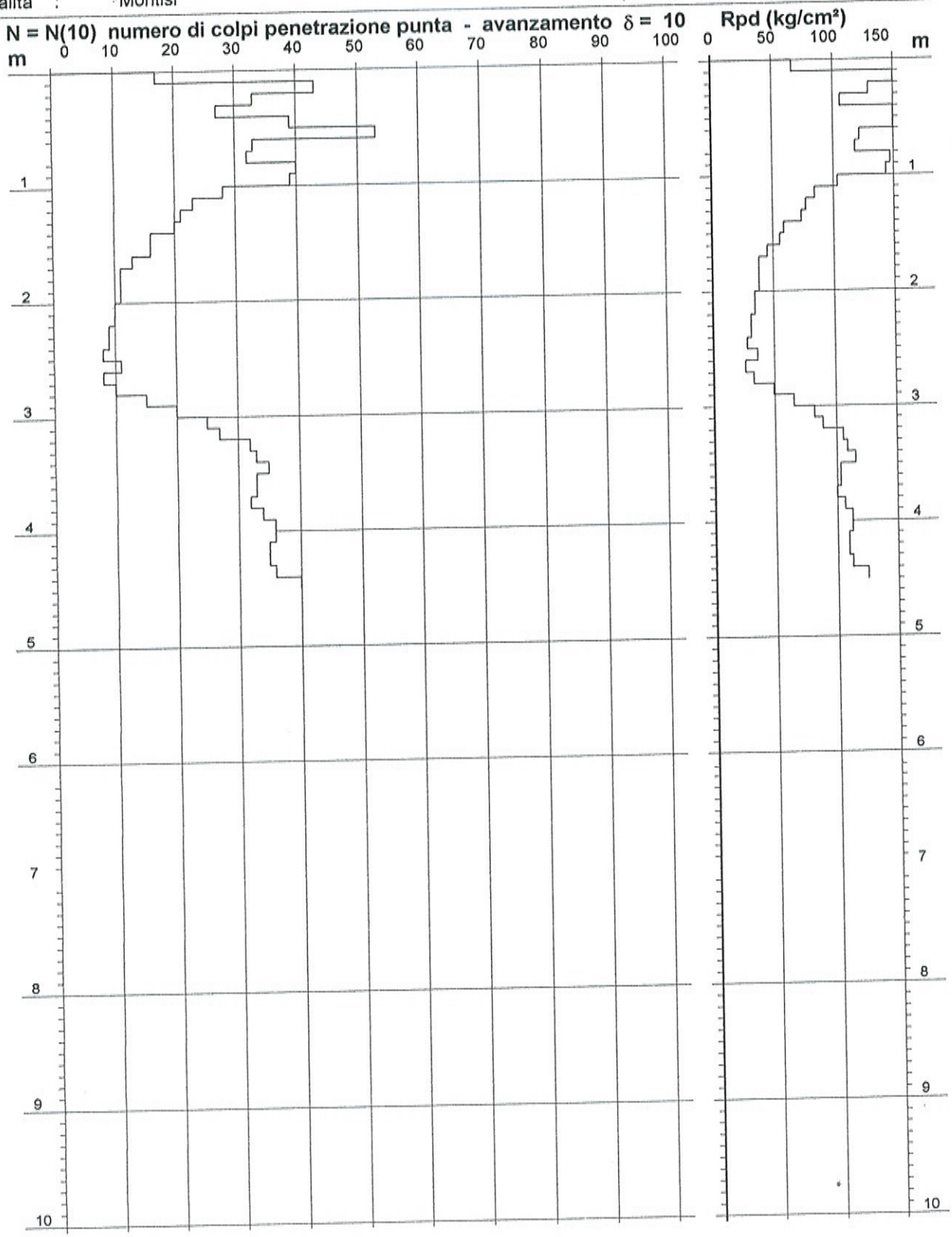
P_8

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Geotecnica
- cantiere : Edificio Cosce e Passera
- località : Montisi

- data : 25/09/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P_8

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Geotecnica
- cantiere : Edificio Cosce e Passera
- località : Montisi
- note :

- data : 25/09/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,60	N	30,0	16	53	23,0	10,9	19,1	40,9	30	0,77	**23**
			Rpd	112,6	56	195	84,1	41,7	71,0	154,3	113		
2	1,60	2,90	N	10,5	8	15	9,2	1,9	8,5	12,4	10	0,77	**8**
			Rpd	35,7	26	49	31,0	6,4	29,3	42,1	34		
3	2,90	4,50	N	32,6	20	40	26,3	4,9	27,7	37,5	33	0,77	**25**
			Rpd	103,7	66	125	84,7	14,2	89,4	117,9	105		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.60		23	54.5	33.9	369	2.01	1.62	----	----	----	----
2	1.60	2.90		8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	----	----	----	----
3	2.90	4.50		25	57.5	34.5	384	2.02	1.64	----	----	----	----

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P180

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

P_9

- indagine : Geotecnica
- cantiere : Edificio Cosce-Passera-Nannola
- località : Montisi
- note :

- data : 25/09/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	10	39,2	----	1
0,10 - 0,20	16	62,7	----	1
0,20 - 0,30	35	137,2	----	1
0,30 - 0,40	36	141,1	----	1
0,40 - 0,50	31	121,5	----	1
0,50 - 0,60	28	103,2	----	2
0,60 - 0,70	28	103,2	----	2
0,70 - 0,80	31	114,2	----	2
0,80 - 0,90	29	106,8	----	2
0,90 - 1,00	29	106,8	----	2
1,00 - 1,10	28	103,2	----	2
1,10 - 1,20	23	84,7	----	2
1,20 - 1,30	15	55,3	----	2
1,30 - 1,40	12	44,2	----	2
1,40 - 1,50	12	44,2	----	2
1,50 - 1,60	11	38,2	----	3
1,60 - 1,70	10	34,8	----	3
1,70 - 1,80	11	38,2	----	3
1,80 - 1,90	12	41,7	----	3
1,90 - 2,00	12	41,7	----	3

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
2,00 - 2,10	12	41,7	----	3
2,10 - 2,20	15	52,1	----	3
2,20 - 2,30	15	52,1	----	3
2,30 - 2,40	21	73,0	----	3
2,40 - 2,50	22	76,5	----	3
2,50 - 2,60	26	85,5	----	4
2,60 - 2,70	31	102,0	----	4
2,70 - 2,80	30	98,7	----	4
2,80 - 2,90	30	98,7	----	4
2,90 - 3,00	33	108,6	----	4
3,00 - 3,10	32	105,3	----	4
3,10 - 3,20	32	105,3	----	4
3,20 - 3,30	32	105,3	----	4
3,30 - 3,40	31	102,0	----	4
3,40 - 3,50	33	108,6	----	4
3,50 - 3,60	35	109,3	----	5
3,60 - 3,70	35	109,3	----	5
3,70 - 3,80	34	106,2	----	5
3,80 - 3,90	33	103,0	----	5
3,90 - 4,00	34	106,2	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DL30IT-S**
- M (massa battente)= **30,00** kg - H (altezza caduta)= **0,20** m - A (area punta)= **10,00** cm² - D(diam. punta)= **35,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/040820

P180

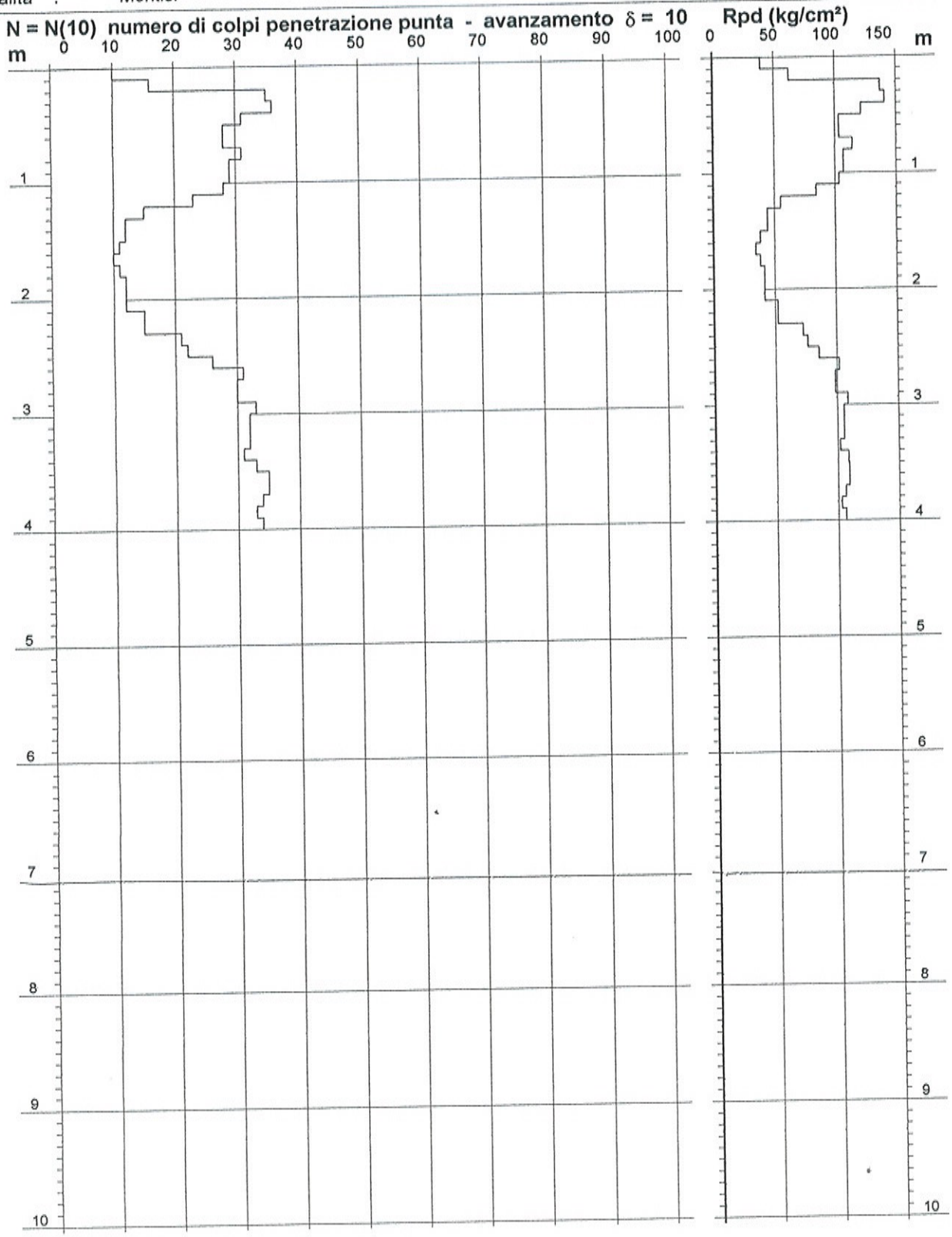
P_9

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Geotecnica
- cantiere : Edificio Cosce-Passera-Nannola
- località : Montisi

- data : 25/09/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

P_9

- indagine : Geotecnica
- cantiere : Edificio Cosce-Passera-Nannola
- località : Montisi
- note :

- data : 25/09/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,20	N	27,0	10	36	18,5	7,5	19,5	34,5	27	0,77	21
			Rpd	102,0	39	141	70,6	28,8	73,2	130,8	102		
2	1,20	2,30	N	12,5	10	15	11,2	1,8	10,7	14,2	12	0,77	9
			Rpd	44,0	35	55	39,4	6,5	37,5	50,6	42		
3	2,30	4,00	N	30,8	21	35	25,9	4,1	26,7	35,0	31	0,77	24
			Rpd	100,2	73	109	86,6	11,2	89,0	111,3	101		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.20		21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	----	----	----	----
2	1.20	2.30		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	----	----	----	----
3	2.30	4.00		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	----	----	----	----

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STUDIO DI GEOLOGICO ASSOCIATO
Formichi - Bombagli
servizi per la geologia e l'ambiente

oggetto: Ristrutturazione fabbricato e realizzazione autorimessa interrata -
- Loc. Pod Pozzale - Comune di San Giovanni d'Asso (SI) -

PROVA PENETROMETRICA P.1

Dr. Geol. Formichi Renzo
Via Portella della Ginestra, 24
53045 Montepulciano (SI)

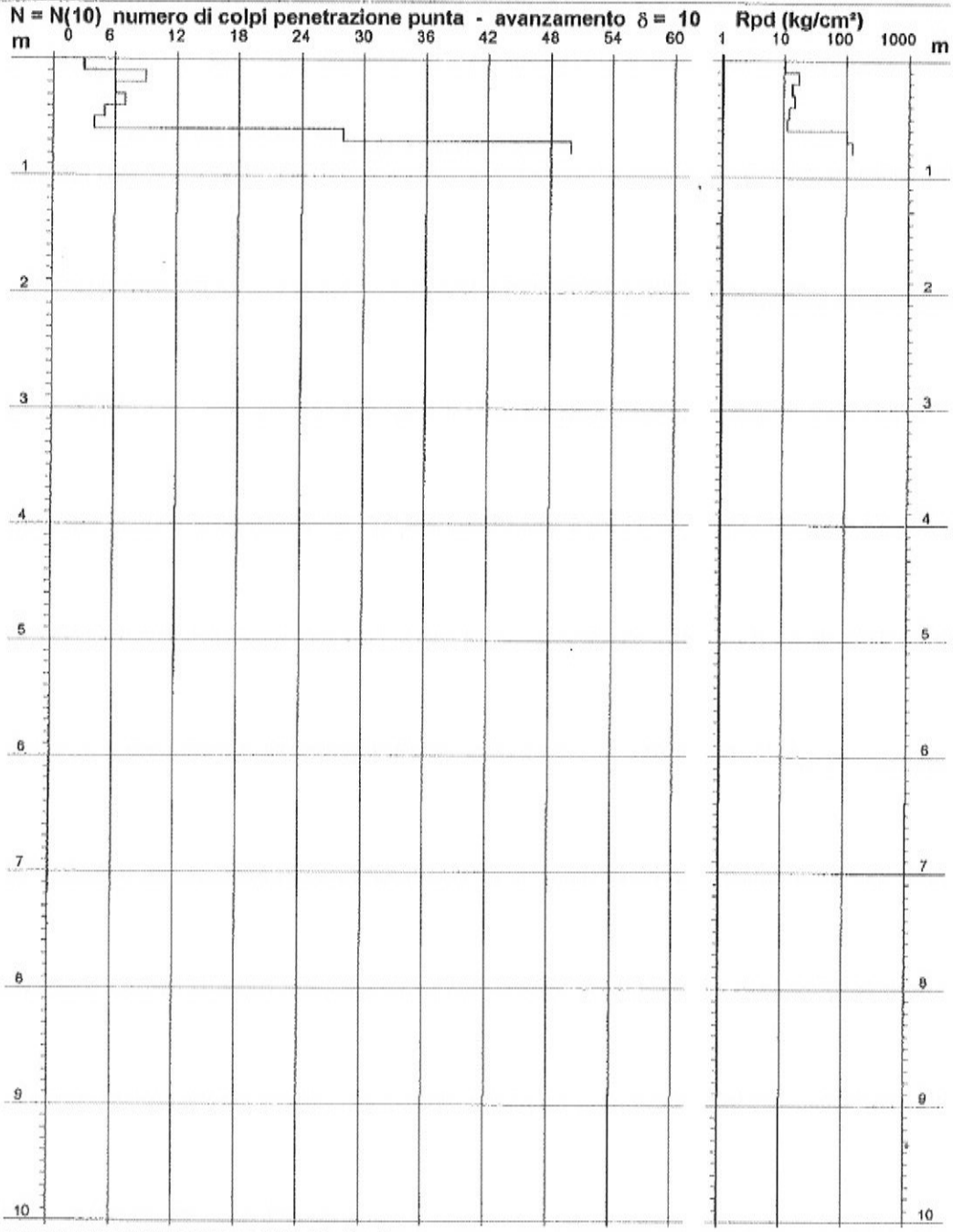
Riferimento: 1051-2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

P_10

- indagine :	Prova Penetrometrica Dinamica	- data :	08/03/2012
- cantiere :	Progetto autorimessa interrata	- quota inizio :	piazzale p.c.
- località :	Pod. Pozzale - S. Goivanni d'Asso (SI)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (Medium)**
- M (massa battente)= **30.00** kg - H (altezza caduta)= **0.20** m - A (area punta)= **10.00** cm² - D(diam. punta)= **35.70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

P179

oggetto: Ristrutturazione fabbricato e realizzazione autorimessa interrata -
- Loc. Pod Pozzale - Comune di San Giovanni d'Asso (SI) -

Dr. Geol. Formichi Renzo
Via Portella della Ginestra, 24
53045 Montepulciano (SI)

Riferimento: 1051-2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

P_10

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica
- cantiere : Progetto autorimessa interrata
- località : Pod. Pozzale - S. Goivanni d'Asso (SI)
- note :

- data : 08/03/2012
- quota inizio : piazzale p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.10	3	11.6	----	1
0.10 - 0.20	9	34.9	----	1
0.20 - 0.30	6	23.3	----	1
0.30 - 0.40	7	27.2	----	1
0.40 - 0.50	5	19.4	----	1
0.50 - 0.60	4	15.5	----	1
0.60 - 0.70	28	108.6	----	1
0.70 - 0.80	50	194.0	----	1

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (Medium)**
- M (massa battente)= **30.00** kg - H (altezza caduta)= **0.20** m - A (area punta)= **10.00** cm² - D(diam. punta)= **35.70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

STUDIO DI GEOLOGICO ASSOCIATO
Formichi - Bombagli
servizi per la geologia e l'ambiente

oggetto: Ristrutturazione fabbricato e realizzazione autorimessa interrata -
- Loc. Pod Pozzale - Comune di San Giovanni d'Asso (SI) -

Dr. Geol. Formichi Renzo
Via Portella della Ginestra, 24
53045 Montepulciano (SI)

Riferimento: 1051-2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

P_10

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica
- cantiere : Progetto autorimessa interrata
- località : Pod. Pozzale - S. Goivanni d'Asso (SI)
- note :
- data : 08/03/2012
- quota inizio : piazzale p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0.00	0.60	N	5.7	3	9	4.3	2.2	3.5	7.8	6	0.77	5
			Rpd	22.0	12	35	16.8	8.4	13.6	30.4	23		
2	0.60	0.80	N	39.0	28	50	33.5	----	----	----	39	0.77	30
			Rpd	151.3	109	194	130.0	----	----	----	151		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0.77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.60		5	18.3	23.7	230	1.88	1.41	----	----	----	----
2	0.60	0.80		30	65.0	36.2	423	2.05	1.69	----	----	----	----

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

P178

oggetto: Ristrutturazione fabbricato e realizzazione autorimessa interrata -
- Loc. Pod Pozzale - Comune di San Giovanni d'Asso (SI) -

PROVA PENETROMETRICA P.2

Dr. Geol. Formichi Renzo
Via Portella della Ginestra, 24
53045 Montepulciano (SI)

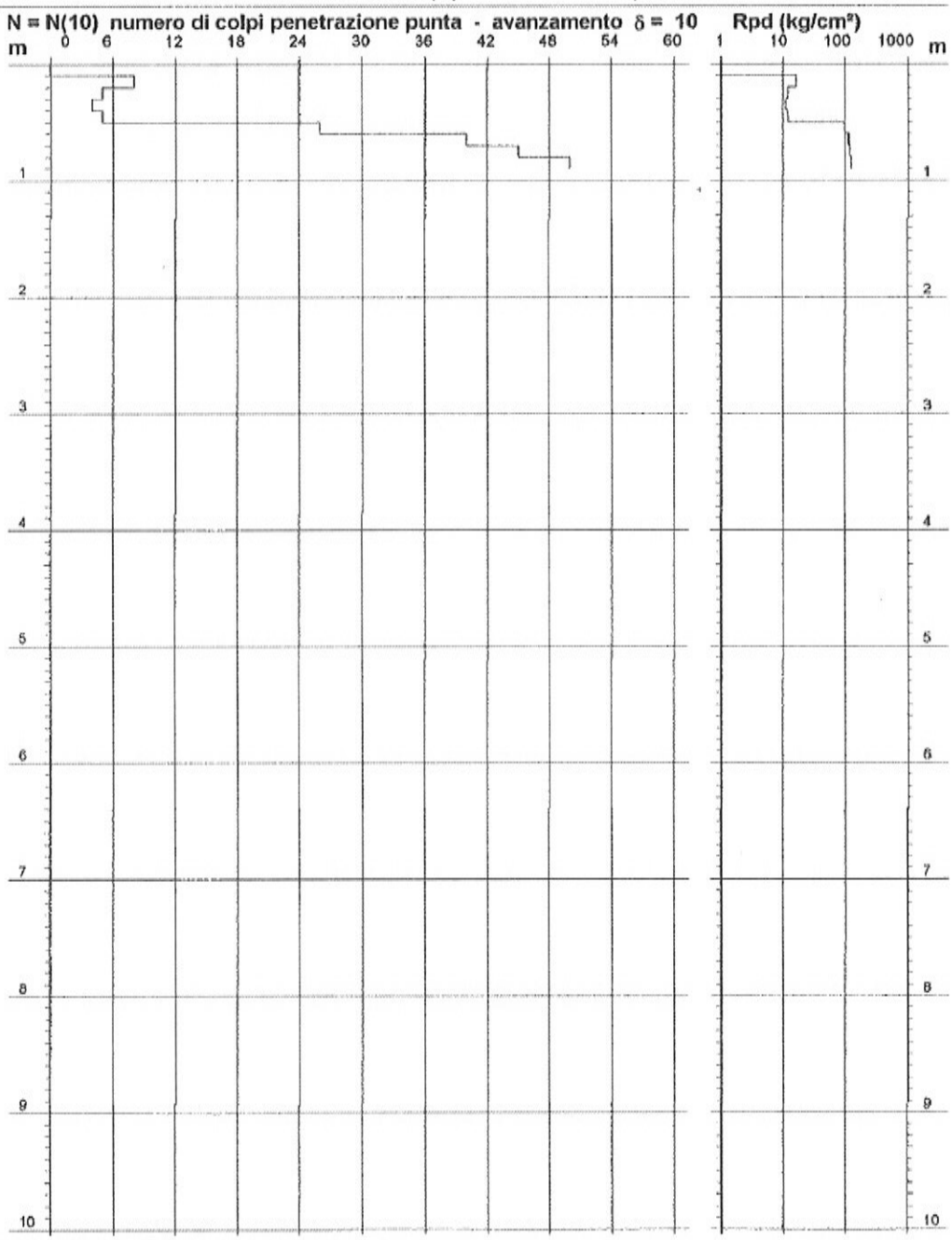
Riferimento: 1051-2012

P_11

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prova Penetrometrica Dinamica	- data :	08/03/2012
- cantiere :	Progetto autorimessa interrata	- quota inizio :	piazzale p.c.
- località :	Pod. Pozzale - San Giovanni d'Asso (SI)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (Medium)**
- M (massa battente)= **30.00** kg - H (altezza caduta)= **0.20** m - A (area punta)= **10.00** cm² - D(diam. punta)= **35.70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

STUDIO DI GEOLOGICO ASSOCIATO
Formichi - Bombagli
servizi per la geologia e l'ambiente

oggetto: Ristrutturazione fabbricato e realizzazione autorimessa interrata -
- Loc. Pod Pozzale - Comune di San Giovanni d'Asso (SI) -

Dr. Geol. Formichi Renzo
Via Portella della Ginestra, 24
53045 Montepulciano (SI)

Riferimento: 1051-2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

P_11

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica
- cantiere : Progetto autorimessa interrata
- località : Pod. Pozzale - San Giovanni d'Asso (SI)
- note :
- data : 08/03/2012
- quota inizio : piazzale p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.10	----	----	----	1
0.10 - 0.20	8	31.0	----	1
0.20 - 0.30	5	19.4	----	1
0.30 - 0.40	4	15.5	----	1
0.40 - 0.50	5	19.4	----	1
0.50 - 0.60	26	100.9	----	1
0.60 - 0.70	40	155.2	----	1
0.70 - 0.80	45	174.6	----	1
0.80 - 0.90	50	194.0	----	1

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (Medium)**
- M (massa battente)= **30.00** kg - H (altezza caduta)= **0.20** m - A (area punta)= **10.00** cm² - D(diam. punta)= **35.70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Via Portella della Ginestra, 24 – 53045 Montepulciano – tel 0578/757.742 – fax 0578/757.742 e.mail: info@geoapplicata.com

STUDIO DI GEOLOGICO ASSOCIATO
Formichi - Bombagli
servizi per la geologia e l'ambiente

oggetto: Ristrutturazione fabbricato e realizzazione autorimessa interrata -
- Loc. Pod Pozzale - Comune di San Giovanni d'Asso (SI) -

Dr. Geol. Formichi Renzo
Via Portella della Ginestra, 24
53045 Montepulciano (SI)

Riferimento: 1051-2012

P_11

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica
- cantiere : Progetto autorimessa interrata
- località : Pod. Pozzale - San Giovanni d'Asso (SI)
- note :

- data : 08/03/2012
- quota inizio : piazzale p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0.00	0.50	N	4.4	0	8	2.2	----	----	----	4	0.77	3
			Rpd	17.1	0	31	8.5	----	----	----	16		
2	0.50	0.90	N	40.3	26	50	33.1	----	----	----	40	0.77	31
			Rpd	156.1	101	194	128.5	----	----	----	155		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0.77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.50		3	11.3	21.7	214	1.86	1.38	----	----	----	----
2	0.50	0.90		31	66.0	36.6	430	2.06	1.70	----	----	----	----

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

P177

oggetto: Ristrutturazione fabbricato e realizzazione autorimessa interrata -
- Loc. Pod Pozzale - Comune di San Giovanni d'Asso (SI) -

PROVA PENETROMETRICA P.3

Dr. Geol. Formichi Renzo
Via Portella della Ginestra, 24
53045 Montepulciano (SI)

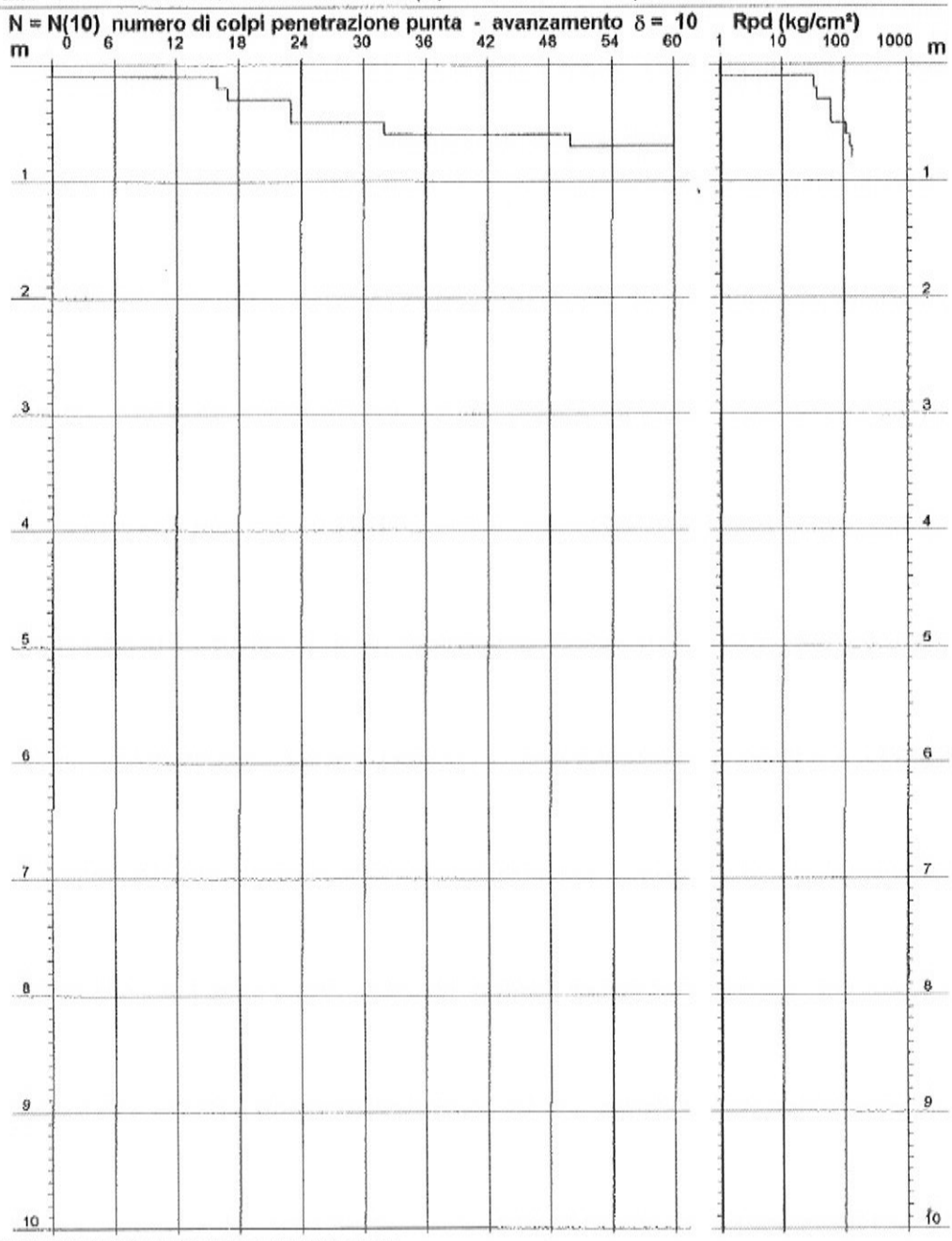
Riferimento: 1051-2012

P_12

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prova Penetrometrica Dinamica	- data :	08/03/2012
- cantiere :	Progetto autorimessa interrata	- quota inizio :	circa -3 m da P.1 e
- località :	Pod. Pozzale - S. Giovanni d'Asso (SI)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (Medium)**
- M (massa battente)= **30.00** kg - H (altezza caduta)= **0.20** m - A (area punta)= **10.00** cm² - D(diam. punta)= **35.70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(10) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

Via Portella della Ginestra, 24 – 53045 Montepulciano – tel 0578/757.742 – fax 0578/757.742 e.mail: info@geoapplicata.com

P177

oggetto: Ristrutturazione fabbricato e realizzazione autorimessa interrata -
- Loc. Pod Pozzale - Comune di San Giovanni d'Asso (SI) -

Dr. Geol. Formichi Renzo
Via Portella della Ginestra, 24
53045 Montepulciano (SI)

Riferimento: 1051-2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

P_12

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica
- cantiere : Progetto autorimessa interrata
- località : Pod. Pozzale - S. Giovanni d'Asso (SI)
- note :
- data : 08/03/2012
- quota inizio : circa -3 m da P.1 e
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.10	----	----	----	1
0.10 - 0.20	16	62.1	----	1
0.20 - 0.30	17	65.9	----	1
0.30 - 0.40	23	89.2	----	1
0.40 - 0.50	23	89.2	----	1
0.50 - 0.60	32	124.1	----	1
0.60 - 0.70	50	194.0	----	1
0.70 - 0.80	60	232.8	----	1

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPM (Medium)**
- M (massa battente)= **30.00** kg - H (altezza caduta)= **0.20** m - A (area punta)= **10.00** cm² - D(diam. punta)= **35.70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

STUDIO DI GEOLOGICO ASSOCIATO
Formichi - Bombagli
servizi per la geologia e l'ambiente

oggetto: Ristrutturazione fabbricato e realizzazione autorimessa interrata -
- Loc. Pod Pozzale - Comune di San Giovanni d'Asso (SI) -

Dr. Geol. Formichi Renzo
Via Portella della Ginestra, 24
53045 Montepulciano (SI)

Riferimento: 1051-2012

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

P_12

- indagine : Prova Penetrometrica Dinamica
- cantiere : Progetto autorimessa interrata
- località : Pod. Pozzale - S. Giovanni d'Asso (SI)
- note :

- data : 08/03/2012
- quota inizio : circa -3 m da P.1 e
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0.00 0.50	N	15.8	0	23	7.9	----	----	----	16	0.77	12
		Rpd	61.3	0	89	30.6	----	----	----	62		
2	0.50 0.80	N	47.3	32	60	39.7	----	----	----	47	0.77	36
		Rpd	183.6	124	233	153.9	----	----	----	182		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0.77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 0.50		12	38.0	28.4	284	1.94	1.52	----	----	----	----
2	0.50 0.80		36	71.0	38.2	469	2.08	1.74	----	----	----	----

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Via Portella della Ginestra, 24 – 53045 Montepulciano – tel 0578/757.742 – fax 0578/757.742 e.mail: info@geoapplicata.com

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

P_13

- indagine : Geotecnica
- cantiere : Edificio Ermanni Motors
- località : Montisi
- note :

- data : 25/09/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	5	19,6	----	1
0,10 - 0,20	13	50,9	----	1
0,20 - 0,30	15	58,8	----	1
0,30 - 0,40	14	54,9	----	1
0,40 - 0,50	13	50,9	----	1
0,50 - 0,60	13	47,9	----	2
0,60 - 0,70	12	44,2	----	2
0,70 - 0,80	10	36,8	----	2
0,80 - 0,90	13	47,9	----	2
0,90 - 1,00	10	36,8	----	2
1,00 - 1,10	11	40,5	----	2
1,10 - 1,20	10	36,8	----	2
1,20 - 1,30	11	40,5	----	2
1,30 - 1,40	9	33,2	----	2
1,40 - 1,50	9	33,2	----	2
1,50 - 1,60	9	31,3	----	3
1,60 - 1,70	10	34,8	----	3
1,70 - 1,80	11	38,2	----	3
1,80 - 1,90	10	34,8	----	3
1,90 - 2,00	10	34,8	----	3
2,00 - 2,10	12	41,7	----	3
2,10 - 2,20	11	38,2	----	3
2,20 - 2,30	10	34,8	----	3
2,30 - 2,40	11	38,2	----	3
2,40 - 2,50	12	41,7	----	3
2,50 - 2,60	12	39,5	----	4
2,60 - 2,70	12	39,5	----	4
2,70 - 2,80	13	42,8	----	4
2,80 - 2,90	11	36,2	----	4
2,90 - 3,00	9	29,6	----	4
3,00 - 3,10	12	39,5	----	4
3,10 - 3,20	15	49,3	----	4
3,20 - 3,30	19	62,5	----	4
3,30 - 3,40	15	49,3	----	4
3,40 - 3,50	16	52,6	----	4
3,50 - 3,60	16	50,0	----	5
3,60 - 3,70	15	46,8	----	5
3,70 - 3,80	16	50,0	----	5
3,80 - 3,90	18	56,2	----	5
3,90 - 4,00	18	56,2	----	5
4,00 - 4,10	21	65,6	----	5
4,10 - 4,20	21	65,6	----	5
4,20 - 4,30	22	68,7	----	5
4,30 - 4,40	24	74,9	----	5
4,40 - 4,50	24	74,9	----	5

COMUNE DI S. GIOVANNI D'ASSO - Ufficio Tecnico

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DL30IT-S**
- M (massa battente)= **30,00** kg - H (altezza caduta)= **0,20** m - A (area punta)= **10,00** cm² - D(diam. punta)= **35,70** mm
- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P182

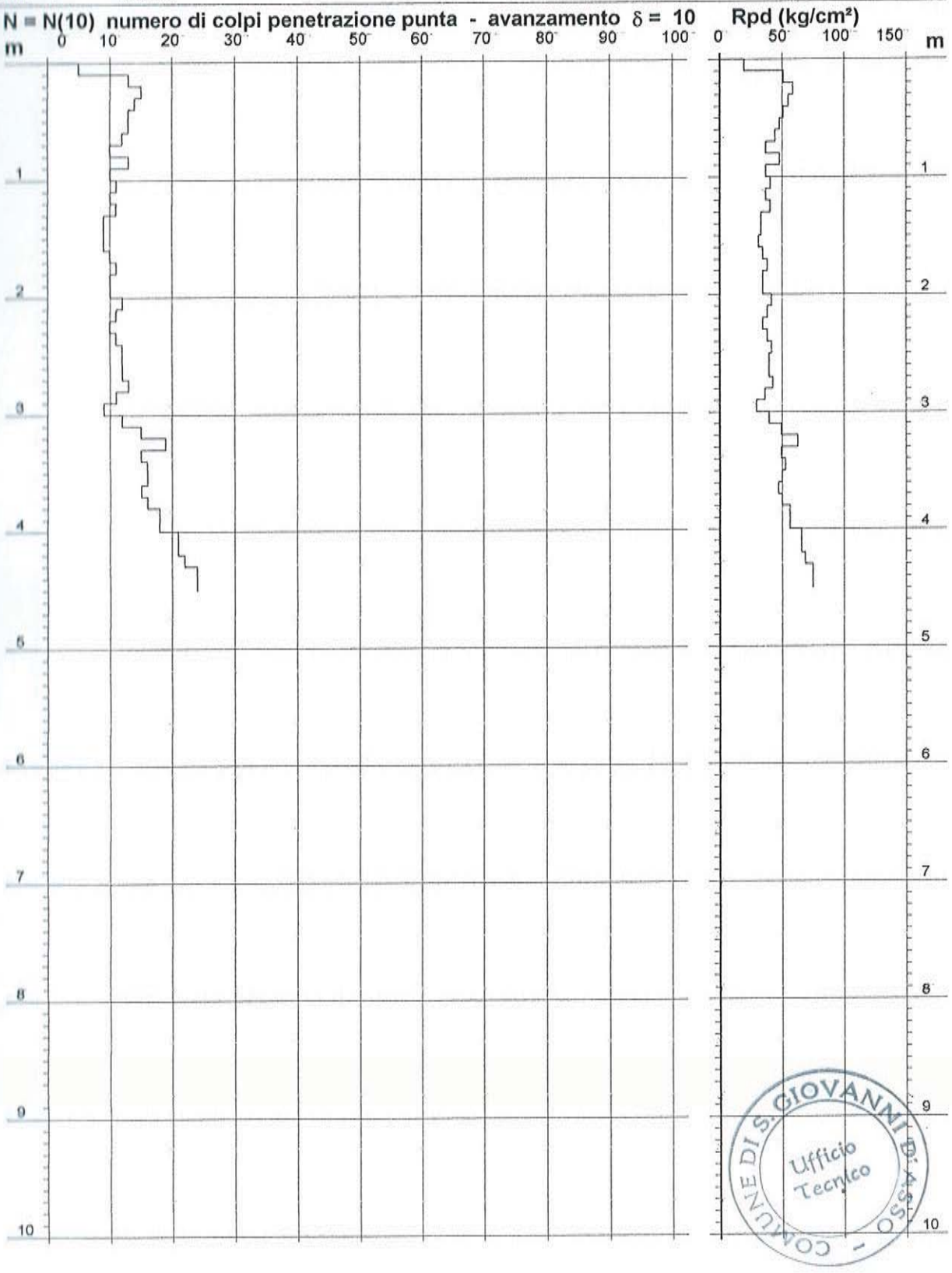
P_13

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Geotecnica
- cantiere : Edificio Ermanni Motors
- località : Montisi

- data : 25/09/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata



COMUNE DI S. GIOVANNI D'ASSO - Ufficio Tecnico

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

P_14

- indagine : Geotecnica
- cantiere : Edificio Ermanni Motors
- località : Montisi
- note :

- data : 25/09/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,10	8	31,4	----	1
0,10 - 0,20	10	39,2	----	1
0,20 - 0,30	10	39,2	----	1
0,30 - 0,40	11	43,1	----	1
0,40 - 0,50	12	47,0	----	1
0,50 - 0,60	11	40,5	----	2
0,60 - 0,70	11	40,5	----	2
0,70 - 0,80	11	40,5	----	2
0,80 - 0,90	11	40,5	----	2
0,90 - 1,00	12	44,2	----	2
1,00 - 1,10	13	47,9	----	2
1,10 - 1,20	14	51,6	----	2
1,20 - 1,30	14	51,6	----	2
1,30 - 1,40	13	47,9	----	2
1,40 - 1,50	14	51,6	----	2
1,50 - 1,60	14	48,7	----	3
1,60 - 1,70	15	52,1	----	3
1,70 - 1,80	15	52,1	----	3
1,80 - 1,90	15	52,1	----	3
1,90 - 2,00	14	48,7	----	3
2,00 - 2,10	15	52,1	----	3
2,10 - 2,20	14	48,7	----	3
2,20 - 2,30	14	48,7	----	3
2,30 - 2,40	15	52,1	----	3
2,40 - 2,50	15	52,1	----	3
2,50 - 2,60	17	55,9	----	4
2,60 - 2,70	19	62,5	----	4
2,70 - 2,80	18	59,2	----	4
2,80 - 2,90	19	62,5	----	4
2,90 - 3,00	19	62,5	----	4
3,00 - 3,10	18	59,2	----	4
3,10 - 3,20	18	59,2	----	4
3,20 - 3,30	19	62,5	----	4
3,30 - 3,40	20	65,8	----	4
3,40 - 3,50	20	65,8	----	4
3,50 - 3,60	19	59,3	----	5
3,60 - 3,70	21	65,6	----	5
3,70 - 3,80	21	65,6	----	5
3,80 - 3,90	22	68,7	----	5
3,90 - 4,00	22	68,7	----	5
4,00 - 4,10	23	71,8	----	5
4,10 - 4,20	25	78,1	----	5
4,20 - 4,30	24	74,9	----	5
4,30 - 4,40	23	71,8	----	5
4,40 - 4,50	24	74,9	----	5

COMUNE DI S. GIOVANNI D'ASSO - Ufficio Tecnico

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DL30IT-S**
- M (massa battente)= **30,00** kg - H (altezza caduta)= **0,20** m - A (area punta)= **10,00** cm² - D(diam. punta)= **35,70 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**10**) [δ = 10 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TECNA
di Moretti Dr. Giuliano & C.
Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO - Tel. e Fax (0575) 22730 - 365647 - cell. (0337) 685517

P181

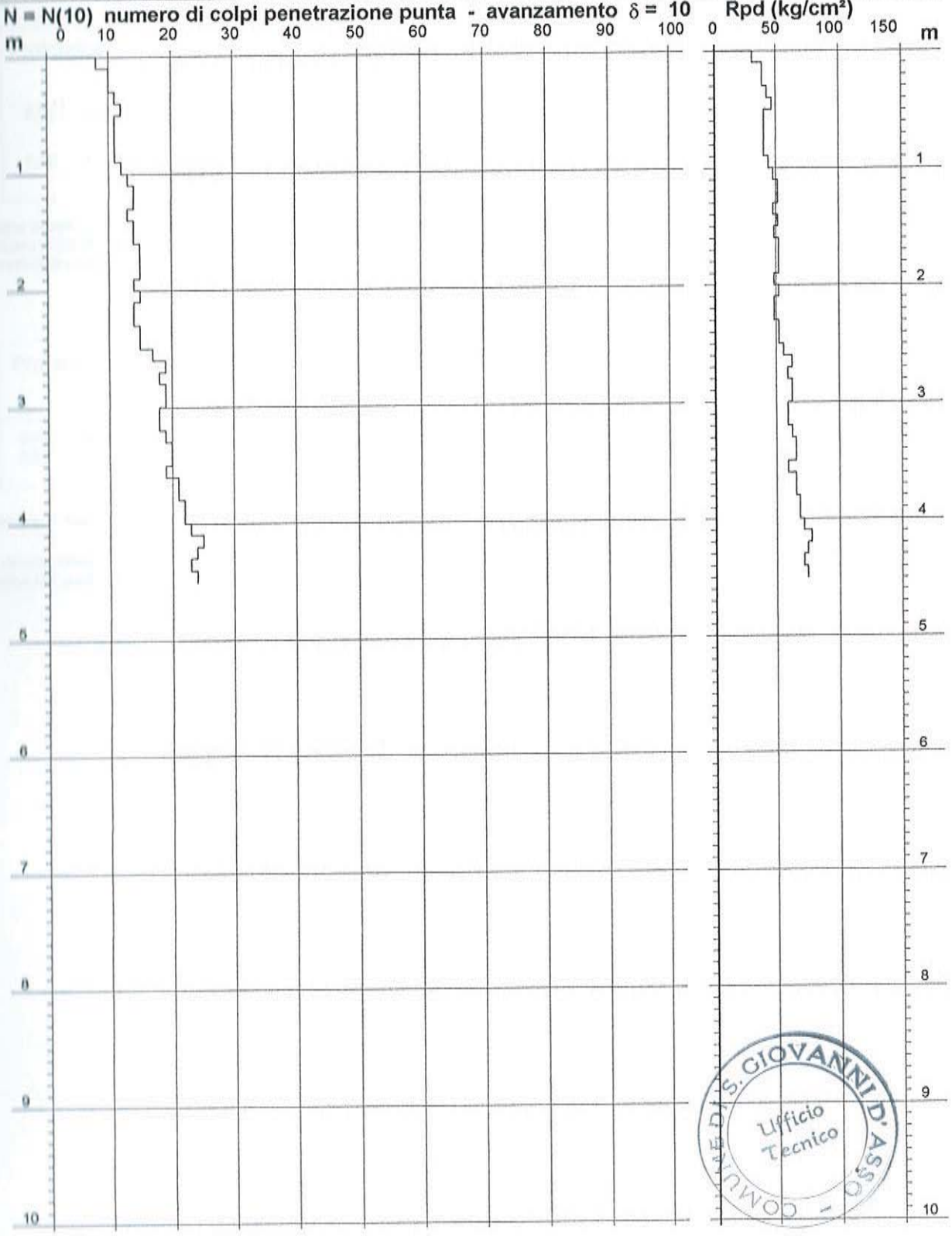
Aggiornamento: 08-03

P_14

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine : Geotecnica
- cantiere : Edificio Ermanni Motors
- località : Montisi
- data : 25/09/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata



COMUNE DI S. GIOVANNI D'ASSO - Ufficio Tecnico

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

P_14

- indagine : Geotecnica
- cantiere : Edificio Ermanni Motors
- località : Montisi
- note :

- data : 25/09/2003
- quota inizio : 0.0
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

P1984

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	3,30	N	14,2	8	19	11,1	3,0	11,2	17,2	14	0,77	**11**
			Rpd	49,9	31	63	40,6	7,9	42,0	57,8	49		
2	3,30	4,50	N	22,0	19	25	20,5	1,9	20,1	23,9	22	0,77	**17**
			Rpd	69,2	59	78	64,3	5,3	64,0	74,5	69		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 10 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 0,77) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 10 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	3.30		11	----	----	----	----	----	0.69	1.91	32	0.867
2	3.30	4.50		17	----	----	----	----	----	1.06	1.98	27	0.729

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

COMUNE DI S. GIOVANNI D'ASSO - Ufficio Tecnico

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

M_1

Strumento utilizzato...SCPT (Standard Cone Penetration Test)
Prova eseguita in data 11/06/2013
Profondità prova 6,00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,30	12	0,853	78,63	92,21	3,93	4,61
0,60	13	0,797	79,62	99,90	3,98	4,99
0,90	20	0,792	112,45	142,06	5,62	7,10
1,20	21	0,736	109,82	149,16	5,49	7,46
1,50	28	0,731	145,42	198,89	7,27	9,94
1,80	32	0,676	153,73	227,30	7,69	11,36
2,10	34	0,672	150,79	224,51	7,54	11,23
2,40	34	0,667	149,78	224,51	7,49	11,23
2,70	32	0,663	140,06	211,31	7,00	10,57
3,00	33	0,659	134,10	203,59	6,70	10,18
3,30	33	0,655	133,29	203,59	6,66	10,18
3,60	31	0,651	124,48	191,25	6,22	9,56
3,90	32	0,647	119,89	185,24	5,99	9,26
4,20	34	0,644	126,69	196,82	6,33	9,84
4,50	36	0,640	133,44	208,40	6,67	10,42
4,80	34	0,637	125,39	196,82	6,27	9,84
5,10	37	0,634	127,91	201,74	6,40	10,09
5,40	35	0,631	120,43	190,84	6,02	9,54
5,70	35	0,628	119,89	190,84	5,99	9,54
6,00	40	0,575	118,62	206,13	5,93	10,31

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
1,5	18,8	136,45	Incoerente - coesivo	0	2,11	2,13	0,16	1,15	21,62	sabbie
6	34,13	204,19	Incoerente - coesivo	0	2,48	2,5	0,87	1,15	39,25	Limo sabbioso

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI COESIV I

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm²)
[1] - sabbie	21,62	1,50	Terzaghi-Peck	1,46
[2] - Limo sabbioso	39,25	6,00	Terzaghi-Peck	2,65

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - sabbie	21,62	1,50	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[2] - Limo sabbioso	39,25	6,00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - sabbie	21,62	1,50	21,62	Gibbs & Holtz 1957	55,91
[2] - Limo sabbioso	39,25	6,00	39,25	Gibbs & Holtz 1957	56,85

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - sabbie	21,62	1,50	21,62	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	33,01
[2] - Limo sabbioso	39,25	6,00	39,25	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	39,26

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
[1] - sabbie	21,62	1,50	21,62	Buisman-Sanglerat (sabbie)	129,72
[2] - Limo sabbioso	39,25	6,00	39,25	Buisman-Sanglerat (sabbie)	235,50

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - sabbie	21,62	1,50	21,62	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - Limo sabbioso	39,25	6,00	39,25	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] - sabbie	21,62	1,50	21,62	Meyerhof ed altri	2,02

STUDIO TECNICO I.T.G.
Torrita di Siena (SI) - Via A. Gramsci, 3 - Tel & Fax 0577 685015
Città della Pieve (PG) - Via Ripavecchia, 29 - Tel & Fax 0578 299143
www.studioitg.it - info@studioitg.it

[2] - Limo sabbioso	39,25	6,00	39,25	Meyerhof ed altri	2,20

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] - sabbie	21,62	1,50	21,62	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,42
[2] - Limo sabbioso	39,25	6,00	39,25	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - sabbie	21,62	1,50	21,62	(A.G.I.)	0,31
[2] - Limo sabbioso	39,25	6,00	39,25	(A.G.I.)	0,28

M_2

P173

Strumento utilizzato... SCPT (Standard Cone Penetration Test)
Prova eseguita in data 11/06/2013
Profondità prova 6,00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Prcs. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Prcs. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,30	7	0,853	45,87	53,79	2,29	2,69
0,60	16	0,797	97,99	122,95	4,90	6,15
0,90	21	0,742	110,61	149,16	5,53	7,46
1,20	23	0,736	120,28	163,37	6,01	8,17
1,50	28	0,731	145,42	198,89	7,27	9,94
1,80	30	0,726	154,77	213,09	7,74	10,65
2,10	34	0,672	150,79	224,51	7,54	11,23
2,40	32	0,667	140,97	211,31	7,05	10,57
2,70	30	0,713	141,21	198,10	7,06	9,90
3,00	30	0,709	131,16	185,08	6,56	9,25
3,30	35	0,655	141,37	215,93	7,07	10,80
3,60	40	0,601	148,28	246,77	7,41	12,34
3,90	40	0,597	138,29	231,55	6,91	11,58
4,20	40	0,594	137,47	231,55	6,87	11,58
4,50	40	0,590	136,69	231,55	6,83	11,58
4,80	40	0,587	135,94	231,55	6,80	11,58
5,10	40	0,584	127,37	218,10	6,37	10,91
5,40	40	0,581	126,73	218,10	6,34	10,91
5,70	40	0,578	126,11	218,10	6,31	10,91
6,00	40	0,575	118,62	206,13	5,93	10,31

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione

STUDIO TECNICO I.T.G.
Torrita di Siena (SI) - Via A. Gramsci, 3 - Tel & Fax 0577 685015
Città della Pieve (PG) - Via Ripavecchia, 29 - Tel & Fax 0578 299143
www.studioitg.it - info@studioitg.it

1,2	16,75	122,32	Incoerente - coesivo	0	2,1	2,31	0,13	1,15	19,26	Limo
6	36,19	217,52	Incoerente - coesivo	0	2,5	2,5	0,85	1,15	41,62	Sabbia limosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI COESIV I

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm²)
[1] - Limo	19,26	1,20	Terzaghi-Peck	1,30
[2] - Sabbia limosa	41,62	6,00	Terzaghi-Peck	2,81

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Limo	19,26	1,20	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[2] - Sabbia limosa	41,62	6,00	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

TERRENI INCOERENT I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - Limo	19,26	1,20	19,26	Gibbs & Holtz 1957	53,82
[2] - Sabbia limosa	41,62	6,00	41,62	Gibbs & Holtz 1957	58,75

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - Limo	19,26	1,20	19,26	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	32
[2] - Sabbia limosa	41,62	6,00	41,62	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	39,99

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
[1] - Limo	19,26	1,20	19,26	Buisman-Sanglerat (sabbie)	115,56
[2] - Sabbia limosa	41,62	6,00	41,62	Buisman-Sanglerat (sabbie)	249,72

Classificazione A.G.I.

Descrizione	Nspt	Prof. Strato	Nspt corretto per	Correlazione	Classificazione

BAP 19384

		(m)	presenza falda		AGI
[1] - Limo	19,26	1,20	19,26	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - Sabbia limosa	41,62	6,00	41,62	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] - Limo	19,26	1,20	19,26	Meyerhof ed altri	1,98
[2] - Sabbia limosa	41,62	6,00	41,62	Meyerhof ed altri	2,21

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] - Limo	19,26	1,20	19,26	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,38
[2] - Sabbia limosa	41,62	6,00	41,62	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Limo	19,26	1,20	19,26	(A.G.I.)	0,32
[2] - Sabbia limosa	41,62	6,00	41,62	(A.G.I.)	0,27

PROVA ... Nr.3

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 19/11/2011
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
3,15	25
3,30	32
3,45	40
6,15	23
6,30	35
6,45	40
8,15	21
8,30	32
8,45	40

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[1] - Strato	72	3,45	72	Gibbs & Holtz 1957	100

[2] - Strato	75	6,45	75	Gibbs & Holtz 1957	100
[3] - Strato	72	8,45	72	Gibbs & Holtz 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[1] - Strato	72	3,45	72	Meyerhof (1965)	41,85
[2] - Strato	75	6,45	75	Meyerhof (1965)	41,47
[3] - Strato	72	8,45	72	Meyerhof (1965)	41,85

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
[1] - Strato	72	3,45	72	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)	247,62
[2] - Strato	75	6,45	75	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)	318,98
[3] - Strato	72	8,45	72	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)	381,42

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	72	3,45	72	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
[2] - Strato	75	6,45	75	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO
[3] - Strato	72	8,45	72	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] - Strato	72	3,45	72	Meyerhof ed altri	2,23
[2] - Strato	75	6,45	75	Meyerhof ed altri	2,31
[3] - Strato	72	8,45	72	Meyerhof ed altri	2,50

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] - Strato	72	3,45	72	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[2] - Strato	75	6,45	75	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[3] - Strato	72	8,45	72	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

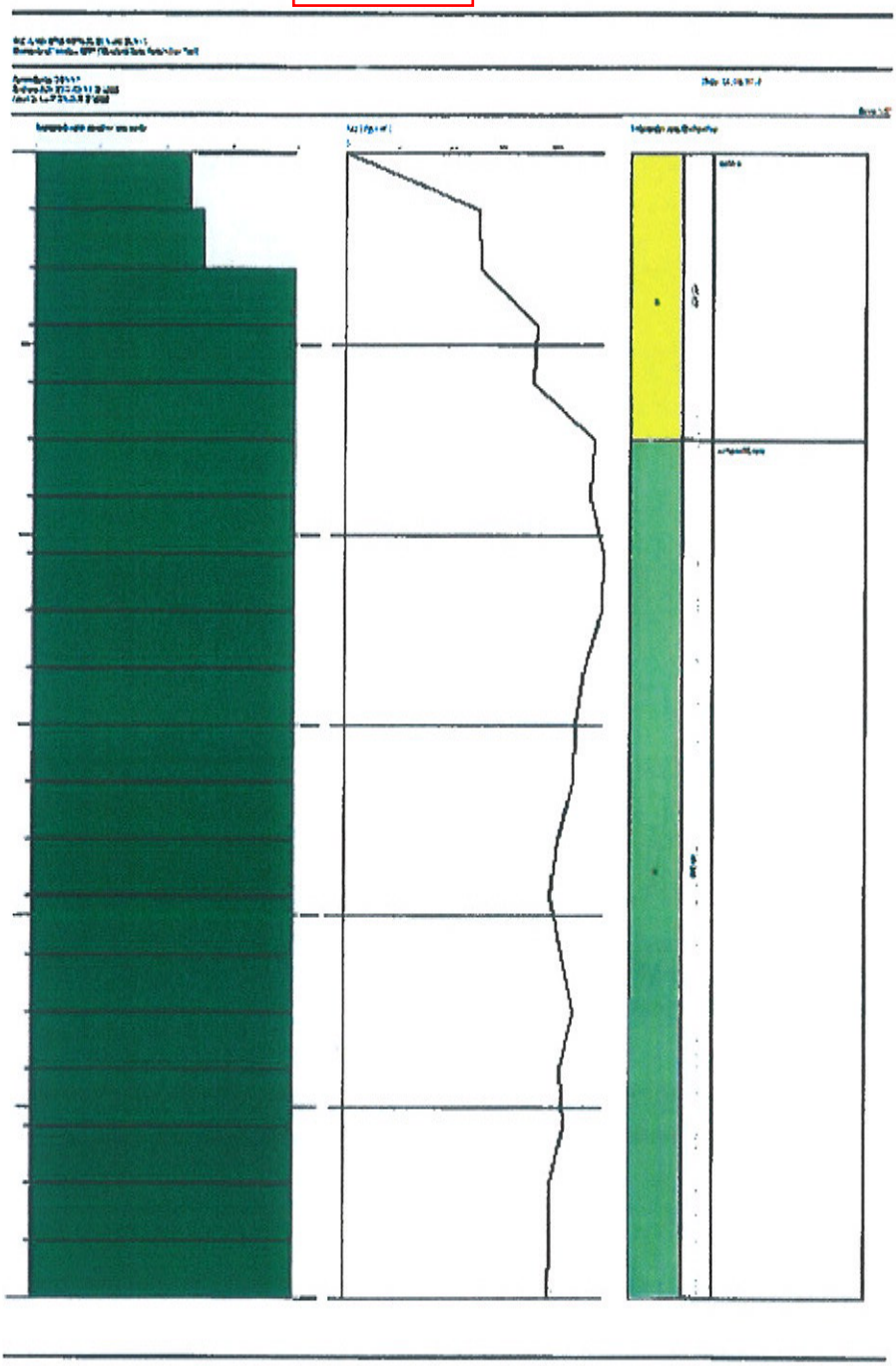
Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	72	3,45	72	(A.G.I.)	0,26
[2] - Strato	75	6,45	75	(A.G.I.)	0,23
[3] - Strato	72	8,45	72	(A.G.I.)	0,2

STUDIO TECNICO I.T.G.
Torrita di Siena (SI) - Via A. Gramsci, 3 - Tel & Fax 0577 685015
Città della Pieve (PG) - Via Ripavecchia, 29 - Tel & Fax 0578 299143
www.studioitg.it - info@studioitg.it

Geol. Pietro Manini Cell. 335 7359880

M_1

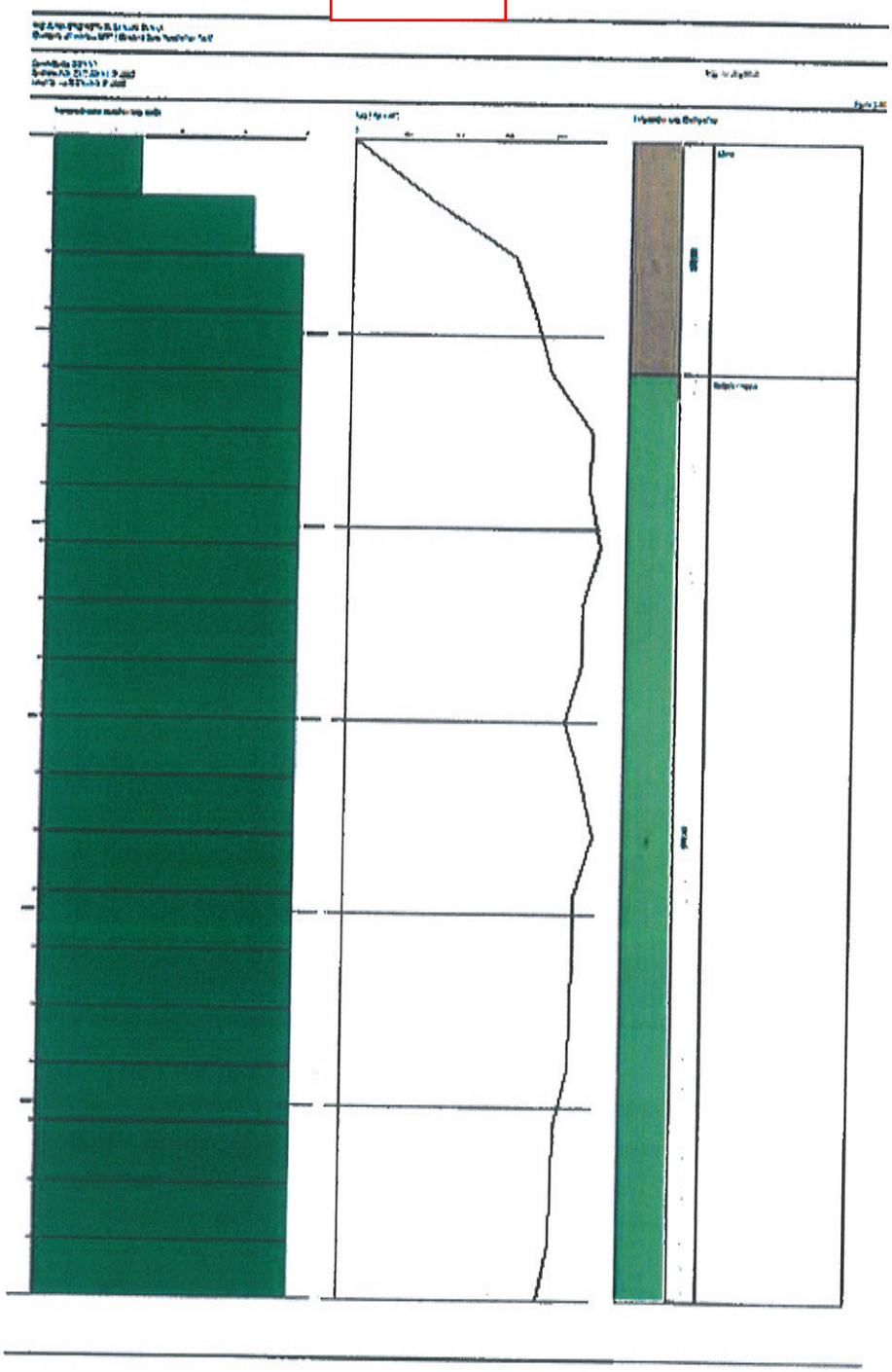


STUDIO TECNICO I.T.G.
Torrita di Siena (Si) - Via A. Gramsci, 3 - Tel & Fax 0577 685015
Città della Pieve (PG) - Via Ripavecchia, 29 - Tel & Fax 0578 299143
www.studioitg.it - info@studioitg.it

Geol. Pietro Manini

Cell. 335 7359880

M_2



0577 241903

ALLA C.A. "UFF DEMANIO IDRICO"

DA: LANSING FRANCES SAN GIOVANNI D'ASSO (SI)

- POZZO AD USO DOMESTICO -

POZZO n° 1

P192

AMMINISTRAZIONE PROV.LE DI SIENA
ARCHIVIO GENERALE
PROT. N° 182976 Cat. 14
del 19 NOV. 2012 Fasc. 3

Provincia di Siena

AMM.NE PROV.LE DI SIENA
16 NOV. 2012
PROTOCOLLO GENERALE

14/3

PAT. /DEMANIO

RELAZIONE TECNICA SULLA REALIZZAZIONE DEL POZZO

99/17909

In Comune di SAN GIOVANNI D'ASSO

Località BOSCO DELLA RAGNAIA

Richiedente LANSING FRANCES

- Costruzione con macchina a PERCUSSIONE
- Profondità raggiunta dal p.c. 37 m
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 200
- Diametro tubazione di emungimento (mm) 32
- Impianto sollevamento acqua con ELETTROPOMPA
- Potenza della pompa in CV 1,5
- Portata della pompa in litri/minuto 5
- Prevalenza della pompa in metri 130 ÷ 39
- Livello statico in metri 12
- Livello dinamico in metri 32 con portata di l/~~min~~ minuto 5
- Portata massima del pozzo in litri/~~min~~ minuto 6
- Cementazione da quota 0 (m) a quota 5 (m)
- Data inizio lavori 29/10/2012 data fine lavori 02/11/2012

firma del compilatore

Lansing

POZZO n° 1

P192

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA

PROFONDITA' DAL PIANO CAMPAGNA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
0 – 2	TERRENO SUPERFICIALE A MATRICE LIMOSA
2 – 25	SABBIE LIMOSE CON ALTERNANZE DI LIVELLI ARGILLOSI
25 – 26	SABBIE FRANCHE PLIOCENICHE
27	ACQUA

firma del compilatore

F 15 - P 181

POZZO n° 2

P191

3

All'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA
Difesa del Suolo e Risorse Idriche
via del Capitano, 14 SIENA

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA
A° LIVIO GENERALE
Prot. n° 23015 del 29-8-02
Cat. 14 Fasc. 3

AMM.NE PROV.LE DI SIENA
29 AGO. 2002
PROTOCOLLO GENERALE

RELAZIONE TECNICA SULLA
REALIZZAZIONE DEL POZZO

PD. 9109

In Comune di S. GIOVANNI D'ASSO

Località POZZALE

Richiedente MAGI ADRIANA

- Costruzione con macchina a ROTAZIONE
- Profondità raggiunta dal p.c. 28 METRI
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 200
- Diametro tubazione di emungimento (mm) _____
- Impianto sollevamento acqua con POMPA A IMMERSIONE
- Potenza della pompa in CV 1 CV
- Portata della pompa in litri/minuto 60 l.m
- Prevalenza della pompa in metri _____
- Livello statico in metri _____
- Livello dinamico in metri _____ con portata di l/sec. 0,0057
- Portata massima del pozzo in litri/secondo _____
- Cementazione da quota 0,00 (m) a quota -5,00 (m)
- Data inizio lavori _____ data fine lavori 23.08.2002

firma del compilatore

POZZO n° 2

P191

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA

PROFONDITA' DAL PIANO CAMPAGNA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
0,00 - 10,00	SABBIE GIALLE COMPATTE
10,00 - 20,00	SABBIE TURCHINE LIMOSE
20,00 - 21,00	SABBIA CON ACQUA
21,00 - 28,00	SABBIA TURCHINA COMPATTA

firma del compilatore

POZZO n° 3
P190

All'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA
Difesa del Suolo e Risorse Idriche
via del Capitano, 14 SIENA

RELAZIONE TECNICA SULLA
REALIZZAZIONE DEL POZZO

PO16831

In Comune di SAN GIOVANNI D'ASSO

Località SAN GIOVANNI D'ASSO

Richiedente MARCELLO MONACI

- Costruzione con macchina a ROTAZIONE
- Profondità raggiunta dal p.c. 45
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 160
- Diametro tubazione di emungimento (mm) 25
- Impianto sollevamento acqua con POMPA ELETTRICA
- Potenza della pompa in CV 0,75
- Portata della pompa in litri/minuto 20
- Prevalenza della pompa in metri 60
- Livello statico in metri -15 DA P.C.
- Livello dinamico in metri -13 con portata di l/sec. 0,16
- Portata massima del pozzo in litri/secondo 0,16
- Cementazione da quota 0 (m) a quota 5 (m)
- Data inizio lavori 14.05.08 data fine lavori 16.05.08

firma del compilatore

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELLA PERFORAZIONE **POZZO n° 3**

P190

Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Camp.	DESCRIZIONE LITOLOGICA
0 - 1				SUOLO
1-5				CONGLOMERATO POLIGENICO
5-8				SABBIA ADDENSATA PLIOCENICA
8-12				CONGLOMERATO POLIGENICO
12-13				SABBIA GROSSOLANA
13-19				SABBIA ADDENSATA
19-45				ARGILLA

IL TECNICO (timbro e firma)

_____

POZZO n° 4

All'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA
Difesa del Suolo e Risorse Idriche
via del Capitano, 14 SIENA

P189

RELAZIONE TECNICA SULLA
REALIZZAZIONE DEL POZZO

PD16830

In Comune di SAN GIOVANNI D'ASSO

Località SAN GIOVANNI D'ASSO

Richiedente DINO TANGANELLI

- Costruzione con macchina a ROTAZIONE
- Profondità raggiunta dal p.c. 50 MT
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 160
- Diametro tubazione di emungimento (mm) 25
- Impianto sollevamento acqua con POMPA
- Potenza della pompa in CV 0,75
- Portata della pompa in litri/minuto 20
- Prevalenza della pompa in metri 60
- Livello statico in metri 15
- Livello dinamico in metri 13 con portata di l/sec. 0,25
- Portata massima del pozzo in litri/secondo 0,25
- Cementazione da quota 0 (m) a quota 5 (m)
- Data inizio lavori 14.05.08 data fine lavori 16.05.08

firma del compilatore

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELLA PERFORAZIONE **POZZO n° 4**

ETÀ	Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Camp.	DESCRIZIONE LITOLOGICA P189
	0 - 20				SABBIE PLICENICHE ADDENSATE
	20-25				CONGLOMERATO POLIGENICO
	25-44				SABBIA GROSSOLANA
	44-45				SABBIA GROSSOLANA CON FOSSILI
	45 - 50				ARGILLA

IL TECNICO (timbro e firma)

_____

POZZO n° 5

P188

(5)

R/25

GENIO CIVILE
VIA F. TOZZI 7
SIENA

3

RELAZIONE TECNICA SULLA
REALIZZAZIONE DEL POZZO

U.9

REGIONE TOSCANA
GENIO CIVILE - SIENA
21 FEB. 1995
PROT N. 1512

In Comune di SAN GIOVANNI D'ASS

Localita' LOC.LE FONTI

Richiedente PARRICCHI FERANDO

Pratica n. 4096

- Costruzione con macchina a ROTAZIONE
- Profondita' raggiunta dal p.c. mt. 29.00
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 30
- Diametro tubazione di emungimento (mm) 20
- Impianto sollevamento acqua con ELETTROPOMPA
- Potenza della pompa in CV 6
- Portata della pompa in litri/minuto 1000
- Prevalenza della pompa in metri 40
- Livello statico in metri a mt. 26 dal P.C.
- Livello dinamico in metri 5 con portata di l/sec. 0,3
- Portata massima del pozzo in litri/secondo 1
- Cementazione da quota 0,00 (m) a quota - 29.00 (m)
- Data inizio lavori 30/9/94 data fine lavori 15/2/95

firma del compilatore

Parricchi Ferando

10

POZZO n° 5

P188

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA

Profondità dal P.C.	Descrizione litologica
da [illegible]	Giallo Sabbioso
da [illegible]	Argilla Acqua e Verde
da 7 [illegible]	Argilla Acqua
da 25 [illegible]	Roca Acqua con Acqua
da 26 [illegible]	Argilla Acqua

firma del compilatore

Fanuli Fernando

& 53
PR

POZZO n° 6

P187

All'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA
Difesa del Suolo e Risorse Idriche
via del Capitano, 14 SIENA

RELAZIONE TECNICA SULLA
REALIZZAZIONE DEL POZZO
PD 10210

In Comune di SAN GIOVANNI D'ASSO

Località VIA TRAVERSA DEI MONTI

Richiedente SALVATORE MISCALI

- Costruzione con macchina a ROTAZIONE
- Profondità raggiunta dal p.c. 55
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 180
- Diametro tubazione di emungimento (mm) 25
- Impianto sollevamento acqua con POMPA A IMMERSIONE
- Potenza della pompa in CV 0,75
- Portata della pompa in litri/minuto 60
- Prevalenza della pompa in metri 65
- Livello statico in metri 10 DAL PIANO CAMPAGNA
- Livello dinamico in metri 15 con portata di l/sec. 0,3
- Portata massima del pozzo in litri/secondo 0,3
- Cementazione da quota 0 (m) a quota 5 DAL P.C. (m)
- Data inizio lavori 11.10.05 data fine lavori 14.10.2005

firma del compilatore

Salvatore Miscali

POZZO n° 6

P187

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA

PROFONDITA' DAL PIANO CAMPAGNA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
0 - 15 mt.	Depositi alluvionali limo sabbiosi
15 - 55	Calcareniti e calcirudite

firma del compilatore

Salvatore Ricceli

POZZO n° 7

P186

1

PROVINCIA DI SIENA
PROTOCOLLO GENERALE
05 OTT. 2009
CONSEGNATA A MANO

ALL'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA
DIFESA DEL SUOLO E RISORSE IDRICHE
Via del Capitano n.14 – 53100 SIENA

RELAZIONE TECNICA SULLA REALIZZAZIONE DEL POZZO

Pratica n. 21140/00 – SO00014557

In Comune di **SAN GIOVANNI D'ASSO**

Località **STRADA PROVINCIALE TRAVERSA DEI MONTI**

Richiedente **IMPRESA MECCOLI S.R.L.**

- Costruzione con macchina a **PERCUSSIONE**
- Profondità raggiunta dal p.c. **35**
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) **200**
- Diametro tubazione di emungimento (mm) **31.75**
- Impianto sollevamento acqua con **ELETTROPOMPA SOMMERSA OFT/GAMMA 13**
- Potenza della pompa in CV **1.00**
- Portata della pompa in litri/minuto **40**
- Prevalenza della pompa in metri **75**
- Livello statico in metri **-1**
- Livello dinamico in metri **-6** con portata di l/sec. **0.33**
- Portata massima del pozzo in litri/secondo **0.66**
- Cementazione da quota **0** (m) a quota **5** (m)
- Data inizio lavori **28/09/09** data fine lavori **30/09/09**

IMPRESA MECCOLI srl

Data **02/10/09**…..

Firma ……

Mod. 4 bis

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELLA PERFORAZIONE **POZZO n° 7**

P186

ETÀ	Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Camp.	DESCRIZIONE LITOLOGICA
	0-1				TERRENO DI RIPORTO
	1-5				LIMO SABBIOSO ARGILLOSO
	5-6				SABBIA FINE
	6-12				SABBIA GROSSOLANA
	12-13				GHIAIA
	13-22				ARGILLA
	22-28				CIOTTOLI DI CALCARENITE IN MATRICE SABBIOSA
	28-35				ARGILLA

IL TECNICO (timbro e firma)

22/R

(8)

POZZO n° 8

P185

GENIO CIVILE
VIA F. TOZZI 7
SIENA

3

RELAZIONE TECNICA SULLA
REALIZZAZIONE DEL POZZO

In Comune di SAN GIOVANNI D'ASS

Localita' MONTISI

Richiedente MARCELLINI MIRELLA

Pratica n. 3692

7192

- Costruzione con macchina a PERCUSSIONE
- Profondita' raggiunta dal p.c. 90
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 200
- Diametro tubazione di emungimento (mm) 1 POLLICE
- Impianto sollevamento acqua con POMPA IMMERSIONE
- Potenza della pompa in CV 1,5
- Portata della pompa in litri/minuto
- Prevalenza della pompa in metri 160
- Livello statico in metri - 25
- Livello dinamico in metri - 90 con portata di l/sec 0,20
- Portata massima del pozzo in litri/secondo 0,30
- Cementazione da quota 0 (m) a quota 5 (m)
- Data inizio lavori 7/7/94 data fine lavori 6/8/94

firma del compilatore

10

POZZO n° 8

P185

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA

Profondita' dal P.C.	Descrizione litologica
0 a ml 2	Terreno Vegetale
da ml 2 a ml 20	Sabbia gialla
da ml 20 a ml 22	Sabbia gialla cementata
da ml 22 a ml 30	Sabbia gialla
da ml 30 a ml 50	Sabbia Turchina
da ml 50 a ml 54	Strato di sabbia Turchina Cementata
da ml 54 a ml 84	Sabbia Turchina
da ml 84 a ml 87	Sabbia Fina con falda acquifera
da ml 87 a ml 90	Sabbia limosa Turchina

firma del compilatore

28

(9)

POZZO n° 9

P184

GENIO CIVILE
VIA F. TOZZI 7
SIENA

3

RELAZIONE TECNICA SULLA REALIZZAZIONE DEL POZZO

In Comune di SAN GIOVANNI D'ASSO

Localita' I PIANELLI

Richiedente FORMICHI FAUSTO

Pratica n. 4425

- Costruzione con macchina a PERCUSSIONE
- Profondità raggiunta dal p.c. 55 m
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 400
- Diametro tubazione di emungimento (mm) 200
- Impianto sollevamento acqua con ELETTROPOMPA
- Potenza della pompa in CV 1,5
- Portata della pompa in litri/minuto 30
- Prevalenza della pompa in metri 75
- Livello statico in metri 40 dal P.C.
- Livello dinamico in metri 49 dal P.C. con portata di l/sec. 1,2
- Portata massima del pozzo in litri/secondo 1,2
- Cementazione da quota 0,00 (m) a quota 5,0 (m)
- Data inizio lavori 11.10.95 data fine lavori 19.09.96

REGIONE TOSCANA
GENIO CIVILE - SIENA
- 3 OTT. 1996
PROT. N. 9319

firma del compilatore
...faustoformichi...

10

POZZO n° 9

P184

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA

Profondità dal P.C.	Descrizione litologica
0,00	
0,60	TERRENO VEGETALE
4,00	TERRENO DI RIPORTO
15,00	ARGILLA GIALLA E SABBIA
32,00	SABBIA TURCHINA E ARGILLA
32,50	STRATO COMPATTO ARENARIA E TROVANTE DI TARN
40,00	SABBIA TURCHINA E ARGILLA
40,30	STRATO DI GHIAIA E SABBIA
47,00	SABBIA TURCHINA E ARGILLA
47,20	STRATO DI GHIAIA E SABBIA
55,00	SABBIA TURCHINA CON TROVANTI DI TARNA

firma del compilatore

Fausto Formichi

POZZO n° 10

P195

10

GENIO CIVILE
VIA F. TOZZI 7
SIENA

U.O.G.C.

RELAZIONE TECNICA SULLA REALIZZAZIONE DEL POZZO

In Comune di S.GIOVANNI D'ASSO

Localita' VIA DELLA LIBERTA'

Richiedente STOLLI FRANCO

Pratica n. 2214

REGIONE TOSCANA
GENIO CIVILE - SIENA
15 APR. 1991
PROT. N. 1487

- Costruzione con macchina a PERCUSSIONE
- Profondità raggiunta dal p.c. 28,30
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 200
- Diametro tubazione di emungimento (mm) 43
- Impianto sollevamento acqua con POMPA AD IMMERSIONE
- Potenza della pompa in CV 1,5
- Portata della pompa in litri/minuto 1.80
- Prevalenza della pompa in metri 25
- Livello statico in metri 18,00
- Livello dinamico in metri _____ con portata di l/sec. 0,020
- Portata massima del pozzo in litri/secondo 0,030
- Cementazione da quota 23,00 (m) a quota 28,30 (m)
- Data inizio lavori 18-03-1991 data fine lavori 22-03-1991

9

POZZO n° 10

P195

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA

Profondità dal P.C.	Descrizione litologica
m.t. 28,5	Primi 6-7 m.t. Terreno misto normale da 7 m.t. a 16-17 m.t. Argilla A 17 mt. a 28 Argilla renosa con falde d'acqua Ultimi m.t. Argilla compatta

POZZO n° 11

11

P183

P

SA

All'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA
Difesa del Suolo e Risorse Idriche
via del Capitano, 14 SIENA

RELAZIONE TECNICA SULLA
REALIZZAZIONE DEL POZZO
PD 10390

In Comune di SAN GIOVANNI D'ASSO

Località POGGIO SECCO

Richiedente POGGIO SECCO SRL

- Costruzione con macchina a ROTAZIONE
- Profondità raggiunta dal p.c. 122
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 160
- Diametro tubazione di emungimento (mm) 25
- Impianto sollevamento acqua con POMPA A IMMERSIONE
- Potenza della pompa in CV 2
- Portata della pompa in litri/minuto 50
- Prevalenza della pompa in metri 200
- Livello statico in metri 60 DAL P.C.
- Livello dinamico in metri 80 P.C. con portata di l/sec. 15
- Portata massima del pozzo in litri/secondo 20
- Cementazione da quota 0 (m) a quota -10 (m)
- Data inizio lavori 17.08.05 data fine lavori 20.08.05

firma del compilatore

POZZO n° 11

P183

ARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA

PROFONDITA' DAL PIANO CAMPAGNA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
0 - 80 MT.	SABBIE E SABBIE ARGILLOSE
80 - 122	CALCARE BIANCO FRATTURATO

firma del compilatore

_____

(12)

POZZO n° 12

P184

All'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA
Difesa del Suolo e Risorse Idriche
via del Capitano, 14 SIENA

R/50 RPC

RELAZIONE TECNICA SULLA
REALIZZAZIONE DEL POZZO

PD 15941

In Comune di SAN GIOVANNI D'ASSO

Località MONTERONGRIFFOLI

Richiedente SANTUCCI LUCA

- Costruzione con macchina a PERCUSSIONE
- Profondità raggiunta dal p.c. - 25
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 200
- Diametro tubazione di emungimento (mm) /
- Impianto sollevamento acqua con SISTEMA X CADUTA
- Potenza della pompa in CV /
- Portata della pompa in litri/minuto [redacted] - 5-6
- Prevalenza della pompa in metri
- Livello statico in metri - 9
- Livello dinamico in metri _____ con portata di l/sec. _____
- Portata massima del pozzo in litri/secondo
- Cementazione da quota 0,00 (m) a quota 5,00 (m)
- Data inizio lavori 08/04/07 data fine lavori 20/04/07

firma del compilatore

Santucci

POZZO n° 12

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE DELLA RICERCA

P194

PROFONDITA' DAL PIANO CAMPAGNA	DESCRIZIONE LITOLOGICA
Da 0,00 a ml 1,50	Terreno Vegetale
Da 1,50 a ml 2,00	SABBIE GIALLE
Da ml 2,00 a ml 15	SABBIE TURCHINE
Da ml 15 a ml 18,00	SABBIE FINE di colore GRIGIO con piccolo Falda acquifera
Da ml 18,00 sul 25,00	Argille compatte

firma del compilatore

POZZO n° 13

All'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI SIENA
Difesa del Suolo e Risorse Idriche
via del Capitano, 14 SIENA

13

RELAZIONE TECNICA SULLA
REALIZZAZIONE DEL POZZO

PD 17010

In Comune di S. G. D'ASSO

Località MONTERONGRIFFOLI

Richiedente GRAZIANI ROBERTO

- Costruzione con macchina a ROTAZIONE
- Profondità raggiunta dal p.c. 29,00
- Diametro tubazione di rivestimento (mm) 200,00
- Diametro tubazione di emungimento (mm) diam. Ø 32
- Impianto sollevamento acqua con Pompa sommersa
- Potenza della pompa in CV HP 0,50
- Portata della pompa in litri/minuto 10
- Prevalenza della pompa in metri 30 ml. circa
- Livello statico in metri 22,00
- Livello dinamico in metri 28,00 con portata di l/sec. 0,05
- Portata massima del pozzo in litri/secondo 0,05
- Cementazione da quota 0,00 (m) a quota - 5,00 (m)
- Data inizio lavori 30/05/08 data fine lavori

ORDINE ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI
PROVINCIA DI SIENA
Sez. A/a
N° 331

firma del compilatore

POZZO n° 13

P193

Profondità dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Campione	DESCRIZIONE LITOLOGICA
0 - 12				SABBIE GIALLE
12 - 22				SABBIE GRIGIE
22 - 23				GHIAIE CON ACQUA
23 - 29				ARGILLE TURCHINE

TECNICO (timbro e firma)

ORDINE ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI - PROVINCIA DI SIENA
Architetto CLAUDIO PARRI N° 531 Sez. A/a

Le prove penetrometriche hanno permesso di valutare, in base al numero dei colpi necessari per attraversare 10 cm di terreno, la resistenza dinamica alla punta (Rpd) dell'orizzonte superficiale di sabbie argillose con ciottoli, calcolata tramite la formula olandese:

$$Rpd = (M^2 H) / [A e (M + P)]$$

dove:

Rpd = resistenza dinamica alla punta
M = peso massa battente
H = altezza di caduta della massa
A = area di base della punta conica
e = avanzamento per colpo =10/N
P = peso totale sistema di battuta e aste

Le correlazioni empiriche tra il numero dei colpi del penetrometro dinamico medio (N10) e il numero dei colpi della prova SPT (Nspt) permettono di assegnare al terreno valori relativi all'angolo di attrito interno (ϕ), alla coesione non drenata (Cu), al peso di volume (γ), alla densità relativa (Dr%) ed al modulo di deformazione drenato (E') (Buisman, Sanglerat).

Le prove penetrometriche sono state spinte sino a profondità variabili da 5.2 (DPSH1) a 6.8 mt dal p.c. (DPSH3) ed in tutte le tre perforazioni è stata raggiunto un livello consistente che ha fatto registrare il rifiuto all'infissione.

I saggi (effettuati con macchina escavatrice) hanno invece avuto come obbiettivo quello di individuare lo spessore della coltre di terreno di riporto che nei pozzetti S1 e S2 (vedi ubicazione in Tav. 3) raggiunge una profondità di circa 2.2 mt dal p.c., mentre nel pozzetto S2 risulta nell'ordine del metro.

Foto saggio S1

Tr_1
0 m - 2,2 m: riporto;

P170

Foto saggio S2

Tr_2
0 m - 1,0 m: riporto;

P169

Foto saggio S3

Tr_3
0 m - 2,2 m: riporto;

P168

3.2) - Caratterizzazione del terreno di fondazione

Le indagini eseguite permettono di ricostruire, in corrispondenza dell'area di progetto, la seguente successione stratigrafica e litotecnica:

Unità A – orizzonte superficiale costituito da terreno di riporto (limo sabbioso con frammenti di laterizio, pezzi di asfalto e altro materiale proveniente, secondo le notizie raccolte, dai limitrofi lavori di edificazione. Lo spessore di

Allegato relazione tecnica sulle indagini sismiche MS2

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI 2° LIVELLO

COMUNE DI MONTALCINO

INDAGINI DI SISMICA PASSIVA MEDIANTE TECNICA A STAZIONE SINGOLA (HVSR)

RELAZIONE TECNICA

OTTOBRE 2023

ProGeo Engineering S.r.l.
via Don Luigi Sturzo, 43/A - 52100 - Arezzo
tel. 0575 324114 - fax. 0575 406473 - email: info@progeo.arezzo.it

Sommario

1 – PREMESSA **3**

2 – IL RUMORE SISMICO AMBIENTALE [DA D. ALBARELLO E S. CASTELLARO] **3**

2.1 – CARATTERIZZAZIONE SISMICA CON MICROTREMORI - HVSR O NAKAMURA 6
2.2 STRUMENTAZIONE PER MICROTREMORI 7

3 - ELABORAZIONE DATI E RISULTATI **7**

4 – CAMPAGNA E SCHEDE DI ACQUISIZIONE **8**

5 – ANALISI DEI DATI E VALUTAZIONI DI QUALITA' DELLE MISURE **9**

6 – CONCLUSIONI **14**

1 – PREMESSA

La presente relazione concerne la campagna di indagini di sismica passiva effettuate mediante tecnica a stazione singola (HVSR) per lo studio di Microzonazione sismica di 2° livello del Comune di Montalcino. Le acquisizioni di rumore sismico ambientale sono state n° 23 e sono state suddivise all'interno delle aree di indagine.

2 – IL RUMORE SISMICO AMBIENTALE [DA D. ALBARELLO E S. CASTELLARO]

Esistono due configurazioni sperimentali per lo studio del rumore sismico ai fini geognostici: la configurazione a stazione singola e la configurazione ad antenna sismica (array).

La prima è basata sull'analisi dell'ampiezza delle componenti spettrali del campo di vibrazioni ambientali misurato nelle tre direzioni dello spazio, mentre nella seconda vengono analizzati i rapporti di fase tra i treni d'onda che attraversano un'antenna sismica (array) ovvero una distribuzione di sensori disposti con geometrie variabili alla superficie del terreno.

Quello trattato nel presente lavoro riguarda la configurazione a stazione singola.

La prova comunemente nota con il termine H/V (prova di Nakamura) o HVSR acronimo per Horizontal to Vertical Spectral Ratio è una tecnica di indagine applicata la prima volta da Nogoshi e Igarshi (1970) e resa nota da Nakamura (1989).

Si tratta di una valutazione sperimentale dei rapporti di ampiezza spettrale fra le componenti orizzontali (H) e le componenti verticali (V) delle vibrazioni ambientali sulla superficie del terreno misurati in un punto con apposito sismometro a tre componenti.

L'esito di questa prova è una curva sperimentale che rappresenta il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali in funzione della frequenza di vibrazione (Fig. 1). Le frequenze alla quali la curva H/V mostra dei massimi sono legate alle frequenze di risonanza del terreno al di sotto del punto di misura.

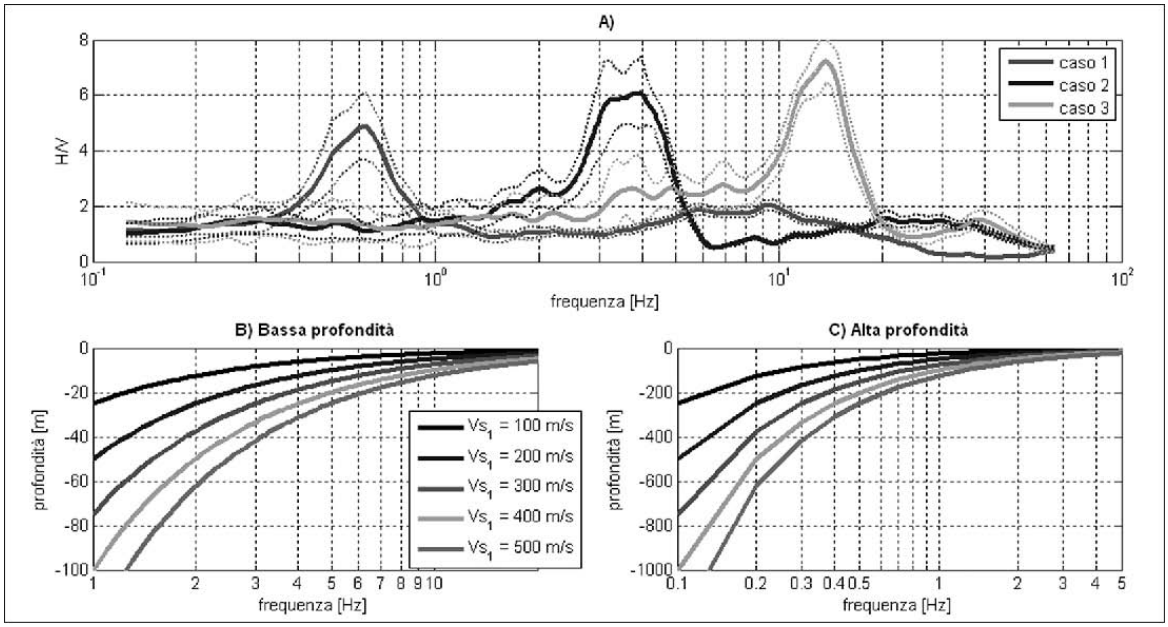


Figura1) Esempio di bedrock sismico a diverse profondità che genera risonanze a diverse frequenze. Caso 1: bedrock a 300 m di profondità. Caso 2: bedrock a 20 m di profondità. Caso 3: bedrock a 4 m di profondità; B) relazione V-f0-H alle medioalte frequenze; C) relazione V-f0-H alle medio-basse frequenze.

Quando la misura è effettuata su un basamento sismico affiorante (e quindi dove non sono attesi fenomeni di risonanza sismica) la curva non mostra massimi significativi e si assesta intorno ad ampiezza 1 (Fig. 2).

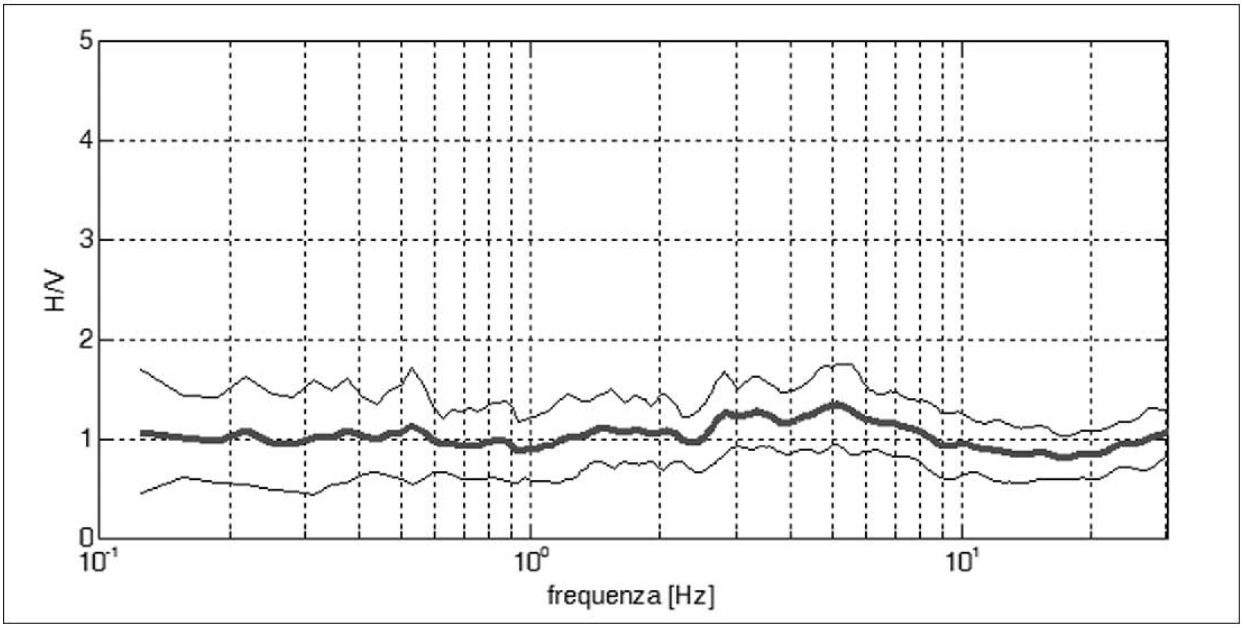


Figura 2 - Curva H/V di un sito su roccia non fratturata e morfologicamente piatta. Si noti l'assenza di
amplificazione per risonanza in tutto il dominio delle frequenze.

Pertanto, questa prova ha lo scopo di mettere in luce la presenza di fenomeni di risonanza sismica e consentire una stima delle frequenze alle quali il moto del terreno può risultare amplificato a causa di questi fenomeni. Contestualmente fornisce indicazioni di tipo qualitativo sull'entità delle risonanze attese. In generale, la stima della frequenza di risonanza f sarà tanto più precisa quanto maggiore è il contrasto di impedenza sismica responsabile del fenomeno, ovvero dove sono maggiori gli effetti potenzialmente pericolosi. Inoltre, se i risultati della prova sono invertiti mediante opportune procedure numeriche, soprattutto se in associazione ad altre indicazioni sperimentali (per esempio le curva di dispersione delle onde superficiali, prove Down Hole, sismica a rifrazione) possono fornire vincoli importanti al profilo di velocità delle onde di taglio nel sottosuolo.

In casi semplici (coperture soffici al disopra di un basamento sismico rigido), è possibile stabilire una relazione fra lo spessore dello strato soffice, la velocità media delle onde S all'interno di quest'ultimo (Vs) e la frequenza di risonanza fondamentale f dello strato, nella forma:

$$f = \frac{V_s}{4h}$$

Poiché la tecnica H/V indica la risonanza verticale locale nell'assunzione di una configurazione puramente 1D (sono ammesse solo variazioni verticali del profilo di velocità), essa è sensibile alle variazioni stratigrafiche laterali, permettendo di discriminare geometrie 1D da geometrie 2D, entro i limiti di visibilità imposti dalla legge fisica $\lambda f = V$ (lunghezza d'onda per frequenza = velocità).

Dal punto di vista fisico nel campo delle vibrazioni ambientali sono presenti sia onde di volume (P e S) che onde di superficie (Love e Rayleigh). Non è però possibile prevedere a priori per un dato sito l'entità del contributo relativo delle onde di volume e delle onde di superficie (nei diversi modi di propagazione) al campo d'onda delle vibrazioni ambientali. I rapporti relativi delle diverse fasi cambiano in funzione delle frequenze, della situazione stratigrafica e della distribuzione delle sorgenti all'intorno della stazione di misura.

Tuttavia questa eterogeneità non influenza la stima della frequenza di risonanza fondamentale, ma solo l'ampiezza della curva H/V in corrispondenza di f, ampiezza che va quindi interpretata con cautela.

2.1 – CARATTERIZZAZIONE SISMICA CON MICROTREMORI - HVSR O NAKAMURA

Il metodo dei rapporti spettrali H/V (rapporto fra gli spettri di ampiezza delle componenti orizzontali rispetto a quelle verticali del moto del suolo) o metodo di Nakamura (Nakamura, 1989) è stato utilizzato in modo intensivo per stimare le frequenze di risonanza del sito in esame.

Esso è stato applicato in diversi campi d'indagine, quali la zonazione sismica in aree urbane (Lachet et al., 1996), lo studio dei bacini sedimentari (Al Yuncha & Luzon, 2000) e lo studio delle frequenze di risonanza delle strutture abitative (Mucciarelli & Monachesi, 1998; Mucciarelli et al., 2001; Nakamura et al., 2000).

L'ampio uso di tale metodologia ha evidenziato nelle diverse applicazioni numerosi punti di dibattito nell'ambito della comunità scientifica. L'aspetto comune che può essere dedotto dai lavori presenti in letteratura è che la tecnica di Nakamura è in grado di stimare la frequenza di risonanza del sito in esame ma non è affidabile per la stima assoluta dell'amplificazione del moto del suolo (Mucciarelli et al., 2001).

Inoltre i numerosi lavori riguardanti l'applicazione del metodo H/V offrono spiegazioni non univoche circa alcune importanti assunzioni del metodo, quali la composizione del campo d'onda analizzato, le condizioni di registrazione del rumore sismico e la procedura di "pre - processing" dei dati di rumore.

Per l'utilizzo di tale metodo si assume che gli strati soffici siano piani e paralleli e che la componente verticale del moto non subisca amplificazioni all'interfaccia substrato sismico – strato soffice.

2.2 STRUMENTAZIONE PER MICROTREMORI

I dati sono stati acquisiti tramite un tromografo a 4,5 Hz scegliendo 23 postazioni di misura all'interno delle aree da analizzare e misurando per ognuna di esse i microtremori per un tempo di 20 minuti.
Dopo aver posizionato il tromografo in piano e allineato i suoi assi orizzontali con le direzioni nord - sud e est - ovest, abbiamo scelto come frequenza di campionamento 300 Hz.

3 - ELABORAZIONE DATI E RISULTATI

Elaborazione dei dati microtremori – HVSR

I sismogrammi ottenuti sono stati opportunamente elaborati con il software WinMasw Academy 7.0 distribuito dalla ditta Eliosoft. In particolare, dopo una visione generale delle registrazioni, sono state scelte le finestre temporali sulle quali eseguire i rapporti H/V. È stato scelto di usare finestre temporali con t di 15 dopo aver rimosso i possibili rumori antropici locali in modo da captare frequenze di risonanza minime dell'ordine di 0,5 Hz (se esistenti). Inoltre il software è stato settato in modo da evitare fenomeni di triggering sul dato di campagna e ottenere uno smoothing triangolare tra il 5 e il 20% dei risultati finali.

Negli allegati sono mostrate le curve H/V con il grafico della persistenza, della stazionarietà e dei criteri del progetto SESAME. Nella tabella seguente sono indicati i parametri derivati dalle misure H/V eseguite nelle aree oggetto d'intervento.

N.	Frequenza	Ampiezza	CLASSE	sottotipo
101	4.8	2.2	A	1
102	19.8	2.0	A	1
103	1.1	4.0	A	1
104	10.9	3.6	A	1
105	2.6	3.5	A	1
106	1.7	2.0	A	1
107	1.6	1.5	A	1
108	2.9	1.8	A	1
109	19.5	2.6	A	2
110	1.5	2.1	A	1
111	1.5	2.2	A	1
112	1.3	2.1	A	1
113	1.5	2.9	A	1
114	20.1	1.9	A	1
115	5.4	2.3	A	1
116	16.6	3.1	A	2
117	1.1	2.1	A	2
118	1.5	2.5	A	1
119	20.0	2.9	A	2
120	13.4	2.6	A	1
121	2.6	1.6	A	1
122	1.3	1.6	A	2
123	5.3	4.7	A	1

4 – CAMPAGNA E SCHEDE DI ACQUISIZIONE

Dal punto di vista pratico, nelle prove di sismica passiva si tratta di misurare vibrazioni del terreno caratterizzate da ampiezze molto piccole. Questo implica che la prova vada effettuata con cura, soprattutto per quanto riguarda l'accoppiamento dello strumento di misura con il terreno e la riduzione delle possibili fonti di disturbo nelle immediate vicinanze dei sensori. Lo strumento di misura va dunque posto a diretto contatto col terreno e reso solidale con questo, possibilmente senza interfacce intermedie.

Quando questo non fosse possibile è necessario tener conto dei possibili effetti indotti dai terreni artificiali rigidi in questo tipo di misure. Bisogna inoltre evitare possibili movimenti dello strumento nel corso della misura (basculamenti, assestamenti del suolo, ecc.) e curare la messa in bolla dei sensori, controllando al termine della misura

che questa sia stata conservata. Infine, le eventuali parti mobili della strumentazione devono essere poste al riparo da spostamenti d'aria, va evitato il contatto con elementi mobili (fili d'erba, ecc.). Una lista di cautele per l'esecuzione di questo genere di misura è stata messa a punto nell'ambito del progetto SESAME.

Le misure effettuate nel presente lavoro seguono le linee guida presentate dal progetto SESAME.

Inoltre per ogni misura è stata riportata una foto dell'acquisizione e compilata una scheda, sempre seguendo il modello di quella riportata nelle linee guida SESAME.

5 – ANALISI DEI DATI E VALUTAZIONI DI QUALITA' DELLE MISURE

Le serie temporali registrate nelle tre componenti del moto vengono analizzate secondo procedure spettrali di vario tipo (FFT, wavelet, ecc.) fino alla produzione delle curve H/V, dove H è la media di due componenti spettrali orizzontali ortogonali. Si rimanda a SESAME (2004) e D'Amico et al. (2008) per due possibili protocolli di analisi. Tuttavia va rilevato che in presenza di un buon segnale e di fenomeni di risonanza significativi, i diversi protocolli producono gli stessi esiti.

Prima di qualsiasi interpretazione delle curve H/V sono indispensabili due accorgimenti:

1. la curva H/V deve essere statisticamente significativa, ossia essere caratterizzata da una deviazione in ampiezza e in frequenza ridotta. Quando questa caratteristica non sia presente sin dall'inizio, essa va ricercata tramite una pulizia del tracciato.
2. la curva H/V non va mai osservata da sola ma sempre congiuntamente agli spettri delle singole componenti da cui essa deriva. Questo permette di discernere agevolmente i picchi di natura stratigrafica da quelli generati da fonti di disturbo di natura antropica (motori elettrici, ecc.). In condizioni normali le componenti spettrali NS, EW e Z (verticale) hanno ampiezze simili. Alla frequenza di risonanza si genera spesso un picco H/V legato ad un minimo locale della componente spettrale verticale che determina una forma "a occhio" o

"a ogiva" come quella indicata dalla freccia in Fig. 3. Questa forma è indicativa di risonanze stratigrafiche.

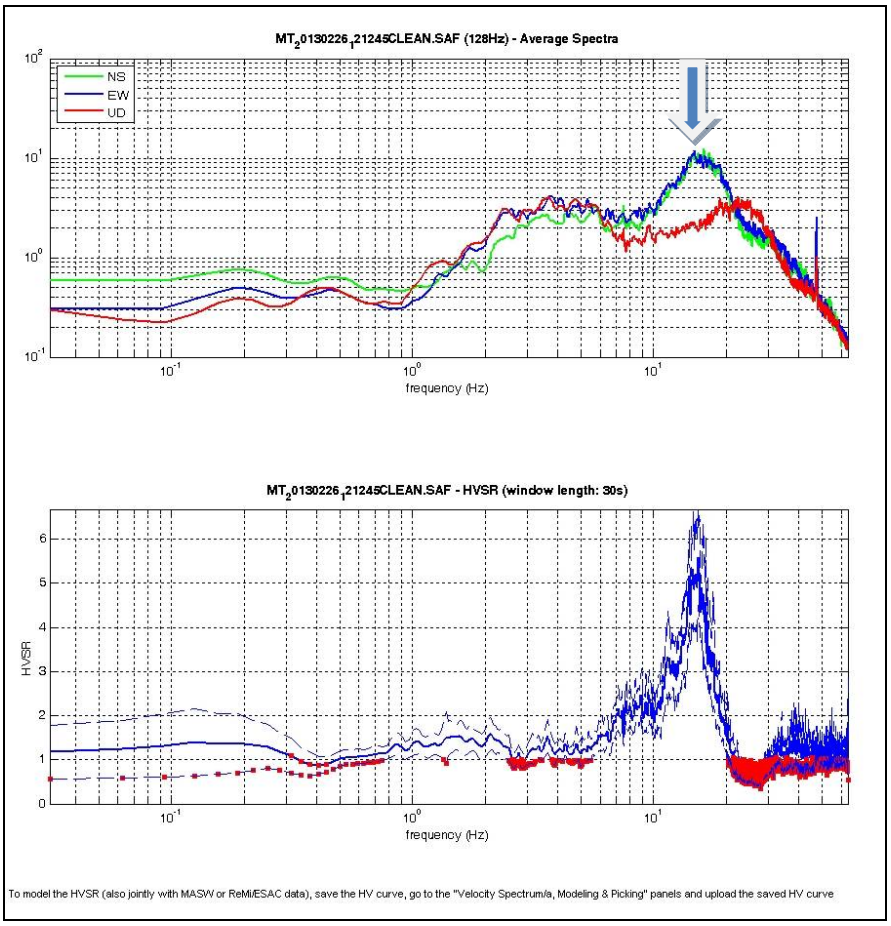


Figura 3 - Forma ad occhio o a "ogiva" tipica di una risonanza

Nel 2004 il progetto SESAME ha stabilito una serie di criteri per la valutazione della significatività dei picchi H/V. Si tratta essenzialmente di criteri di tipo statistico che hanno lo scopo di segnalare situazioni poco chiare per le quali sono necessarie ulteriori indagini (ripetizione della misura, variazione delle condizioni di accoppiamento con il terreno, ecc.).

La prima parte di questi criteri è dedicata alla valutazione dell'attendibilità statistica della curva H/V. In pratica, individuata la frequenza del picco di risonanza, i criteri aiutano a verificare se la registrazione è stata effettuata per un periodo abbastanza lungo e analizzata per un numero sufficiente di intervalli di tempo adeguati.

La seconda parte è dedicata alla valutazione della chiarezza del picco H/V. In pratica viene analizzata la morfologia del picco e si valuta semplicemente se il picco ha una

forma geometricamente ben definita. Questa parte dei test SESAME va interpretata con cognizione di causa perché solo un contatto netto tra litotipi diversi dal punto di vista meccanico genera picchi nitidi. Al contrario, le transizioni graduali (per es. roccia fratturata su roccia sana, passaggi da limo-argilloso a sabbia-limosa, ecc.) generano più spesso amplificazione in una banda larga di frequenze. In questo caso eventuali non superamenti dei criteri SESAME non significano che non ci siano risonanze importanti ma solo che non ci sono picchi singoli ben definiti.

Naturalmente, i criteri SESAME (2004) risultano non soddisfatti nei siti che non presentano amplificazione.

I criteri SESAME (2004) considerano significativi solo picchi con ampiezza H/V superiore a 2. Questo criterio ha carattere puramente empirico. Tuttavia va tenuto presente che massimi H/V di ampiezza inferiore a 2 indicano bassi contrasti di impedenza e, in questo caso, la frequenza corrispondente al massimo della curva H/V potrebbe fornire una indicazione meno precisa della frequenza di risonanza delle onde S. Questo non significa che il massimo osservato non sia fisicamente significativo, ma solo che l'interpretazione della curva va effettuata con maggiore cautela ed utilizzando procedure di inversione più raffinate.

Questi criteri hanno solo carattere statistico e non tengono conto di altre caratteristiche del campo di vibrazioni utili per individuare misure potenzialmente poco attendibili. Per ovviare a questi limiti, nell'ambito delle attività di microzonazione successive al terremoto di L'Aquila dell'aprile 2009, sono state definiti altri criteri di classificazione delle misure H/V che integrano le proposte nell'ambito del progetto SESAME (Albarello et al., 2010). Anche in questo caso, lo scopo è di fornire all'operatore impegnato nell'interpretazione dei risultati alcuni criteri di giudizio sulla qualità delle singole misure.

CRITERI SESAME

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]	$f_0 > 10 / L_w$ $n_c(f_0) > 200$ $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$Hz
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]	Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ | $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ | $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ $A_0 > 2$ $f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza media della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza media della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0 /2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0 /2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{logH/V}(f)$	deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{logH/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

CLASSIFICAZIONE MISURE H/V [Albarello et alii, 2010]

Obiettivo della classificazione è fornire una indicazione immediata circa la qualità delle singole misure H/V, con lo scopo di aiutare gli operatori nella fase interpretativa e nel confronto con altri dati osservati. Questo tipo di classificazione trova il suo principale impiego nella redazione delle mappe delle indagini relative al livello 1 della microzonazione sismica. I criteri proposti sono più rigidi di quelli di SESAME in quanto includono elementi di giudizio non contemplati in precedenza, quali:

1. durata complessiva della registrazione che deve essere tale da produrre stime "robuste" del campo medio delle vibrazioni ambientali
2. stazionarietà temporale dei rapporti spettrali
3. isotropia del segnale in termini dei rapporti spettrali
4. assenza di rumore elettromagnetico
5. andamento complessivo della curva H/V

Si confrontano misure ottenute con spettri lisciati con una finestra triangolare al 5% della frequenza centrale. Valori maggiori dell'ampiezza della finestra di lisciamento possono essere utilizzati per migliorare la leggibilità della curva in fase di interpretazione.

Vengono proposte tre classi di qualità:

Classe A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola

1. la forma dell'H/V nell'intervallo di frequenze di interesse rimane stazionaria per almeno il 30% circa della durata della misura (*stazionarietà*)
2. le variazioni azimuthali di ampiezza non superano il 30% del massimo (*isotropia*)
3. non ci sono indizi di rumore elettromagnetico nella banda di frequenza di interesse (*assenza di disturbi*)
4. i massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale (*plausibilità fisica*)
5. i criteri di SESAME per una curva H/V attendibile (primi 3 criteri) sono verificati (*robustezza statistica*)
6. la misura è durata almeno 15/20 minuti (*durata*)

ECCEZIONE: misure effettuate su roccia integra affiorante o in zone alluvionali fini con basamento sismico molto profondo (tipicamente > 1 km) possono non mostrare alcun picco statisticamente significativo della curva H/V nell'intervallo di frequenze di interesse ingegneristico, a causa dell'assenza di contrasti di impedenza sufficientemente marcati. In questi casi, in cui la curva H/V apparirà piatta e con *ampiezza circa pari a 1*, il criterio 5 risulterà non verificato anche se la misura è di fatto attendibile. In questo solo caso la misura può ricadere nella classe A ma si consiglia di ripetere la misura per confermare l'effettiva assenza di massimi significativi.

Classe B: curva H/V sospetta (da "interpretare"): va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze

1. almeno una delle condizioni della classe A non è soddisfatta, a condizione che non si rientri nell'ECCEZIONE citata per la Classe A

Classe C: curva H/V scadente e di difficile interpretazione: non va utilizzata

1. misura di tipo B nella quale la curva H/V mostra una ampiezza crescente al diminuire della frequenza (deriva), indice di un movimento dello strumento durante la misura
2. misura di tipo B nella quale si evidenza la presenza di rumore elettromagnetico nell'intervallo di frequenze di potenziale interesse

I criteri delineati sopra non riguardano l'interpretazione in chiave geologico-stratigrafica della curva, per la quale sono richiesti ulteriori criteri (per esempio i criteri SESAME per la "chiarezza" del picco).

Per le sole Classi A e B si possono pertanto definire due sottoclassi delle classi precedenti, ossia:

Tipo 1. Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: *possibile risonanza*

Tipo 2. Non presenta picchi "chiari" nell'intervallo di frequenze di interesse: *assenza di risonanza*

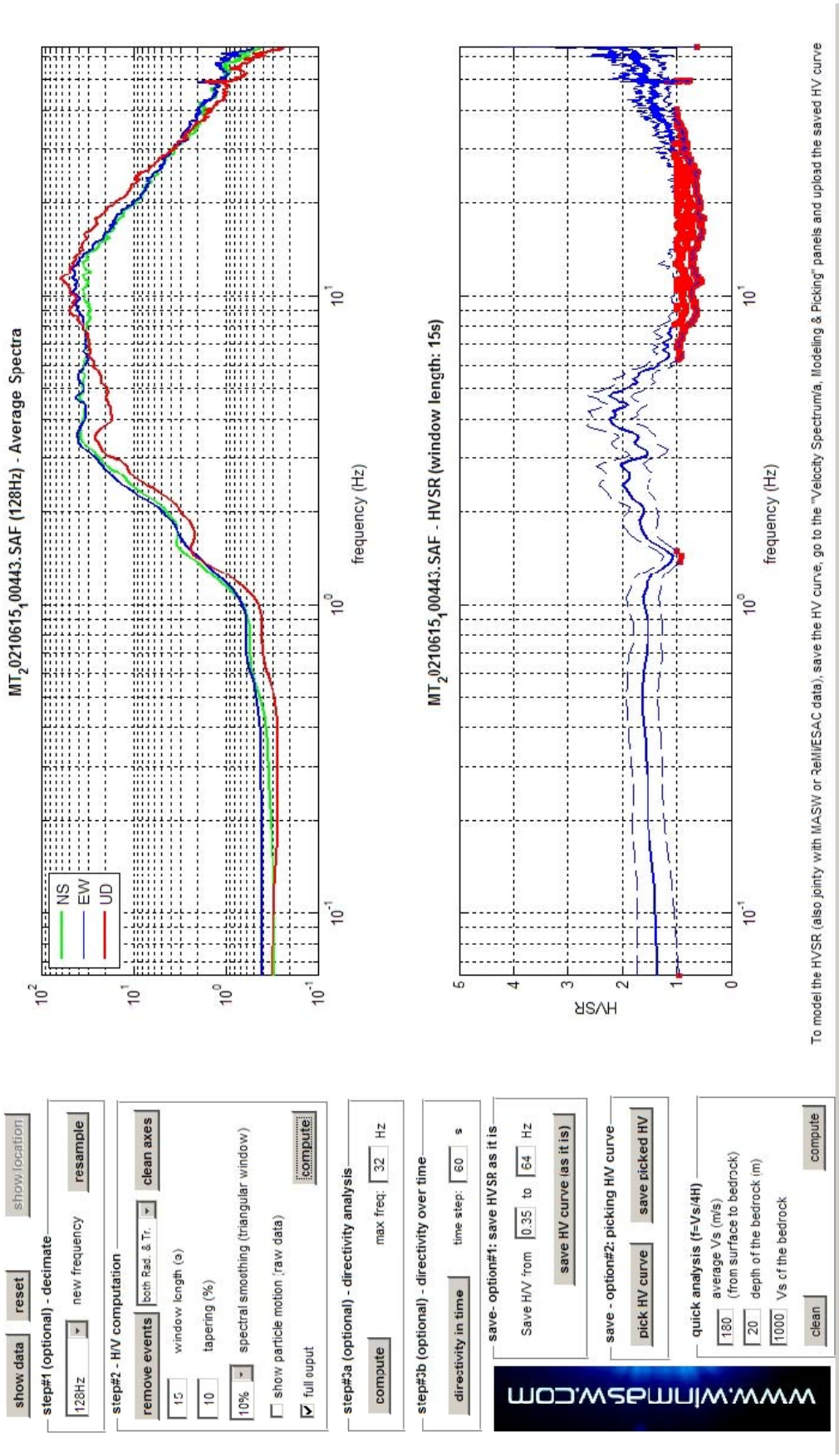
6 – CONCLUSIONI

Per il presente lavoro sono state distinte le misure nelle quali è presente almeno un picco della curva H/V statisticamente significativo nell'intervallo di frequenze di interesse (misure di Tipo 1 secondo la classificazione di Albarello et al. 2010) da quelle dove non ci sono picchi significativi (misure di Tipo 2). Le prime sono rappresentative di siti o unità litologiche caratterizzate da possibili fenomeni di risonanza.

SCHEDE DELLE INDAGINI

101 Torrenieri - P243

DATA	ORARIO	LUOGO
15/06/2021	10:04	Torrenieri - Comune di Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	48.086068
	Longitudine	11.551608
ProGeo Associati	Quota (mslm)	246.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210615_100443.SAV		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	25°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	poco compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	scarsa	
TRANSIENTI	poco frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	30 m
camion	si	30 m
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,2 ad una frequenza di circa 4,8 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210615_100443.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 19.0
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 4.8 (±2.6)
Peak HVSR value: 2.2 (±0.4)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 4.8 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 10911 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

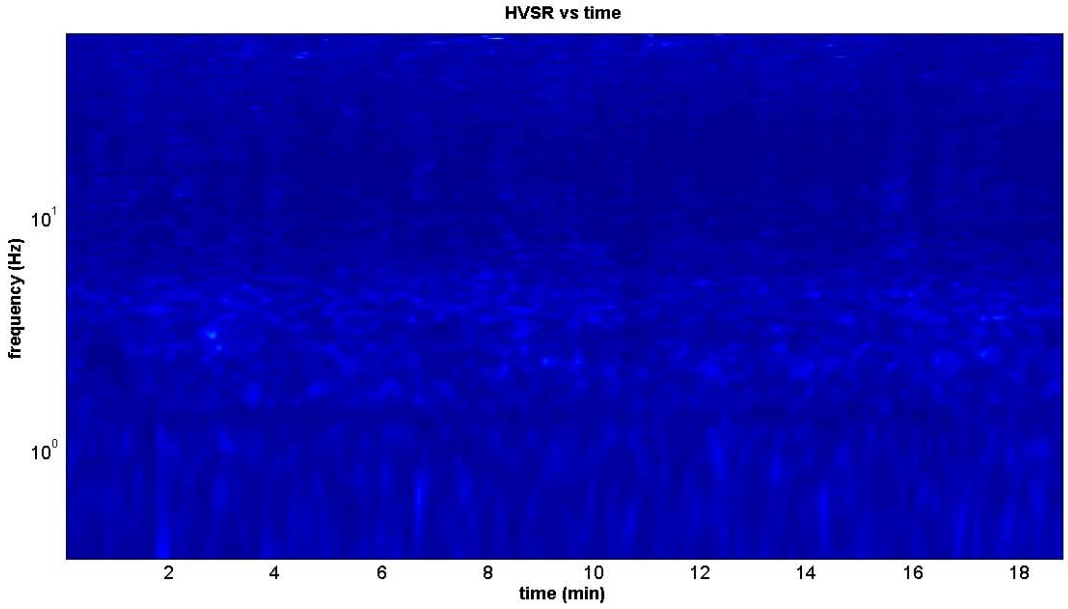
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.5Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 7.4Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 2.2 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 2.583 > 0.241 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.410 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

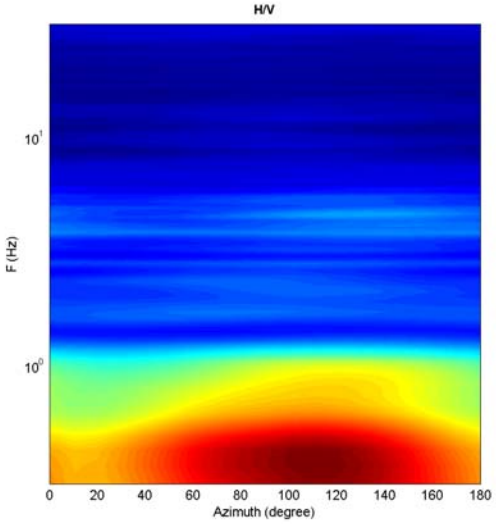
101 Torrenieri:

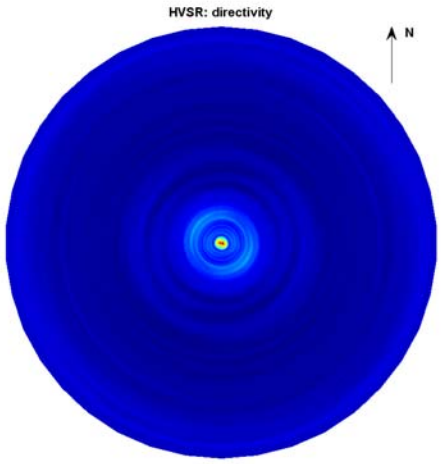
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

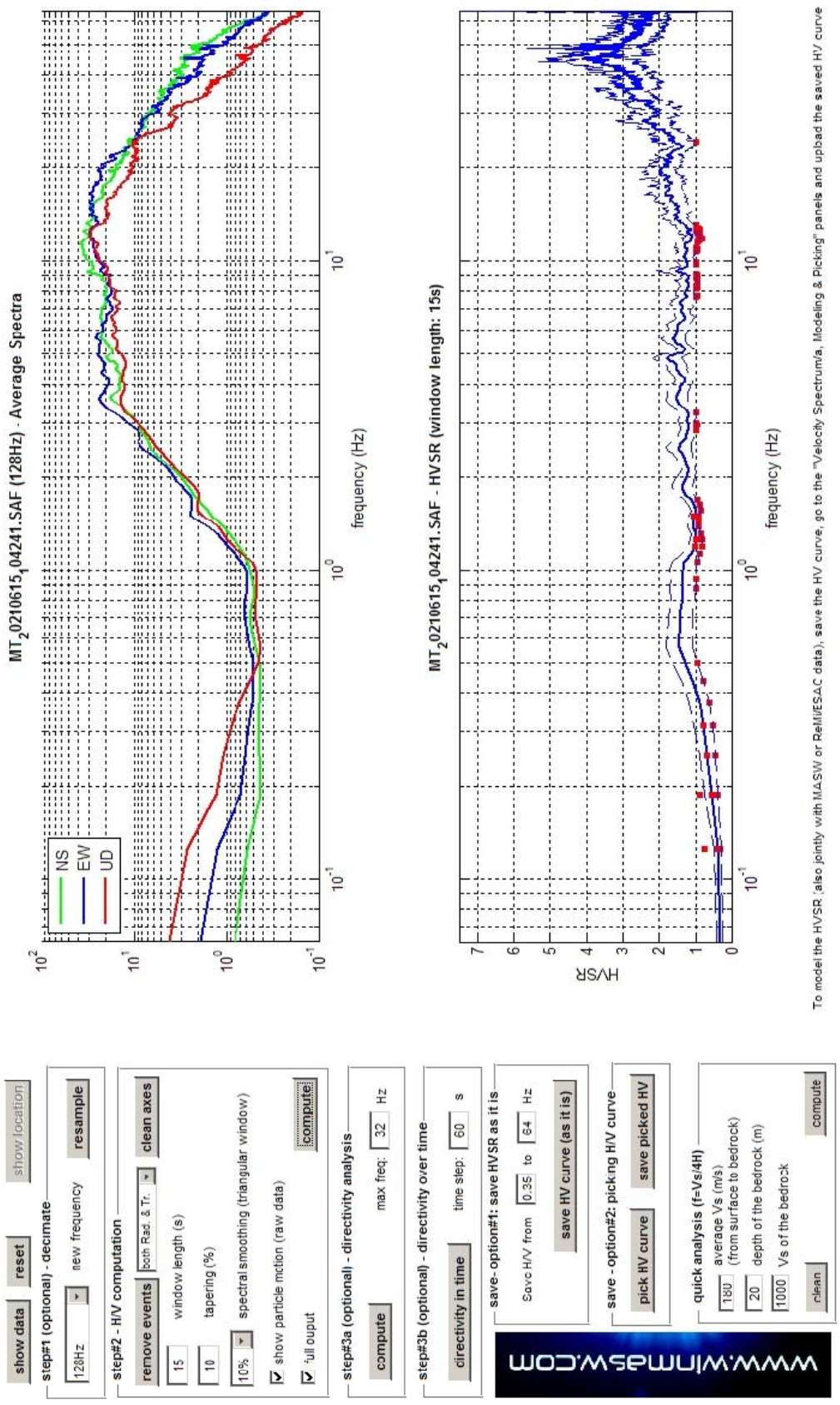




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

102 Torrenieri - P244

DATA	ORARIO	LUOGO
15/06/2021	10:42	Torrenieri - Comune di Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	48.08391
	Longitudine	11.548782
ProGeo Associati	Quota (mslm)	245.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210615_104241.SAV		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	molto debole
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	28°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso con ciottoli
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	scarsa	
TRANSIENTI	mediamente frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	20 m
camion	si	20 m
persone a piedi	no	
altro	centrale elettrica	50 m
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
	6-8 m	20 m
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,0 ad una frequenza di circa 19,8 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210615_104241.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 18.6
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 19.8 (±5.7)
Peak HVSR value: 2.0 (±0.4)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 19.8 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 43888 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

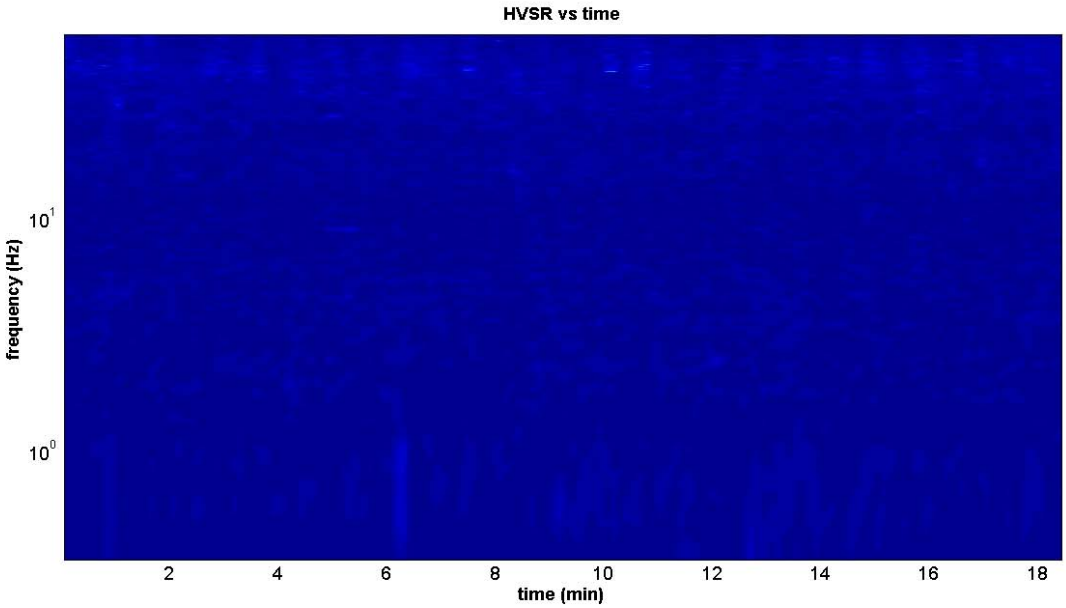
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.0 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.684 > 0.988 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.417 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

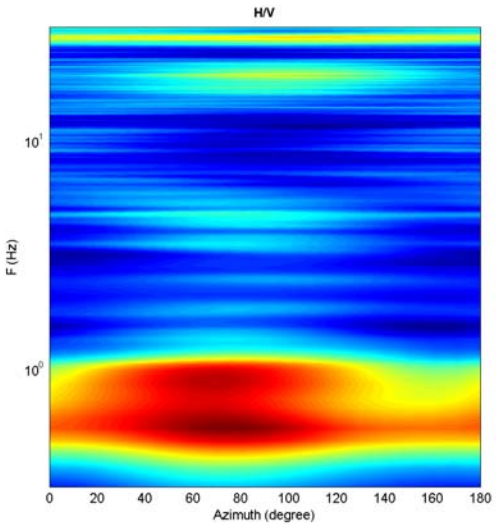
102 Torrenieri:

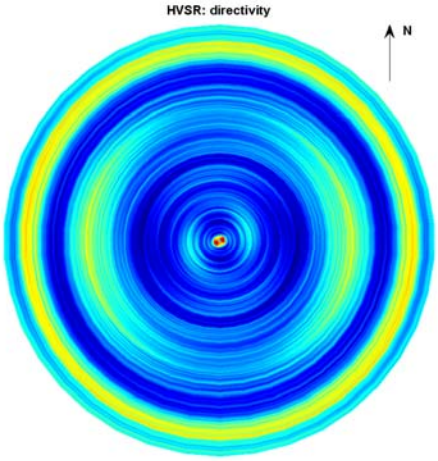
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

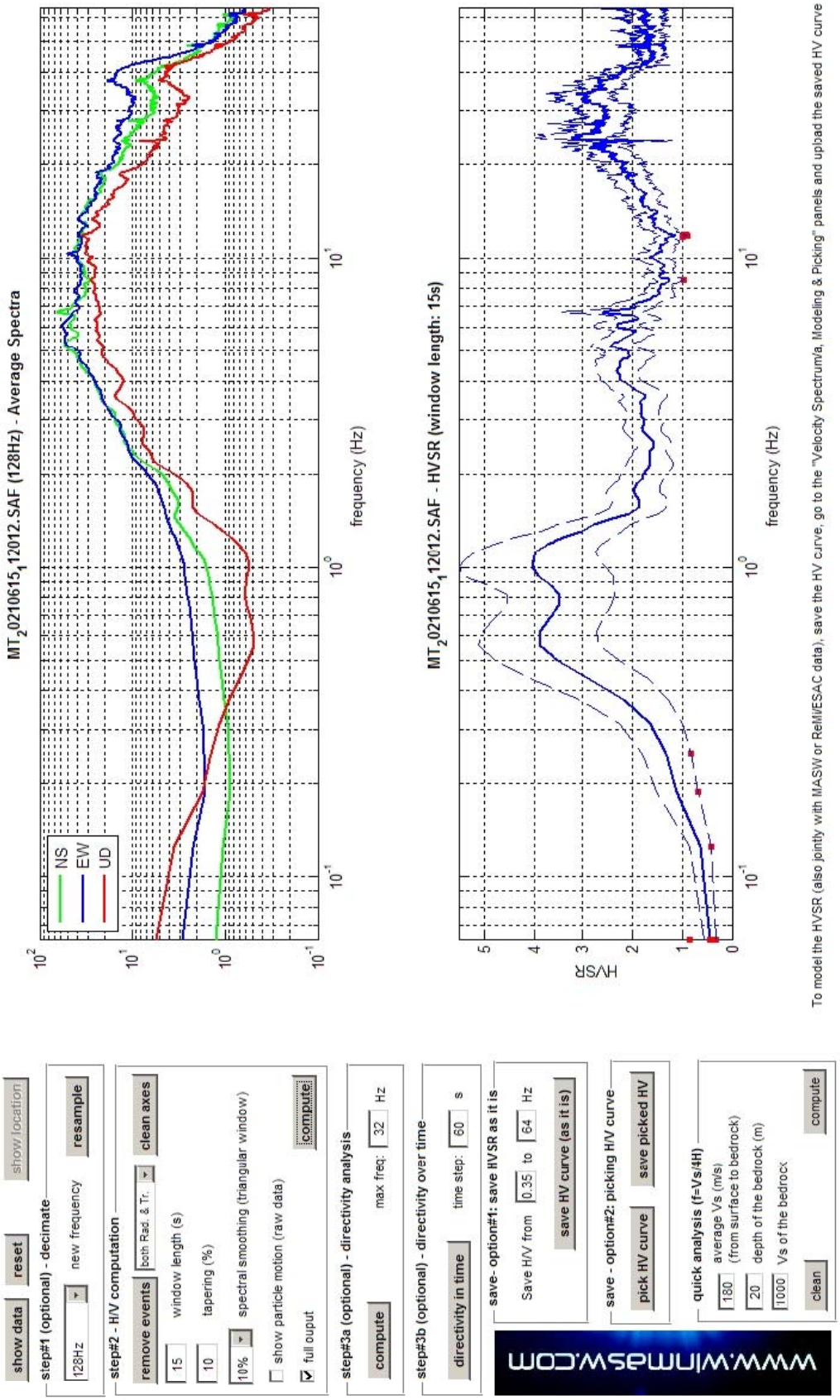




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

103 Torrenieri - P245

DATA	ORARIO	LUOGO
15/06/2021	11:20	Torrenieri - Comune di Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	48.085850
	Longitudine	11.545551
ProGeo Associati	Quota (mslm)	264.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210615_112012.SAV		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	molto debole
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	29°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	media	
TRANSIENTI	mediamente frequenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	15 m
camion	no	
persone a piedi	no	
altro	antenna per telefonia	20 m
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 4,0 ad una frequenza di circa 1,1 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210615_112012.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 19.6
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 1.1 (±6.3)
Peak HVSR value: 4.0 (±1.4)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.1 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 2473 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

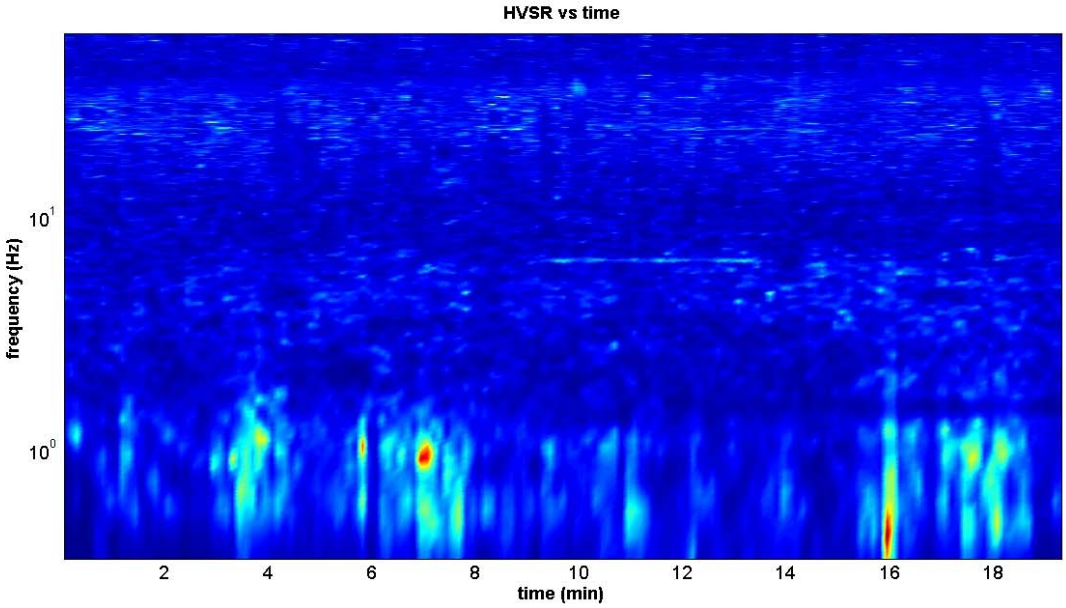
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 1.6Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 4.0 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.273 > 0.106 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.483 < 1.78 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

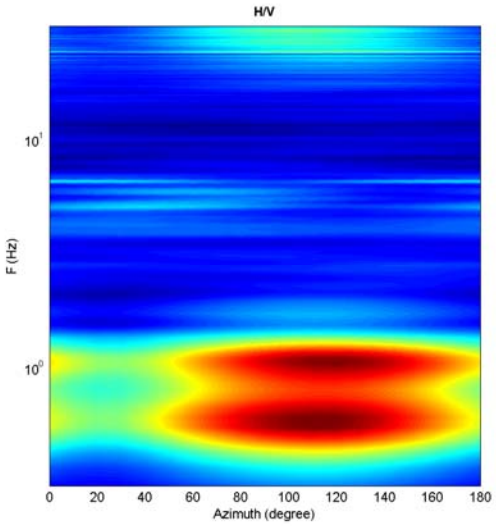
103 Torrenieri:

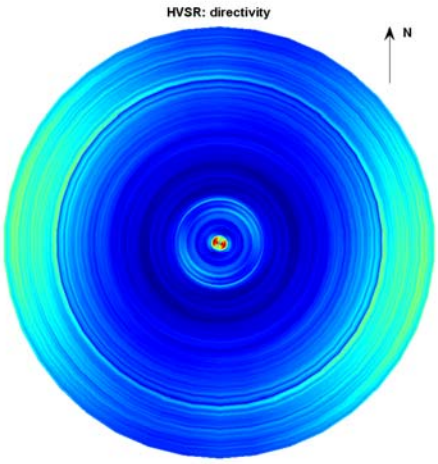
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

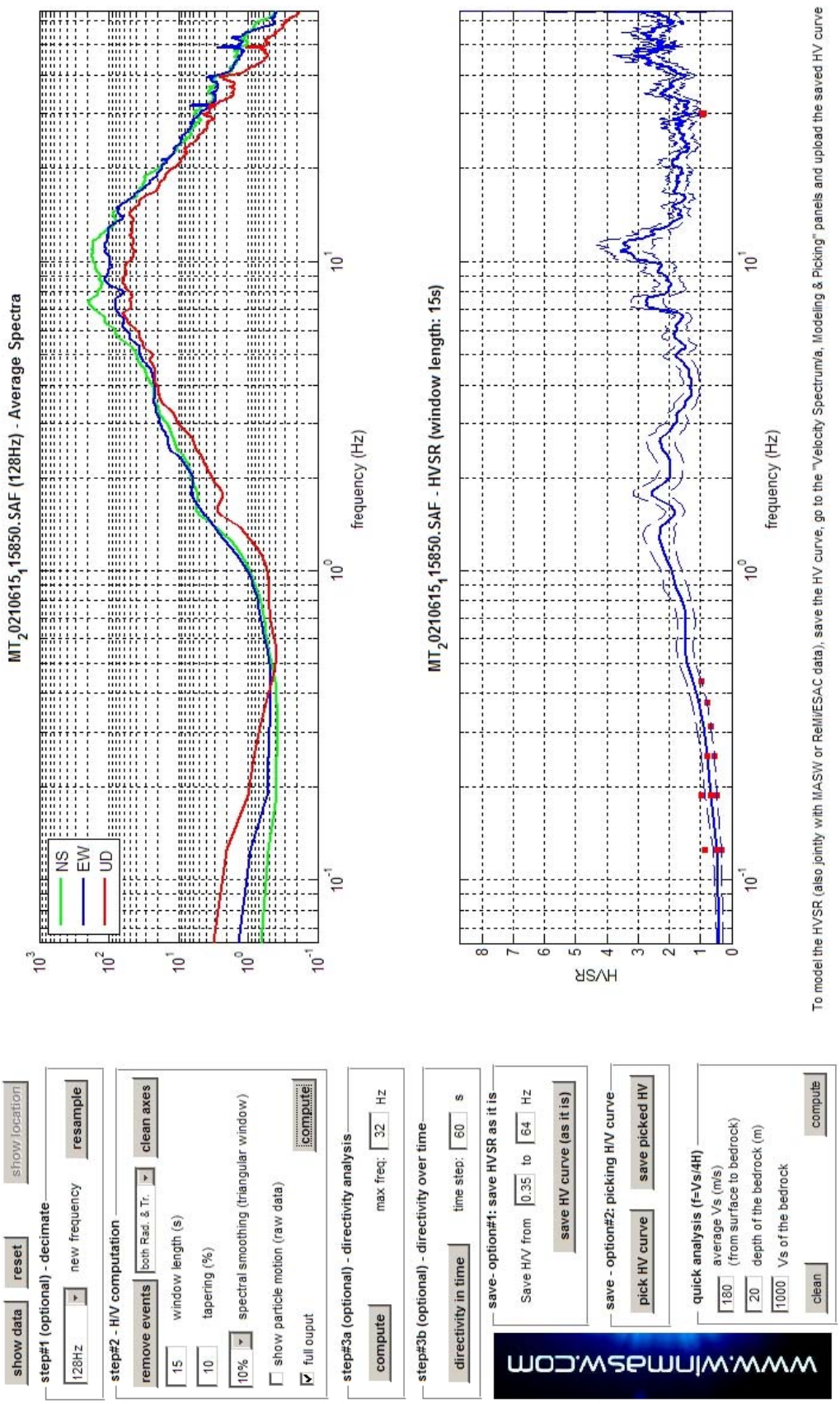




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

104 Torrenieri - P246

DATA	ORARIO	LUOGO
15/06/2021	12:00	Torrenieri - Comune di Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.087623
	Longitudine	11.547403
ProGeo Associati	Quota (mslm)	277.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210615_115850.SAV		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	30°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	argilloso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	scarsa	
TRANSIENTI	assenti	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	no	
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	misura fatta in un parco giochi	



È individuabile un picco di ampiezza 3,6 ad una frequenza di circa 10,9 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210615_115850.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 20.0
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 10.9 (±3.3)
Peak HVSR value: 3.6 (±0.8)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 10.9 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 25799 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

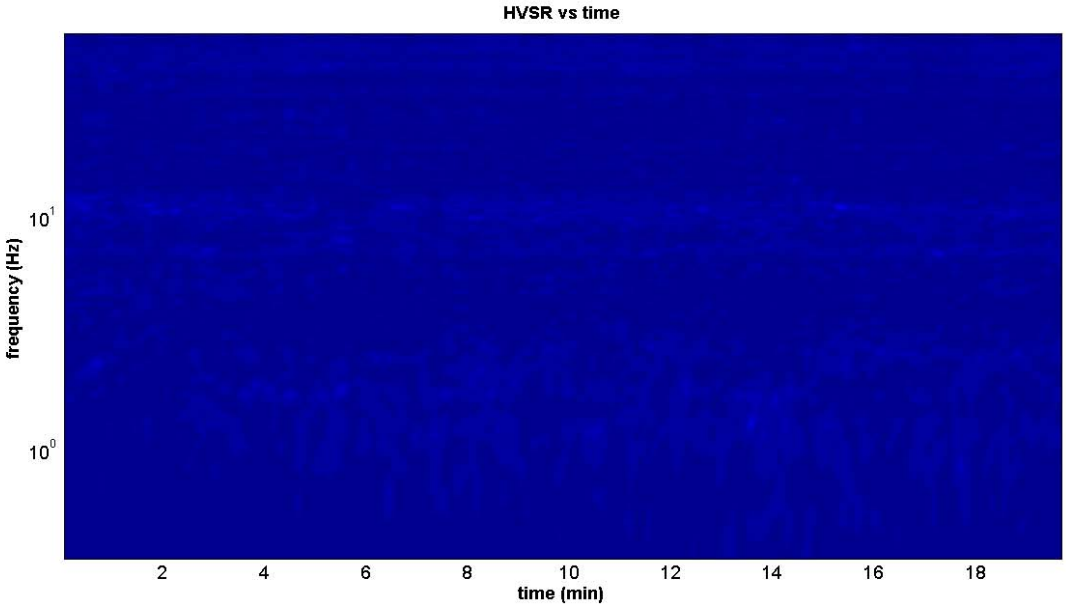
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 6.9Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 13.8Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 3.6 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.289 > 0.544 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.701 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

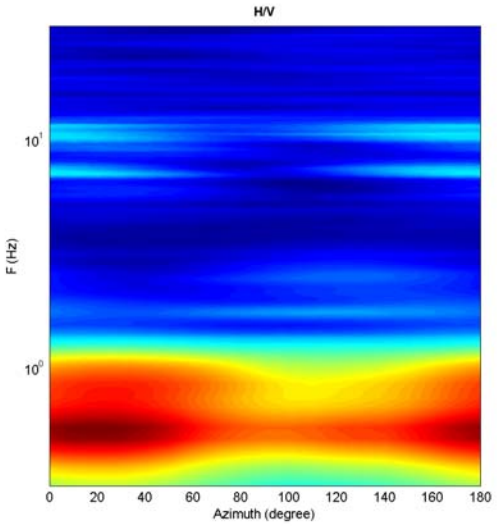
104 Torrenieri:

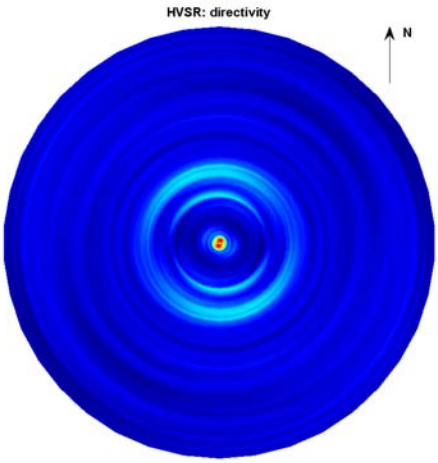
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

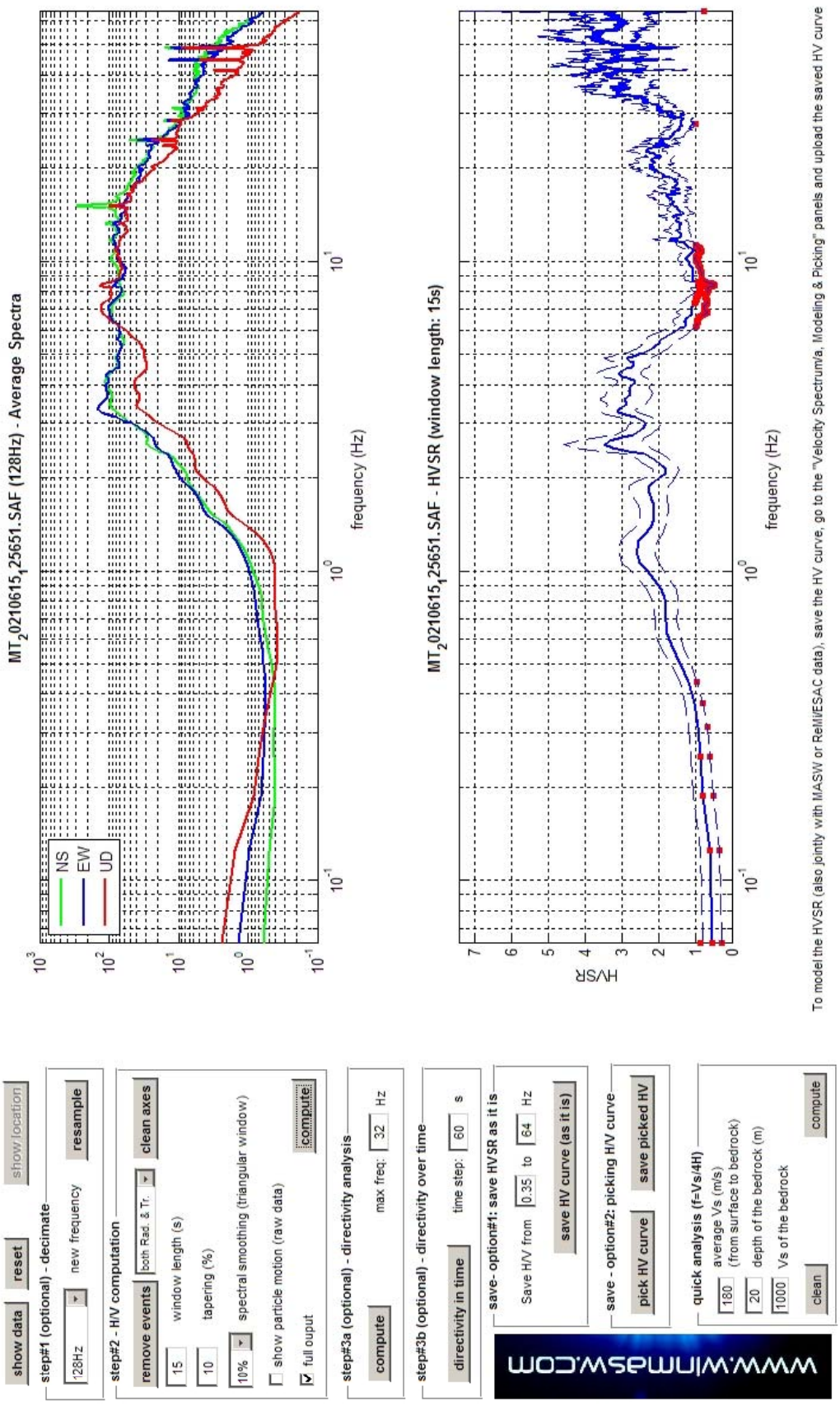




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

105 P. Lama - P247

DATA	ORARIO	LUOGO
15/06/2021	12:56	P.Lama (a sud di Torrenieri) - Comune di Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.065591
	Longitudine	11.547908
ProGeo Associati	Quota (mslm)	238.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210615_125651.SAV		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	32°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	molto compatto
	LITOLOGIA	argilloso
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI		DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	no	
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
	6-8 m	30 m
OSSERVAZIONI	Zona industriale: ferrovia a 100 m, strada regionale a 130 m e capannone a 30 m di distanza	



È individuabile un picco di ampiezza 3,5 ad una frequenza di circa 2,6 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210615_125651.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 19.6
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 2.6 (±5.3)
Peak HVSR value: 3.5 (±0.9)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 2.6 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 6109 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

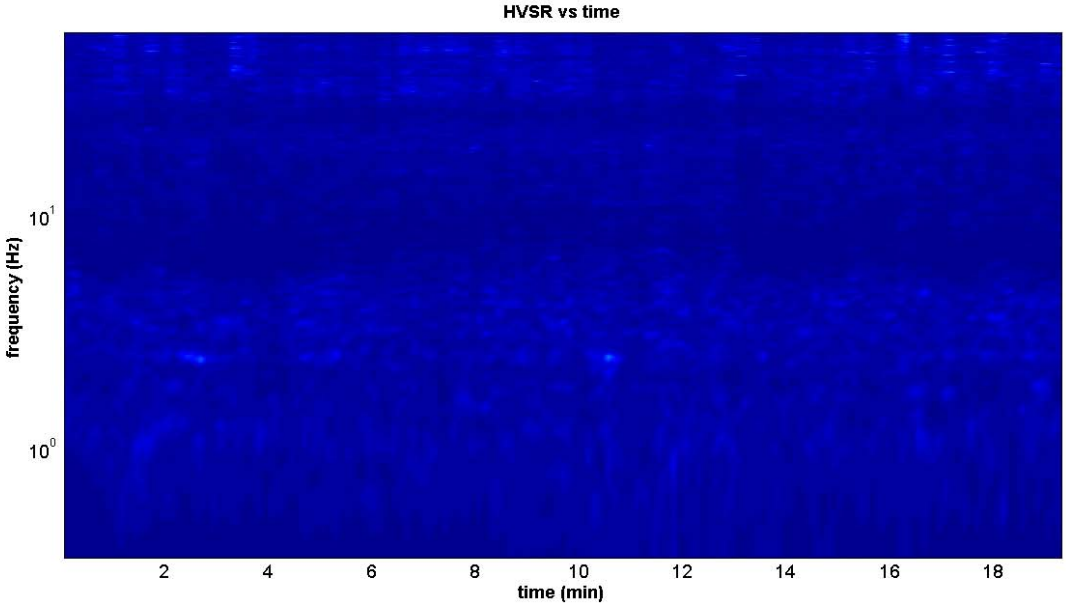
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 5.9Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 3.5 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.337 > 0.131 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.093 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

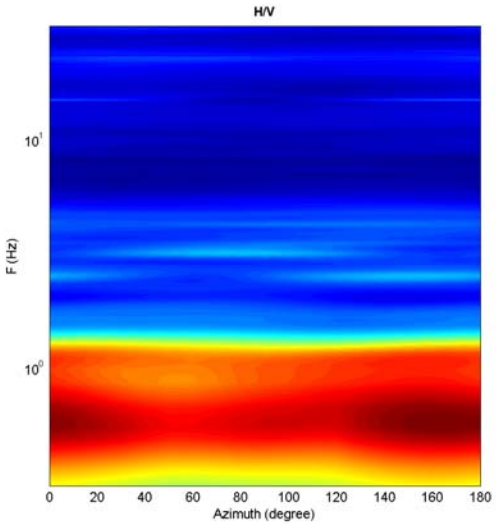
105 P. Lama:

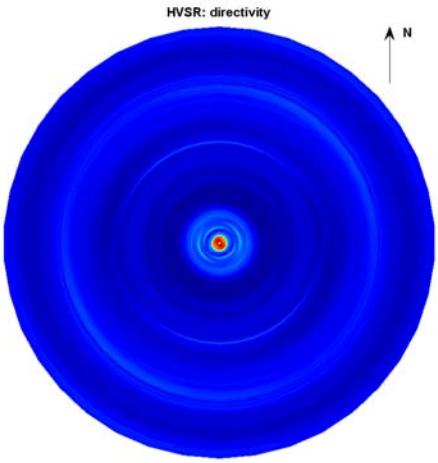
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

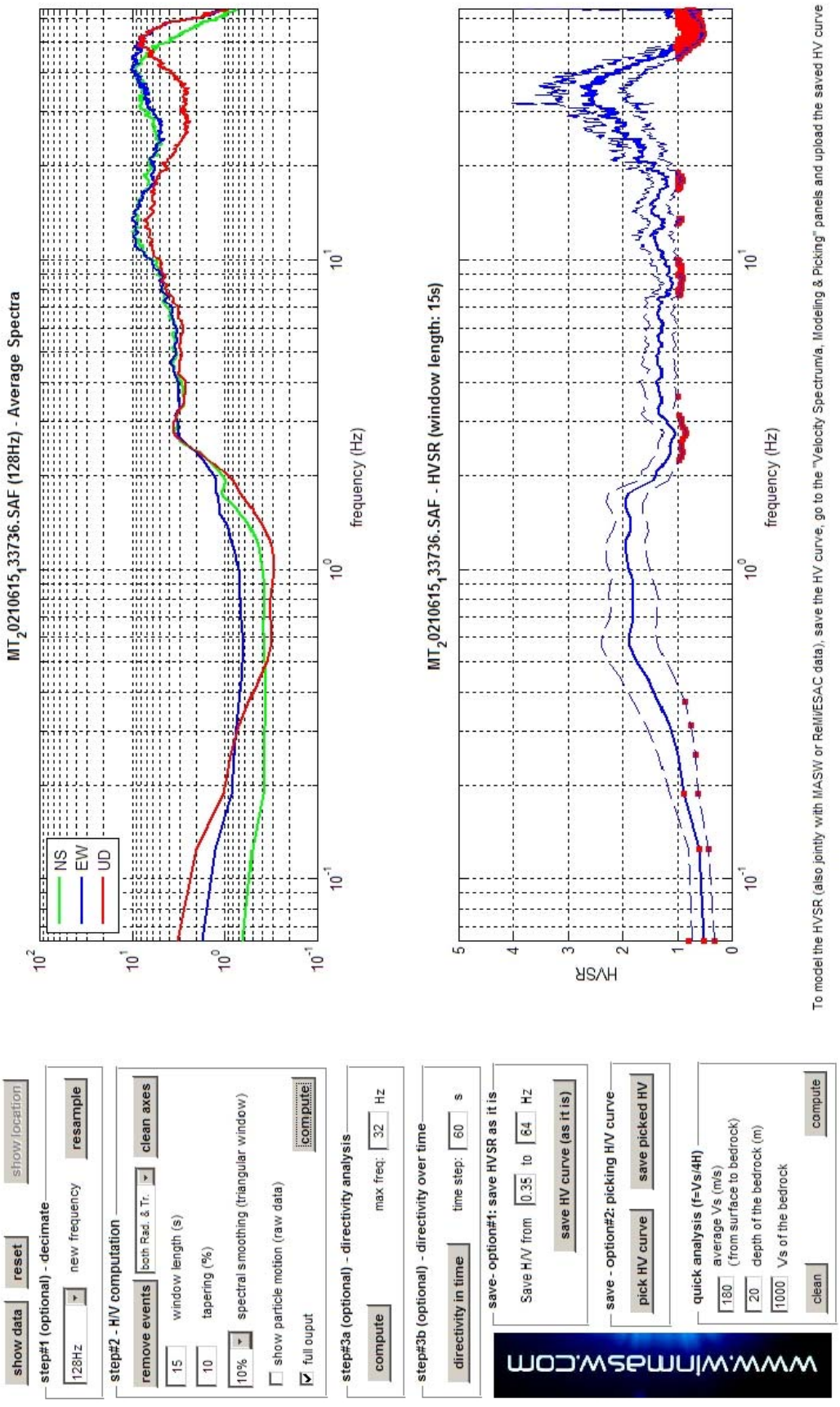




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

106 Osservanza - P248

DATA	ORARIO	LUOGO
15/06/2021	13:34	Osservanza - Comune di Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.052870
	Longitudine	11.505012
ProGeo Associati	Quota (mslm)	459.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210615_133736.SAV		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	32°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI		DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	5-10 m
camion	si	5-10 m
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	piazzale lungo strada	



È individuabile un picco di ampiezza 2,0 ad una frequenza di circa 1,7 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210615_133736.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 19.2
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 1.7 (±6.6)
Peak HVSR value: 2.0 (±0.4)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.7 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 3851 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

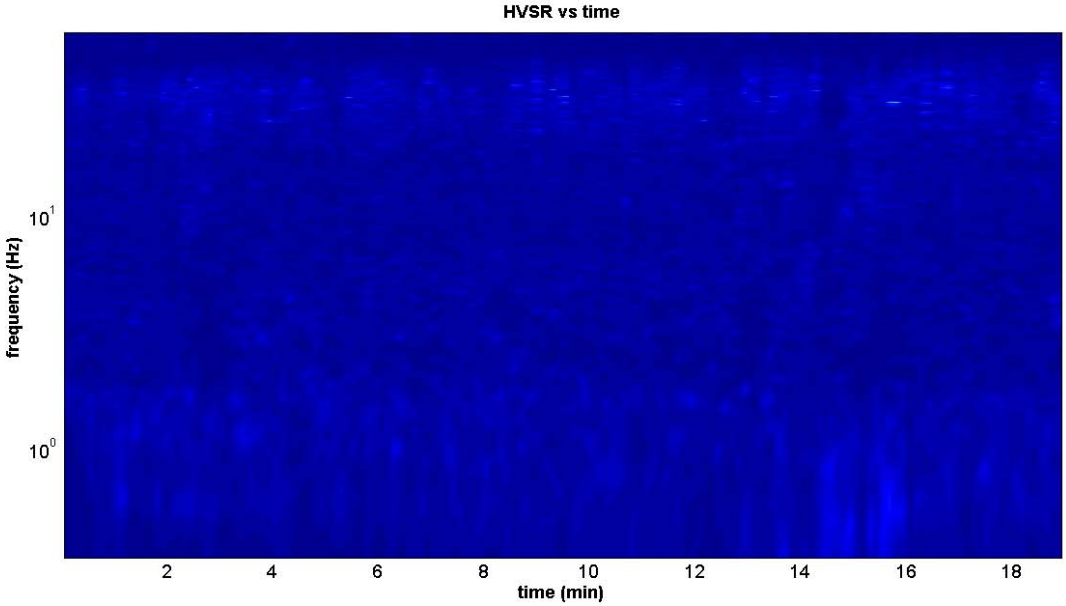
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.0 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.640 > 0.169 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.343 < 1.78 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

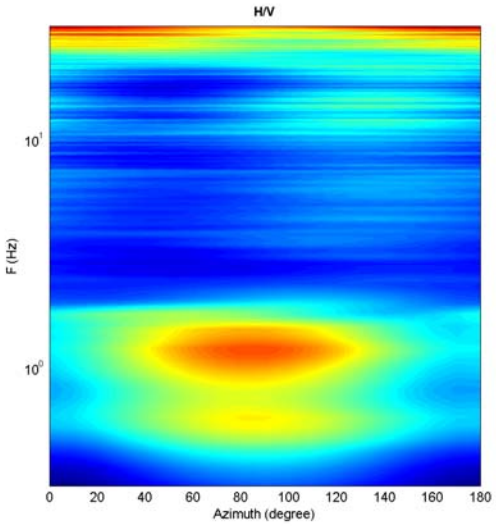
106 Osservanza:

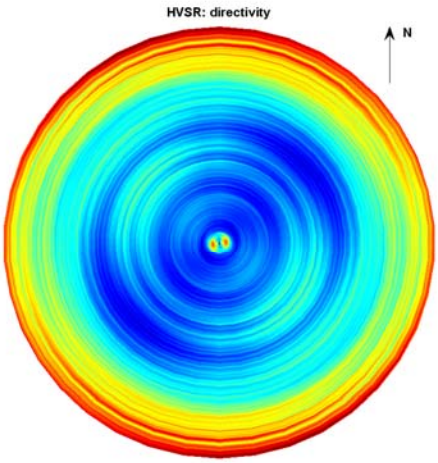
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

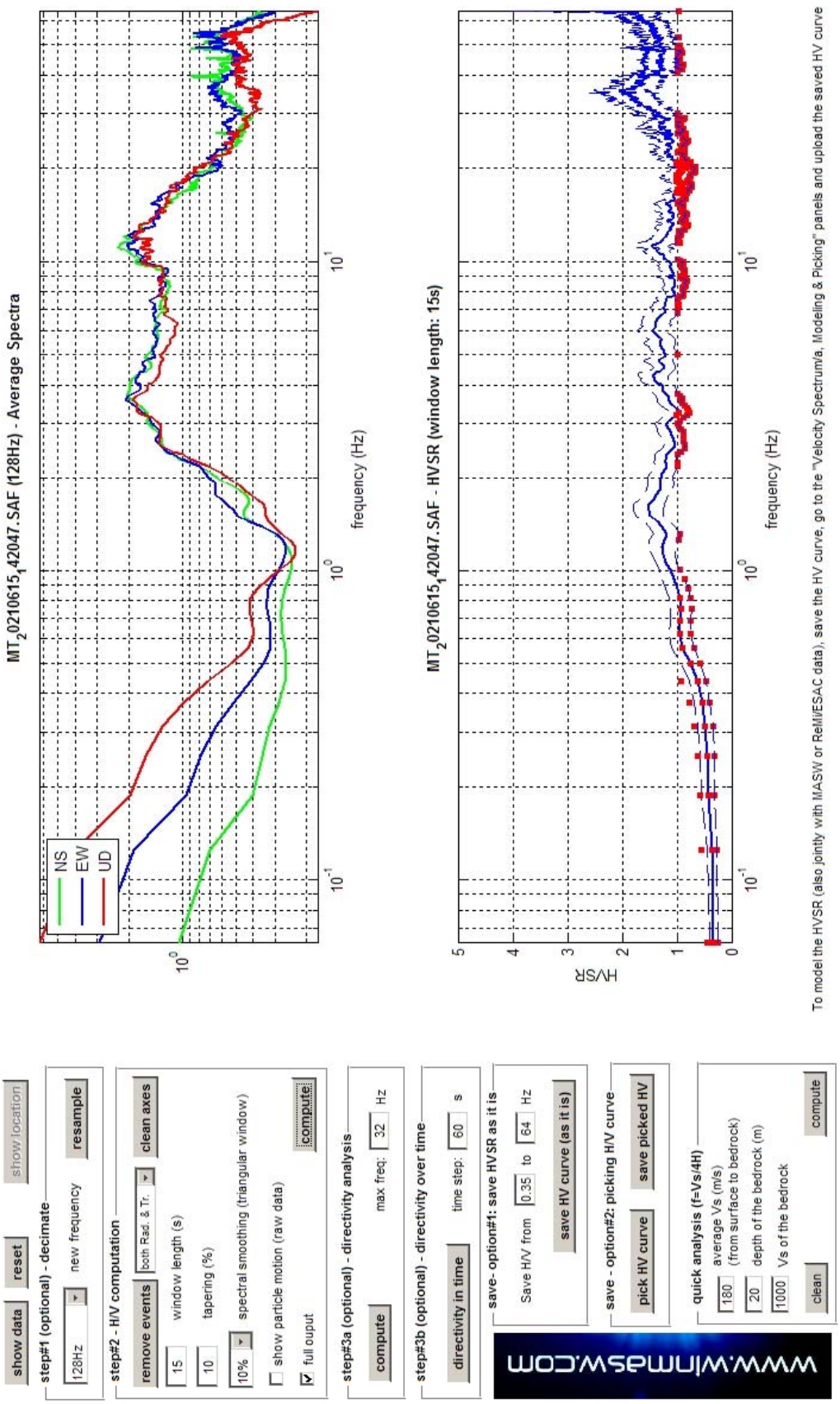




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

107 Osservanza - P249

DATA	ORARIO	LUOGO
15/06/2021	14:10	Osservanza - Comune di Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.050561
	Longitudine	11.514997
ProGeo Associati	Quota (mslm)	397.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210615_142047.SAV		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	32°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	scarsa	
TRANSIENTI		DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	no	
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
	5-6 m	5-6 m
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 1,5 ad una frequenza di circa 1,6 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210615_142047.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 20.0
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 1.6 (±4.9)
Peak HVSR value: 1.5 (±0.3)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.6 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 3855 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

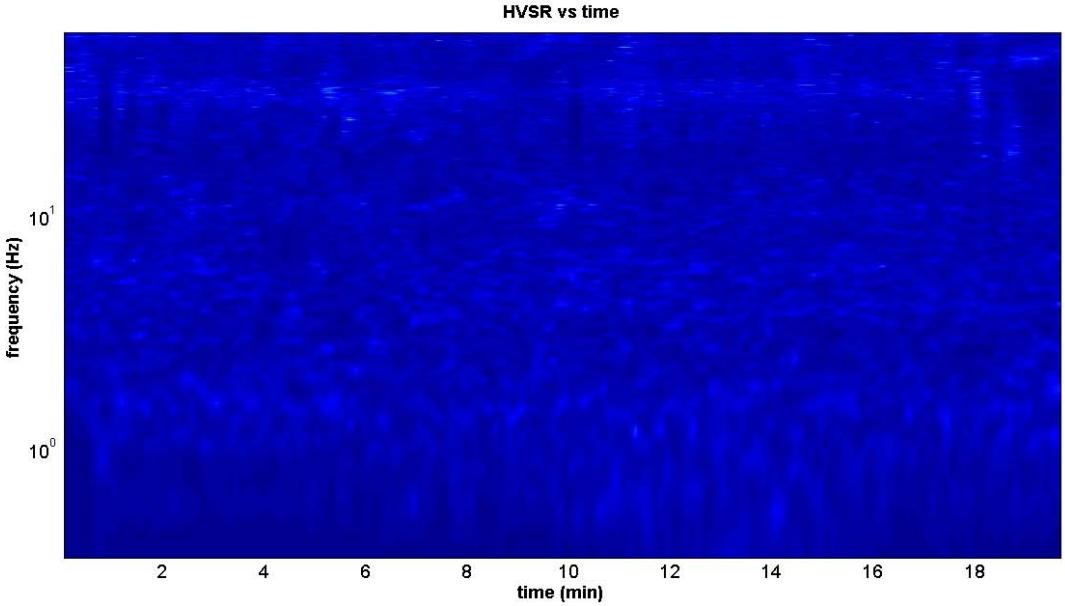
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.6Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.5 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.883 > 0.163 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.267 < 1.78 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

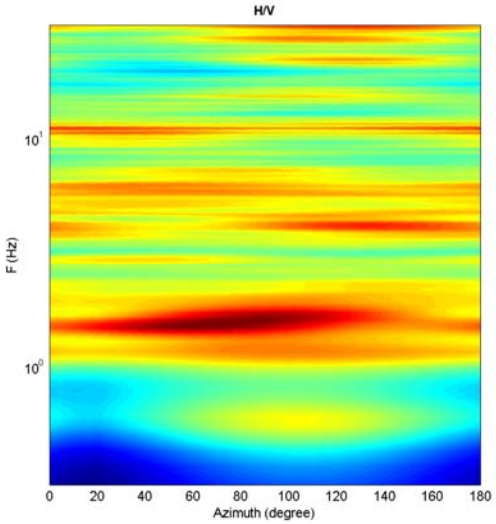
107 Osservanza:

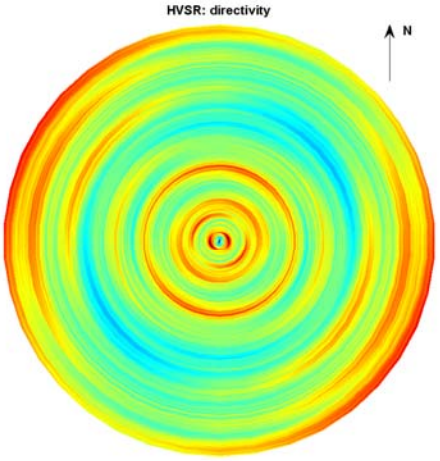
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

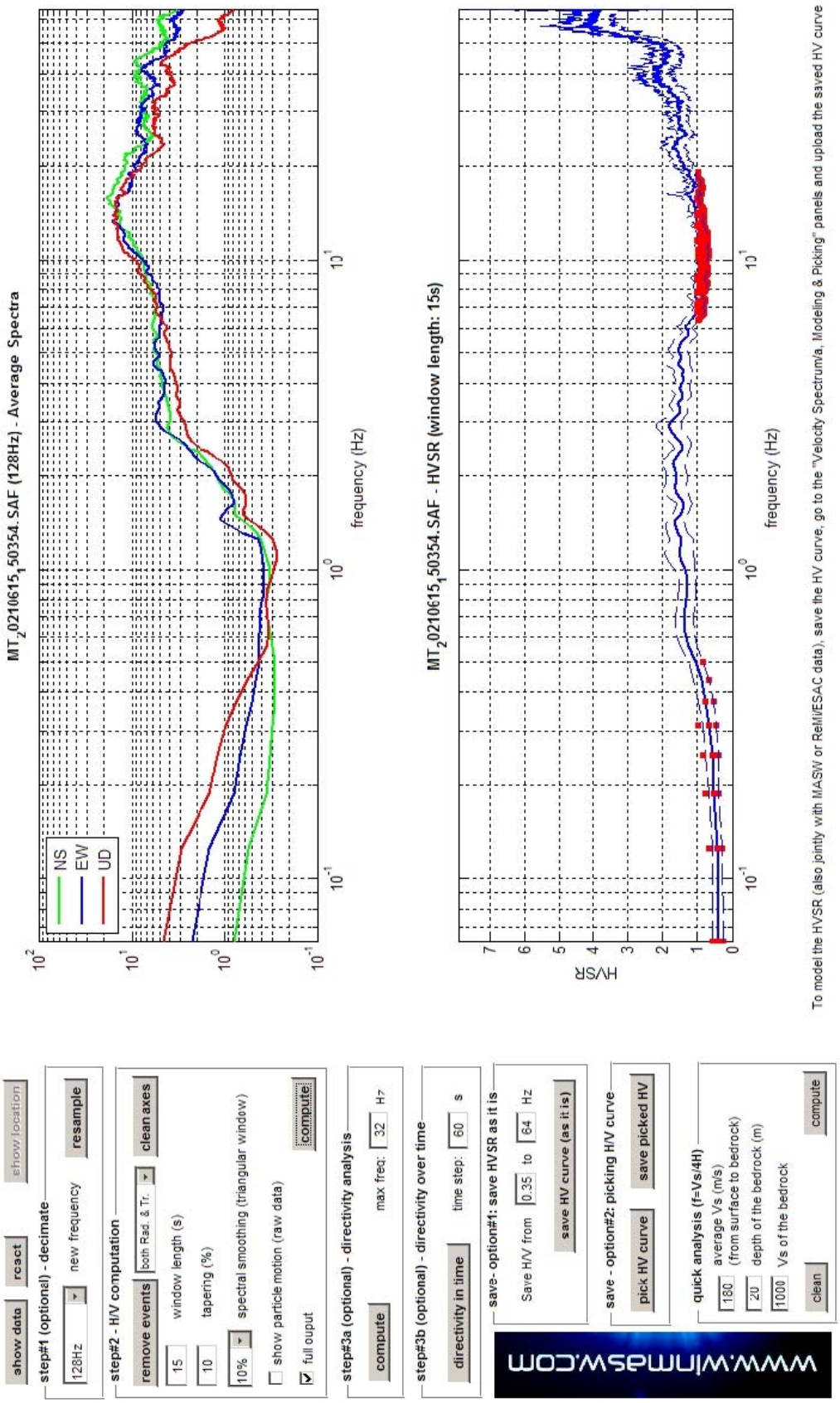




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

108 Montalcino - P250

DATA	ORARIO	LUOGO
15/06/2021	15:05	Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.056340
	Longitudine	11.488575
ProGeo Associati	Quota (mslm)	533.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210615_150354.SAV		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	31°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso con ciottoli
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	molto scarsa	
TRANSIENTI		DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	30 m
camion	si	30 m
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	misura fatta su un terrazzamento di un parcheggio sotto strada	



È individuabile un picco di ampiezza 1,8 ad una frequenza di circa 2,9 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210615_150354.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 20.0
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 2.9 (±6.1)
Peak HVSR value: 1.8 (±0.3)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 2.9 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 6969 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

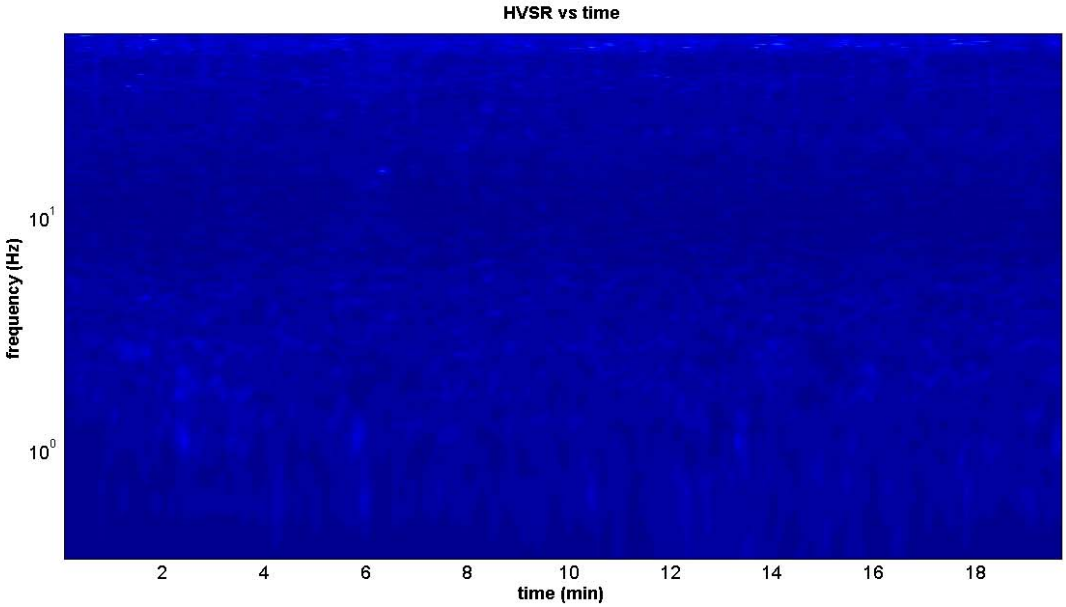
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 8.4Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.8 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.067 > 0.147 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.349 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

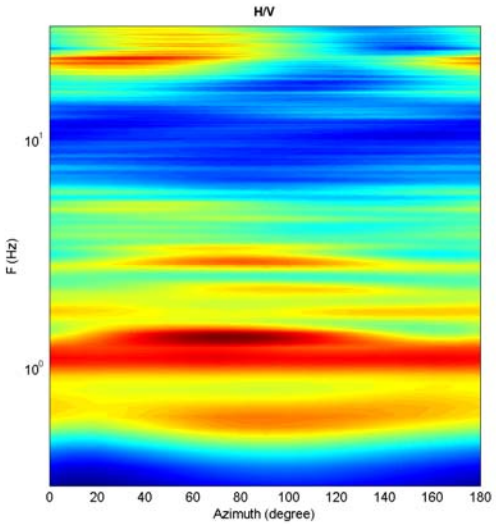
108 Montalcino:

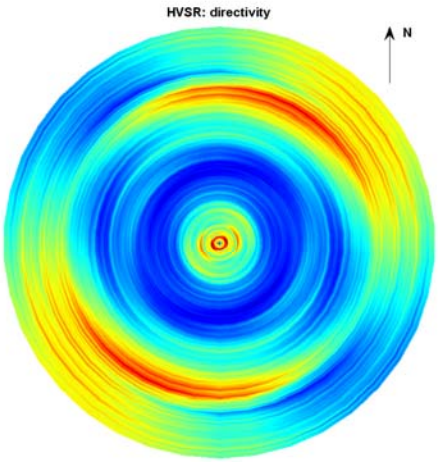
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



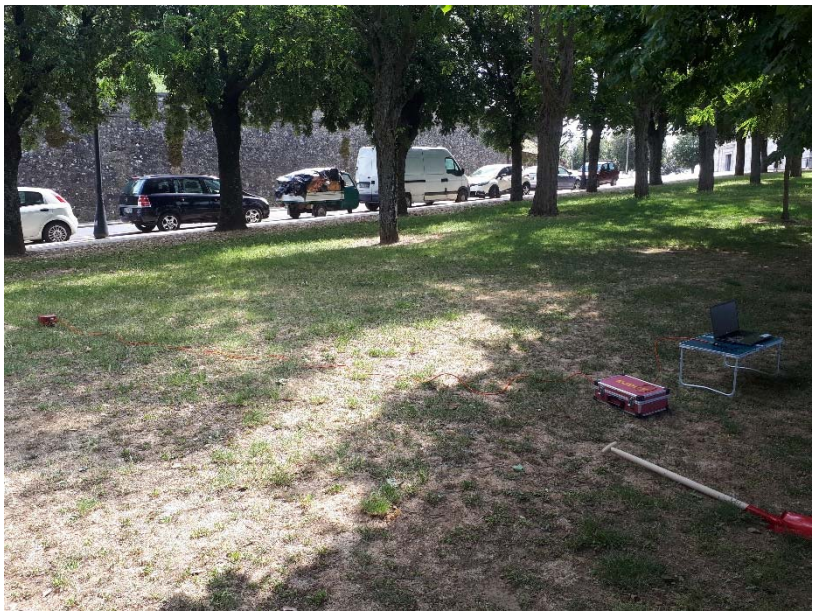
2) Isotropia rispettata



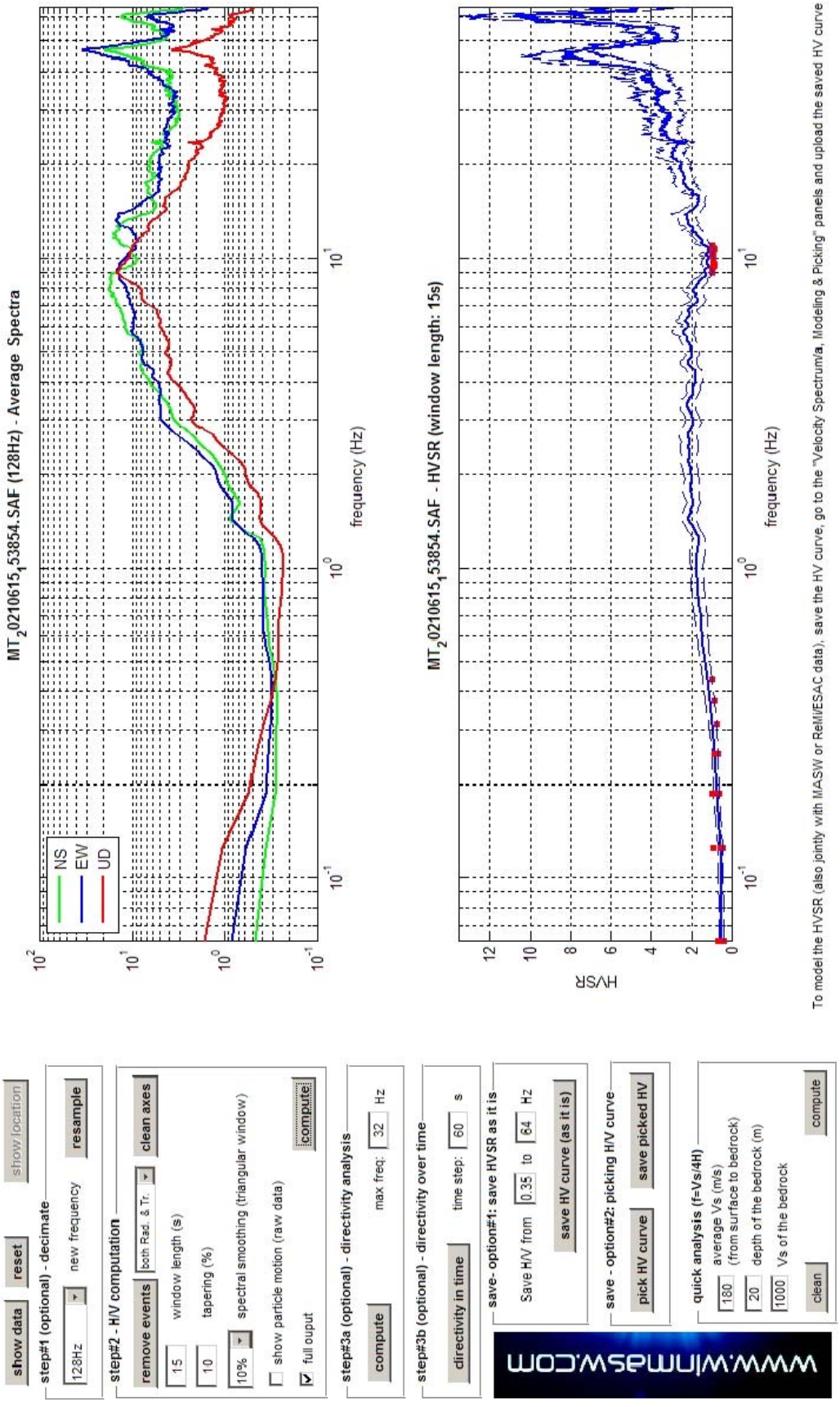


3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

109 Montalcino - P251



DATA	ORARIO	LUOGO
15/06/2021	15:40	Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.060824
	Longitudine	11.487583
ProGeo Associati	Quota (mslm)	545.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210615_153854.SAV		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	31°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	medio-alta	
TRANSIENTI		DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	10-15 m
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
	muro di 10 m	20 m
OSSERVAZIONI	misura fatta in un parco	


MT_0210615_153854.SAF (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
MT_0210615_153854.SAF - HVSR (window length: 15s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve
show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
clean axes
both Rad. & Tr.
15
window length (s)
10
tapering (%)
10%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq:
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.35
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
www.winmasw.com

È individuabile un picco di ampiezza 2,6 ad una frequenza di circa 19,5 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210615_153854.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 20.0
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 19.5 (±6.2)
Peak HVSR value: 2.6 (±0.5)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 19.5 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 46112 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

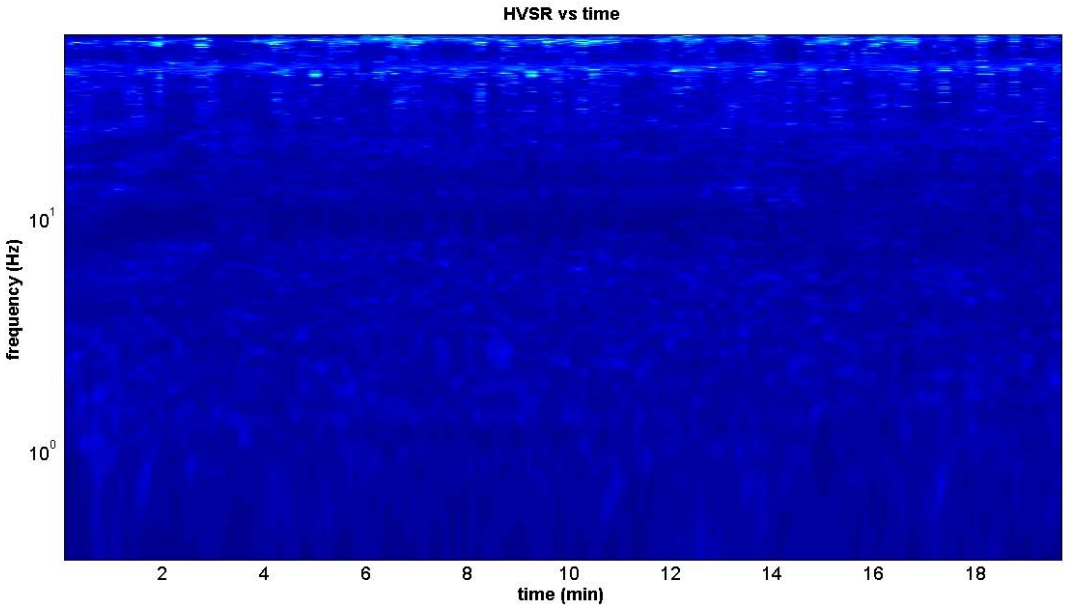
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 11.1Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.6 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.233 > 0.973 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.565 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

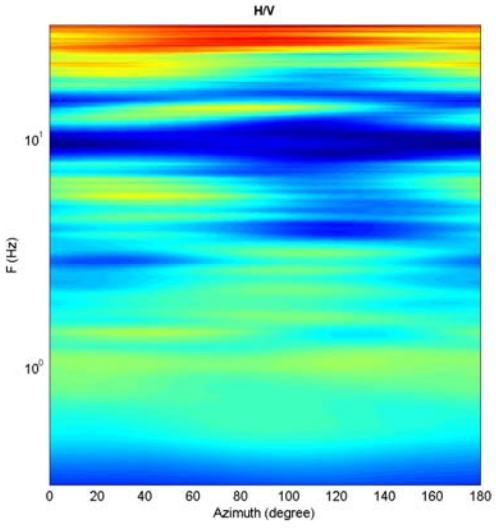
109 Montalcino:

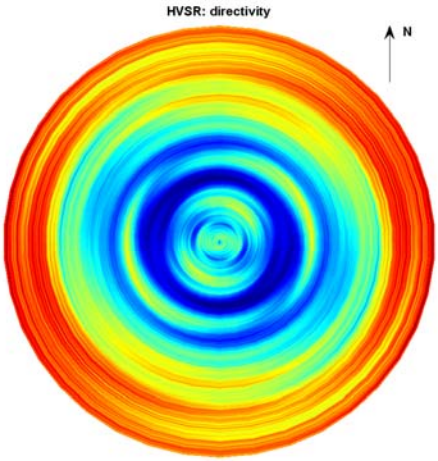
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 2: Non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze di interesse: Assenza di risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

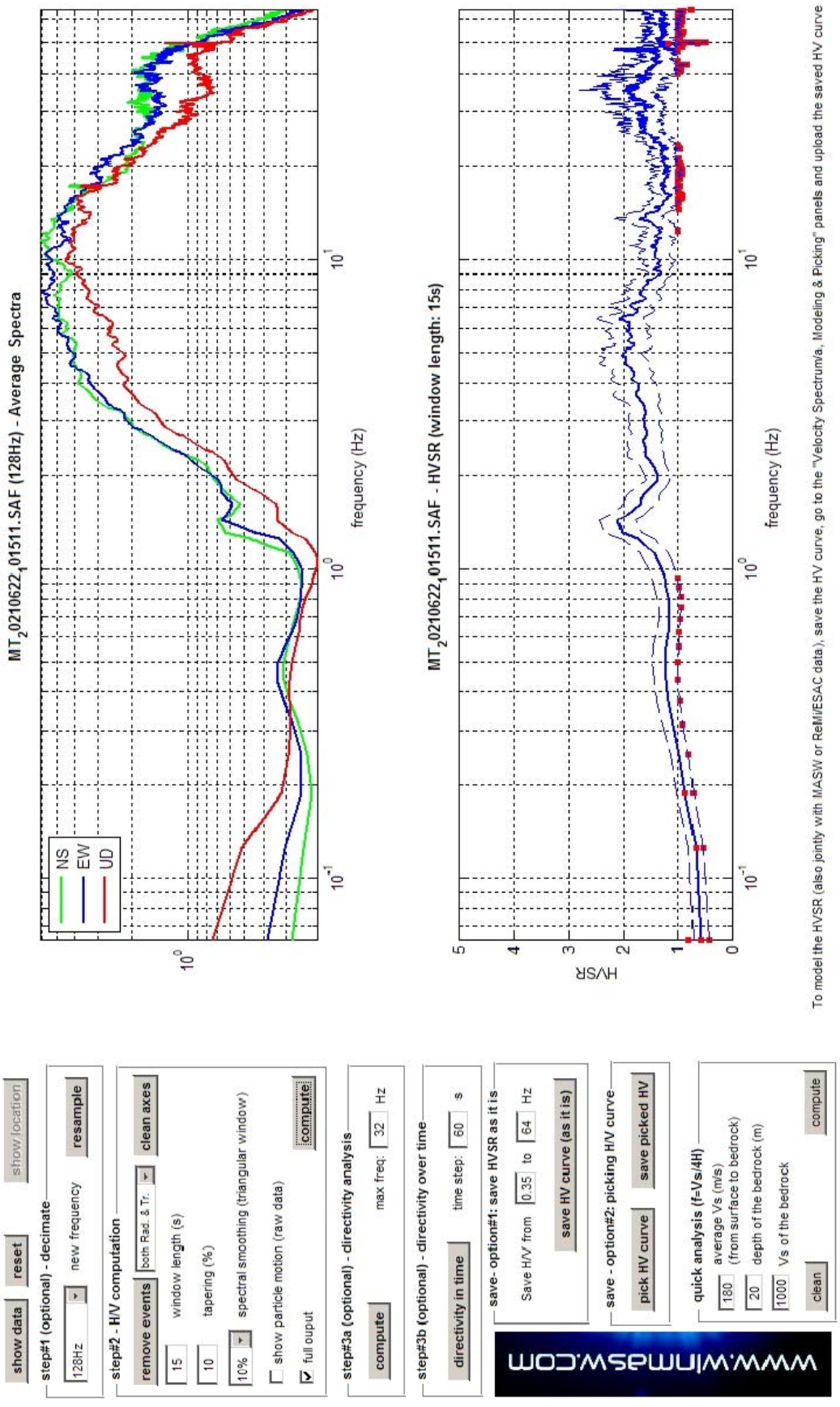




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

110 Montalcino - P252

DATA	ORARIO	LUOGO
22/06/2021	10:13	Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.049192
	Longitudine	11.487963
ProGeo Associati	Quota (mslm)	625.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210622_101511.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	25°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	molto compatto
	LITOLOGIA	sabbioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	media	
TRANSIENTI	medio/pochi	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	30 m
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,1 ad una frequenza di circa 1,5 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210622_101511.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 19.7
Tapering (%): 10

==========
In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 1.5 (±4.3)
Peak HVSR value: 2.1 (±0.3)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.5 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 3513 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

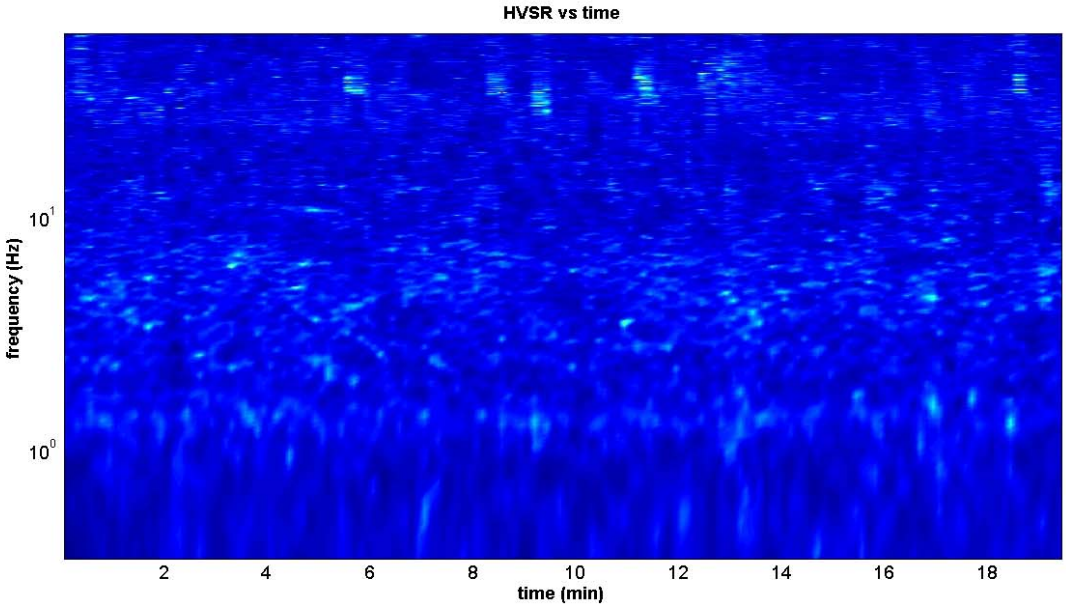
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.1 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.314 > 0.150 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.331 < 1.78 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

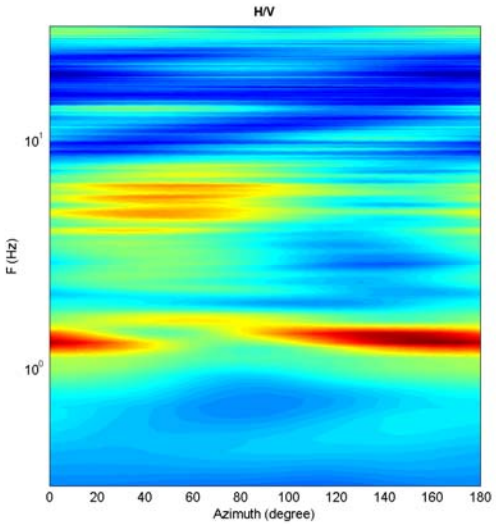
110 Montalcino:

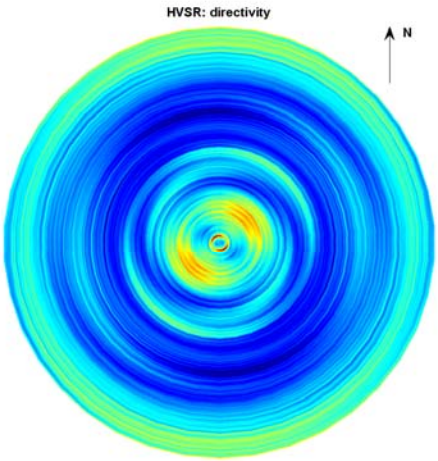
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

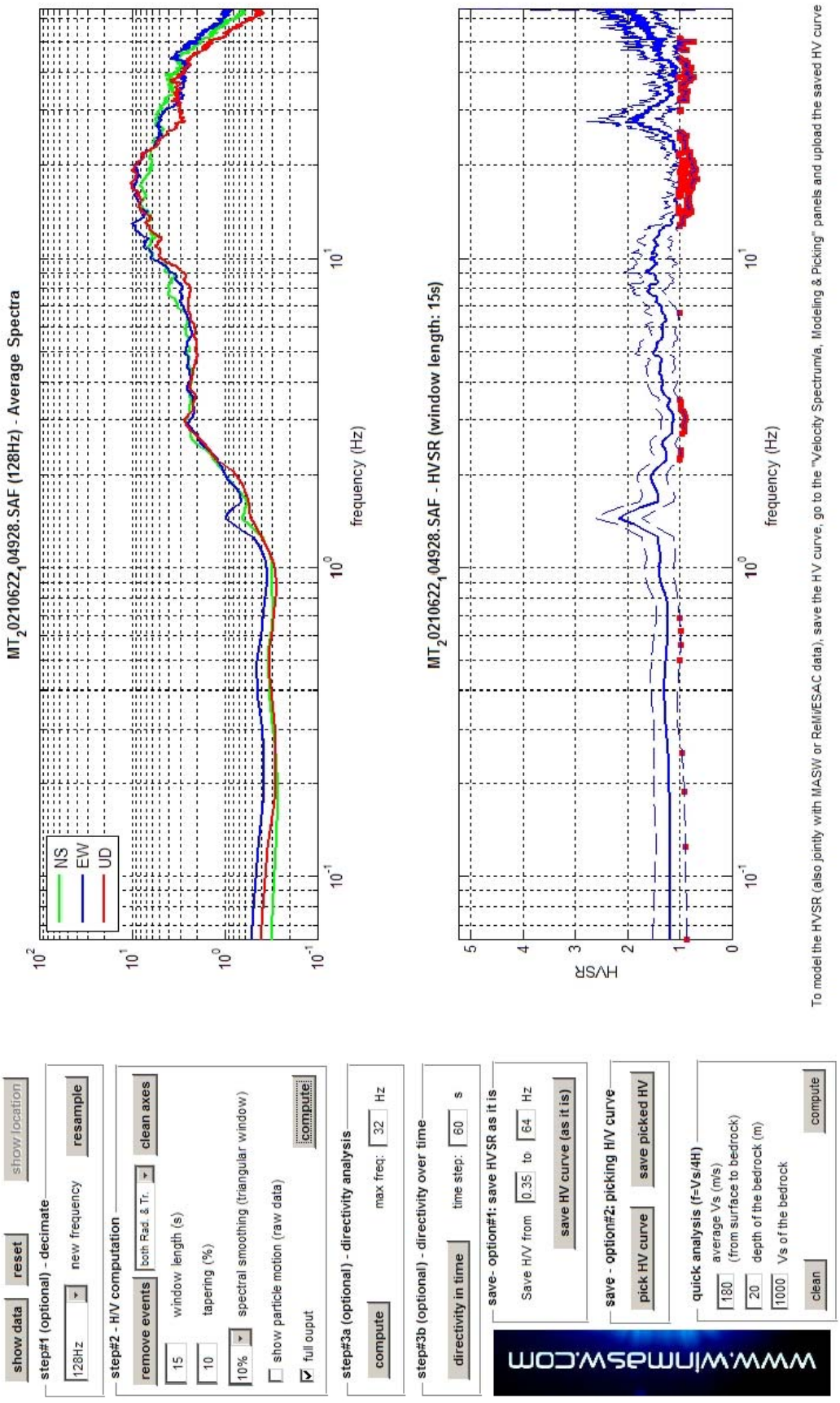




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

111 Montalcino – P253

DATA	ORARIO	LUOGO
22/06/2021	10:49	Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.046863
	Longitudine	11.488822
ProGeo Associati	Quota (mslm)	620.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210622_104928.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	27°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	molto compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	scarsi	
TRANSIENTI	pochi	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	5-6 m
camion	si	30 m
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,2 ad una frequenza di circa 1,5 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210622_104928.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 18.9
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 1.5 (±4.4)
Peak HVSR value: 2.2 (±0.4)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.5 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 3378 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

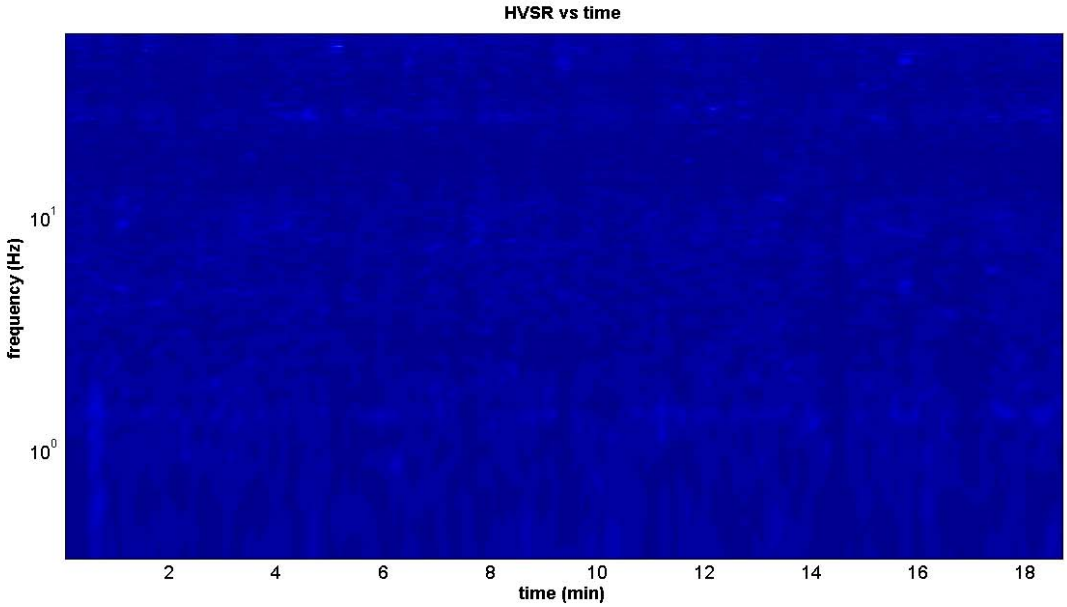
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.2 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.440 > 0.150 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.440 < 1.78 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

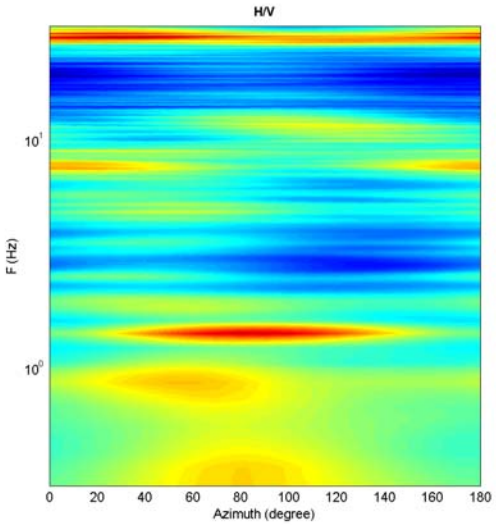
111 Montalcino:

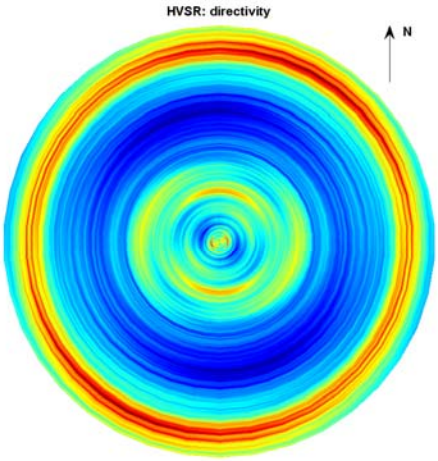
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

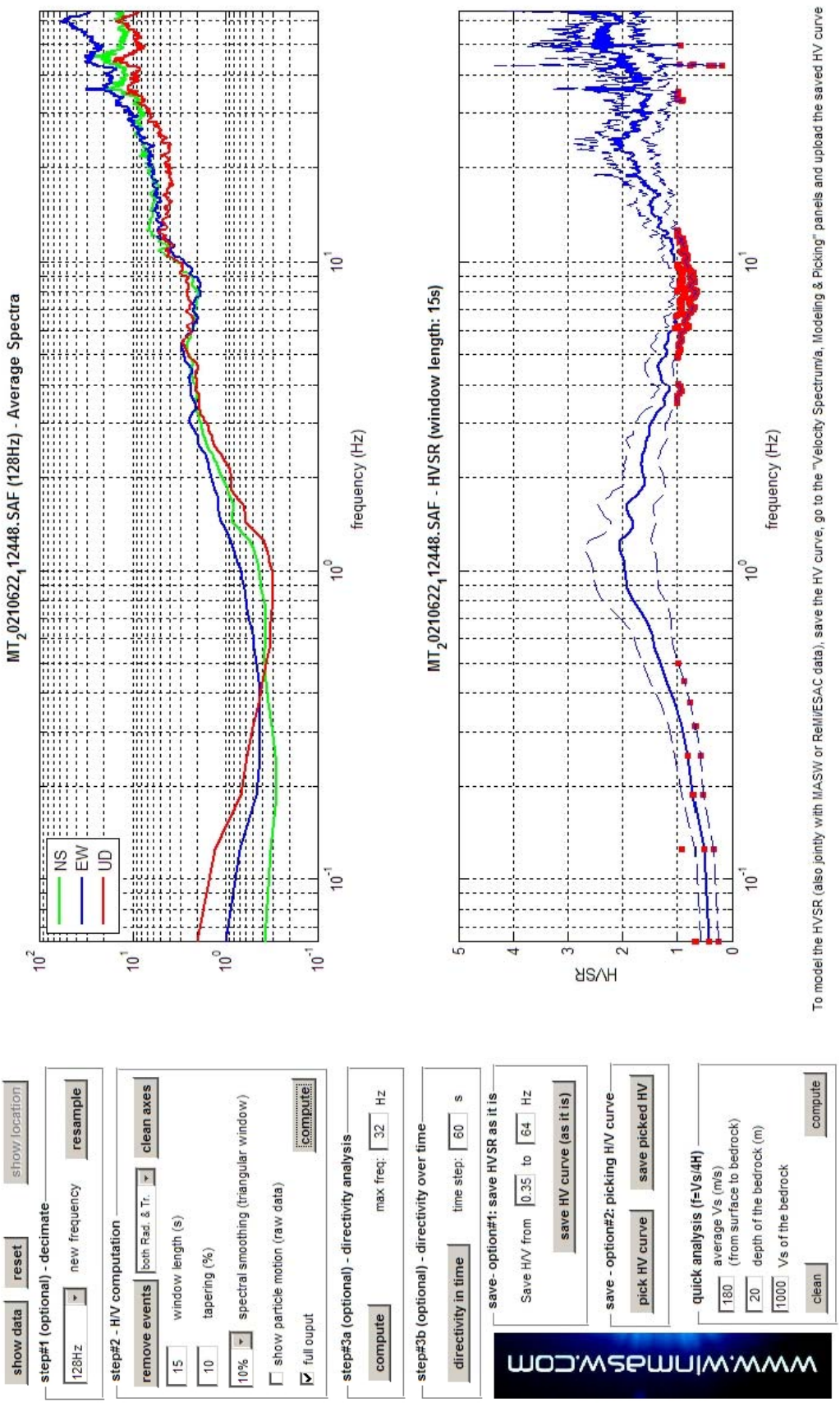




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

112 Montalcino – P254

DATA	ORARIO	LUOGO
22/06/2021	11:24	Montalcino
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.044267
	Longitudine	11.484548
ProGeo Associati	Quota (mslm)	616.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210622_112448.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	27°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	mediamente compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	numerosi	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	10 m
camion	si	10 m
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,1 ad una frequenza di circa 1,3 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210622_112448.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 21.7
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 1.3 (±7.9)
Peak HVSR value: 2.1 (±0.6)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.3 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 3228 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

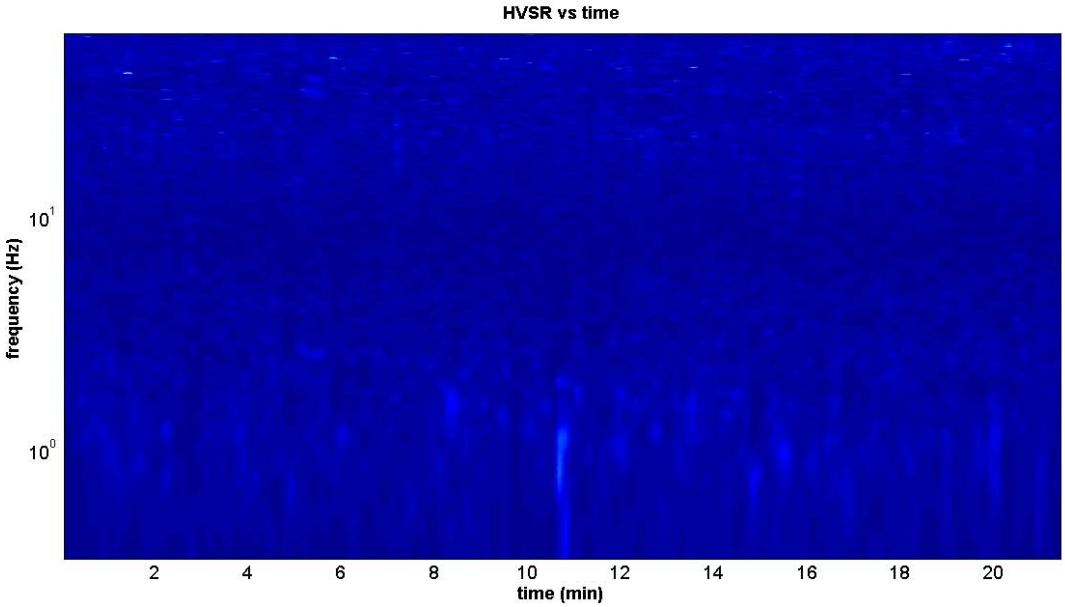
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.1 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 7.905 > 0.125 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.633 < 1.78 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

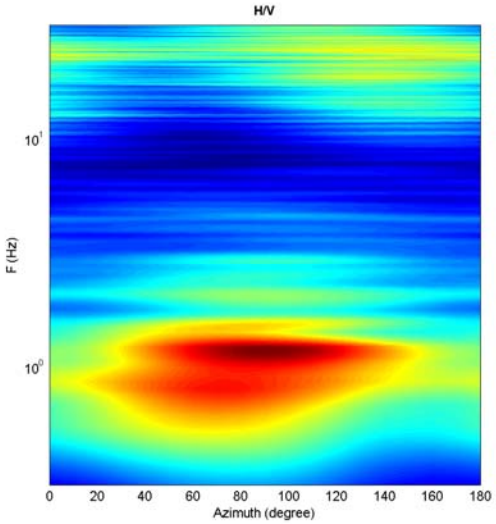
112 Montalcino:

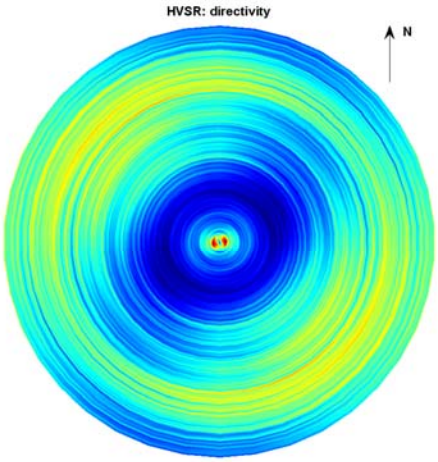
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

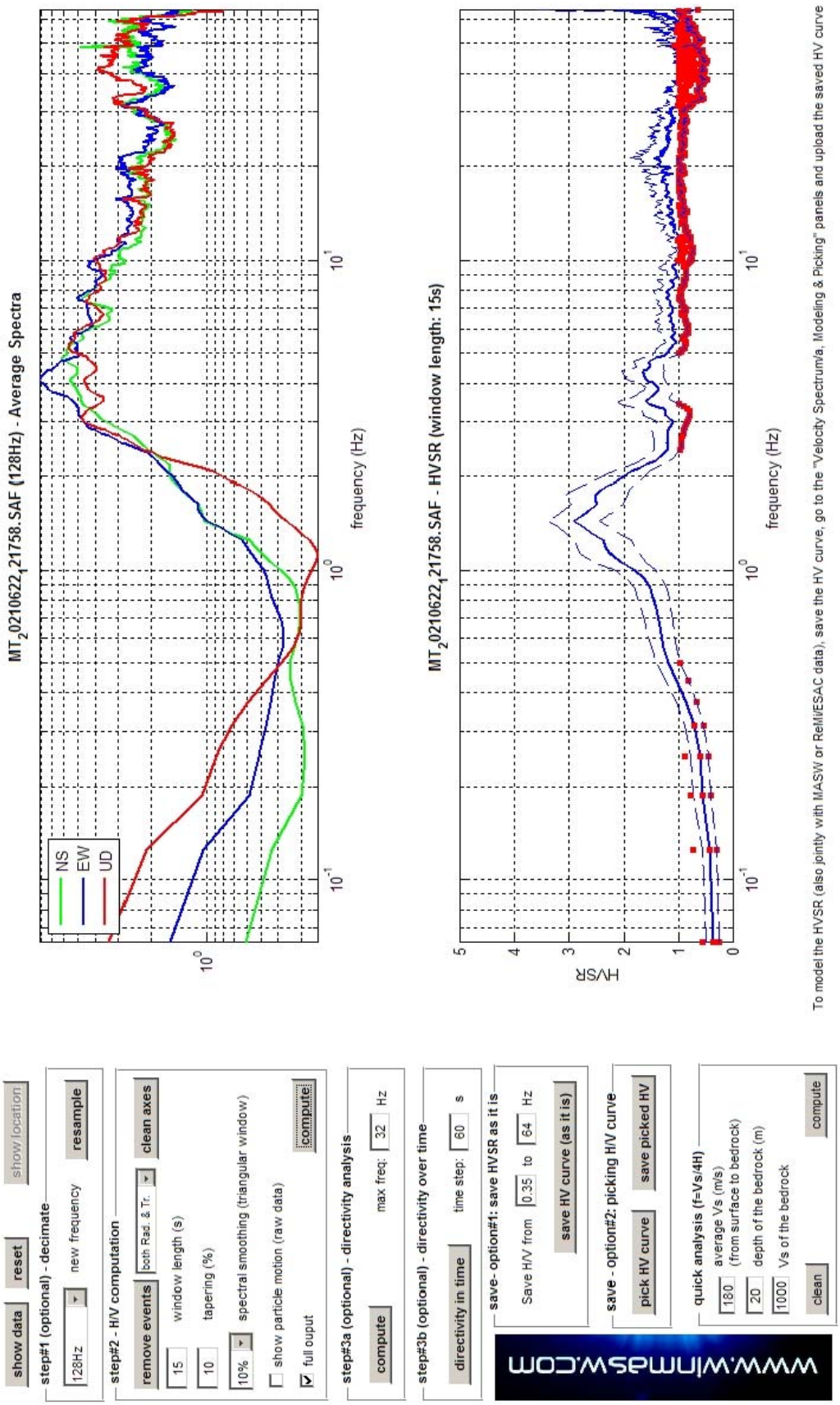




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

113 Tavernelle – P255

DATA	ORARIO	LUOGO
22/06/2021	12:18	Tavernelle
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.016990
	Longitudine	11.441791
ProGeo Associati	Quota (mslm)	298.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210622_121758.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	30°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	scarsa	
TRANSIENTI	medi	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	no	
camion	no	
persone a piedi	no	
altro (trattore)	si	30 m
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,9 ad una frequenza di circa 1,5 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210622_121758.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 20.0
Tapering (%): 10

==========
In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 1.5 (±4.9)
Peak HVSR value: 2.9 (±0.5)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.5 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 3558 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

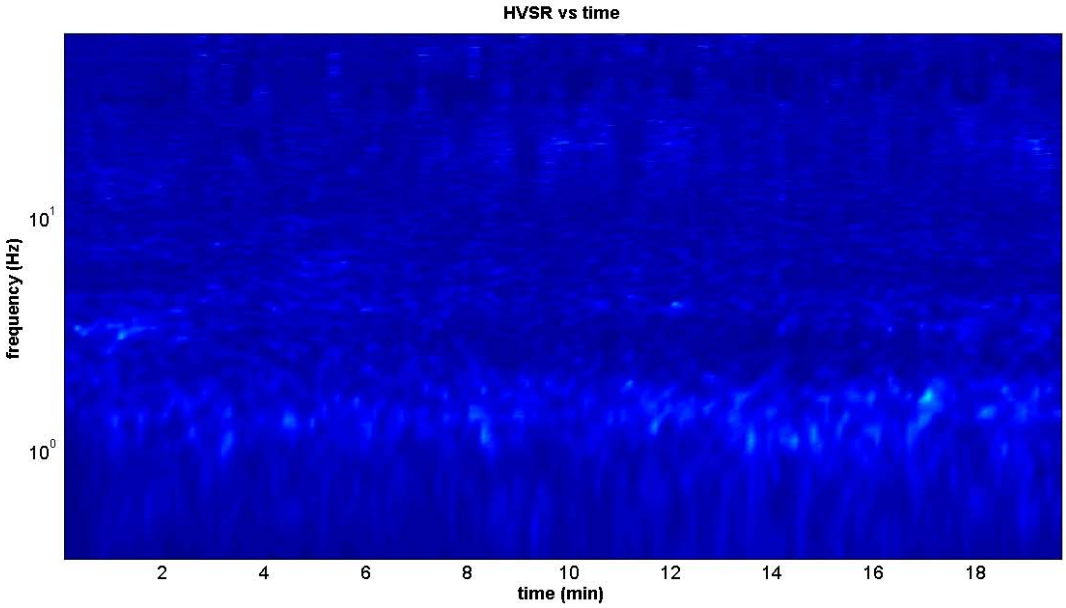
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.8Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 2.3Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 2.9 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.866 > 0.150 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.483 < 1.78 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

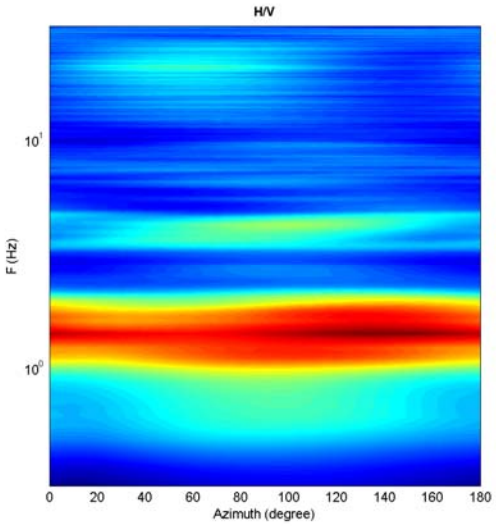
113 Tavernelle:

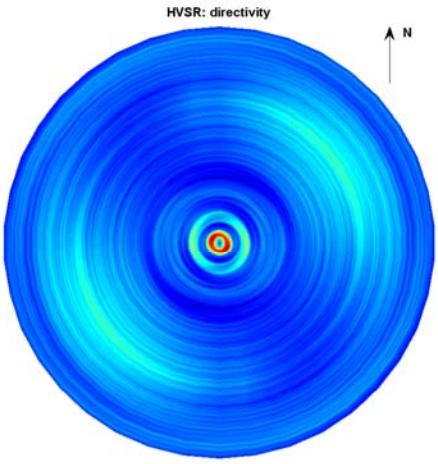
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

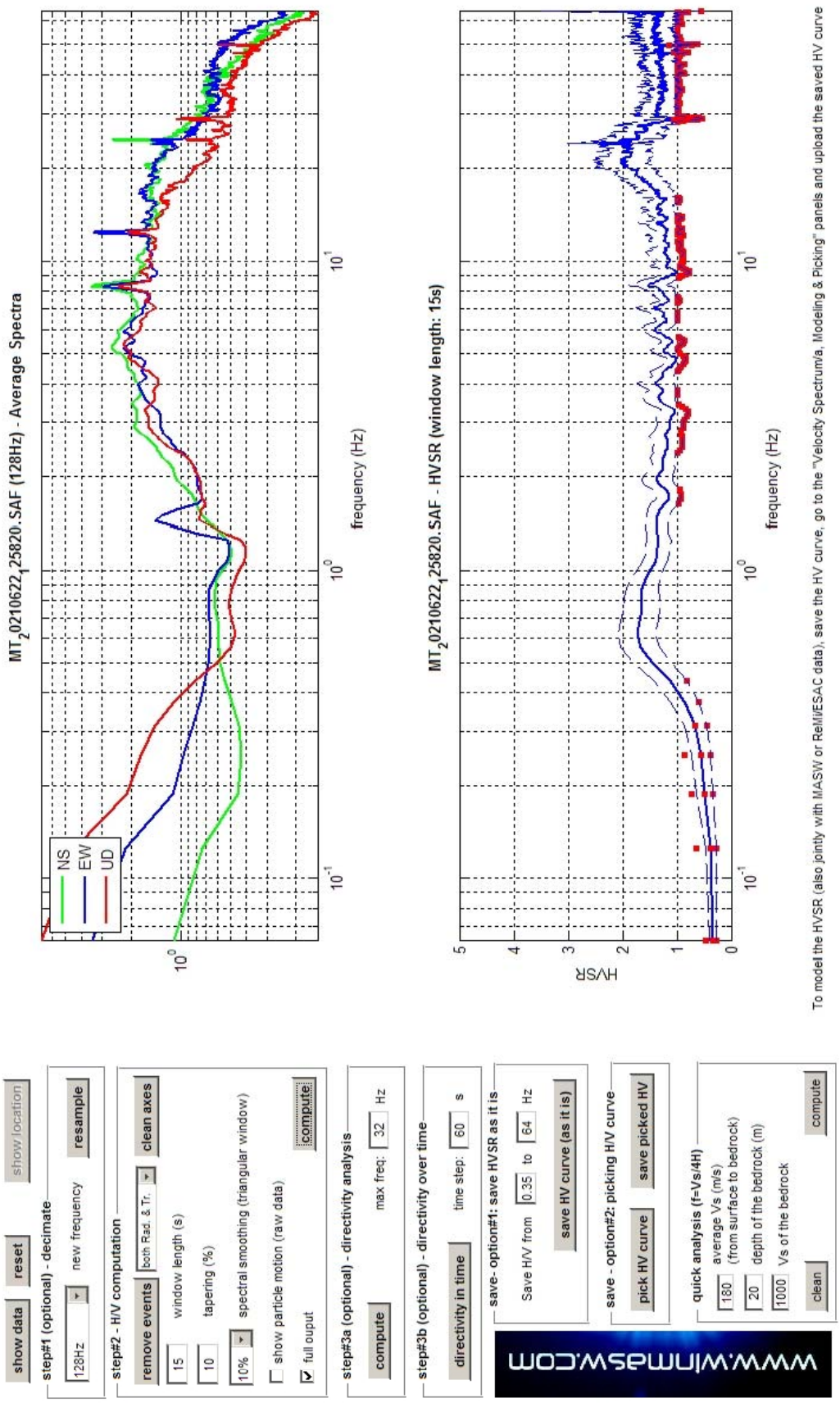




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

114 Camigliano – P256

DATA	ORARIO	LUOGO
22/06/2021	13:00	Camigliano
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.007929
	Longitudine	11.398208
ProGeo Associati	Quota (mslm)	227.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210622_125820.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	30°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	molto compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	scarsa	
TRANSIENTI	nessuno	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	no	
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 1,9 ad una frequenza di circa 20,1 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210622_125820.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 18.7
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 20.1 (±6.3)
Peak HVSR value: 1.9 (±0.5)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 20.1 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 44582 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

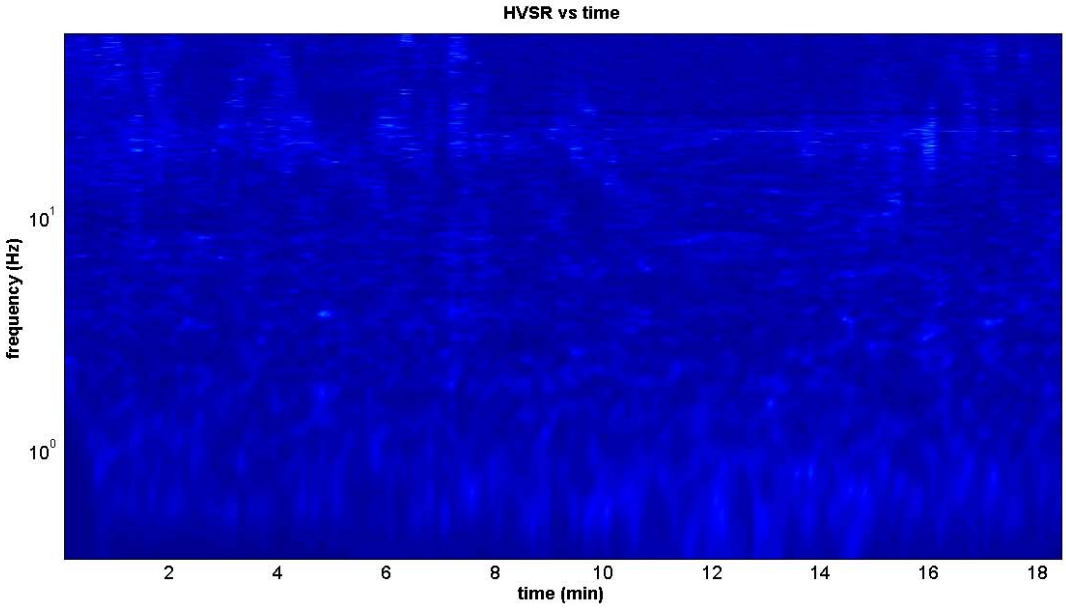
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.9 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.317 > 1.004 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.548 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

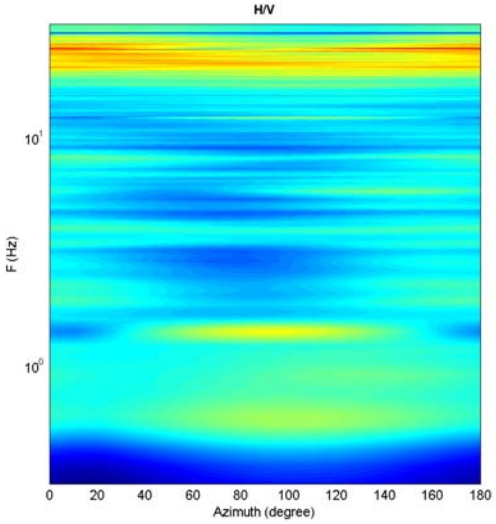
114 Camigliano:

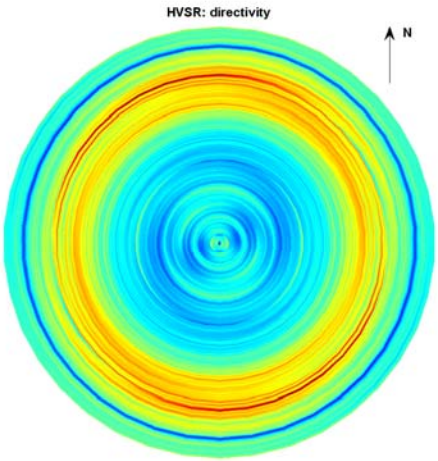
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

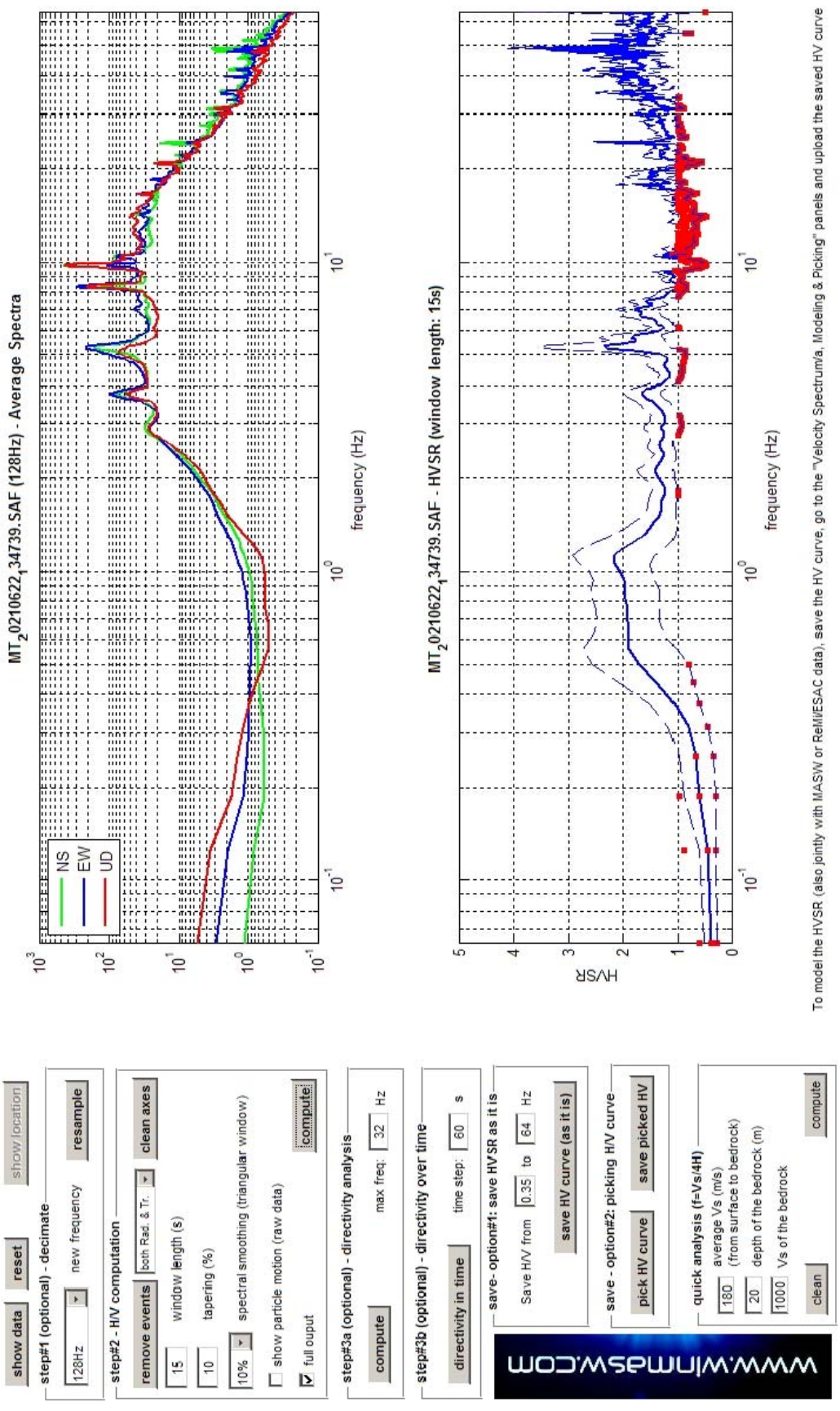




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

115 Stazione Sant'Angelo Cinigiano – P257

DATA	ORARIO	LUOGO
22/06/2021	13:50	Staz. Sant'Angelo Cinigiano
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	42.967233
	Longitudine	11.428584
ProGeo Associati	Quota (mslm)	123.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210622_134739.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	32°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-ghiaioso con ciottoli
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	medio-bassa	
TRANSIENTI	nessuno	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	no	
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,3 ad una frequenza di circa 5,4 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210622_134739.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 18.5
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 5.4 (±6.4)
Peak HVSR value: 2.3 (±1.1)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 5.4 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 11863 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

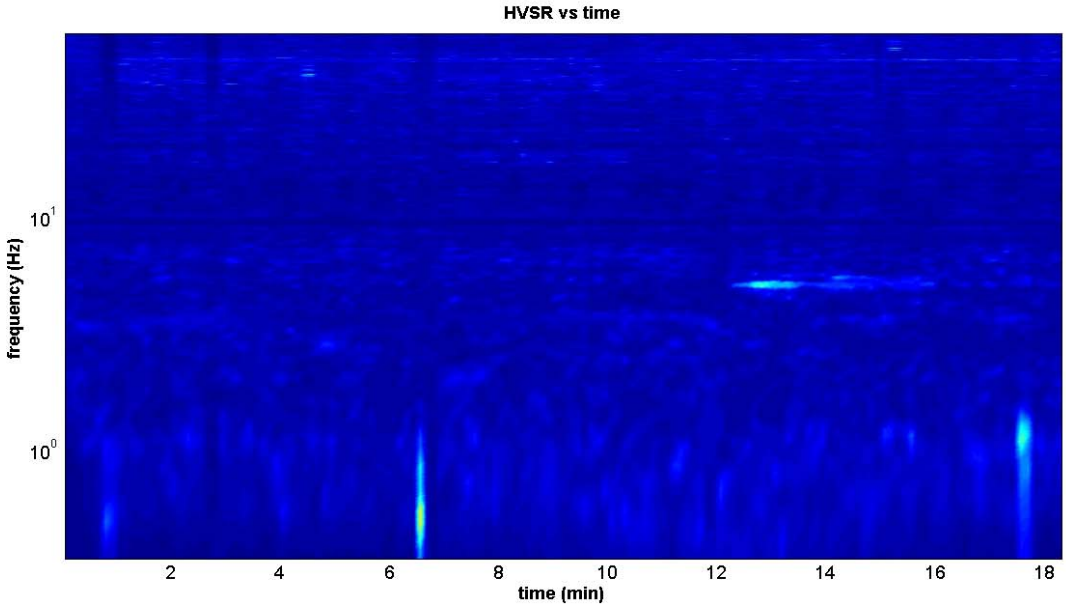
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 4.9Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 8.0Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 2.3 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.404 > 0.269 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 1.167 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

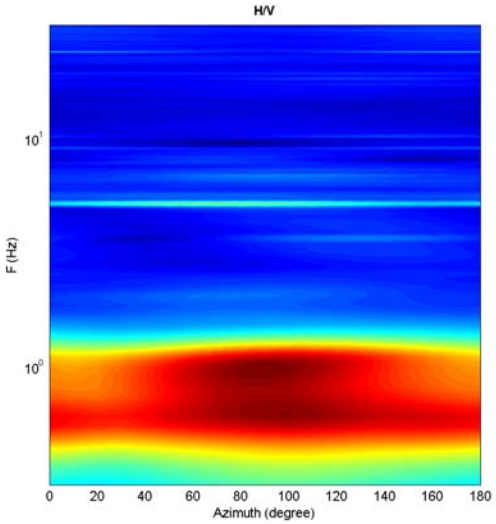
115 Stazione Sant'Angelo Cinigiano:

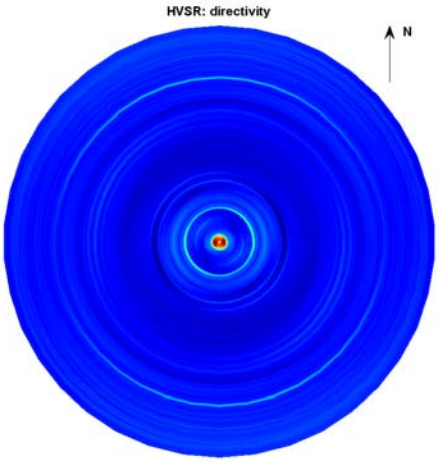
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

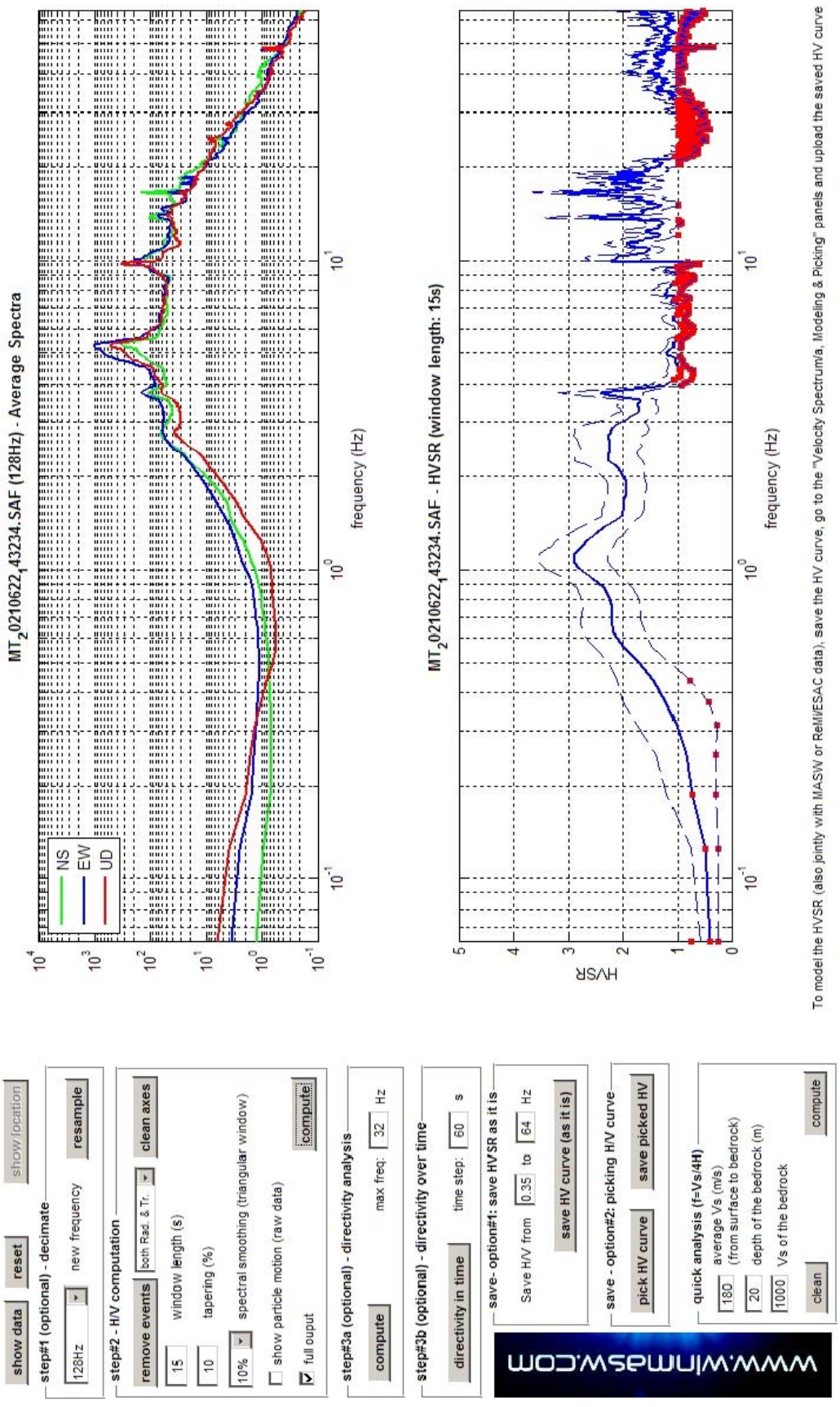




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

116 Stazione Sant'Angelo Cinigiano – P258

DATA	ORARIO	LUOGO
22/06/2021	14:30	Staz. Sant'Angelo Cinigiano
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	42.964314
	Longitudine	11.426510
ProGeo Associati	Quota (mslm)	102.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210622_143234.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	32°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	molto compatto
	LITOLOGIA	ciottoloso con matrice sabbioso-argillosa
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	scarsa	
TRANSIENTI	pochi	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	50 m
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 3,1 ad una frequenza di circa 16,6 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210622_143234.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 19.1
Tapering (%): 10

==========
In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 16.6 (±7.0)
Peak HVSR value: 3.1 (±0.6)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 16.6 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 37692 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

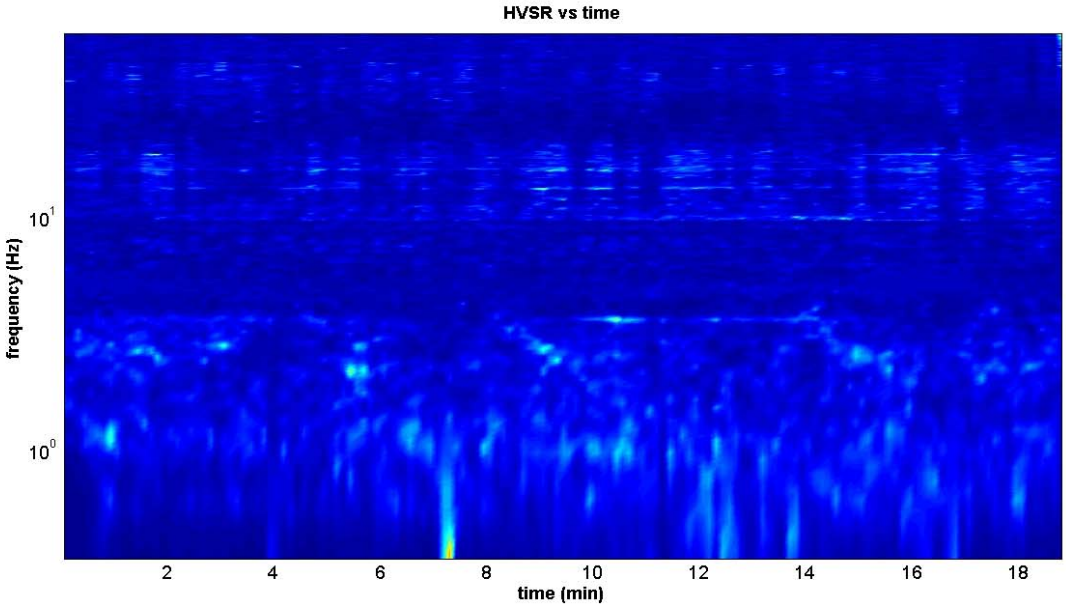
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 15.6Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 19.6Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 3.1 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 7.023 > 0.832 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.545 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

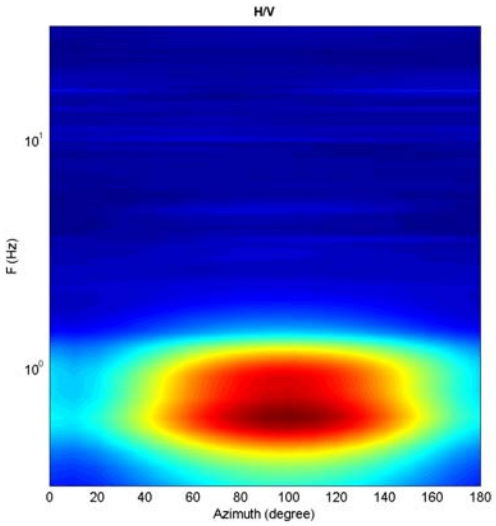
116 Stazione Sant'Angelo Cinigiano:

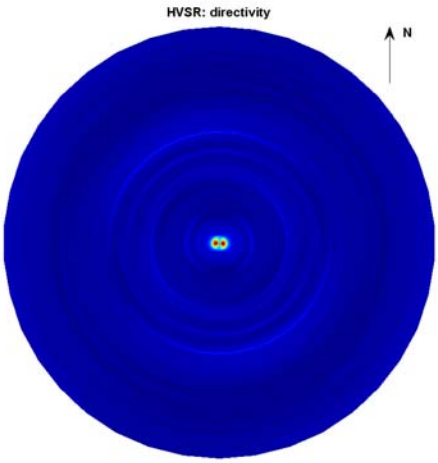
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 2: Non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze di interesse: Assenza di risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

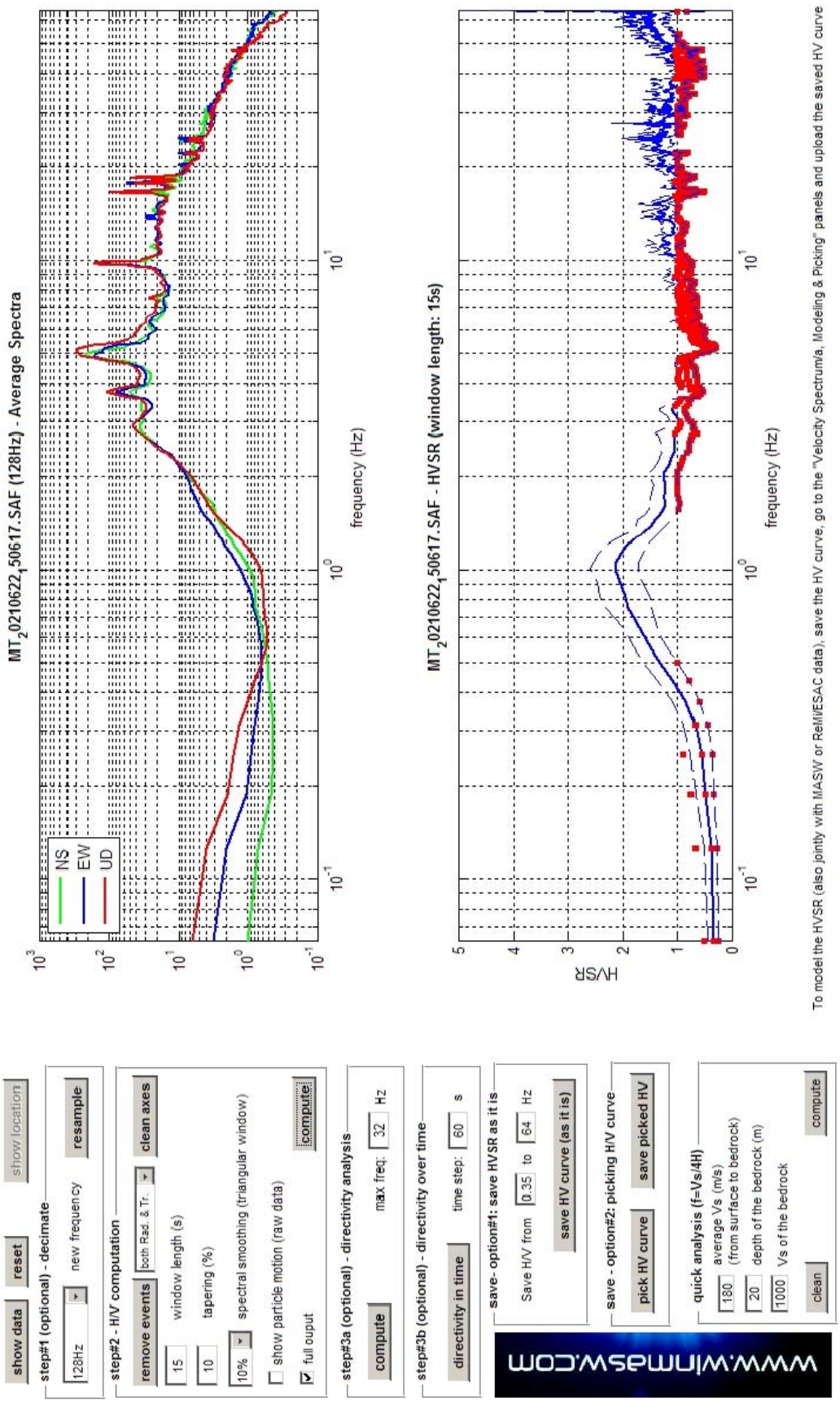




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

117 Stazione Sant'Angelo Cinigiano – P259

DATA	ORARIO	LUOGO
22/06/2021	15:06	Staz. Sant'Angelo Cinigiano
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	42.966833
	Longitudine	11.426685
ProGeo Associati	Quota (mslm)	115.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210622_150617.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	33°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-argillosa con ciottoli
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	medi	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	40 m
camion	si	40 m
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,1 ad una frequenza di circa 1,1 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210622_150617.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 18.7
Tapering (%): 10

==========
In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 1.1 (±6.4)
Peak HVSR value: 2.1 (±0.4)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.1 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 2361 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

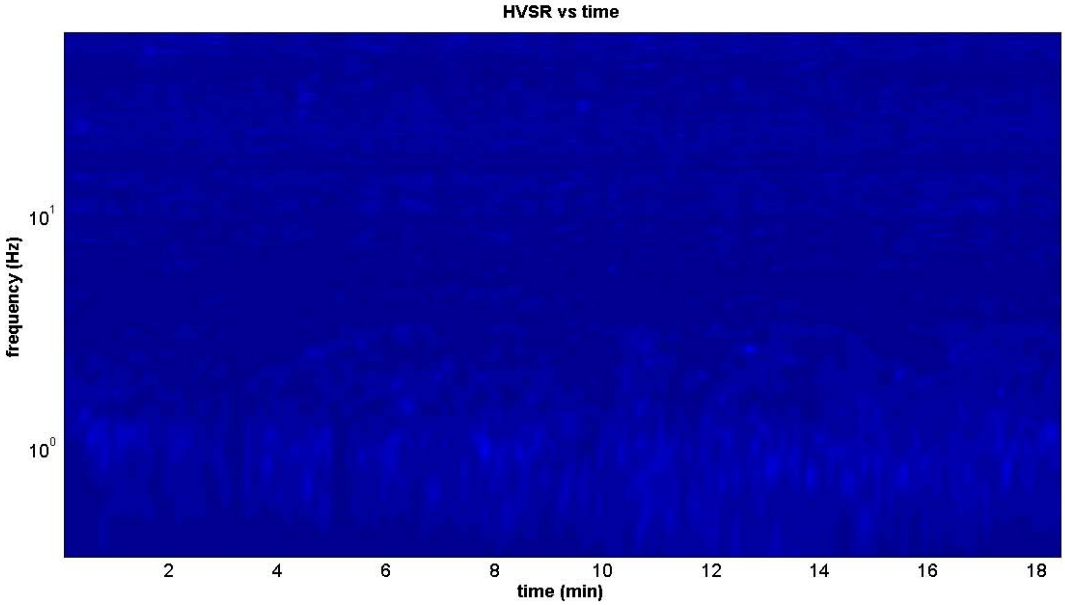
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 2.4Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 2.1 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.372 > 0.106 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.440 < 1.78 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

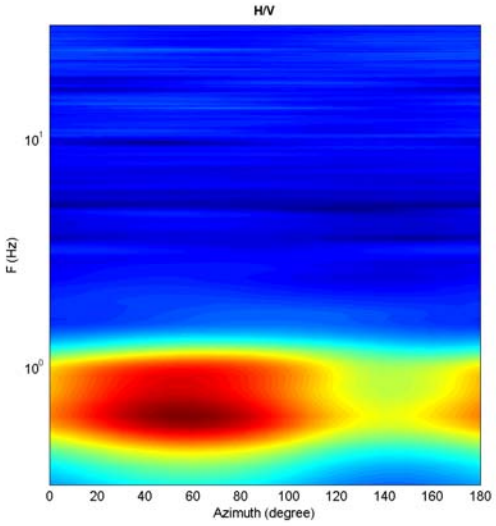
117 Stazione Sant'Angelo Cinigiano:

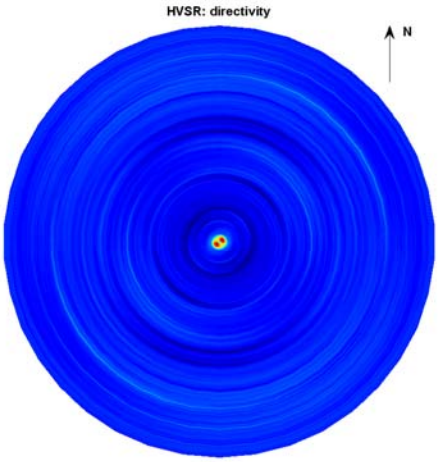
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 2: Non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze di interesse: Assenza di risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

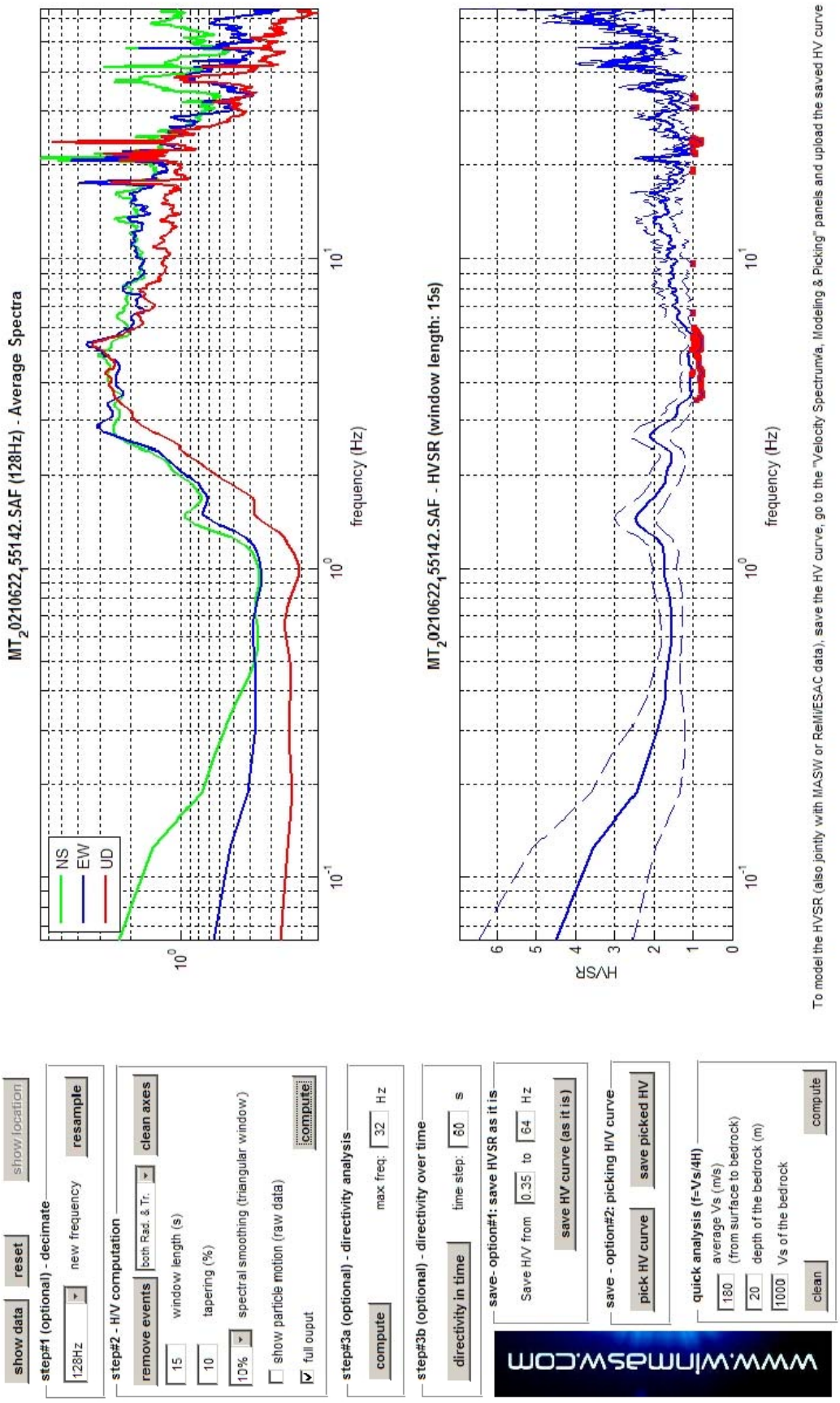




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

118 Sant'Angelo in Colle – P260

DATA	ORARIO	LUOGO
22/06/2021	16:00	Sant'Angelo in Colle
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	42.995297
	Longitudine	11.461477
ProGeo Associati	Quota (mslm)	417.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210622_155142.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-argillosa con ciottoli
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	medi	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	no	
camion	no	
persone a piedi	no	
altro (trattore)	si	10 m
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,5 ad una frequenza di circa 1,5 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210622_155142.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 19.4
Tapering (%): 10

==========
In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 1.5 (±6.1)
Peak HVSR value: 2.5 (±0.5)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.5 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 3468 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

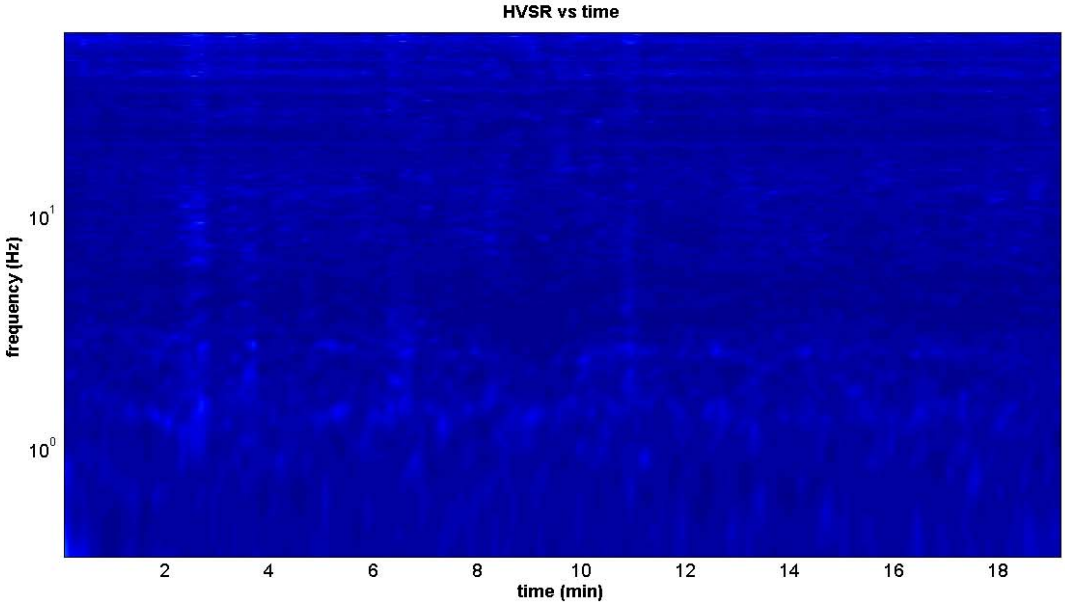
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 3.6Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 2.5 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.078 > 0.150 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.510 < 1.78 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

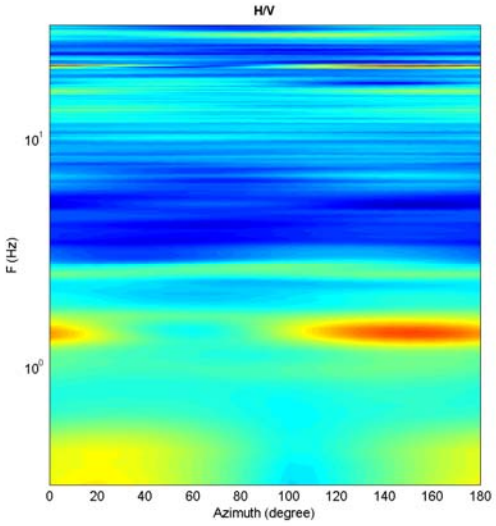
118 Sant'Angelo in Colle:

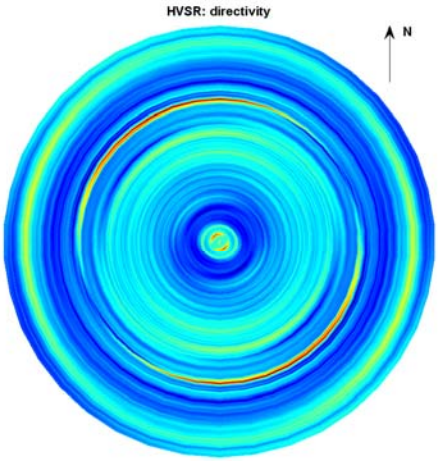
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

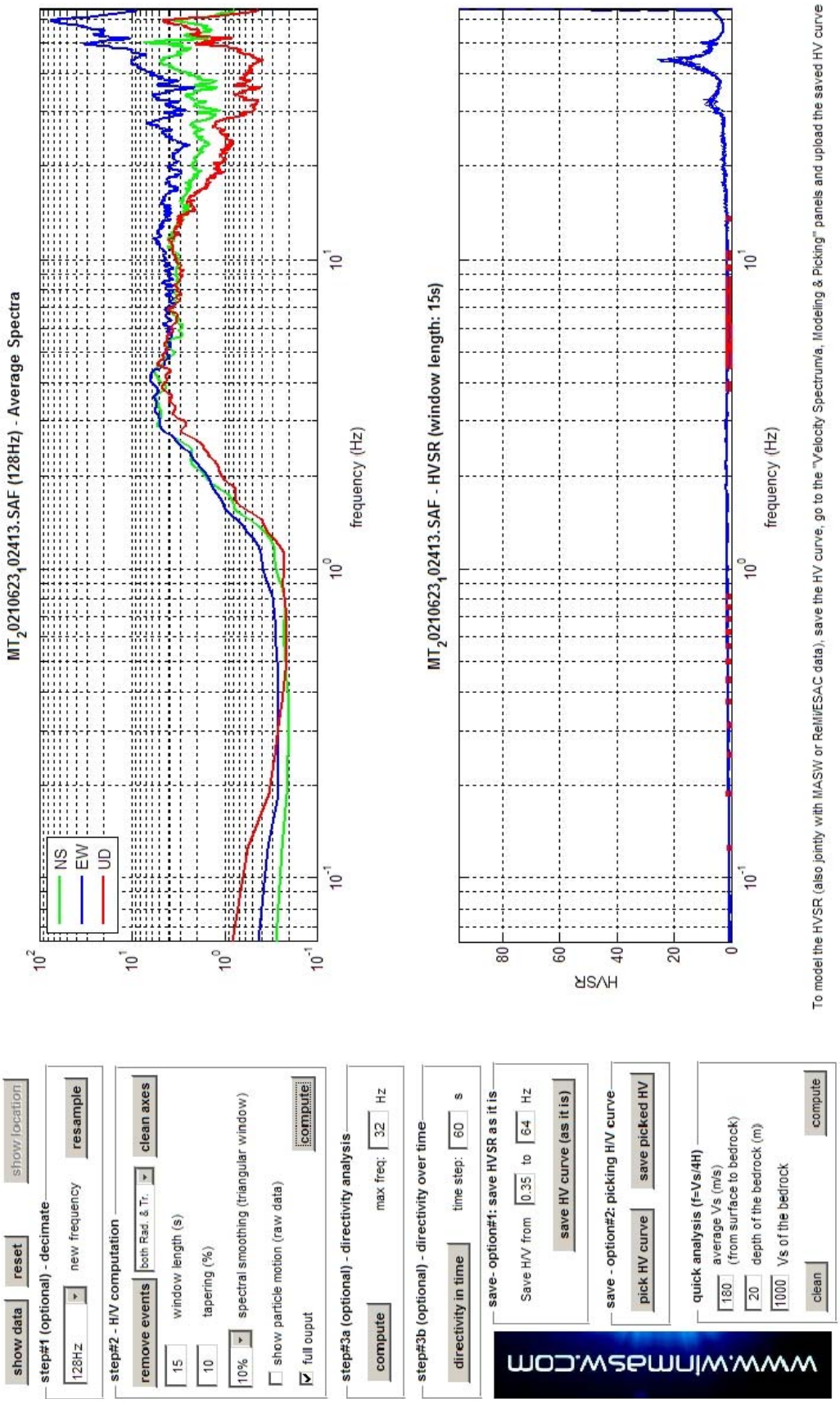




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

119 Castelnuovo dell'Abate – P261

DATA	ORARIO	LUOGO
23/06/2021	10:24	Castelnuovo dell'Abate
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	42.996196
	Longitudine	11.520201
ProGeo Associati	Quota (mslm)	335.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210623_102413.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	debole
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	27°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	mediamente compatto
	LITOLOGIA	sabbioso con ciottoli
	ANTROPICO	si
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	pochi	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	5-6 m
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,9 ad una frequenza di circa 20,0 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210623_102413.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 19.0
Tapering (%): 10

==========
In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 20.0 (±4.6)
Peak HVSR value: 2.9 (±0.5)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 20.0 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 45203 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

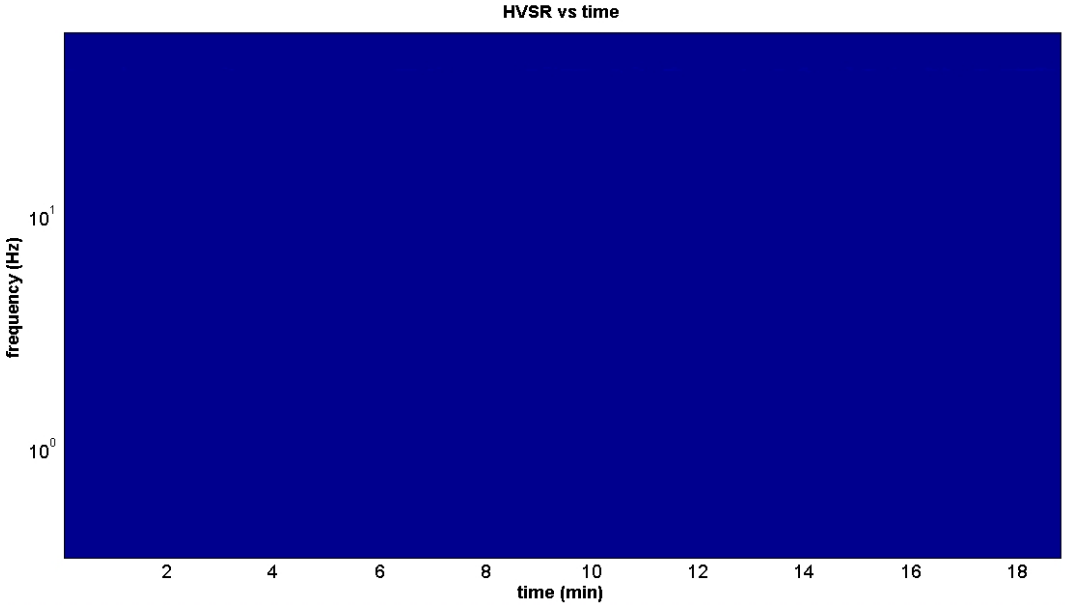
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 14.2Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.9 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.619 > 0.998 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.485 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

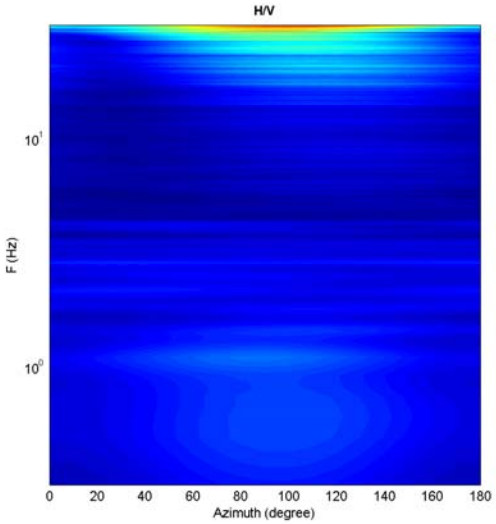
119 Castelnuovo dell'Abate:

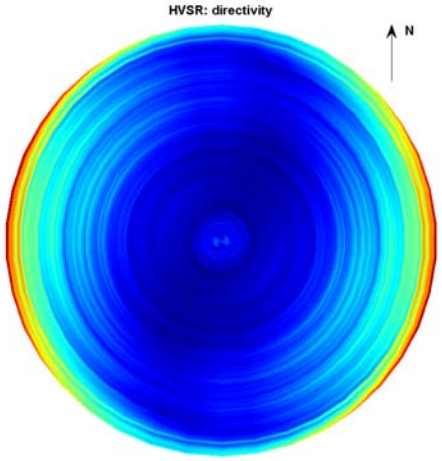
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 2: Non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze di interesse: Assenza di risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

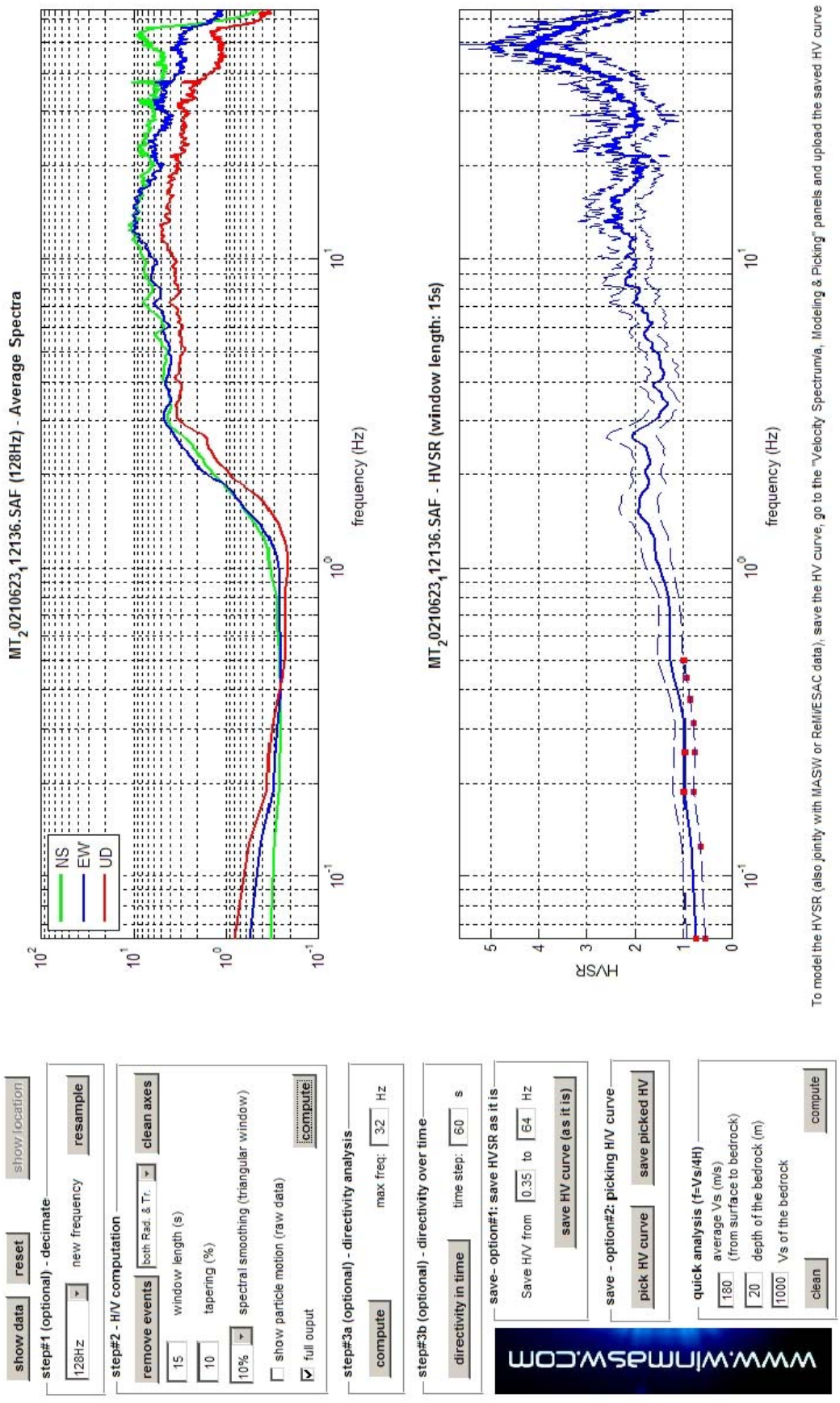




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

120 Castelnuovo dell'Abate – P262

DATA	ORARIO	LUOGO
23/06/2021	11:22	Castelnuovo dell'Abate
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	42.994953
	Longitudine	11.520438
ProGeo Associati	Quota (mslm)	354.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210623_112136.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	molto debole
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	29°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	mediamente compatto
	LITOLOGIA	sabbioso con ciottoli
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	bassa	
TRANSIENTI	pochi	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	10 m
camion	no	
persone a piedi	no	
altro (trattore)	si	10 m
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI		



È individuabile un picco di ampiezza 2,6 ad una frequenza di circa 13,4 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210623_112136.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 18.7
Tapering (%): 10

==========
In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 13.4 (±4.7)
Peak HVSR value: 2.6 (±0.5)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 13.4 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 29722 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

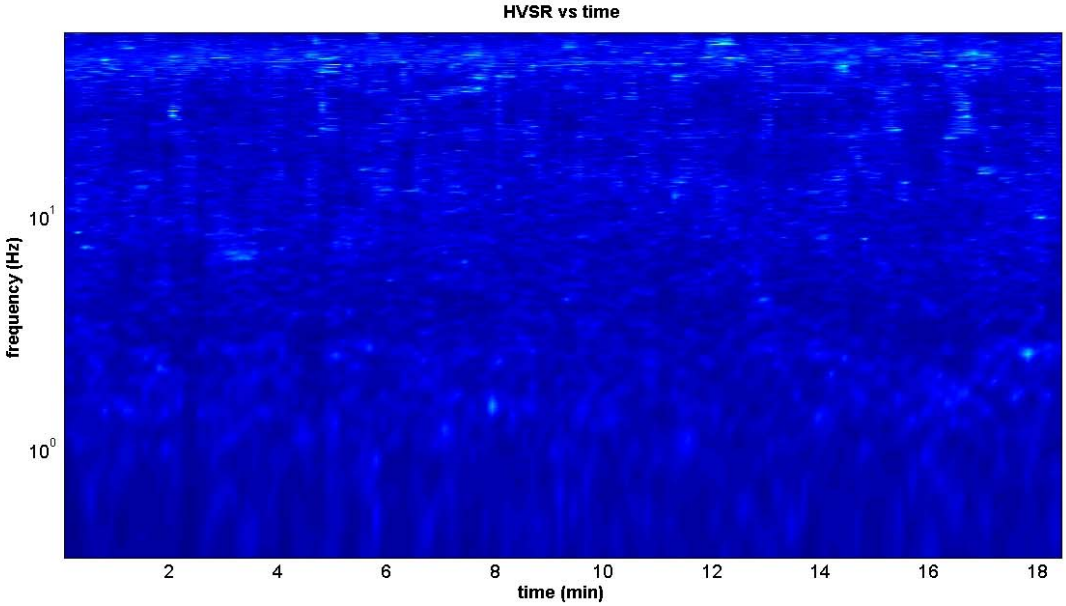
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 3.4Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.6 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.704 > 0.669 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.503 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

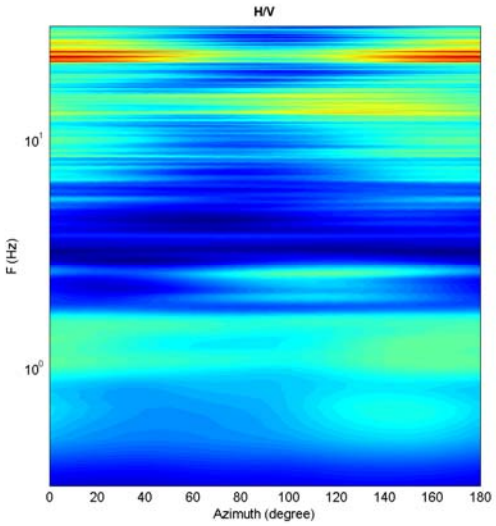
120 Castelnuovo dell'Abate:

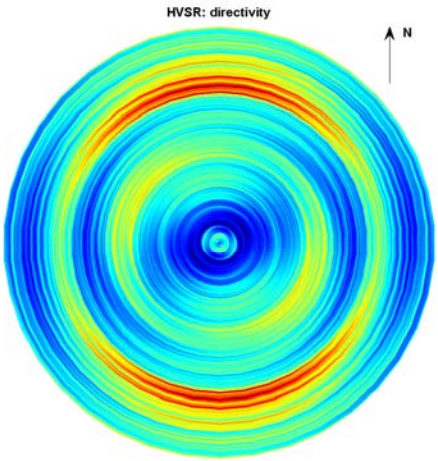
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

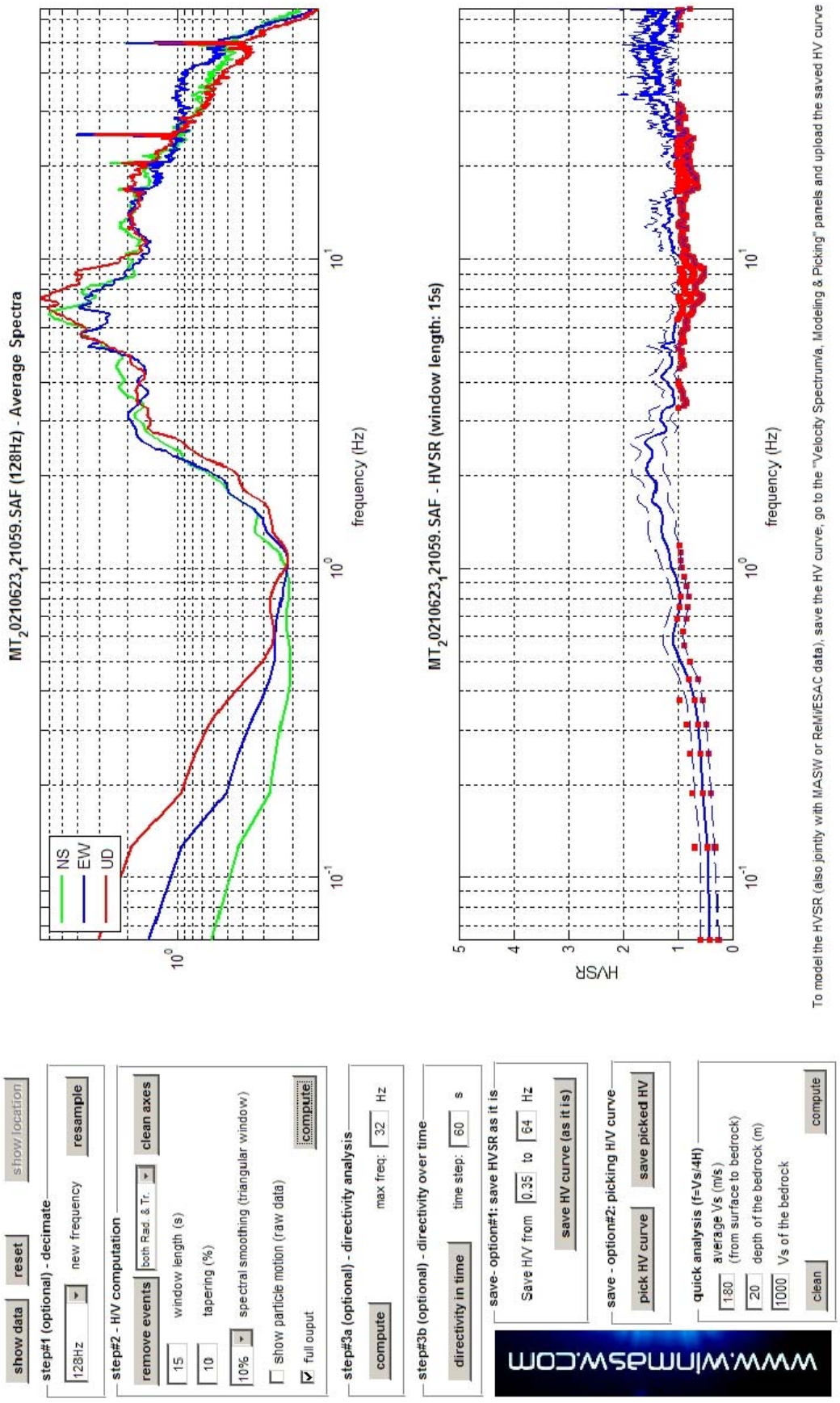




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

121 Castelnuovo dell'Abate – P263

DATA	ORARIO	LUOGO
23/06/2021	12:11	Castelnuovo dell'Abate
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	42.993012
	Longitudine	11.516962
ProGeo Associati	Quota (mslm)	335.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210623_121059.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	31°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	poco compatto
	LITOLOGIA	sabbioso-argilloso con ciottoli
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	scarsa	
TRANSIENTI	pochi	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	30 m
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	campo con ulivi, terreno smosso	



È individuabile un picco di ampiezza 1,6 ad una frequenza di circa 2,6 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210623_121059.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 18.9
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 2.6 (±6.0)
Peak HVSR value: 1.6 (±0.3)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 2.6 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 5912 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

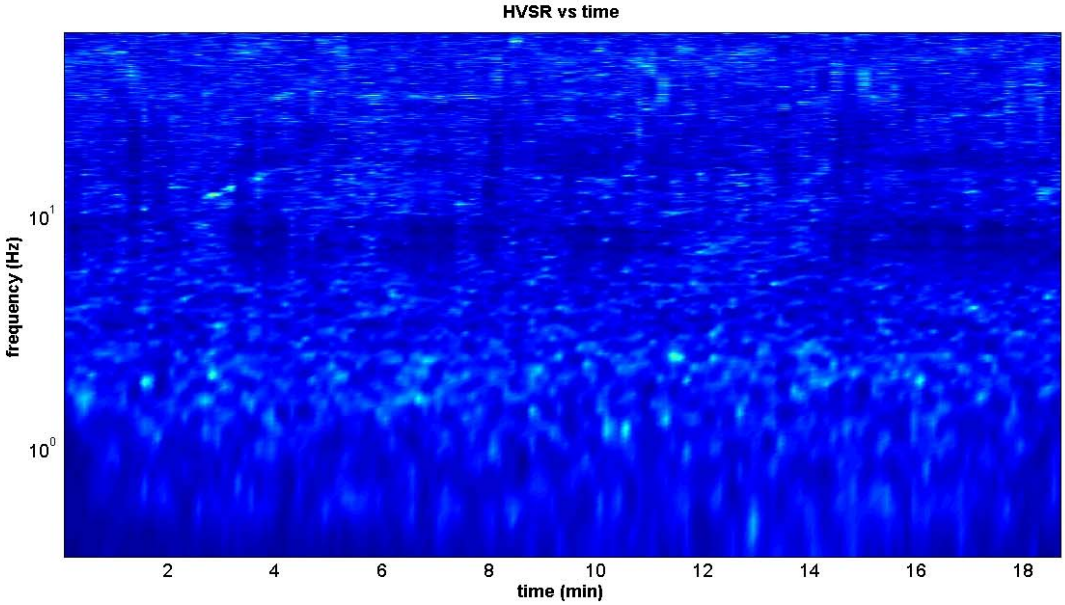
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 7.4Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.6 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.029 > 0.131 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.288 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

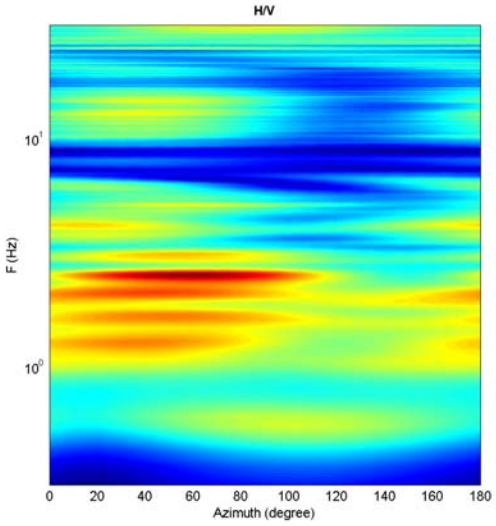
121 Castelnuovo dell'Abate:

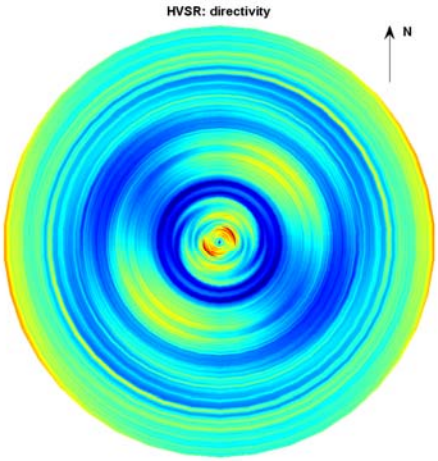
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

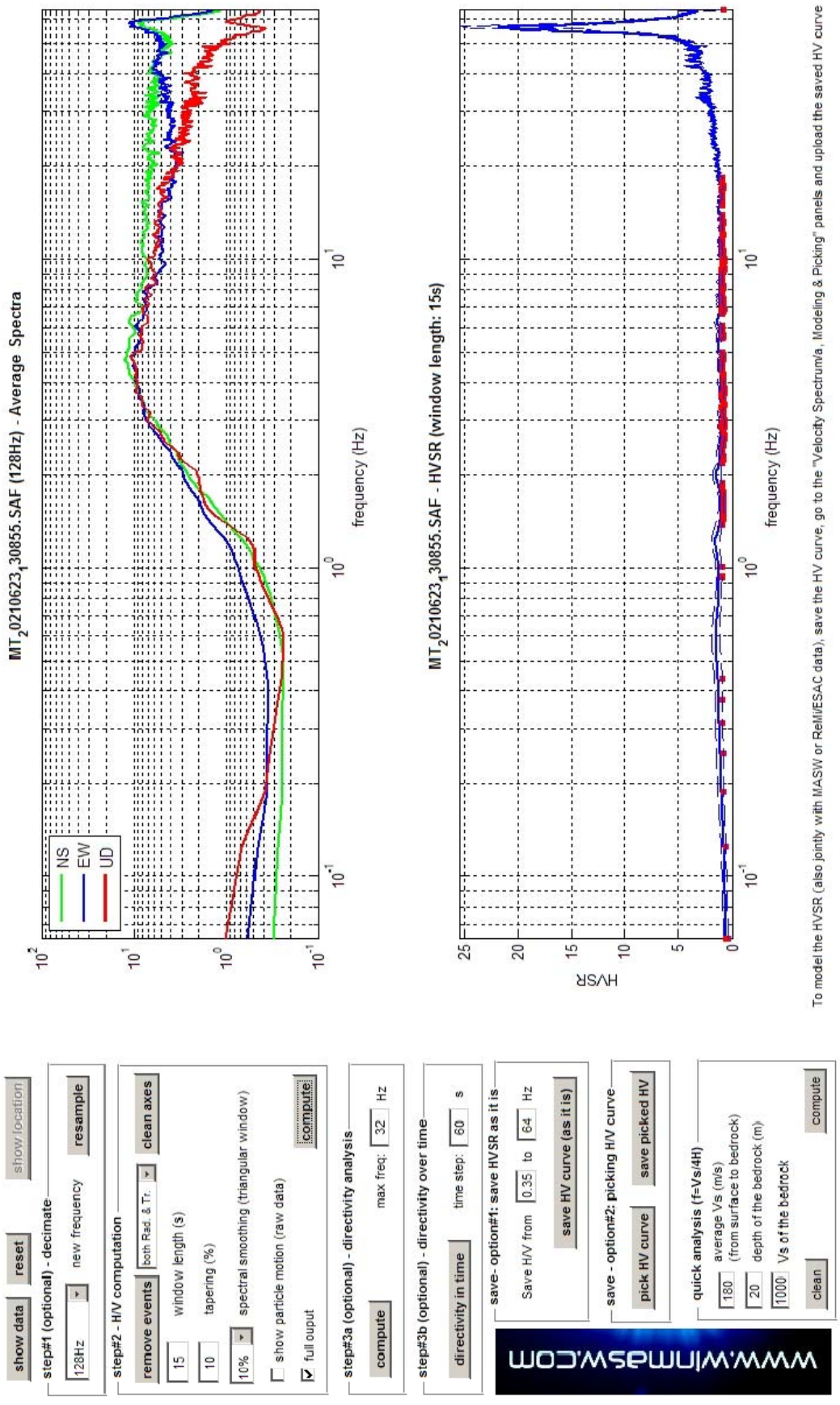




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

122 Monte Amiata Scalo – P264

DATA	ORARIO	LUOGO
23/06/2021	13:10	Monte Amiata Scalo
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	42.977014
	Longitudine	11.545672
ProGeo Associati	Quota (mslm)	185.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210623_130855.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	mediamente compatto
	LITOLOGIA	sabbioso con ciottoli spigolosi
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	scarsa	
TRANSIENTI	pochi	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	si	30 m
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	linea elettrica vicina	



È individuabile un picco di ampiezza 1,6 ad una frequenza di circa 1,3 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210623_130855.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 19.6
Tapering (%): 10

==========
In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 1.3 (±5.7)
Peak HVSR value: 1.6 (±0.4)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.3 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 3055 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

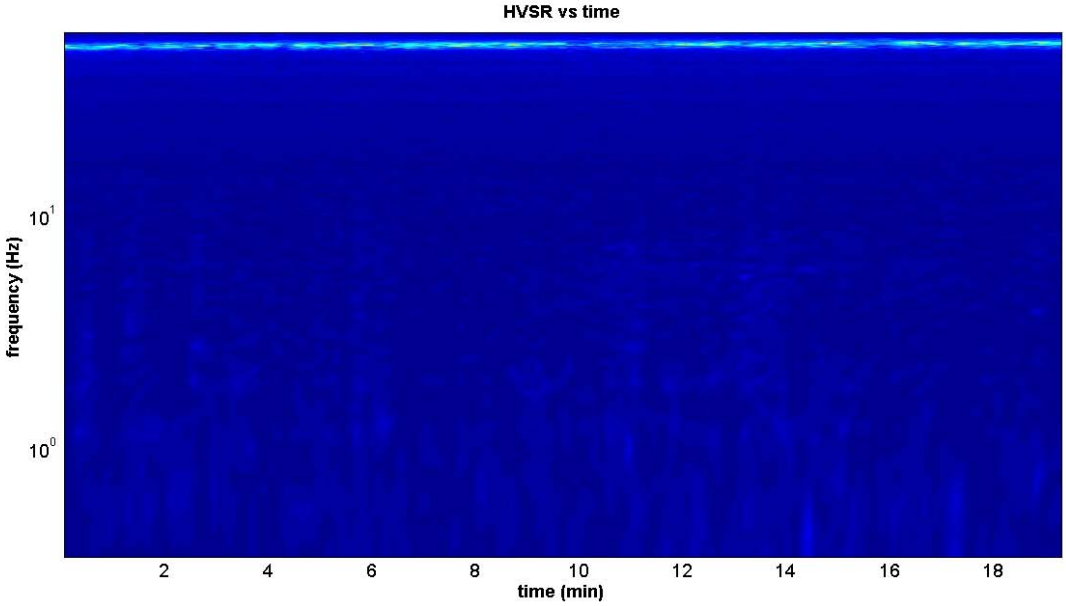
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.6 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.670 > 0.131 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.394 < 1.78 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

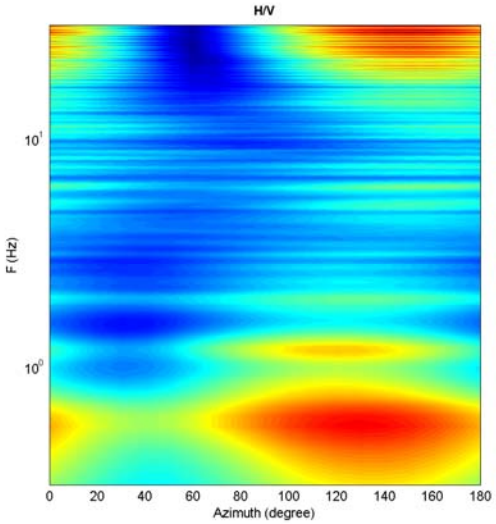
122 Monte Amiata Scalo:

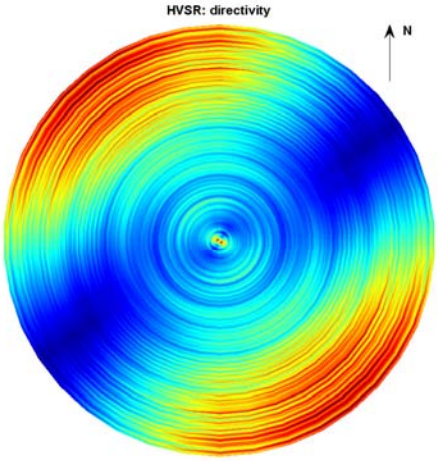
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 2: Non presenta picchi chiari nell'intervallo di frequenze di interesse: Assenza di risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata

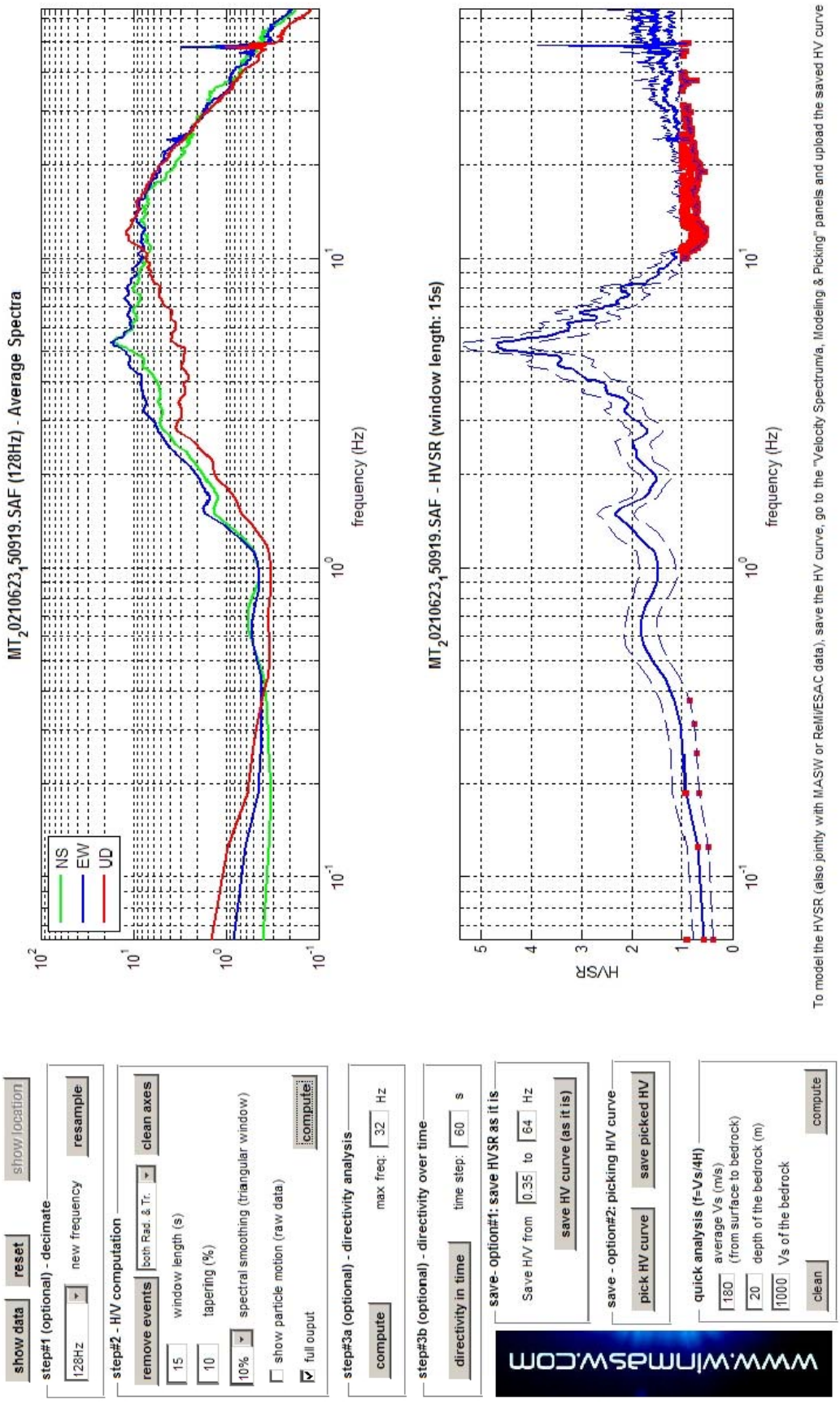




3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

123 Vergelle – P265

DATA	ORARIO	LUOGO
23/06/2021	15:15	Vergelle
OPERATORE	**Coordinate**	
	Latitudine	43.117486
	Longitudine	11.554678
ProGeo Associati	Quota (mslm)	268.0
TIPO DI STAZIONE	**TIPO DI SENSORI**	**TIPO DI ARCHIVIAZIONE**
Sara electronic Instruments SR04S3	3 velocimetri GS11D 4.5 Hz Geospace, LP	Norebook Asus X509J
NOME FILE		NUMERO PUNTO DI MISURA
MT_20210623_150919.SAF		1
AMPLIFICAZIONE	**FREQ. DI CAMPIONAMENTO (Hz)**	**DURATA DELLA REGISTRAZIONE (SEC)**
74 nV/count	300	1200
CONDIZIONI METEO	VENTO	no
	PIOGGIA	no
	TEMPERATURA	34°C
	altre osservazioni	
TIPO DI SUOLO	TERRENO	compatto
	LITOLOGIA	sabbioso con ciottoli
	ANTROPICO	no
	SUOLO	asciutto
ACCOPPIAMENTO ARTIFICIALE SENSORE SUOLO	NO	
DENSITA' DI EDIFICI NELLE VICINANZE	scarsa	
TRANSIENTI	nessuno	DISTANZA DALLA STAZIONE
auto	no	
camion	no	
persone a piedi	no	
altro		
SORGENTE DI RUMORE MONOCROMATICO		
PRESENZA DI STRUTTURE VICINE	ALTEZZA	DISTANZA DALLA STAZIONE
OSSERVAZIONI	allevamento	



È individuabile un picco di ampiezza 1,6 ad una frequenza di circa 1,3 Hz.

Si riportano di seguito il report dei risultati e la significatività secondo i criteri SESAME:

Dataset: MT_20210623_150919.SAF
Sampling frequency (Hz): 128
Window length (sec): 15
Length of analysed temporal sequence (min): 16.6
Tapering (%): 10

==========

In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 5.3 (±0.9)
Peak HVSR value: 4.7 (±0.8)

=== **Criteria for a reliable H/V curve** ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 5.3 > 0.66667 (OK)
#2. [nc > 200]: 10449 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

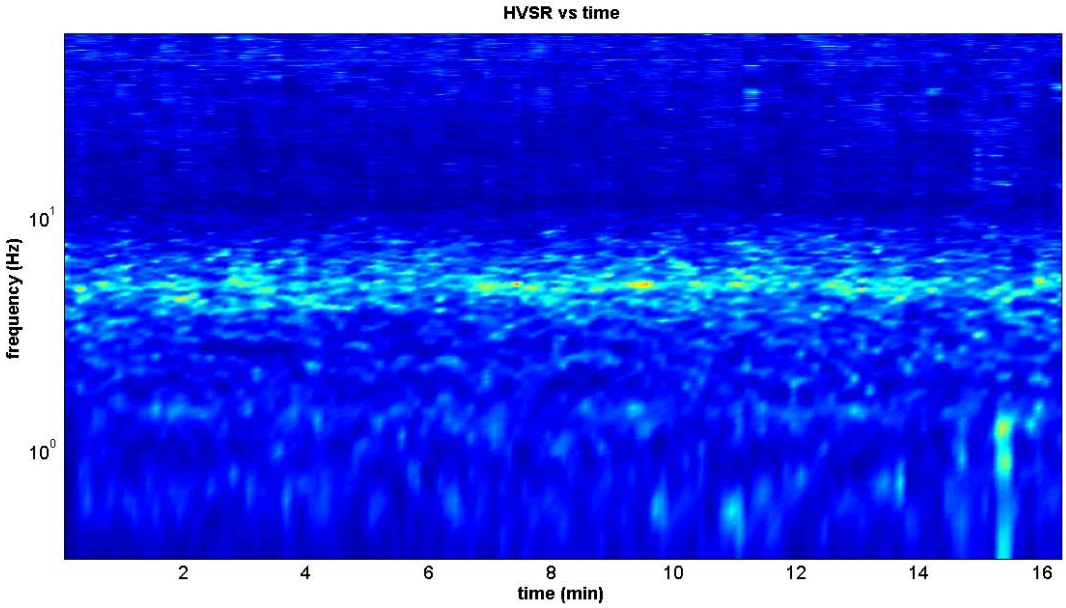
=== **Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled)** ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 3.7Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 7.2Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 4.7 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 0.939 > 0.266 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.707 < 1.58 (OK)

Infine viene indicata la classificazione (di qualità) delle Misure di H/V secondo Albarello et al. 2010.

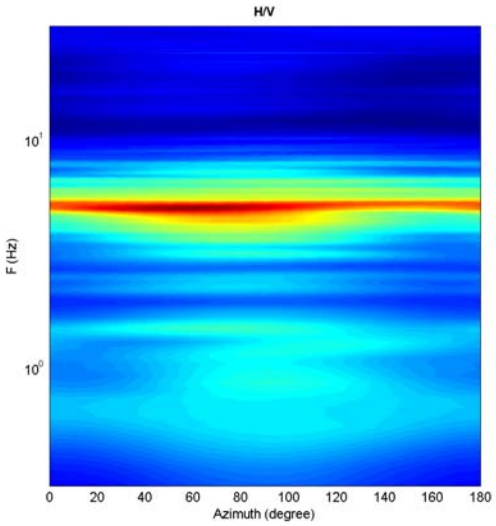
123 Vergelle:

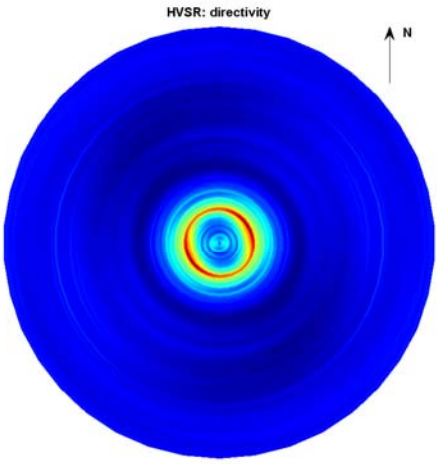
- CLASSE A: H/V affidabile e interpretabile: può essere utilizzata anche da sola.
- Sottoclasse TIPO 1: Presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri di SESAME: possibile risonanza.

1) Stazionarietà rispettata



2) Isotropia rispettata





3) Assenza di disturbi: rispettata
4) Plausibilità fisica: rispettata
5) Robustezza statistica: rispettata
6) Durata: rispettata

SCHEDE DELLE INDAGINI
'STUDI PRECEDENTI'

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

REGIONE TOSCANA

CONFERENZA DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME

Attuazione dell'articolo 11 della Legge 24 giugno 2009, n.77

MICROZONAZIONE SISMICA

Relazione tecnica sulle indagini geofisiche

Regione Toscana

Comune di San Giovanni d'Asso

Regione Toscana Servizio Sismico Regionale Comune di San Giovanni d'Asso (SI)	Soggetto realizzatore GEOLOGICA TOSCANA PROSPEZIONI GEOFISICHE Dott. Geol. Paolo Castellani Dott. Geol. Stefano Nastasi Dott. Geol. Damiano Guarguaglini Dott. Geol. Andrea Castellani Dott.ssa Geol. Annalisa Fontanelli	Data

INDAGINI GEOFISICHE INTEGRATE PER LO STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO LIVELLO NEI CENTRI ABITATI ED ANALISI DELLE CONDIZIONI LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)

§ 1) INTRODUZIONE

1.1) Premessa

Il presente documento riferisce sulle prove geofisiche, di tipo sismico attivo e passivo, condotte per la *redazione degli studi di microzonazione sismica di livello 1 dei centri urbani e per analisi delle condizioni limite per l'emergenza (CLE)* del Comune di San Giovanni d'Asso (SI).

Lo studio di microzonazione sismica (MS) di livello 1 rappresenta un livello propedeutico a successivi studi di MS (livello 2 e 3) e consiste in una raccolta organica e ragionata dei dati di natura geologica, geofisica e geotecnica preesistenti e/o acquisite al fine di suddividere il territorio comunale in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico.

Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), oltre agli elaborati propedeutici come la Carta delle Frequenze Fondamentali dei Depositi, la Carta delle Indagini e la Carta Geologico – Tecnica, eseguite con la finalità di guidare le scelte pianificatorie, nell'ottica di perseguire ed assicurare la riduzione del rischio sismico, evidenziando le criticità e identificando le aree per le quali sono richiesti studi di approfondimento.

GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.
di Damiano Guarguaglini & C.

1.2) Contesto

Le indagini geofisiche integrate, sono state eseguite all'interno del territorio del Comune di San Giovanni d'Asso.

Si rimanda alla Carta delle Indagini per l'inquadramento delle prove sismiche eseguite nelle cinque frazioni oggetto di approfondimento.

1.3) Scopo delle indagini

La caratterizzazione sismica - dinamica del terreno, è stata eseguita attraverso prove geofisiche integrate e complementari fra loro, di cui:

- *Sismica a rifrazione con onde P ed onde SH*, con restituzione secondo tecniche di analisi a rifrazione classica e tomografica, delle velocità Vp e Vs nel sottosuolo;
- *Prove MASW (Multistation Analysis of Surface Waves)*, per determinazione di profili di velocità Vs nel sottosuolo, che hanno permesso di ottenere la classificazione del sottosuolo ai sensi della vigente normativa NCT 2008 *"Norme Tecniche per le Costruzione DM 14/01/2008" ;*
- *Prove ESAC (Extended Spatial AutoCorrelation)* per determinazione di profili di velocità Vs nel sottosuolo;
- *Prospezioni geofisiche con acquisizione ed analisi dei microtremori (HVSR)*, e con processo di inversione e interpretazione secondo la metodologia di analisi del rapporto spettrale H/V o di Nakamura, per determinare l'eventuale comportamento amplificativo del terreno.

1.4) Scelta delle zone oggetto delle indagini

Le indagini sono state effettuate nel comprensorio del Comune di San Giovanni d'Asso (SI); nella tabella seguente si evidenziano le zone in cui sono state effettuate e la tipologia delle indagini stesse:

ID_misura	Area
HVSR 1	SAN GIOVANNI D'ASSO
HVSR 2	
HVSR 3	
HVSR 4	
HVSR 5	
HVSR 6	
HVSR 7	
HVSR 8	
HVSR 9	
HVSR 10	
HVSR 11	
HVSR 12	
HVSR 13	
HVSR 14	
HVSR 15	
HVSR 16	
HVSR 17	
HVSR 18	
SR_1	
SR_2	
SR_3	
SR_4	
ESAC_1	
ESAC_2	
ESAC_3	
ESAC_4	
ESAC_5	
ESAC_6	
ESAC_11	
ESAC_12	
MASW_1	
MASW_2	
MASW_3	
MASW_4	
MASW_5	
MASW_6	

HVSR 19	**MONTISI**
HVSR 20	
HVSR 21	
HVSR 22	
HVSR 23	
HVSR 24	
HVSR 25	
HVSR 26	
HVSR 27	
HVSR 28	
HVSR 29	
HVSR 30	
HVSR 31	
HVSR 32	
HVSR 33	
HVSR 34	
ESAC_7	
ESAC_8	
MASW_7	
MASW_8	
HVSR 40	**LUCIGNANO D'ASSO**
HVSR 41	
HVSR 42	
HVSR 43	
HVSR 44	
ESAC_10	
MASW_10	
HVSR 35	**MONTERONGRIFFOLI**
HVSR 36	
HVSR 37	
HVSR 38	
HVSR 39	
SR_5	
ESAC_9	
MASW_9	
MASW_11	

1.5) Descrizione dei contenuti della relazione

La presente relazione illustrerà la metodologia di acquisizione, la strumentazione utilizzata, le tecniche e le modalità di inversione/interpretazione, oltre ad evidenziare i risultati ottenuti con la campagna di prospezione geofisica sismica integrata, a supporto della caratterizzazione sismica del sottosuolo relativamente alle diverse aree di indagine.

Dopo un quadro descrittivo delle tecniche di indagine, riportate nel Capitolo 2 ("*Caratterizzazione sismica"*), si riportano le modalità di interpretazione e analisi dei dati acquisiti ed i risultati, di cui al Capitolo 3 ("*Elaborazione dati e risultati*").

Il documento è poi completato con un allegato contenente:

- ALLEGATI GRAFICI, in cui sono riportati in dettaglio i dati acquisiti, la loro elaborazione ed i risultati ottenuti.

§ 2) CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Ai fini di una completa caratterizzazione sismica delle aree oggetto di indagine, i dati sono stati acquisiti secondo modalità che hanno permesso l'inversione ed interpretazione sequenziale e correlata, secondo diverse tecniche di cui:

1. ***Sismica a rifrazione e tomografia sismica*** *con restituzione di sismostrati secondo metodi classici di elaborazione a rifrazione, Plus-Minus, Wavefront e CMP "Intercept Time Refraction", e profilo tomografico 2D delle onde di compressione* ***Vp****;*
2. ***Sismica a rifrazione e tomografia sismica*** *con restituzione di sismostrati secondo metodi classici di elaborazione a rifrazione, Plus-Minus, Wavefront e CMP "Intercept Time Refraction", e profilo tomografico 2D delle onde di taglio* ***SH****;*
3. **Tecnica MASW** (Multichannel Analysis of Surface Waves) che sono una derivazione delle tecniche SASW (Spectral Analysis of Surface Waves) che si basano sull'elaborazione delle proprietà spettrali delle onde di superficie per la costruzione di un modello monodimensionale verticale di velocità di propagazione delle onde di taglio Vs;

4. **Tecnica ESAC** (Extended Spatial AutoCorrelation method) è una generalizzazione del metodo ReMi finalizzata alla determinazione delle velocità di propagazione delle onde superficiali presenti nel campo delle vibrazioni ambientali alle varie frequenze;
5. **Acquisizione ed analisi dei microtremori**, con processo di inversione e interpretazione secondo la metodologia di analisi del rapporto spettrale H/V o di Nakamura, per la classificazione del sottosuolo ai sensi dalla vigente normativa, NTC 2008, e determinare l'eventuale comportamento amplificativo del terreno.

2.1) Sismica a rifrazione

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo, per cui nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P o "di compressione e dilatazione") o trasversali (onde SH o "di taglio") per determinare spessori e andamento dei livelli presenti.

La tecnica di indagine consiste nel generare un'onda sismica di compressione o di taglio nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza o di maglio, esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da detta onda a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino ai sensori di rilevazione (geofoni) secondo le leggi di rifrazione dell'ottica (Legge di Snell), nel rifrangendosi sulle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente.

La rifrazione si basa sull'analisi, secondo diversi modelli dei primi arrivi rispetto a geofoni posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, per ricostruire una serie di curve tempo-distanza (dromocrone).

Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde elastiche longitudinali (Vp) o trasversali (Vs) dei mezzi attraversati ed il loro spessore.
La velocità di propagazione delle onde elastiche nel suolo è compresa tra larghi limiti.

Per lo stesso tipo di materiale, può variare in funzione di numerosi parametri quali il grado di alterazione, di fessurazione e/o di fratturazione per i materiali litoidi, ed in funzione dello stato di consistenza/addensamento, grado di saturazione, per i materiali granulari e fini.

Sensibili differenze si possono avere, anche con riferimento all'assetto morfologico rispetto alle velocità rilevate lungo i piani di strato e quelle rilevate perpendicolarmente a questi.

Inoltre la velocità delle onde P compressionali, rispetto alle SH trasversali, è fortemente influenzata dalla presenza di eventuale acquifero e/o dal grado di saturazione.

Questo comporta che anche litotipi differenti possano avere uguali velocità delle onde sismiche compressionali (ad esempio roccia fortemente fratturata e materiale detritico saturo con velocità Vp dell'ordine di 1400÷1700 m/sec), per cui non necessariamente l'interpretazione sismostratigrafica corrisponderà con la reale situazione geologico - stratigrafica.

2.2) Tomografia sismica in onde P e SH

La tomografia sismica, per raggi diretti, è una tecnica d'indagine che permette l'individuazione di anomalie nella velocità di propagazione delle onde sismiche con un potere risolutivo nettamente superiore ad altri metodi, offrendo la possibilità della ricostruzione, con elevato grado di qualità, di anomalie stratigrafiche anche particolarmente complesse non risolvibili con differenti tecniche d'indagine.

Per la realizzazione di immagini tomografiche è necessario utilizzare un maggior numero di sorgenti di energizzazione e di punti di ricezione delle onde sismiche, che permettano una distribuzione dei raggi sismici omogenea e con una densità che viene predefinita in funzione del "target" da raggiungere.

Le tecniche operative possono essere molto diverse, si può infatti operare:

- a livello del piano di campagna disponendo i ricevitori (geofoni) ed i trasmettitori (punti di scoppio) su linee parallele;
- utilizzando due fori, residui di sondaggi geognostici, (tomografia cross-hole), dove, previo opportuno condizionamento, si alloggiano i ricevitori ed i trasmettitori;

- utilizzando un solo foro (sondaggio sismico tomografico), in cui sono alloggiati i ricevitori, eseguendo una serie di tiri a distanze crescenti dall'imboccatura del foro stesso.

Per il trattamento dei dati per la ricostruzione tomografica dell'immagine si utilizza una suddivisione dell'area di studio in celle elementari, calcolando per ciascuna di queste un valore di velocità congruente con il tempo di tragitto medio relativo ai percorsi dei raggi sismici che le attraversano; la presentazione delle elaborazioni eseguite dà come risultato una mappa della distribuzione delle velocità sismiche in una sezione piana contenente le sorgenti ed i geofoni.

Le classiche prospezioni sismiche si basano sul concetto che le onde acustiche si propagano nei diversi mezzi con velocità differenti.

Generando tali onde in un punto (detto di scoppio) e osservando i loro tempi di arrivo in altri punti predeterminati (detti di registrazione), è possibile ricostruire la distribuzione di velocità e con questa definire dal punto di vista elastico le aree oggetto di studio e individuare anomalie o corpi anomali.

L'applicazione della tecnica tomografica alle misure sismiche permette poi di ricostruire l'andamento di tale caratteristica fisica all'interno di una porzione di spazio non accessibile direttamente e di ottenere come risultati, immagini che visualizzano le non omogeneità incontrate nel mezzo.

Il risultato finale sarà la rappresentazione delle velocità (in m/s) per piani, secondo una scala cromatica prefissata, che in genere va dal blu (basse velocità) al magenta (alte velocità).

Quanto più il mezzo attraversato dal suono è rigido e incomprimibile, tanto maggiore sarà la sua velocità caratteristica.

Valori bassi della velocità mettono in evidenza la variazione negativa delle caratteristiche elastiche e meccaniche, indicando la presenza di un possibile deterioramento della struttura interna.

2.2.1 Strumentazione per sismica a rifrazione e tecnica tomografica

Le misure sono state effettuate con strumento combinato PASI MOD.16SG24-N corredato da 24 geofoni a 10 Hz ad asse verticale per le acquisizioni in onde P e 24 geofoni a 10 Hz ad asse orizzontale per le acquisizioni in onde SH.

I geofoni verticali e orizzontali sono stati posizionati in corrispondenza della medesima progressiva metrica.

I profili sismici sono stati eseguiti a mezzo di energizzazione artificiale del terreno, battendo una mazza da 11 Kg su una piastra in alluminio tramite un argano artigianale.

Sono state scelte nove posizioni di battuta, due esterne sinistre, cinque centrali e due esterne destre così come previsto dalle linee guida VEL della Regione Toscana.

2.3) Tecnica MASW

Il principio ispiratore della tecnica MASW è il carattere dispersivo delle onde di Rayleigh e di Love quando queste si propagano in un mezzo stratificato.

La dispersione consiste nella variazione della velocità di fase a diverse frequenze, con l'aumento della lunghezza d'onda (abbassamento di frequenza) la profondità coinvolta dalla propagazione dell'onda è via via maggiore.

È quindi possibile, impiegando onde di un certo intervallo di frequenza, caratterizzare le proprietà acustiche dei terreni sino ad una certa profondità.

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali.

Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga.

Questa proprietà si chiama dispersione.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali.

La costruzione di un profilo verticale di velocità delle onde di taglio (Vs), ottenuto dall'analisi delle onde piane della modalità fondamentale delle onde di Rayleigh è una delle pratiche più comuni per utilizzare le proprietà dispersive delle onde superficiali.

Questo tipo di analisi fornisce i parametri fondamentali comunemente utilizzati per valutare la rigidezza superficiale, una proprietà critica per molti studi geotecnici.

L'intero processo comprende tre passi successivi:

- L'acquisizione delle onde superficiali (ground roll);
- la costruzione di uno spettro di velocità (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza);
- l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs.

Per ottenere un profilo Vs bisogna produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore.

Una molteplicità di tecniche diverse sono state utilizzate nel tempo per ricavare la curva di dispersione, ciascuna con i suoi vantaggi e svantaggi, in quanto l'inversione di tale curva viene realizzata iterativamente, utilizzando la curva di dispersione misurata come riferimento sia per la modellazione diretta che per la procedura ai minimi quadrati.

I valori preliminari per il rapporto di Poisson e per la densità sono necessari per ottenere il profilo verticale Vs dalla curva di dispersione e vengono solitamente stimati utilizzando misure prese in loco o valutando le tipologie dei materiali.

Le onde superficiali riverberate (back scattered) possono essere prevalenti in un sismogramma multicanale, se in prossimità delle misure sono presenti discontinuità orizzontali quali fondazioni e muri di contenimento.

Le ampiezze relative di ciascuna tipologia di rumore generalmente cambiano con la frequenza e la distanza dalla sorgente.

Ciascun rumore, inoltre, ha diverse velocità e proprietà di attenuazione che possono essere identificate sulla registrazione multicanale grazie all'utilizzo di modelli di coerenza e in base ai tempi di arrivo e all'ampiezza di ciascuno.

La scomposizione di un campo di onde registrate in un formato a frequenza variabile consente l'identificazione della maggior parte del rumore, analizzando la fase e la frequenza in funzione della distanza dalla sorgente.

La scomposizione può essere quindi utilizzata in associazione con la registrazione multicanale per minimizzare il rumore durante l'acquisizione.

La scelta dei parametri di elaborazione così come del miglior intervallo di frequenza per il calcolo della velocità di fase, può essere fatto con maggior accuratezza utilizzando dei sismogrammi multicanale.

Una volta scomposto il sismogramma, un'opportuna misura di coerenza applicata nel tempo e nel dominio della frequenza può essere utilizzata per calcolare la velocità di fase rispetto alla frequenza.

La velocità di fase e la frequenza sono le due variabili (x; y), il cui legame costituisce la curva di dispersione.

E' anche possibile determinare l'accuratezza del calcolo della curva di dispersione analizzando la pendenza lineare di ciascuna componente di frequenza delle onde superficiali in un singolo sismogramma.

In questo caso la prova MASW permette la miglior registrazione e separazione ad ampia banda ed elevati rapporti S/N.

Un buon rapporto S/N assicura accuratezza nel calcolo della curva di dispersione, mentre l'ampiezza di banda migliora la risoluzione e la possibile profondità di indagine del profilo Vs di inversione.

Le onde di superficie sono facilmente generate da una sorgente sismica quale, ad esempio, una mazza battente.

In particolare l'analisi MASW è stata realizzata con il seguente tipo di acquisizione:

- **acquisizione ZVF** ossia con energizzazione verticale e acquisizione con geofoni verticali per l'analisi MASW della componente verticale delle onde di Rayleigh;

2.3.1 Strumentazione per sismica MASW

Le misure MASW sono state effettuate con strumento combinato PASI MOD.16SG24-N corredato da 12 geofoni a 4,5 Hz.

I profili sismici sono stati eseguiti energizzando artificialmente il terreno e registrando le vibrazioni prodotte mediante captatori, denominati geofoni, collegati ad un ricevitore (sismografo) attraverso un cavo multipolare.

I 12 geofoni, con frequenza minima di soglia di 4,5 Hz, sono stati posizionati ad una distanza definita l'uno dall'altro così da coprire una distanza orizzontale predeterminata.

L'energizzazione è avvenuta battendo una mazza da 11 Kg su una piastra in alluminio; al momento della battuta vengono generate artificialmente onde sismiche nel terreno ed ha inizio la registrazione (*trigger*) con campionamento costante e predeterminato del segnale da parte dei geofoni.

Per ogni scoppio abbiamo utilizzato la metodologia dello *stacking* che consiste nel ripetere più volte le misurazioni al fine di amplificare l'ampiezza del segnale sismico ed ottenere quindi sismogrammi di più facile lettura.

2.4) Metodo ESAC

Si tratta di una procedura sperimentale per la determinazione del profilo di velocità delle onde S nel sottosuolo a partire da misure di vibrazioni ambientali condotte con geofoni verticali posizionati con una geometria conosciuta (antenna sismica o seismic array).

In particolare, la procedura è finalizzata alla determinazione delle velocità di propagazione delle onde superficiali presenti nel campo delle vibrazioni ambientali alle varie frequenze di vibrazione ("curve di dispersione").

Questa informazione verrà poi utilizzata all'interno di una procedura di inversione per dedurre il profilo di velocità delle onde S nel sottosuolo nell'ipotesi che questo sia costituito da una pila di strati orizzontali sovrapposti ed omogenei al loro interno.

Il metodo ESAC (Extended Spectral AutoCorrelation method) è frutto di una idea sviluppata inizialmente da Aki (1957).

Secondo Aki, il campo d'onda delle vibrazioni ambientali può essere rappresentato come la combinazione lineare di onde piane di diverse frequenze e con fase ed ampiezza casuale che si muovono sul piano orizzontale e che provengono da direzioni differenti.

Aki dimostrò che, sebbene ogni serie temporale dedotta dalla registrazione di questo campo d'onde in un punto abbia un carattere stocastico, due registrazioni effettuate in punti diversi mostrino delle "somiglianze" (in senso statistico) e che da queste sia possibile dedurre informazioni sulle velocità di fase delle diverse onde misurate nelle due posizioni.

Queste somiglianze sono rivelate dall'andamento di una funzione di correlazione φ.

Dato che la stima della correlazione fra le due serie di registrazioni è effettuata senza tenere conto di alcuno sfasamento temporale, la funzione φ è detta di autocorrelazione.

Aki dimostrò che sotto condizioni molto generali (in particolare che le onde siano tutte fra loro indipendenti e che le direzioni di provenienza siano distribuite con probabilità uniforme attorno ai due geofoni) la funzione di autocorrelazione relativa alla componente verticale delle vibrazioni misurate in due posizioni ha la forma di una funzione di Bessel di ordine 0 e dipende solo dalla loro distanza relativa.

Per una data frequenza vengono calcolate le diverse funzioni di autocorrelazione per tutte le distanze relative alle diverse coppie di sensori.

La velocità di fase viene determinata in modo da riprodurre al meglio l'andamento osservato della funzione di correlazione in funzione della distanza Δr.

2.4.1 Strumentazione per sismica per ESAC

I dati sono stati acquisiti con strumento combinato PASI MOD.16SG24-N corredato da 12 geofoni verticali a 4,5 Hz disposti ad L con lunghezza di acquisizione poco superiore ai venti minuti.

Le distanze tra i vari geofoni sono state scelte variabili per avere la massima correlazione tra le varie coppie di geofoni e per essere sicuri di avere la massima penetrazione possibile se in presenza di una coltre alterata di copertura.

2.5) Caratterizzazione sismica con microtremori - HVSR o Nakamura

Il metodo dei rapporti spettrali H/V (rapporto fra gli spettri di ampiezza delle componenti orizzontali rispetto a quelle verticali del moto del suolo) o metodo di Nakamura (Nakamura, 1989) è stato utilizzato in modo intensivo per stimare le frequenze di risonanza del sito in esame.

Esso è stato applicato in diversi campi d'indagine, quali la zonazione sismica in aree urbane (Lachet et al., 1996), lo studio dei bacini sedimentari (Al Yuncha & Luzon, 2000) e lo studio delle frequenze di risonanza delle strutture abitative (Mucciarelli & Monachesi, 1998; Mucciarelli et al., 2001; Nakamura et al., 2000).

L'ampio uso di tale metodologia ha evidenziato nelle diverse applicazioni numerosi punti di dibattito nell'ambito della comunità scientifica.

L'aspetto comune che può essere dedotto dai lavori presenti in letteratura è che la tecnica di Nakamura è in grado di stimare la frequenza di risonanza del sito in esame ma non è affidabile per la stima assoluta dell'amplificazione del moto del suolo (Mucciarelli et al., 2001).

Inoltre i numerosi lavori riguardanti l'applicazione del metodo H/V offrono spiegazioni non univoche circa alcune importanti assunzioni del metodo, quali la composizione del campo d'onda analizzato, le condizioni di registrazione del rumore sismico e la procedura di "pre - processing" dei dati di rumore.

Per l'utilizzo di tale metodo si assume che gli strati soffici siano piani e paralleli e che la componente verticale del moto non subisca amplificazioni all'interfaccia substrato sismico – strato soffice.

2.5.1 Strumentazione per microtremori

I dati sono stati acquisiti tramite un geofono tridimensionale a 4,5 Hz scegliendo 44 postazioni di misura all'interno delle aree da analizzare e misurando per ognuna di esse i microtremori per un tempo di circa 27 minuti.

Dopo aver posizionato il geofono tridimensionale in piano e allineato i suoi assi orizzontali con le direzioni nord - sud e est - ovest, abbiamo scelto come tempo di campionamento 2 msec ovvero una frequenza di campionamento di 500 Hz.

La durata di ciascuna registrazione è stata di circa 27 minuti acquisendo così circa 819.000 campioni.

§ 3) Elaborazione dati e risultati

3.1) Elaborazione dei dati sismici con metodo a rifrazione

Le tracce acquisite sono state opportunamente filtrate utilizzando il programma *Pickwin 3.14* della *OYO Corporation:* in particolare è stato eseguito un filtraggio passa basso (250 Hz) per eliminare le componenti in alta frequenza; quindi sono state inserite le coordinate di ogni geofono rispetto all'origine di riferimento.

Visualizzate le tracce dei 24 geofoni abbiamo effettuato, con l'ausilio del software sopra menzionato, il *picking* dei primi arrivi delle onde P ed SH per ciascuno dei 9 scoppi.

La discreta silenziosità vibrazionale ha consentito la registrazione dei segnali con chiarezza ed univocità del dato.

I dati relativi ai tempi dei primi arrivi delle onde P ed SH a ciascun geofono e le relative distanze dei geofoni dai punti di scoppio sono poi stati utilizzati per tracciare le traveltime su grafici distanza/tempo.

Lanciato il programma *Plotrefa_ee 2.73* della *OYO Corporation*, abbiamo inserito i dati topografici del profilo investigato e dopo la scelta del tipo di interpretazione da utilizzare (metodo G.R.M. – *Time Term*) sono state scelte le porzioni di traveltime a eguale velocità.

3.2) Elaborazione dei dati sismici con tecnica tomografica

Le tracce acquisite sono state opportunamente filtrate utilizzando il programma *Pickwin 3.14* della *OYO Corporation:* in particolare è stato eseguito un filtraggio passa basso (250 Hz) per eliminare le componenti in alta frequenza; quindi sono state inserite le coordinate di ogni geofono rispetto all'origine di riferimento.

Visualizzate le tracce dei 24 geofoni abbiamo effettuato, con l'ausilio del software sopra menzionato, il *picking* dei primi arrivi delle onde P ed SH per ciascuno dei 9 scoppi.

La discreta silenziosità vibrazionale ha consentito la registrazione dei segnali con chiarezza ed univocità del dato.

I dati relativi ai tempi dei primi arrivi delle onde P ed SH a ciascun geofono e le relative distanze dei geofoni dai punti di scoppio sono poi stati utilizzati per tracciare le traveltime su grafici distanza/tempo.

Lanciato il programma *Plotrefa_ee 2.73* della *OYO Corporation*, abbiamo inserito i dati topografici del profilo investigato dopodiché è stata avviata la procedura tomografica in automatico, scegliendo le condizioni al contorno più attinenti possibili al contesto geologico e stratigrafico dell'area.

Dopo l'inversione è stata nostra cura controllare il *fitting* tra le dromocrone sperimentali e quelle calcolate.

3.3) Elaborazione dei dati sismici MASW

Le tracce acquisite sono state elaborate attraverso il software di calcolo *winMASW Academy 6.1* (Eliosoft Geophysical Software).

E' stata quindi caricata la registrazione e verificato lo spettro di velocità.

GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.
di Damiano Guarguaglini & C.

Abbiamo quindi generato curve di dispersione artificiali da un modello sismostratigrafico immesso manualmente e progressivamente migliorato per far coincidere le curve di dispersione per i vari modi con lo spettro di velocità risultato dall'analisi.

E' stato eseguito poi il ripasso grafico dei massimi dello spettro di velocità (***picking***) così da ottenere dei binomi velocità – frequenza anche attraverso l'ausilio della curva di dispersione effettiva scaturita dall'inversione ESAC.

La fase successiva ha interessato l'inversione analitica di questi dati considerando come modello di partenza quello calcolato precedentemente in maniera manuale.

E' stato altresì verificato che il modello sismostratigrafico fosse compatibile con l'analisi HVSR effettuata in corrispondenza o in prossimità delle stese sismiche (MASW e ESAC), producendo così un'inversione "*robusta*".

Il metodo d'inversione della curva di dispersione è basato su una tecnica di approssimazione particolarmente sofisticata (algoritmi genetici), che comunque non richiede necessariamente modelli di partenza.

Lanciata l'inversione il programma ha ricercato il modello medio e il modello migliore, tra i vari possibili nello spazio di ricerca che abbiamo precedentemente fissato.

La scelta dello spazio di ricerca è stata effettuata in modo oculato tenendo conto delle caratteristiche geologiche dell'area.

3.4) Elaborazione dei dati tecnica ESAC

I sismogrammi ottenuti sono stati opportunamente elaborati con il software WinMasw Academy distribuito dalla ditta Eliosoft.

In particolare, dopo una visione generale delle registrazioni, è stato scelto l'intervallo di frequenze sul quale eseguire l'elaborazione.

E' stata poi generata la curva di dispersione effettiva utilizzata nell'inversione MASW per ottenere la massima penetrazione possibile degli strati.

GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.
di Damiano Guarguaglini & C.

3.5) Elaborazione dei dati microtremori - HVSR

I sismogrammi ottenuti sono stati opportunamente elaborati con il software WinMasw Academy 6.1 distribuito dalla ditta Eliosoft.

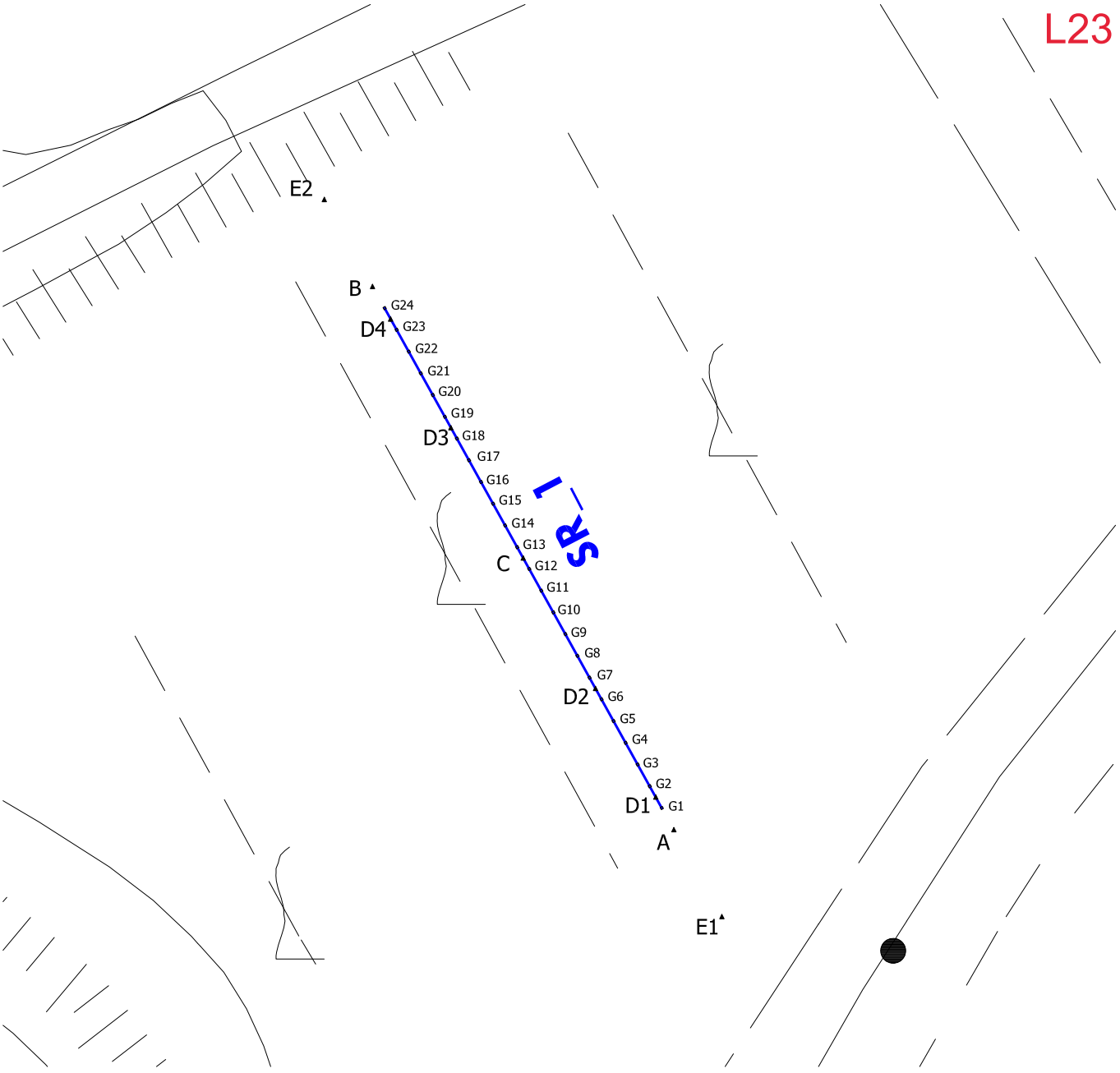
In particolare, dopo una visione generale delle registrazioni, sono state scelte le finestre temporali sulle quali eseguire i rapporti H/V.

E' stato scelto di usare finestre temporali variabili con ***t*** compreso tra 20 e 40 secondi dopo aver rimosso i possibili rumori antropici locali in modo da captare frequenze di risonanza minime dell'ordine di 0,5 Hz (se esistenti).

Inoltre il software è stato settato in modo da evitare fenomeni di triggering sul dato di campagna e ottenere uno smoothing triangolare al 5 - 15% dei risultati finali.

Negli allegati sono mostrate le curve H/V con il grafico della persistenza, della stazionarietà e dei criteri del progetto SESAME.

L23



Scala 1:1.000

PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE (SR_1) CON ONDE P E SH

◦ G1	POSIZIONE GEOFONO
E1▲	TIRO ESTERNO SINISTRO
E2▲	TIRO ESTERNO DESTRO
A▲	TIRO ESTREMO SINISTRO
B▲	TIRO ESTREMO DESTRO
C▲	TIRO CENTRALE
D1-D2▲	TIRI INTERMEDI SINISTRI
D3-D4▲	TIRI INTERMEDI DESTRI

SR_1 LINEA SISMICA SR_1

N
W E
S

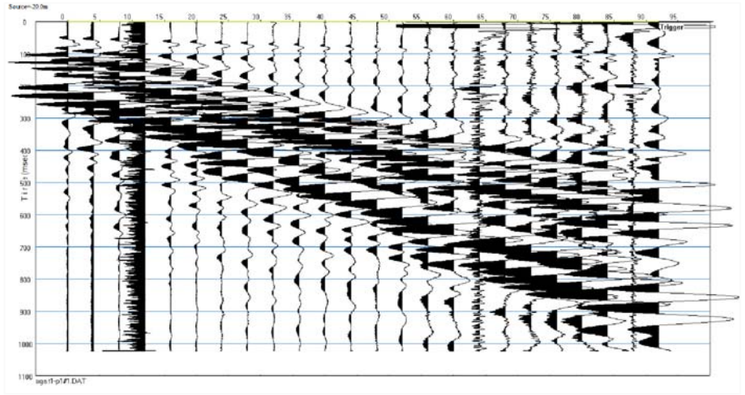
Linea sismica a rifrazione SR_1																								
Geofoni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Distanza Progressiva (m)	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92
Distanza Parziale (m)	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Quota (m slm)	272	272,05	272,09	272,14	272,18	272,23	272,27	272,32	272,36	272,41	272,45	272,5	272,54	272,59	272,63	272,68	272,72	272,77	272,81	272,86	272,9	272,95	272,99	273

Linea sismica SR_1				
	Coordinate Gauss Boaga		Coordinate WGS84-UTM33N	
	Geofono N.1 (G1)	Geofono N.24 (G24)	Geofono N.1 (G1)	Geofono N.24 (G24)
X (m)	1710274,3	1710229,7	222362,8	222324,1
Y (m)	4780641,6	4780722,1	4783042,9	4783126,3

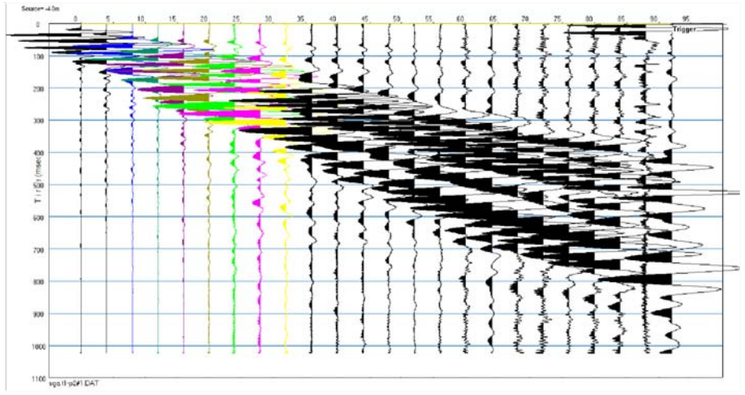
	Punti di energizzazione linea sismica SR_1								
	E1 Esterno Sx	A Estremo Sx	D1 Intermedio Sx	D2 Intermedio Sx	C Centrale	D3 Intermedio Dx	D4 Intermedio Dx	B Estremo Dx	E2 Esterno Dx
Onde P	sga t1-p1#1	sga t1-p2#1	sga t1-p3#1	sga t1-p4#1	sga t1-p5#1	sga t1-p6#1	sga t1-p7#1	sga t1-p8#1	sga t1-p9#1
Onde SH	sga t1_SH1	sga t1_SH2	sga t1_SH3	sga t1_SH4	sga t1_SH5	sga t1_SH6	sga t1_SH7	sga t1_SH8	sga t1_SH9
Posiz. dal geof. N.1 (m)	-20	-4	2	22	46	70	90	96	112
Quota (m slm)	271,8	271,9	272,03	272,25	272,52	272,79	273	273,2	273,8

LINEA SISMICA SR_1
REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE P

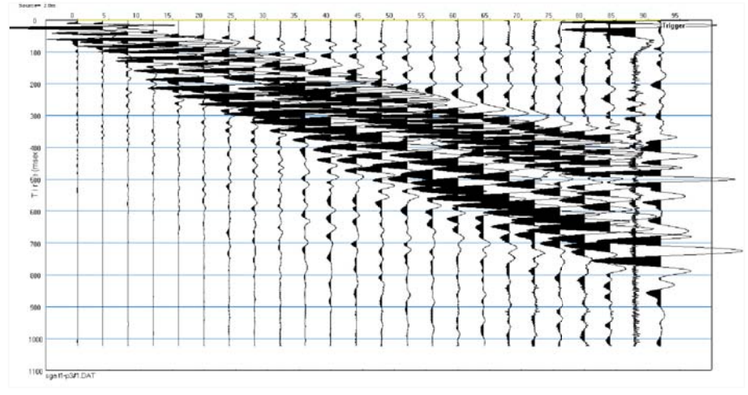
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



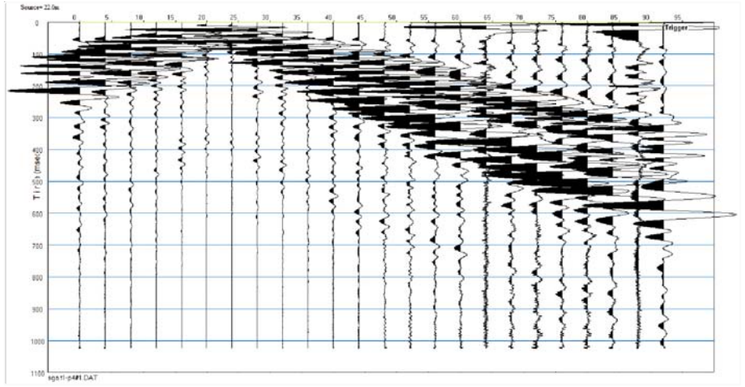
TIRO ESTREMO SINISTRO A



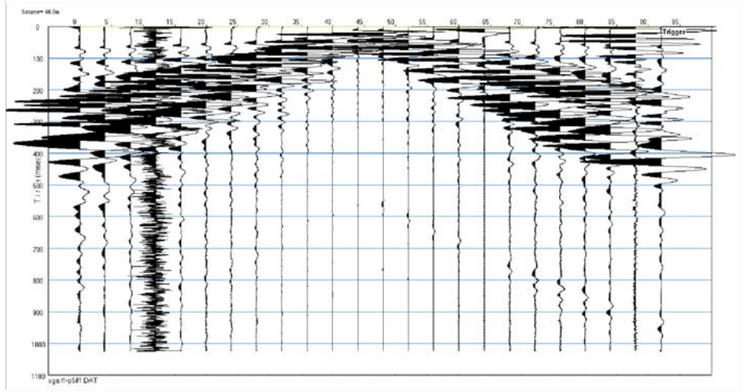
TIRO INTERMEDIO D1



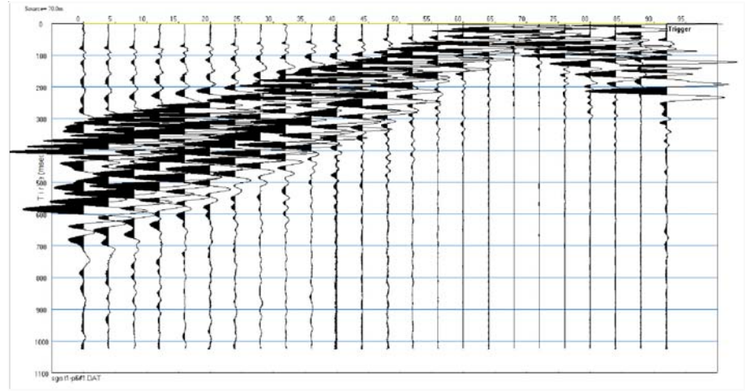
TIRO INTERMEDIO D2



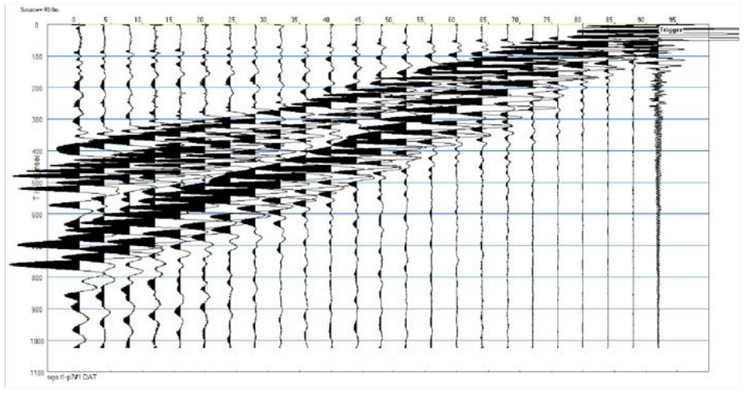
TIRO CENTRALE C



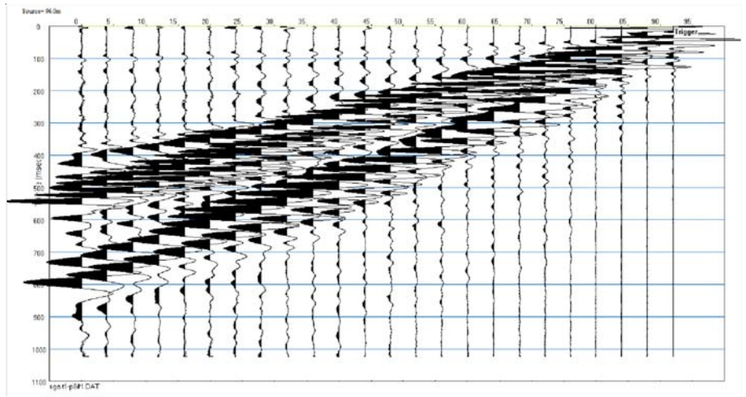
TIRO INTERMEDIO D3



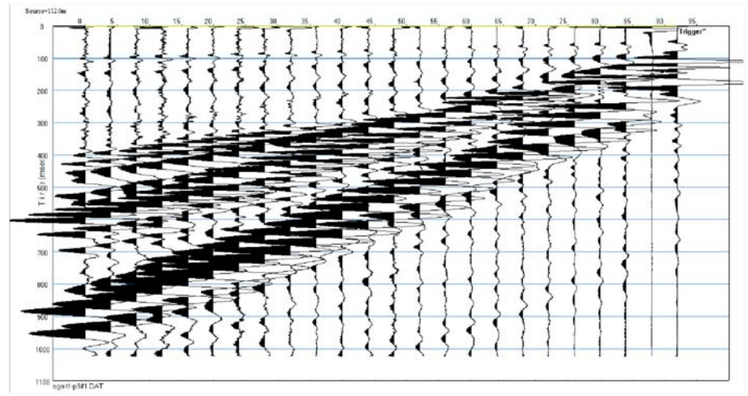
TIRO INTERMEDIO D4



TIRO ESTREMO DESTRO B

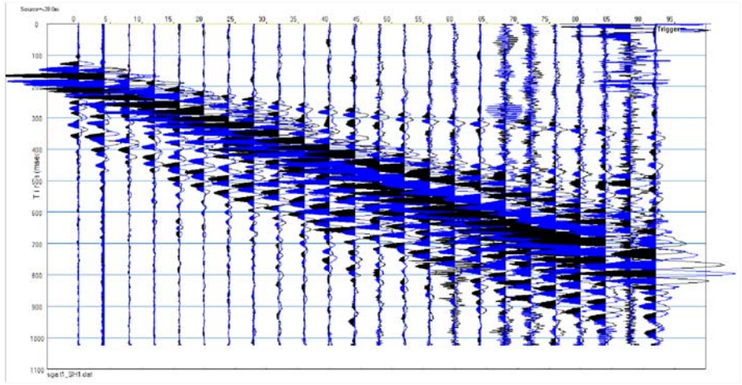


TIRO ESTERNO DESTRO E2

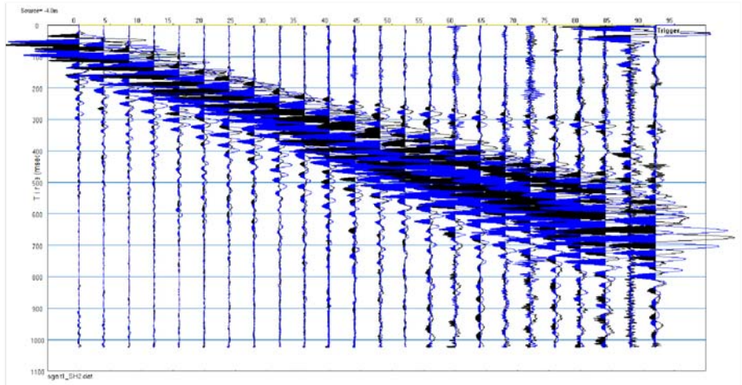


LINEA SISMICA SR_1
REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE SH

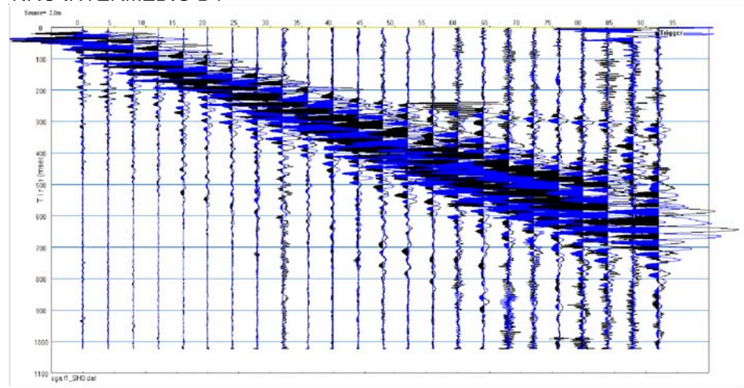
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



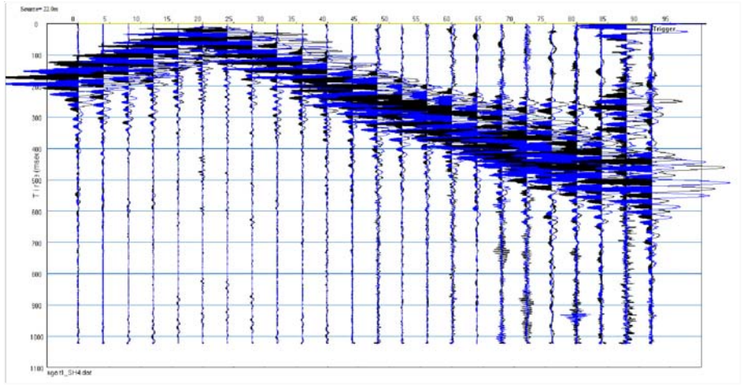
TIRO ESTREMO SINISTRO A



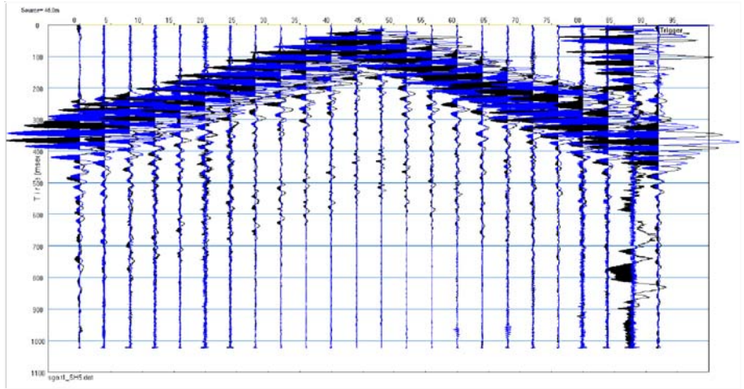
TIRO INTERMEDIO D1



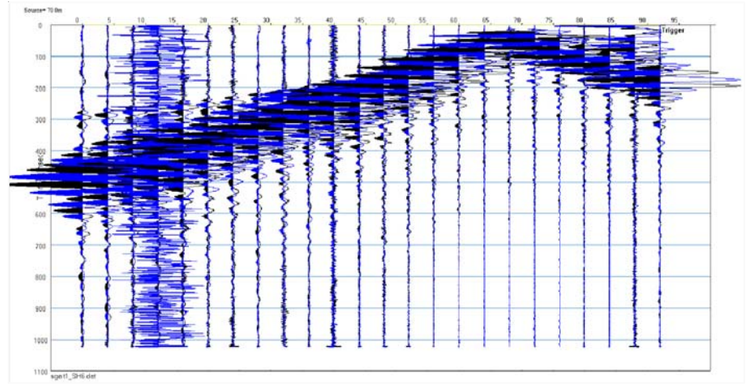
TIRO INTERMEDIO D2



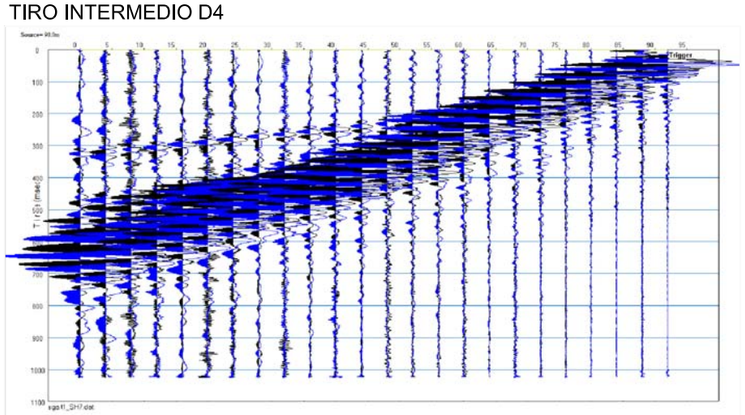
TIRO CENTRALE C



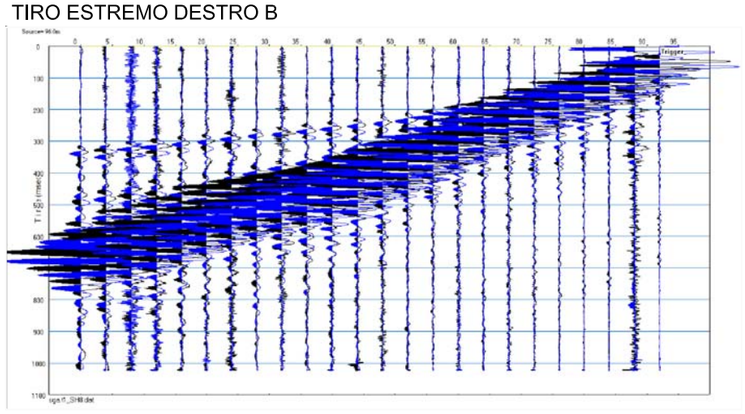
TIRO INTERMEDIO D3



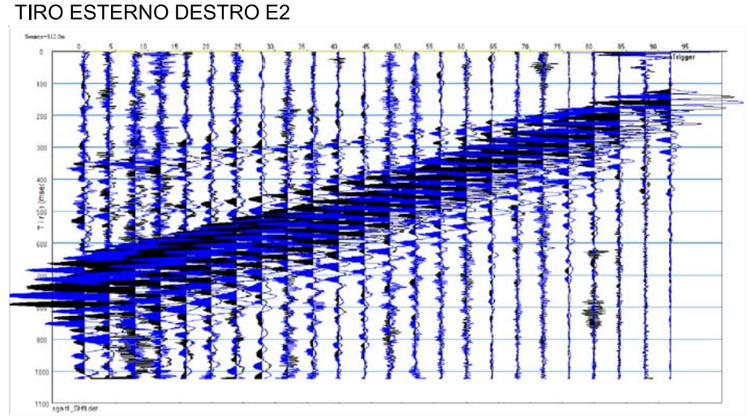
TIRO INTERMEDIO D4



TIRO ESTREMO DESTRO B



TIRO ESTERNO DESTRO E2



LINEA SISMICA SR_1
TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE P

SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth
E1	271.8	-20.00	0.00	0.00
A	271.9	-4.00	0.00	0.00
D1	272.02	2.00	0.00	0.00
D2	272.25	22.00	0.00	0.00
C	272.52	46.00	0.00	0.00
D3	272.79	70.00	0.00	0.00
D4	272.99	90.00	0.00	0.00
B	273.2	96.00	0.00	0.00
E2	273.8	112.00	0.00	0.00

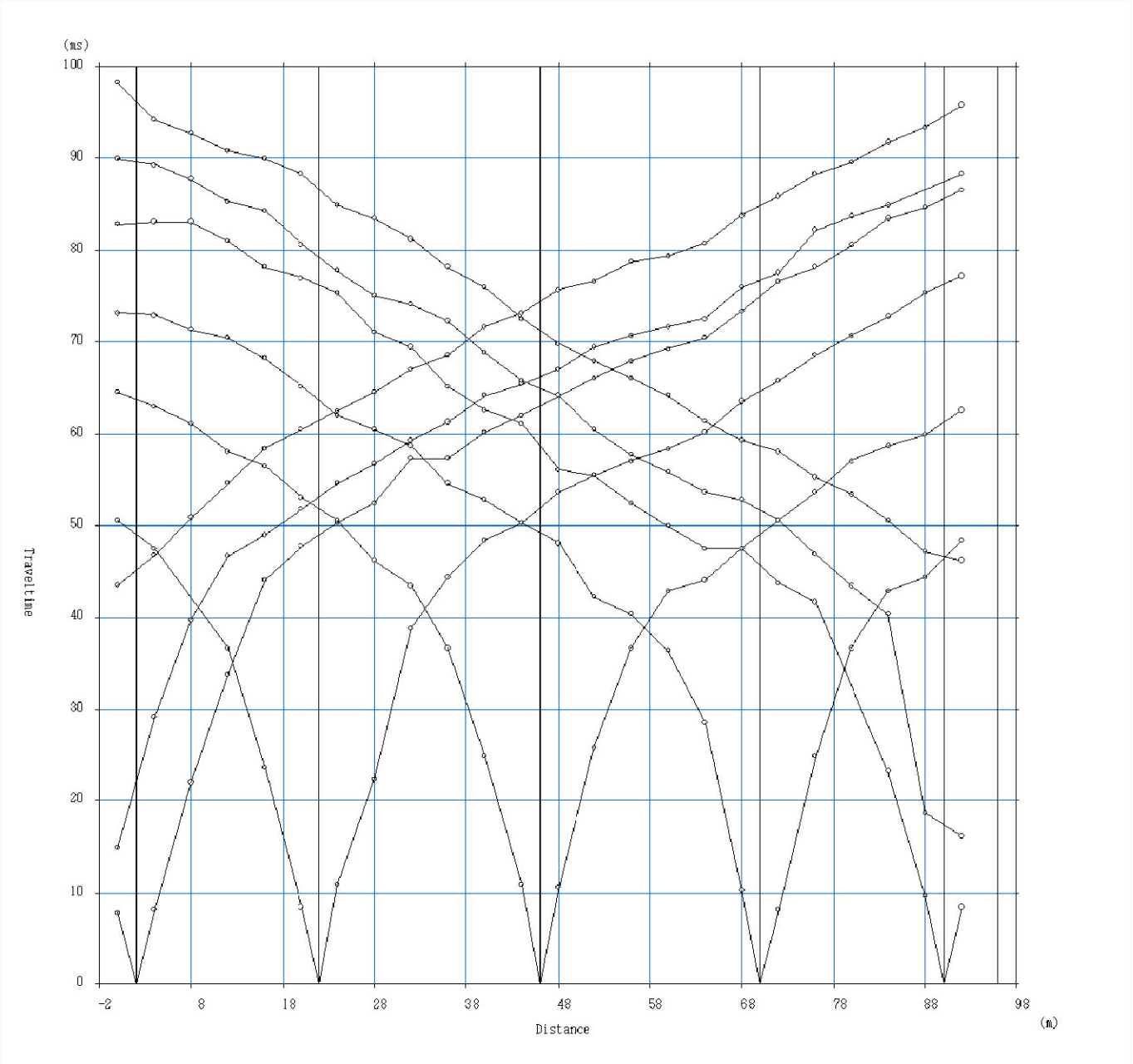
Geo	Elev	X-loc	Y-Loc		E1	A	D1	D2	C	D3	D4	B	E2
1	272.00		0.00	0.00	43.50 1	14.92 1	7.81 1	50.57 1	64.53 1	73.13 1	82.79 1	89.90 1	98.24 1
2	272.05		4.00	0.00	46.75 1	29.15 1	8.16 1	47.50 1	62.95 1	72.87 1	83.05 1	89.28 1	94.20 1
3	272.09		8.00	0.00	50.83 1	39.68 1	22.04 1	0.00 -1	61.10 1	71.29 1	83.05 1	87.70 1	92.71 1
4	272.14		12.00	0.00	54.61 1	46.68 1	33.80 1	36.61 1	58.03 1	70.41 1	80.94 1	85.25 1	90.78 1
5	272.18		16.00	0.00	58.41 1	48.99 1	44.07 1	23.62 1	56.45 1	68.21 1	78.13 1	84.28 1	89.90 1
6	272.23		20.00	0.00	60.47 1	51.80 1	47.76 1	8.43 1	53.03 1	65.14 1	76.91 1	80.59 1	88.32 1
7	272.27		24.00	0.00	62.45 1	54.61 1	50.22 1	10.89 1	50.57 1	61.98 1	75.33 1	77.78 1	84.89 1
8	272.32		28.00	0.00	64.47 1	56.71 1	52.41 1	22.39 1	46.18 1	60.49 1	71.02 1	75.06 1	83.40 1
9	272.36		32.00	0.00	67.03 1	59.26 1	57.33 1	38.80 1	43.46 1	58.64 1	69.44 1	74.10 1	81.21 1
10	272.40		36.00	0.00	68.57 1	61.25 1	57.33 1	44.33 1	36.61 1	54.61 1	65.14 1	72.25 1	78.13 1
11	272.45		40.00	0.00	71.64 1	64.18 1	60.14 1	48.37 1	24.84 1	52.76 1	62.60 1	68.83 1	75.94 1
12	272.49		44.00	0.00	73.13 1	65.40 1	61.98 1	50.22 1	10.89 1	50.22 1	61.10 1	65.76 1	72.52 1
13	272.54		48.00	0.00	75.68 1	66.98 1	64.18 1	53.64 1	10.62 1	48.11 1	56.10 1	64.18 1	69.79 1
14	272.58		52.00	0.00	76.55 1	69.44 1	66.02 1	55.48 1	25.81 1	42.23 1	55.48 1	60.49 1	67.86 1
15	272.63		56.00	0.00	78.75 1	70.67 1	67.86 1	57.06 1	36.61 1	40.30 1	52.41 1	57.68 1	66.02 1
16	272.67		60.00	0.00	79.36 1	71.64 1	69.22 1	58.29 1	42.84 1	36.35 1	49.95 1	55.84 1	64.18 1
17	272.72		64.00	0.00	80.74 1	72.52 1	70.41 1	60.14 1	44.07 1	28.53 1	47.50 1	53.64 1	61.37 1
18	272.77		68.00	0.00	83.72 1	75.94 1	73.31 1	63.56 1	47.50 1	10.27 1	47.50 1	52.76 1	59.26 1
19	272.81		72.00	0.00	85.86 1	77.52 1	76.55 1	65.76 1	50.57 1	8.16 1	43.72 1	50.57 1	58.03 1
20	272.86		76.00	0.00	88.32 1	82.17 1	78.13 1	68.48 1	53.64 1	24.84 1	41.61 1	46.88 1	55.22 1
21	272.90		80.00	0.00	89.55 1	83.67 1	80.52 1	70.67 1	57.06 1	36.61 1	0.00 -1	43.46 1	53.38 1
22	272.95		84.00	0.00	91.74 1	84.89 1	83.40 1	72.74 1	58.64 1	42.84 1	23.26 1	40.30 1	50.57 1
23	272.99		88.00	0.00	93.32 1	0.00 -1	84.63 1	75.33 1	59.87 1	44.33 1	9.66 1	18.70 1	47.14 1
24	273.00		92.00	0.00	95.78 1	88.32 1	86.47 1	77.17 1	62.60 1	48.37 1	8.43 1	16.15 1	46.18 1

LINEA SISMICA SR_1
TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE SH

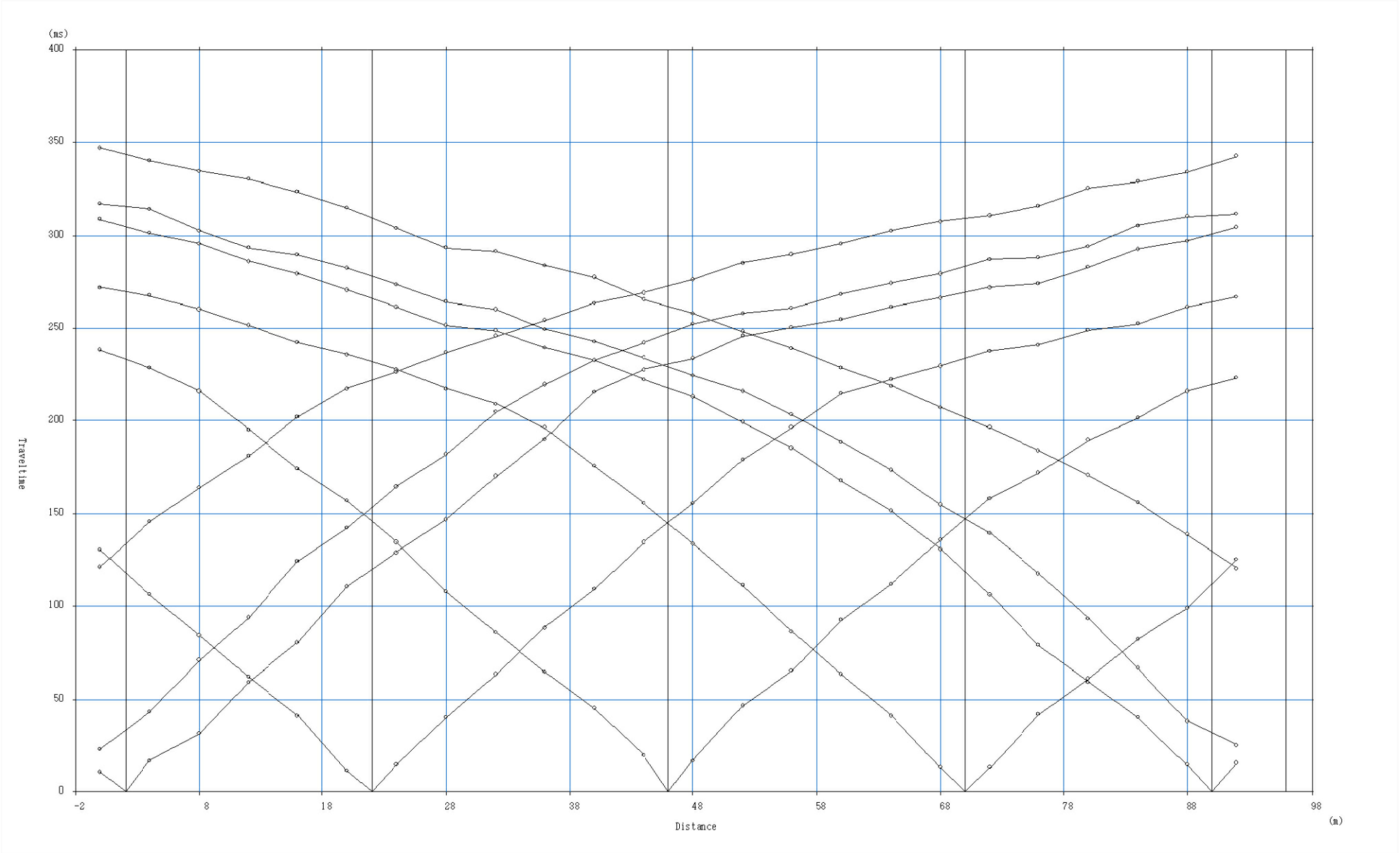
SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth
E1	271.8	-20.00	0.00	0.00
A	271.9	-4.00	0.00	0.00
D1	272.02	2.00	0.00	0.00
D2	272.25	22.00	0.00	0.00
C	272.52	46.00	0.00	0.00
D3	272.79	70.00	0.00	0.00
D4	272.99	90.00	0.00	0.00
B	273.2	96.00	0.00	0.00
E2	273.8	112.00	0.00	0.00

Geo	Elev	X-loc	Y-Loc		E1	A	D1	D2	C	D3	D4	B	E2
1	272.00		0.00	0.00	121.48 1	23.11 1	10.67 1	130.57 1	238.42 1	272.00 1	308.94 1	317.23 1	347.26 1
2	272.05		4.00	0.00	145.78 1	43.46 1	16.99 1	106.86 1	228.74 1	267.65 1	301.23 1	314.47 1	340.15 1
3	272.09		8.00	0.00	163.95 1	71.31 1	31.60 1	84.54 1	216.10 1	260.15 1	295.70 1	302.62 1	334.62 1
4	272.14		12.00	0.00	181.33 1	94.22 1	59.46 1	62.22 1	195.36 1	251.65 1	286.00 1	293.53 1	330.47 1
5	272.18		16.00	0.00	202.27 1	124.64 1	80.79 1	41.28 1	174.42 1	242.57 1	279.51 1	289.38 1	323.56 1
6	272.23		20.00	0.00	217.48 1	142.48 1	111.01 1	11.26 1	157.04 1	235.88 1	270.62 1	282.47 1	315.06 1
7	272.27		24.00	0.00	226.57 1	164.74 1	129.19 1	14.81 1	134.72 1	227.95 1	261.53 1	273.38 1	304.00 1
8	272.32		28.00	0.00	237.04 1	182.12 1	147.16 1	40.49 1	108.25 1	217.48 1	251.65 1	264.30 1	293.53 1
9	272.36		32.00	0.00	246.12 1	205.04 1	170.27 1	63.60 1	85.93 1	209.19 1	248.89 1	260.12 1	291.36 1
10	272.40		36.00	0.00	254.42 1	219.65 1	190.42 1	88.69 1	64.99 1	196.74 1	239.80 1	249.68 1	283.85 1
11	272.45		40.00	0.00	263.51 1	232.76 1	215.70 1	109.63 1	45.43 1	175.80 1	232.89 1	242.85 1	277.53 1
12	272.49		44.00	0.00	269.23 1	242.41 1	227.85 1	134.91 1	19.75 1	155.65 1	222.25 1	234.27 1	265.68 1
13	272.54		48.00	0.00	276.15 1	252.44 1	233.85 1	155.60 1	16.99 1	133.93 1	213.25 1	224.59 1	257.98 1
14	272.58		52.00	0.00	285.16 1	257.98 1	246.12 1	179.16 1	46.81 1	111.60 1	199.51 1	216.10 1	248.30 1
15	272.63		56.00	0.00	289.98 1	260.74 1	250.67 1	196.74 1	65.58 1	86.52 1	185.48 1	203.65 1	239.21 1
16	272.67		60.00	0.00	295.73 1	268.44 1	255.06 1	214.72 1	92.84 1	63.60 1	168.10 1	189.04 1	228.74 1
17	272.72		64.00	0.00	302.62 1	274.37 1	261.53 1	222.42 1	112.40 1	41.28 1	151.50 1	173.63 1	219.06 1
18	272.77		68.00	0.00	307.65 1	279.51 1	266.27 1	229.73 1	136.10 1	13.43 1	131.00 1	154.86 1	207.21 1
19	272.81		72.00	0.00	310.91 1	287.21 1	272.00 1	237.83 1	158.42 1	13.43 1	106.75 1	139.63 1	196.74 1
20	272.86		76.00	0.00	316.10 1	288.00 1	273.98 1	241.19 1	172.25 1	42.07 1	79.25 1	117.93 1	184.10 1
21	272.90		80.00	0.00	325.53 1	294.32 1	283.06 1	249.03 1	190.02 1	61.43 1	59.46 1	93.63 1	170.86 1
22	272.95		84.00	0.00	329.09 1	305.38 1	292.74 1	252.64 1	201.48 1	82.37 1	40.49 1	66.96 1	156.25 1
23	272.99		88.00	0.00	334.22 1	310.32 1	297.09 1	261.53 1	216.10 1	99.16 1	14.81 1	38.52 1	138.86 1
24	273.00		92.00	0.00	342.91 1	311.70 1	304.59 1	267.06 1	223.21 1	125.63 1	15.83 1	25.28 1	120.69 1

LINEA SISMICA SR_1
DROMOCRONE DELLE ONDE P



LINEA SISMICA SR_1
DROMOCRONE DELLE ONDE SH



LINEA SISMICA SR_1
VELOCITA' SISMICHE DEI RIFRATTORI INDIVIDUATI

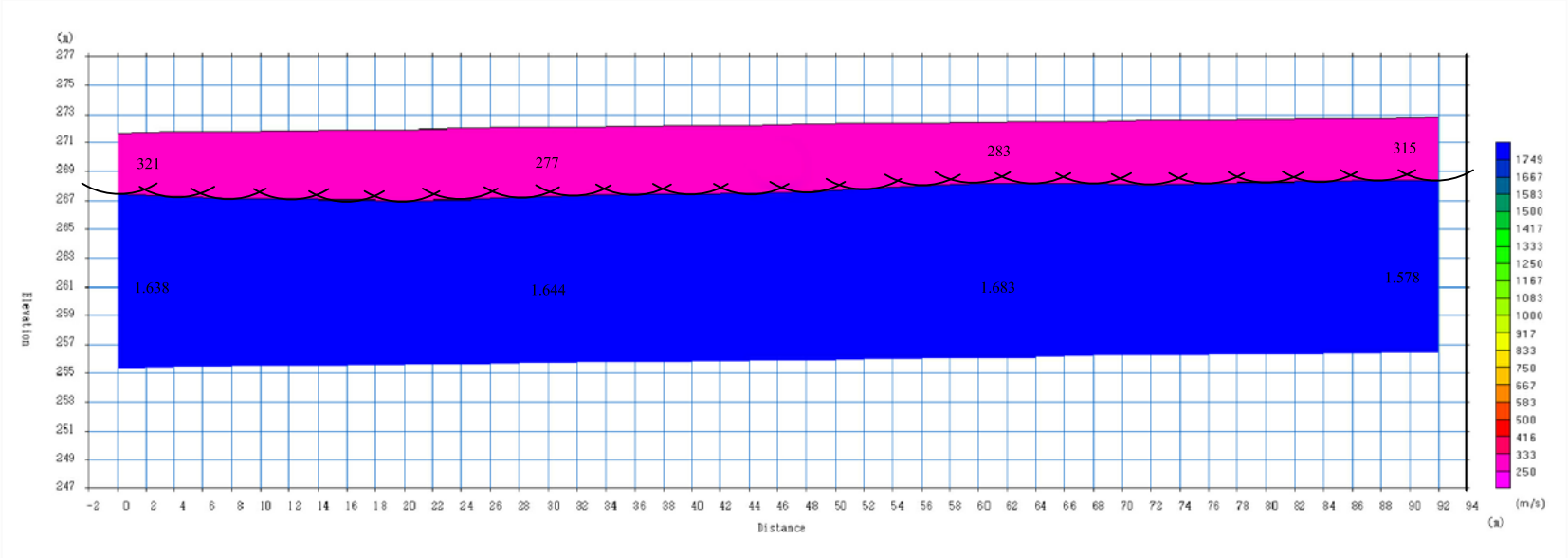
Onde P

		Strato 1	Strato 2
Geofono	x (m)	Vp (m/sec)	Vp (m/sec)
1	0	325,631991	1642,2032
2	4	316,726665	1634,83976
3	8	299,6453293	1624,43449
4	12	291,1409983	1615,25833
5	16	297,0053357	1608,45454
6	20	302,7183317	1606,96893
7	24	294,2906717	1612,38787
8	28	278,1496693	1623,10866
9	32	276,4129987	1636,77092
10	36	288,1470023	1652,07799
11	40	288,1470023	1667,6708
12	44	297,0303397	1683,81979
13	48	298,9799927	1698,63526
14	52	296,181341	1708,54359
15	56	290,7320013	1712,31105
16	60	286,1070037	1707,96934
17	64	281,3470013	1694,87741
18	68	279,204001	1671,29799
19	72	285,8066707	1638,35546
20	76	290,4126643	1607,81253
21	80	288,0476663	1589,81659
22	84	293,6389993	1581,74268
23	88	309,7033403	1578,31094
24	92	320,5749987	1578,31094

Onde SH

		Strato 1	Strato 2
Geofono	x (m)	Vs (m/sec)	Vs (m/sec)
1	0	174,040002	413,656672
2	4	174,522335	413,613671
3	8	174,972167	413,149087
4	12	175,280834	412,762503
5	16	175,060165	413,745082
6	20	174,417667	416,786911
7	24	174,1485	420,984086
8	28	174,016834	425,057581
9	32	172,392666	428,555999
10	36	169,211003	432,605414
11	40	169,211003	437,81925
12	44	166,446832	442,563582
13	48	165,158169	446,162752
14	52	165,595499	448,439996
15	56	167,40867	449,126585
16	60	169,305168	449,238746
17	64	170,457333	449,42433
18	68	171,666001	449,450752
19	72	174,195997	448,885498
20	76	178,079168	447,46109
21	80	182,013167	445,693335
22	84	183,575834	444,419333
23	88	182,513168	443,939331
24	92	181,335169	443,939331

LINEA SISMICA SR_1
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE P

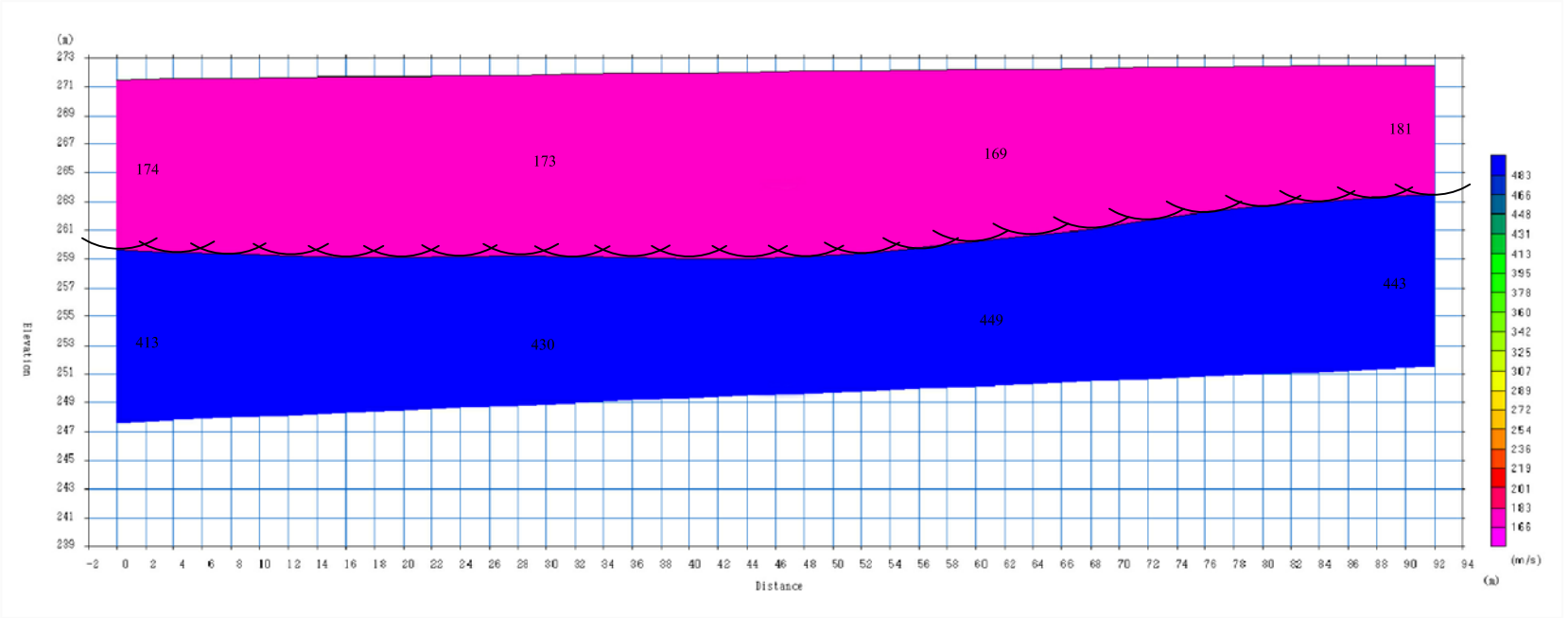


Scala 1:500

321 VELOCITA' SISMICA DELLO STRATO IN m/sec

DISTANZA DALLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA DEL LIMITE DI STRATO DALL'INVILUPPO DEGLI ARCHI

LINEA SISMICA SR_1
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE SH

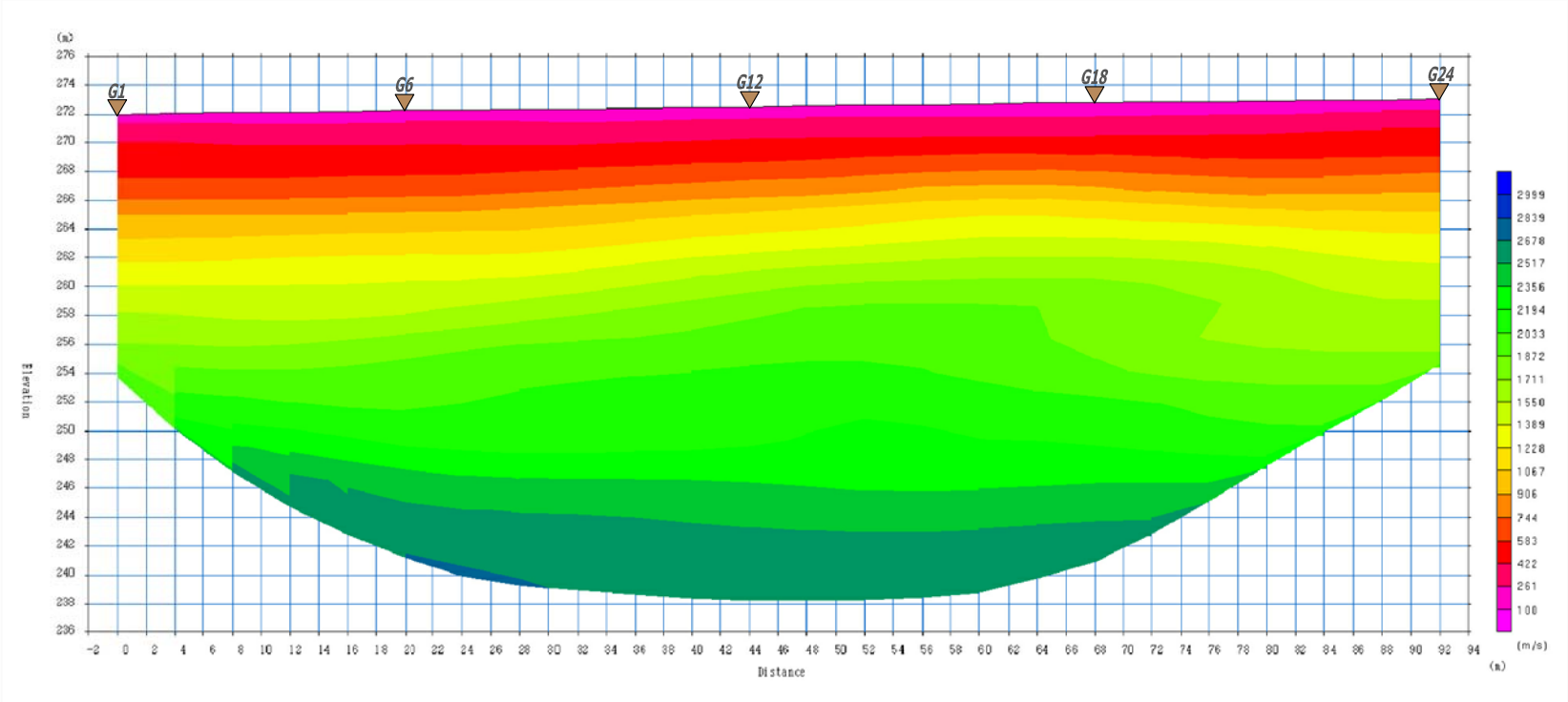


Scala 1:500

321 VELOCITA' SISMICA DELLO STRATO IN m/sec

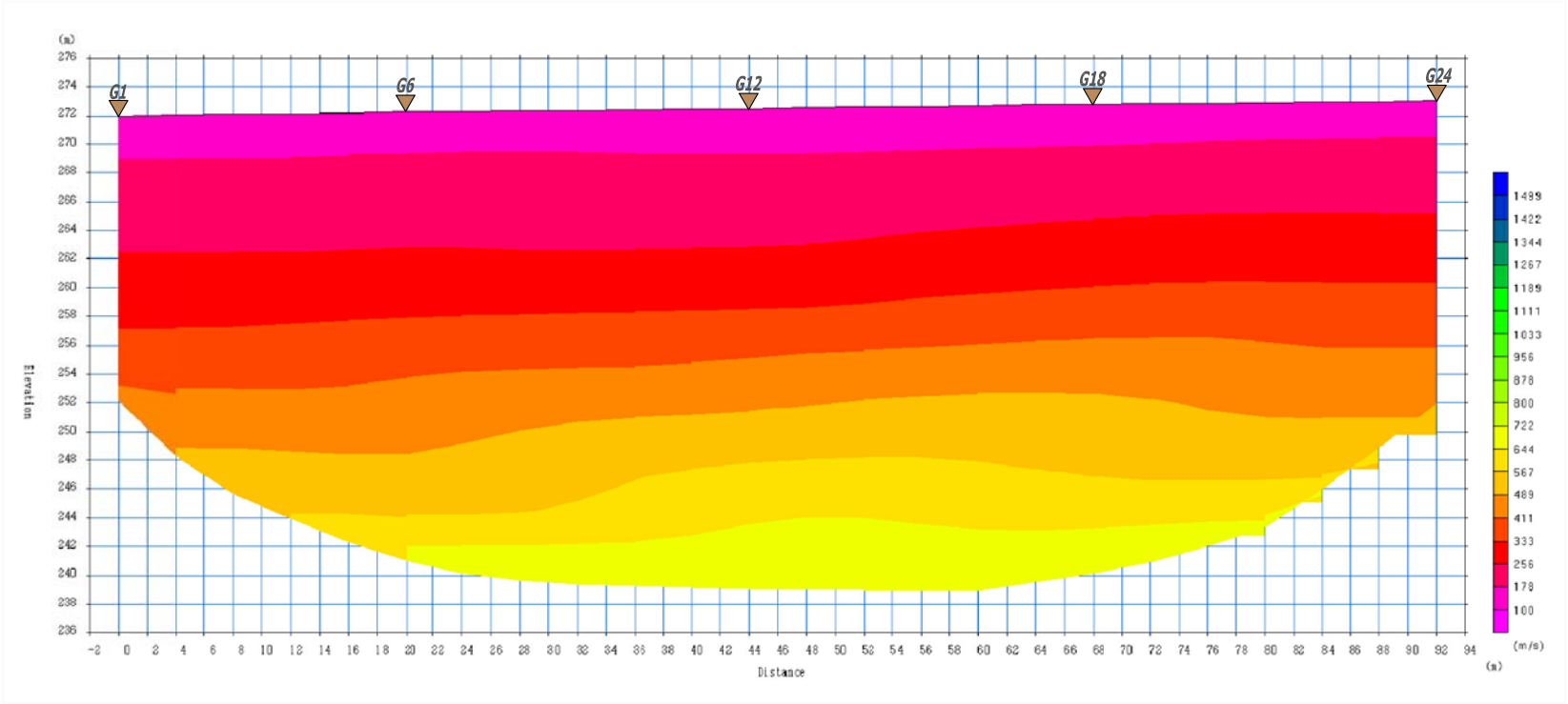
DISTANZA DALLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA DEL LIMITE DI STRATO DALL'INVILUPPO DEGLI ARCHI

LINEA SISMICA SR_1
SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P



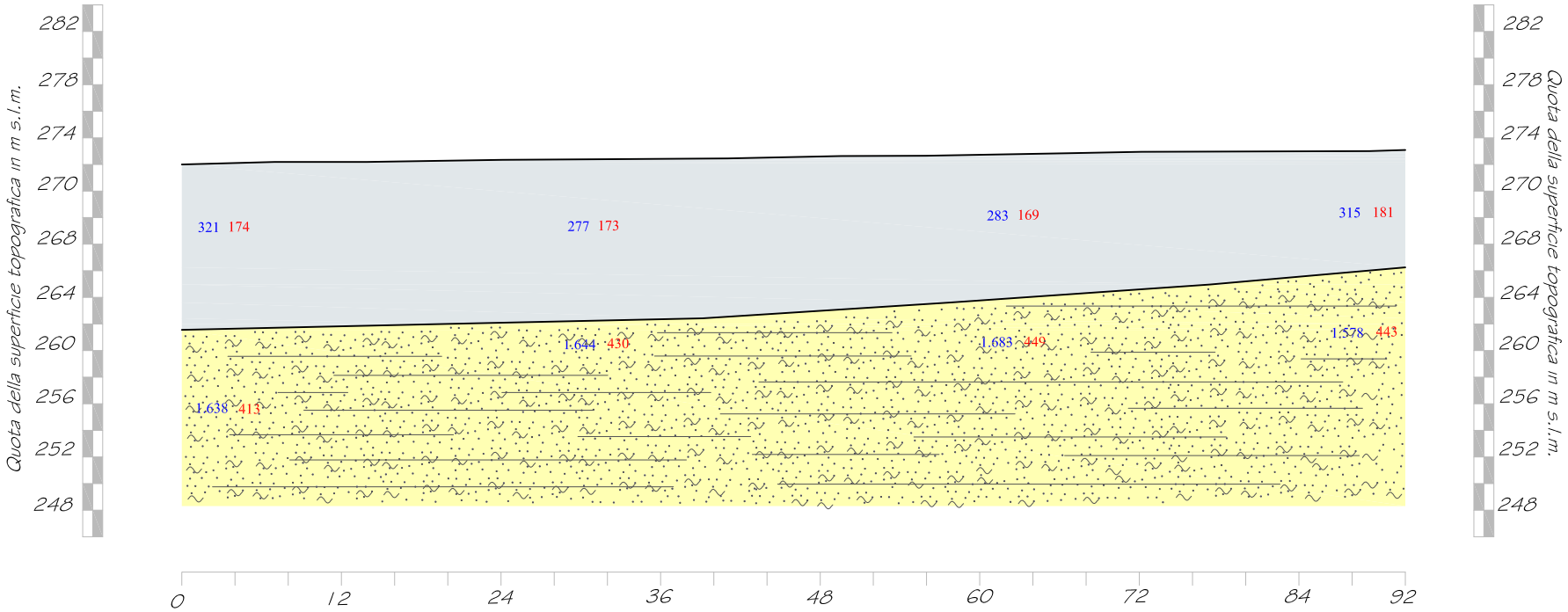
Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_1
SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE SH



Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_1
SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA INTERPRETATIVA



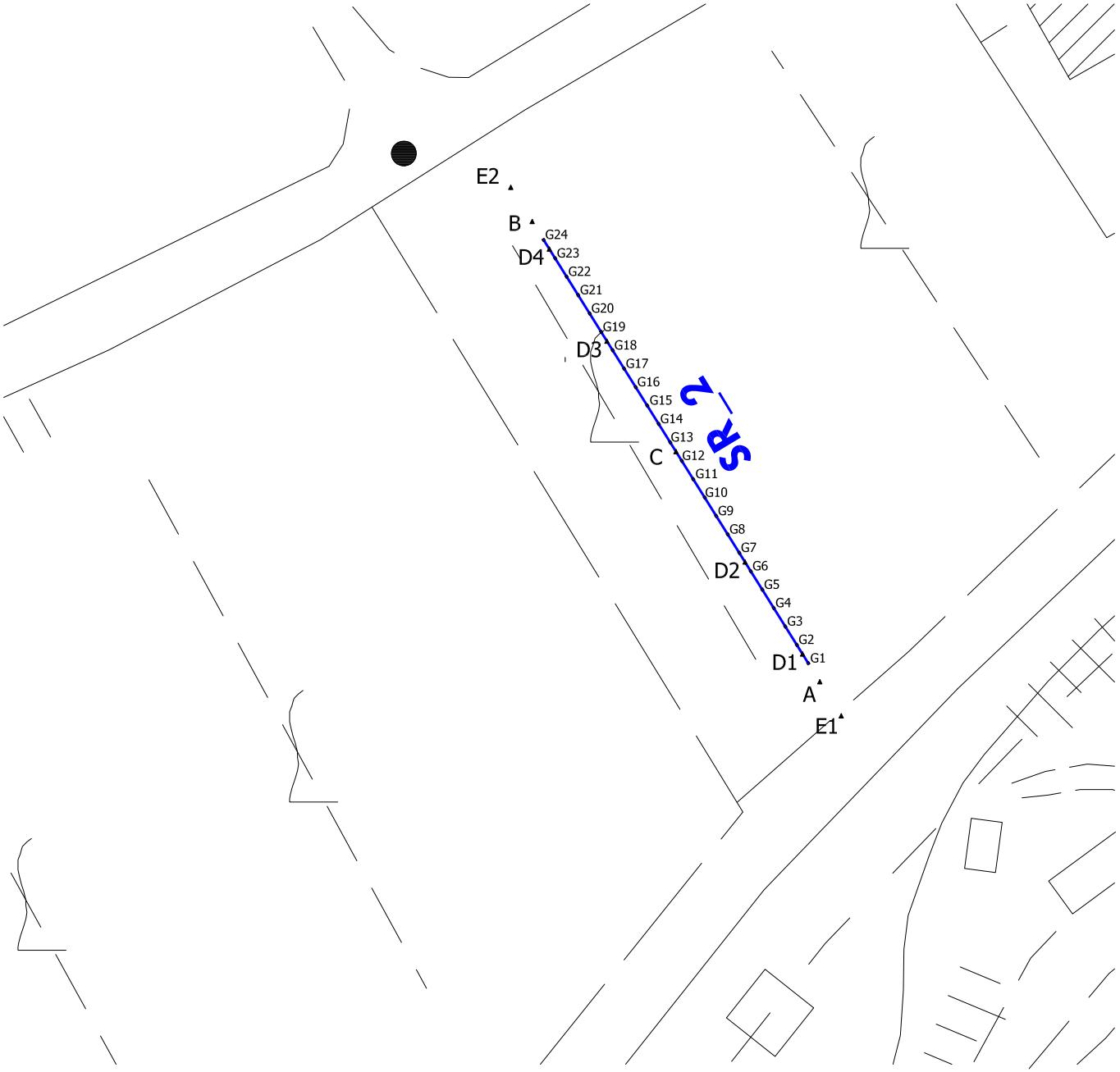
Scala 1:500

321 VELOCITA' DELLE ONDE P IN m/sec

174 VELOCITA' DELLE ONDE SH IN m/sec

DEPOSITI ALLUVIONALI FINI E GROSSOLANI SCIOLTI

SABBIE LIMOSE ADDENSATE E ARGILLE COMPATTE



Scala 1:1.000

PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE (SR_2) CON ONDE P E SH

◦ G1	POSIZIONE GEOFONO
E1 ▲	TIRO ESTERNO SINISTRO
E2 ▲	TIRO ESTERNO DESTRO
A ▲	TIRO ESTREMO SINISTRO
B ▲	TIRO ESTREMO DESTRO
C ▲	TIRO CENTRALE
D1-D2 ▲	TIRI INTERMEDI SINISTRI
D3-D4 ▲	TIRI INTERMEDI DESTRI

SR_2 LINEA SISMICA SR_2

N
W E
S

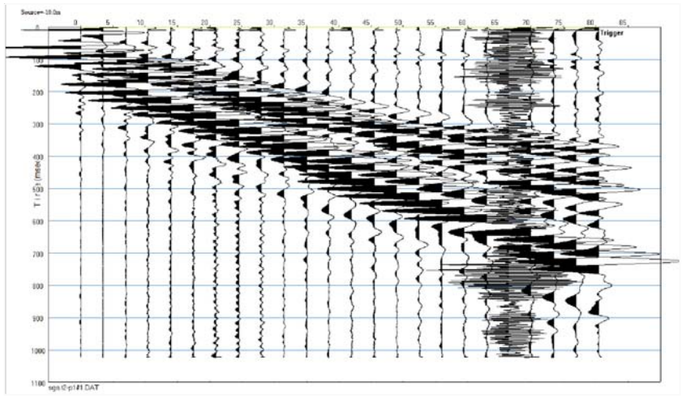
Linea sismica a rifrazione SR_2																								
Geofoni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Distanza Progressiva (m)	0	3,5	7	10,5	14	17,5	21	24,5	28	31,5	35	38,5	42	45,5	49	52,5	56	59,5	63	66,5	70	73,5	77	80,5
Distanza Parziale (m)	0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Quota (m slm)	272,3	272,35	272,39	272,44	272,48	272,53	272,58	272,62	272,67	272,71	272,76	272,81	272,85	272,9	272,94	273	273,1	273,25	273,35	273,5	273,65	273,8	273,9	274

Linea sismica SR_2				
	Coordinate Gauss Boaga		Coordinate WGS84-UTM33N	
	Geofono N.1 (G1)	Geofono N.24 (G24)	Geofono N.1 (G1)	Geofono N.24 (G24)
X (m)	1710365,6	1710322,8	222459,5	222421,8
Y (m)	4780720,7	4780788,9	4783115,1	4783186,3

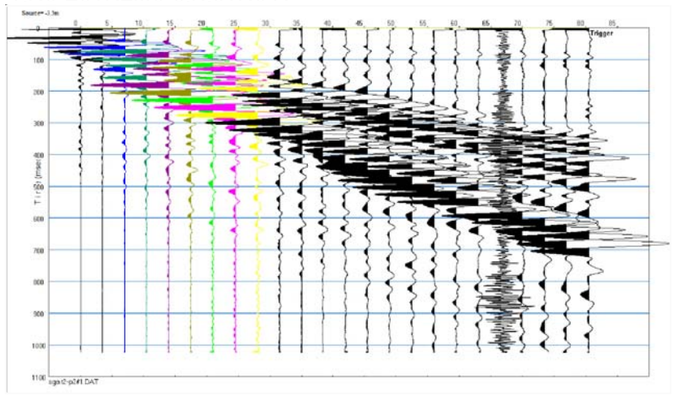
	Punti di energizzazione linea sismica SR_2								
	E1 Esterno Sx	A Estremo Sx	D1 Intermedio Sx	D2 Intermedio Sx	C Centrale	D3 Intermedio Dx	D4 Intermedio Dx	B Estremo Dx	E2 Esterno Dx
Onde P	sga t2-p1#1	sga t2-p2#1	sga t2-p3#1	sga t2-p4#1	sga t2-p5#1	sga t2-p6#1	sga t2-p7#1	sga t2-p8#1	sga t2-p9#1
Onde SH	sga t2_SH1	sga t2_SH2	sga t2_SH3	sga t2_SH4	sga t2_SH5	sga t2_SH6	sga t2_SH7	sga t2_SH8	sga t2_SH9
Posiz. dal geof. N.1 (m)	-10	-3,5	1,75	19,25	40,25	61,25	78,75	84	90,5
Quota (m slm)	272,1	272,2	272,32	272,55	272,83	273,05	273,95	274,2	274,8

LINEA SISMICA SR_2
REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE P

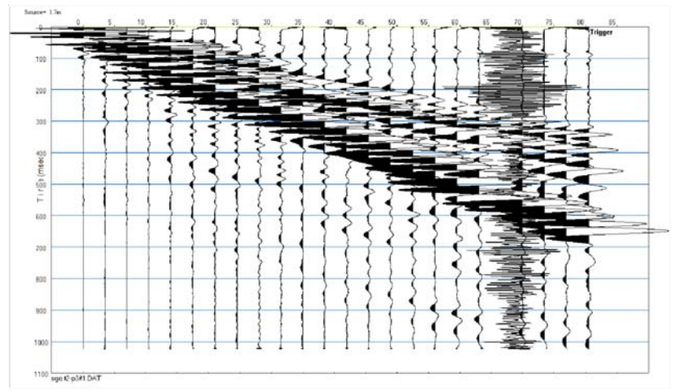
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



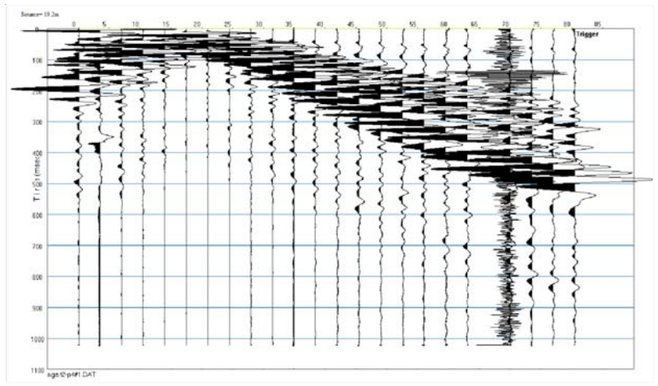
TIRO ESTREMO SINISTRO A



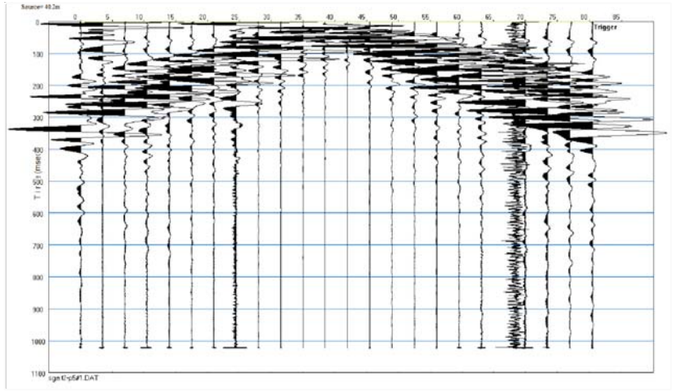
TIRO INTERMEDIO D1



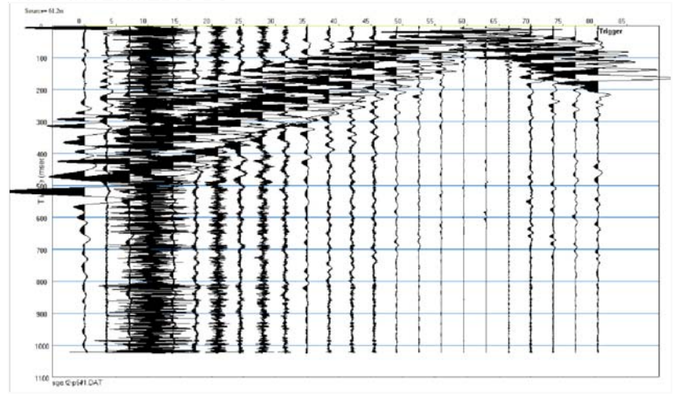
TIRO INTERMEDIO D2



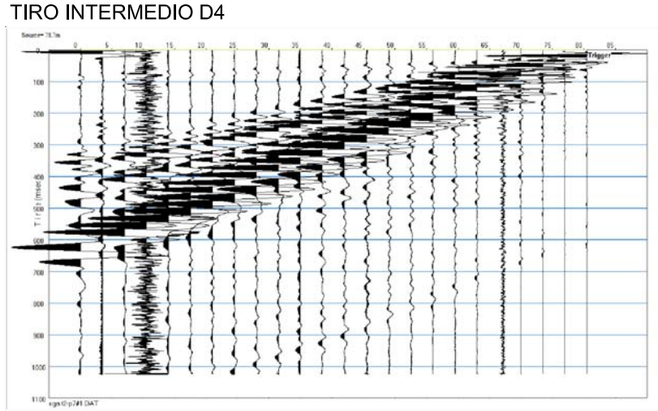
TIRO CENTRALE C



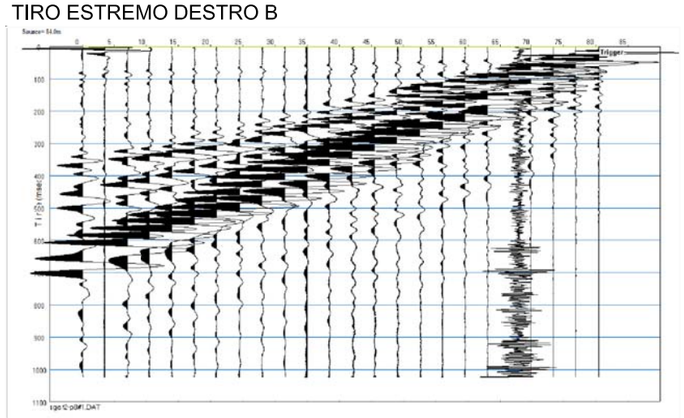
TIRO INTERMEDIO D3



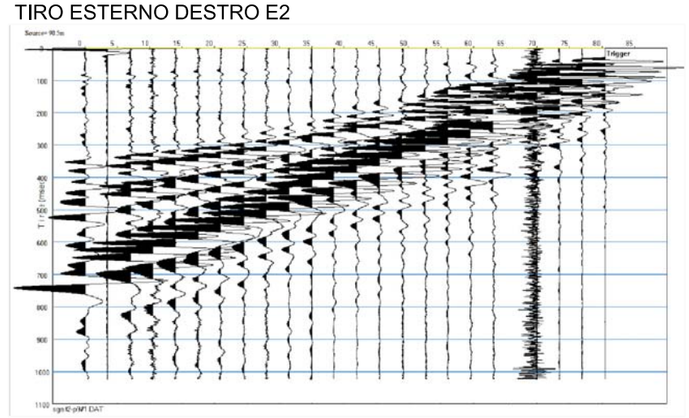
TIRO INTERMEDIO D4



TIRO ESTREMO DESTRO B

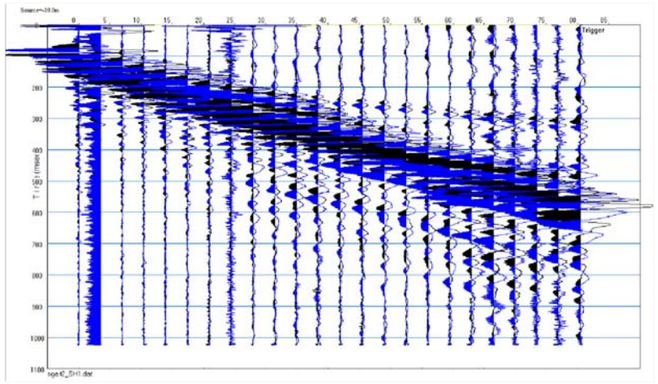


TIRO ESTERNO DESTRO E2

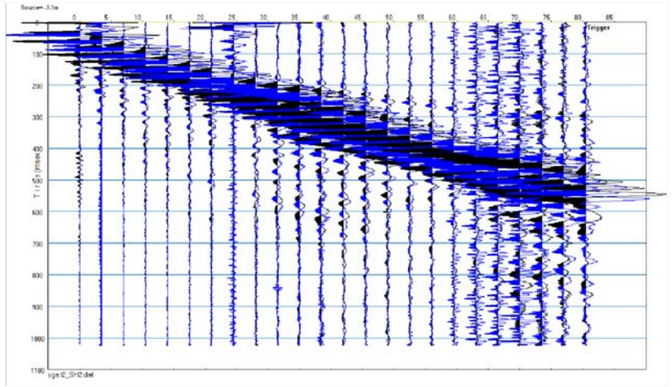


LINEA SISMICA SR_2
REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE SH

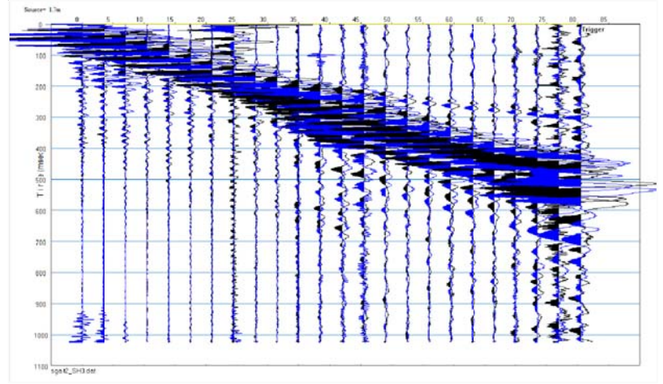
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



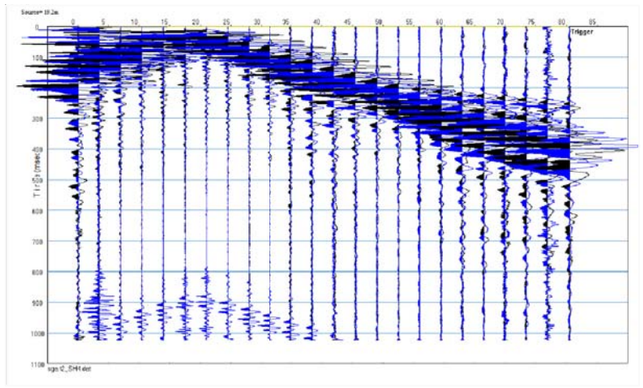
TIRO ESTREMO SINISTRO A



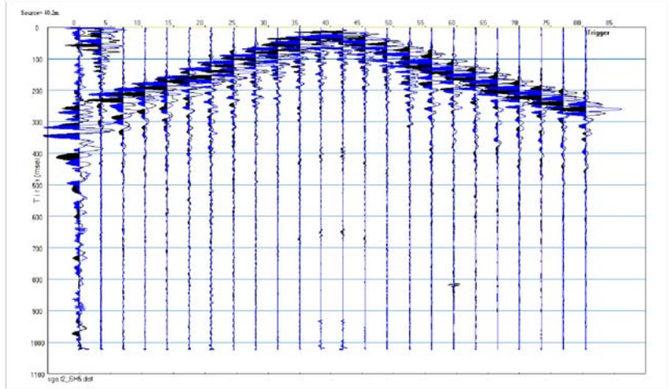
TIRO INTERMEDIO D1



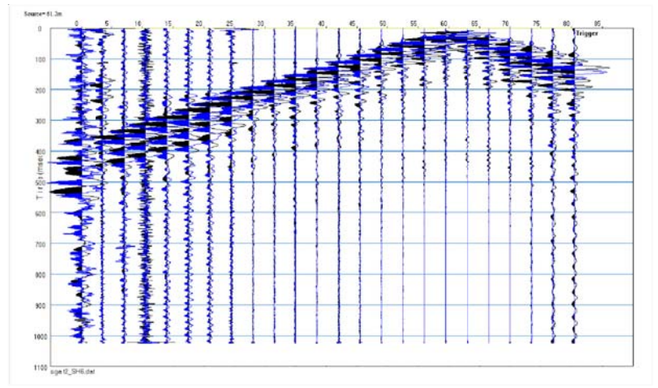
TIRO INTERMEDIO D2



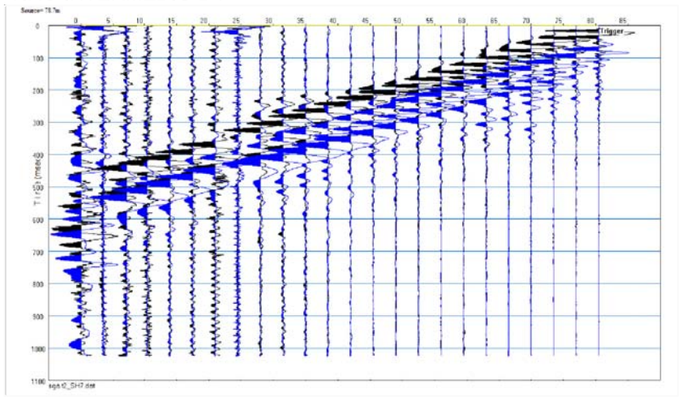
TIRO CENTRALE C



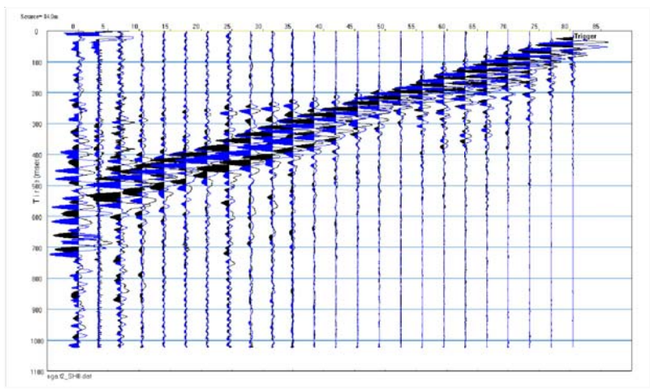
TIRO INTERMEDIO D3



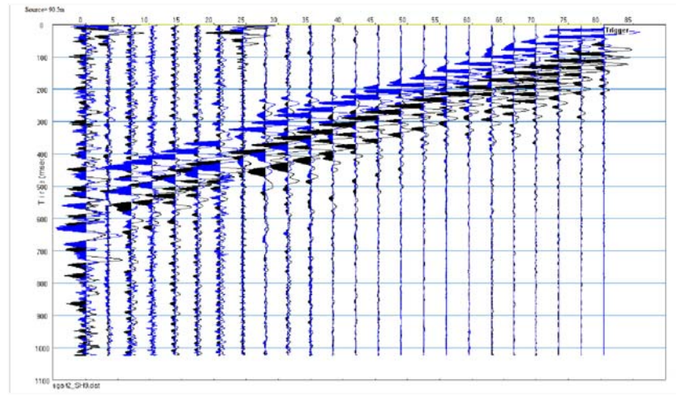
TIRO INTERMEDIO D4



TIRO ESTREMO DESTRO B



TIRO ESTERNO DESTRO E2



LINEA SISMICA SR_2
TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE P

SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth
E1	272.1	-10.00	0.00	0.00
A	272.2	-3.50	0.00	0.00
D1	272.32	1.75	0.00	0.00
D2	272.55	19.25	0.00	0.00
C	272.83	40.25	0.00	0.00
D3	273.30	61.25	0.00	0.00
D4	273.95	78.75	0.00	0.00
B	274.2	84.00	0.00	0.00
E2	274.8	90.50	0.00	0.00

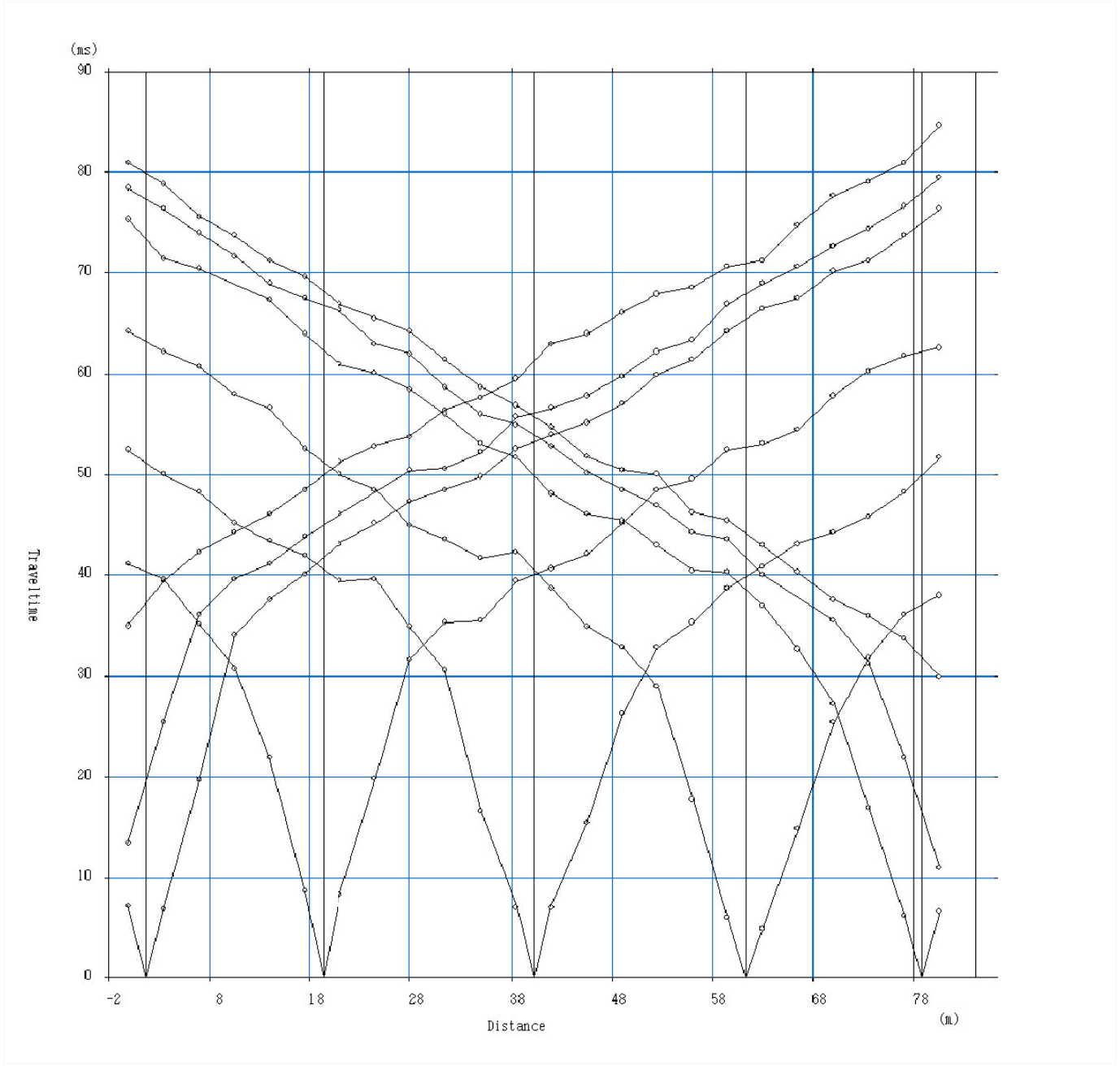
Geo	Elev	X-loc	Y-Loc		E1	A	D1	D2	C	D3	D4	B	E2
1	272.30		0.00	0.00	35.00 1	13.46 1	7.26 1	41.14 1	52.50 1	64.26 1	75.38 1	78.49 1	81.00 1
2	272.35		3.50	0.00	39.51 1	25.46 1	6.85 1	39.68 1	50.04 1	62.21 1	71.46 1	76.44 1	78.90 1
3	272.39		7.00	0.00	42.37 1	36.17 1	19.67 1	35.18 1	48.34 1	60.75 1	70.47 1	73.98 1	75.62 1
4	272.44		10.50	0.00	44.25 1	39.68 1	34.12 1	30.79 1	45.24 1	58.06 1	0.00 -1	71.70 1	73.74 1
5	272.48		14.00	0.00	46.12 1	41.14 1	37.63 1	21.95 1	43.43 1	56.60 1	67.37 1	69.00 1	71.29 1
6	272.53		17.50	0.00	48.58 1	43.84 1	40.16 1	8.72 1	41.96 1	52.67 1	64.03 1	67.54 1	69.65 1
7	272.58		21.00	0.00	51.27 1	46.12 1	43.19 1	8.31 1	39.51 1	50.04 1	60.93 1	66.31 1	66.96 1
8	272.62		24.50	0.00	52.91 1	0.00 -1	45.20 1	19.84 1	39.68 1	48.58 1	60.11 1	63.03 1	65.52 1
9	272.67		28.00	0.00	53.73 1	50.43 1	47.35 1	31.66 1	34.94 1	45.07 1	58.47 1	61.98 1	64.26 1
10	272.71		31.50	0.00	56.42 1	50.63 1	48.58 1	35.35 1	30.61 1	43.60 1	56.01 1	58.70 1	61.40 1
11	272.76		35.00	0.00	57.65 1	52.27 1	49.81 1	35.58 1	16.56 1	41.73 1	53.08 1	56.01 1	58.70 1
12	272.81		38.50	0.00	59.52 1	55.78 1	52.67 1	39.51 1	7.08 1	42.37 1	51.68 1	54.96 1	56.83 1
13	272.85		42.00	0.00	63.03 1	56.60 1	53.96 1	40.74 1	7.08 1	38.80 1	48.17 1	52.91 1	54.78 1
14	272.90		45.50	0.00	64.03 1	57.88 1	55.19 1	42.14 1	15.51 1	34.94 1	46.12 1	50.22 1	51.86 1
15	272.94		49.00	0.00	66.14 1	59.82 1	57.01 1	45.24 1	26.28 1	32.89 1	45.48 1	48.58 1	50.45 1
16	273.00		52.50	0.00	67.95 1	62.21 1	59.93 1	48.58 1	32.89 1	28.97 1	43.02 1	46.94 1	50.04 1
17	273.10		56.00	0.00	68.59 1	63.44 1	61.40 1	49.57 1	35.35 1	17.79 1	40.50 1	44.25 1	46.30 1
18	273.25		59.50	0.00	70.64 1	66.96 1	64.26 1	52.50 1	38.74 1	6.03 1	40.33 1	43.60 1	45.48 1
19	273.35		63.00	0.00	71.29 1	69.00 1	66.55 1	53.08 1	40.91 1	5.03 1	36.99 1	40.09 1	43.02 1
20	273.50		66.50	0.00	74.80 1	70.64 1	67.54 1	54.55 1	43.19 1	14.92 1	32.66 1	0.00 -1	40.33 1
21	273.65		70.00	0.00	77.67 1	72.75 1	70.23 1	57.88 1	44.25 1	25.46 1	27.27 1	35.58 1	37.63 1
22	273.80		73.50	0.00	79.13 1	74.39 1	71.29 1	60.34 1	45.89 1	31.84 1	16.97 1	31.25 1	35.99 1
23	273.90		77.00	0.00	81.00 1	76.67 1	73.74 1	61.81 1	48.34 1	36.17 1	6.26 1	21.95 1	33.71 1
24	274.00		80.50	0.00	84.69 1	79.54 1	76.44 1	62.62 1	51.68 1	38.04 1	6.67 1	11.00 1	29.97 1

LINEA SISMICA SR_2
TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE SH

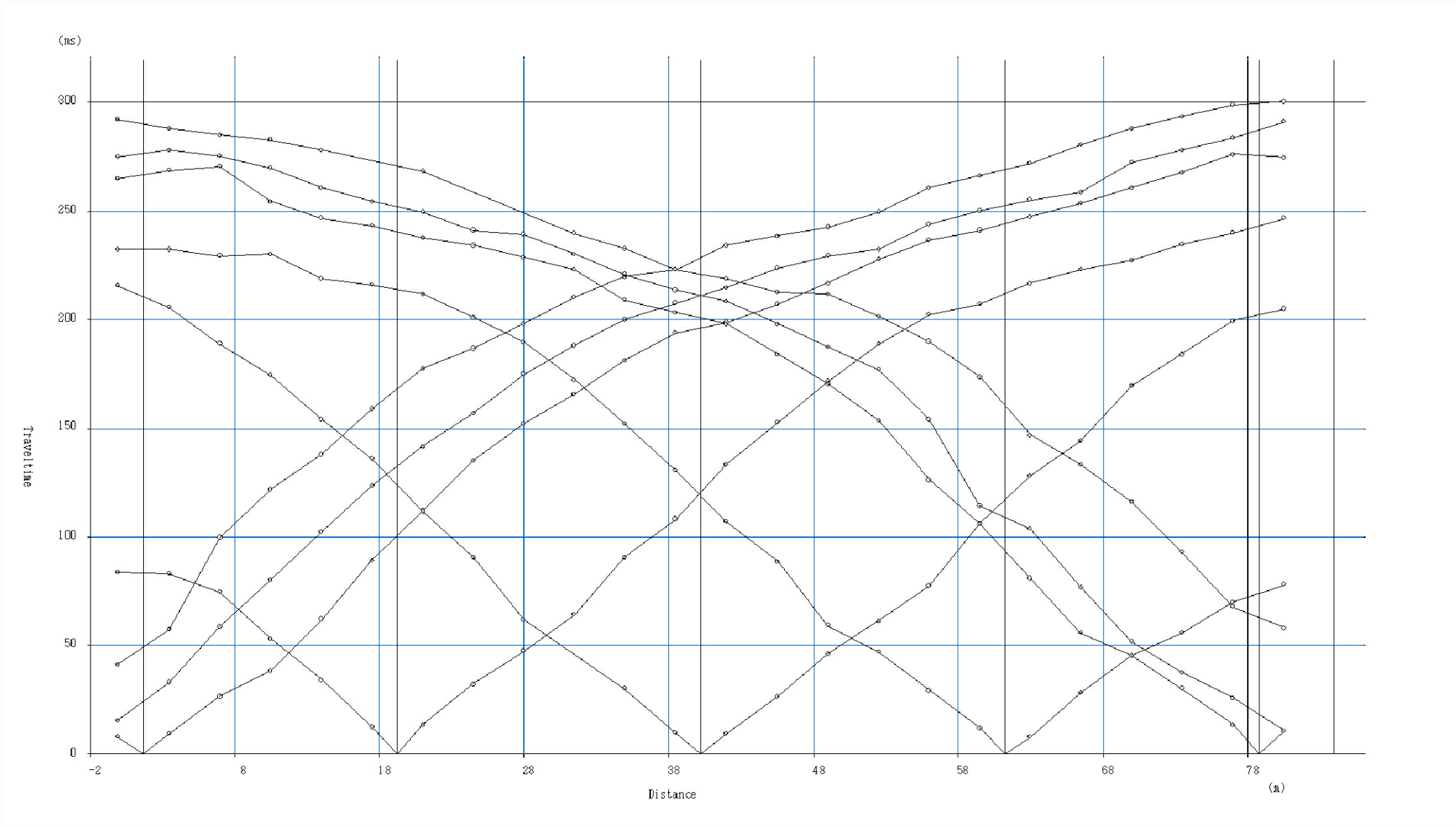
SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth	
E1	272.1	-10.00	0.00	0.00	
A	272.2	-3.50	0.00	0.00	
D1	272.32		1.75	0.00	0.00
D2	272.55		19.25	0.00	0.00
C	272.83		40.25	0.00	0.00
D3	273.30		61.25	0.00	0.00
D4	273.95		78.75	0.00	0.00
B	274.2	84.00	0.00	0.00	
E2	274.8	90.50	0.00	0.00	

Geo	Elev	X-loc	Y-Loc		E1	A	D1	D2	C	D3	D4	B	E2
1	272.30		0.00	0.00	41.28 1	15.41 1	7.90 1	83.75 1	215.51 1	232.30 1	264.89 1	274.98 1	292.15 1
2	272.35		3.50	0.00	57.28 1	32.99 1	9.28 1	83.16 1	205.63 1	232.30 1	268.64 1	278.12 1	288.00 1
3	272.39		7.00	0.00	99.75 1	58.67 1	26.67 1	74.67 1	189.04 1	229.33 1	270.62 1	275.36 1	285.23 1
4	272.44		10.50	0.00	122.07 1	80.40 1	38.52 1	53.14 1	174.42 1	230.12 1	254.42 1	269.83 1	283.06 1
5	272.48		14.00	0.00	138.07 1	102.52 1	62.22 1	34.05 1	154.07 1	219.06 1	246.91 1	260.74 1	278.12 1
6	272.53		17.50	0.00	159.01 1	123.46 1	89.28 1	12.64 1	136.10 1	216.10 1	243.36 1	254.42 1	0.00 -1
7	272.58		21.00	0.00	177.50 1	141.63 1	112.40 1	13.43 1	111.60 1	211.95 1	237.83 1	249.68 1	268.44 1
8	272.62		24.50	0.00	186.86 1	157.04 1	135.41 1	32.20 1	90.67 1	200.89 1	234.27 1	241.19 1	0.00 -1
9	272.67		28.00	0.00	198.25 1	175.01 1	152.10 1	47.60 1	62.03 1	189.63 1	228.74 1	239.21 1	0.00 -1
10	272.71		31.50	0.00	210.50 1	188.25 1	165.93 1	64.20 1	0.00 -1	172.25 1	223.21 1	230.12 1	239.80 1
11	272.76		35.00	0.00	219.65 1	200.10 1	181.33 1	90.67 1	30.22 1	152.10 1	209.19 1	221.04 1	232.89 1
12	272.81		38.50	0.00	223.25 1	207.80 1	193.98 1	108.25 1	9.88 1	130.48 1	203.44 1	213.64 1	223.21 1
13	272.85		42.00	0.00	234.27 1	214.72 1	198.91 1	133.33 1	9.28 1	107.06 1	198.12 1	208.59 1	219.06 1
14	272.90		45.50	0.00	238.42 1	223.80 1	207.21 1	152.69 1	26.67 1	88.69 1	184.10 1	198.12 1	212.74 1
15	272.94		49.00	0.00	242.57 1	229.33 1	216.89 1	171.65 1	46.22 1	59.46 1	170.27 1	187.56 1	211.95 1
16	273.00		52.50	0.00	249.68 1	232.35 1	227.95 1	188.75 1	61.43 1	46.81 1	153.48 1	177.19 1	201.48 1
17	273.10		56.00	0.00	260.74 1	244.09 1	236.88 1	202.27 1	77.43 1	29.43 1	126.22 1	154.07 1	189.97 1
18	273.25		59.50	0.00	266.27 1	250.18 1	241.19 1	207.21 1	106.07 1	12.05 1	106.07 1	114.37 1	173.63 1
19	273.35		63.00	0.00	272.00 1	255.21 1	247.36 1	216.89 1	128.40 1	7.90 1	80.99 1	103.90 1	146.91 1
20	273.50		66.50	0.00	280.30 1	258.77 1	253.83 1	223.21 1	144.40 1	28.05 1	55.90 1	76.84 1	133.33 1
21	273.65		70.00	0.00	288.00 1	272.59 1	260.74 1	227.36 1	169.48 1	45.43 1	45.43 1	51.75 1	116.24 1
22	273.80		73.50	0.00	293.53 1	278.12 1	267.65 1	234.81 1	184.10 1	55.90 1	30.22 1	37.73 1	92.84 1
23	273.90		77.00	0.00	299.06 1	283.85 1	276.15 1	240.00 1	199.59 1	69.93 1	13.43 1	25.88 1	67.75 1
24	274.00		80.50	0.00	300.44 1	291.36 1	274.77 1	246.91 1	205.04 1	78.22 1	10.67 1	10.67 1	58.07 1

LINEA SISMICA SR_2
DROMOCRONE DELLE ONDE P



LINEA SISMICA SR_2
DROMOCRONE DELLE ONDE SH



LINEA SISMICA SR_2
VELOCITA' SISMICHE DEI RIFRATTORI INDIVIDUATI

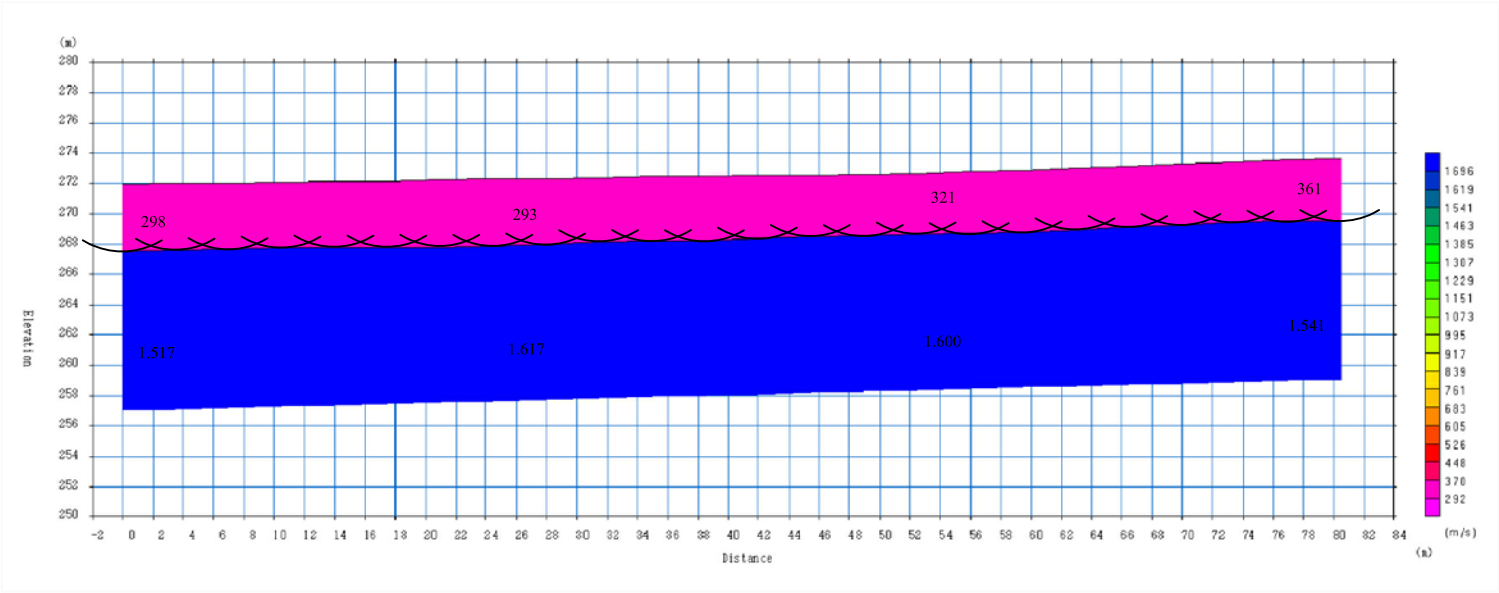
Onde P

		Strato 1	Strato 2
Geofono	x (m)	Vs (m/sec)	Vs (m/sec)
1	0	304,164335	1515,4974
2	3,5	293,737665	1519,3165
3	7	280,723999	1531,0607
4	10,5	284,689332	1548,2271
5	14	297,691325	1564,6821
6	17,5	305,411329	1579,0906
7	21	302,706008	1590,5116
8	24,5	293,809002	1600,2727
9	28	293,709333	1612,262
10	31,5	313,437328	1622,0473
11	35	313,437328	1627,0035
12	38,5	344,494998	1629,8668
13	42	366,43133	1629,3593
14	45,5	367,443666	1624,2895
15	49	346,791992	1616,8565
16	52,5	322,758997	1609,6332
17	56	320,262665	1603,926
18	59,5	343,288665	1597,5956
19	63	368,159329	1585,9588
20	66,5	371,393328	1570,8302
21	70	356,445655	1556,5059
22	73,5	349,049677	1545,8112
23	77	358,074322	1541,5298
24	80,5	365,390668	1541,5298

Onde SH

		Strato 1	Strato 2
Geofono	x (m)	Vs (m/sec)	Vs (m/sec)
1	0	182,77334	457,219077
2	3,5	181,8055	454,220418
3	7	179,8325	449,001407
4	10,5	177,9305	443,918583
5	14	176,3575	438,698
6	17,5	174,80834	432,16483
7	21	174,161	425,616498
8	24,5	174,81983	420,172413
9	28	174,8095	415,858423
10	31,5	173,92867	413,056164
11	35	173,92867	411,794833
12	38,5	174,02466	410,782752
13	42	176,11717	407,551584
14	45,5	179,19017	402,358998
15	49	179,71083	398,055744
16	52,5	177,2765	395,129082
17	56	175,64183	393,252255
18	59,5	178,13583	392,618333
19	63	183,33367	393,284251
20	66,5	187,9295	395,556
21	70	191,17467	398,597252
22	73,5	192,79584	400,973586
23	77	193,57866	401,963667
24	80,5	194,06767	401,963667

LINEA SISMICA SR_2
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE P

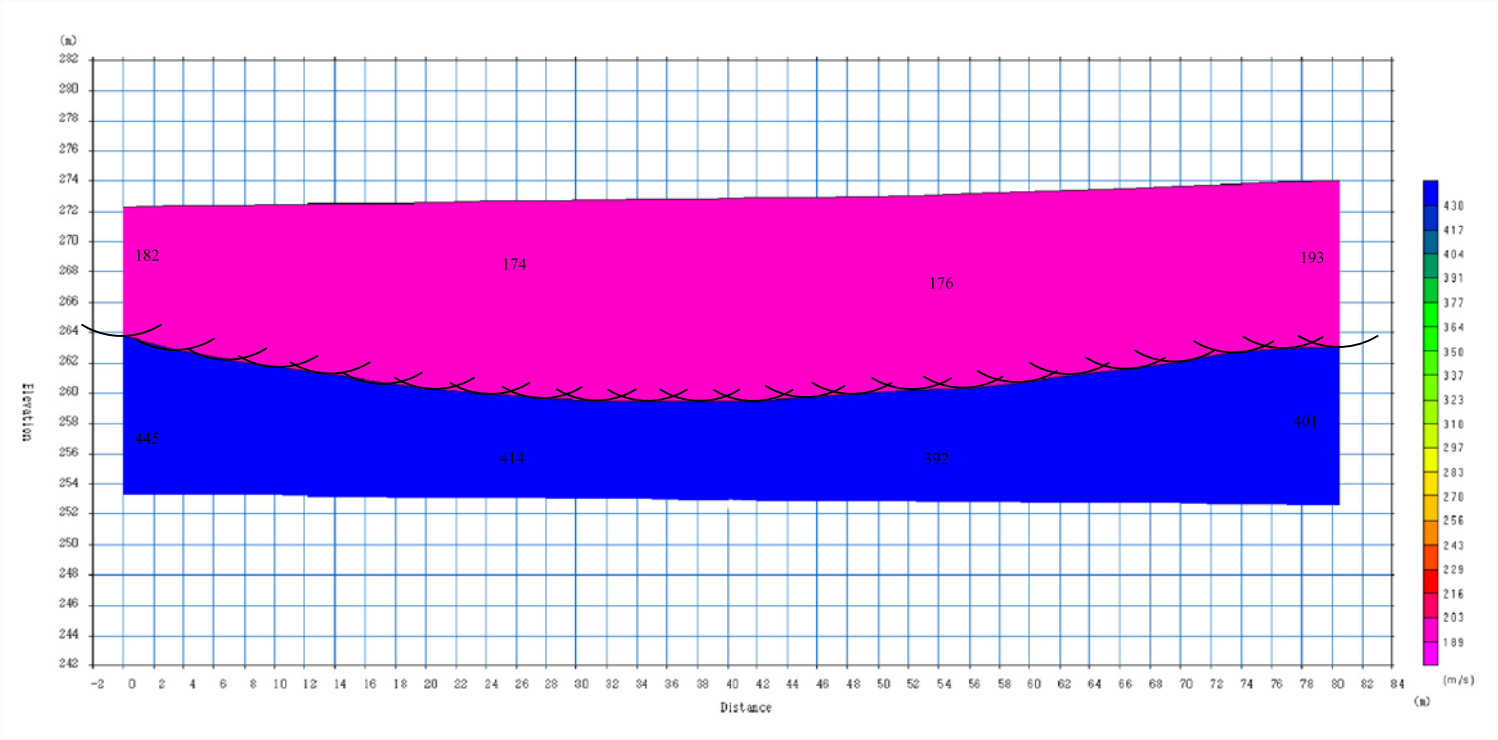


Scala 1:500

321 VELOCITA' SISMICA DELLO STRATO IN m/sec

DISTANZA DALLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA DEL LIMITE DI STRATO DALL'INVILUPPO DEGLI ARCHI

LINEA SISMICA SR_2
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE SH

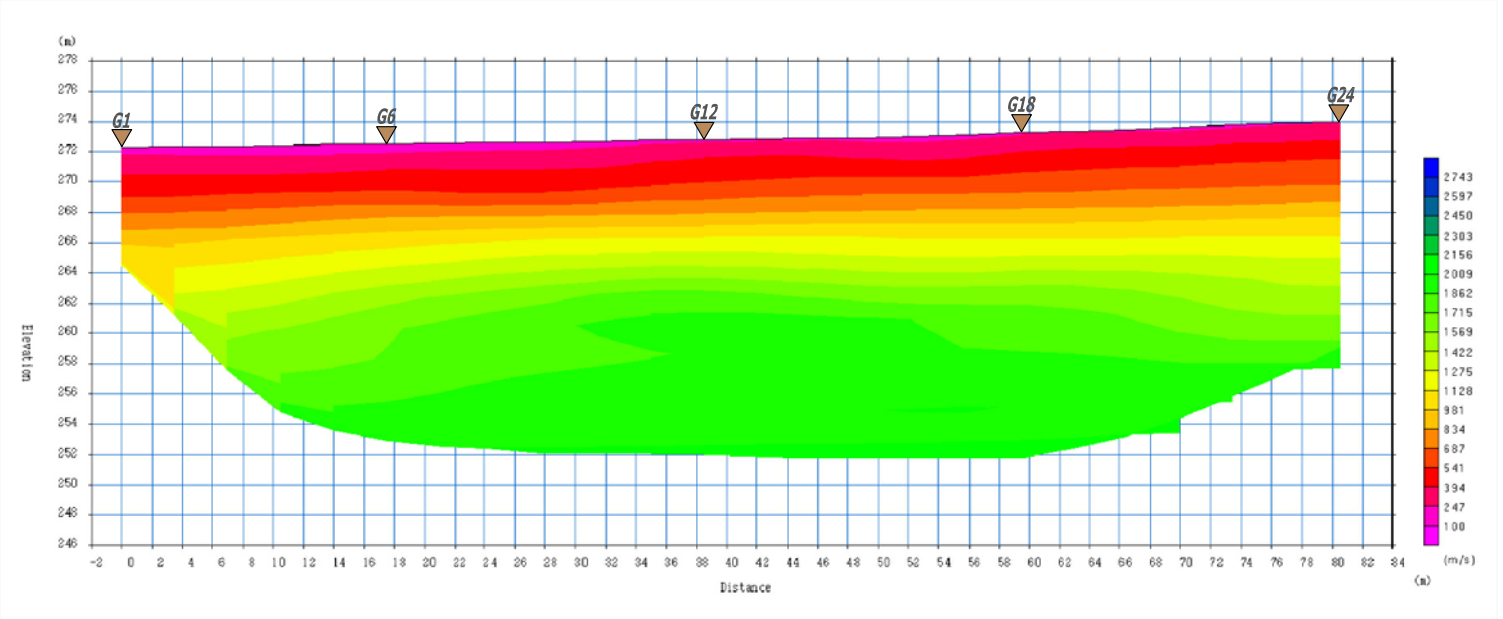


Scala 1:500

321 VELOCITA' SISMICA DELLO STRATO IN m/sec

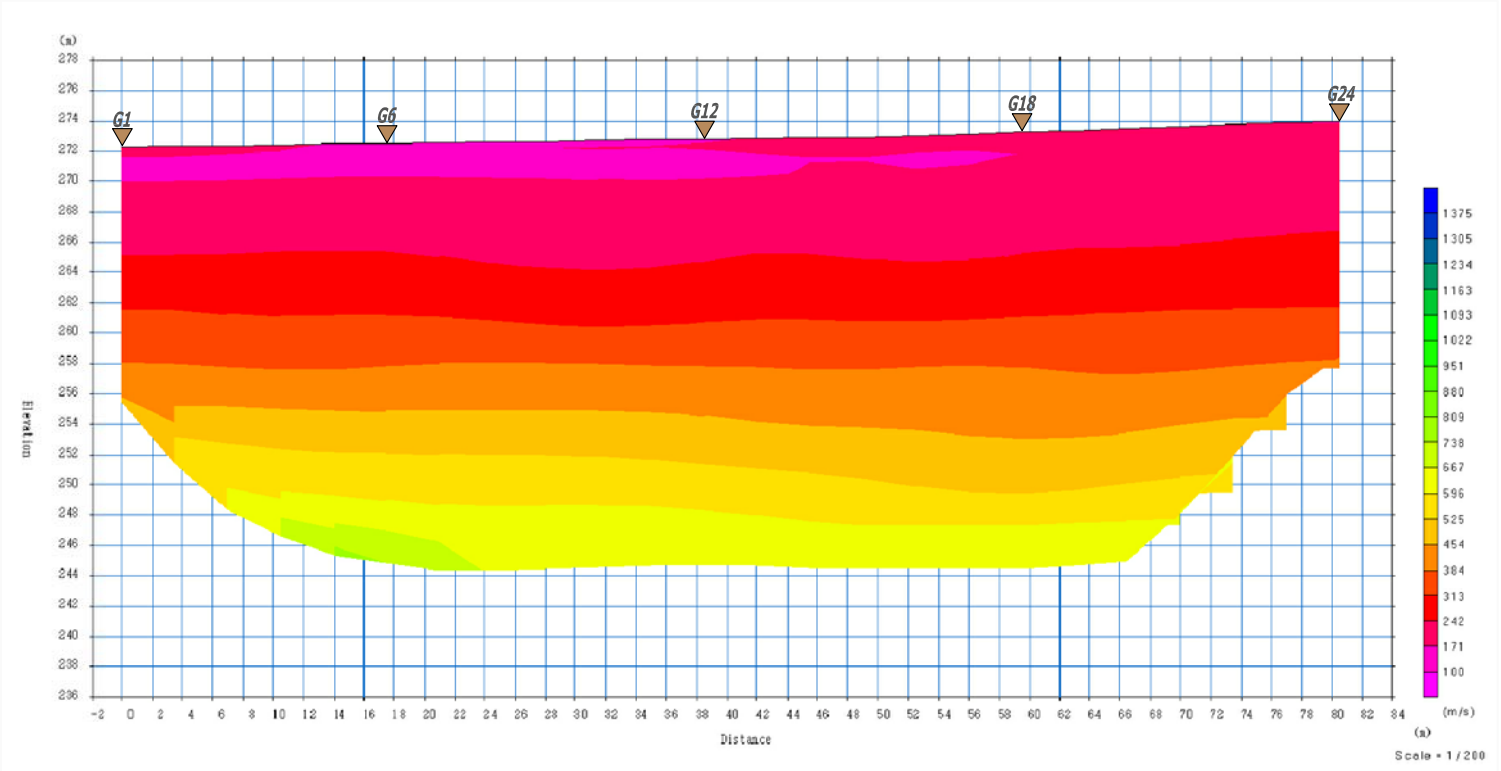
DISTANZA DALLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA DEL LIMITE DI STRATO DALL'INVILUPPO DEGLI ARCHI

LINEA SISMICA SR_2
SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P



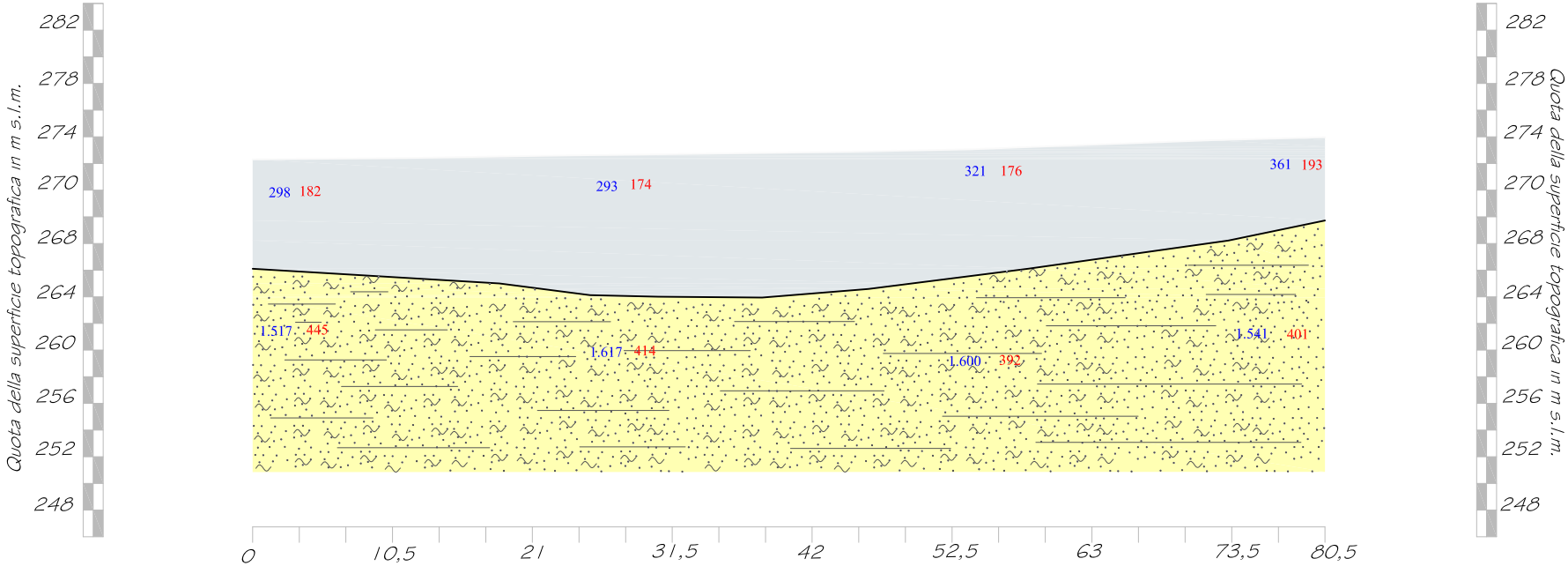
Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_2
SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE SH



Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_2
SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA INTERPRETATIVA



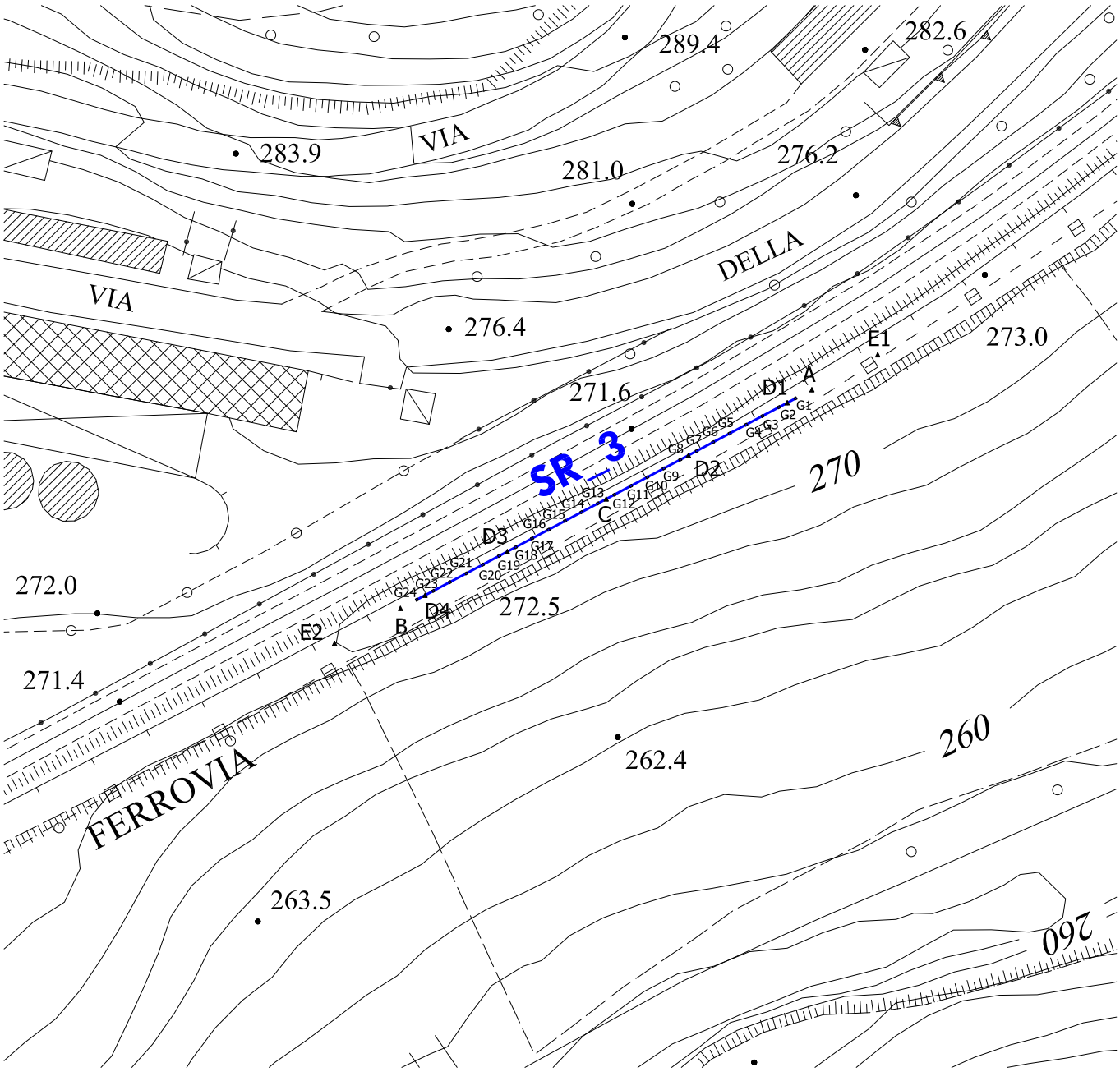
Scala 1:500

321 VELOCITA' DELLE ONDE P IN m/sec

174 VELOCITA' DELLE ONDE SH IN m/sec

DEPOSITI ALLUVIONALI FINI E GROSSOLANI SCIOLTI

SABBIE LIMOSE ADDENSATE E ARGILLE COMPATTE



Scala 1:1.000

PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE (SR_3) CON ONDE P E SH

◦ G1	POSIZIONE GEOFONO
E1▲	TIRO ESTERNO SINISTRO
E2▲	TIRO ESTERNO DESTRO
A▲	TIRO ESTREMO SINISTRO
B▲	TIRO ESTREMO DESTRO
C▲	TIRO CENTRALE
D1-D2▲	TIRI INTERMEDI SINISTRI
D3-D4▲	TIRI INTERMEDI DESTRI

SR_3 — LINEA SISMICA SR_3

N
W E
S

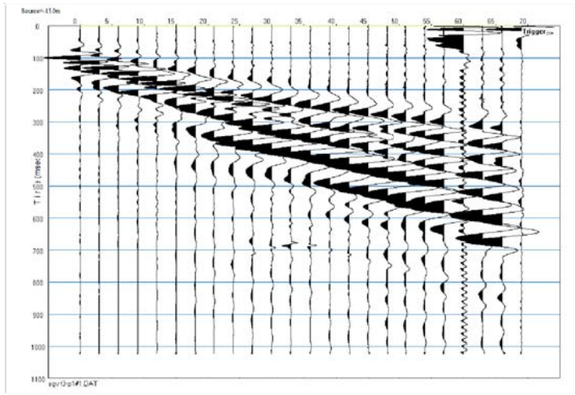
Linea sismica a rifrazione SR3																								
Geofoni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Distanza Progressiva (m)	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69
Distanza Parziale (m)	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Quota (m slm)	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4

Linea sismica SR_3				
	Coordinate Gauss Boaga		Coordinate WGS84-UTM33N	
	Geofono N.1 (G1)	Geofono N.24 (G24)	Geofono N.1 (G1)	Geofono N.24 (G24)
X (m)	1710705,4	1710647,5	222812,4	222751,9
Y (m)	4780912,8	4780875,3	4783282,5	4783249,2

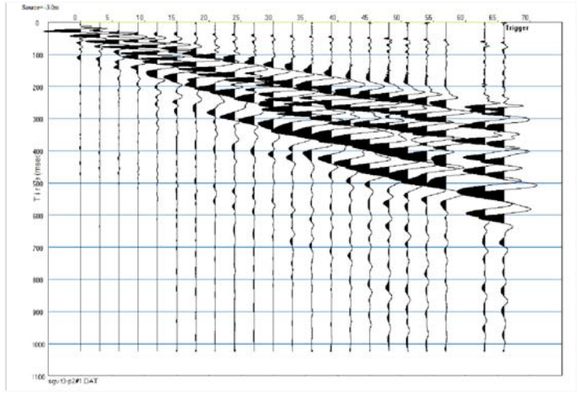
	Punti di energizzazione linea sismica SR_3								
	E1 Esterno Sx	A Estremo Sx	D1 Intermedio Sx	D2 Intermedio Sx	C Centrale	D3 Intermedio Dx	D4 Intermedio Dx	B Estremo Dx	E2 Esterno Dx
Onde P	sgv t3-p1#1	sgv t3-p2#1	sgv t3-p3#1	sgv t3-p4#1	sgv t3-p5#1	sgv t3-p6#1	sgv t3-p7#1	sgv t3-p8#1	sgv t3-p9#1
Onde SH	sgv t3_SH1	sgv t3_SH2	sgv t3_SH3	sgv t3_SH4	sgv t3_SH5	sgv t3_SH6	sgv t3_SH7	sgv t3_SH8	sgv t3_SH9
Posiz. dal geof. N.1 (m)	-15	-3	1,5	16,5	34,5	52,5	67,5	72	84
Quota (m slm)	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4	272,4

LINEA SISMICA SR_3
REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE P

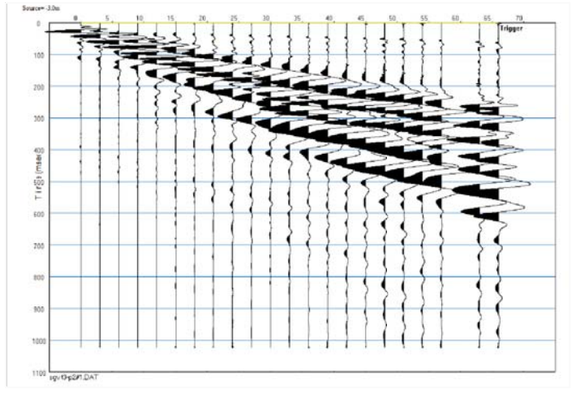
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



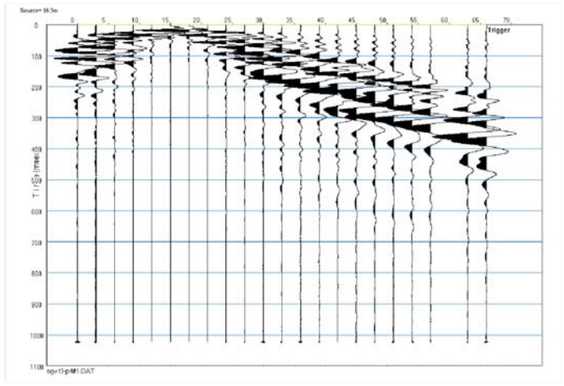
TIRO ESTREMO SINISTRO A



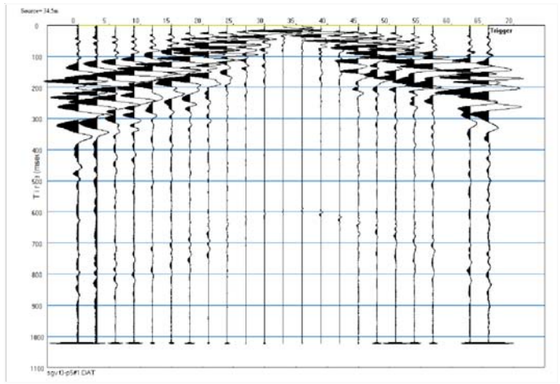
TIRO INTERMEDIO D1



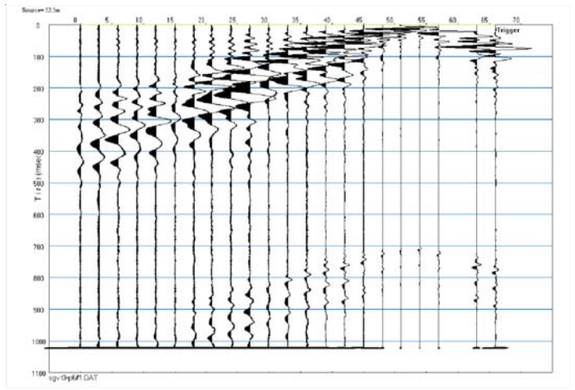
TIRO INTERMEDIO D2



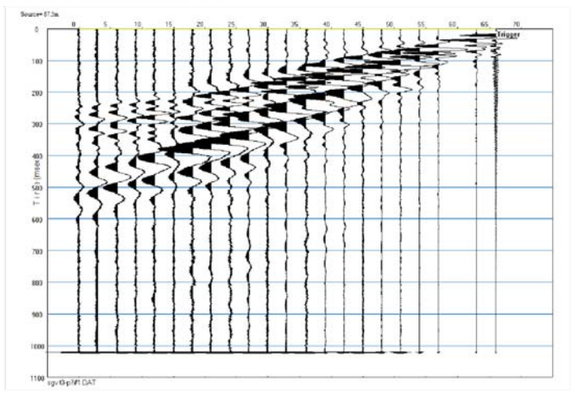
TIRO CENTRALE C



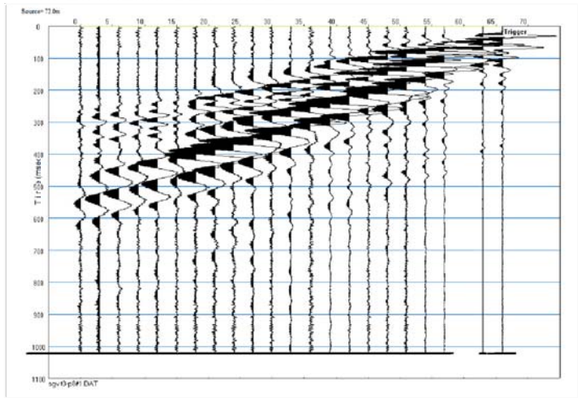
TIRO INTERMEDIO D3



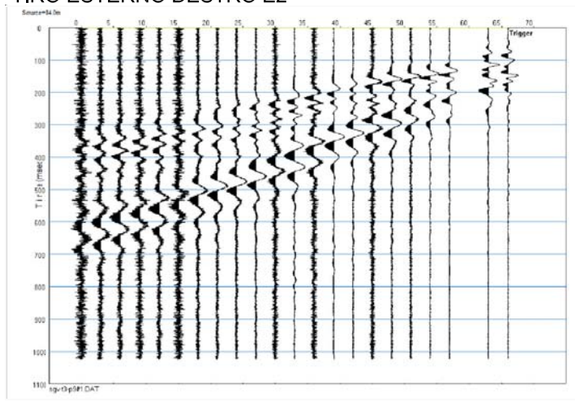
TIRO INTERMEDIO D4



TIRO ESTREMO DESTRO B

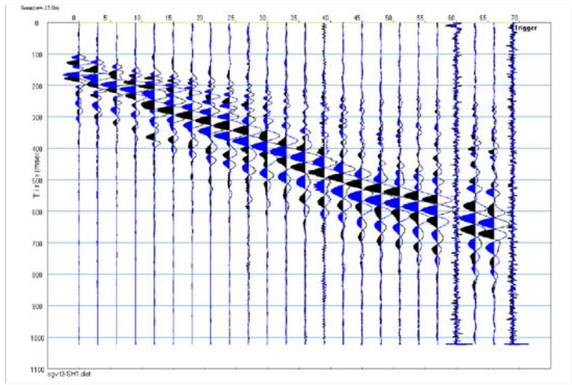


TIRO ESTERNO DESTRO E2

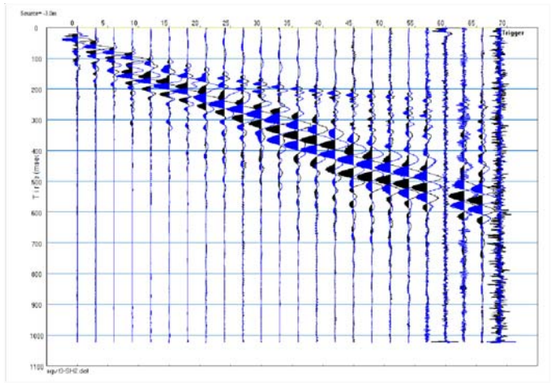


LINEA SISMICA SR_3
REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE SH

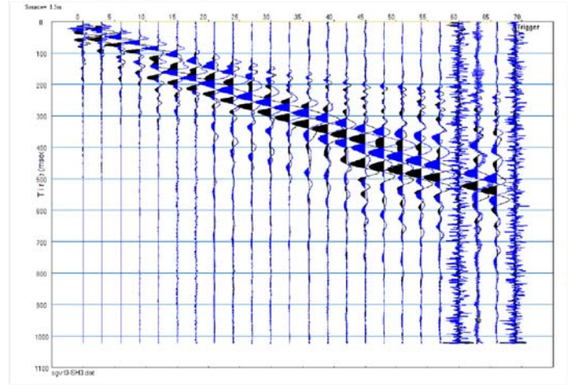
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



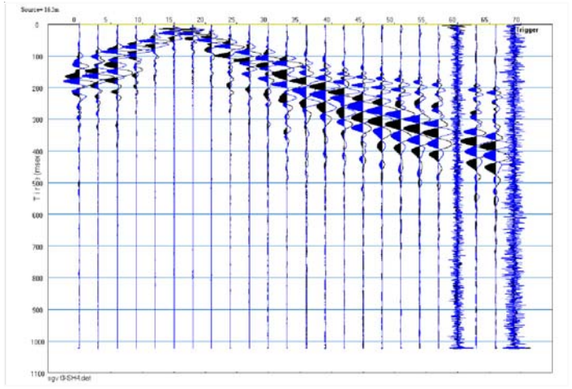
TIRO ESTREMO SINISTRO A



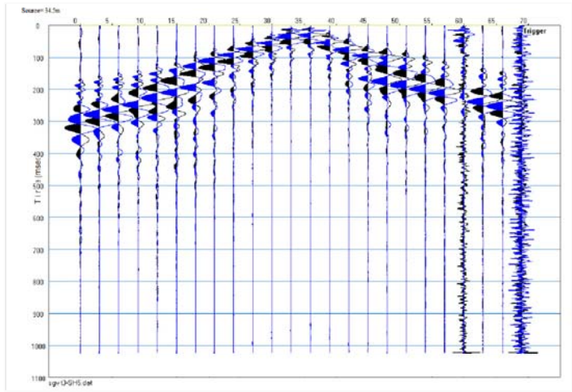
TIRO INTERMEDIO D1



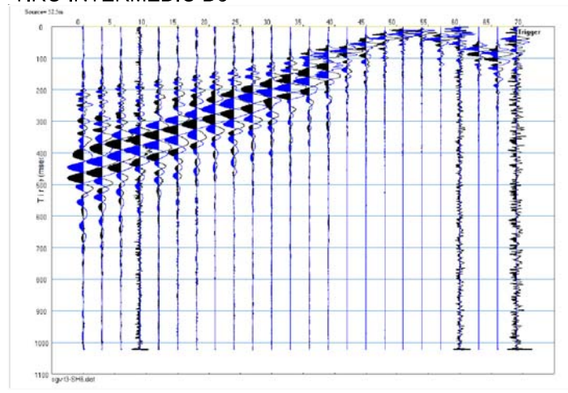
TIRO INTERMEDIO D2



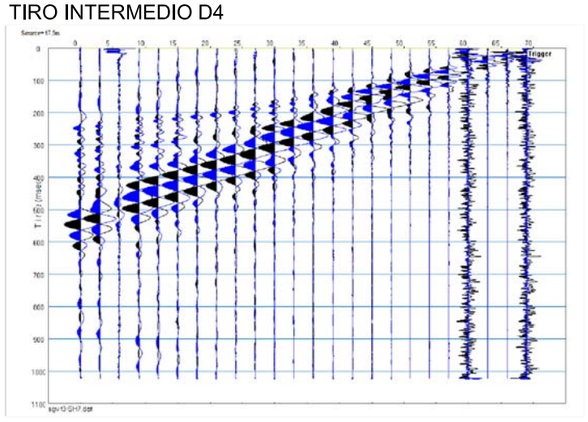
TIRO CENTRALE C



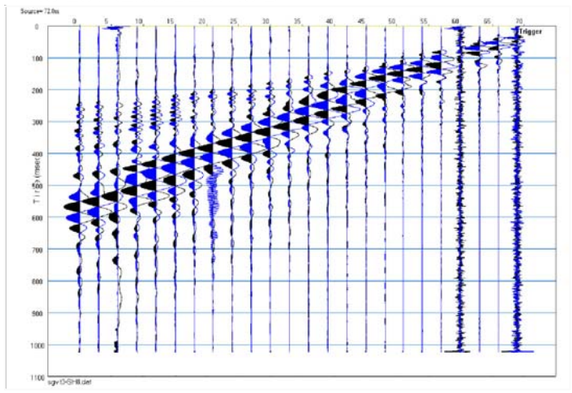
TIRO INTERMEDIO D3



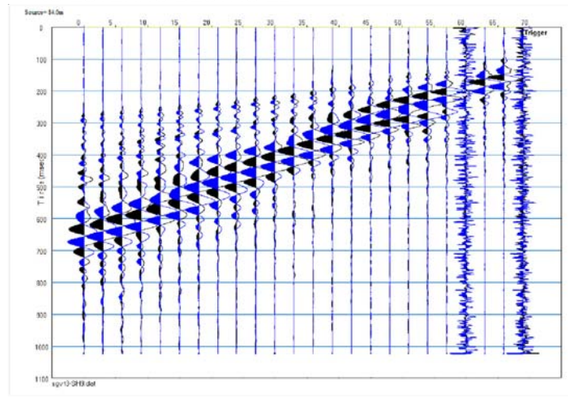
TIRO INTERMEDIO D4



TIRO ESTREMO DESTRO B



TIRO ESTERNO DESTRO E2



LINEA SISMICA SR_3
TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE P

SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth
E1	272.40	-15.00	0.00	0.00
A	272.40	-3.00	0.00	0.00
D1	272.40	1.50	0.00	0.00
D2	272.40	16.50	0.00	0.00
C	272.40	34.50	0.00	0.00
D3	272.40	52.50	0.00	0.00
D4	272.40	67.50	0.00	0.00
B	272.40	72.00	0.00	0.00
E2	272.40	84.00	0.00	0.00

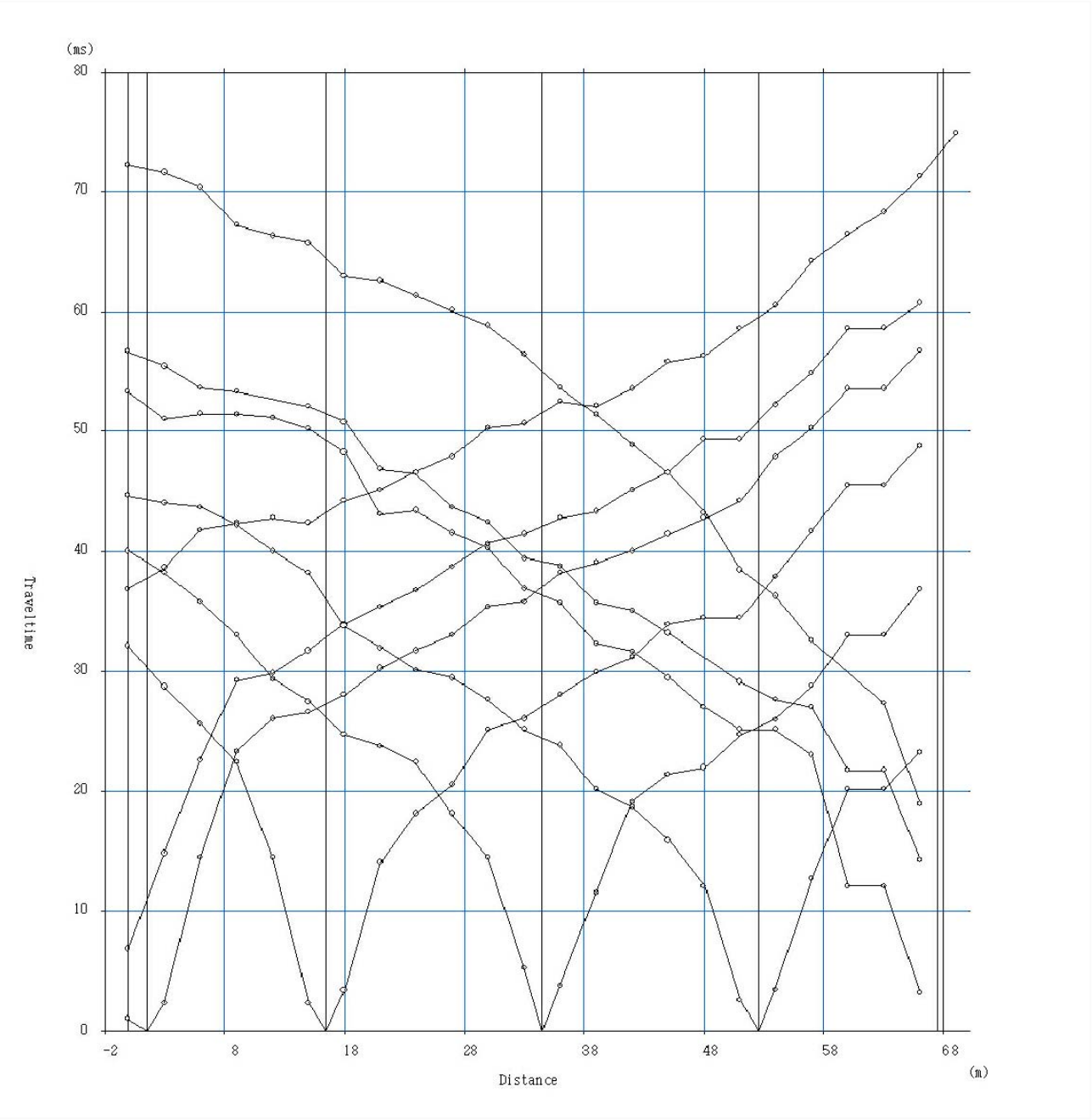
Geo	Elev	X-loc	Y-Loc	E1	A	D1	D2	C	D3	D4	B	E2
1	272.40	0.00	0.00	36.87 1	6.88 1	1.05 1	32.13 1	40.03 1	44.69 1	53.38 1	56.71 1	72.25 1
2	272.40	3.00	0.00	38.66 1	14.88 1	2.37 1	28.73 1	38.19 1	44.07 1	51.08 1	55.48 1	71.64 1
3	272.40	6.00	0.00	41.88 1	22.63 1	14.49 1	25.68 1	35.82 1	43.72 1	51.50 1	53.64 1	70.41 1
4	272.40	9.00	0.00	42.40 1	29.25 1	23.34 1	22.39 1	33.05 1	42.23 1	51.45 1	53.38 1	67.25 1
5	272.40	12.00	0.00	42.80 1	29.88 1	26.07 1	14.49 1	29.37 1	40.03 1	51.18 1	0.00 -1	66.37 1
6	272.40	15.00	0.00	42.40 1	31.74 1	26.60 1	2.37 1	27.52 1	38.19 1	50.22 1	52.06 1	65.76 1
7	272.40	18.00	0.00	44.25 1	33.98 1	28.05 1	3.42 1	24.76 1	33.80 1	48.37 1	50.83 1	62.95 1
8	272.40	21.00	0.00	45.17 1	35.42 1	30.29 1	14.09 1	23.84 1	31.96 1	43.11 1	46.88 1	62.60 1
9	272.40	24.00	0.00	46.62 1	36.77 1	31.74 1	18.17 1	22.39 1	30.11 1	43.46 1	46.53 1	61.37 1
10	272.40	27.00	0.00	47.93 1	38.72 1	33.05 1	20.54 1	18.17 1	29.50 1	41.61 1	43.72 1	60.14 1
11	272.40	30.00	0.00	50.30 1	40.67 1	35.42 1	25.15 1	14.49 1	27.65 1	40.30 1	42.49 1	58.91 1
12	272.40	33.00	0.00	50.70 1	41.48 1	35.82 1	26.07 1	5.27 1	25.20 1	36.96 1	39.42 1	56.45 1
13	272.40	36.00	0.00	52.54 1	42.80 1	38.19 1	28.05 1	3.82 1	23.88 1	35.73 1	38.80 1	53.64 1
14	272.40	39.00	0.00	52.15 1	43.33 1	39.11 1	29.89 1	11.56 1	20.19 1	32.31 1	35.73 1	51.45 1
15	272.40	42.00	0.00	53.60 1	45.17 1	40.03 1	31.21 1	19.09 1	18.70 1	31.69 1	35.12 1	48.99 1
16	272.40	45.00	0.00	55.84 1	46.62 1	41.48 1	33.98 1	21.47 1	15.89 1	29.50 1	33.19 1	46.53 1
17	272.40	48.00	0.00	56.36 1	49.38 1	42.80 1	34.50 1	21.99 1	12.12 1	27.04 1	0.00 -1	43.26 1
18	272.40	51.00	0.00	58.60 1	49.38 1	44.26 1	34.50 1	24.76 1	2.55 1	25.20 1	29.15 1	38.45 1
19	272.40	54.00	0.00	60.54 1	52.29 1	47.93 1	37.90 1	26.00 1	3.51 1	25.20 1	27.65 1	36.35 1
20	272.40	57.00	0.00	64.26 1	54.91 1	50.30 1	41.74 1	28.81 1	12.73 1	23.00 1	27.04 1	32.57 1
21	272.40	60.00	0.00	66.50 1	58.60 1	53.60 1	45.58 1	33.05 1	20.19 1	12.12 1	21.77 1	0.00 -1
22	272.40	63.00	0.00	68.35 1	58.68 1	53.60 1	45.58 1	33.05 1	20.19 1	12.12 1	21.77 1	27.30 1
23	272.40	66.00	0.00	71.24 1	60.75 1	56.76 1	48.86 1	36.87 1	23.26 1	3.16 1	14.31 1	18.96 1
24	272.40	69.00	0.00	74.93 1	0.00 -1	0.00 -1	0.00 -1	0.00 -1	0.00 -1	0.00 -1	0.00 -1	0.00 -1

LINEA SISMICA SR_3
TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE SH

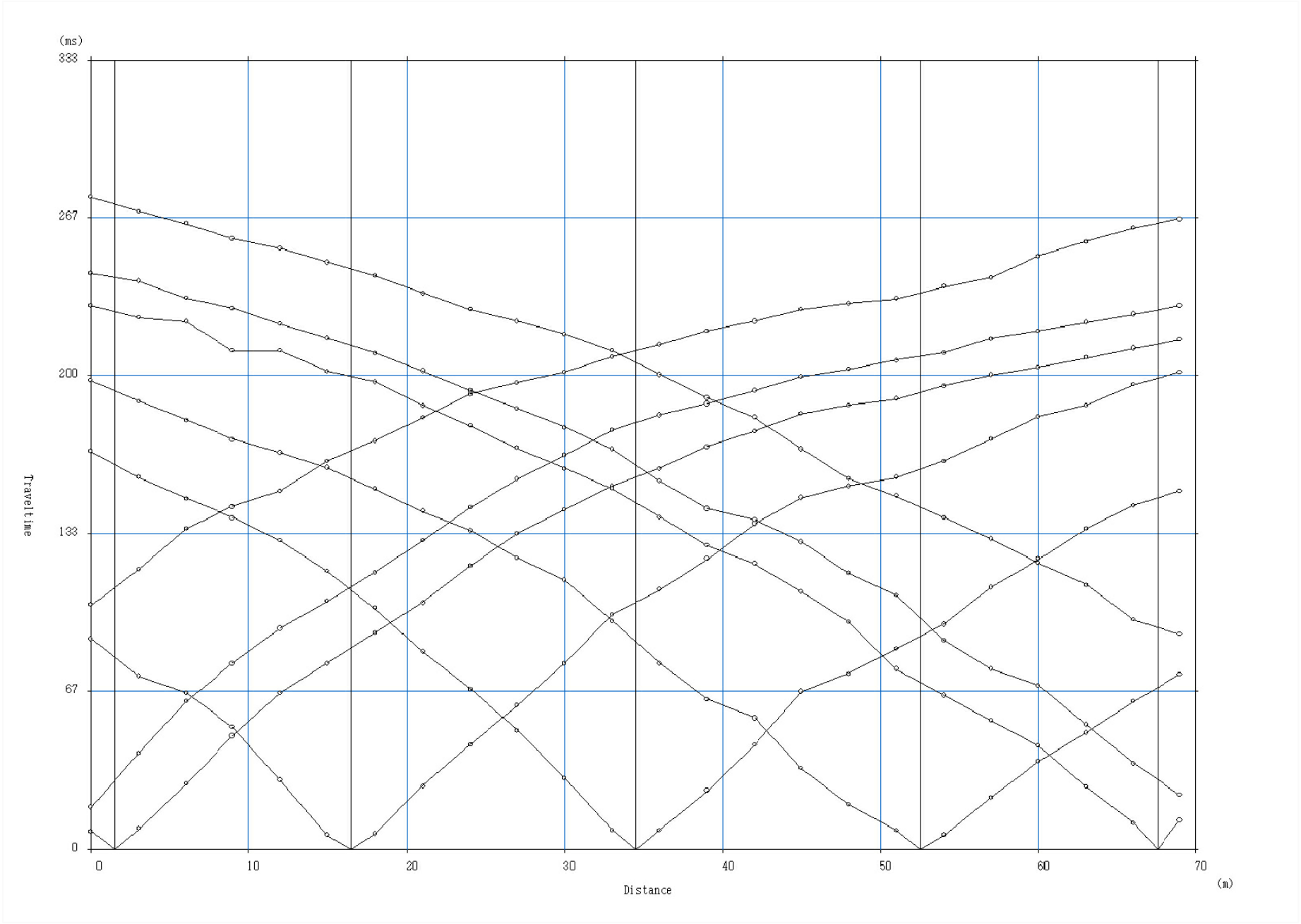
SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth
E1	272.40	-15.00	0.00	0.00
A	272.40	-3.00	0.00	0.00
D1	272.40	1.50	0.00	0.00
D2	272.40	16.50	0.00	0.00
C	272.40	34.50	0.00	0.00
D3	272.40	52.50	0.00	0.00
D4	272.40	67.50	0.00	0.00
B	272.40	72.00	0.00	0.00
E2	272.40	84.00	0.00	0.00

Geo	Elev	X-loc	Y-Loc		E1	A	D1	D2	C	D3	D4	B	E2
1	272.40		0.00	0.00	103.16 1	18.00 1	7.55 1	88.93 1	167.95 1	197.97 1	229.49 1	243.18 1	275.31 1
2	272.40		3.00	0.00	118.34 1	40.65 1	8.78 1	73.13 1	157.06 1	189.02 1	224.22 1	239.76 1	269.17 1
3	272.40		6.00	0.00	135.37 1	62.60 1	27.65 1	66.02 1	148.10 1	181.29 1	222.73 1	232.55 1	264.16 1
4	272.40		9.00	0.00	144.68 1	78.40 1	48.11 1	51.80 1	139.76 1	172.86 1	210.61 1	228.36 1	257.67 1
5	272.40		12.00	0.00	151.44 1	93.32 1	66.02 1	29.15 1	130.46 1	167.44 1	210.44 1	221.76 1	253.72 1
6	272.40		15.00	0.00	163.91 1	104.74 1	78.40 1	6.23 1	117.47 1	161.10 1	201.66 1	215.88 1	247.75 1
7	272.40		18.00	0.00	172.51 1	116.85 1	91.39 1	6.58 1	101.93 1	152.14 1	197.27 1	209.38 1	242.22 1
8	272.40		21.00	0.00	182.17 1	130.46 1	104.12 1	26.69 1	83.67 1	142.84 1	187.39 1	201.92 1	234.75 1
9	272.40		24.00	0.00	192.09 1	144.42 1	119.66 1	44.33 1	67.60 1	134.76 1	178.74 1	193.58 1	227.99 1
10	272.40		27.00	0.00	197.00 1	156.18 1	133.27 1	60.75 1	50.22 1	123.00 1	169.29 1	186.12 1	222.99 1
11	272.40		30.00	0.00	201.31 1	166.36 1	143.45 1	78.40 1	30.11 1	113.69 1	160.75 1	178.13 1	217.46 1
12	272.40		33.00	0.00	207.91 1	176.90 1	153.37 1	99.20 1	8.16 1	96.40 1	152.41 1	168.82 1	210.61 1
13	272.40		36.00	0.00	213.07 1	183.40 1	160.83 1	109.74 1	8.16 1	78.40 1	140.29 1	155.48 1	200.48 1
14	272.40		39.00	0.00	218.69 1	188.05 1	169.79 1	122.73 1	24.84 1	63.56 1	128.26 1	143.71 1	190.65 1
15	272.40		42.00	0.00	222.99 1	193.67 1	176.64 1	137.57 1	44.33 1	55.48 1	120.54 1	139.06 1	182.43 1
16	272.40		45.00	0.00	227.99 1	199.55 1	184.01 1	148.46 1	66.63 1	34.41 1	108.77 1	129.76 1	169.09 1
17	272.40		48.00	0.00	230.45 1	202.62 1	187.43 1	153.37 1	74.10 1	18.96 1	96.04 1	116.76 1	156.44 1
18	272.40		51.00	0.00	232.40 1	206.31 1	190.24 1	157.06 1	84.63 1	8.16 1	76.29 1	107.46 1	149.33 1
19	272.40		54.00	0.00	237.56 1	209.73 1	195.78 1	163.91 1	95.17 1	6.23 1	65.14 1	88.05 1	140.03 1
20	272.40		57.00	0.00	241.25 1	215.62 1	200.16 1	173.21 1	110.62 1	22.04 1	54.26 1	76.29 1	131.07 1
21	272.40		60.00	0.00	250.29 1	218.69 1	203.50 1	182.52 1	122.73 1	37.22 1	43.72 1	69.18 1	120.89 1
22	272.40		63.00	0.00	256.44 1	222.38 1	207.54 1	187.43 1	135.37 1	49.34 1	26.43 1	52.76 1	111.58 1
23	272.40		66.00	0.00	262.32 1	225.83 1	211.58 1	196.13 1	145.29 1	62.60 1	11.24 1	36.35 1	97.01 1
24	272.40		69.00	0.00	266.10 1	229.49 1	215.35 1	201.39 1	151.48 1	73.74 1	12.47 1	23.00 1	90.78 1

LINEA SISMICA SR_3
DROMOCRONE DELLE ONDE P



LINEA SISMICA SR_3
DROMOCRONE DELLE ONDE SH



LINEA SISMICA SR_3
VELOCITA' SISMICHE DEI RIFRATTORI INDIVIDUATI

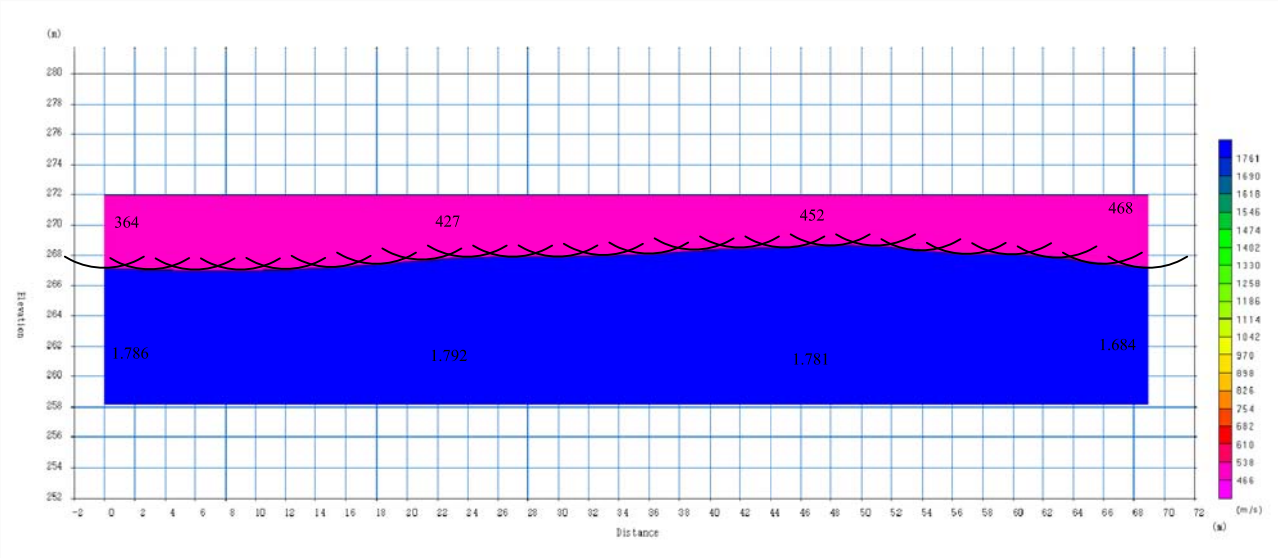
Onde P

		Strato 1	Strato 2
Geofono	x (m)	Vp (m/sec)	Vp (m/sec)
1	0	374,614	1787,67418
2	3	354,56366	1784,90121
3	6	342,54666	1782,16985
4	9	354,452	1783,42904
5	12	380,493	1787,40417
6	15	406,57367	1792,20446
7	18	423,01901	1796,9881
8	21	429,007	1795,92452
9	24	425,12332	1790,85391
10	27	414,91299	1794,59558
11	30	414,91299	1807,30297
12	33	411,284	1817,99595
13	36	422,15735	1827,09088
14	39	435,139	1835,17588
15	42	441,558	1835,86597
16	45	447,83566	1827,65196
17	48	457,40233	1803,77024
18	51	468,11166	1759,75409
19	54	459,96334	1711,5221
20	57	423,79867	1678,93744
21	60	409,58333	1668,39097
22	63	438,28433	1675,44998
23	66	464,58934	1684,67965
24	69	473,06634	1684,67965

Onde SH

		Strato 1	Strato 2
Geofono	x (m)	Vp (m/sec)	Vp (m/sec)
1	0	167,930667	381,53758
2	3	164,257333	382,98333
3	6	157,793666	383,17283
4	9	154,40167	381,65008
5	12	158,503999	379,87742
6	15	164,836665	377,92417
7	18	166,618665	375,13867
8	21	164,832334	372,052
9	24	162,939335	371,31183
10	27	161,350329	373,91849
11	30	161,502332	377,97066
12	33	165,882667	382,28492
13	36	169,982667	387,06817
14	39	168,853005	392,24467
15	42	170,157666	399,3445
16	45	182,391336	409,31542
17	48	197,730333	418,113
18	51	203,584671	422,68941
19	54	198,308001	425,50166
20	57	189,023336	428,78317
21	60	182,161336	431,5205
22	63	178,055331	433,13617
23	66	175,581997	433,90151
24	69	175,581997	433,90151

LINEA SISMICA SR_3
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE P

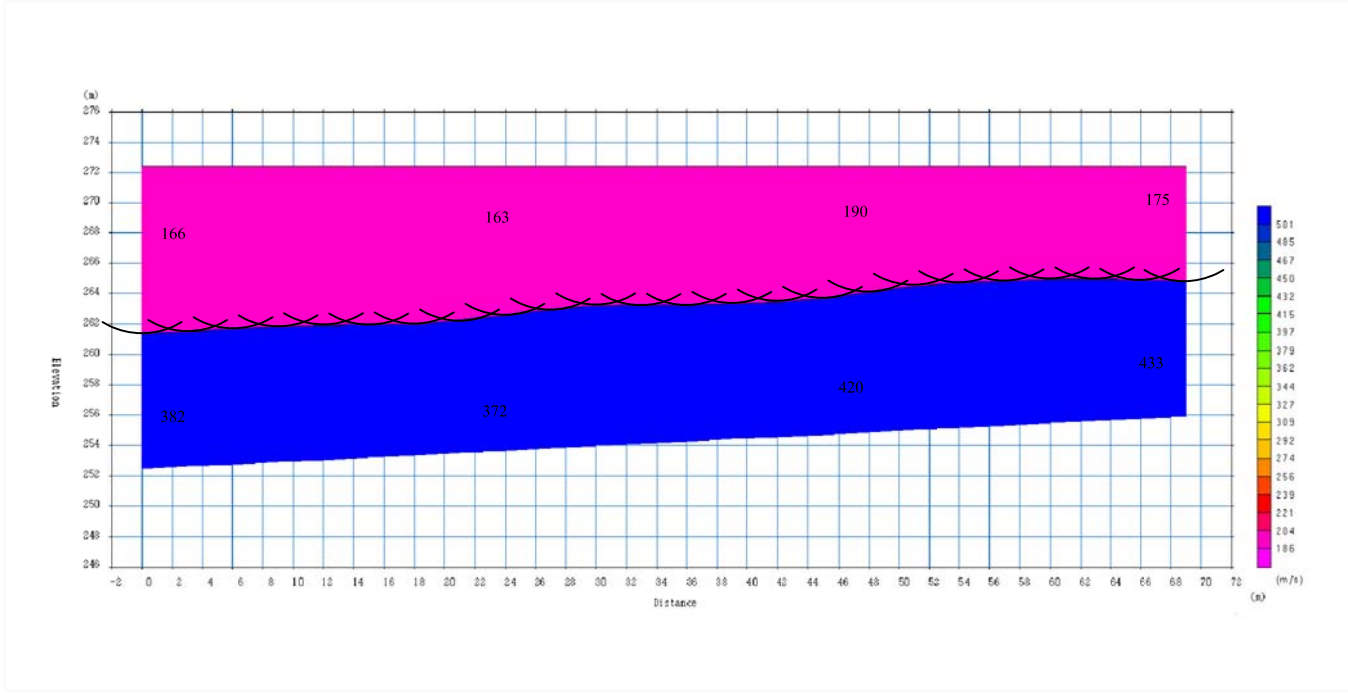


Scala 1:500

321 VELOCITA' SISMICA DELLO STRATO IN m/sec

DISTANZA DALLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA DEL LIMITE DI STRATO DALL'INVILUPPO DEGLI ARCHI

LINEA SISMICA SR_3
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE SH

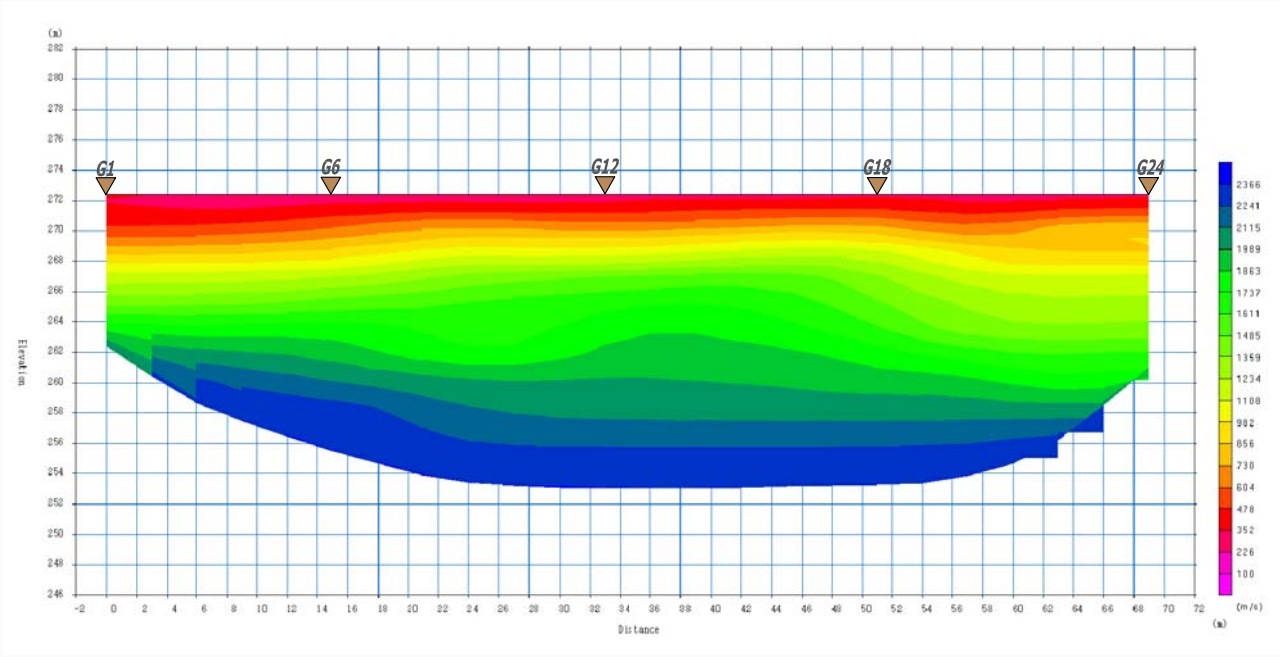


Scala 1:500

321 VELOCITA' SISMICA DELLO STRATO IN m/sec

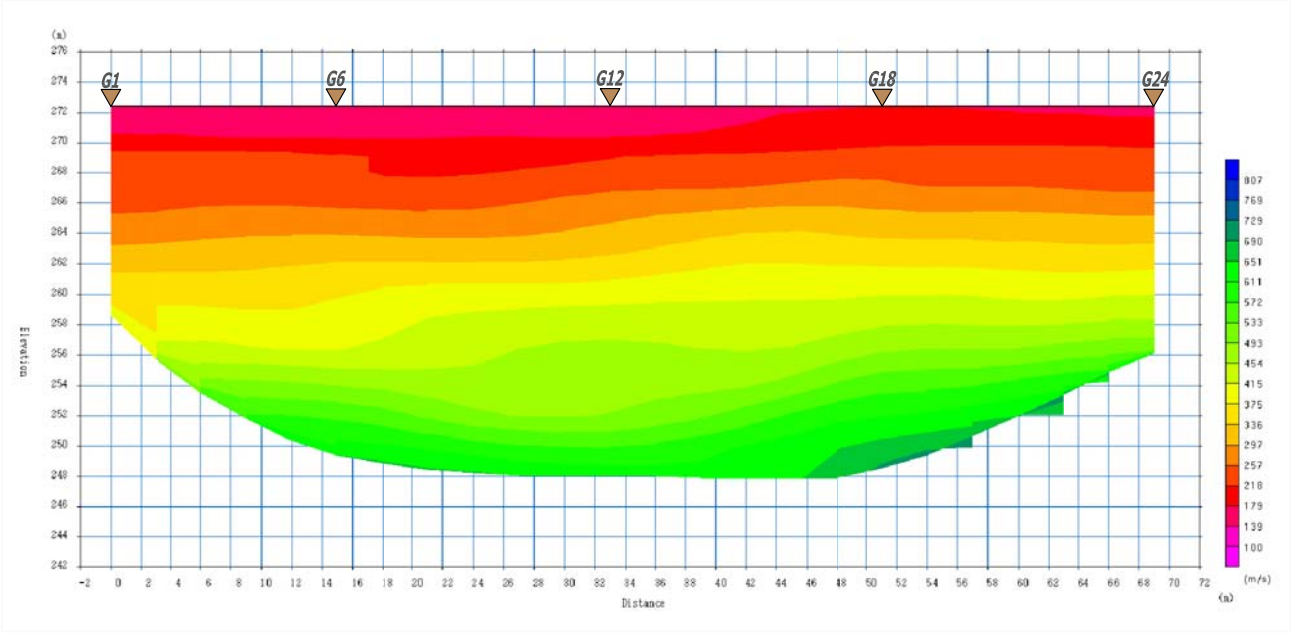
DISTANZA DALLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA DEL LIMITE DI STRATO DALL'INVILUPPO DEGLI ARCHI

LINEA SISMICA SR_3
SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P



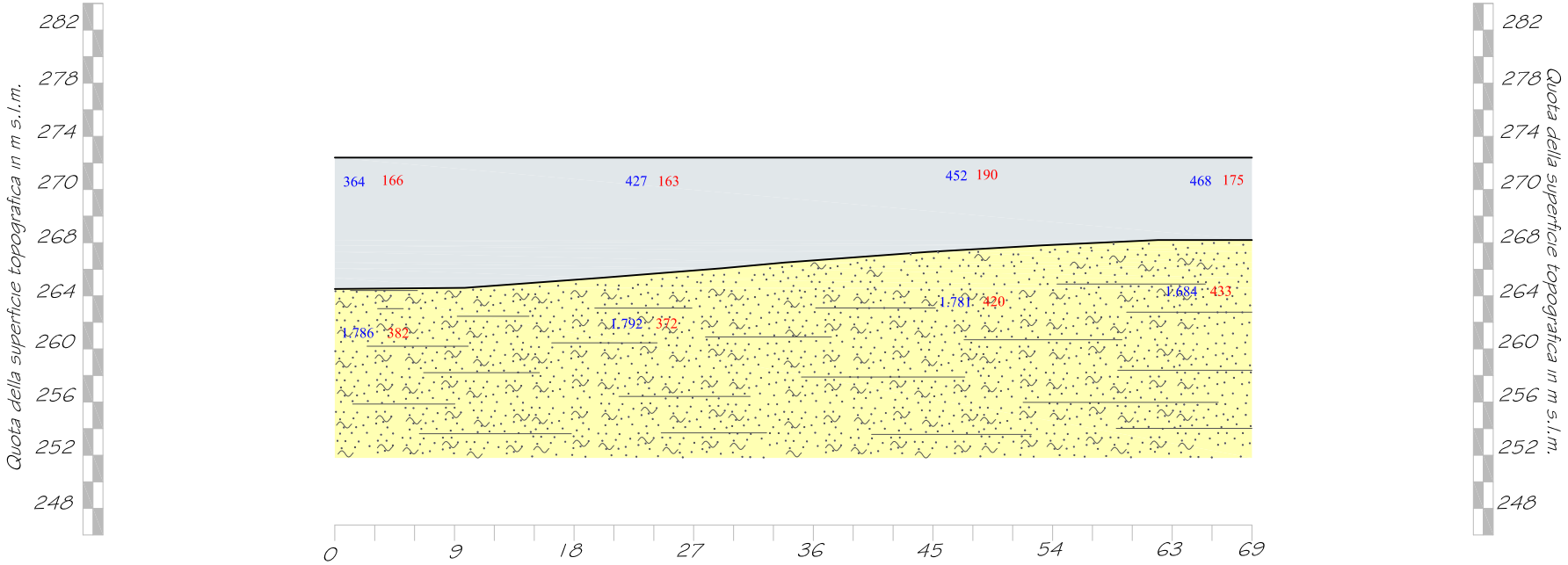
Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_3
SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE SH



Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_3
SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA INTERPRETATIVA



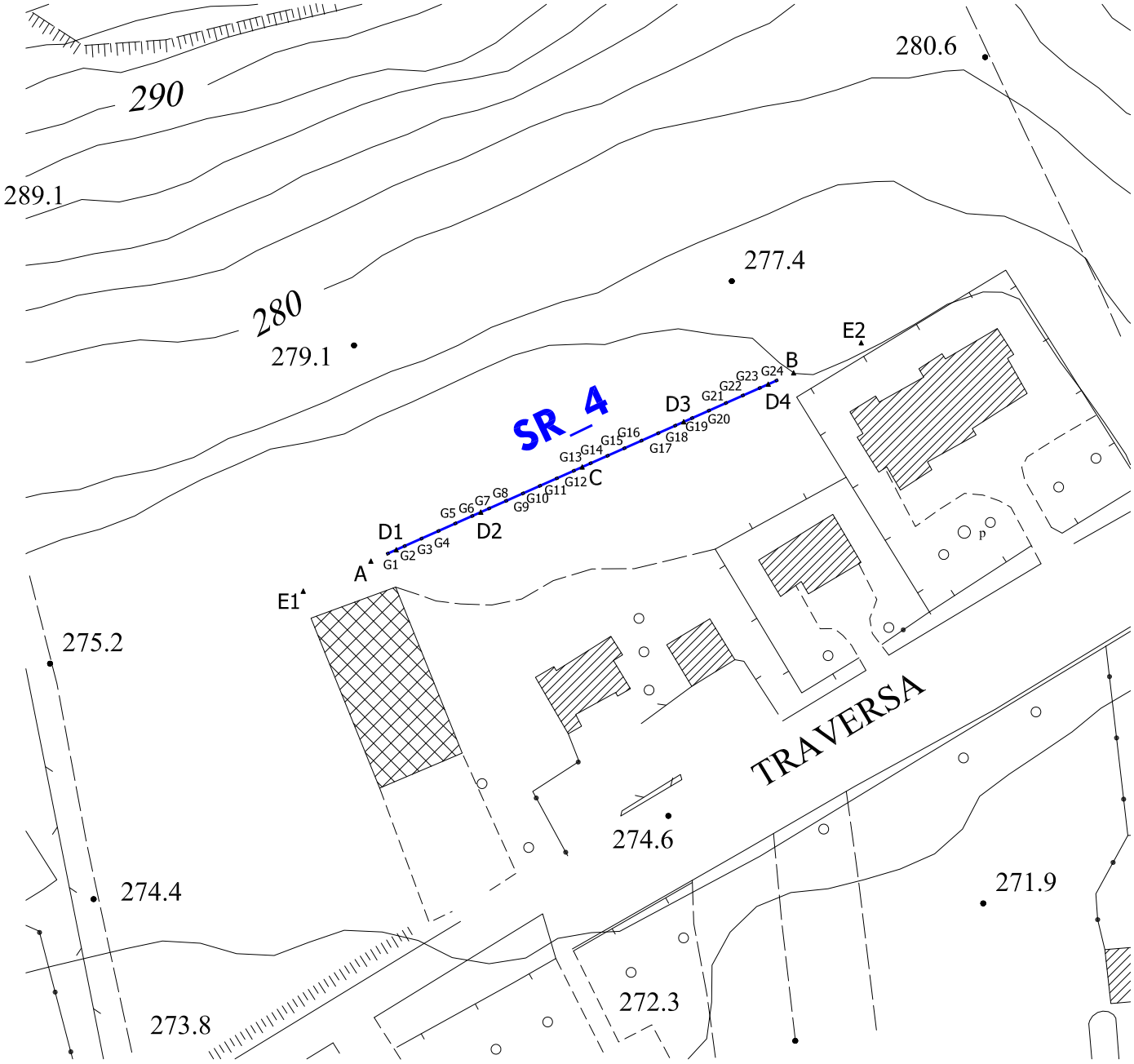
Scala 1:500

321 VELOCITA' DELLE ONDE P IN m/sec

174 VELOCITA' DELLE ONDE SH IN m/sec

DEPOSITI ALLUVIONALI FINI E GROSSOLANI SCIOLTI

SABBIE LIMOSE ADDENSATE E ARGILLE COMPATTE



Scala 1:1.000

PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE (SR_4) CON ONDE P E SH

◦ G1	POSIZIONE GEOFONO
E1▲	TIRO ESTERNO SINISTRO
E2▲	TIRO ESTERNO DESTRO
A▲	TIRO ESTREMO SINISTRO
B▲	TIRO ESTREMO DESTRO
C▲	TIRO CENTRALE
D1-D2▲	TIRI INTERMEDI SINISTRI
D3-D4▲	TIRI INTERMEDI DESTRI

SR_4 LINEA SISMICA SR_4

N
W E
S

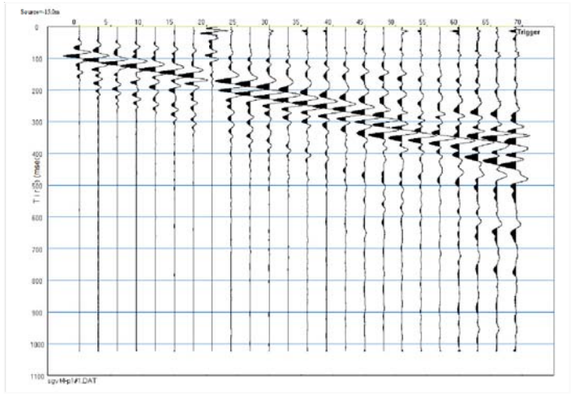
Linea sismica a rifrazione SR4																								
Geofoni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Distanza Progressiva (m)	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69
Distanza Parziale (m)	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Quota (m slm)	275,5	275,53	275,55	275,57	275,59	275,61	275,63	275,65	275,67	275,69	275,71	275,73	275,75	275,77	275,79	275,81	275,83	275,85	275,87	275,89	275,91	275,93	275,95	276

Linea sismica SR_4				
	Coordinate Gauss Boaga		Coordinate WGS84-UTM33N	
	Geofono N.1 (G1)	Geofono N.24 (G24)	Geofono N.1 (G1)	Geofono N.24 (G24)
X (m)	1710403,9	1710466,8	222513,2	222578
Y (m)	4780935,8	4780964,3	4783327,1	4783351

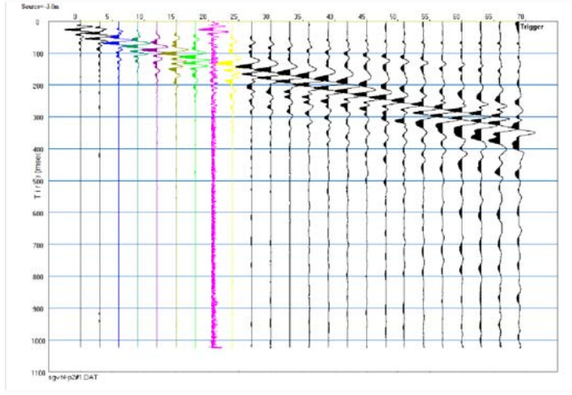
	Punti di energizzazione linea sismica SR_4								
	E1 Esterno Sx	A Estremo Sx	D1 Intermedio Sx	D2 Intermedio Sx	C Centrale	D3 Intermedio Dx	D4 Intermedio Dx	B Estremo Dx	E2 Esterno Dx
Onde P	sgv t4-p1#1	sgv t4-p2#1	sgv t4-p3#1	sgv t4-p4#1	sgv t4-p5#1	sgv t4-p6#1	sgv t4-p7#1	sgv t4-p8#1	sgv t4-p9#1
Onde SH	sgv t4_SH1	sgv t4_SH2	sgv t4_SH3	sgv t4_SH4	sgv t4_SH5	sgv t4_SH6	sgv t4_SH7	sgv t4_SH8	sgv t4_SH9
Posiz. dal geof. N.1 (m)	-15	-3	1,5	16,5	34,5	52,5	67,5	72	84
Quota (m slm)	275,45	275,48	275,51	275,62	275,74	275,82	275,97	276,1	276,22

LINEA SISMICA SR_4
REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE P

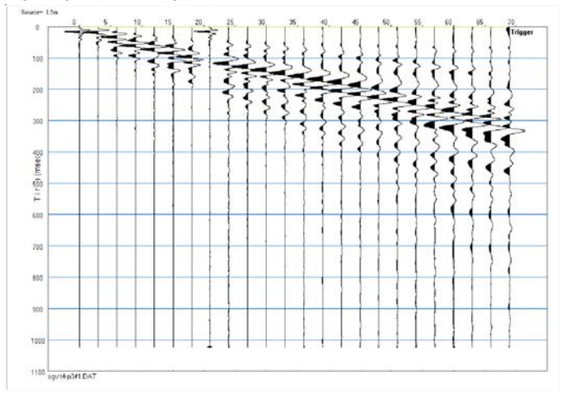
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



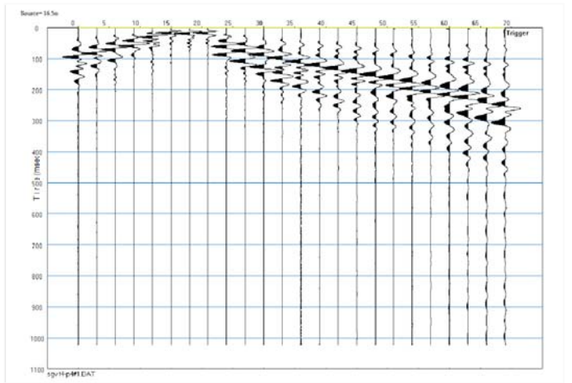
TIRO ESTREMO SINISTRO A



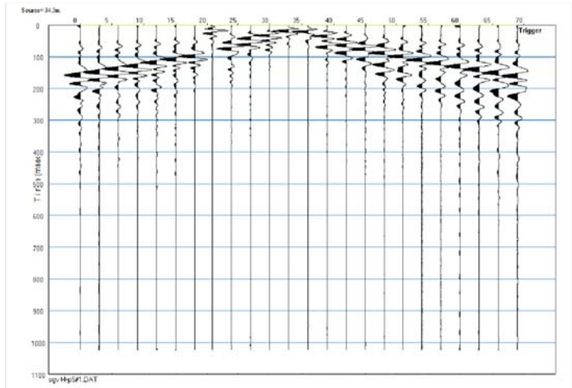
TIRO INTERMEDIO D1



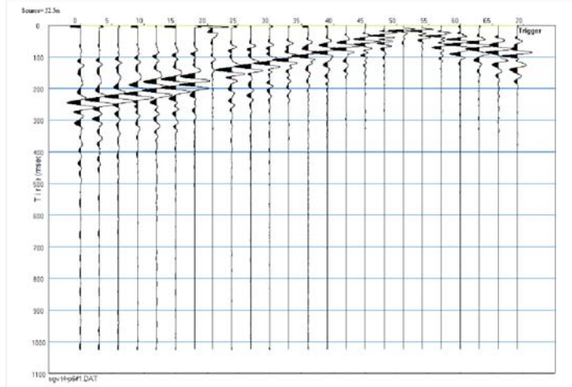
TIRO INTERMEDIO D2



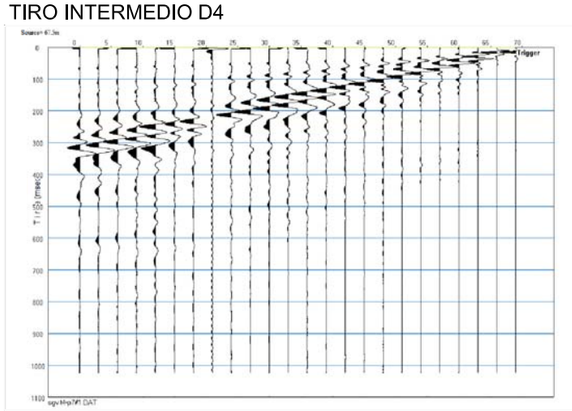
TIRO CENTRALE C



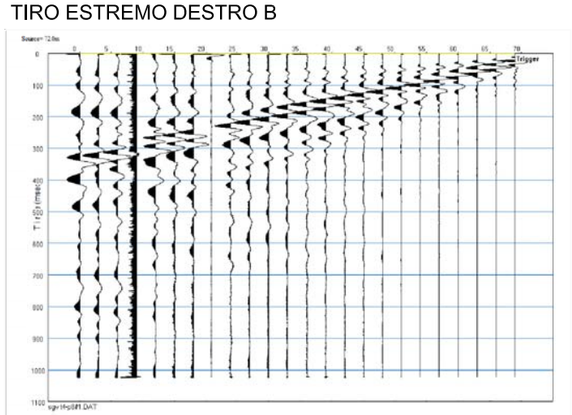
TIRO INTERMEDIO D3



TIRO INTERMEDIO D4



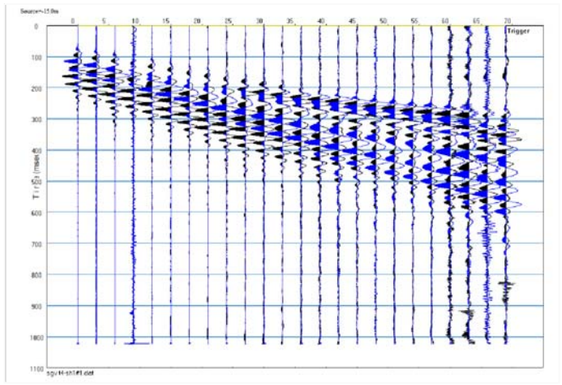
TIRO ESTREMO DESTRO B



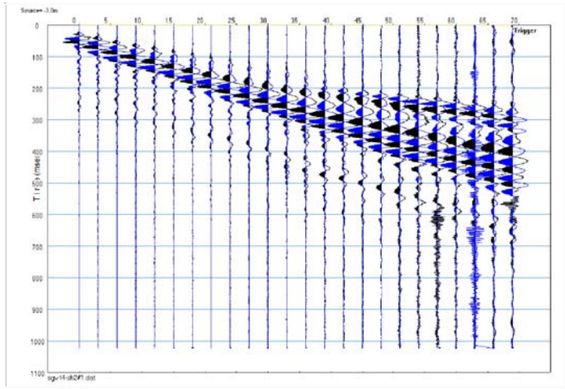
TIRO ESTERNO DESTRO E2

LINEA SISMICA SR_4
REGISTRAZIONI DI CAMPAGNA DELLE ONDE SH

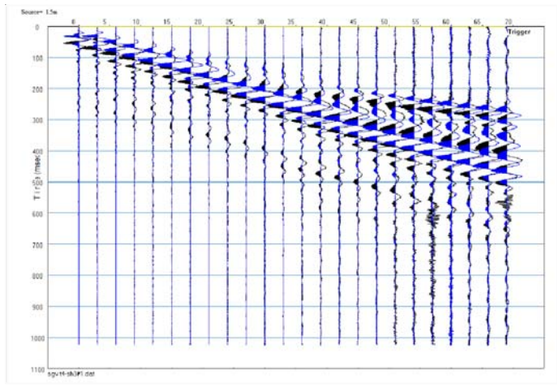
TIRO ESTERNO SINISTRO E1



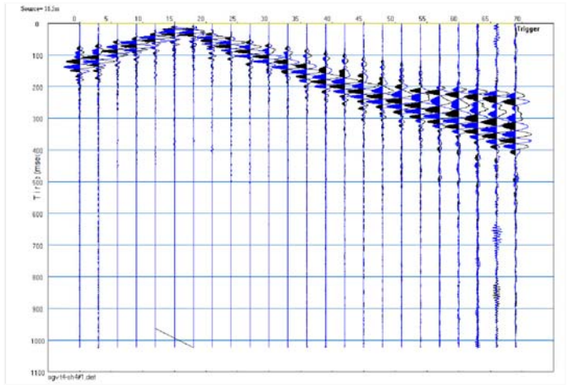
TIRO ESTREMO SINISTRO A



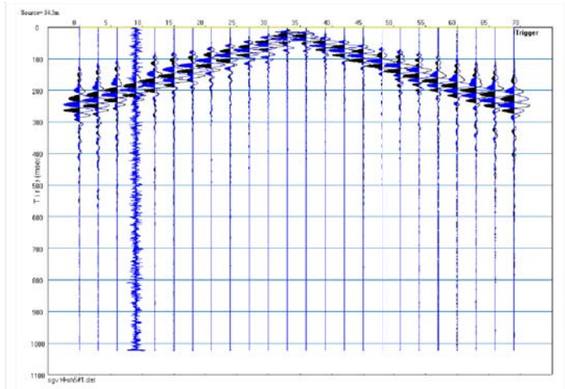
TIRO INTERMEDIO D1



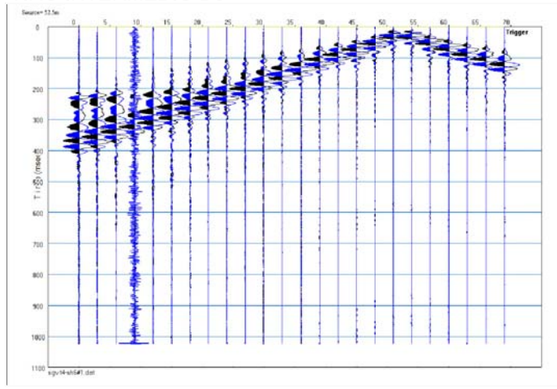
TIRO INTERMEDIO D2



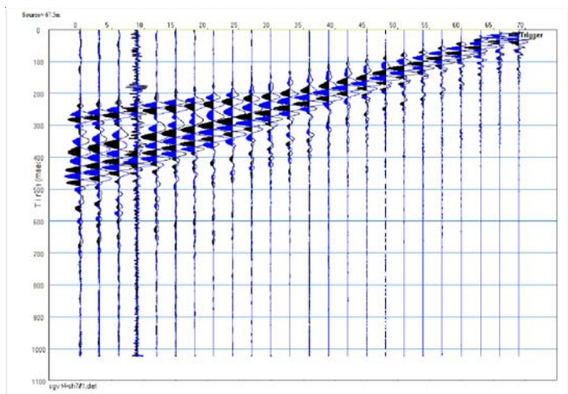
TIRO CENTRALE C



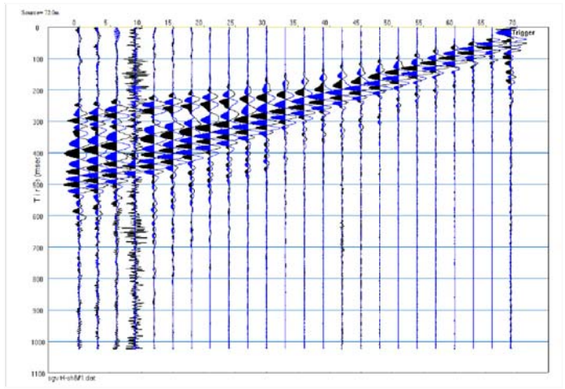
TIRO INTERMEDIO D3



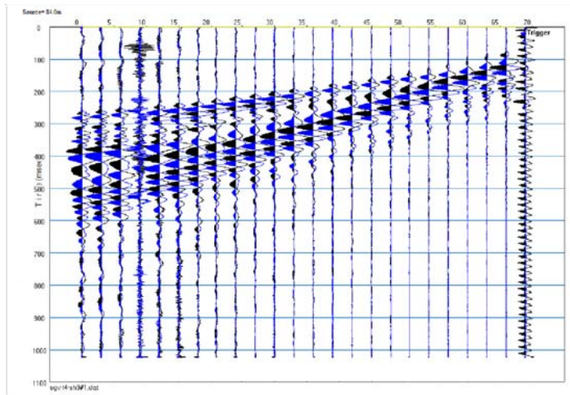
TIRO INTERMEDIO D4



TIRO ESTREMO DESTRO B



TIRO ESTERNO DESTRO E2



LINEA SISMICA SR_4
TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE P

SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth
E1	275.45	-15.00	0.00	0.00
A	275.48	-3.00	0.00	0.00
D1	275.51	1.50	0.00	0.00
D2	275.62	16.50	0.00	0.00
C	275.74	34.50	0.00	0.00
D3	275.85	52.50	0.00	0.00
D4	275.97	67.50	0.00	0.00
B	276.1	72.00	0.00	0.00
E2	276.22	84.00	0.00	0.00

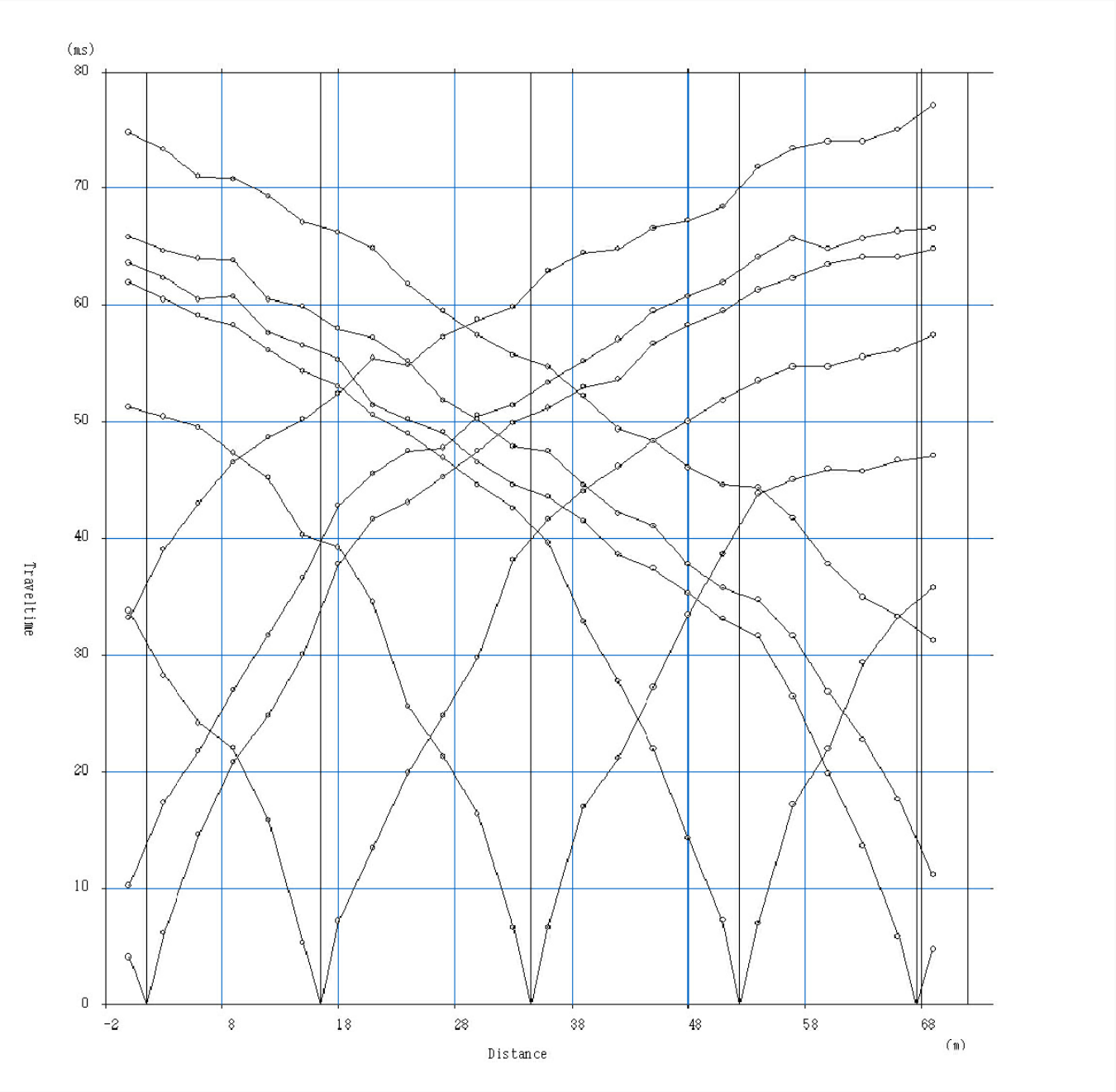
Geo	Elev	X-loc	Y-Loc		E1	A	D1	D2	C	D3	D4	B	E2
1	275.50		0.00	0.00	33.19 1	10.27 1	4.13 1	33.80 1	51.27 1	61.98 1	63.62 1	65.90 1	74.80 1
2	275.52		3.00	0.00	39.07 1	17.38 1	6.23 1	28.27 1	50.45 1	60.52 1	62.39 1	64.67 1	73.34 1
3	275.55		6.00	0.00	43.00 1	21.77 1	14.66 1	24.23 1	49.57 1	59.11 1	60.52 1	64.03 1	71.05 1
4	275.57		9.00	0.00	46.53 1	27.04 1	20.81 1	22.04 1	47.35 1	58.29 1	60.75 1	63.85 1	70.88 1
5	275.58		12.00	0.00	48.72 1	31.75 1	24.84 1	15.89 1	45.24 1	56.19 1	57.65 1	60.52 1	69.41 1
6	275.61		15.00	0.00	50.22 1	36.61 1	30.11 1	5.36 1	40.33 1	54.37 1	56.60 1	59.93 1	67.13 1
7	275.63		18.00	0.00	52.41 1	42.84 1	37.84 1	7.20 1	39.27 1	53.08 1	55.37 1	58.06 1	66.31 1
8	275.64		21.00	0.00	55.48 1	45.56 1	41.61 1	13.43 1	34.53 1	50.63 1	51.45 1	57.24 1	64.91 1
9	275.67		24.00	0.00	54.87 1	47.50 1	43.11 1	19.93 1	25.64 1	48.99 1	50.22 1	55.19 1	61.81 1
10	275.68		27.00	0.00	57.33 1	47.76 1	45.30 1	24.84 1	21.30 1	46.94 1	49.16 1	51.86 1	59.52 1
11	275.70		30.00	0.00	58.78 1	50.57 1	47.50 1	29.76 1	16.39 1	44.66 1	46.53 1	50.22 1	57.47 1
12	275.73		33.00	0.00	59.87 1	51.45 1	49.95 1	38.19 1	6.67 1	42.61 1	44.66 1	47.93 1	55.78 1
13	275.74		36.00	0.00	62.95 1	53.38 1	51.18 1	41.61 1	6.67 1	39.68 1	43.60 1	47.52 1	54.78 1
14	275.77		39.00	0.00	64.53 1	55.18 1	53.03 1	44.07 1	16.97 1	32.89 1	41.55 1	44.66 1	52.27 1
15	275.79		42.00	0.00	64.79 1	57.06 1	53.64 1	46.18 1	21.13 1	27.74 1	38.69 1	42.14 1	49.40 1
16	275.80		45.00	0.00	66.63 1	59.52 1	56.71 1	48.34 1	27.27 1	21.95 1	37.40 1	41.14 1	48.34 1
17	275.83		48.00	0.00	67.25 1	60.75 1	58.29 1	50.04 1	33.48 1	14.28 1	35.35 1	37.81 1	46.12 1
18	275.85		51.00	0.00	68.48 1	61.98 1	59.52 1	51.86 1	38.69 1	7.26 1	33.07 1	35.76 1	44.66 1
19	275.86		54.00	0.00	71.90 1	64.18 1	61.37 1	53.55 1	43.84 1	7.08 1	31.66 1	34.75 1	44.42 1
20	275.89		57.00	0.00	73.48 1	65.76 1	62.33 1	54.78 1	45.07 1	17.21 1	26.45 1	31.66 1	41.73 1
21	275.90		60.00	0.00	74.10 1	64.79 1	63.56 1	54.78 1	45.95 1	21.95 1	19.84 1	26.86 1	37.81 1
22	275.92		63.00	0.00	74.10 1	65.76 1	64.18 1	55.60 1	45.84 1	29.38 1	13.70 1	22.77 1	34.94 1
23	275.95		66.00	0.00	75.06 1	66.37 1	64.18 1	56.19 1	46.71 1	33.30 1	5.85 1	17.62 1	33.30 1
24	276.00		69.00	0.00	77.17 1	66.63 1	64.79 1	57.47 1	47.11 1	35.76 1	4.80 1	11.18 1	31.25 1

LINEA SISMICA SR_4
TEMPI DI PROPAGAZIONE DELLE ONDE SH

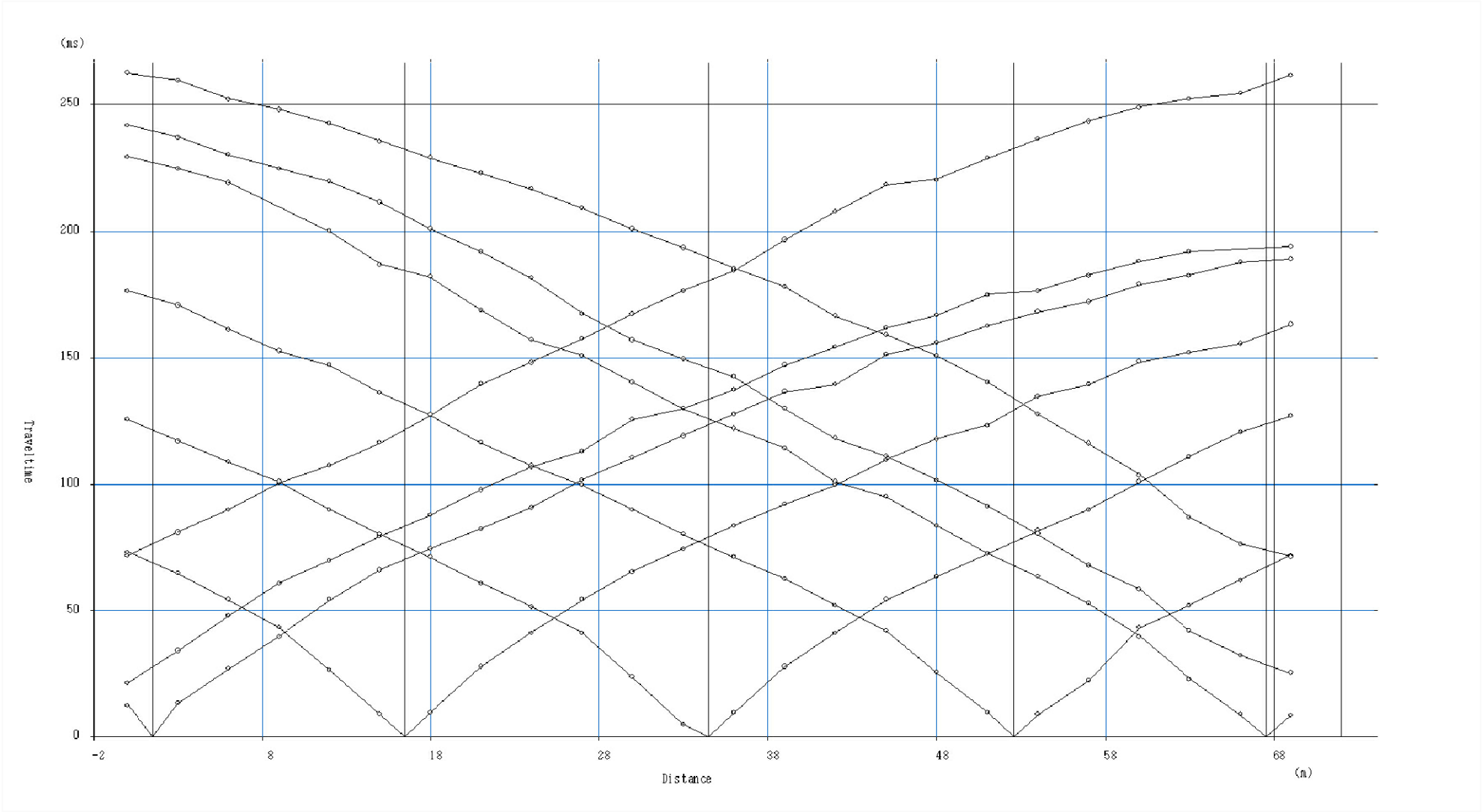
SP	Elev	X-loc	Y-Loc	Depth
E1	275.45	-15.00	0.00	0.00
A	275.48	-3.00	0.00	0.00
D1	275.51	1.50	0.00	0.00
D2	275.62	16.50	0.00	0.00
C	275.74	34.50	0.00	0.00
D3	275.85	52.50	0.00	0.00
D4	275.97	67.50	0.00	0.00
B	276.1	72.00	0.00	0.00
E2	276.22	84.00	0.00	0.00

Geo	Elev	X-loc	Y-Loc		E1	A	D1	D2	C	D3	D4	B	E2
1	275.50		0.00	0.00	71.90 1	21.73 1	12.64 1	73.28 1	125.63 1	176.40 1	229.33 1	241.98 1	262.52 1
2	275.52		3.00	0.00	80.99 1	34.37 1	13.76 1	64.99 1	117.14 1	170.86 1	224.59 1	237.04 1	259.56 1
3	275.55		6.00	0.00	90.07 1	48.20 1	27.26 1	54.52 1	108.84 1	161.19 1	219.06 1	230.12 1	252.15 1
4	275.57		9.00	0.00	100.54 1	60.84 1	39.90 1	43.46 1	101.14 1	152.69 1	0.00 -1	224.59 1	248.00 1
5	275.58		12.00	0.00	107.50 1	69.93 1	54.45 1	26.67 1	90.07 1	147.16 1	200.10 1	219.65 1	242.67 1
6	275.61		15.00	0.00	116.48 1	79.60 1	66.37 1	9.28 1	80.40 1	136.10 1	186.86 1	211.36 1	235.56 1
7	275.63		18.00	0.00	127.60 1	87.90 1	74.67 1	9.88 1	71.31 1	127.60 1	182.12 1	200.89 1	229.04 1
8	275.64		21.00	0.00	139.75 1	97.78 1	82.37 1	28.05 1	60.84 1	116.54 1	168.89 1	191.80 1	222.81 1
9	275.67		24.00	0.00	148.19 1	106.86 1	90.67 1	41.28 1	51.75 1	107.46 1	157.22 1	181.33 1	216.59 1
10	275.68		27.00	0.00	157.40 1	112.99 1	101.83 1	54.52 1	41.28 1	99.75 1	150.72 1	167.41 1	209.19 1
11	275.70		30.00	0.00	167.31 1	125.63 1	110.67 1	65.58 1	23.90 1	90.07 1	140.25 1	157.04 1	200.89 1
12	275.73		33.00	0.00	176.40 1	129.78 1	119.31 1	74.31 1	5.14 1	80.40 1	129.78 1	149.63 1	193.48 1
13	275.74		36.00	0.00	184.54 1	137.48 1	127.74 1	83.75 1	9.88 1	71.31 1	122.07 1	142.52 1	185.19 1
14	275.77		39.00	0.00	196.74 1	147.16 1	136.69 1	92.05 1	28.05 1	62.81 1	114.37 1	129.78 1	178.07 1
15	275.79		42.00	0.00	207.80 1	154.07 1	139.46 1	99.79 1	41.28 1	52.35 1	101.14 1	118.22 1	166.52 1
16	275.80		45.00	0.00	218.27 1	161.78 1	151.31 1	109.63 1	54.52 1	42.07 1	95.01 1	111.11 1	159.11 1
17	275.83		48.00	0.00	220.44 1	166.72 1	155.94 1	117.87 1	63.60 1	25.88 1	83.75 1	101.63 1	150.81 1
18	275.85		51.00	0.00	228.74 1	175.01 1	162.57 1	123.46 1	72.69 1	9.88 1	72.69 1	91.26 1	140.44 1
19	275.86		54.00	0.00	236.44 1	176.40 1	168.10 1	134.72 1	81.78 1	9.28 1	63.60 1	80.59 1	127.70 1
20	275.89		57.00	0.00	243.36 1	182.72 1	172.25 1	139.46 1	90.07 1	22.52 1	53.14 1	68.15 1	116.15 1
21	275.90		60.00	0.00	248.82 1	188.25 1	179.16 1	148.54 1	101.14 1	43.46 1	39.90 1	58.67 1	103.70 1
22	275.92		63.00	0.00	252.44 1	191.80 1	182.72 1	152.10 1	111.01 1	52.35 1	23.11 1	42.07 1	87.11 1
23	275.95		66.00	0.00	254.35 1	0.00 -1	187.65 1	155.65 1	120.69 1	62.22 1	9.28 1	32.59 1	76.44 1
24	276.00		69.00	0.00	261.53 1	193.98 1	189.04 1	163.16 1	127.01 1	71.90 1	8.49 1	25.48 1	71.41 1

LINEA SISMICA SR_4
DROMOCRONE DELLE ONDE P



LINEA SISMICA SR_4
DROMOCRONE DELLE ONDE SH



LINEA SISMICA SR_4
VELOCITA' SISMICHE DEI RIFRATTORI INDIVIDUATI

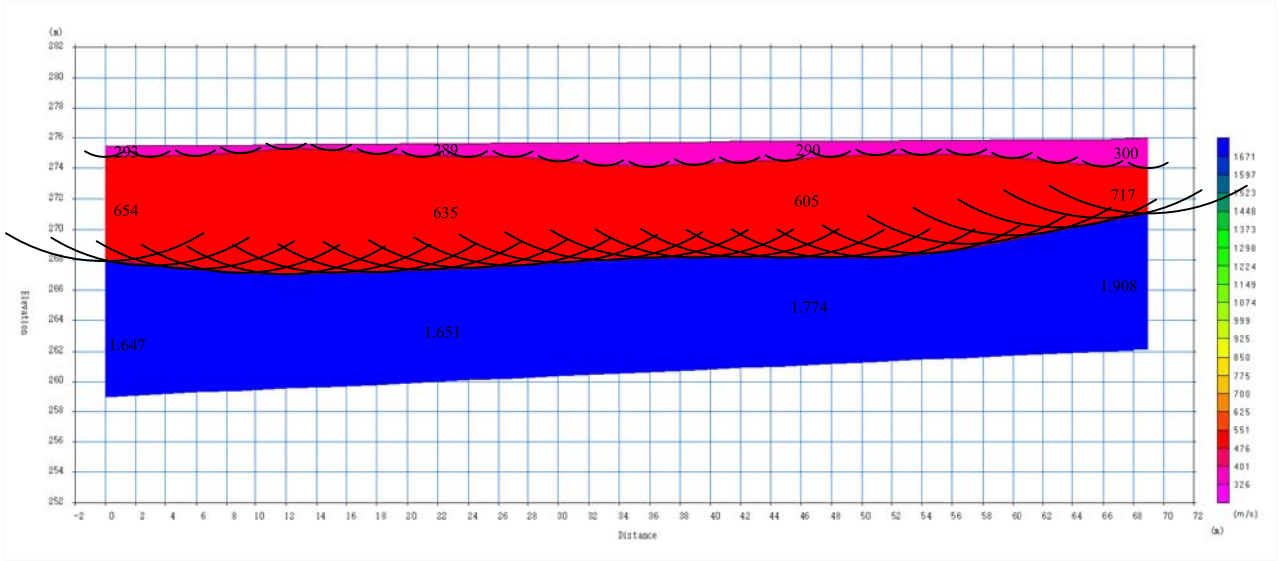
Onde P

		Strato 1	Strato 2	Strato 3
Geofono	x (m)	Vp (m/sec)	Vp (m/sec)	Vp (m/sec)
1	0	296,37149	656,14339	1648,668
2	3	290,287495	651,8882	1646,6937
3	6	280,4400025	642,5526	1643,2786
4	9	275,4134985	634,08959	1639,0506
5	12	278,421499	628,68021	1635,7681
6	15	283,619508	628,22161	1634,7071
7	18	285,192497	632,84819	1635,1884
8	21	287,4110045	636,0424	1638,284
9	24	291,7300015	634,89741	1645,2769
10	27	288,5304985	626,56221	1656,812
11	30	288,5304985	611,77601	1670,3306
12	33	277,1235035	603,35881	1678,9389
13	36	269,4415005	610,44439	1679,9889
14	39	271,963492	625,27179	1679,8776
15	42	280,8390035	629,56281	1688,552
16	45	288,6705025	616,52541	1712,1697
17	48	291,740991	594,1934	1750,9775
18	51	286,980003	573,30339	1798,3423
19	54	274,465002	568,5146	1842,0928
20	57	264,9550065	588,6072	1873,6596
21	60	265,5190005	630,4052	1893,9686
22	63	275,1079945	683,19819	1905,4468
23	66	292,791009	717,90841	1908,8911
24	69	307,5299935	717,90841	1908,8911

Onde SH

		Strato 1	Strato 2	Strato 3
Geofono	x (m)	Vp (m/sec)	Vp (m/sec)	Vp (m/sec)
1	0	167,3765	263,86933	432,283199
2	4	169,0105	265,398	431,099203
3	8	170,737	266,52617	424,0265
4	12	169,187	266,95717	416,3091
5	16	167,726	266,65666	412,5485
6	20	167,979	268,10883	411,592501
7	24	168,645	274,89367	412,081301
8	28	170,7125	274,89367	412,822896
9	32	172,4105	283,19233	415,290298
10	36	175,112	288,45516	423,488701
11	40	175,112	292,78767	433,926195
12	44	179,77849	296,40267	444,795796
13	48	178,7945	298,47533	462,665498
14	52	173,0225	300,63466	479,877591
15	56	170,5045	302,42566	490,671995
16	60	169,4335	302,33683	503,179294
17	64	169,94499	301,189	519,758293
18	68	174,8715	301,28	536,134499
19	72	180,969	301,40133	545,906401
20	76	181,93	299,78334	549,082494
21	80	179,7545	293,069	549,999493
22	84	184,073	279,69751	551,301891
23	88	188,202	268,02333	553,213293
24	92	185,8405	263,52183	553,213293

LINEA SISMICA SR_4
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE P

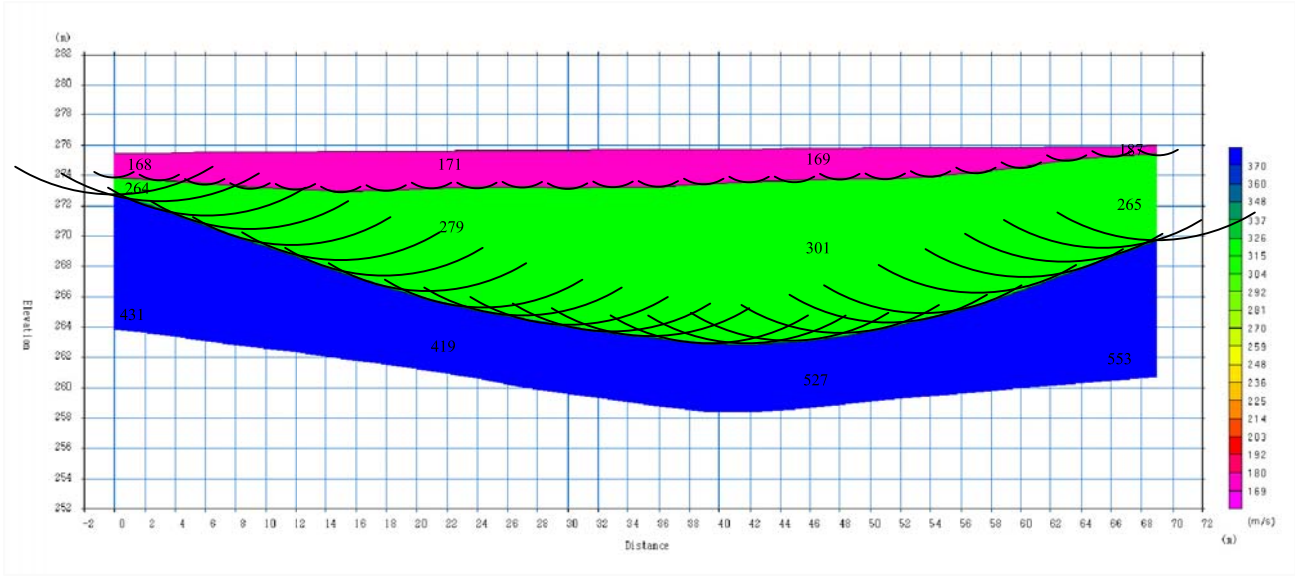


Scala 1:500

321 VELOCITA' SISMICA DELLO STRATO IN m/sec

DISTANZA DALLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA DEL LIMITE DI STRATO DALL'INVILUPPO DEGLI ARCHI

LINEA SISMICA SR_4
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA: ONDE SH

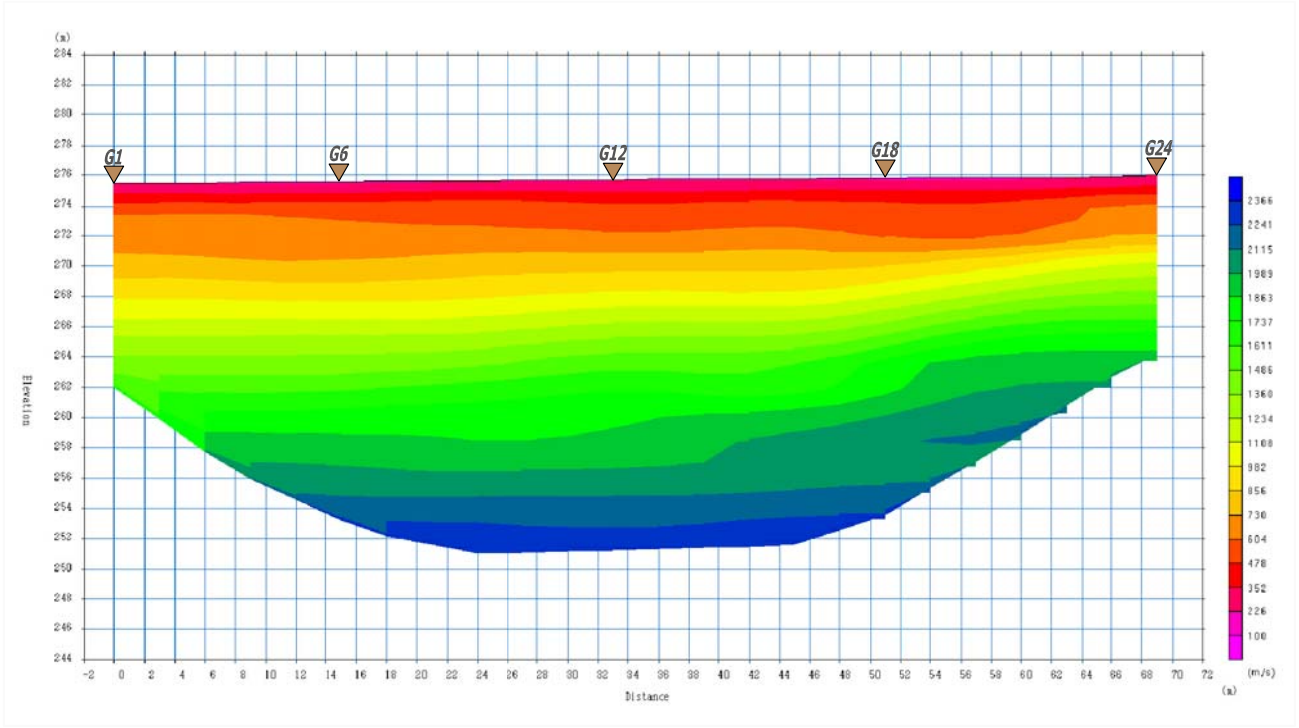


Scala 1:500

321 VELOCITA' SISMICA DELLO STRATO IN m/sec

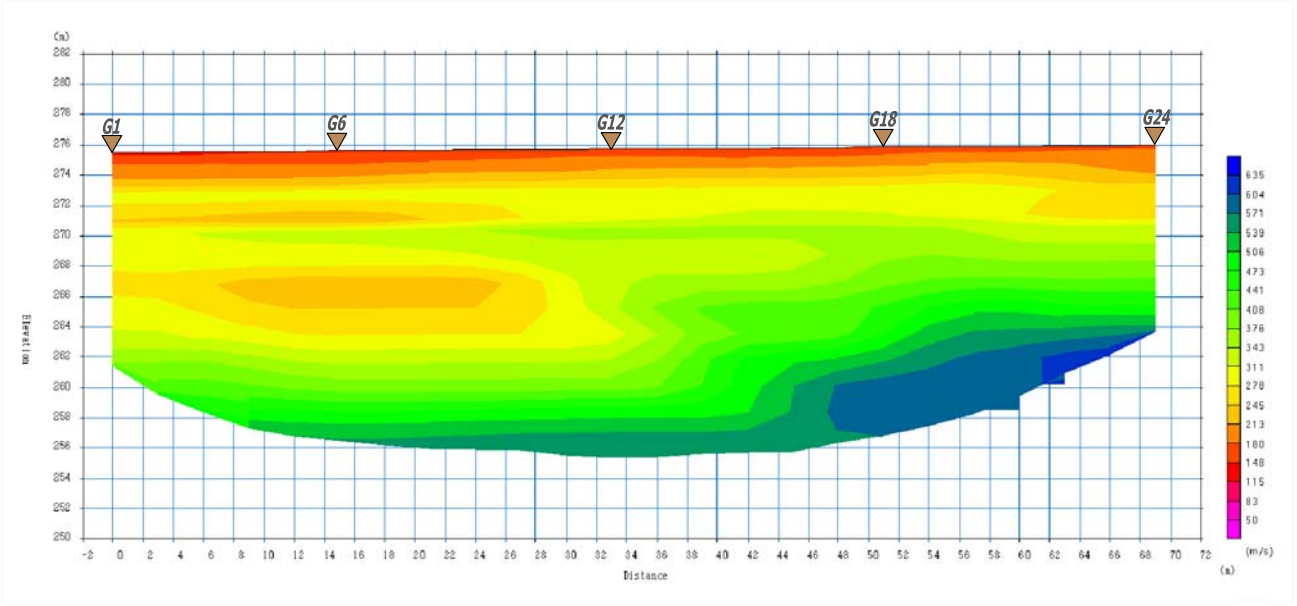
DISTANZA DALLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA DEL LIMITE DI STRATO DALL'INVILUPPO DEGLI ARCHI

LINEA SISMICA SR_4
SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE P



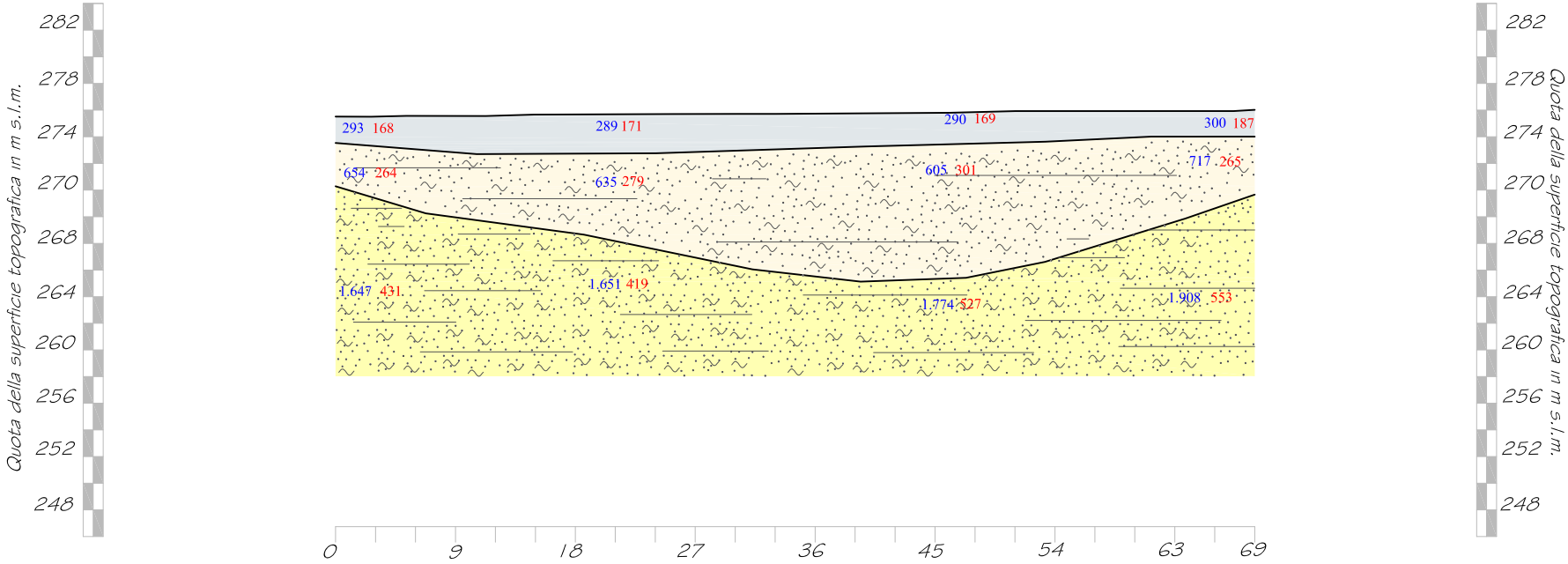
Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_4
SEZIONE TOMOGRAFICA ONDE SH



Scala 1:500

LINEA SISMICA SR_4
SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA INTERPRETATIVA



Scala 1:500

321 VELOCITA' DELLE ONDE P IN m/sec

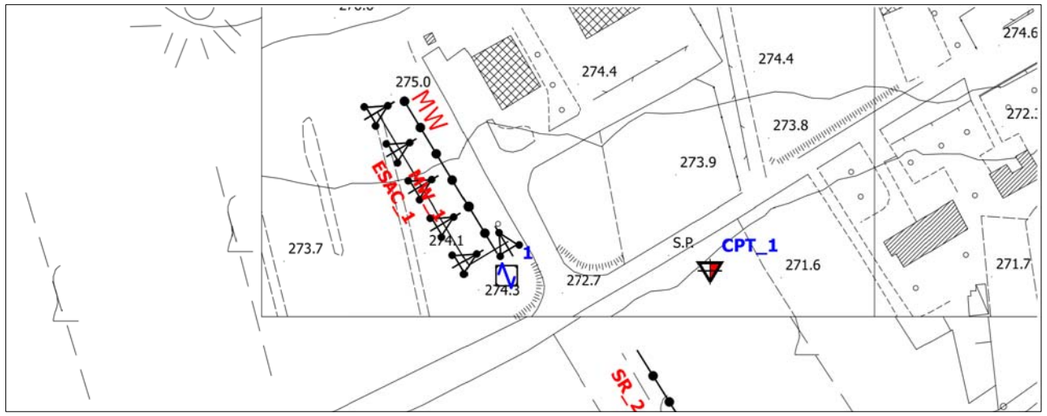
174 VELOCITA' DELLE ONDE SH IN m/sec

DEPOSITI ALLUVIONALI FINI E GROSSOLANI SCIOLTI

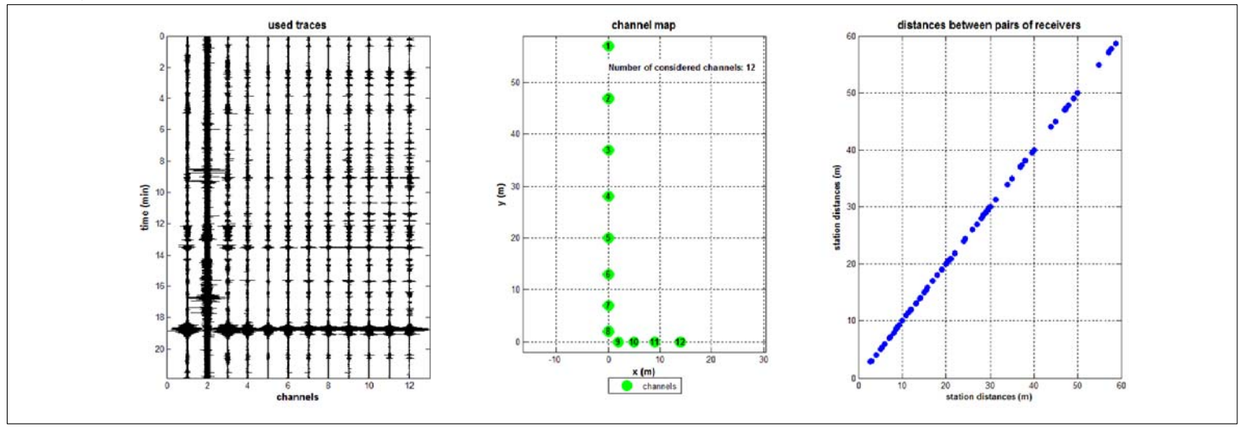
SABBIE LIMOSE MODERATAMENTE ADDENSATE E ARGILLE MODERATAMENTE COMPATTE

SABBIE LIMOSE ADDENSATE E ARGILLE COMPATTE

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

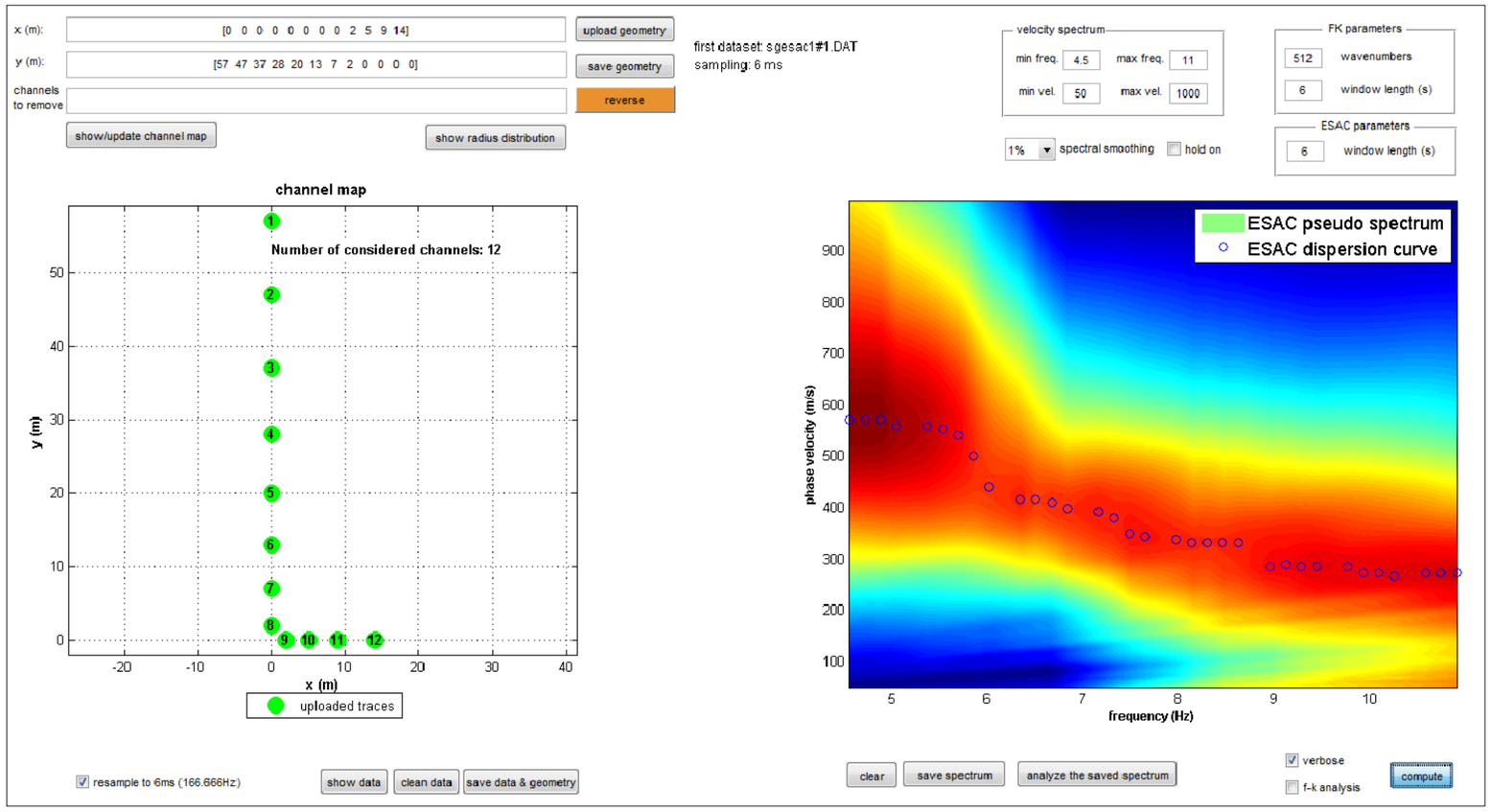


ACQUISIZIONE ESAC



Stendimento ESAC

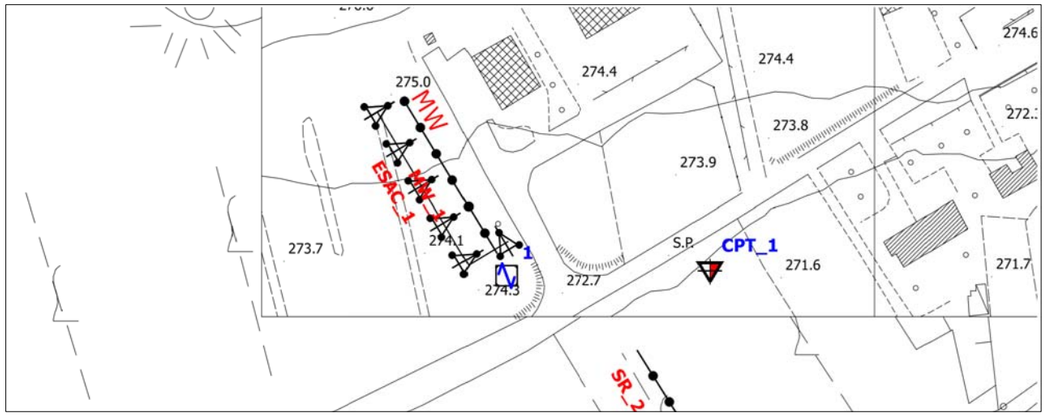
SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

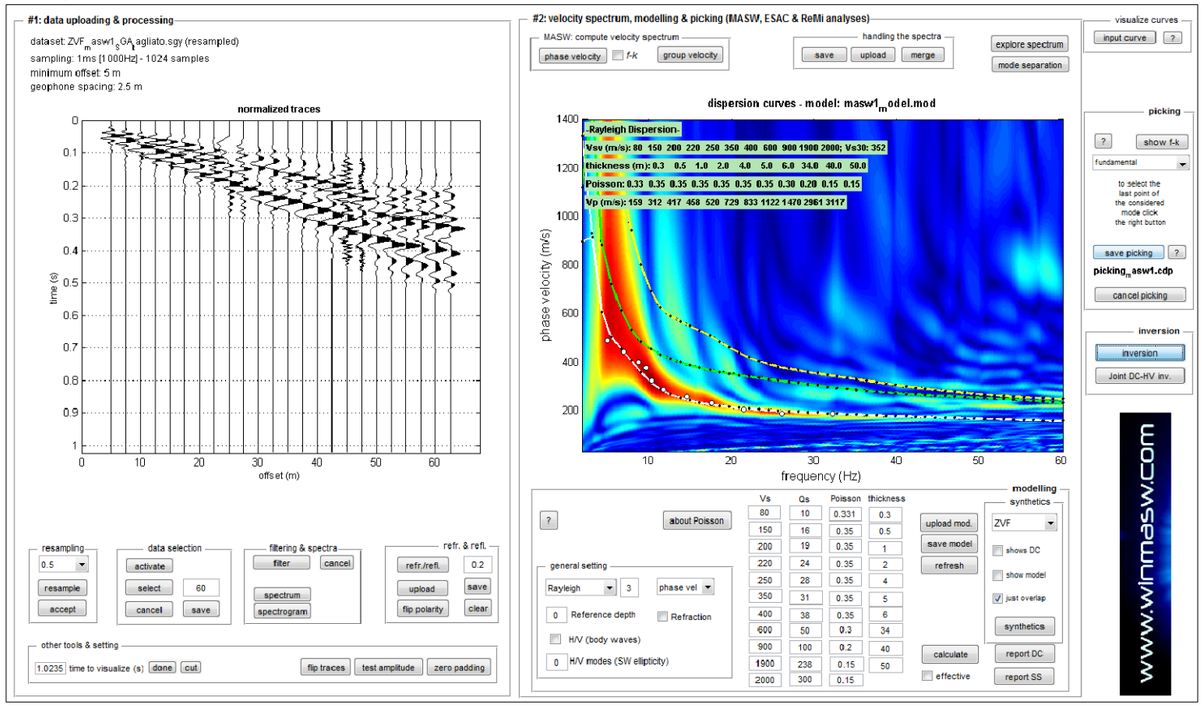
RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 1

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

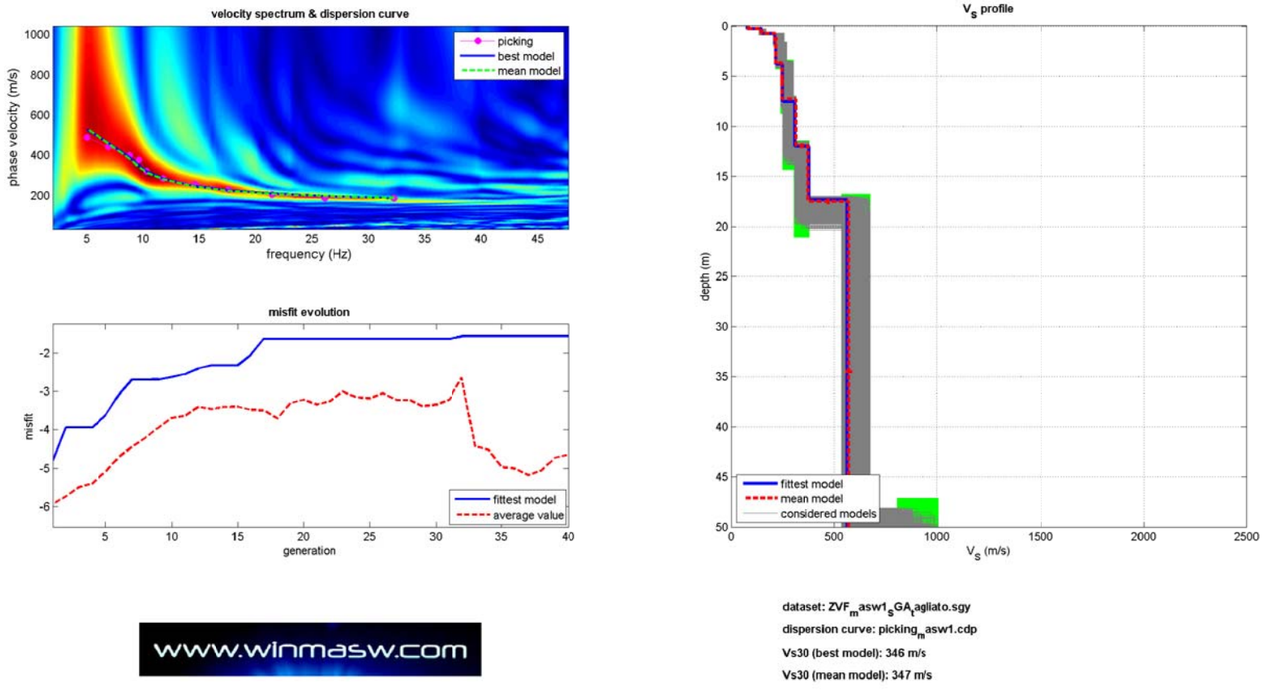


Stendimento MASW

ACQUISIZIONE MASW E SPETTRO DI VELOCITA'



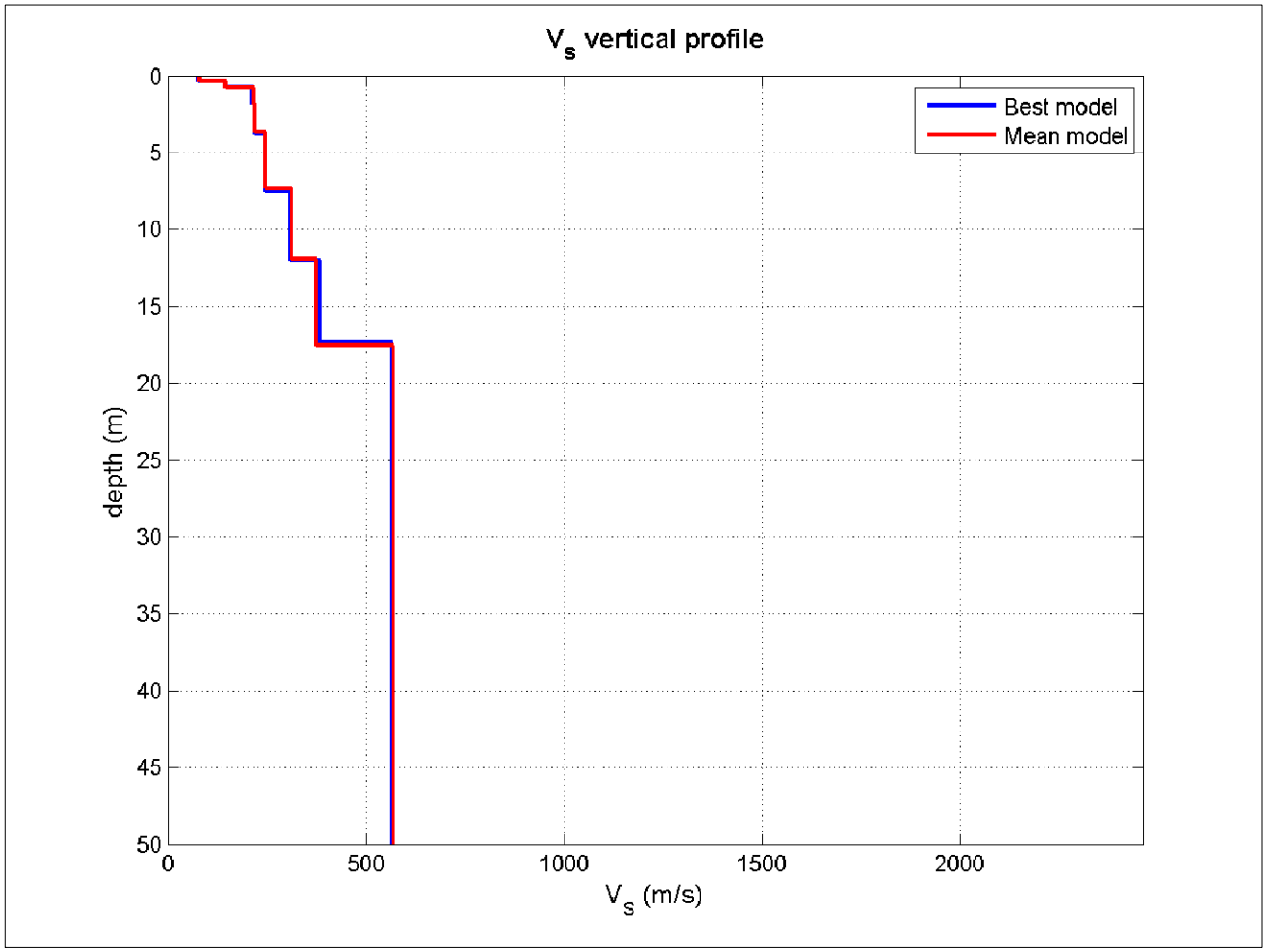
INVERSIONE CONGIUNTA MASW - ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 1

PROFILO DI VELOCITA' MASW - ESAC 1



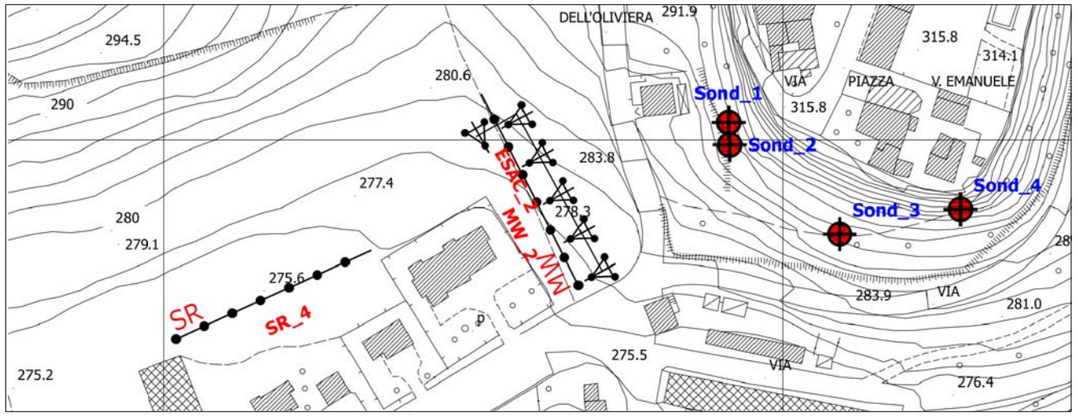
Mean model
Vs (m/s): 81, 146, 215, 218, 247, 313, 374, 571
Thickness (m): 0.3, 0.5, 1.0, 1.9, 3.7, 4.6, 5.5, 34.1

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.59 1.76 1.82 1.91 1.95 2.02 2.08 2.06
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 10 38 84 91 119 198 290 672

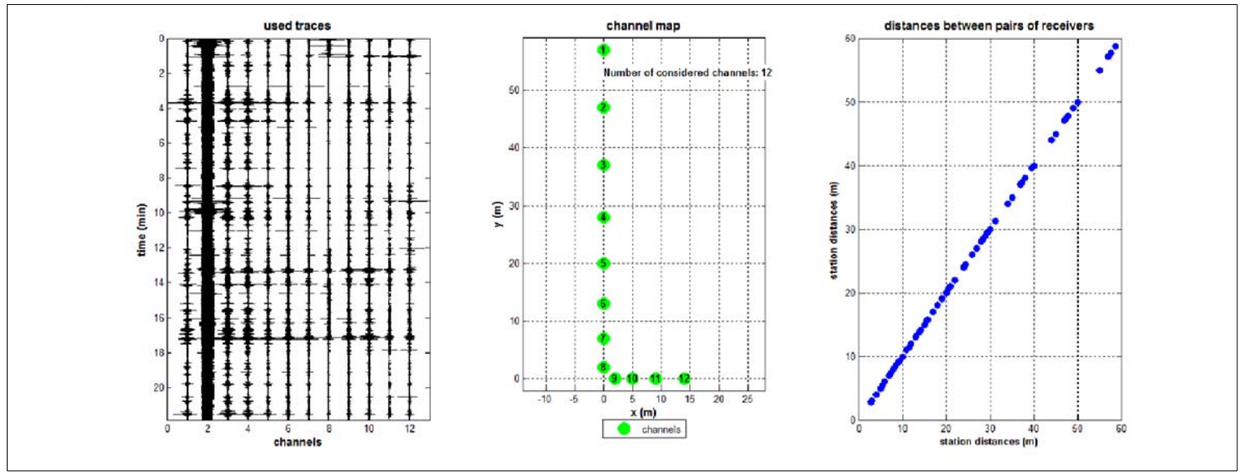
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 144 300 379 547 648 862 1095 1025
Poisson: 0.27 0.34 0.26 0.41 0.42 0.42 0.43 0.28

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

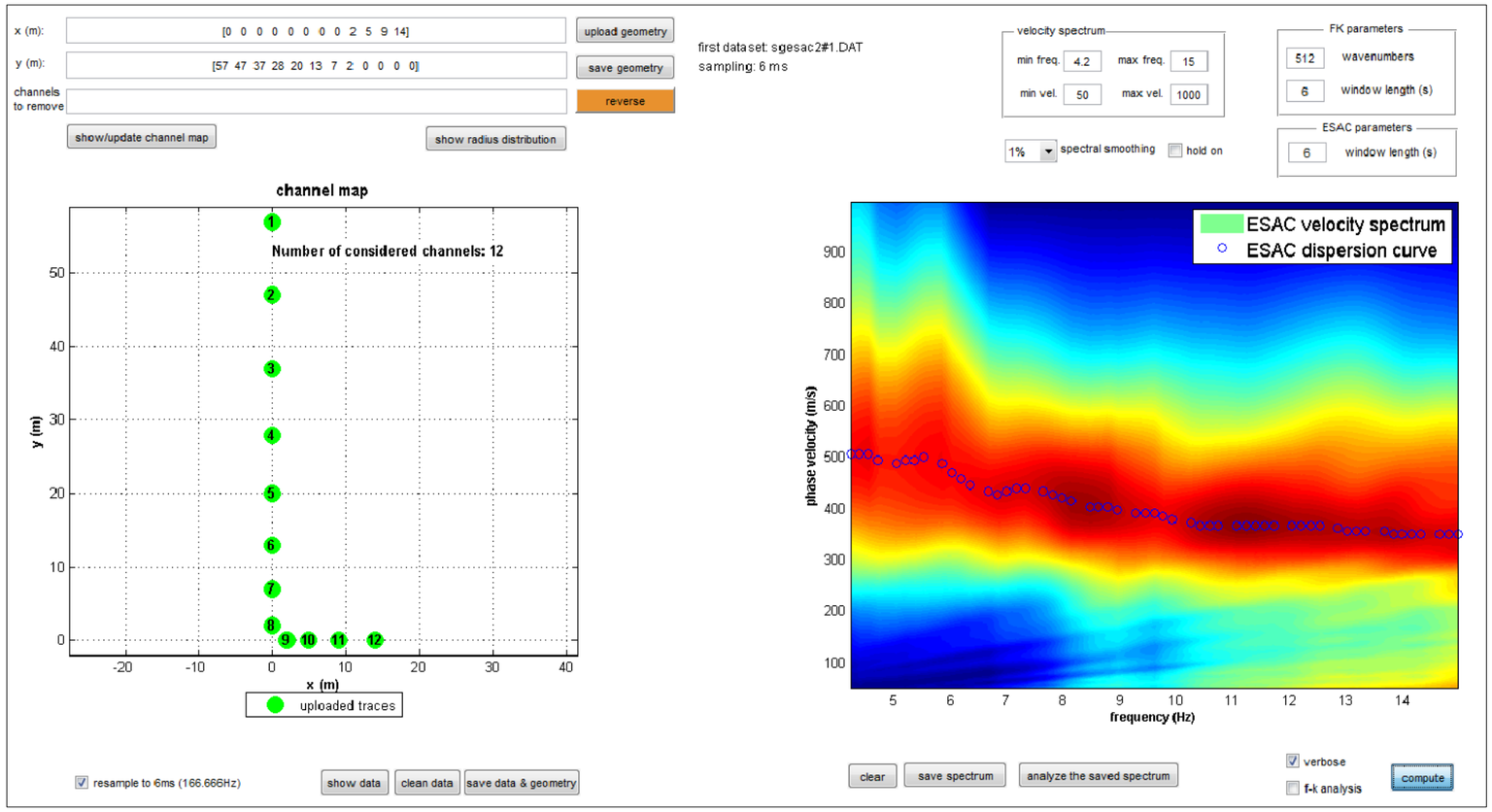


ACQUISIZIONE ESAC



Stendimento ESAC

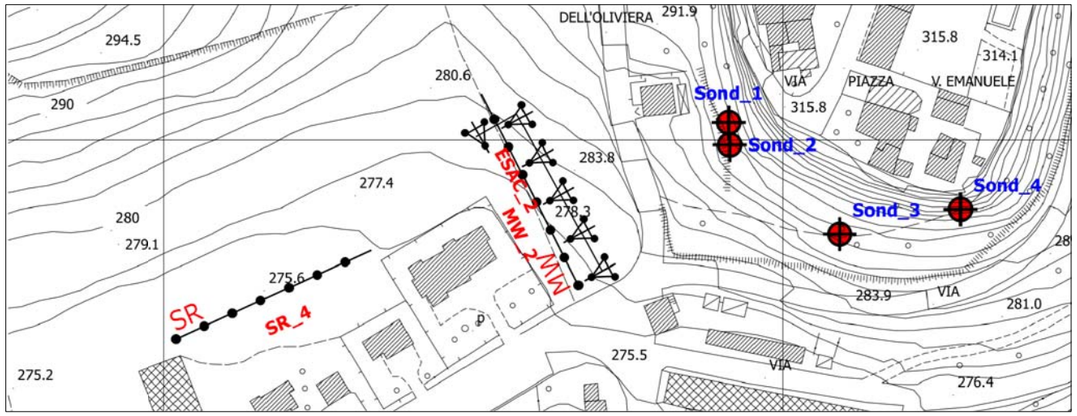
SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA



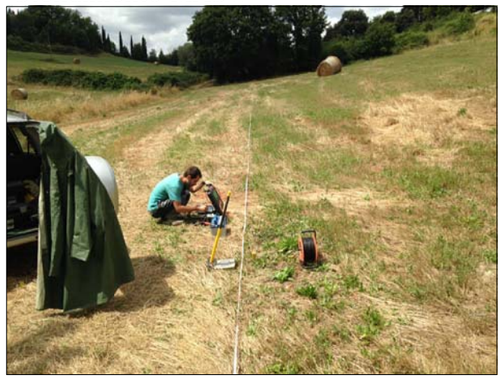
GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 2

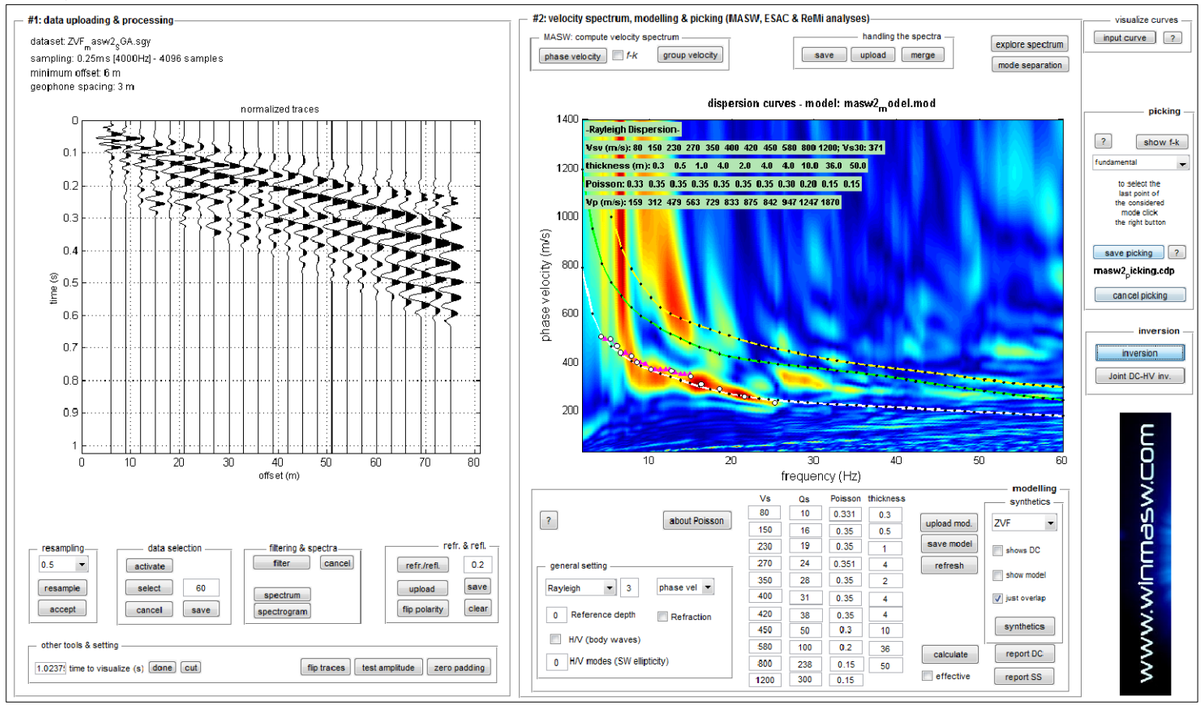
SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000



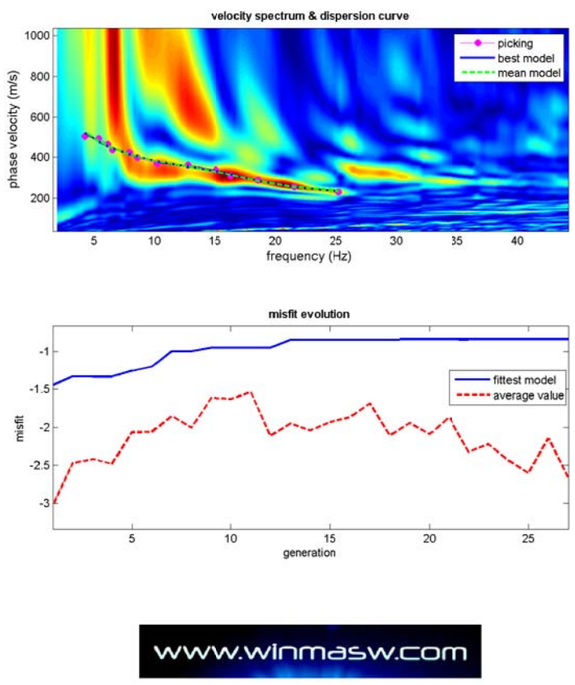
Stendimento MASW

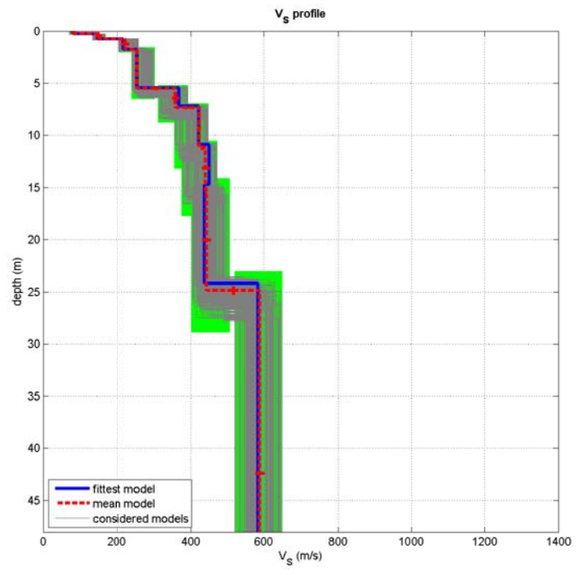


ACQUISIZIONE MASW E SPETTRO DI VELOCITA'



INVERSIONE CONGIUNTA MASW - ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



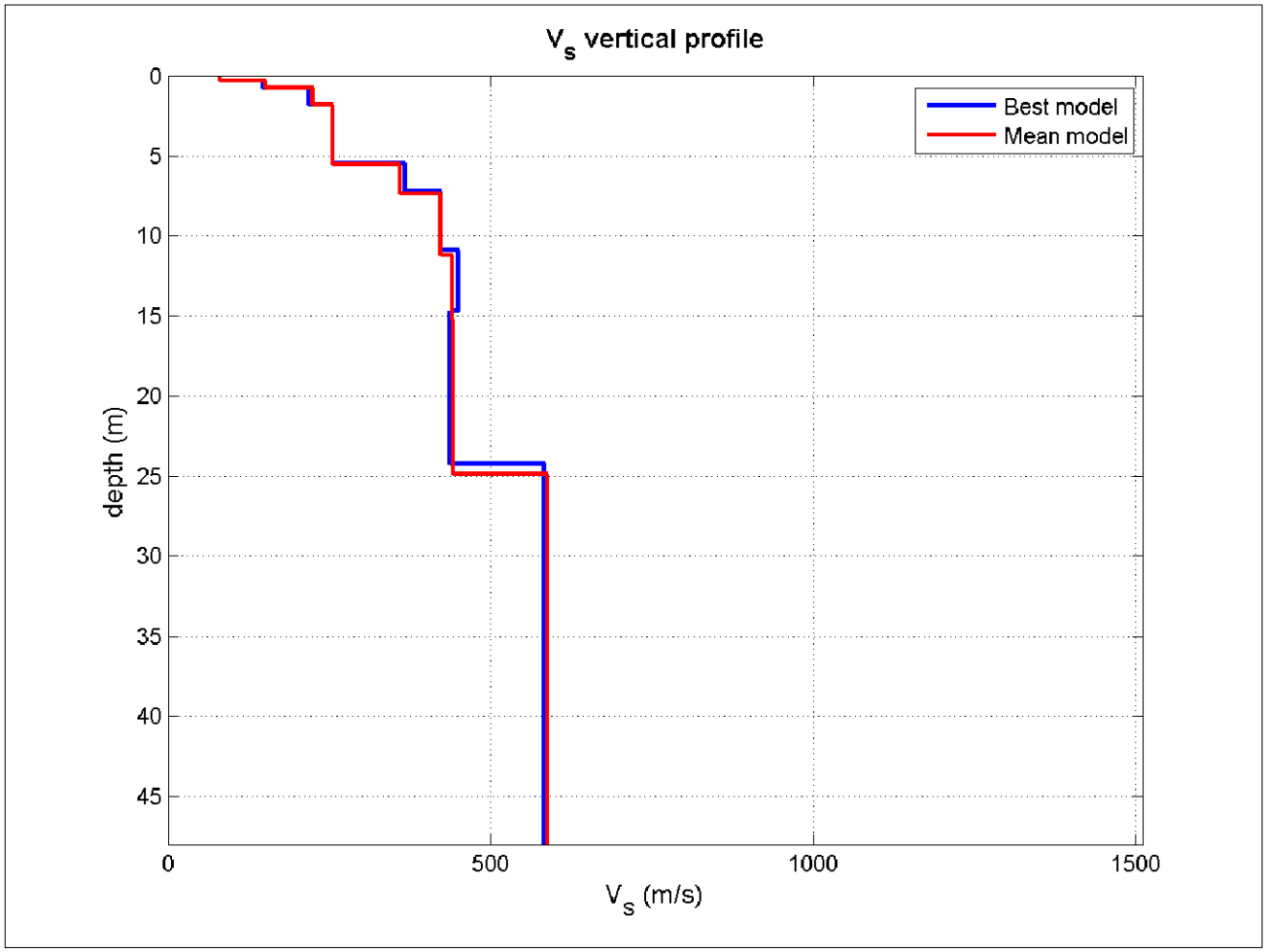


dataset: ZVF_masw2_sGA.sgy
dispersion curve: masw2_picking.cdp
Vs30 (best model): 377 m/s
Vs30 (mean model): 376 m/s

GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 2

PROFILO DI VELOCITA' MASW - ESAC 2



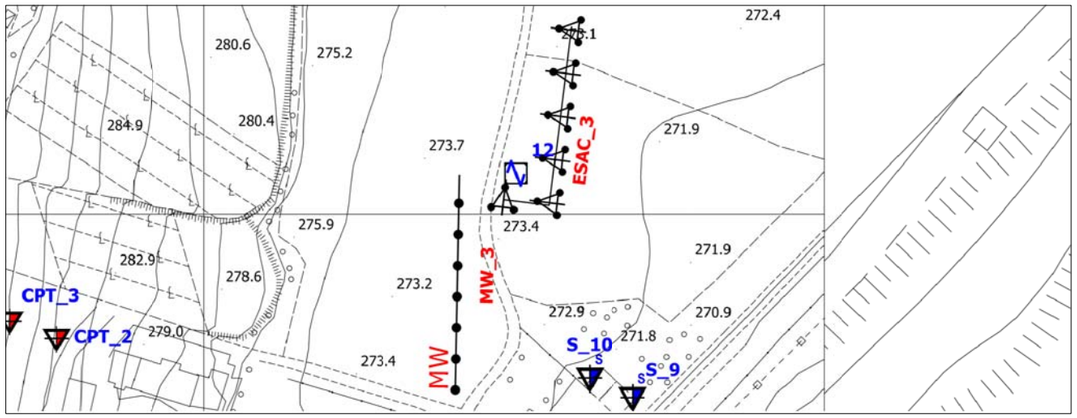
Mean model
Vs (m/s): 80, 151, 224, 256, 359, 423, 441, 443, 589
Thickness (m): 0.3, 0.5, 1.0, 3.7, 1.9, 3.8, 4.0, 9.7, 35.1

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.64 1.80 1.85 1.92 2.01 2.02 2.04 2.02 2.05
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 11 41 93 126 259 361 396 397 710

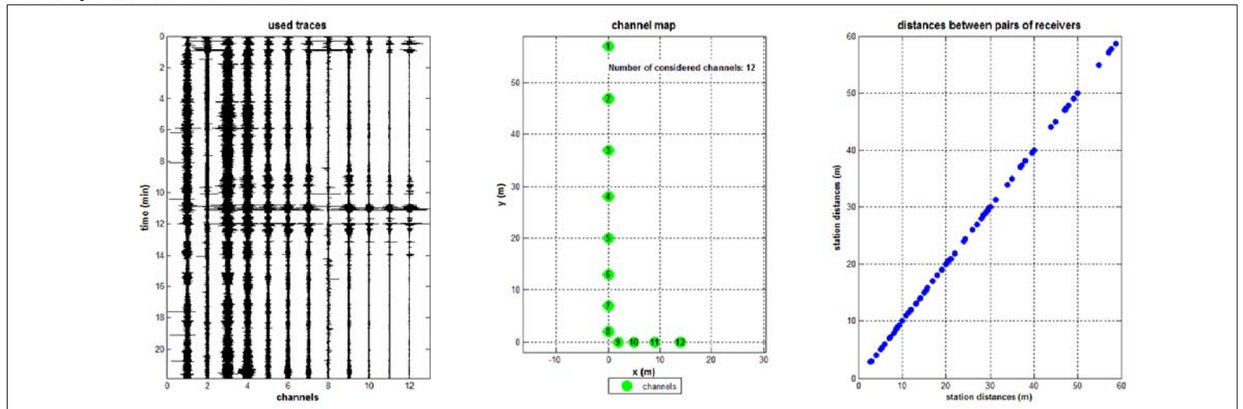
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 182 348 434 587 821 863 932 878 965
Poisson: 0.38 0.38 0.32 0.38 0.38 0.34 0.36 0.33 0.20

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

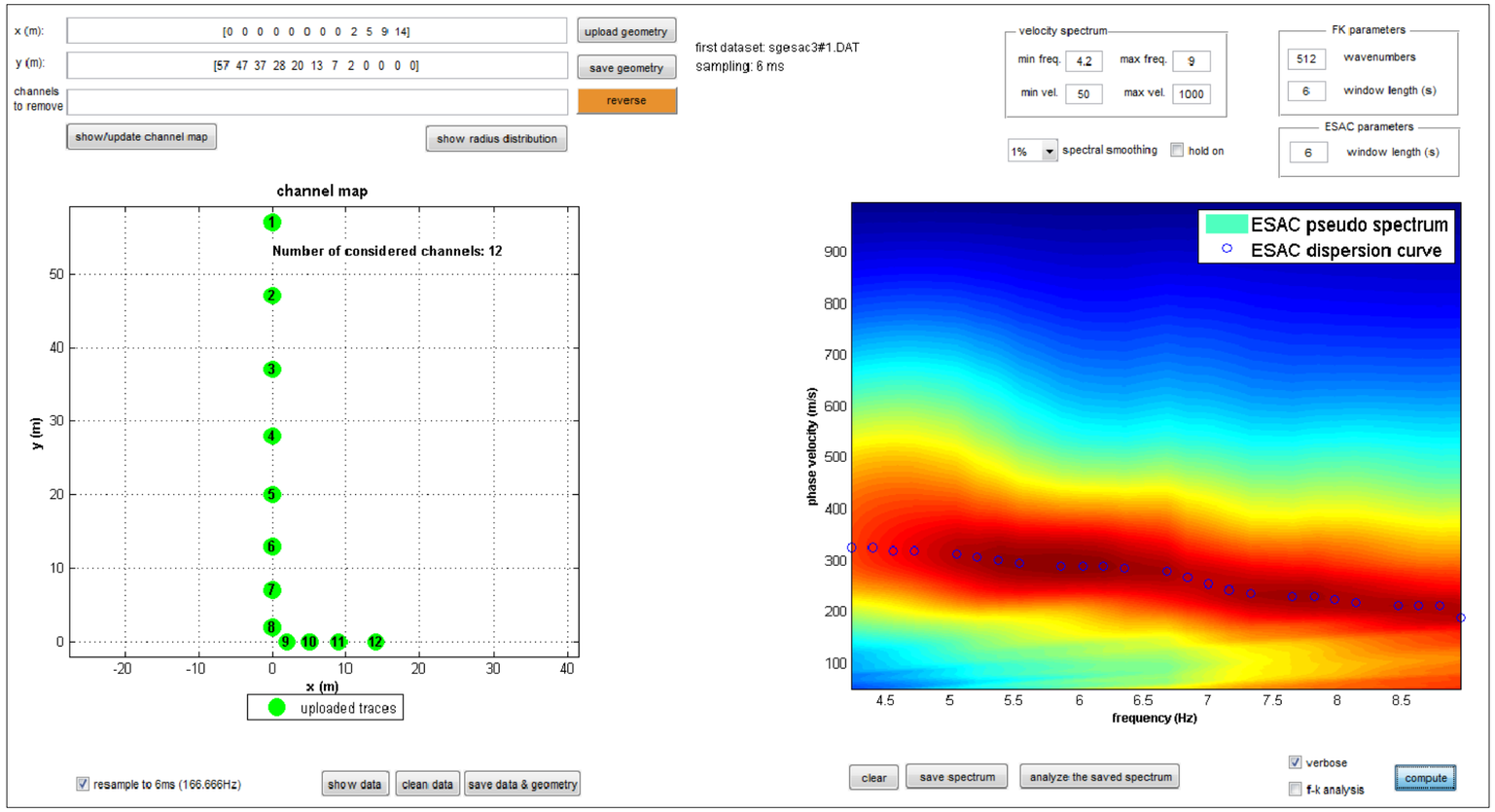


ACQUISIZIONE ESAC



Stendimento ESAC

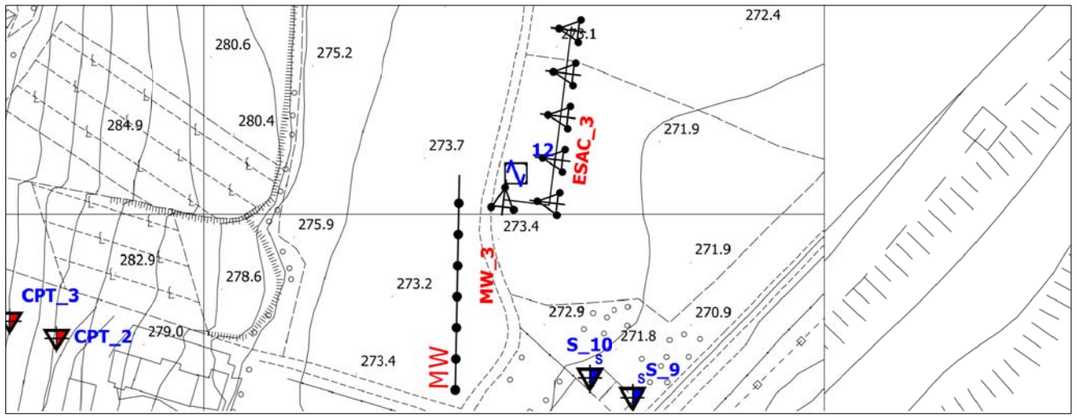
SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

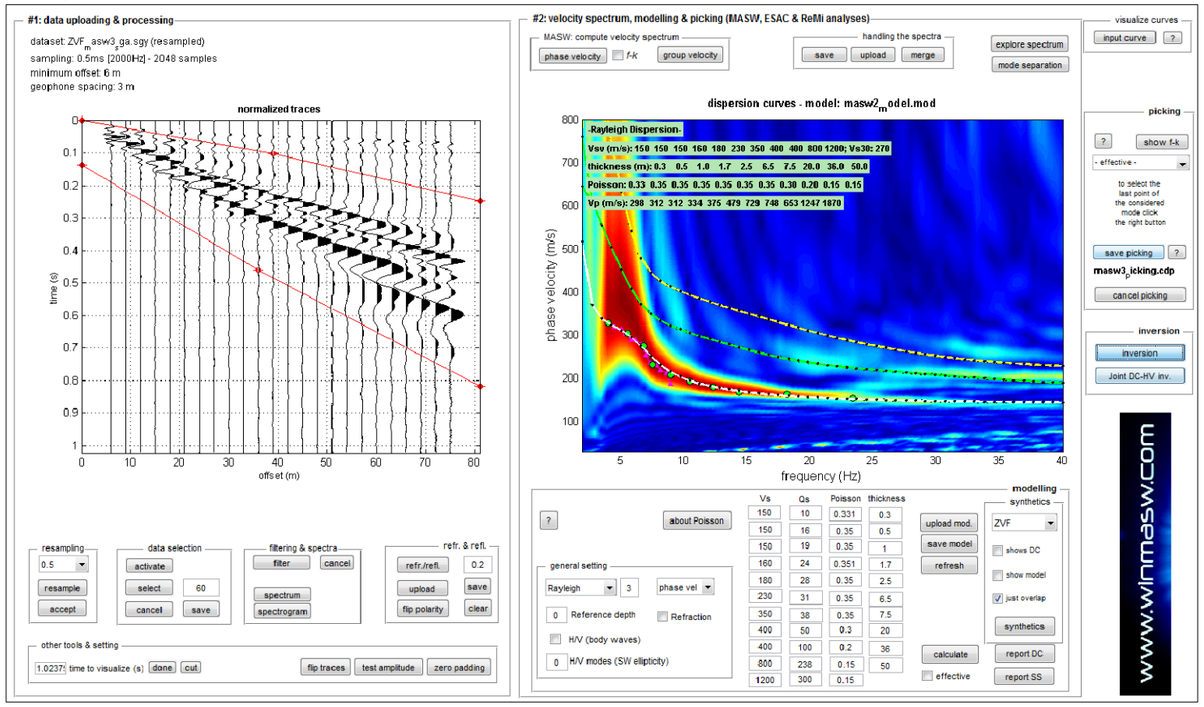
RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 3

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

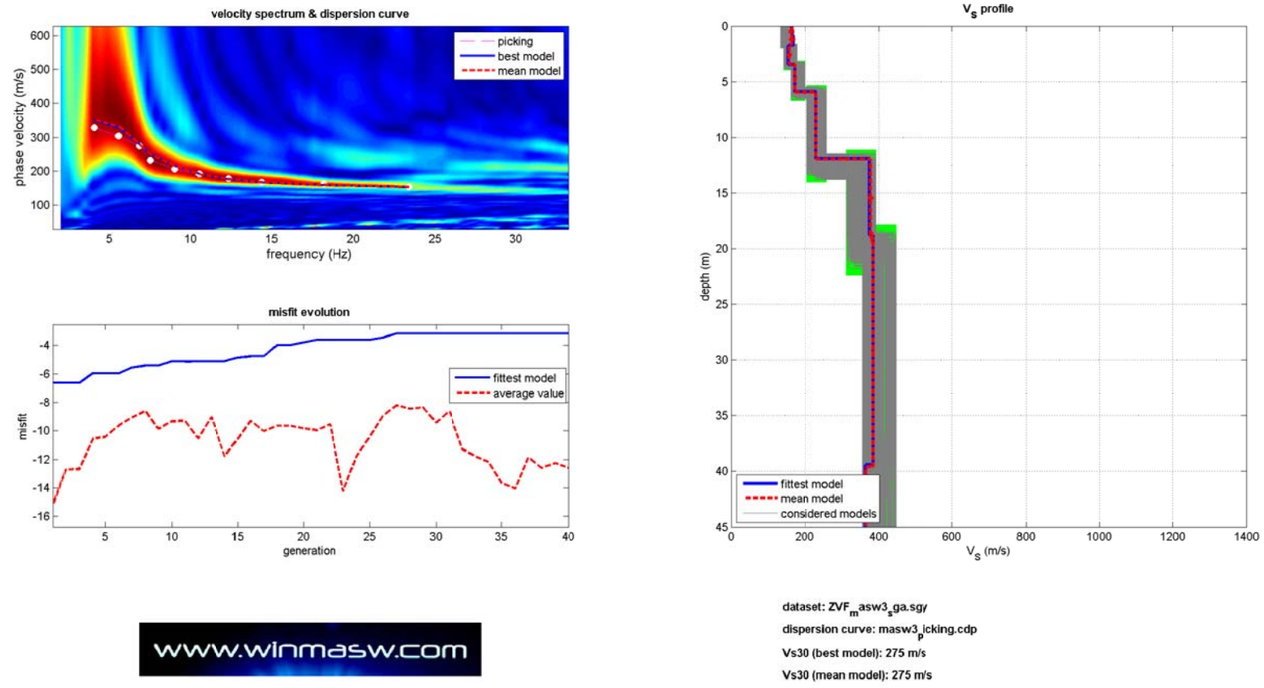


Stendimento MASW

ACQUISIZIONE MASW E SPETTRO DI VELOCITA'



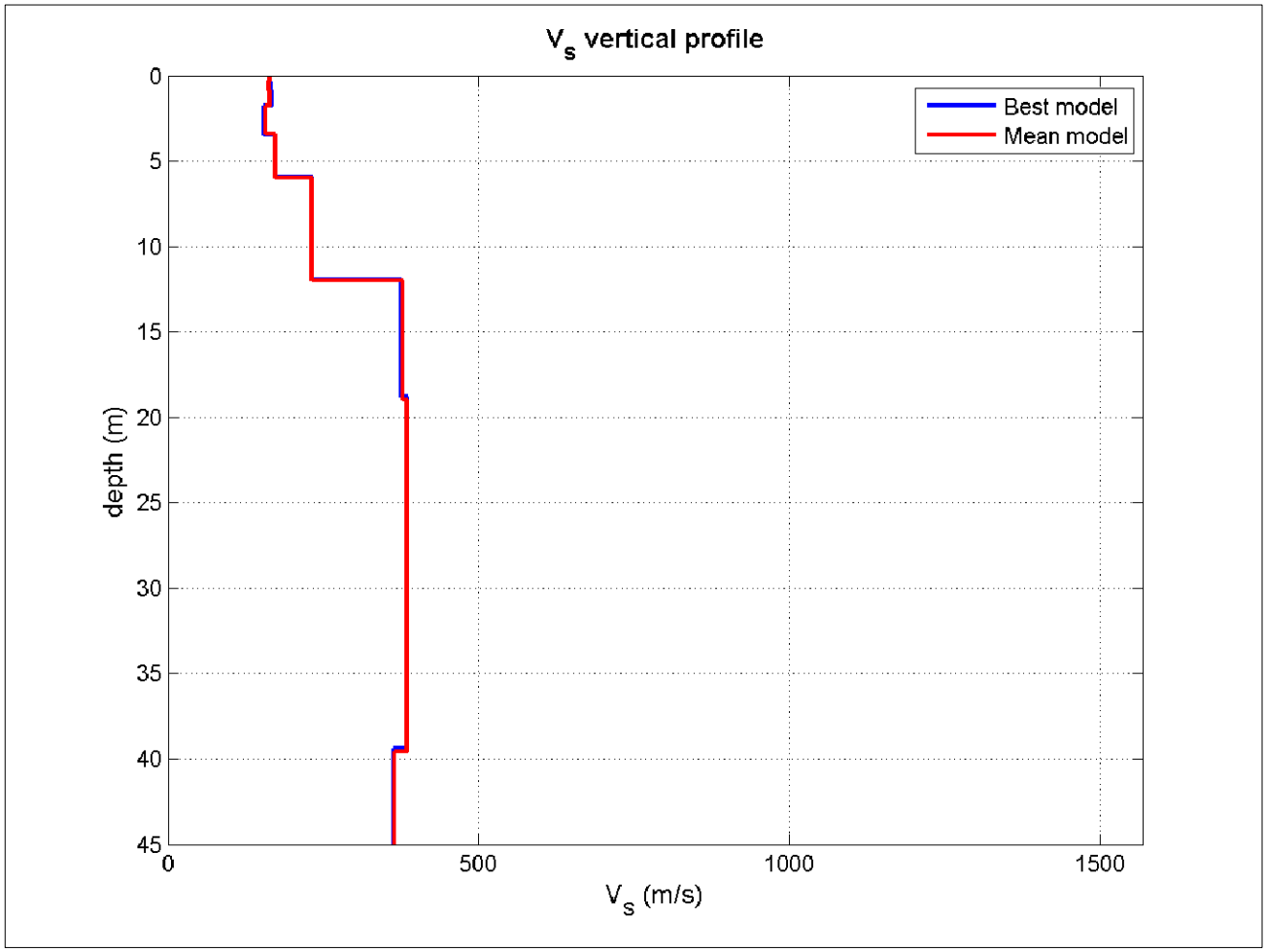
INVERSIONE CONGIUNTA MASW - ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 3

PROFILO DI VELOCITA' MASW - ESAC 3



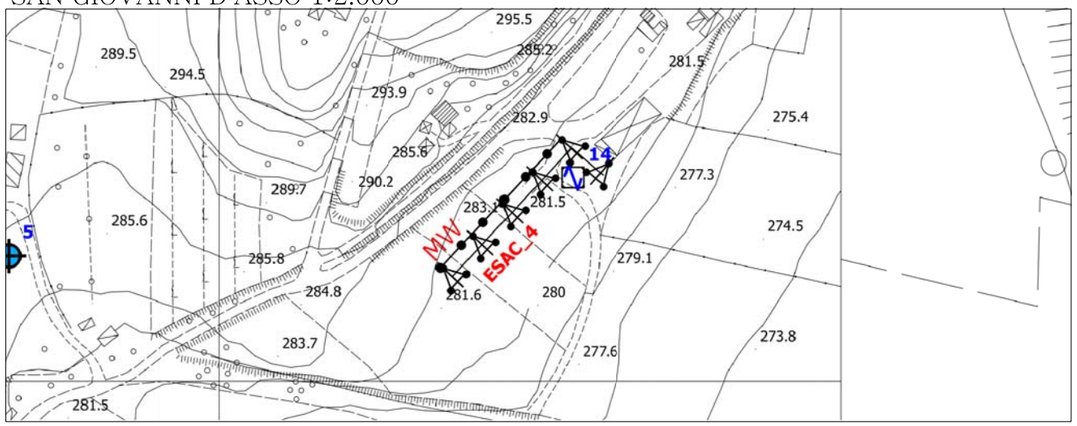
Mean model
Vs (m/s): 165, 163, 165, 157, 173, 231, 378, 385, 365
Thickness (m): 0.3, 0.5, 0.9, 1.7, 2.6, 6.0, 7.0, 20.6, 33.1

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.80 1.81 1.79 1.75 1.79 1.87 1.98 1.95 1.94
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 49 48 49 43 54 100 284 289 258

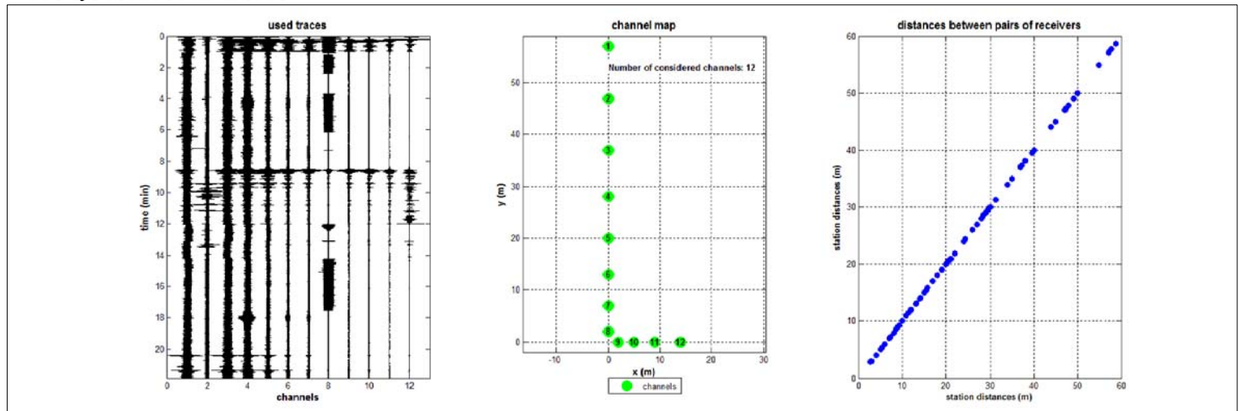
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 355 358 334 287 337 476 751 653 614
Poisson: 0.36 0.37 0.34 0.29 0.32 0.35 0.33 0.23 0.23

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

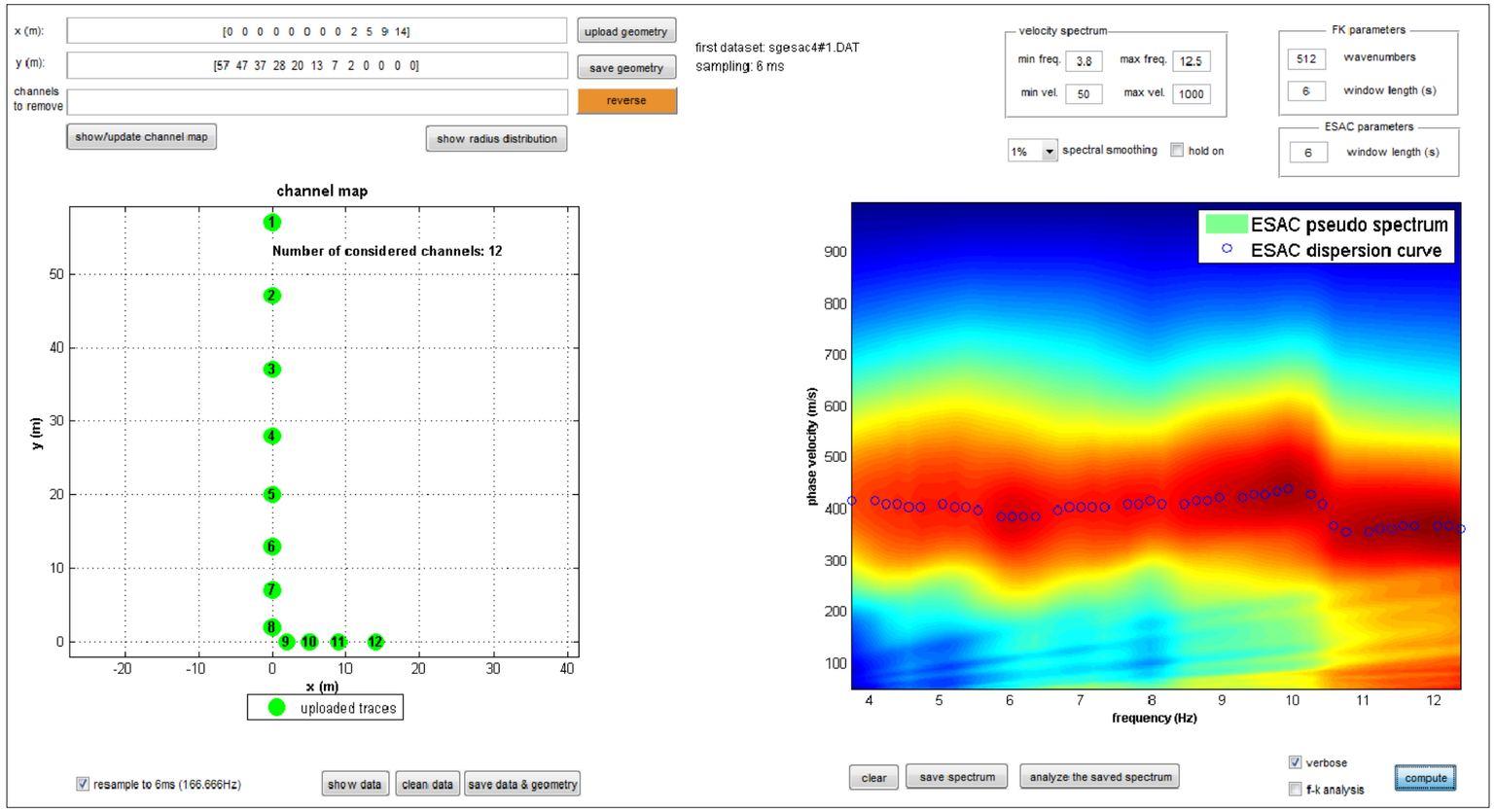


ACQUISIZIONE ESAC



Stendimento ESAC

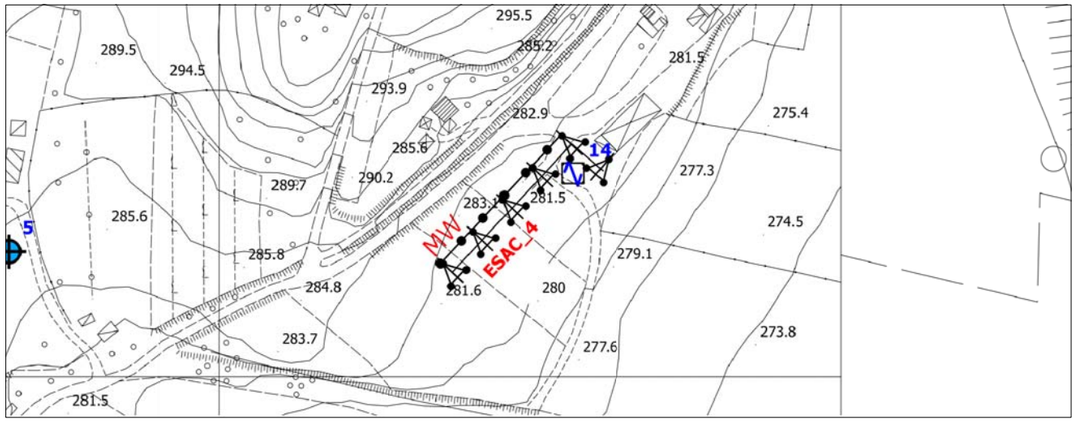
SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

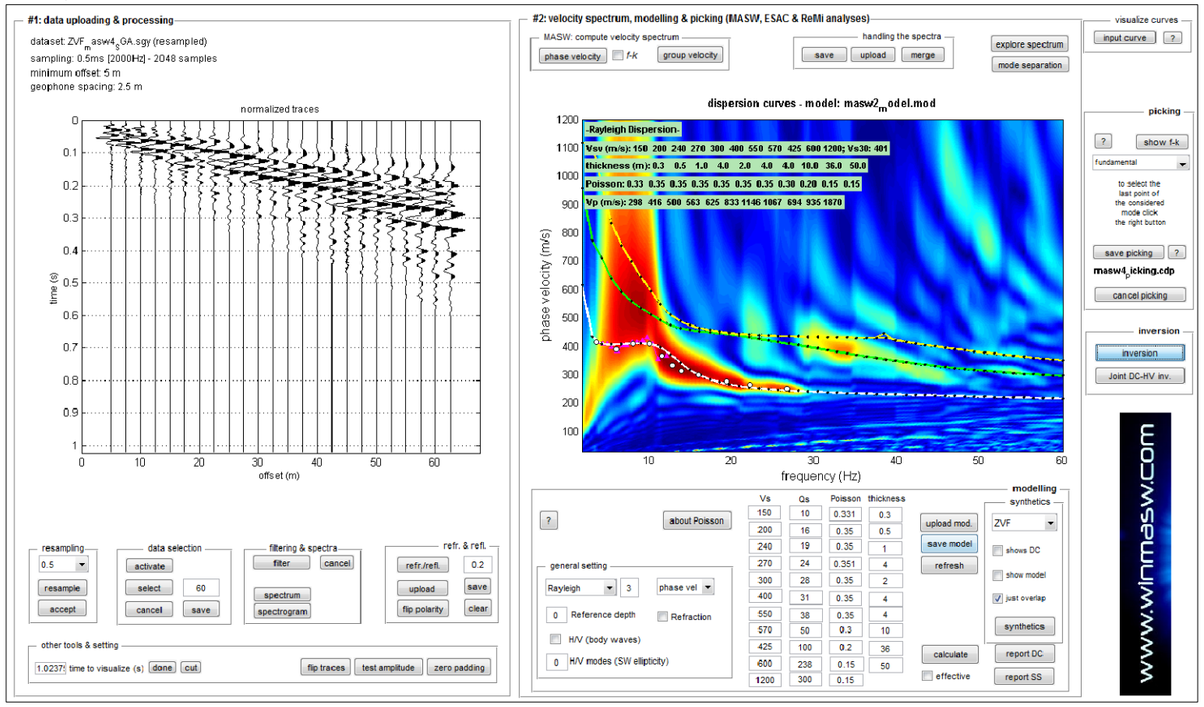
RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 4

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

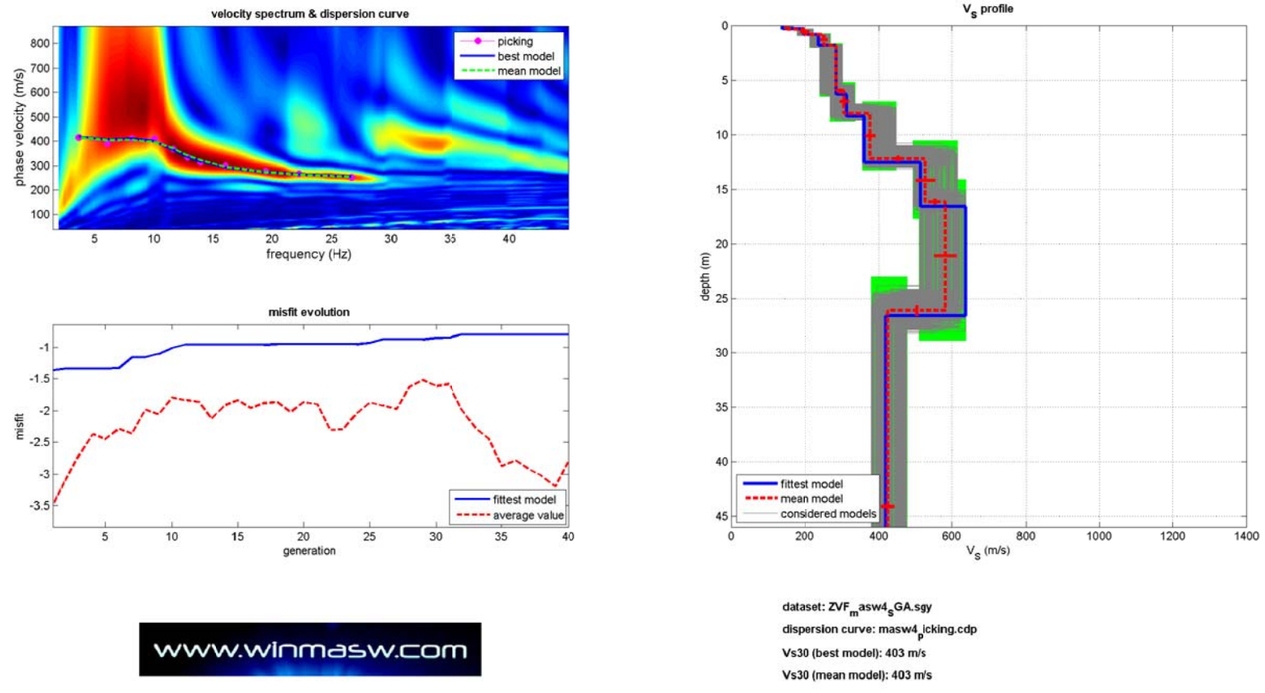


Stendimento MASW

ACQUISIZIONE MASW E SPETTRO DI VELOCITA'



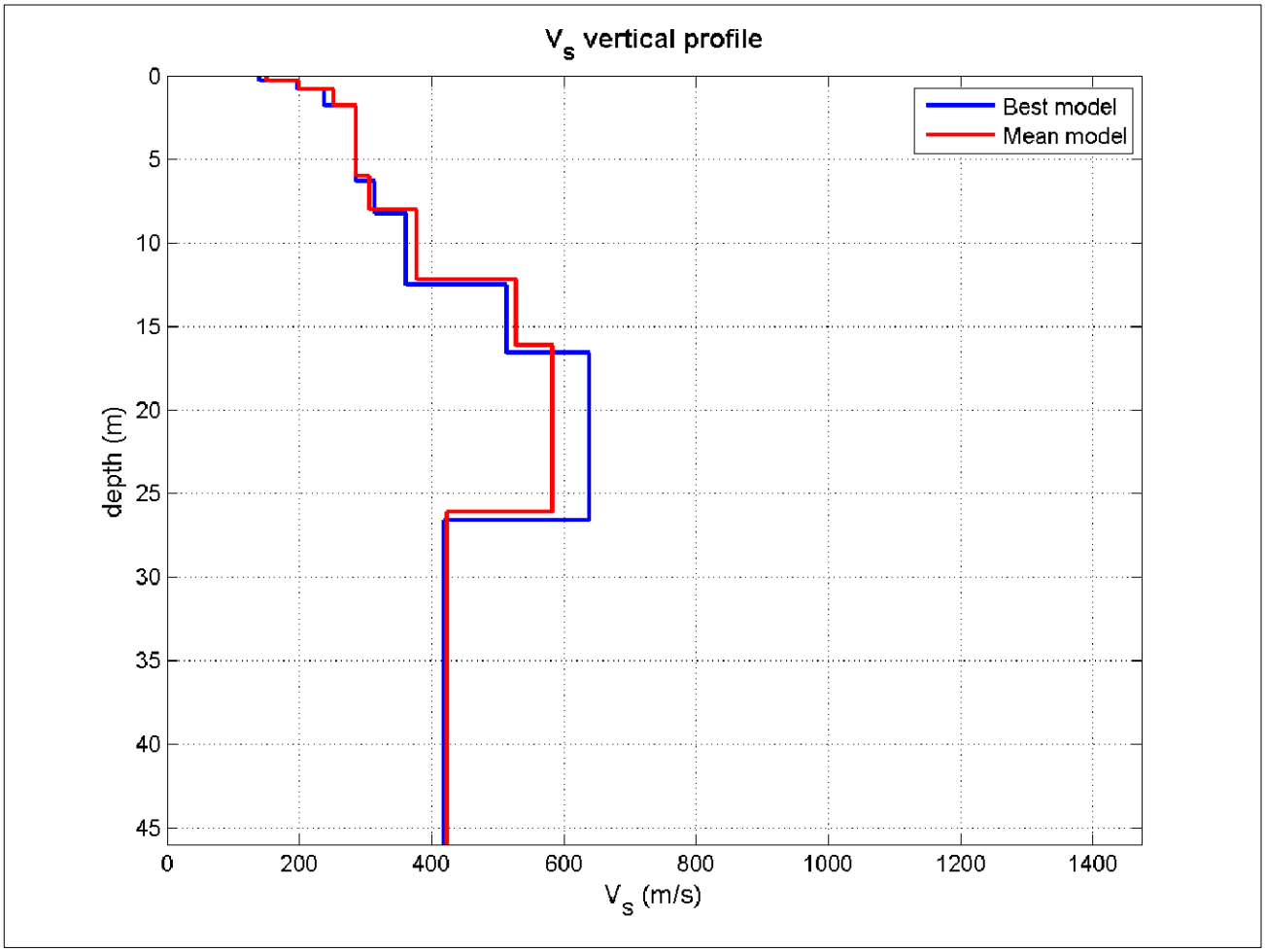
INVERSIONE CONGIUNTA MASW - ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 4

PROFILO DI VELOCITA' MASW - ESAC 4



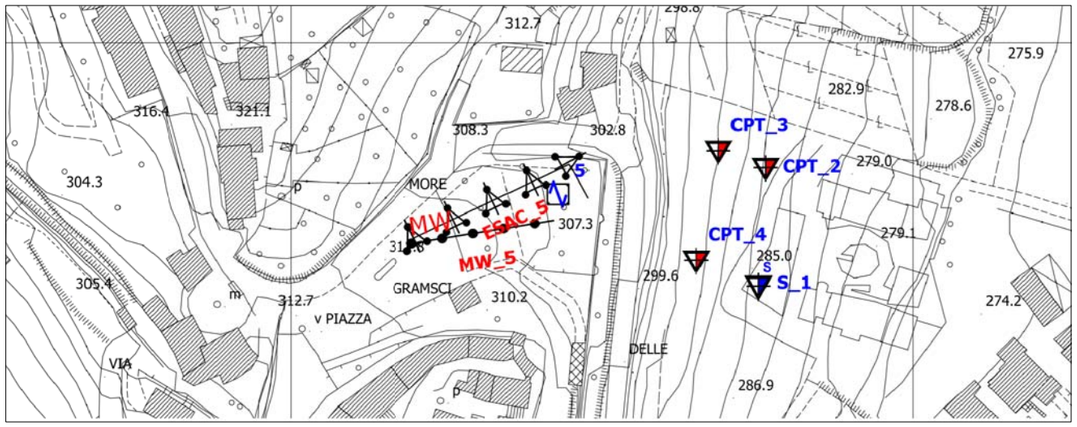
Mean model
Vs (m/s): 151, 200, 252, 285, 307, 377, 528, 583, 424
Thickness (m): 0.3, 0.5, 1.0, 4.1, 2.0, 4.2, 3.9, 10.0, 36.0

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.77 1.83 1.90 1.90 1.92 1.99 2.09 2.08 1.96
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 40 73 121 154 181 283 582 707 353

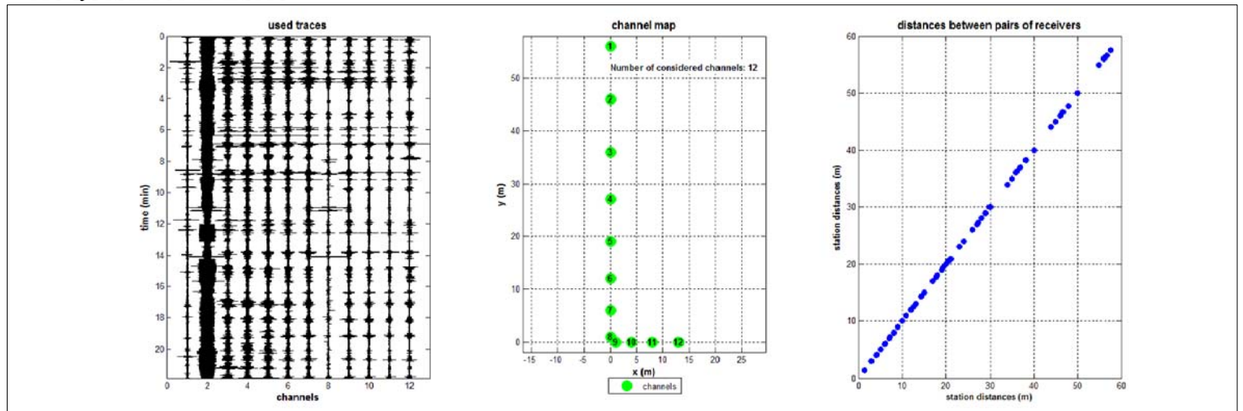
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 313 396 526 528 577 771 1144 1111 684
Poisson: 0.35 0.33 0.35 0.29 0.30 0.34 0.36 0.31 0.19

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

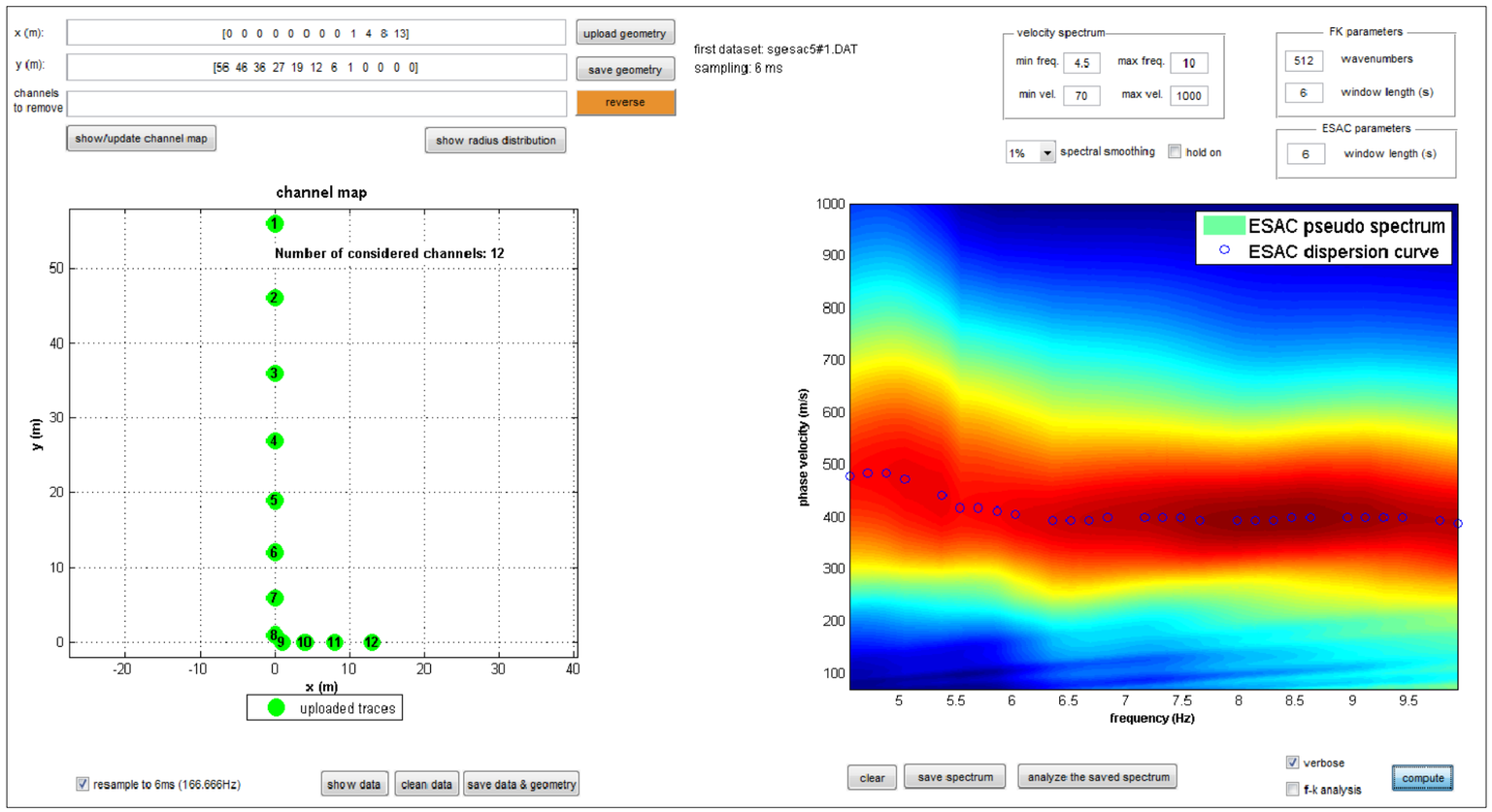


ACQUISIZIONE ESAC



Stendimento ESAC

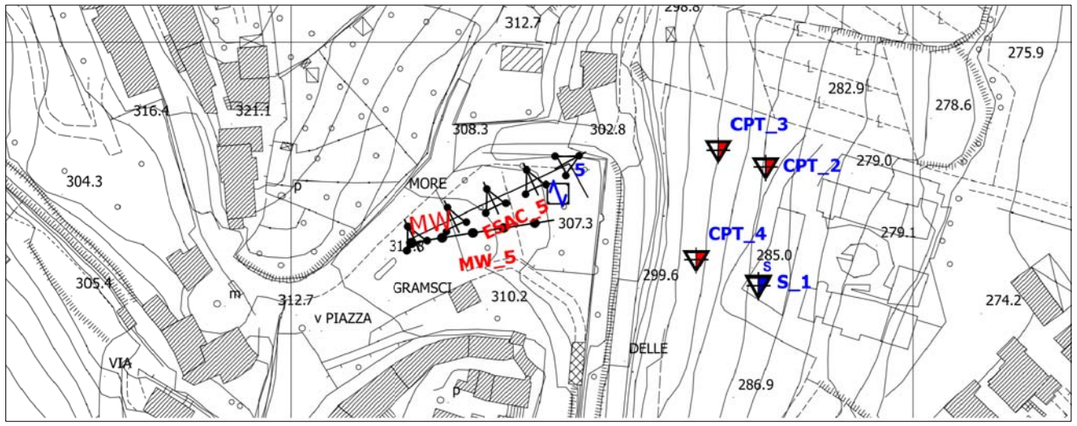
SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

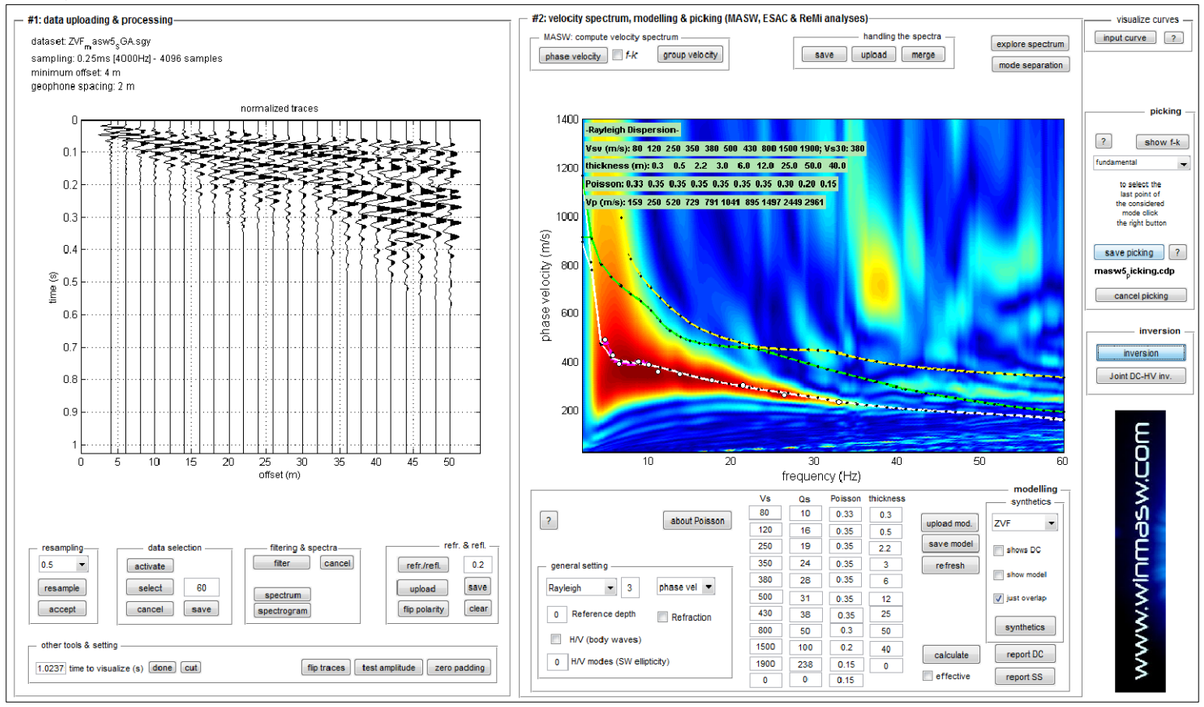
RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 5

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

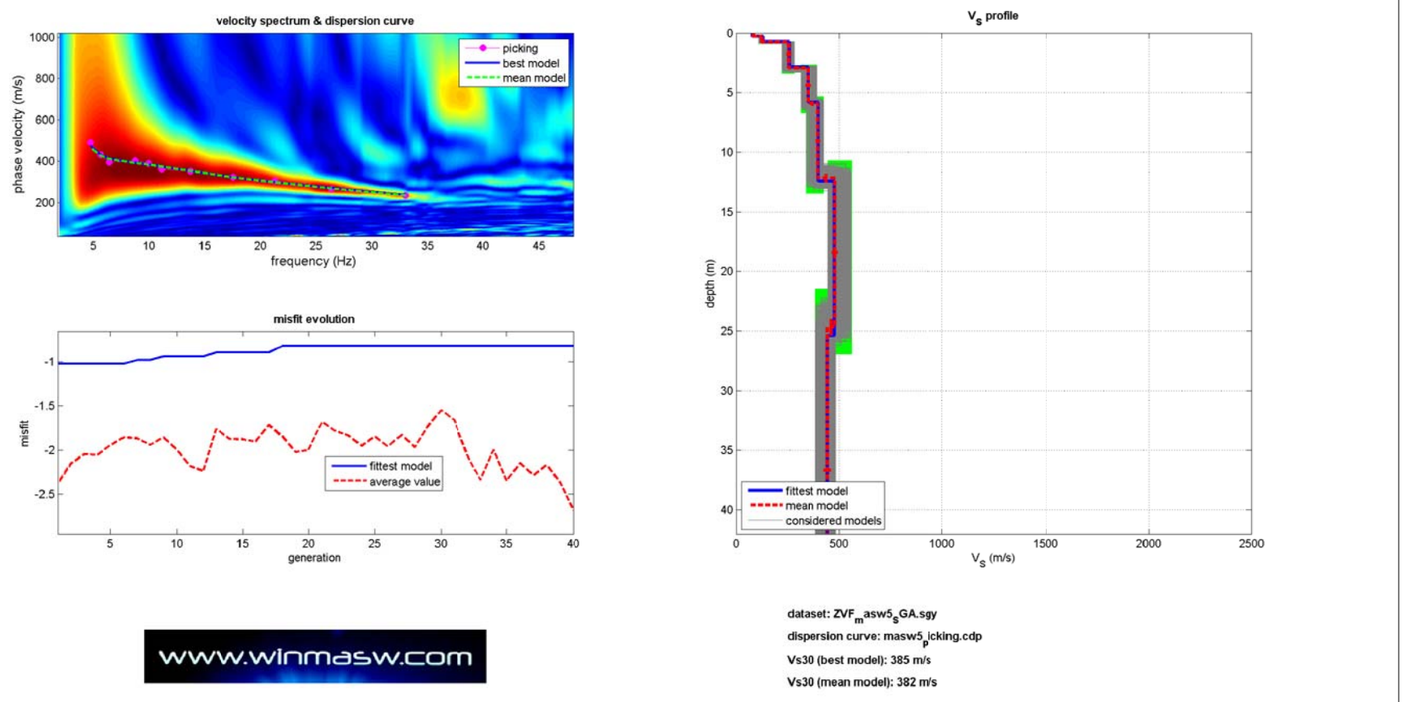


Stendimento MASW

ACQUISIZIONE MASW E SPETTRO DI VELOCITA'



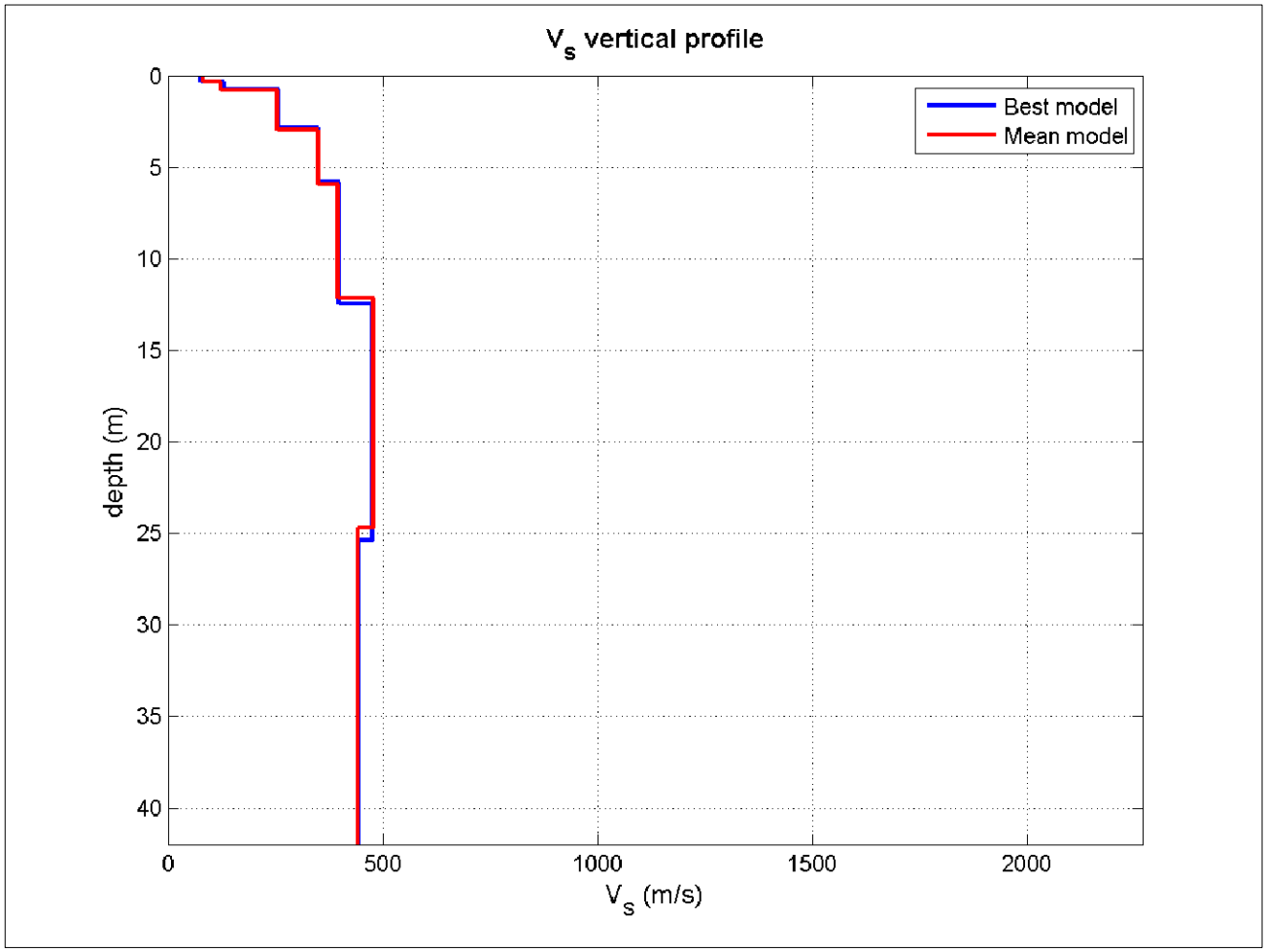
INVERSIONE CONGIUNTA MASW - ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 5

PROFILO DI VELOCITA' MASW - ESAC 5



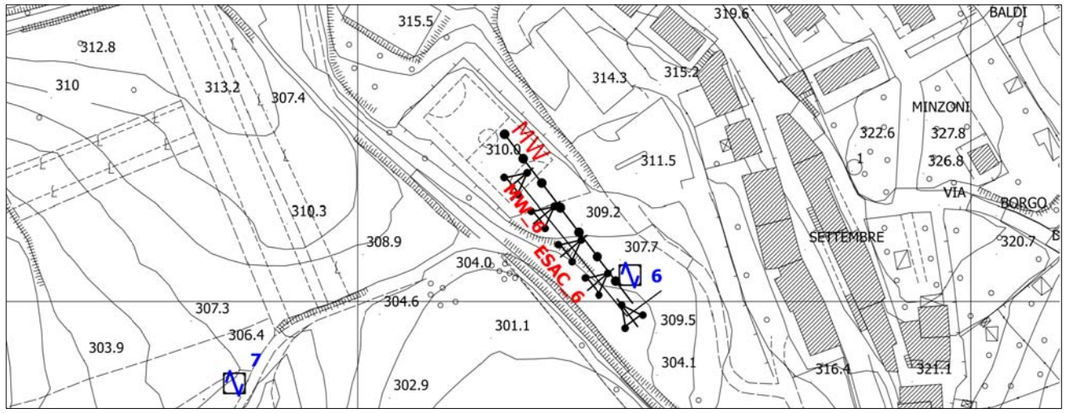
Mean model
Vs (m/s): 81, 123, 255, 349, 397, 478, 443
Thickness (m): 0.3, 0.5, 2.1, 3.0, 6.3, 12.5, 24.0

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.61 1.73 1.87 1.97 2.00 2.06 2.08
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 11 26 121 240 315 470 409

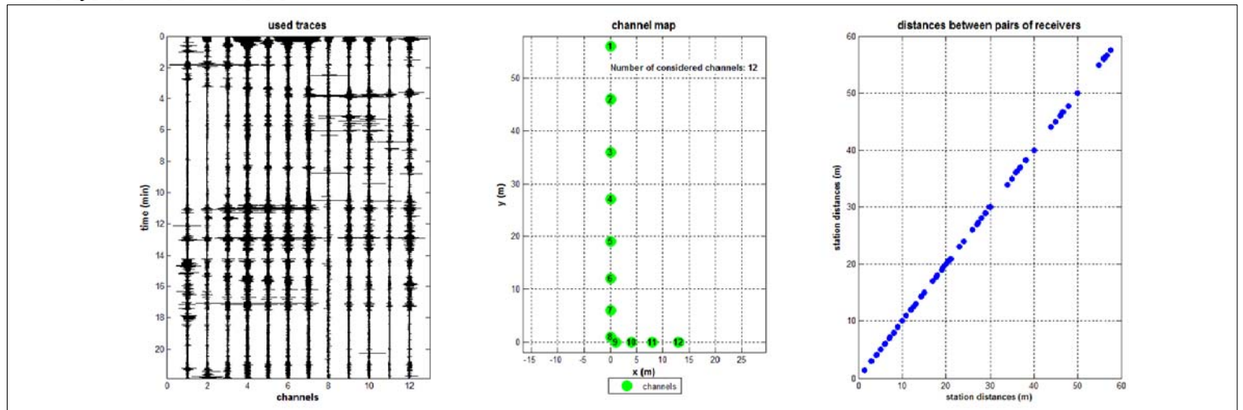
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 161 262 464 701 789 1019 1133
Poisson: 0.33 0.36 0.28 0.34 0.33 0.36 0.41

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

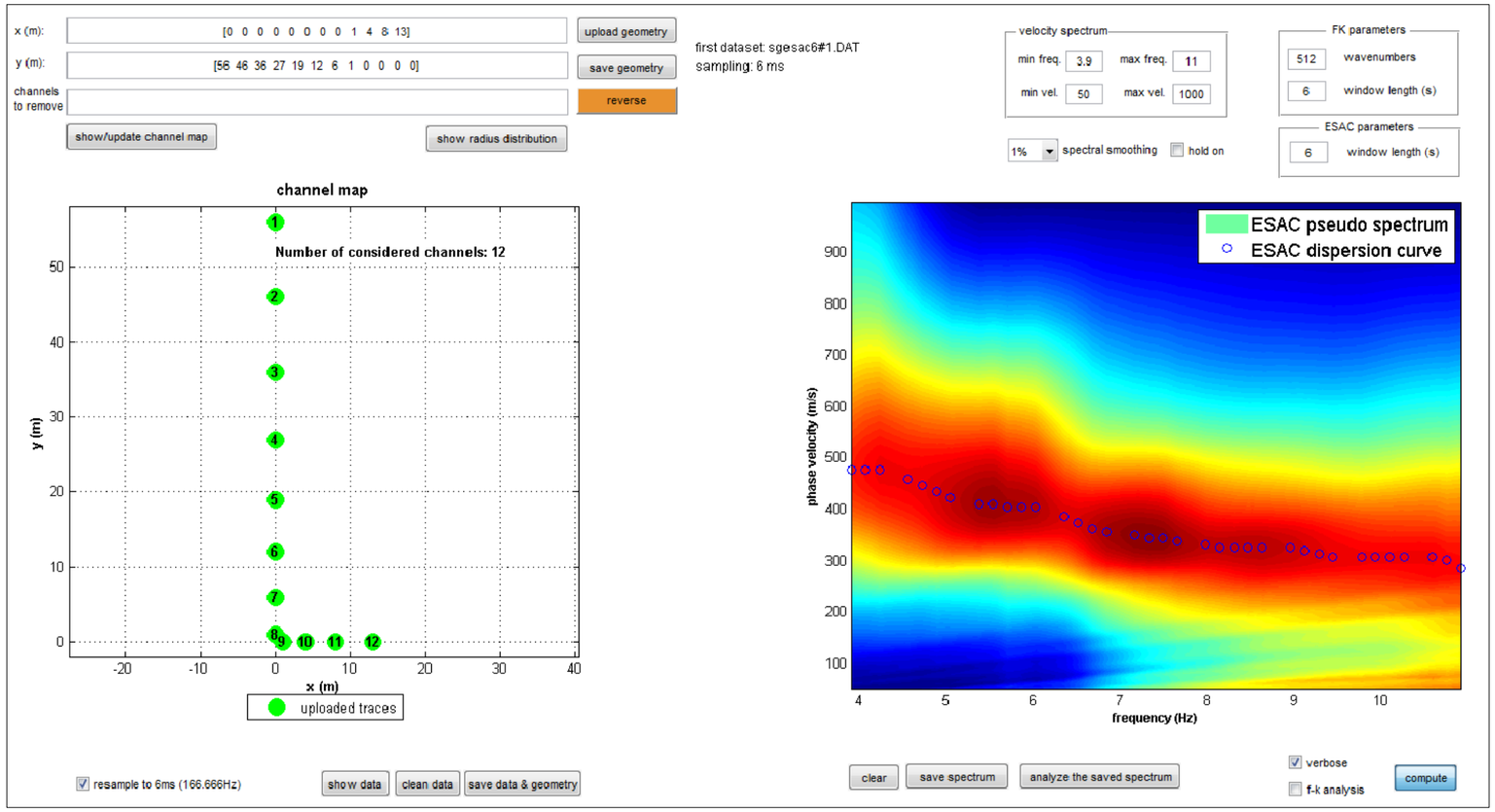


ACQUISIZIONE ESAC



Stendimento ESAC

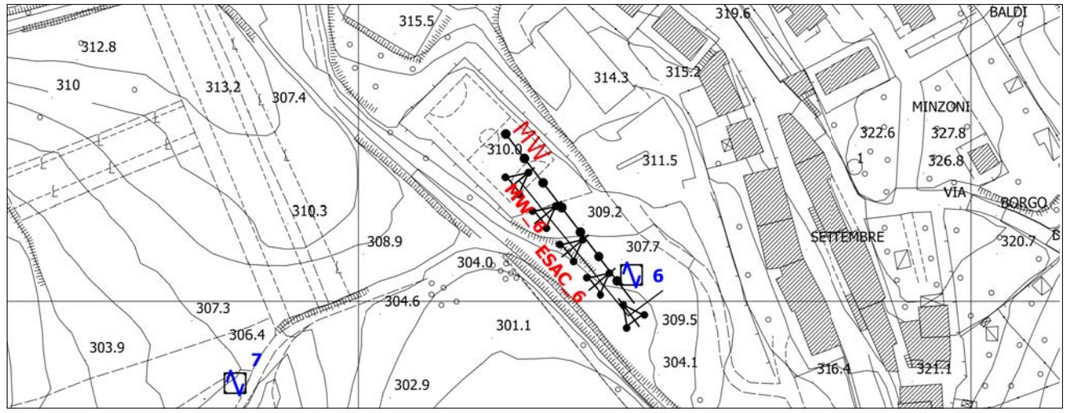
SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

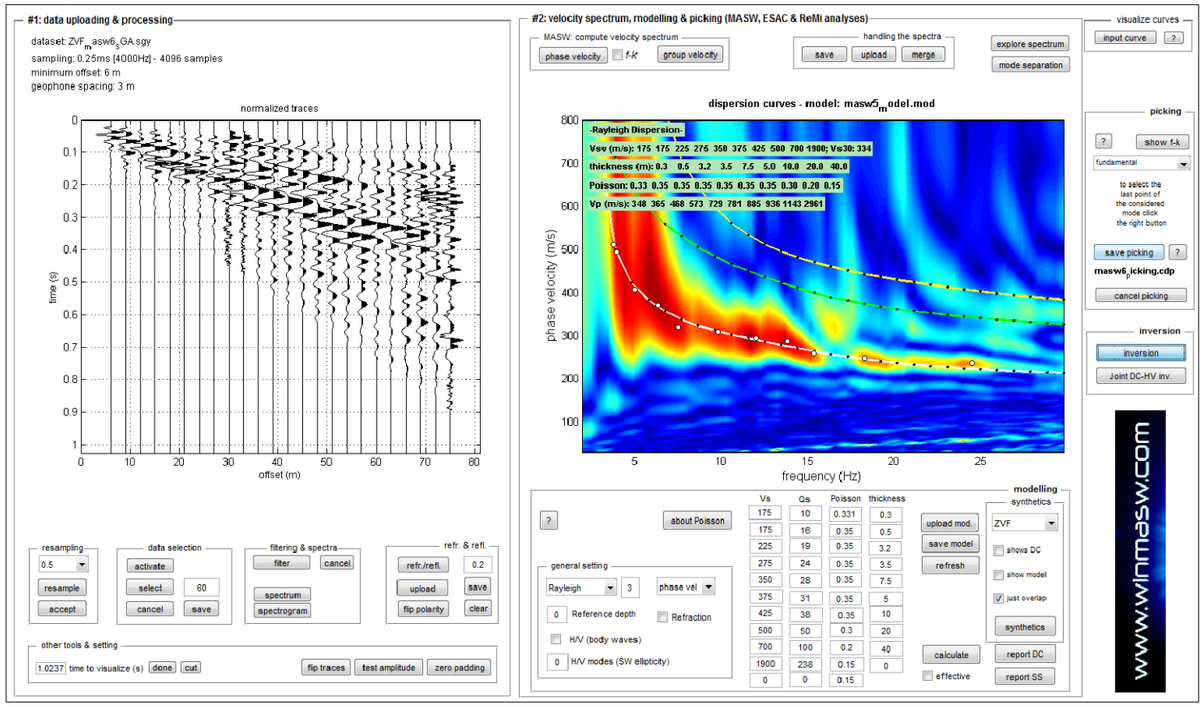
RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 6

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

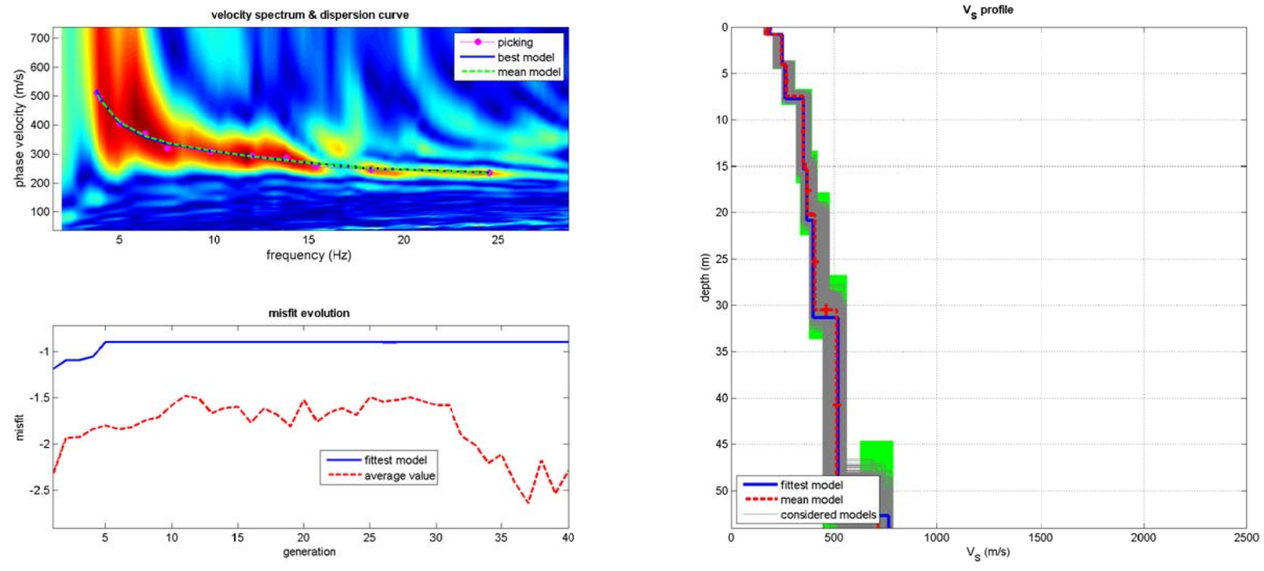


Stendimento MASW

ACQUISIZIONE MASW E SPETTRO DI VELOCITA'



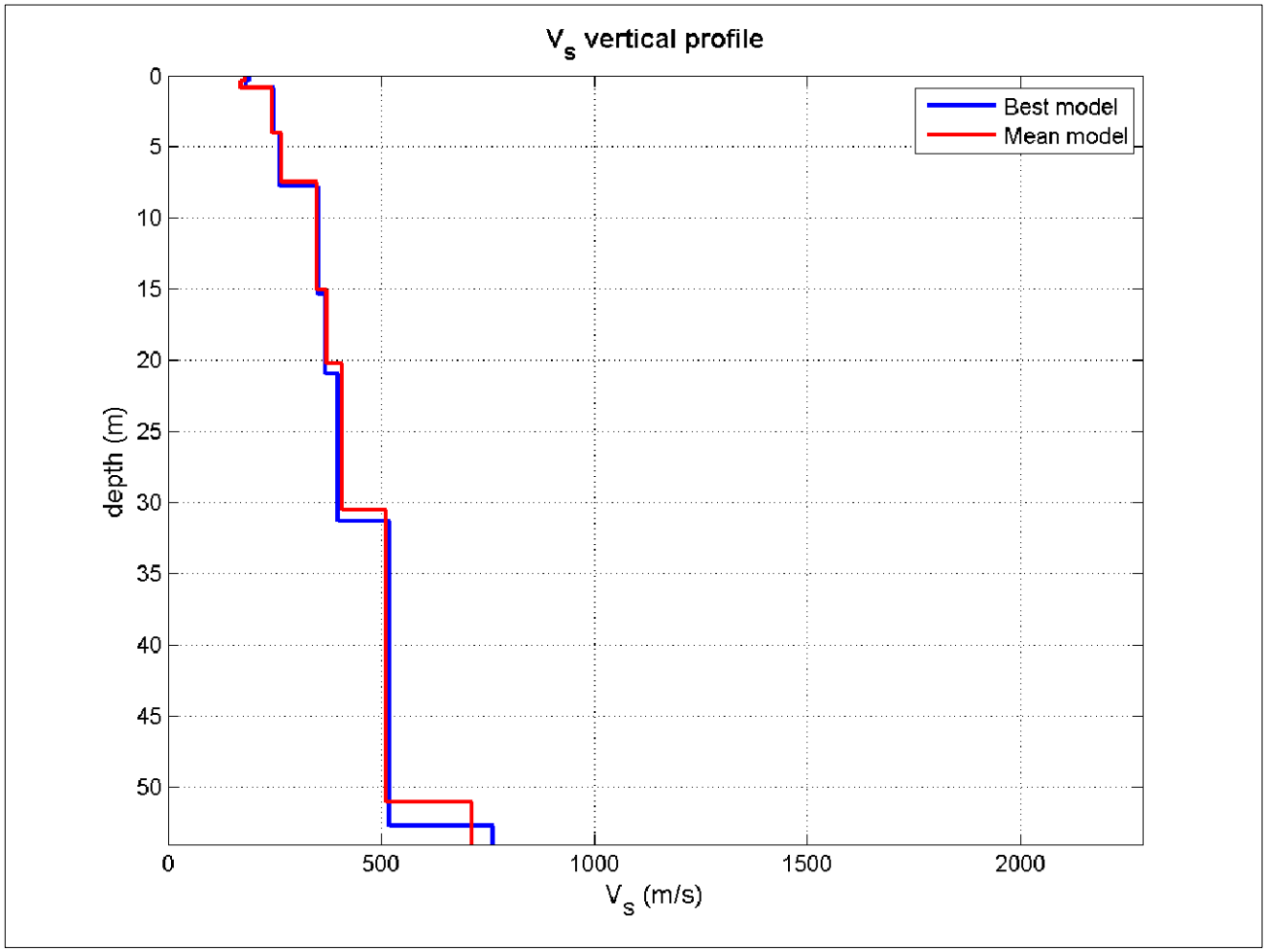
INVERSIONE CONGIUNTA MASW - ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 6

PROFILO DI VELOCITA' MASW - ESAC 6



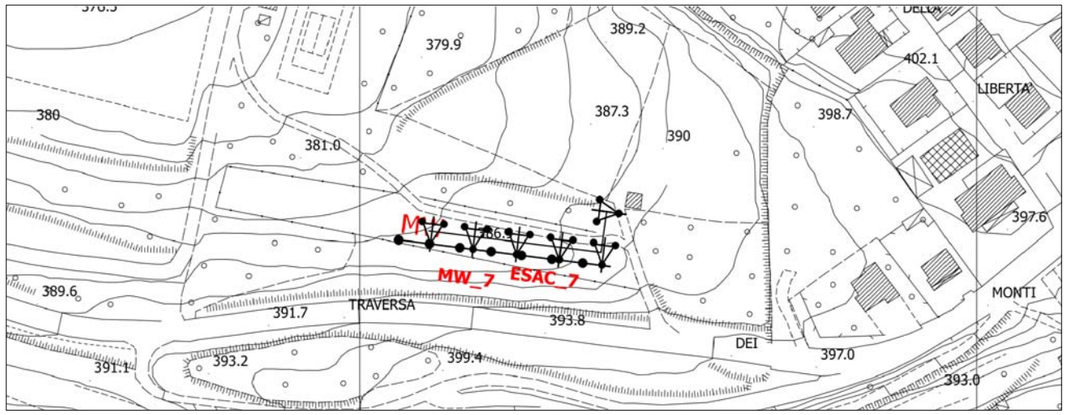
Mean model
Vs (m/s): 181, 170, 245, 267, 349, 373, 409, 513, 713
Thickness (m): 0.3, 0.5, 3.2, 3.5, 7.6, 5.1, 10.3, 20.5, 40.7

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.82 1.82 1.90 1.93 1.98 2.00 2.00 2.04 2.09
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 60 53 114 138 241 278 334 536 1065

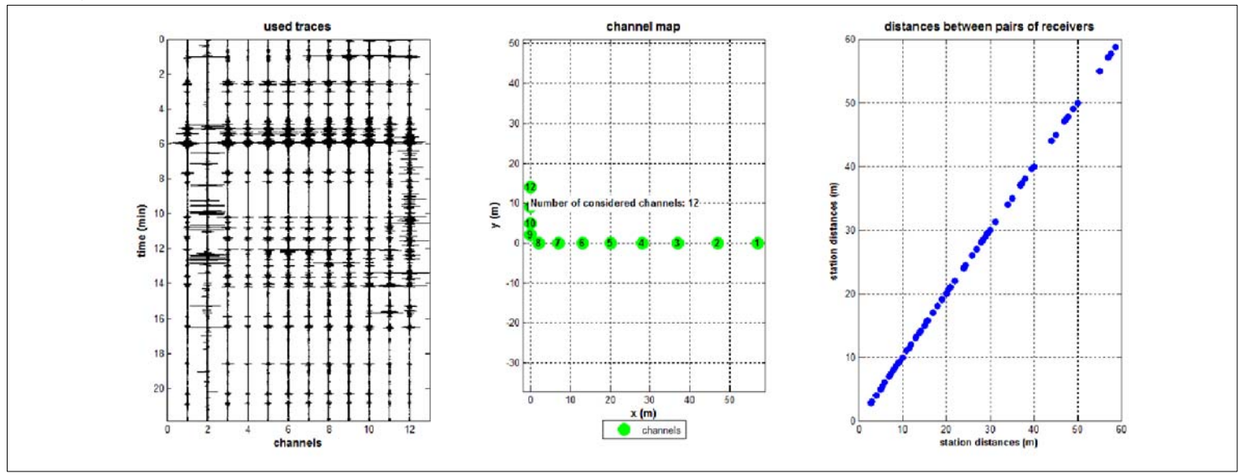
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 378 384 528 598 742 804 794 933 1181
Poisson: 0.35 0.38 0.36 0.38 0.36 0.36 0.32 0.28 0.21

MONTISI 1:2.000

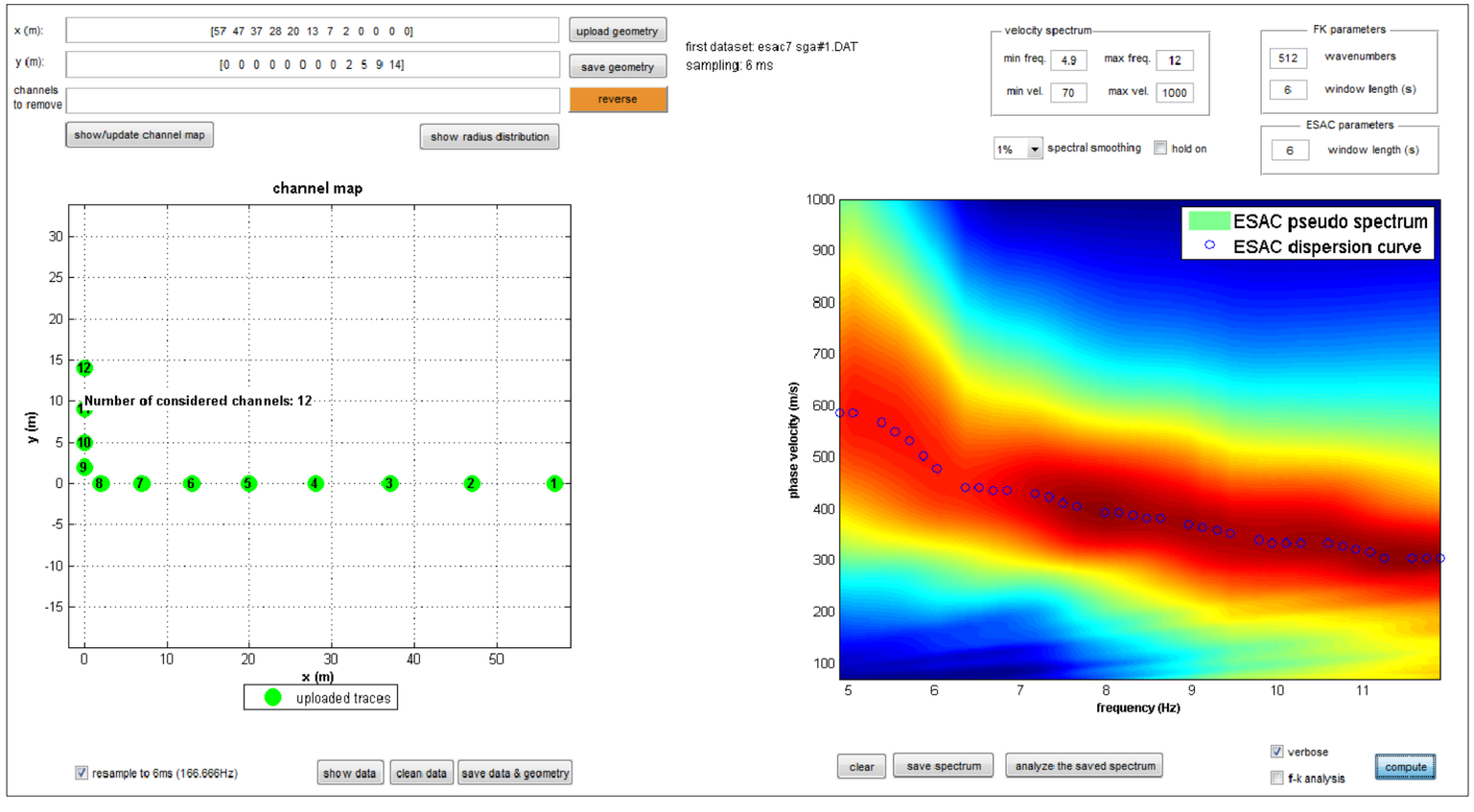


ACQUISIZIONE ESAC



Stendimento ESAC

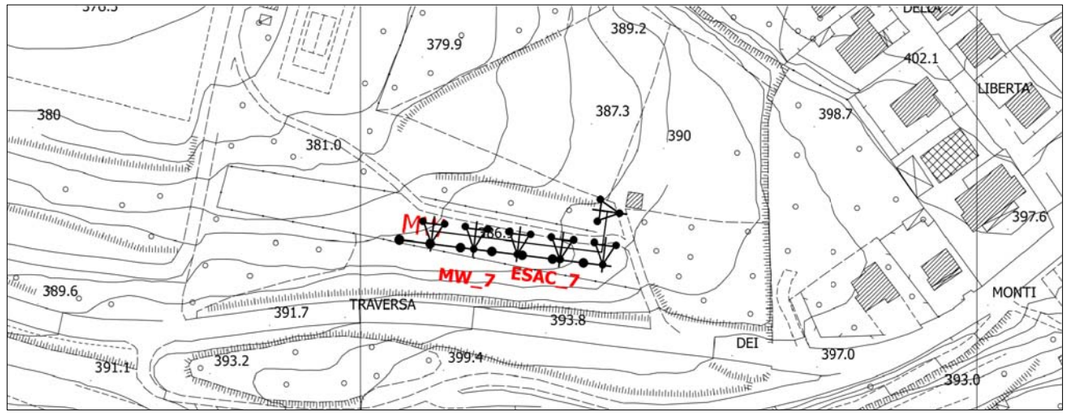
SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

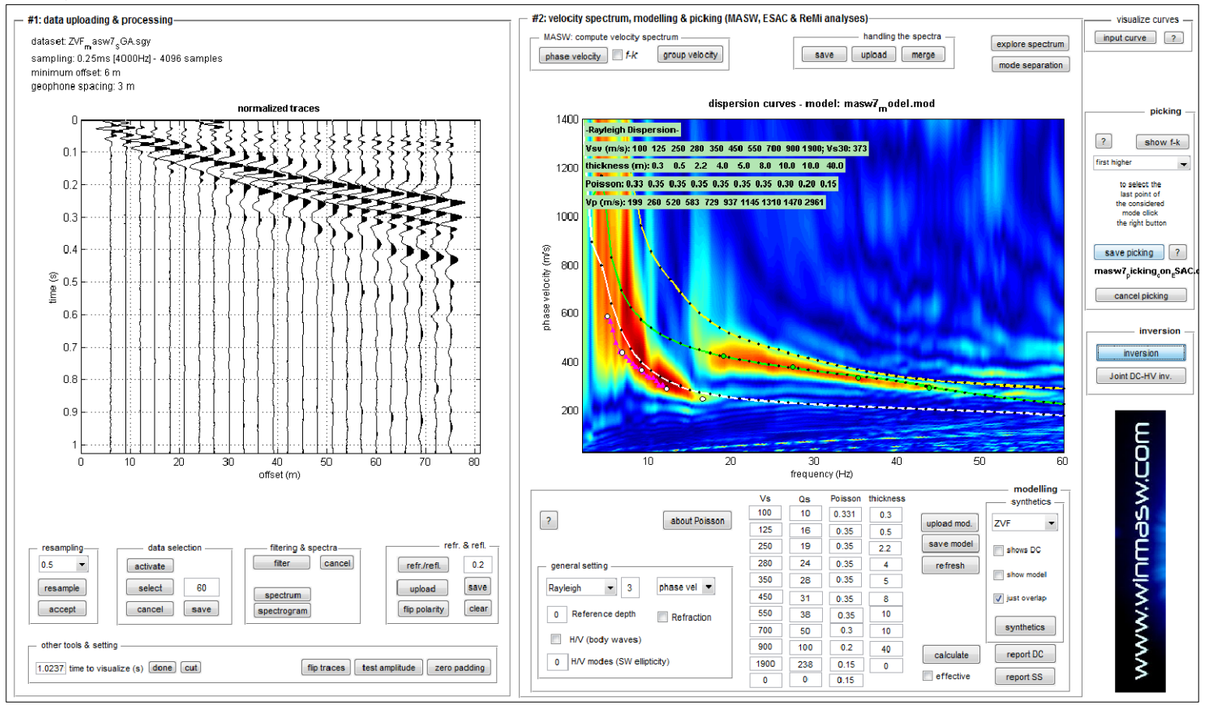
RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 7

MONTISI 1:2.000

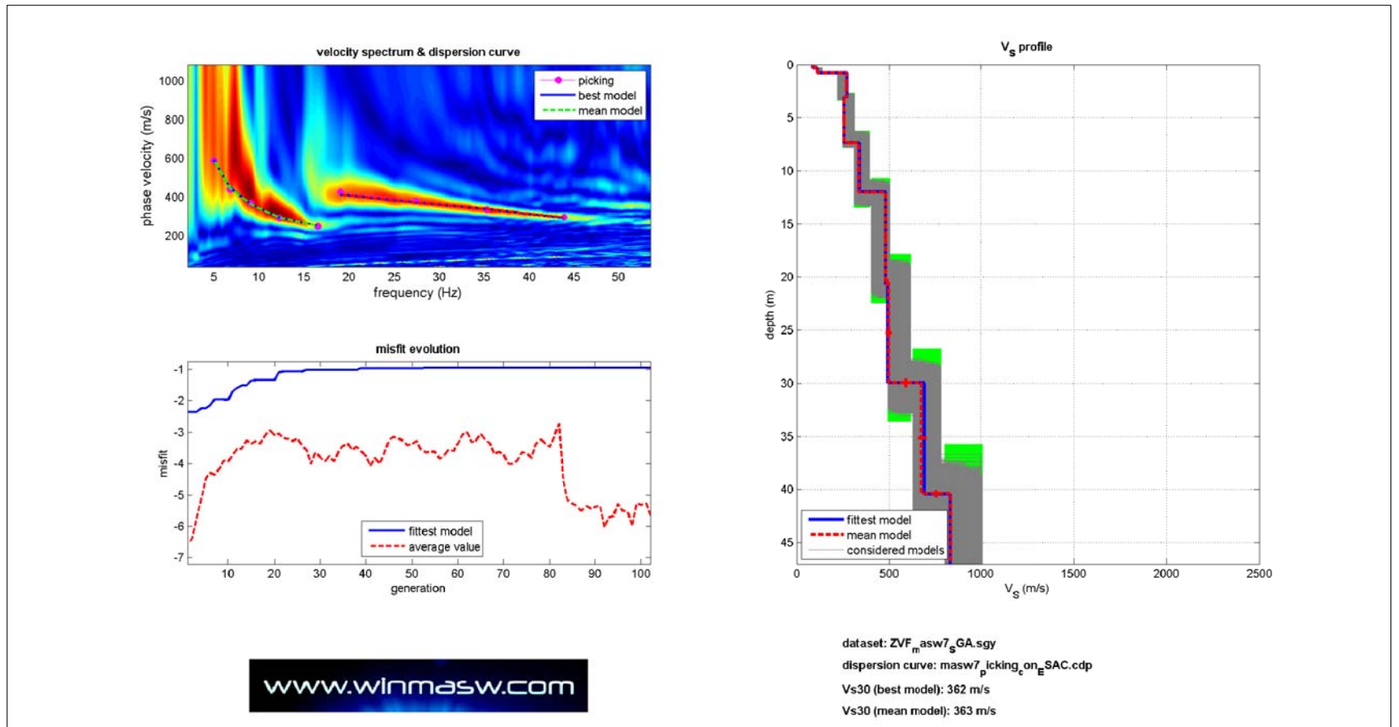


Stendimento MASW

ACQUISIZIONE MASW E SPETTRO DI VELOCITA'



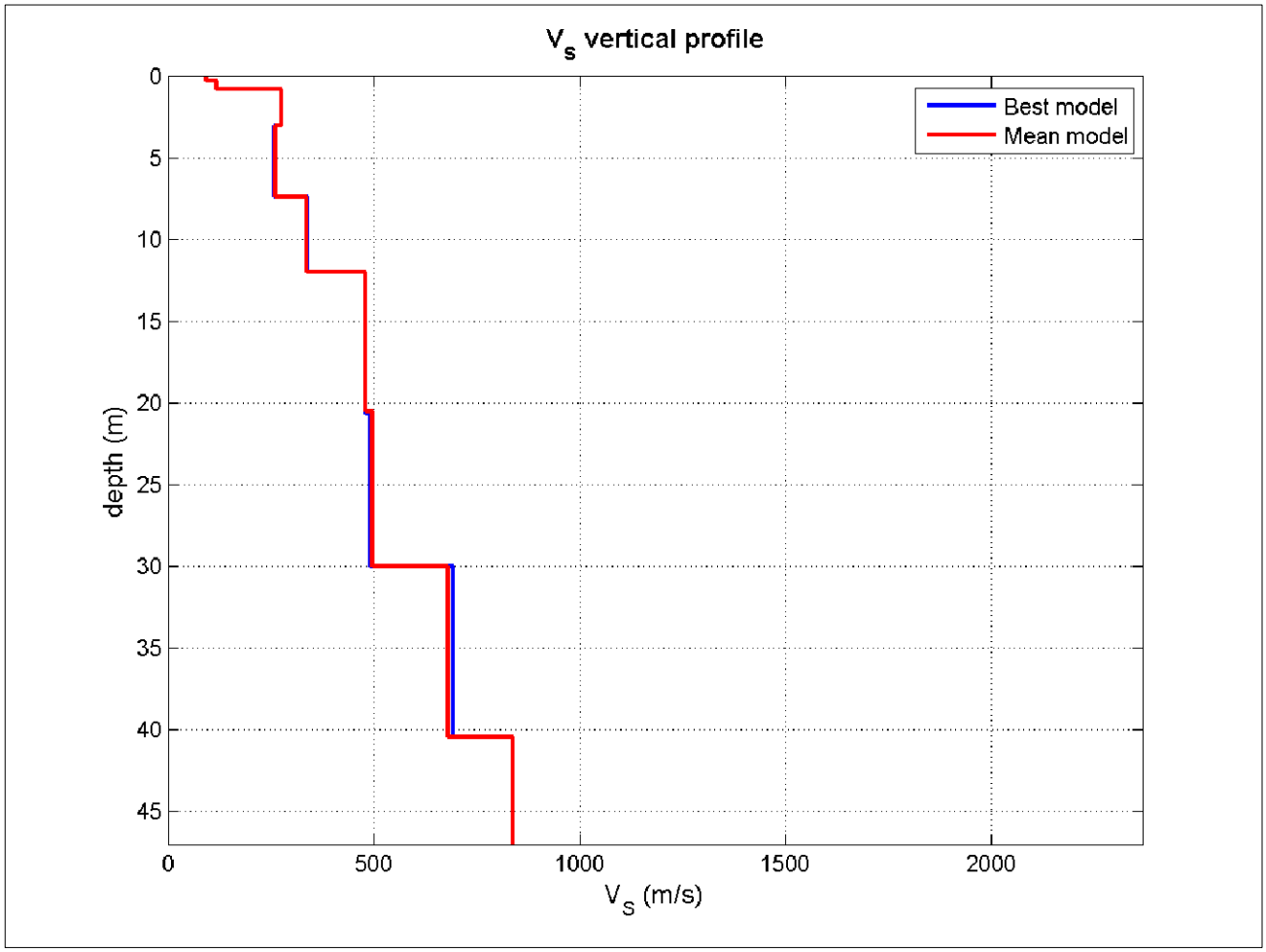
INVERSIONE CONGIUNTA MASW - ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 7

PROFILO DI VELOCITA' MASW - ESAC 7



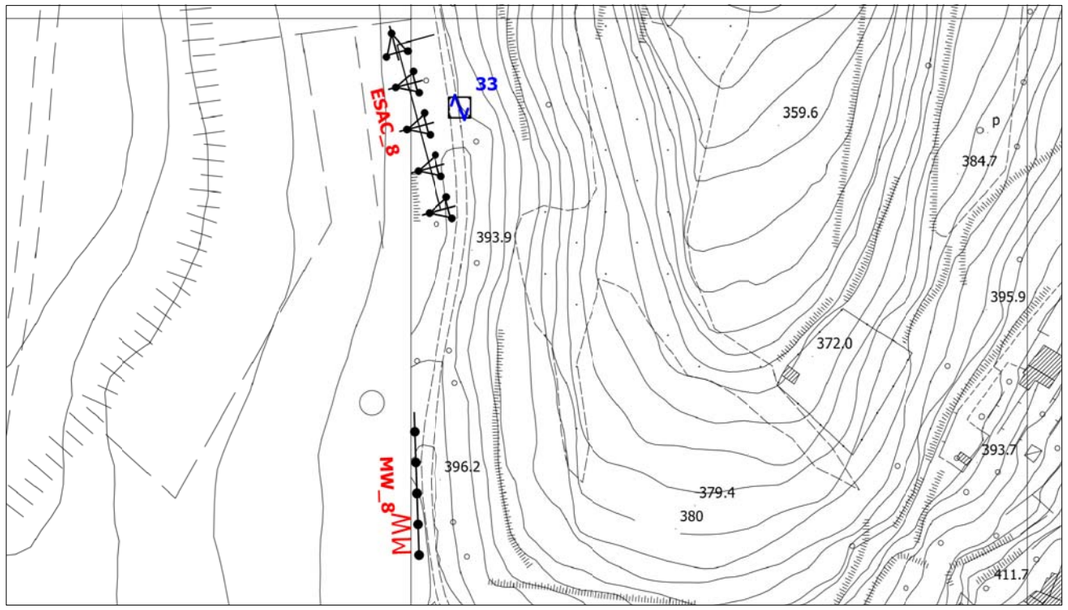
Mean model
Vs (m/s): 94, 118, 275, 260, 338, 479, 497, 681, 839
Thickness (m): 0.3, 0.5, 2.3, 4.3, 4.6, 8.5, 9.5, 10.4, 41.9

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.63 1.72 1.91 1.87 1.94 2.02 2.05 2.13 2.13
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 14 24 144 126 222 462 507 987 1496

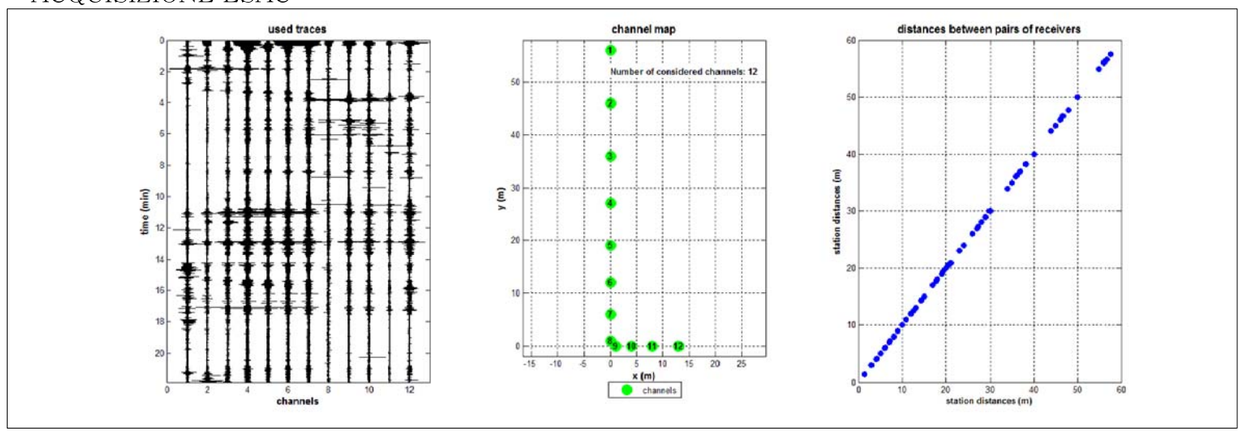
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 169 255 543 466 623 854 993 1360 1342
Poisson: 0.28 0.36 0.33 0.27 0.29 0.27 0.33 0.33 0.18

MONTISI 1:2.000



ACQUISIZIONE ESAC



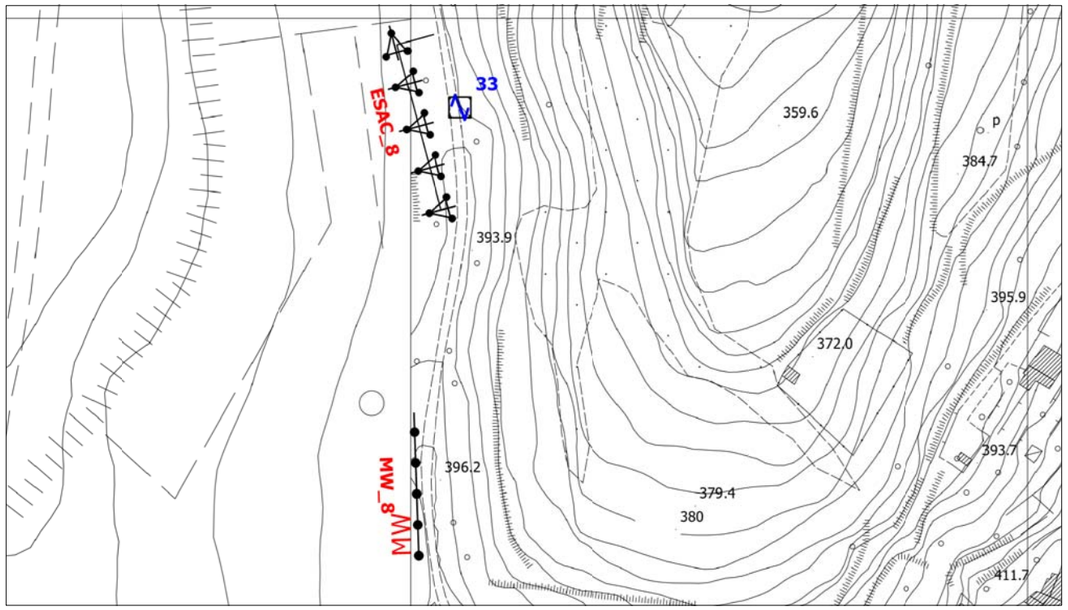
Stendimento ESAC

SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

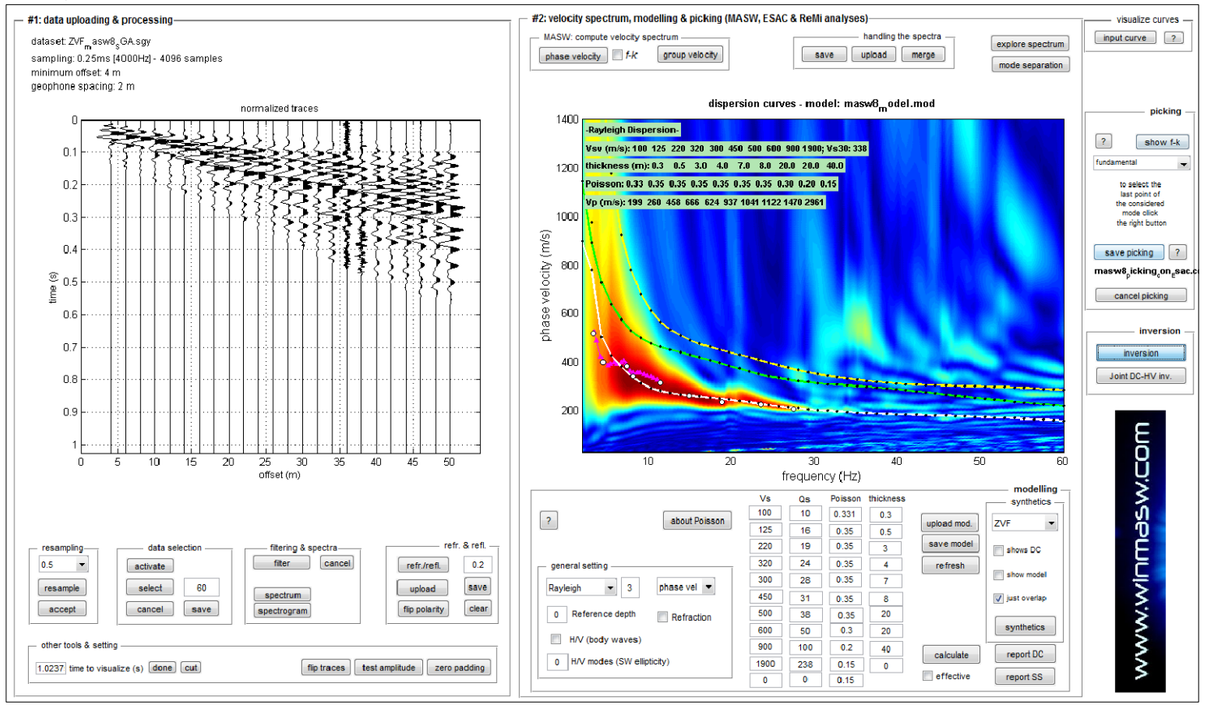
GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 8

MONTISI 1:2.000

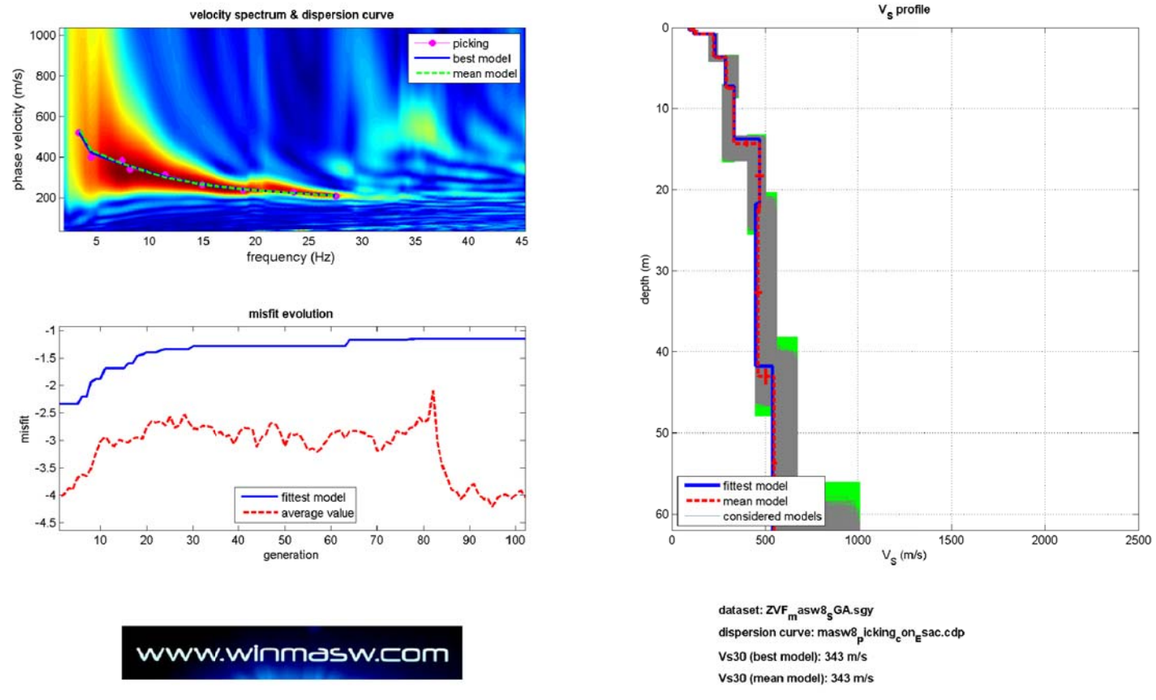


ACQUISIZIONE MASW E SPETTRO DI VELOCITA'



INVERSIONE CONGIUNTA MASW - ESAC E PROFILO DI VELOCITA'

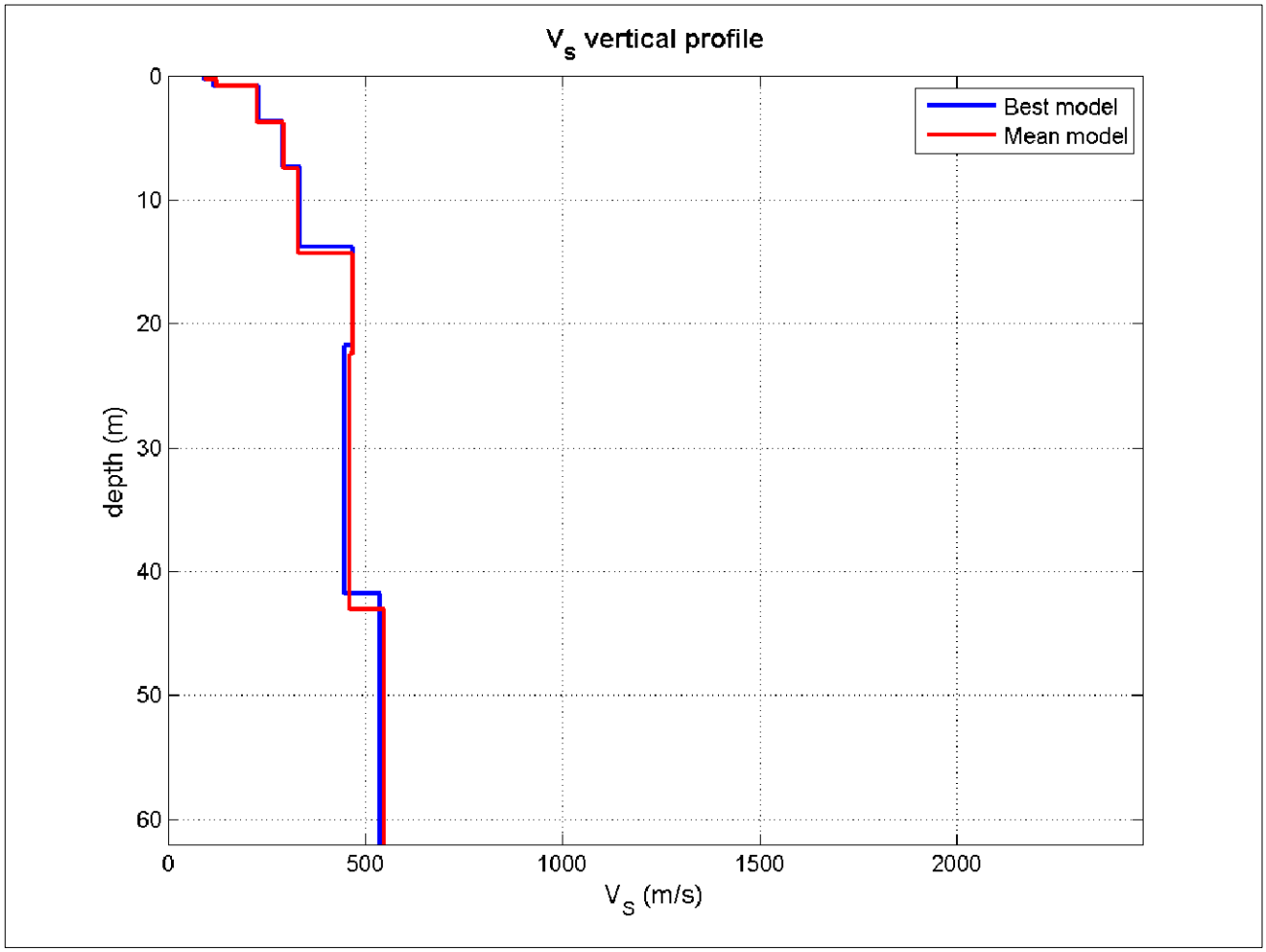
Stendimento MASW



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 8

PROFILO DI VELOCITA' MASW - ESAC 8



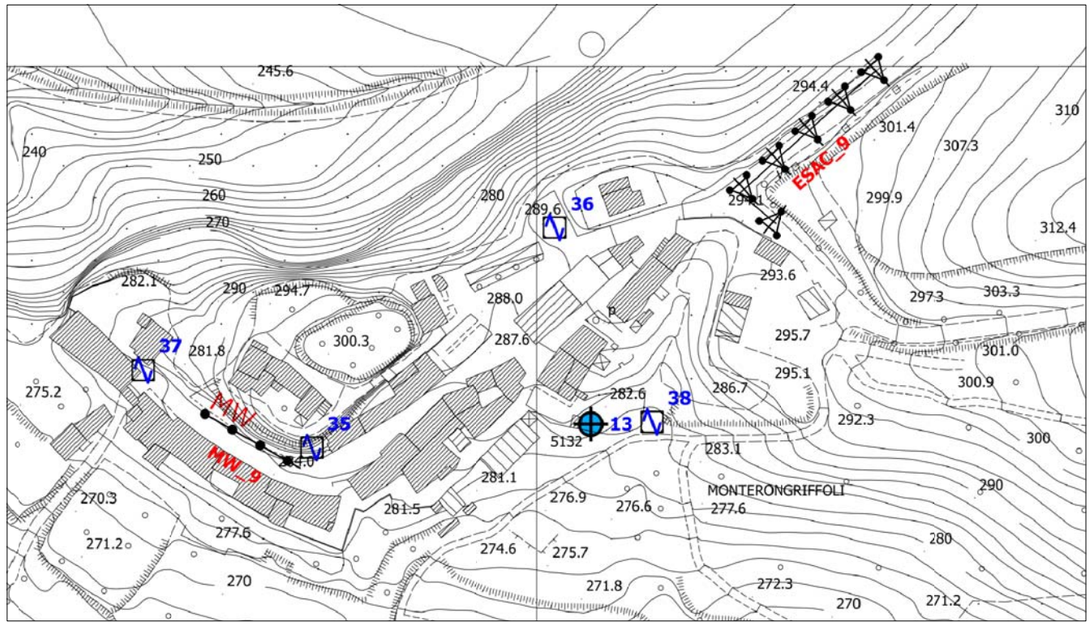
Mean model
Vs (m/s): 97, 124, 226, 293, 331, 468, 461, 547
Thickness (m): 0.3, 0.5, 2.9, 3.8, 6.8, 8.1, 20.6, 21.5

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.66 1.76 1.85 1.97 1.96 2.03 2.01 2.05.
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 16 27 94 169 215 444 426 612

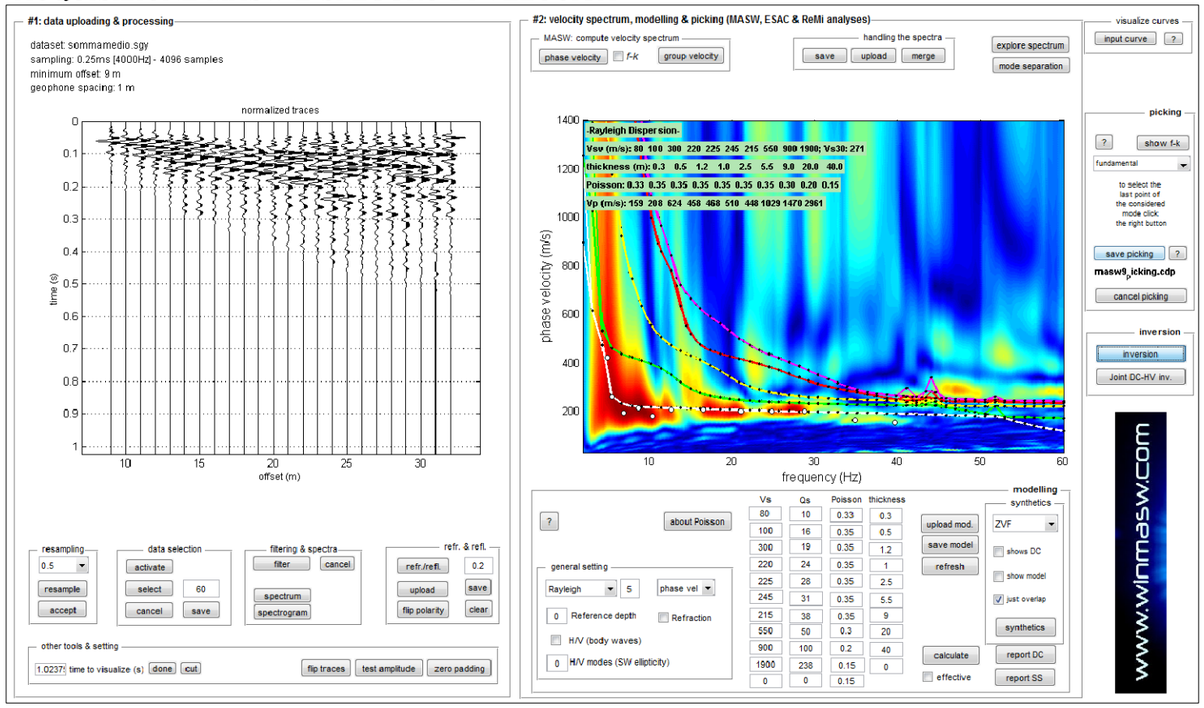
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 192 297 427 693 687 890 821 971
Poisson: 0.33 0.39 0.31 0.39 0.35 0.31 0.27 0.27

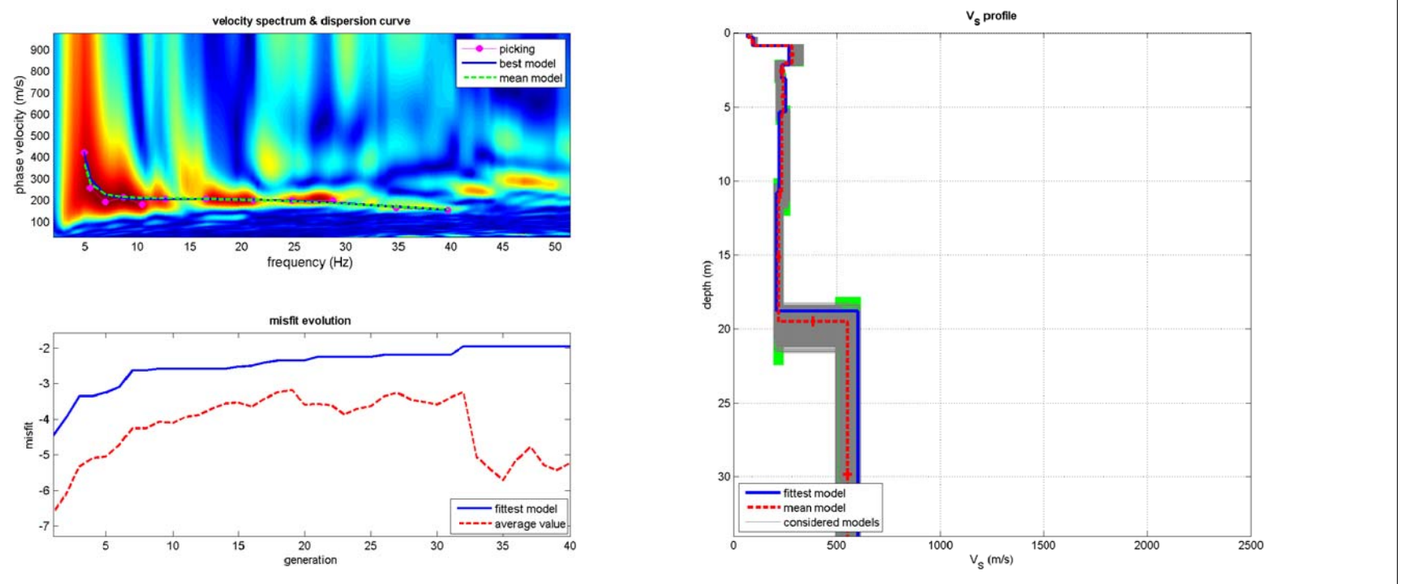
MONTERONGRIFFOLI 1:2.000



ACQUISIZIONE MASW E SPETTRO DI VELOCITA'



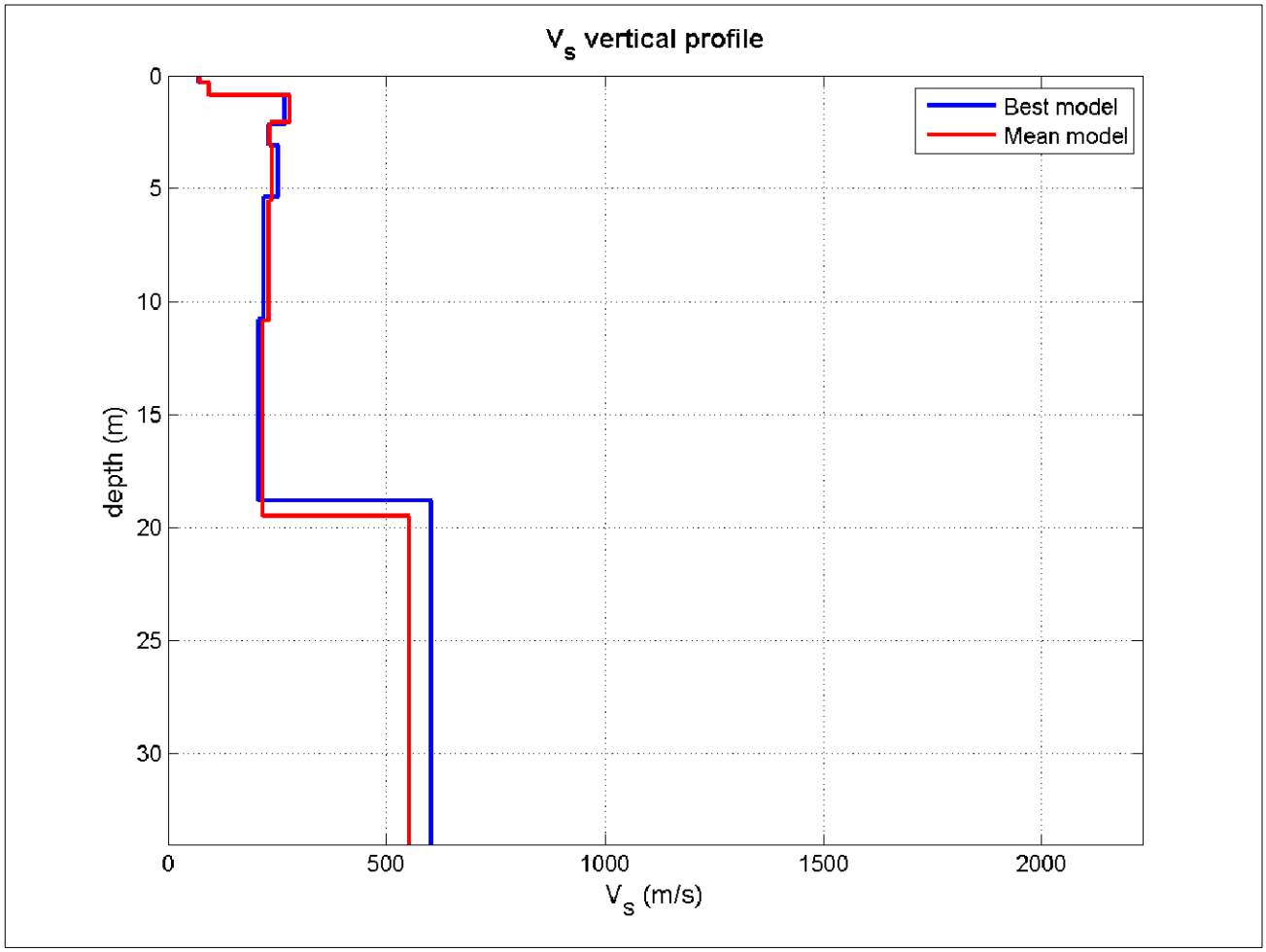
INVERSIONE MASW E PROFILO DI VELOCITA'



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA MASW 9

PROFILO DI VELOCITA' MASW 9



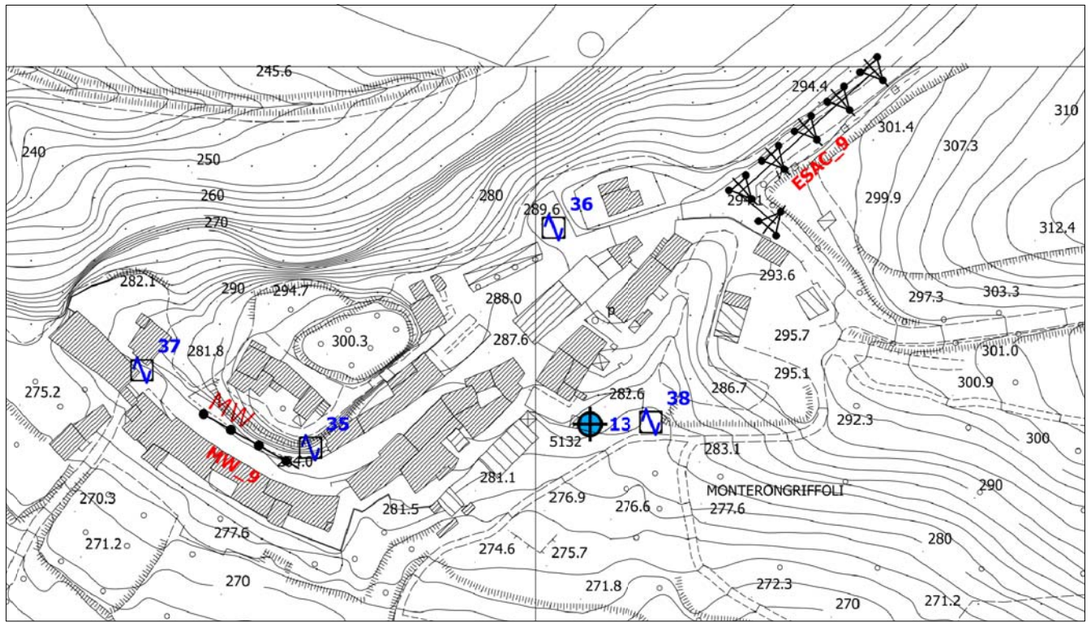
Mean model
Vs (m/s): 74, 94, 280, 234, 239, 232, 216, 552
Thickness (m): 0.3, 0.5, 1.2, 1.0, 2.4, 5.3, 8.7, 20.7

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.56 1.62 1.92 1.88 1.88 1.86 1.91 2.07
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 9 14 151 103 107 100 89 632

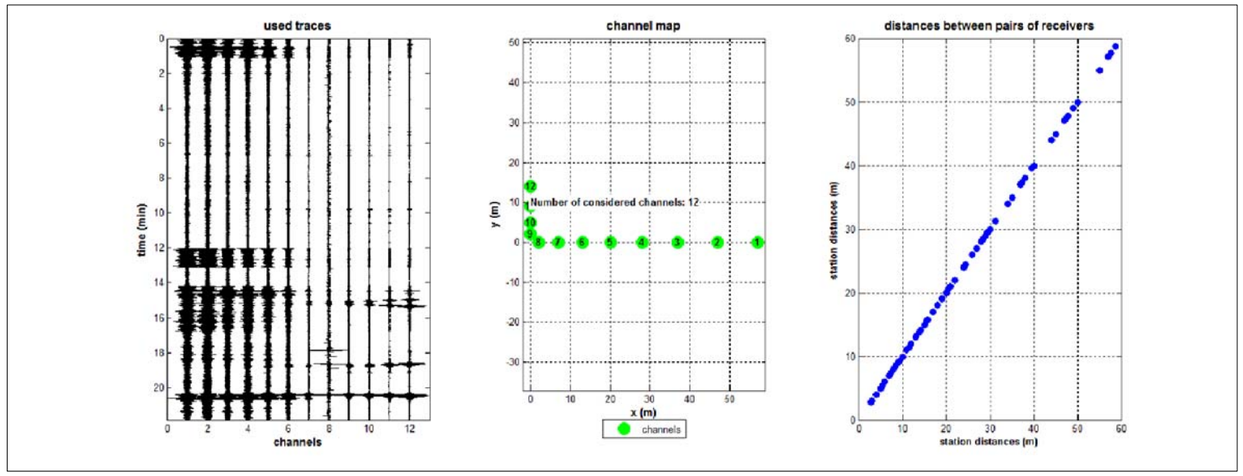
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 127 164 587 487 490 454 548 1083
Poisson: 0.24 0.26 0.35 0.35 0.34 0.32 0.41 0.32

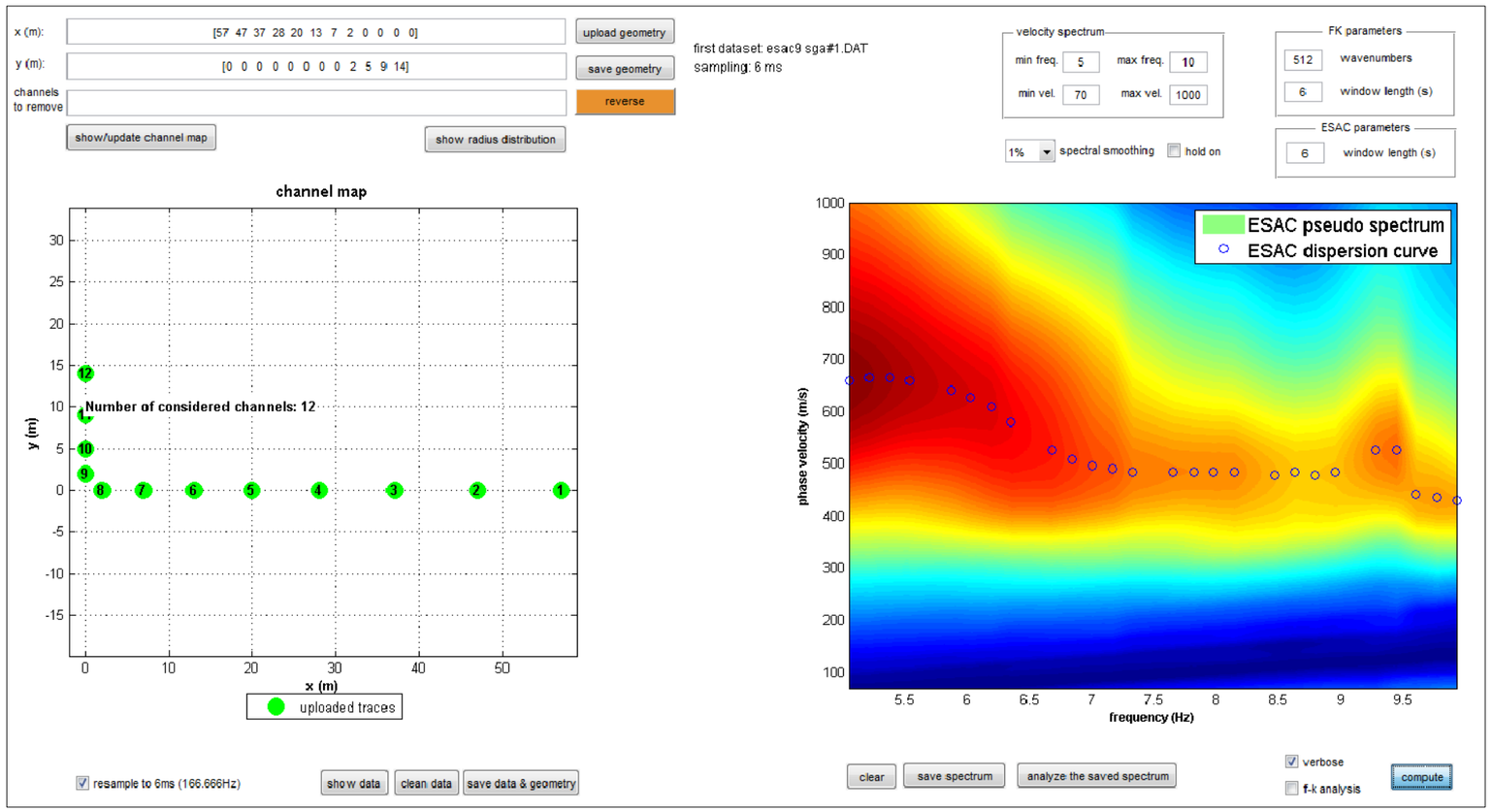
MONTERONGRIFFOLI 1:2.000



ACQUISIZIONE ESAC



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

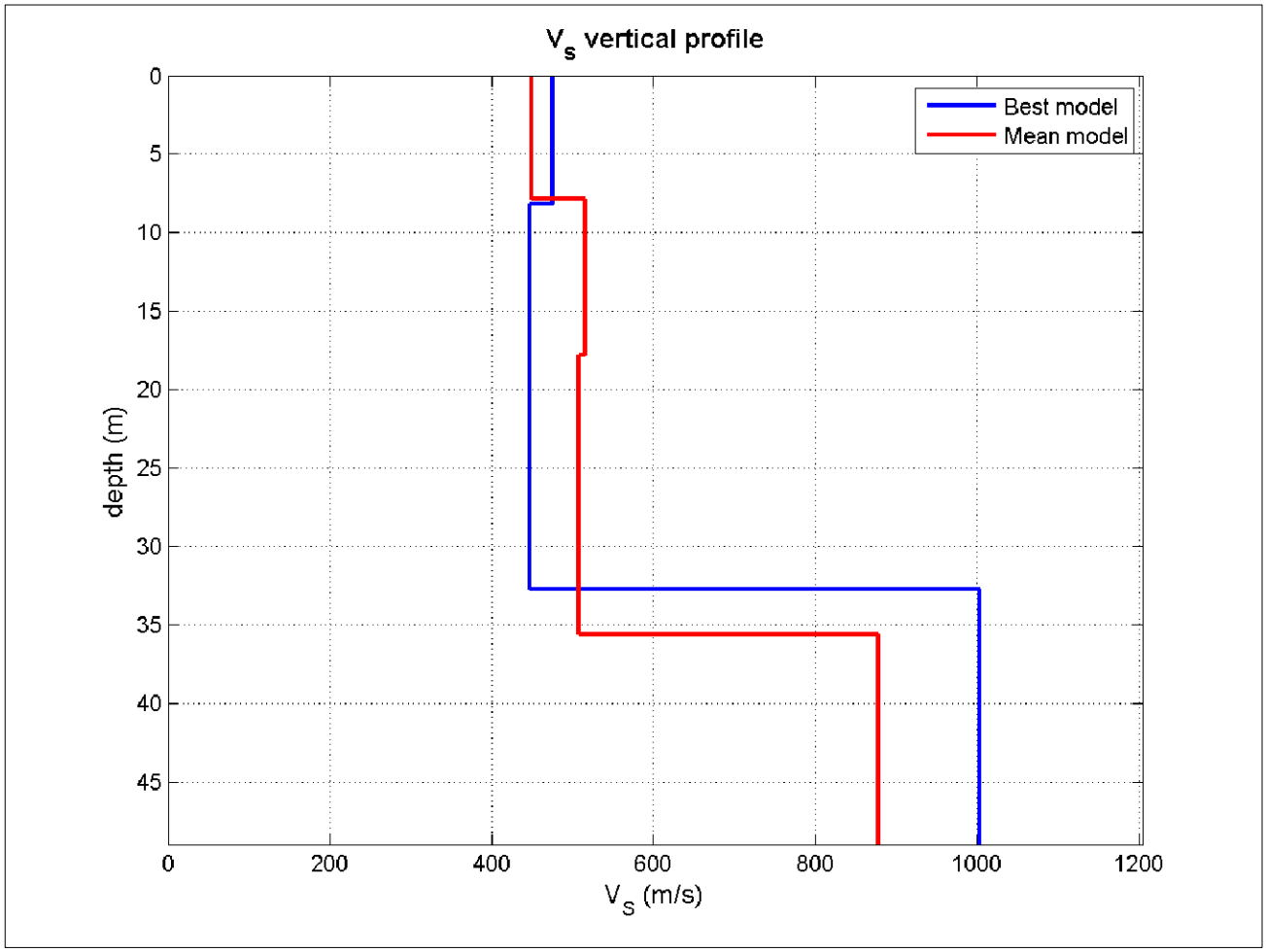


Stendimento ESAC

GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI ESAC 9

PROFILO DI VELOCITA' ESAC 9

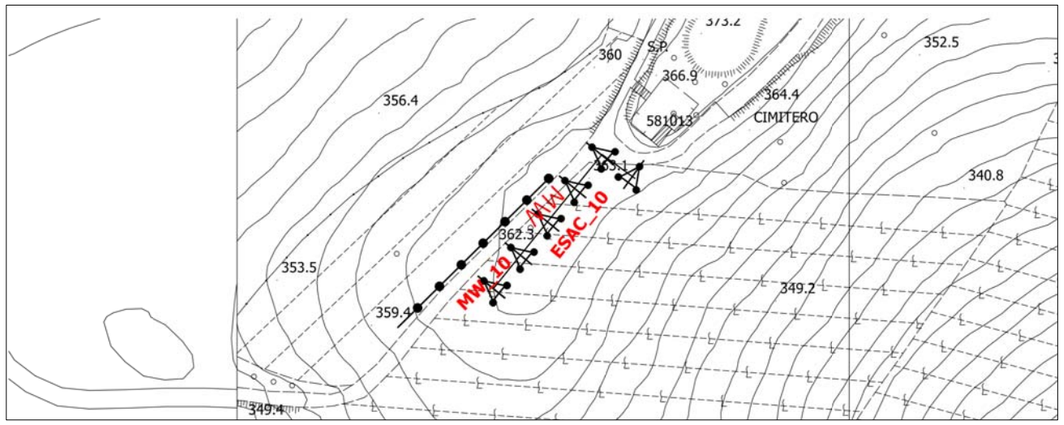


Mean model
Vs (m/s): 450, 516, 508, 878
Thickness (m): 7.8, 10.0, 17.8

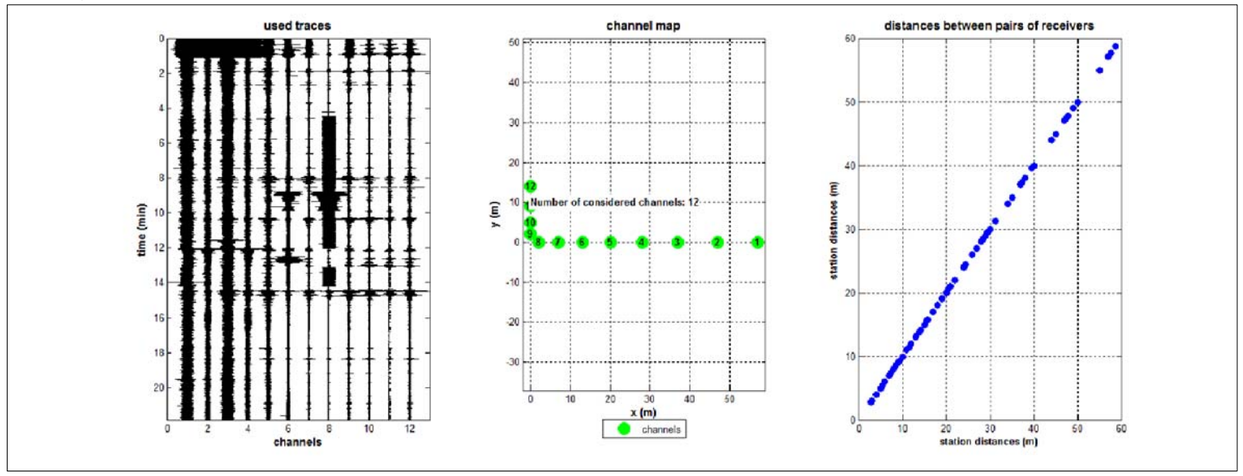
Density (gr/cm3) (approximate values): 2.01 2.08 2.08 2.22
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 408 554 538 1710

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 849 1124 1133 1962
Poisson: 0.30 0.37 0.37 0.37

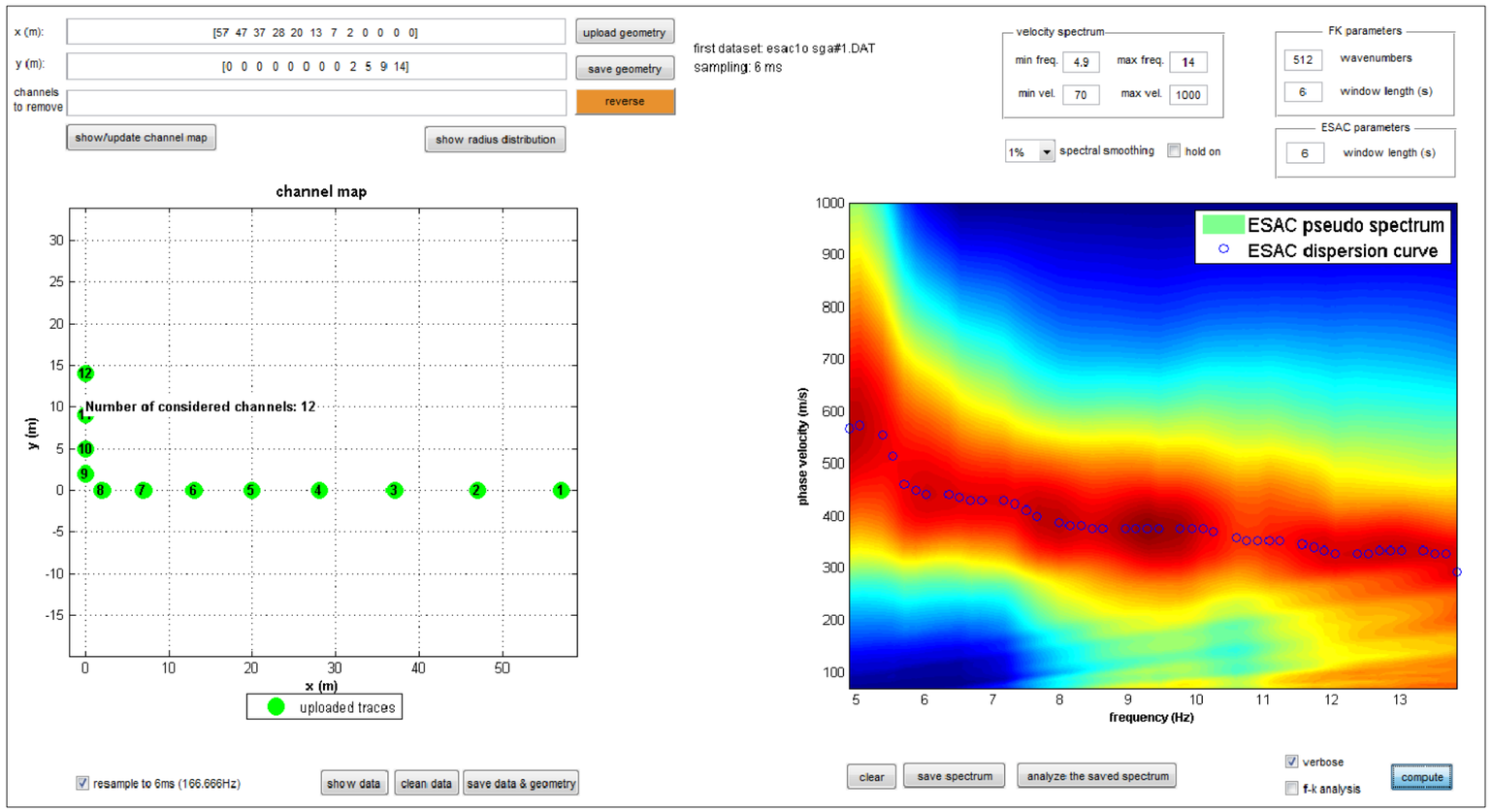
LUCIGNANO D'ASSO 1:2.000



ACQUISIZIONE ESAC



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

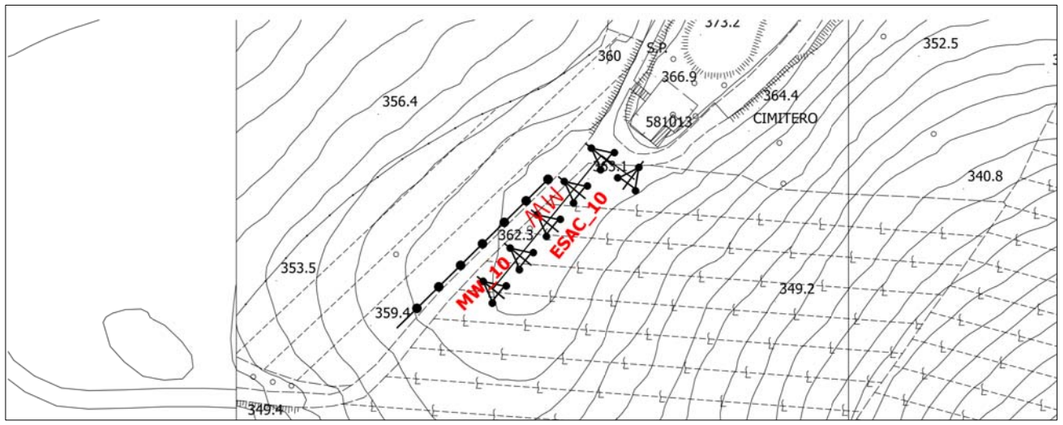


Stendimento ESAC

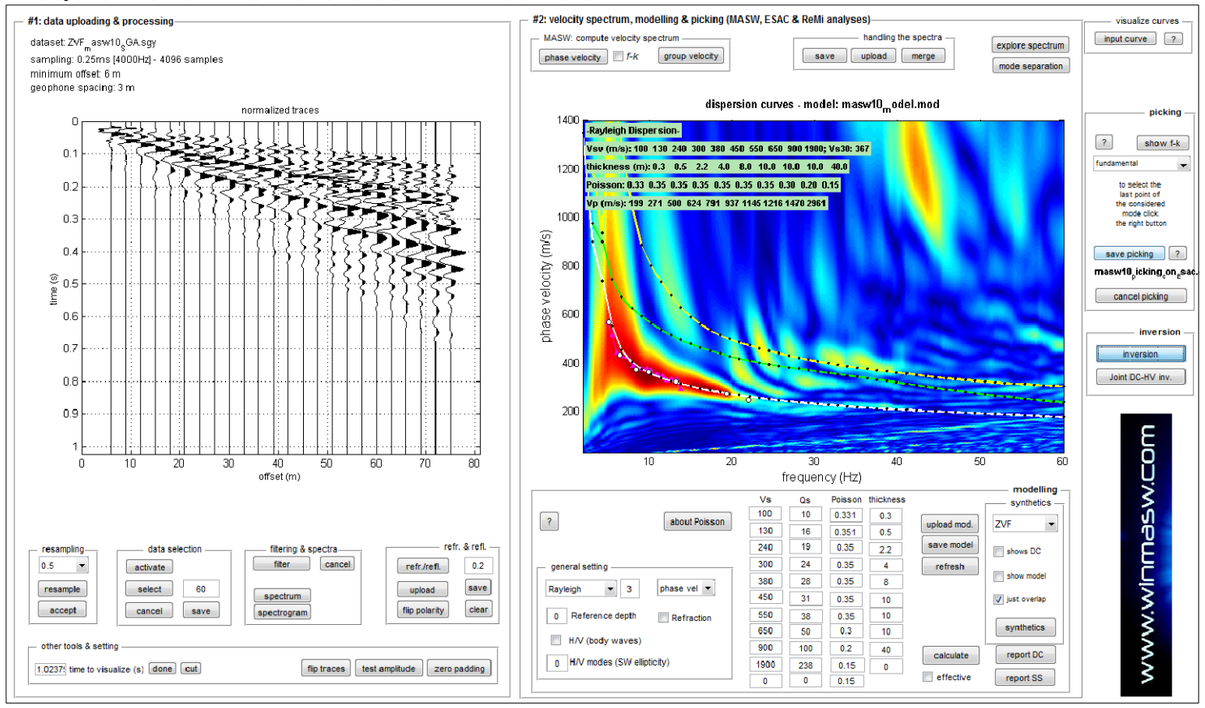
GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 10

LUCIGNANO D'ASSO 1:2.000

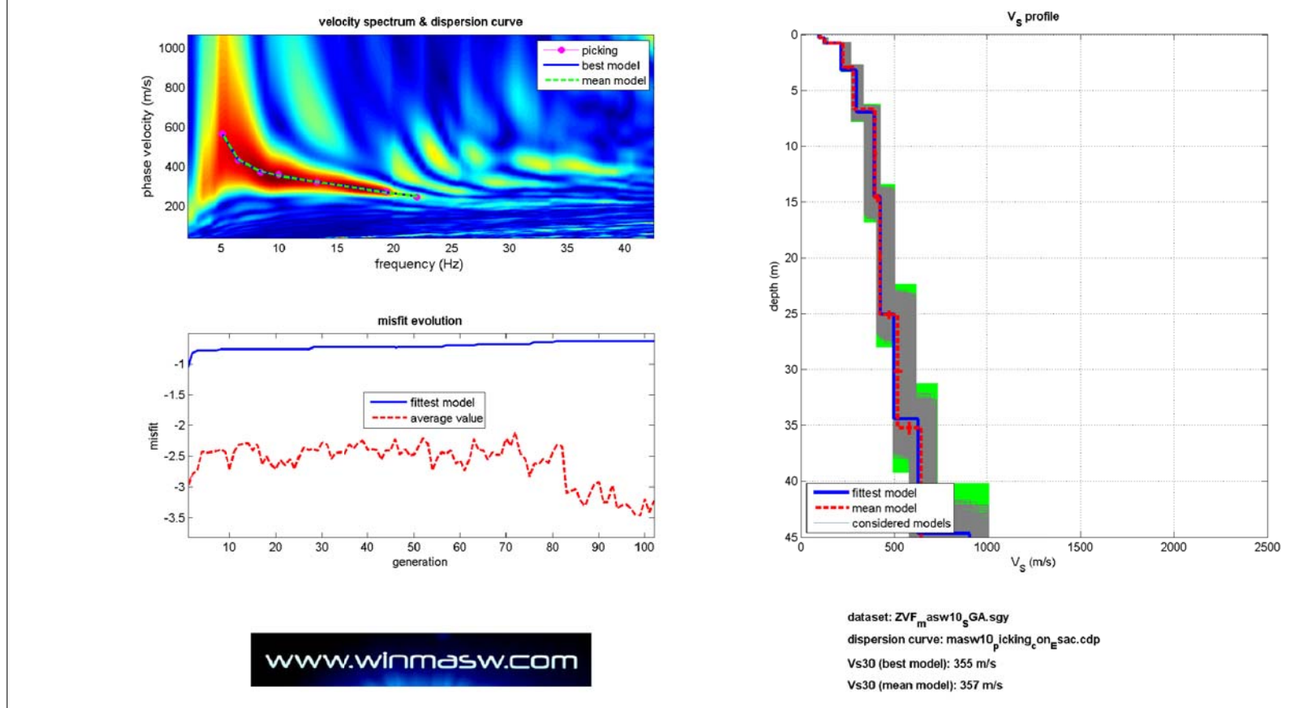


ACQUISIZIONE MASW E SPETTRO DI VELOCITA'



Stendimento MASW

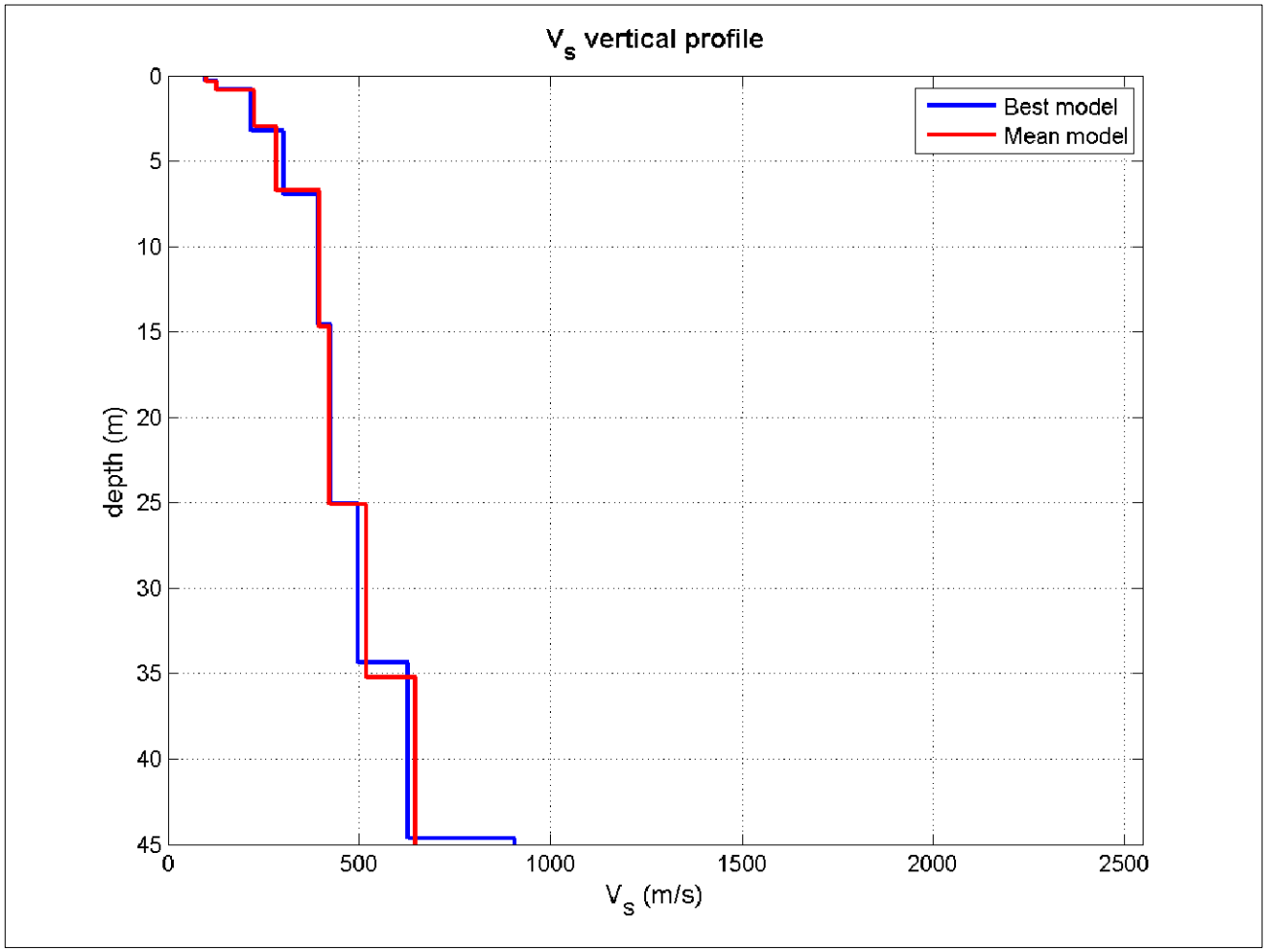
INVERSIONE CONGIUNTA MASW - ESAC E PROFILO DI VELOCITA'



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI SISMICA CONGIUNTA MASW - ESAC 10

PROFILO DI VELOCITA' MASW - ESAC 10



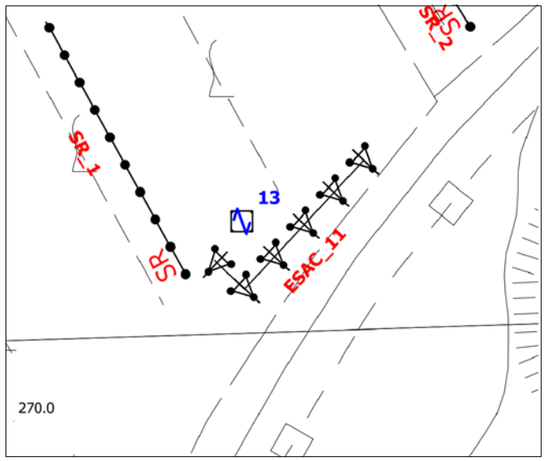
Mean model
Vs (m/s): 99, 128, 227, 283, 396, 422, 519, 646
Thickness (m): 0.3, 0.5, 2.1, 3.8, 8.0, 10.4, 10.2, 10.2

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.68 1.74 1.86 2.01 1.98 2.04 2.06 2.09
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 16 29 96 161 310 364 554 874

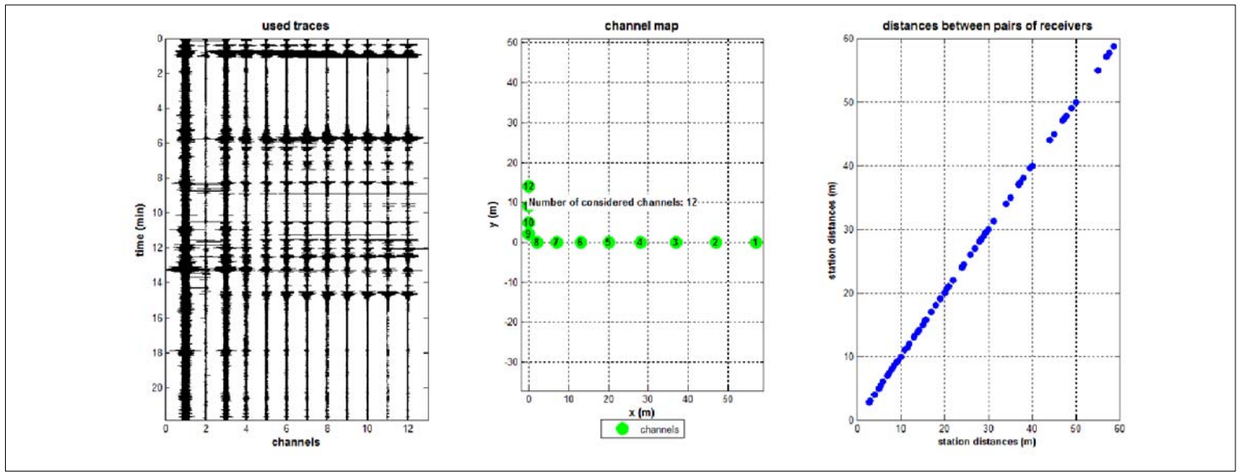
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 211 274 449 851 726 958 1010 1179
Poisson: 0.36 0.36 0.33 0.44 0.29 0.38 0.32 0.29

SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000

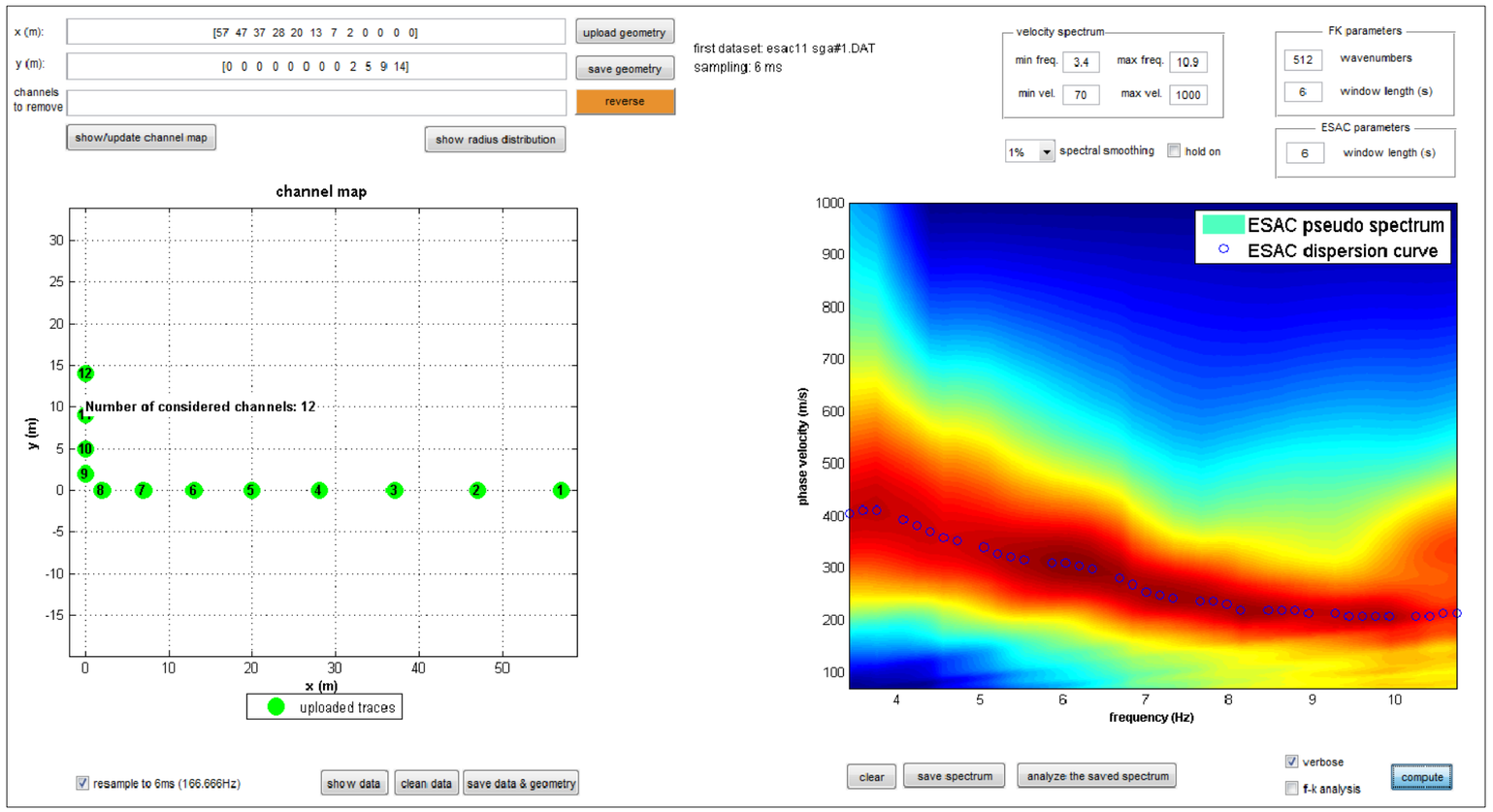


ACQUISIZIONE ESAC



Stendimento ESAC

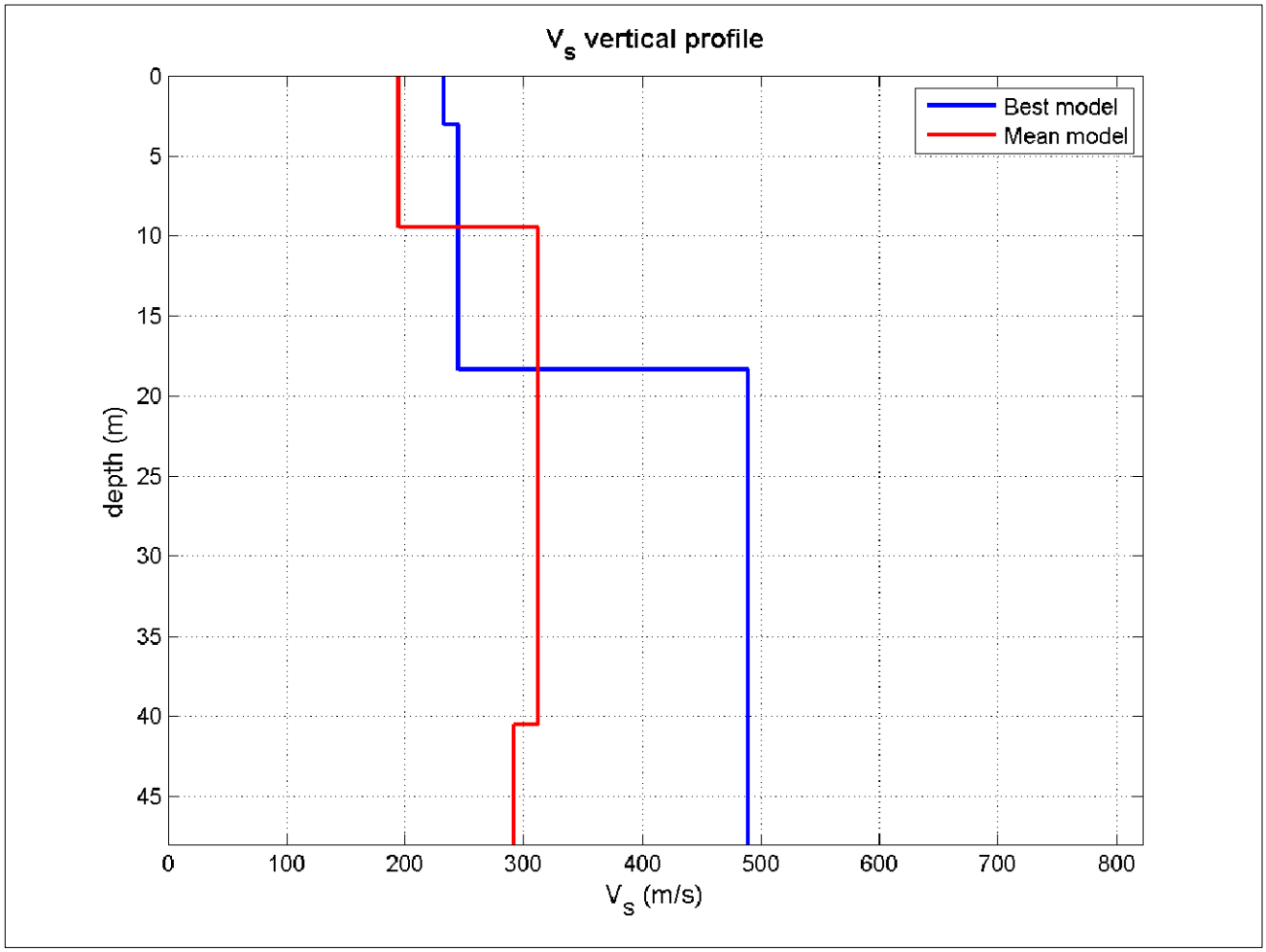
SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA



GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI ESAC 11

PROFILO DI VELOCITA' ESAC 11



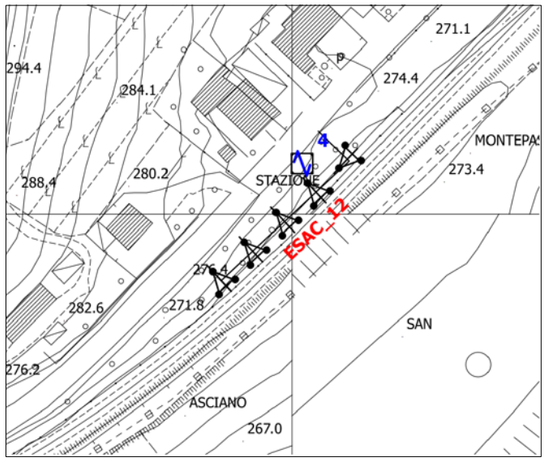
Mean model
Vs (m/s): 195, 312, 292
Thickness (m): 9.4, 31.1, 48.2

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.87 1.94 1.97
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 71 189 168

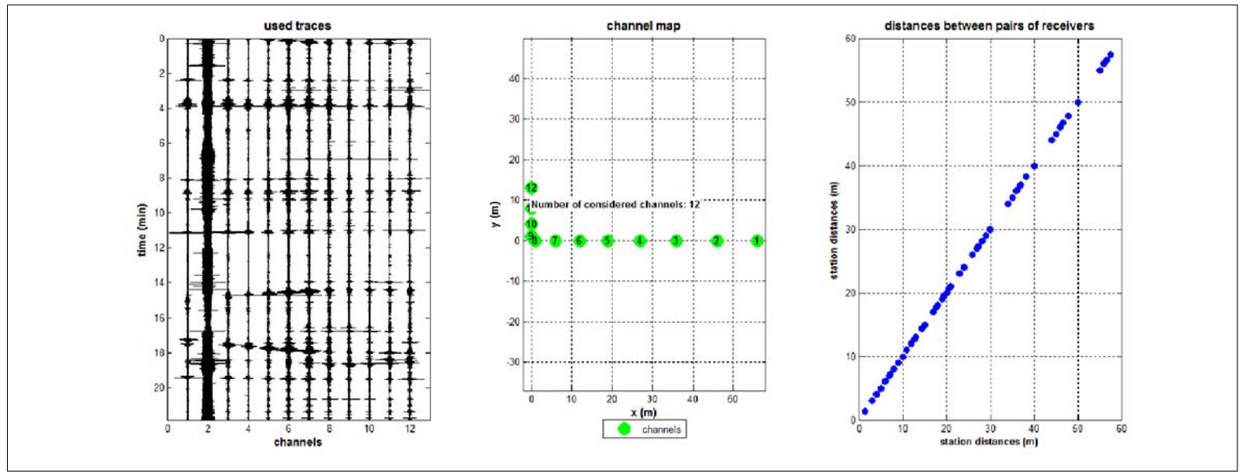
Analyzing Phase velocities
Analysis: Rayleigh Waves

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 459 637 719
Poisson: 0.39 0.34 0.40

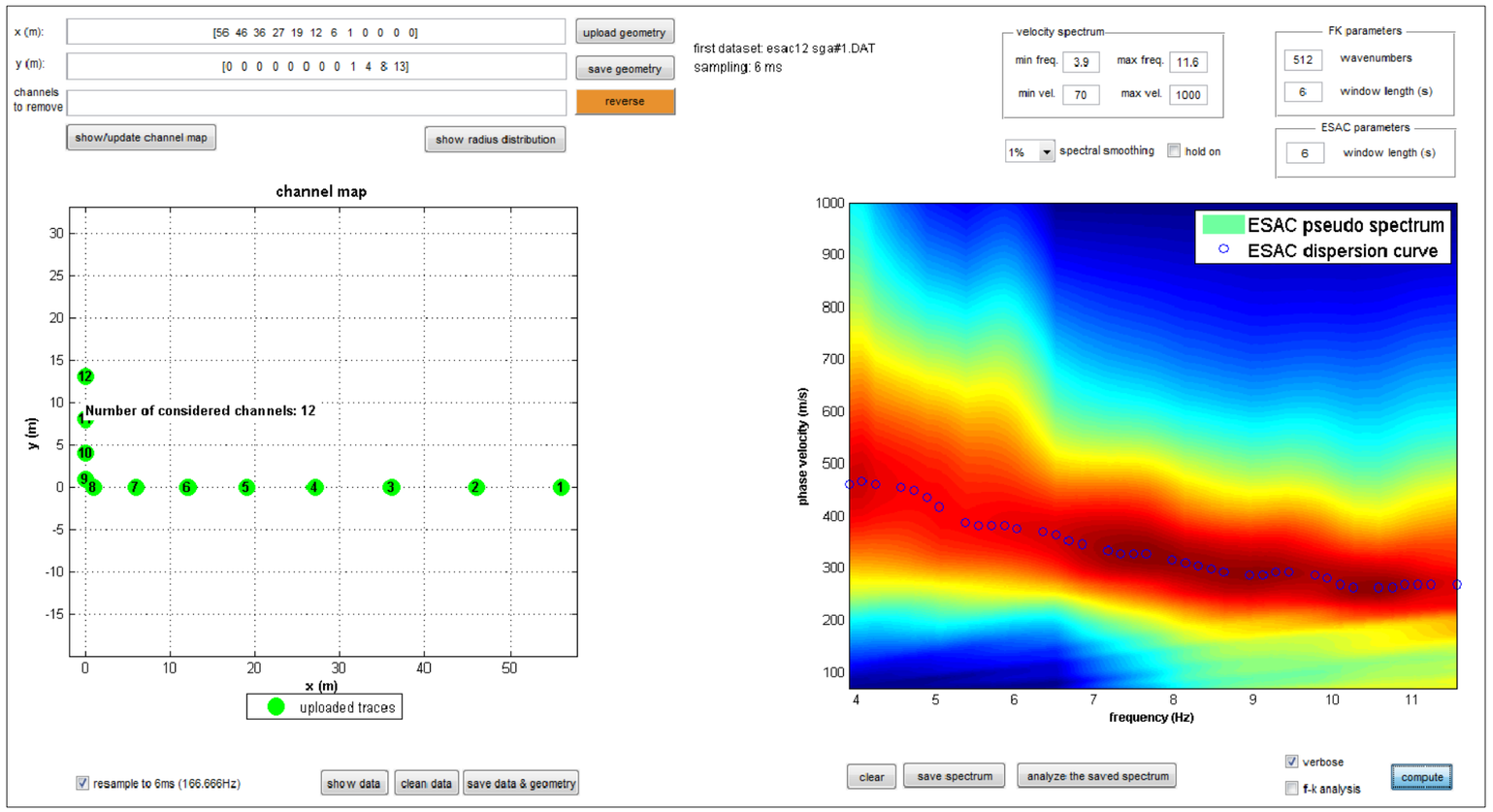
SAN GIOVANNI D'ASSO 1:2.000



ACQUISIZIONE ESAC



SPETTRO DI VELOCITA' ESAC E CURVA DI DISPERSIONE EFFETTIVA

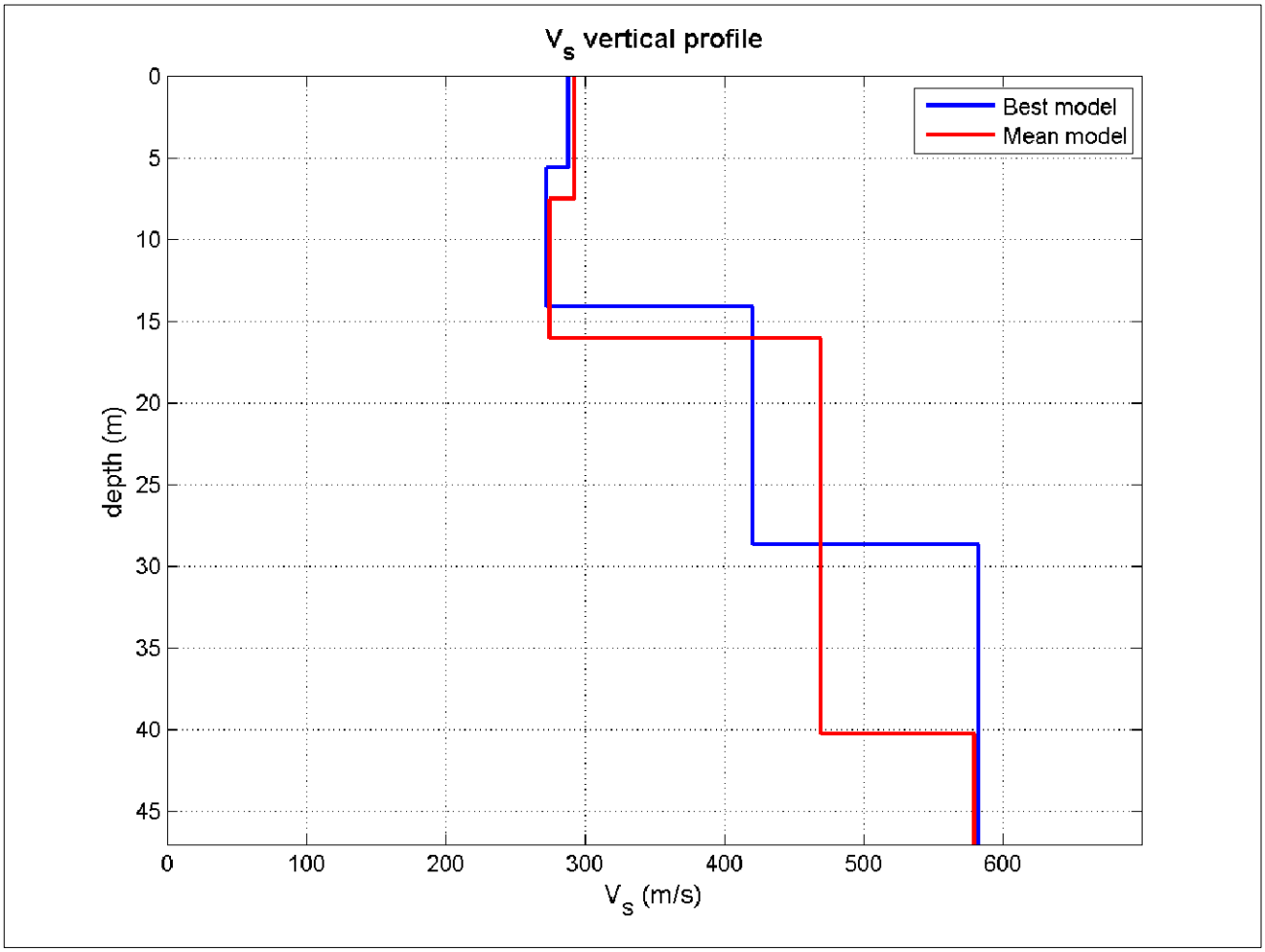


Stendimento ESAC

GEOLOGICA TOSCANA
Prospezioni Geofisiche s.n.c.

RISULTANZE DELL'ANALISI ESAC 12

PROFILO DI VELOCITA' ESAC 12



Mean model
Vs (m/s): 293, 275, 469, 580
Thickness (m): 7.5, 8.5, 24.2

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.95 1.91 2.03 2.08
Seismic/Dynamic Shear modulus (MPa) (approximate values): 167 144 446 699

Approximate values for Vp and Poisson
Vp (m/s): 645 546 894 1104
Poisson: 0.37 0.33 0.31 0.31

HVSR1

DATE 29.10.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783213	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222381	ALTITUDE 274,3 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR1b_saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☉ none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ☉ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☉ earth (☐ hard ☑ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☐ grass = (☐ short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
☐ dry soil ☉ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☉ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☉ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars			●			
trucks		●				
pedestrians	●					
other _____						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
☉ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: non rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

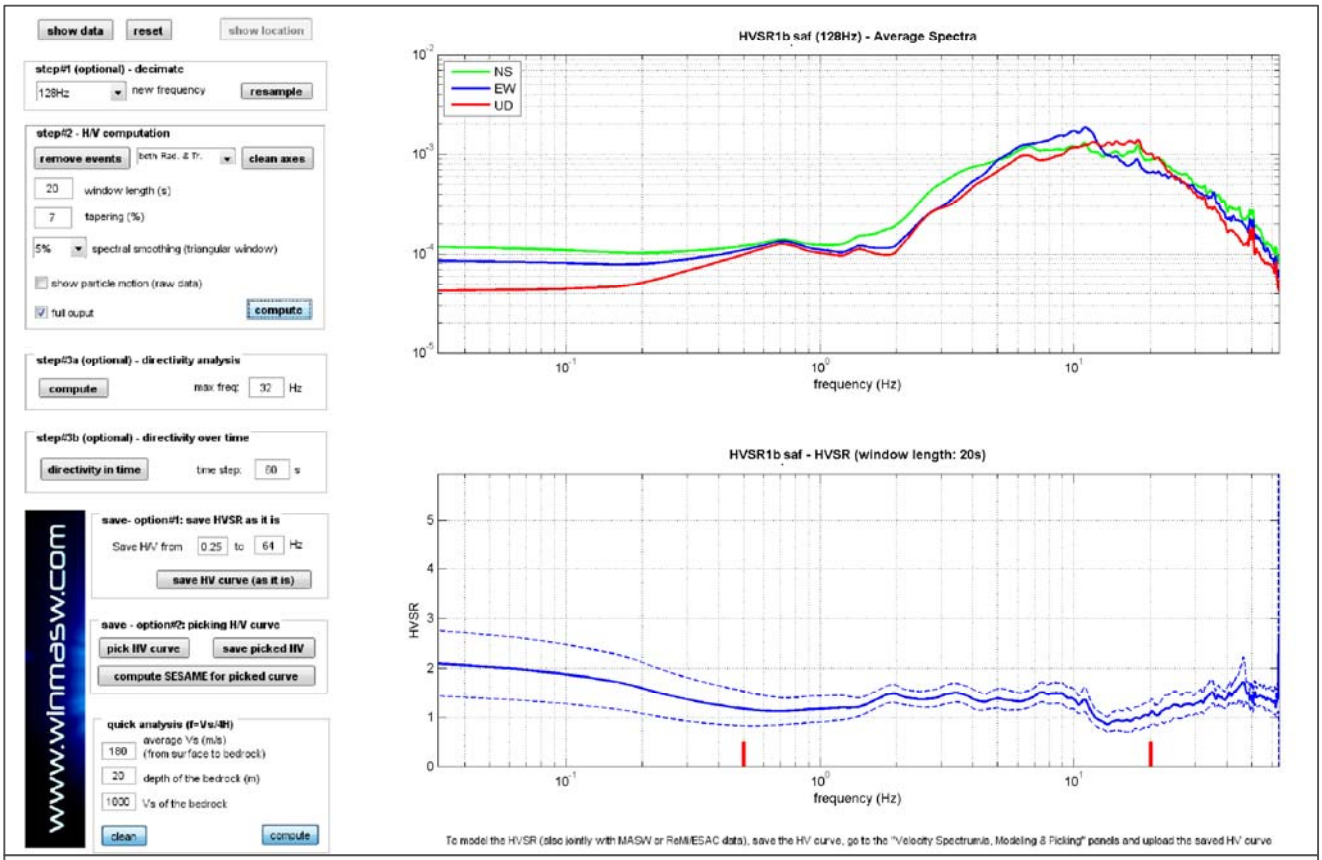
MISURA TIPO B2

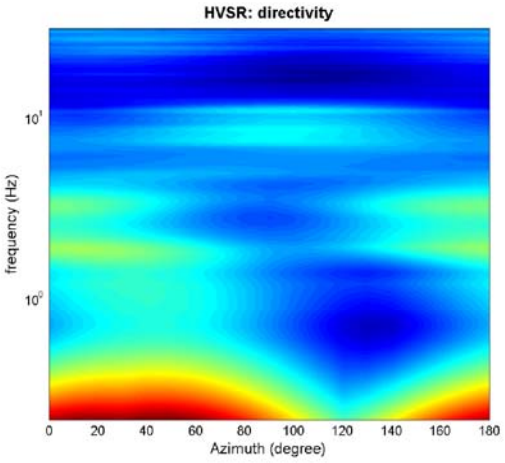
HVSR1

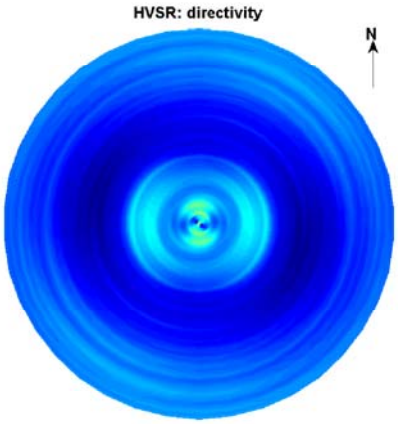
Peak frequency (Hz): 7.5 (±4.5)
Peak HVSR value: 1.5 (±0.2)

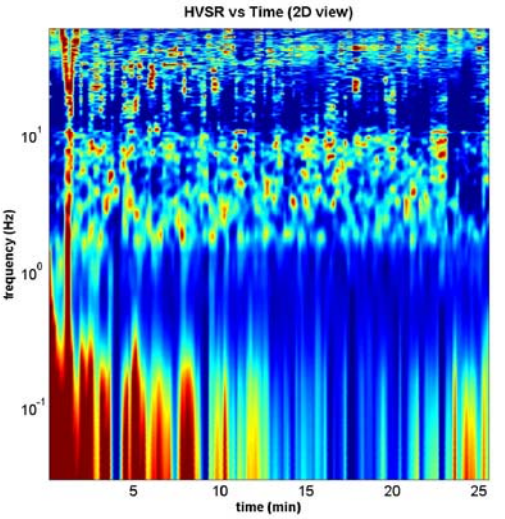
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 7.472 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 23015 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

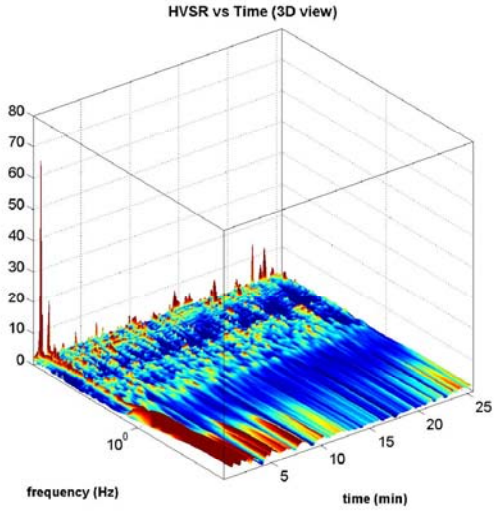
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.5 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.467 > 0.374 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.199 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq:
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR1b saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR1b saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrums, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR2

DATE 29.08.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783279	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222593	ALTITUDE 272,3 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR2 sga.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ■ none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ■ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ■ earth (■ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☐ grass = (☐ short ☐ tall) ; ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ; ■ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ■ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ■ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars			●			
trucks		●				
pedestrians	●					
other _____						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ■ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

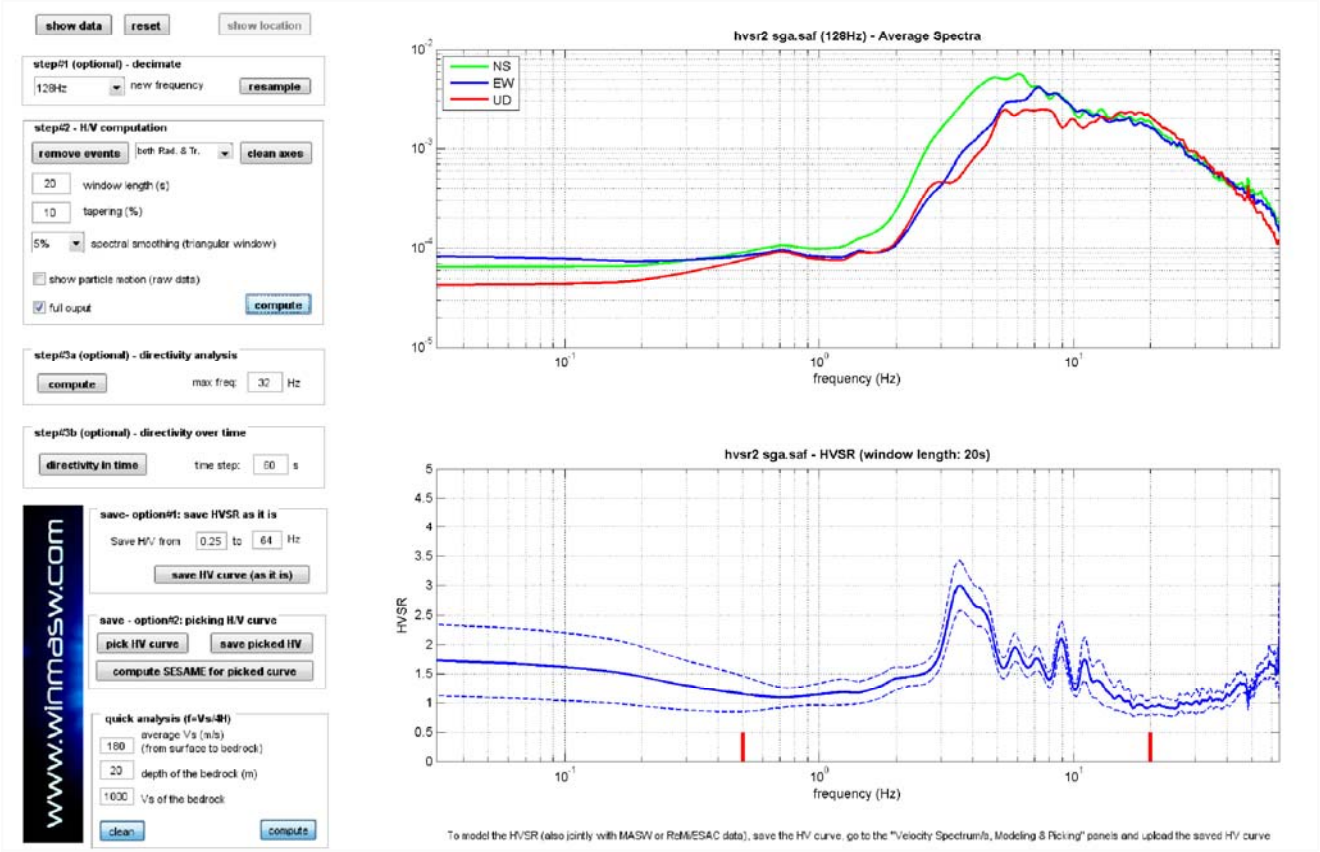
MISURA TIPO A1

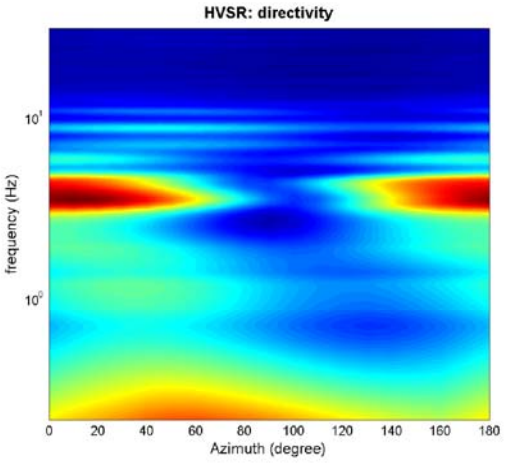
HVSR2

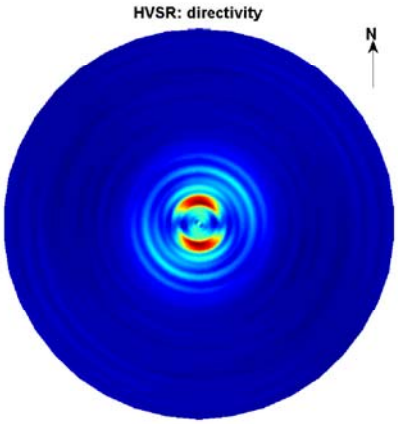
Peak frequency (Hz): 3.6 (±2.5)
Peak HVSR value: 3.0 (±0.4)

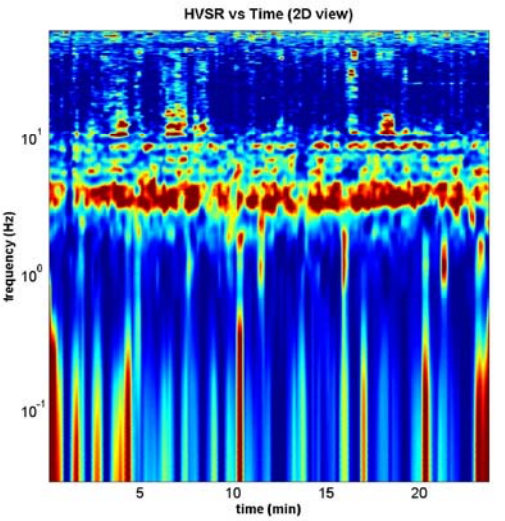
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 3.596 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 10283 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

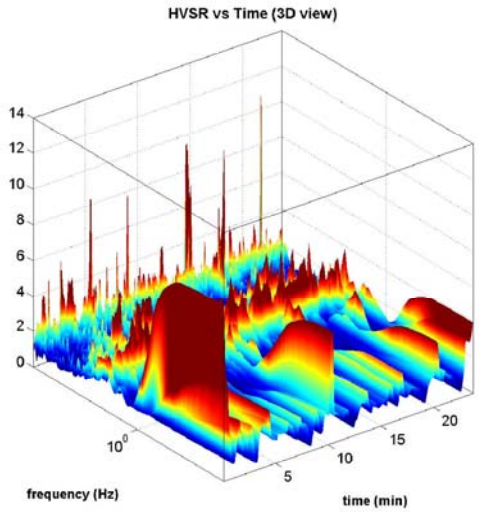
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.9Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 3.6Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 3.0 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 2.487 > 0.180 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.421 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
10
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save H/V curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick H/V curve
save picked H/V
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
hvsr2 sga.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
hvsr2 sga.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR3

DATE 29.08.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783281	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222747	ALTITUDE 271,5 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR3 sga.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND (●) none ( ) weak (5m/s) ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
RAIN (●) none ( ) weak ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: (●) earth (●) hard ( ) soft ( ) gravel ( ) sand ( ) rock ( ) grass = ( ) short ( ) tall
( ) asphalt ( ) cement ( ) concrete ( ) paved ( ) other _____
(●) dry soil ( ) wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ( ) no (●) yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ( ) none (●) scattered ( ) dense ( ) other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars			●			
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
(●) no ( ) yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

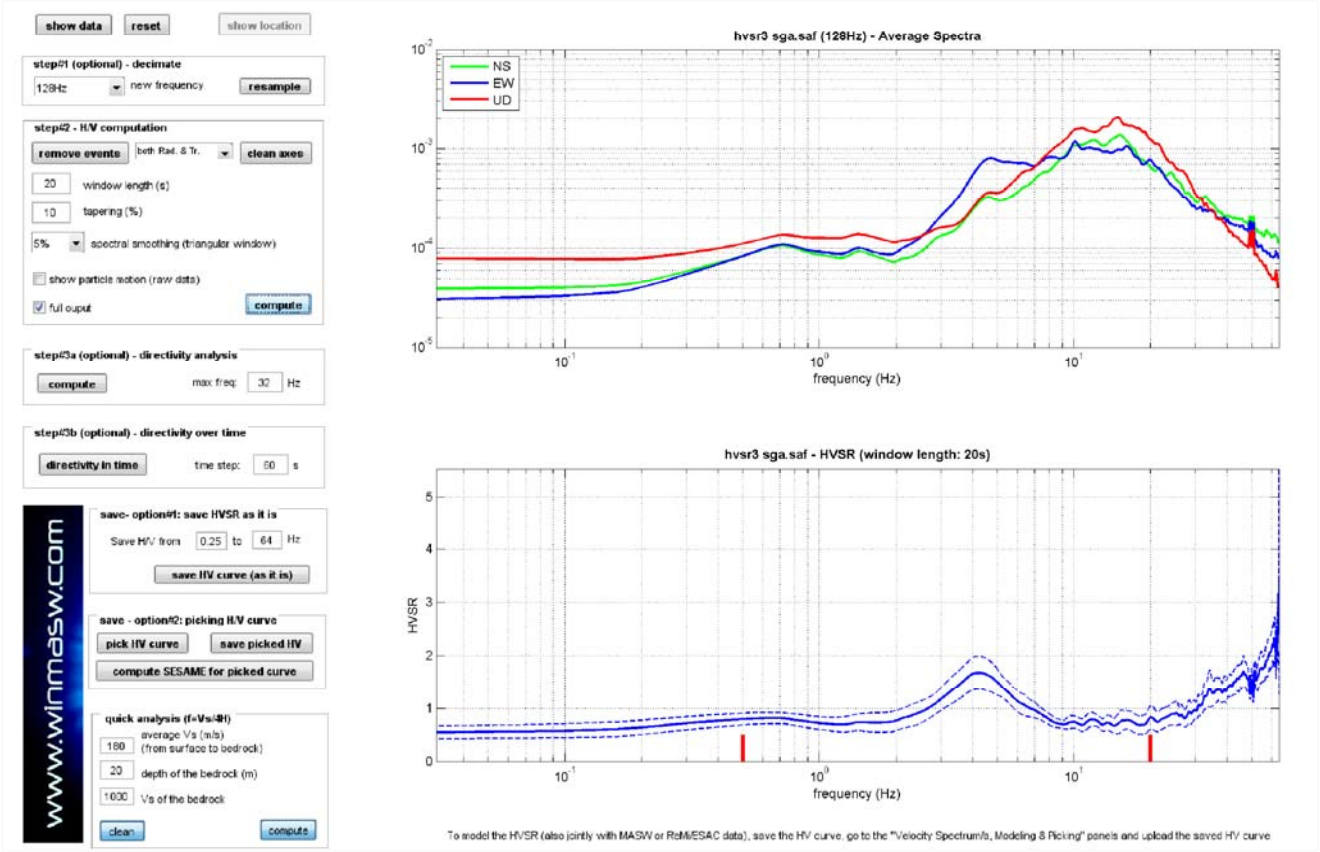
MISURA TIPO B1

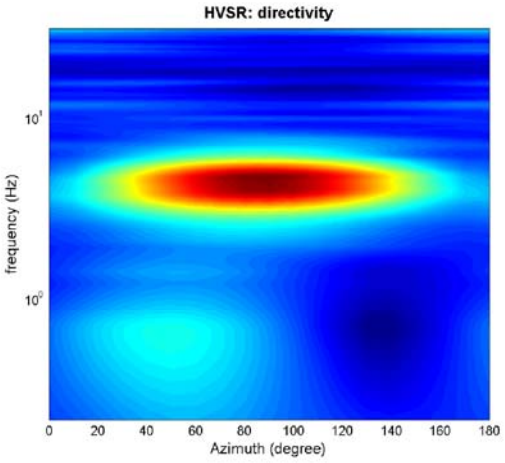
HVSR3

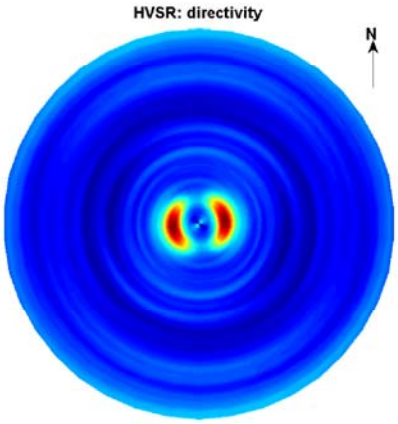
Peak frequency (Hz): 4.2 (±3.7)
Peak HVSR value: 1.7 (±0.3)

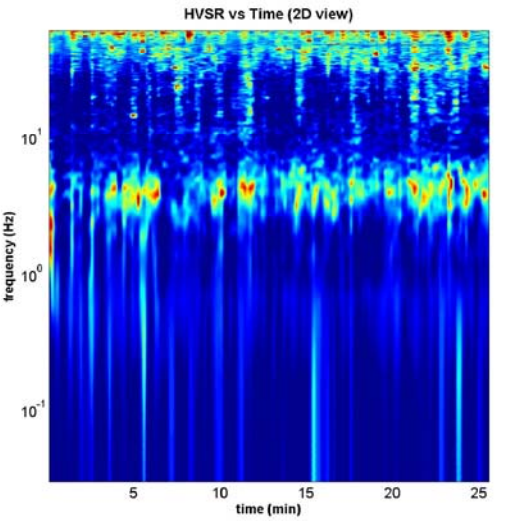
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 4.221 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 13000 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

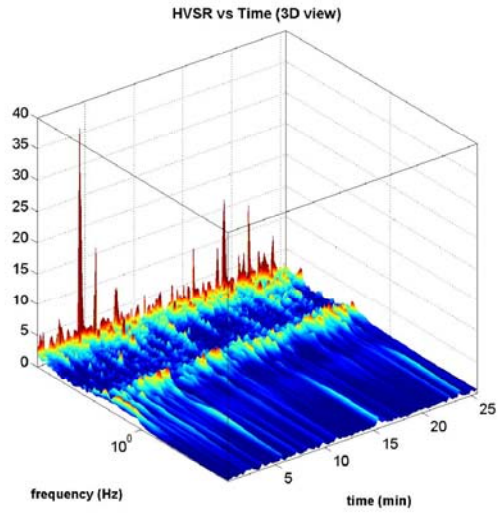
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.1Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 4.2Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.7 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.728 > 0.211 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.305 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
10
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
30
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save H/V curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick H/V curve
save picked H/V
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f0-Vs-H)
average Vs (m/s)
180
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
hvsr3 sga.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
hvsr3 sga.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR4

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783378	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222918	ALTITUDE 274 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr4_bis.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS
WIND ☉ none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ☉ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE
☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☉ gravel ☐ sand ☐ rock ☐ grass (☐ short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
☉ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☉ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ☉ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars			●			
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
☉ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: non rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

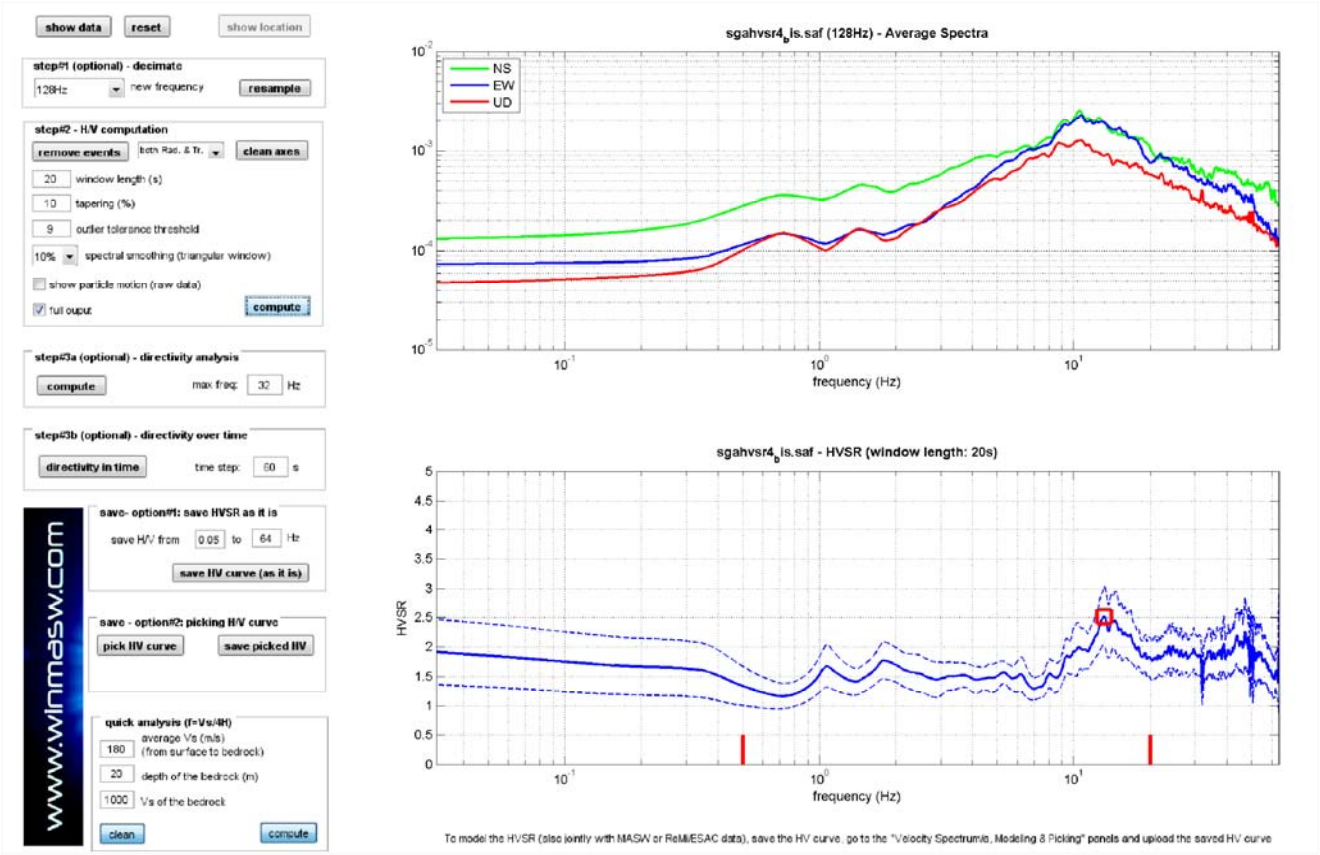
MISURA TIPO B1

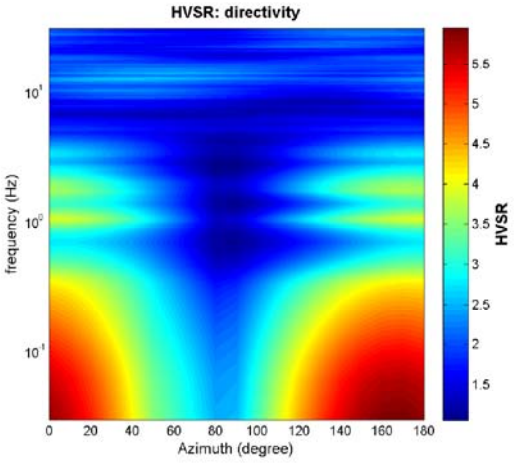
HVSR4

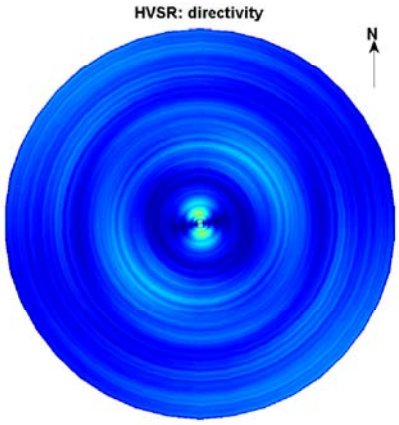
Peak frequency (Hz): 13.2 (±4.4)
Peak HVSR value: 2.5 (±0.5)

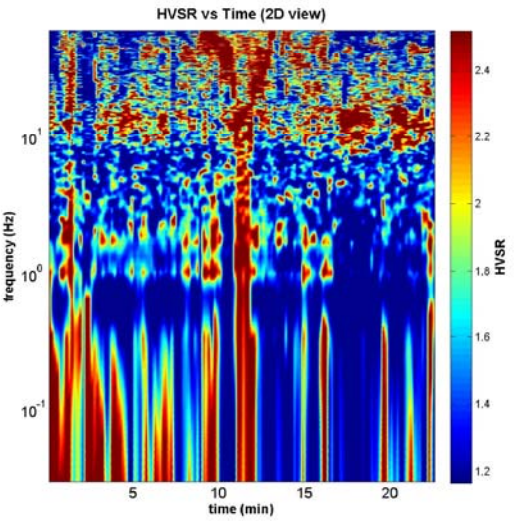
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 13.194 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 35888 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

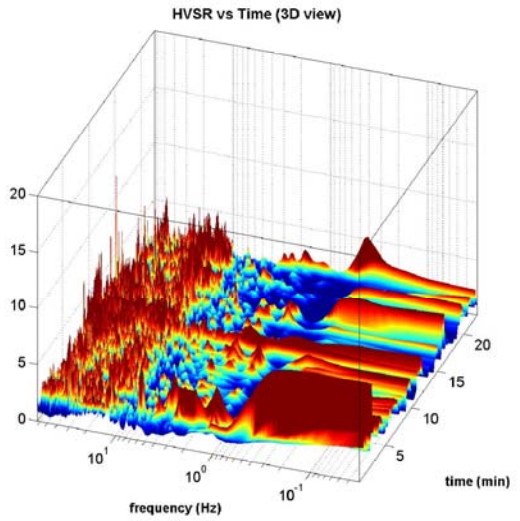
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 4.0Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.5 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.392 > 0.660 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.511 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rac. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
10
tapering (%)
9
outlier tolerance threshold
10%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
0.05
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr4_b_is.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr4_b_is.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrums, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR5

DATE 29.08.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783521	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222810	ALTITUDE 307,2 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR5.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND (●) none ( ) weak (5m/s) ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
RAIN (●) none ( ) weak ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ( ) earth (( ) hard ( ) soft) ( ) gravel ( ) sand ( ) rock (●) grass = ((●) short ( ) tall)
( ) asphalt ( ) cement ( ) concrete ( ) paved ( ) other _____
(●) dry soil ( ) wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ( ) no (●) yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ( ) none (●) scattered ( ) dense ( ) other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars			●			
trucks			●			
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
(●) no ( ) yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: non rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

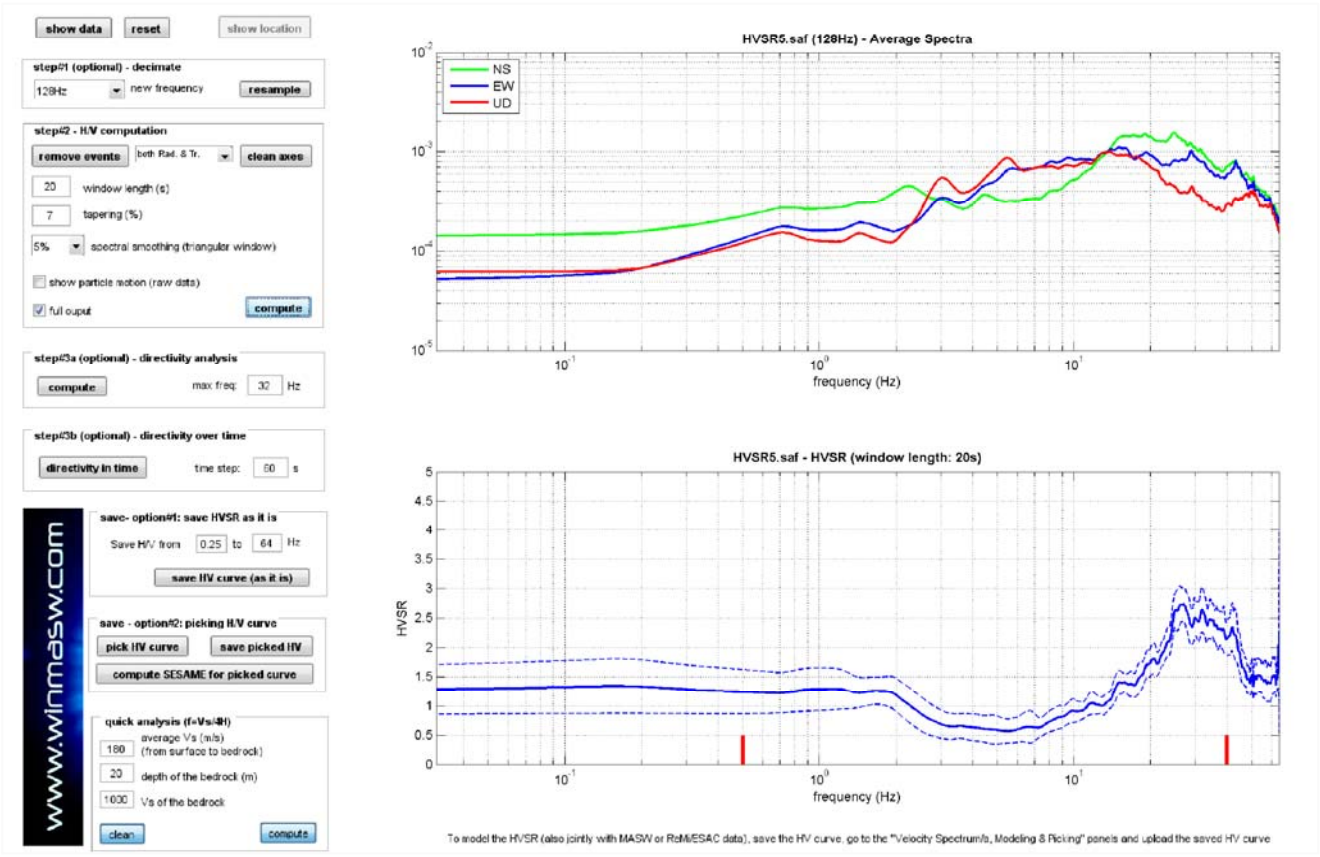
MISURA TIPO B1

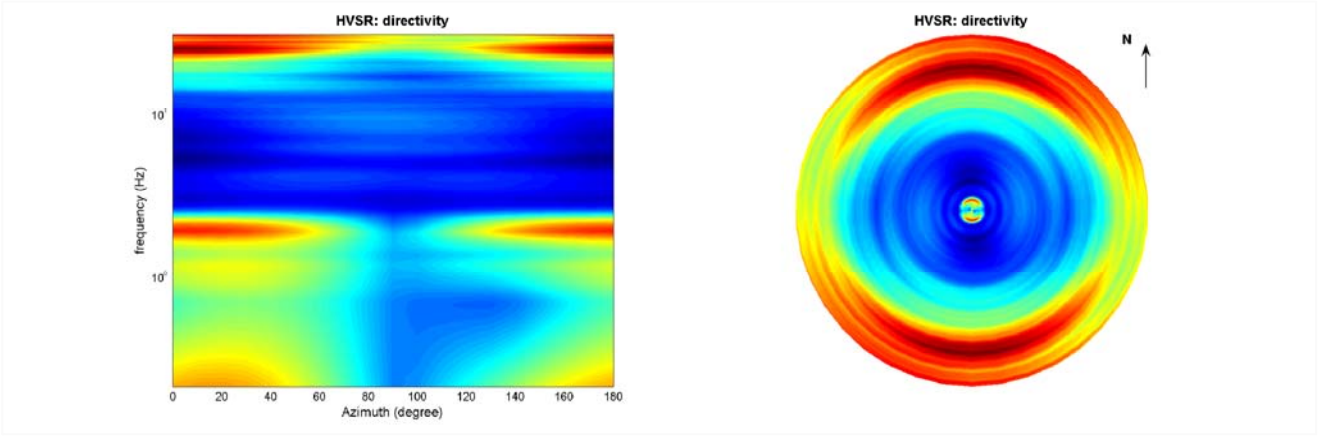
HVSR5

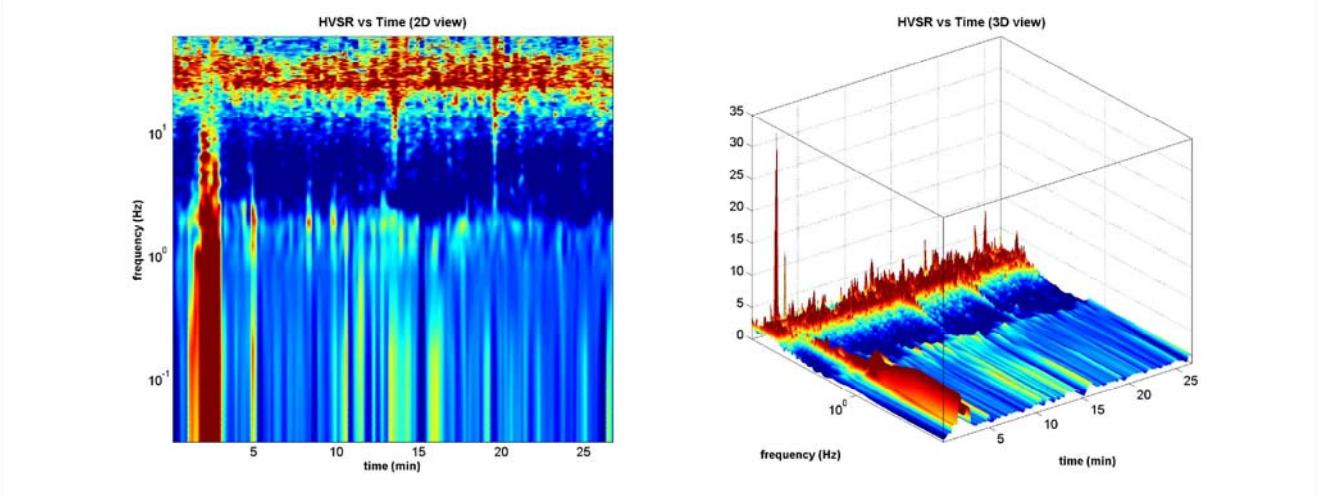
Peak frequency (Hz): 27.0 (±7.9)
Peak HVSR value: 2.7 (±0.3)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 27.013 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 86982 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 6.8Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.7 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 7.894 > 1.351 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.293 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
30
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save H/V curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick H/V curve
save picked H/V
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR5.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR5.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR6

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783592	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222618	ALTITUDE 308 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR6.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ● none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ● none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ● grass (● short ☐ tall) ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ● dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ● yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ● scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ● no ☐ yes, type _____

NEAREBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

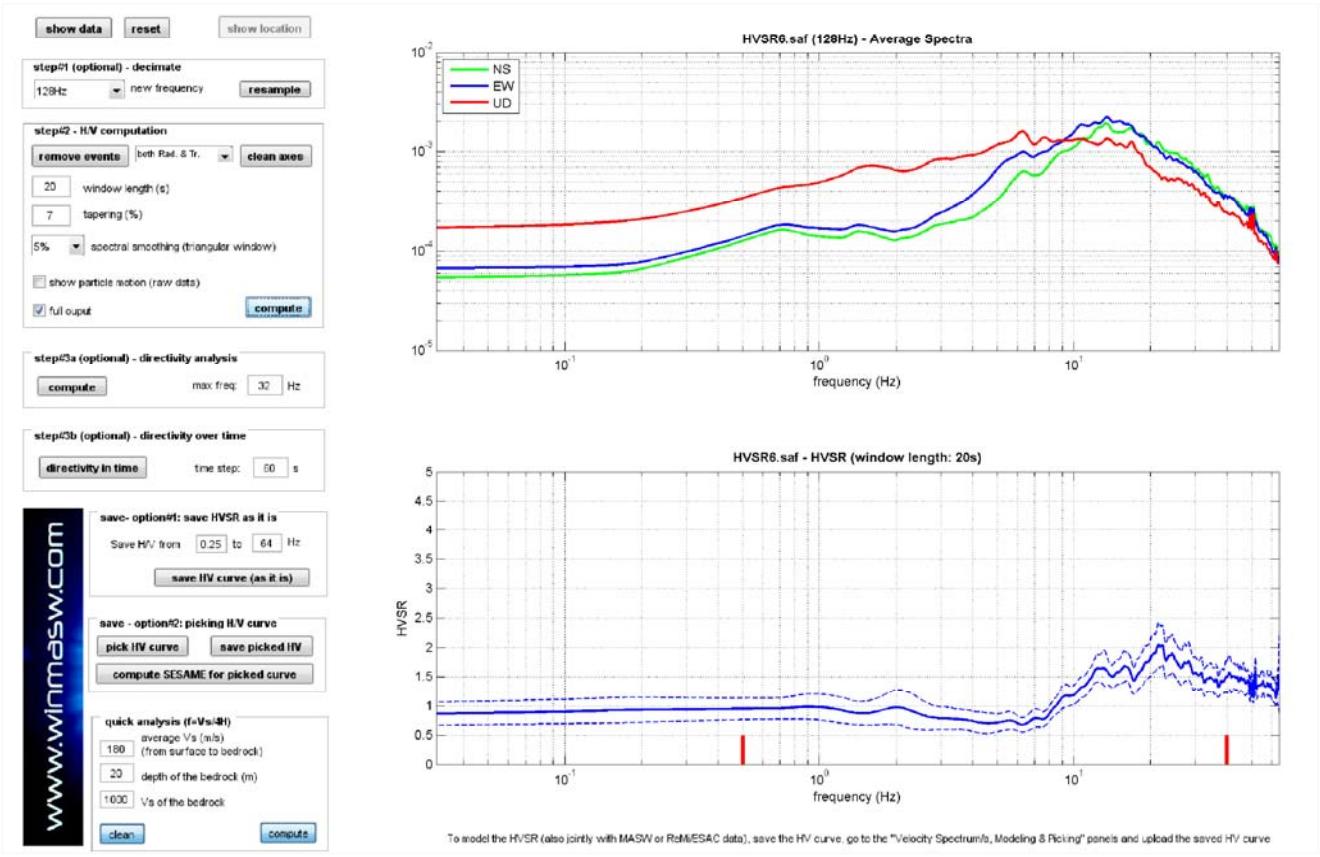
MISURA TIPO B1

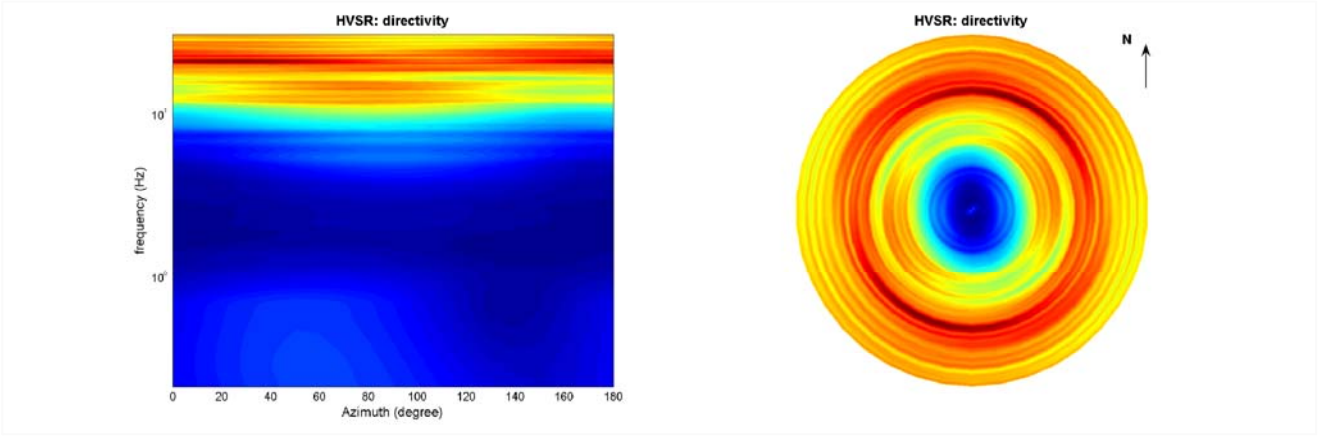
HVSR6

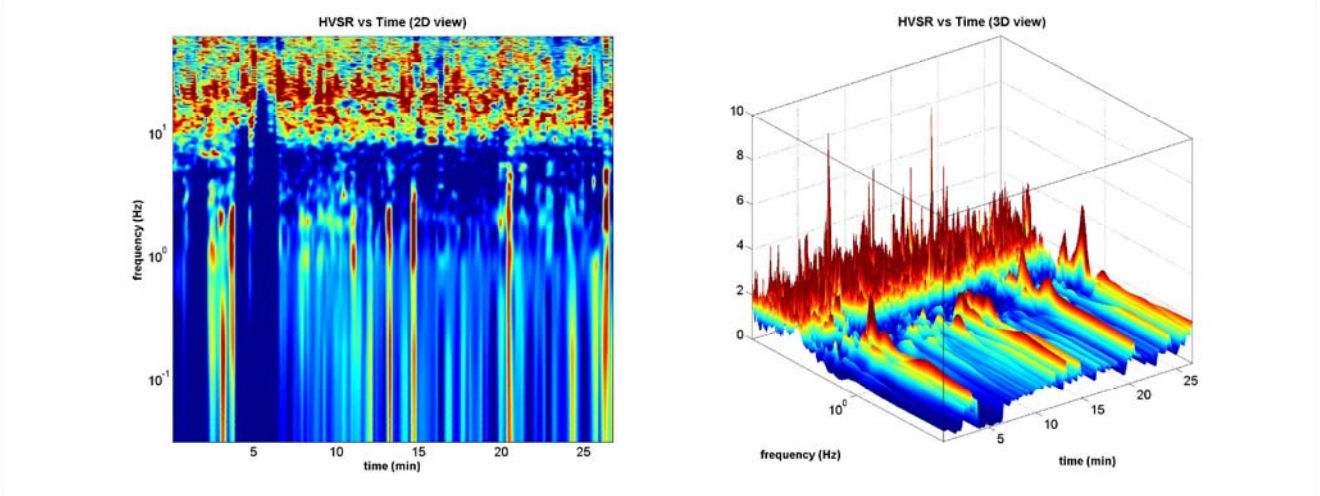
Peak frequency (Hz): 21.5 (±7.2)
Peak HVSR value: 2.0 (±0.4)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 21.542 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 69364 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 5.4Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.0 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 7.233 > 1.077 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.372 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
30
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save H/V curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick H/V curve
save picked H/V
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR6.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR6.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR7

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783567	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222487	ALTITUDE 306,5 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr7bis.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☒ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ☐ none ☒ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☒ grass = (☒ short ☐ tall) ; ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ; ☐ dry soil ☒ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☒ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☒ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☒ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Querci e lecci di 5 - 10 metri di altezza

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

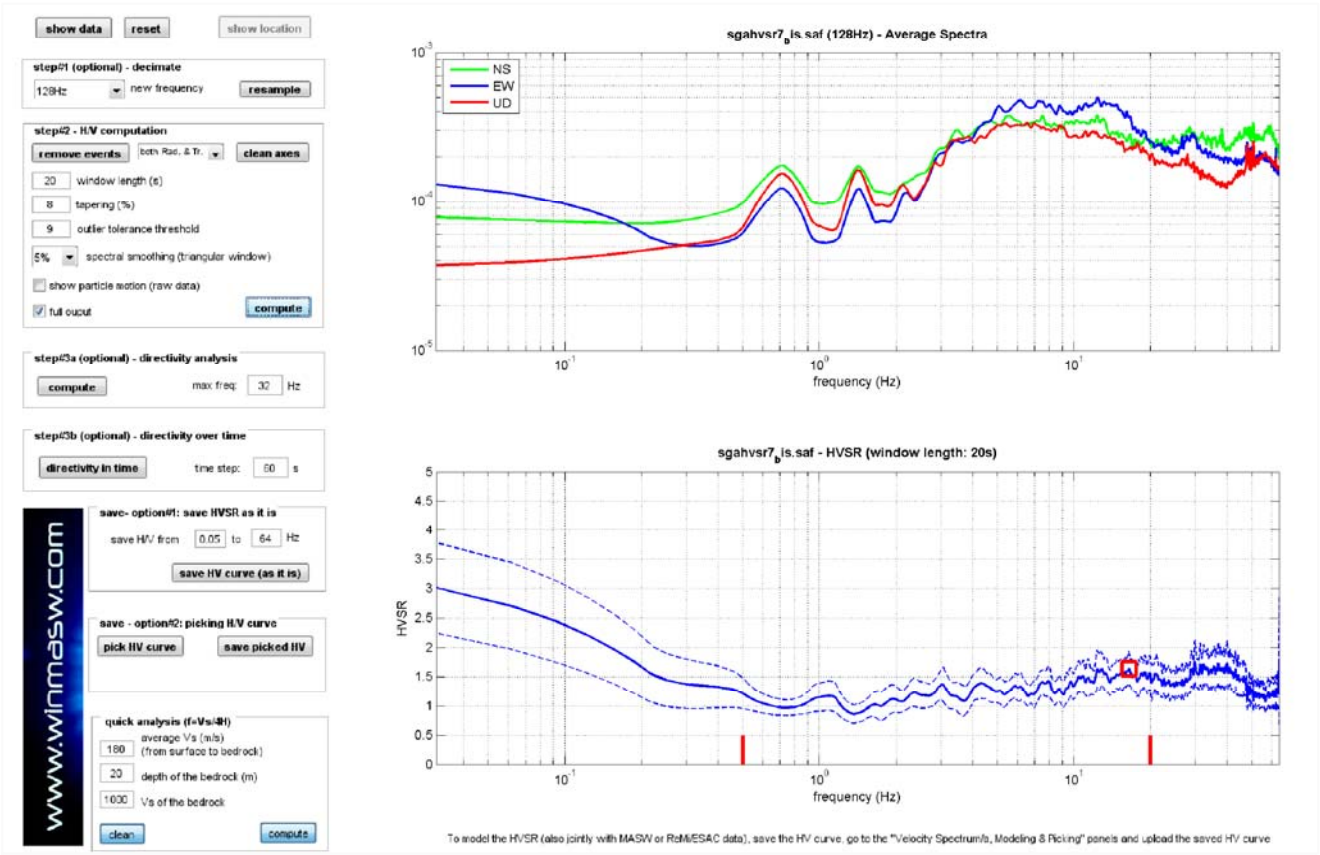
MISURA TIPO B2

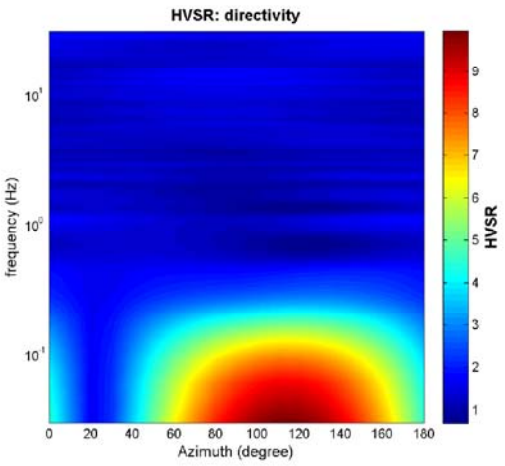
HVSR7

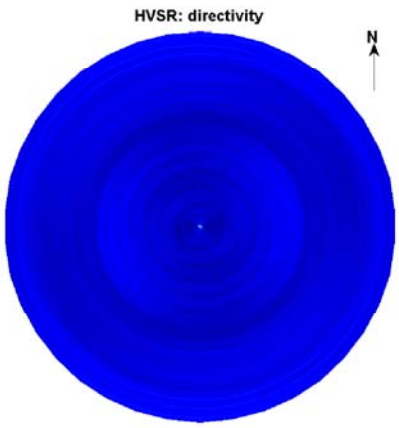
Peak frequency (Hz): 16.4 (±5.0)
Peak HVSR value: 1.6 (±0.3)

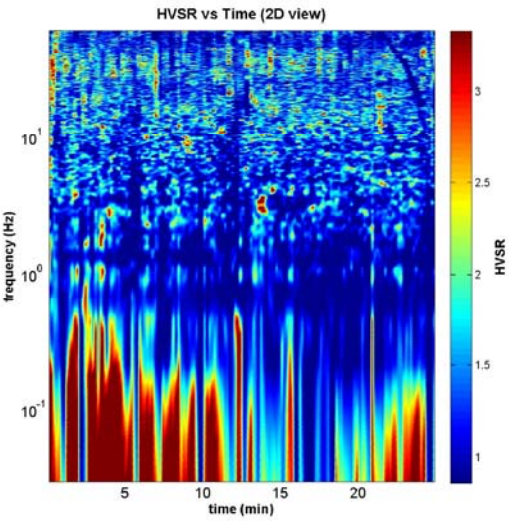
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 16.446 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 49337 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

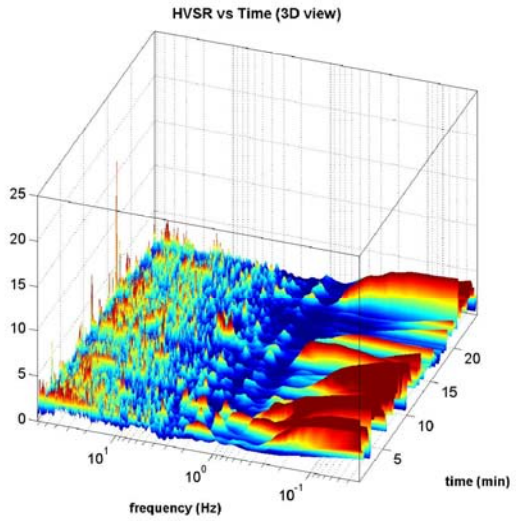
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.6 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.959 > 0.822 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.293 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
8
tapering (%)
9
outlier tolerance threshold
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
30
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
0.05
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr7_b_is.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr7_b_is.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR8

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783678	WGS84-UTM33N LONGITUDE 22260	ALTITUDE 313,5 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr8bis.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☑ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ☐ none ☑ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☑ sand ☐ rock ☐ grass (☐ short ☐ tall) ; ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ; ☐ dry soil ☑ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☑ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☑ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☑ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Cipressi di 5 - 10 metri di altezza

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

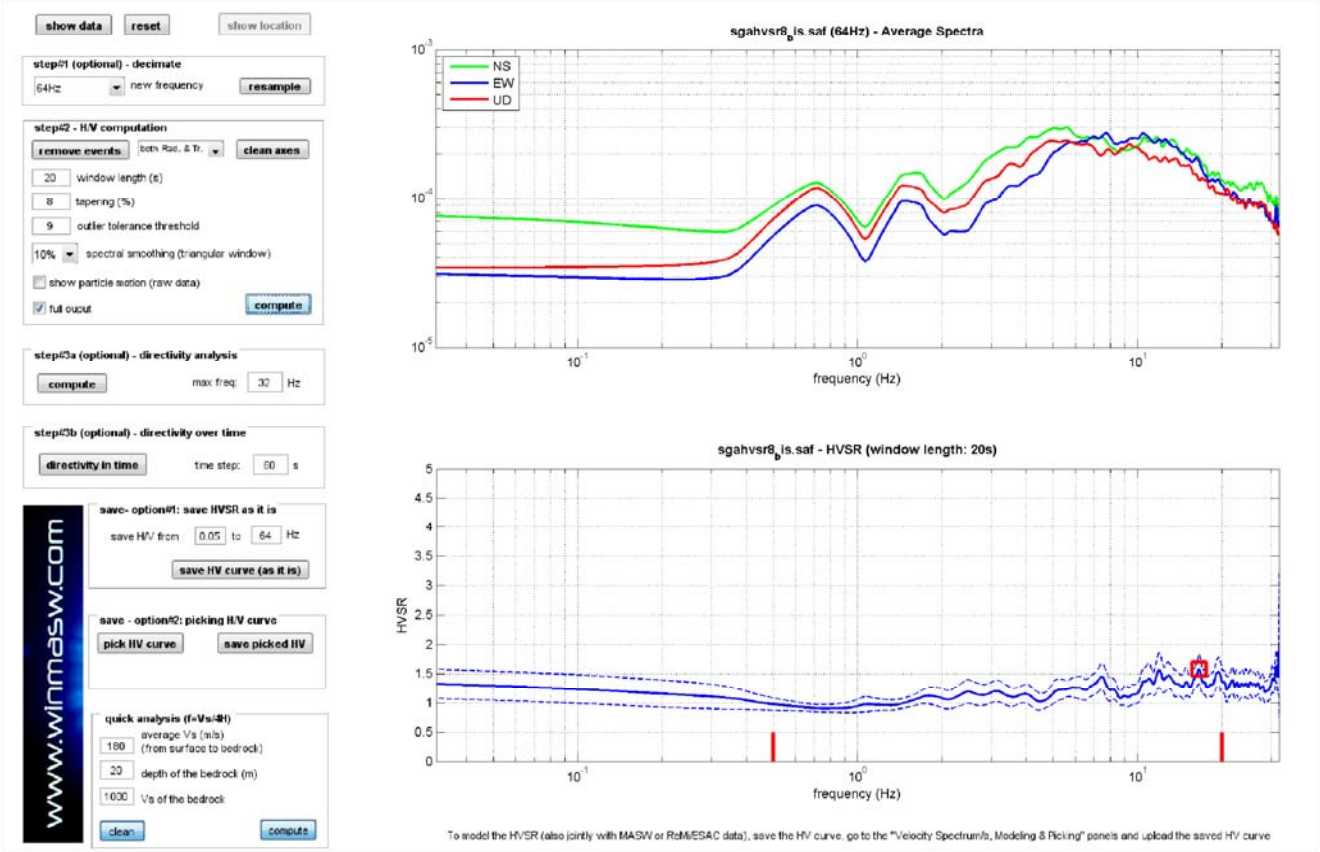
MISURA TIPO A2

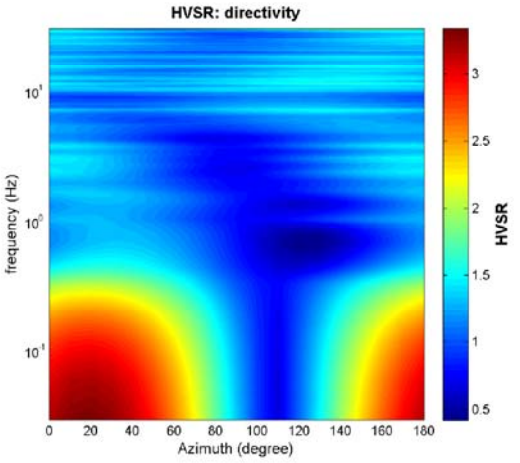
HVSR8

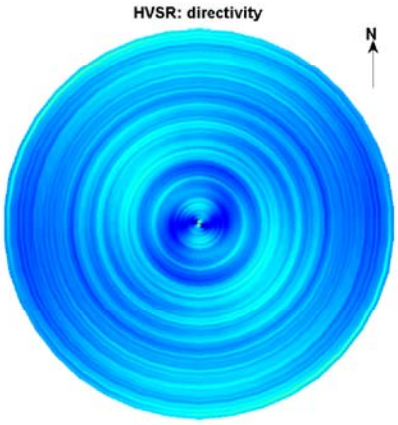
Peak frequency (Hz): 16.6 (±4.5)
Peak HVSR value: 1.6 (±0.3)

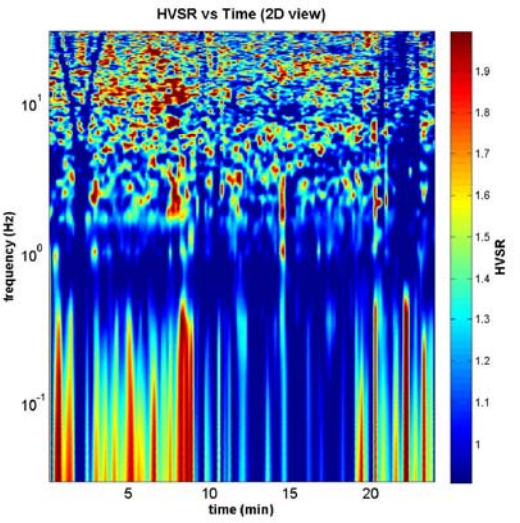
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 16.579 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 47747 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

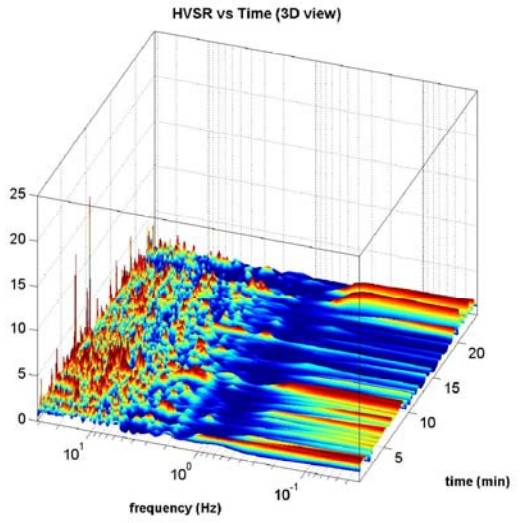
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.6 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.467 > 0.829 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.253 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rac. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
8
tapering (%)
9
outlier tolerance threshold
10%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
30
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
0.05
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f-Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr8_b.is.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr8_b.is.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR9

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783752	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222608	ALTITUDE 325 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr9bis.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☒ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ☐ none ☒ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☒ sand ☐ rock ☐ grass (☐ short ☐ tall) ; ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ; ☐ dry soil ☒ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☒ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ☒ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☒ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

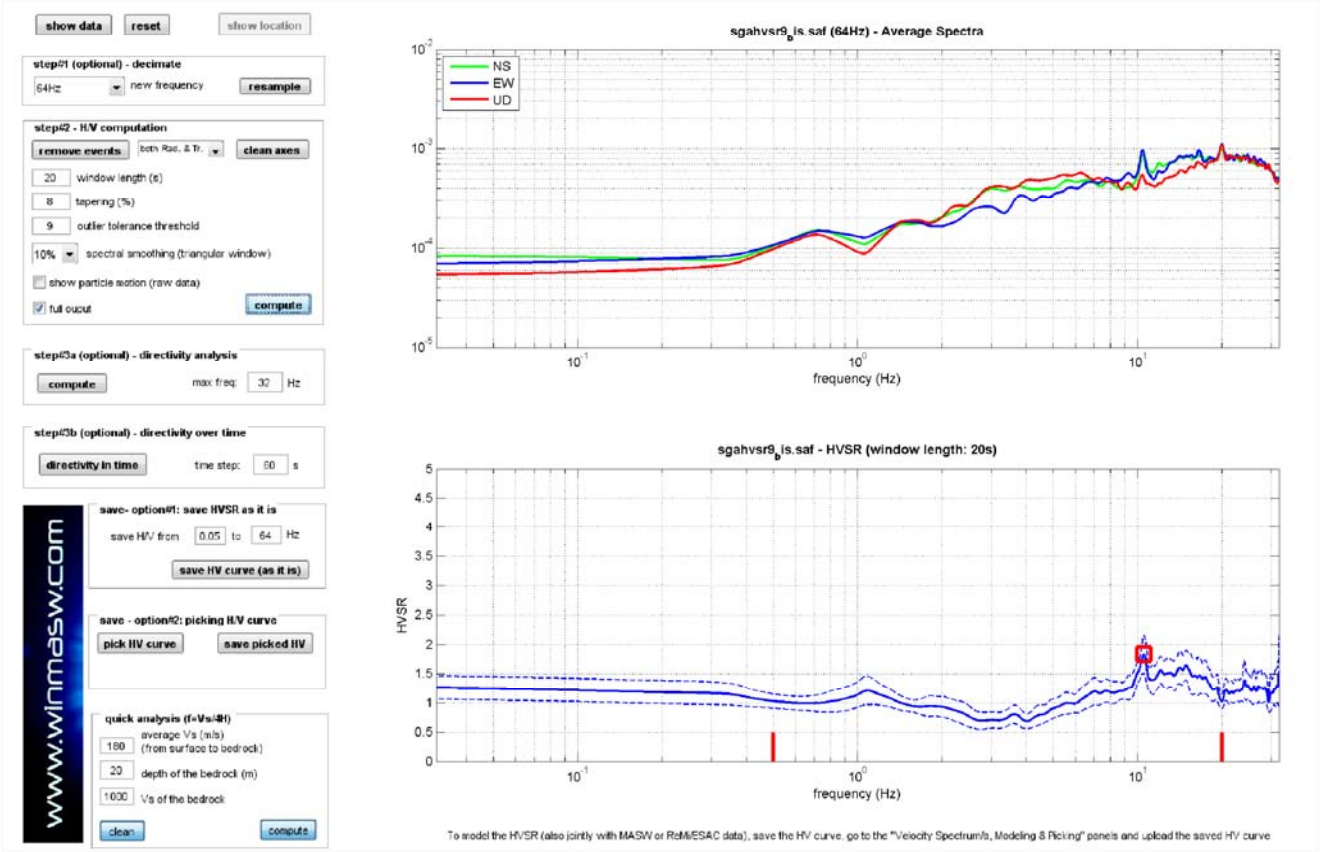
Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: non rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

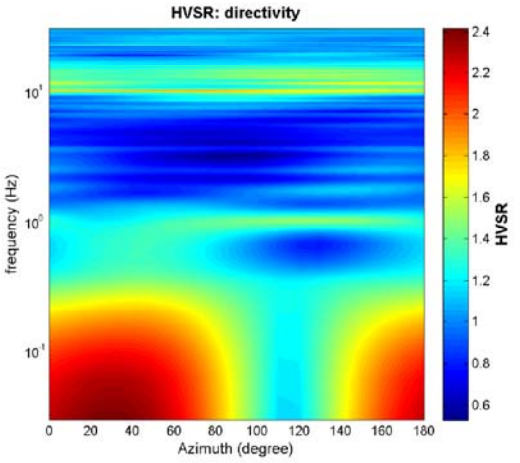
MISURA TIPO C

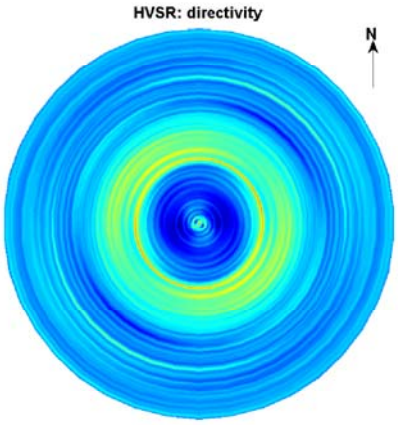
HVSR9
Peak frequency (Hz): 10.5 (±3.5)
Peak HVSR value: 1.8 (±0.3)

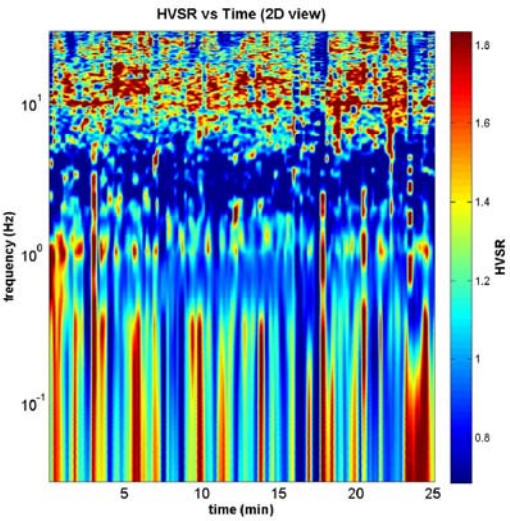
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 10.510 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 31741 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

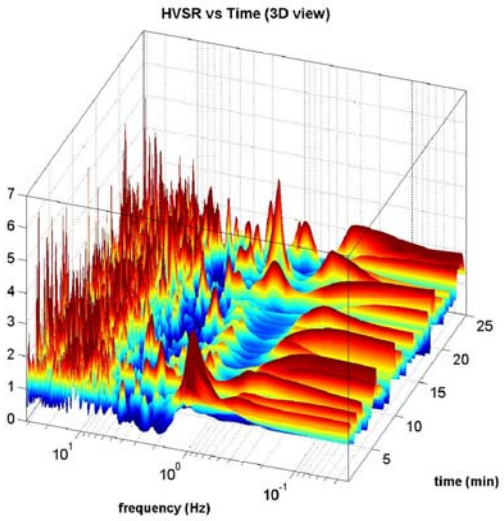
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 2.7Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.8 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.547 > 0.526 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.318 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rac. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
8
tapering (%)
9
outlier tolerance threshold
10%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
30
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
0.05
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f-Vs/4H)
average Vs (m/s)
180
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr9_b.is.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr9_b.is.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR10

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783753	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222875	ALTITUDE 281,9 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr10bis.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☉ none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ☉ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☉ grass = (☐ short ☉ tall) ; ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ; ☉ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☉ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☉ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☉ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: non rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

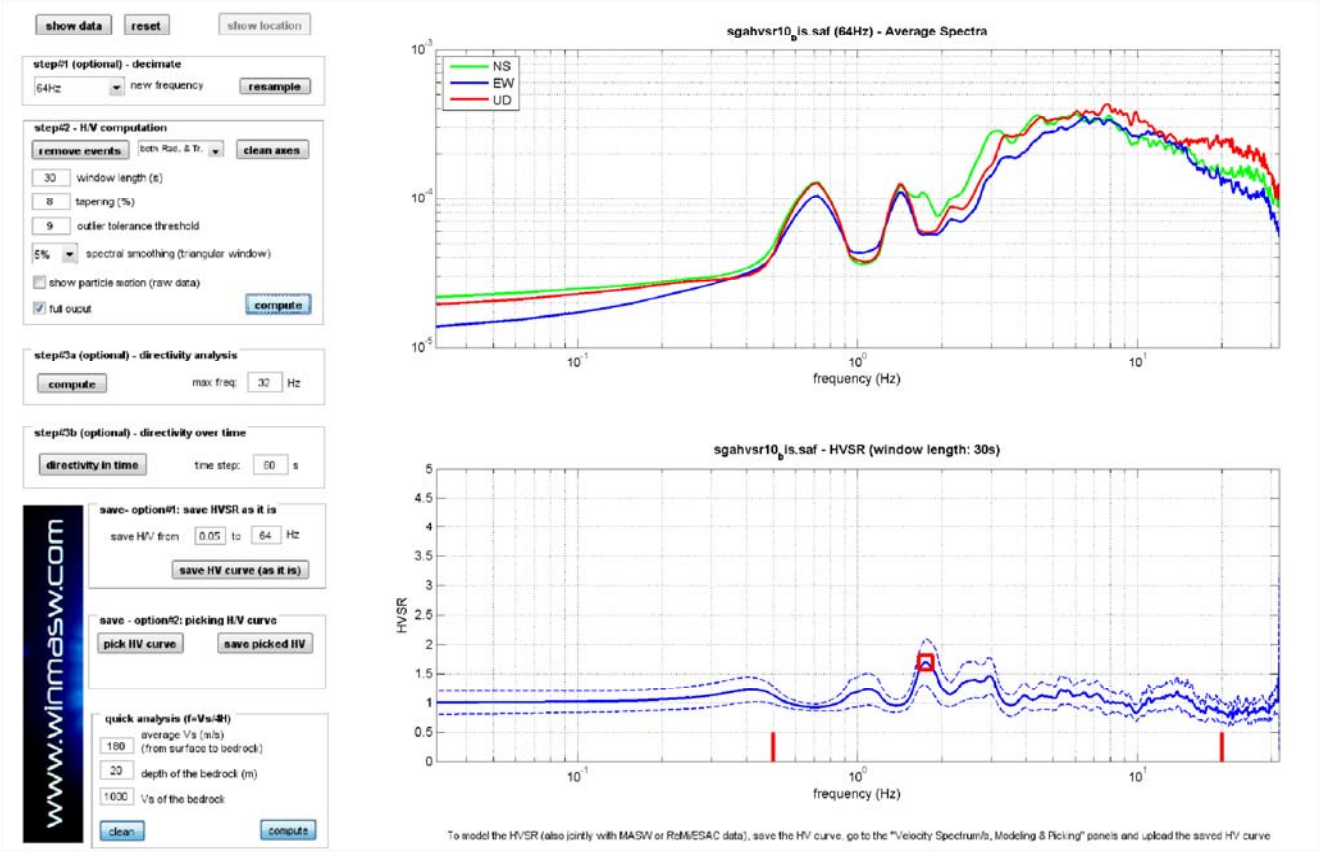
MISURA TIPO C

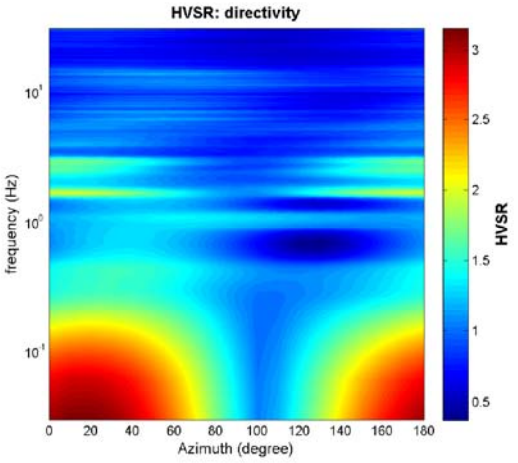
HVSR10

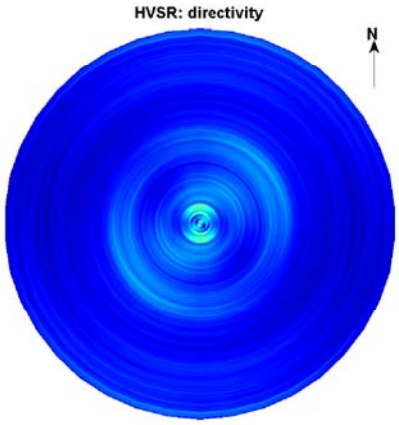
Peak frequency (Hz): 1.8 (±5.3)
Peak HVSR value: 1.7 (±0.4)

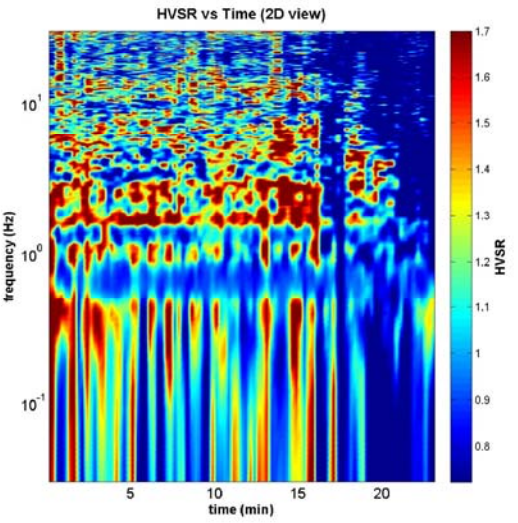
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.752 > 0.33333 (OK)
#2. [nc > 200]: 4887 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

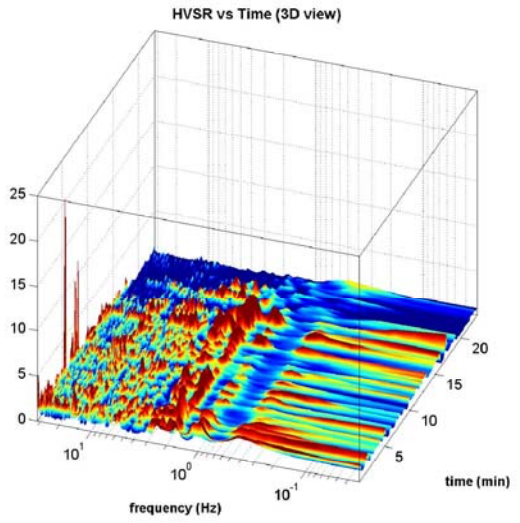
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 1.3Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.7 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.304 > 0.175 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.391 < 1.78 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rac. & Tr.
clean axes
30
window length (s)
8
tapering (%)
9
outlier tolerance threshold
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
0.05
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f-Vs-H)
average Vs (m/s)
180
(from surface to bedrock)
depth of the bedrock (m)
20
Vs of the bedrock
1030
clean
compute
sgahvsr10_b is.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr10_b is.saf - HVSR (window length: 30s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR11

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783708	WGS84-UTM33N LONGITUDE 223044	ALTITUDE 275,6 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr11bis.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND (●) none ( ) weak (5m/s) ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
RAIN (●) none ( ) weak ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: (●) earth (●) hard ( ) soft ( ) gravel ( ) sand ( ) rock ( ) grass = ( ) short ( ) tall
( ) asphalt ( ) cement ( ) concrete ( ) paved ( ) other _____
(●) dry soil ( ) wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ( ) no (●) yes, type Infissione

BUILDING DENSITY (●) none ( ) scattered ( ) dense ( ) other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
(●) no ( ) yes, type _____
NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

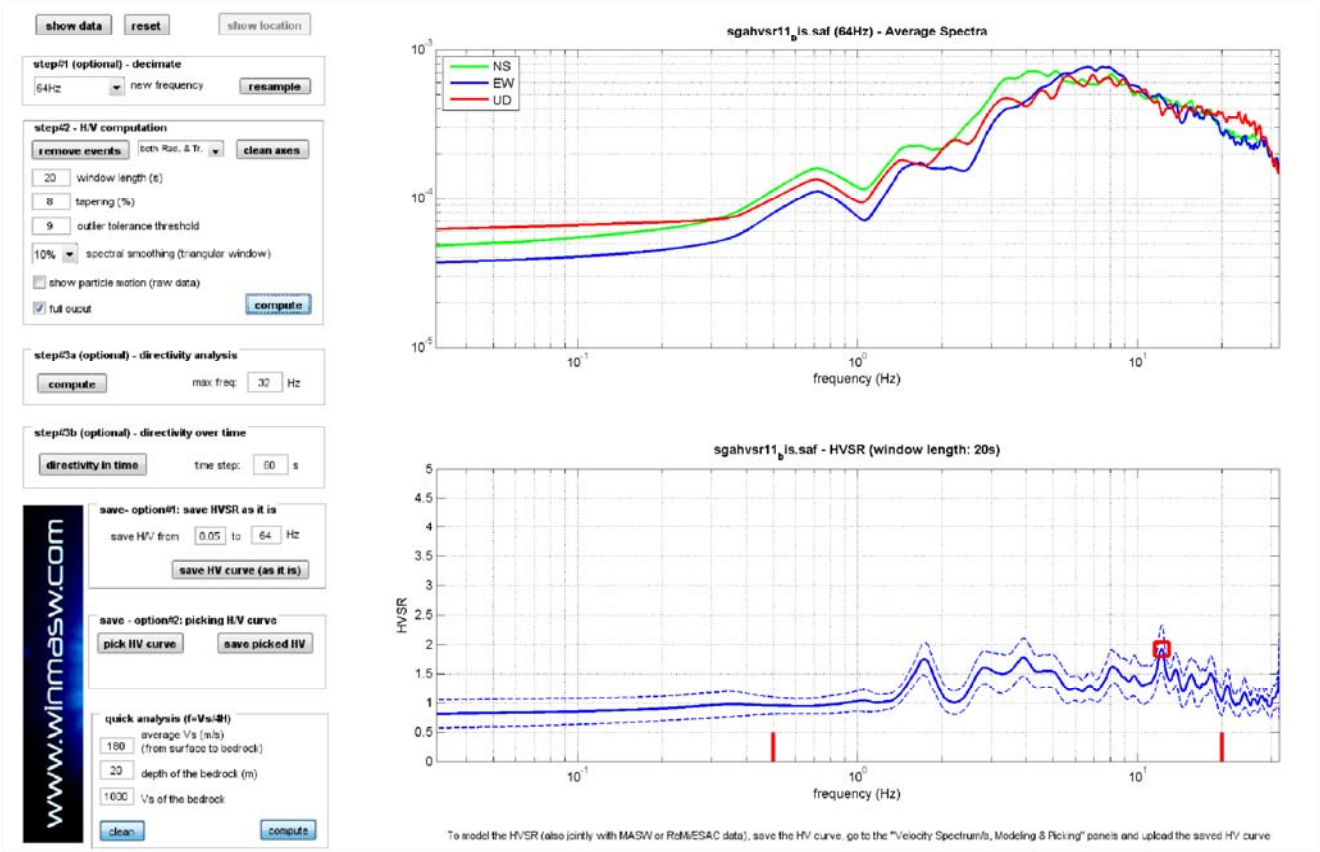
MISURA TIPO B2

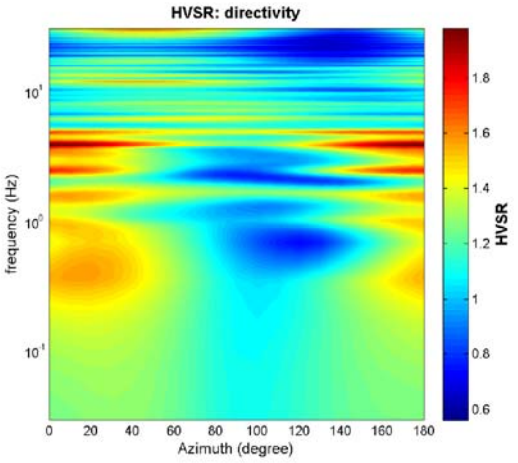
HVSR11

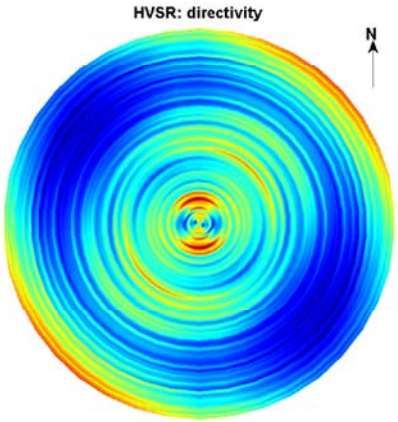
Peak frequency (Hz): 12.2 (±5.1)
Peak HVSR value: 1.9 (±0.4)

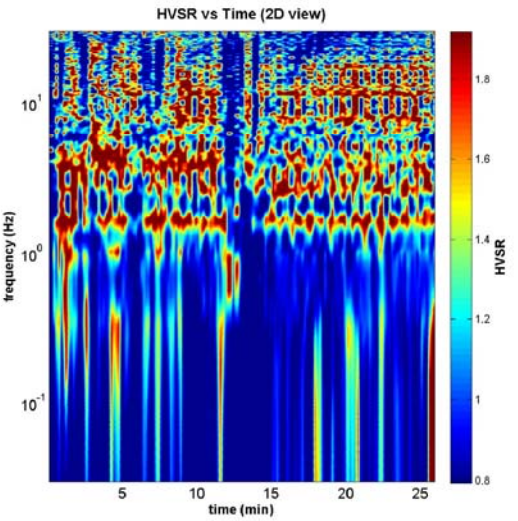
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 12.199 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 38062 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

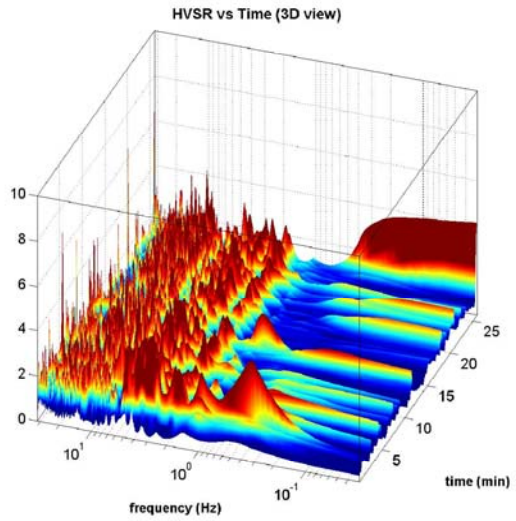
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.9 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.113 > 0.610 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.403 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rac. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
8
tapering (%)
9
outlier tolerance threshold
10%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
30
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
0.05
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr11_b is.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr11_b is.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR12

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783567	WGS84-UTM33N LONGITUDE 223029	ALTITUDE 273,3 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR12.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS

WIND ● none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____

RAIN ● none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____

Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE

● earth (● hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☐ grass = (☐ short ☐ tall)

☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____

● dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ● yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ● none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS

	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)

● no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

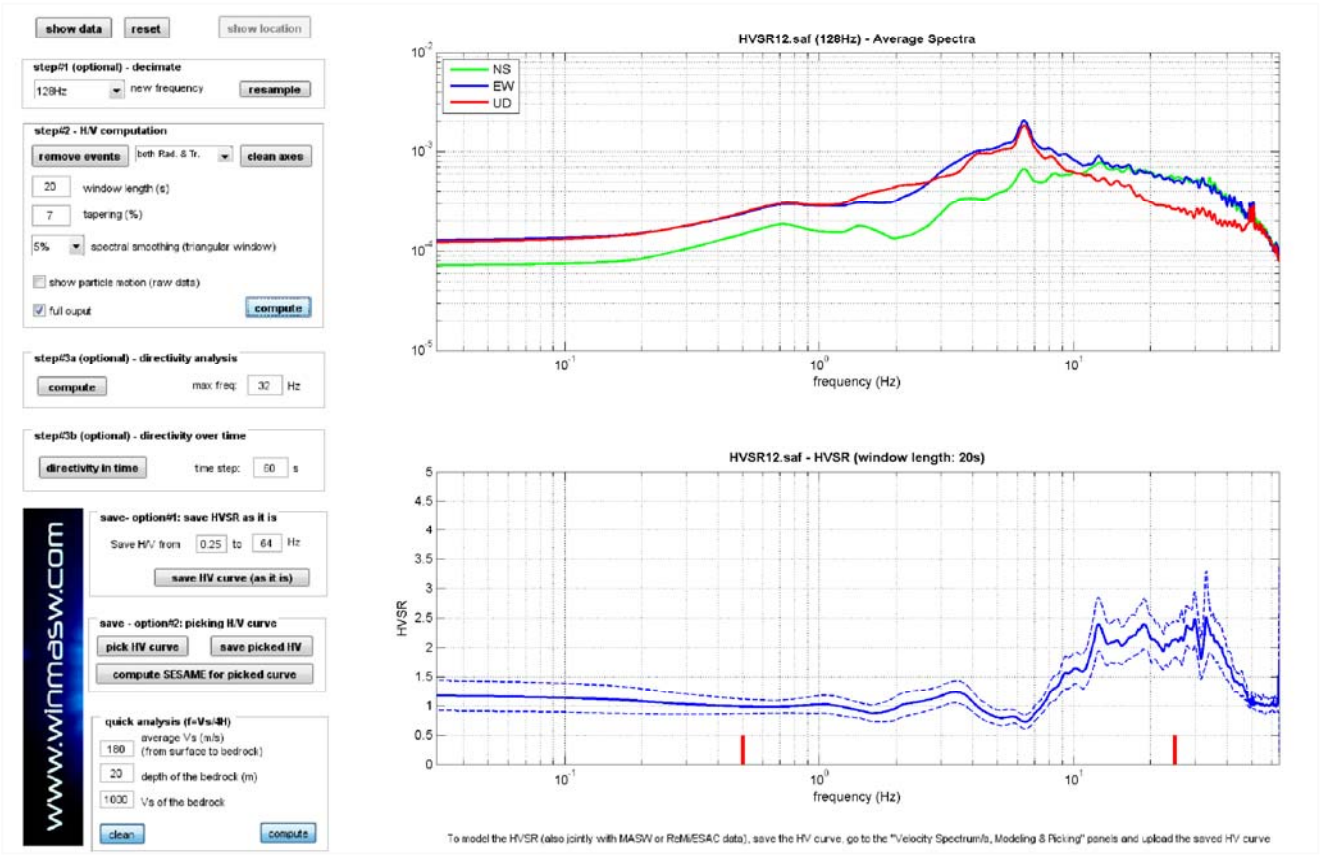
MISURA TIPO B1

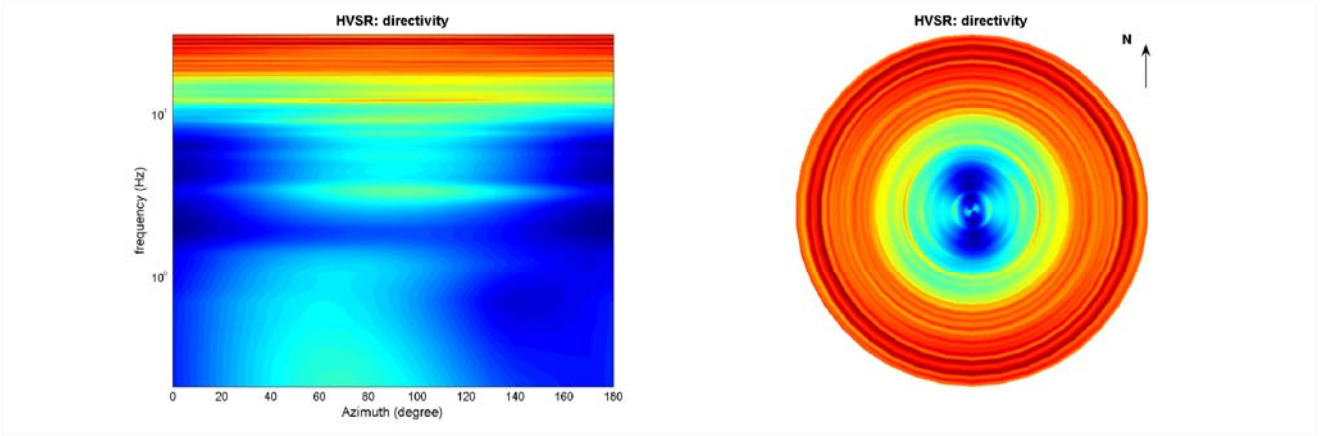
HVSR12

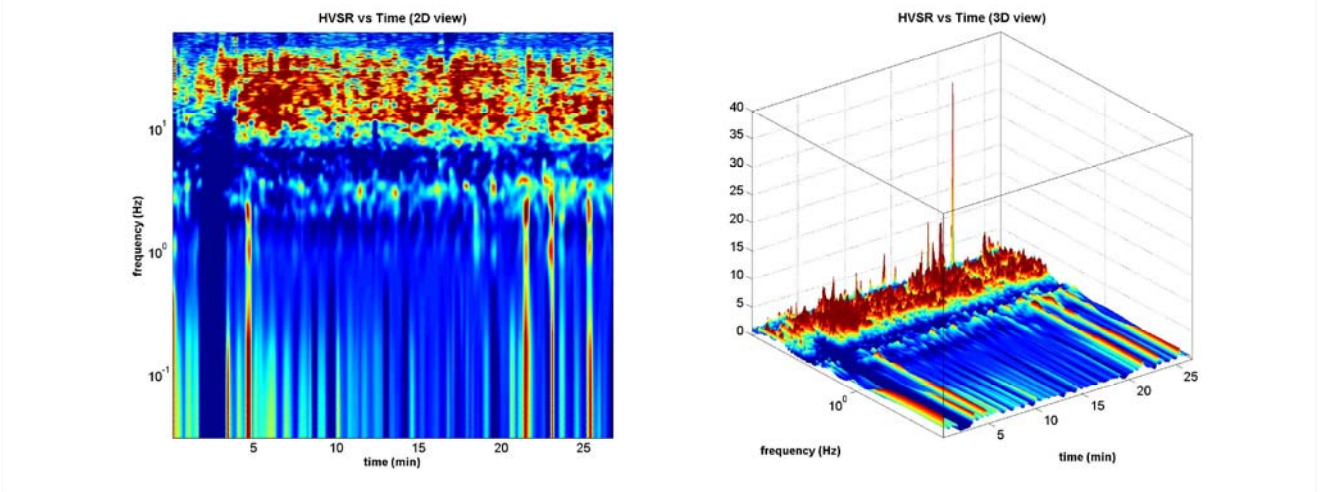
Peak frequency (Hz): 18.9 (±4.3)
Peak HVSR value: 2.4 (±0.4)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 18.853 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 60707 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 4.8Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.4 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.344 > 0.943 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.426 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save H/V curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick H/V curve
save picked H/V
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR12.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR12.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR13

DATE 29.08.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783058	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222382	ALTITUDE 270,5 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME hvsr13 sga.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND (●) none ( ) weak (5m/s) ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
RAIN (●) none ( ) weak ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: (●) earth (●) hard ( ) soft ( ) gravel ( ) sand ( ) rock ( ) grass = ( ) short ( ) tall
( ) asphalt ( ) cement ( ) concrete ( ) paved ( ) other _____
(●) dry soil ( ) wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ( ) no (●) yes, type Infissione

BUILDING DENSITY (●) none ( ) scattered ( ) dense ( ) other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
(●) no ( ) yes, type _____
NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

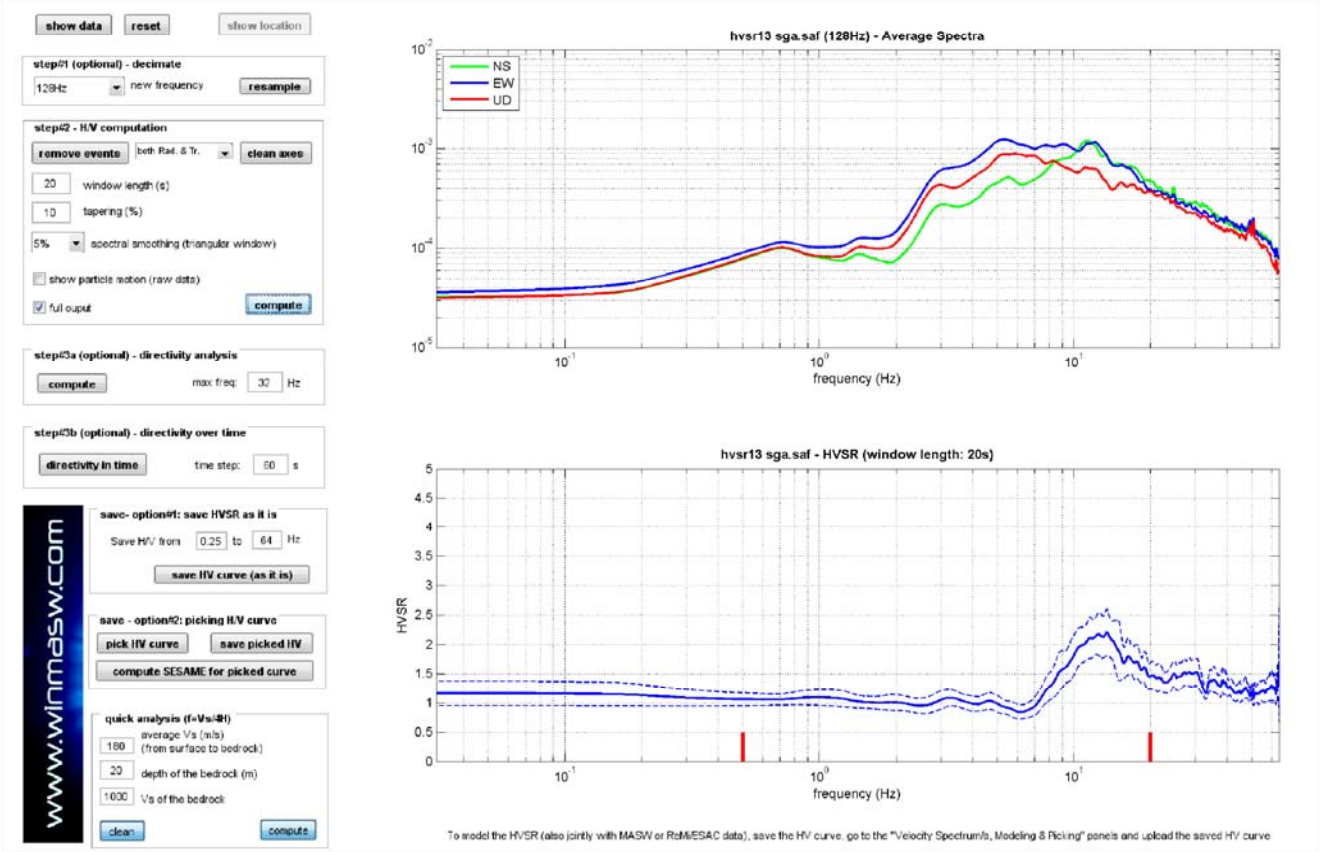
MISURA TIPO B1

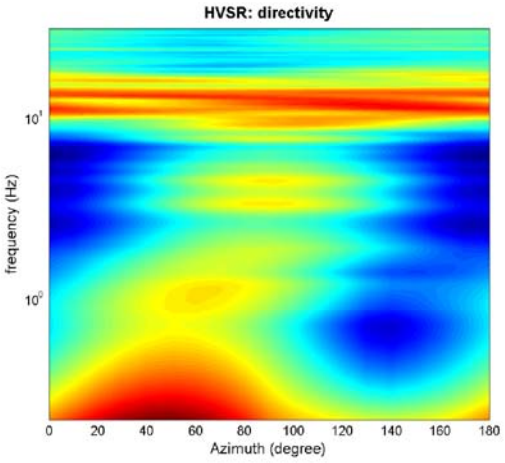
HVSR13

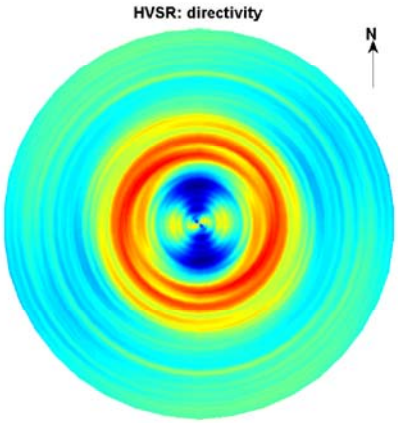
Peak frequency (Hz): 13.5 (±2.8)
Peak HVSR value: 2.2 (±0.4)

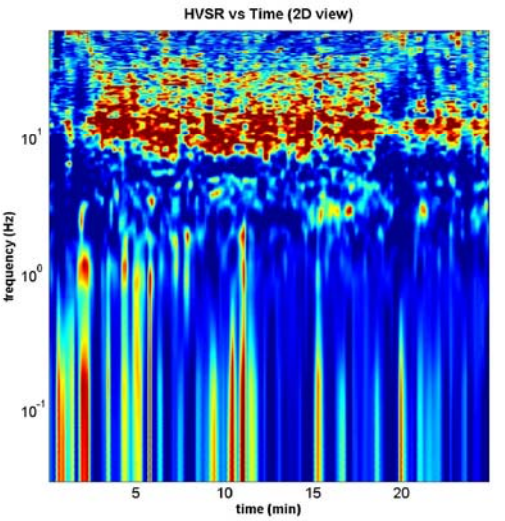
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 13.507 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 40520 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

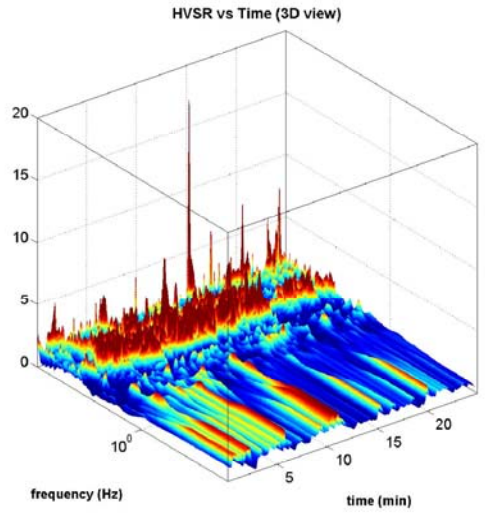
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 3.4Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.2 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 2.777 > 0.675 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.393 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
10
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save H/V curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick H/V curve
save picked H/V
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
hvsr13 sga.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
hvsr13 sga.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR14

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783818	WGS84-UTM33N LONGITUDE 223060	ALTITUDE 281,5 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR14.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND [x] none [ ] weak (5m/s) [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; RAIN [x] none [ ] weak [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; Temperature (approx): ____ Remarks ____

GROUND TYPE: [x] earth ([x] hard [ ] soft) [ ] gravel [ ] sand [ ] rock [ ] grass = ([ ] short [ ] tall); [ ] asphalt [ ] cement [ ] concrete [ ] paved [ ] other ____; [x] dry soil [ ] wet soil Remarks ____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING [ ] no [x] yes, type Infissione

BUILDING DENSITY [x] none [ ] scattered [ ] dense [ ] other, type ____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) [x] no [ ] yes, type ____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

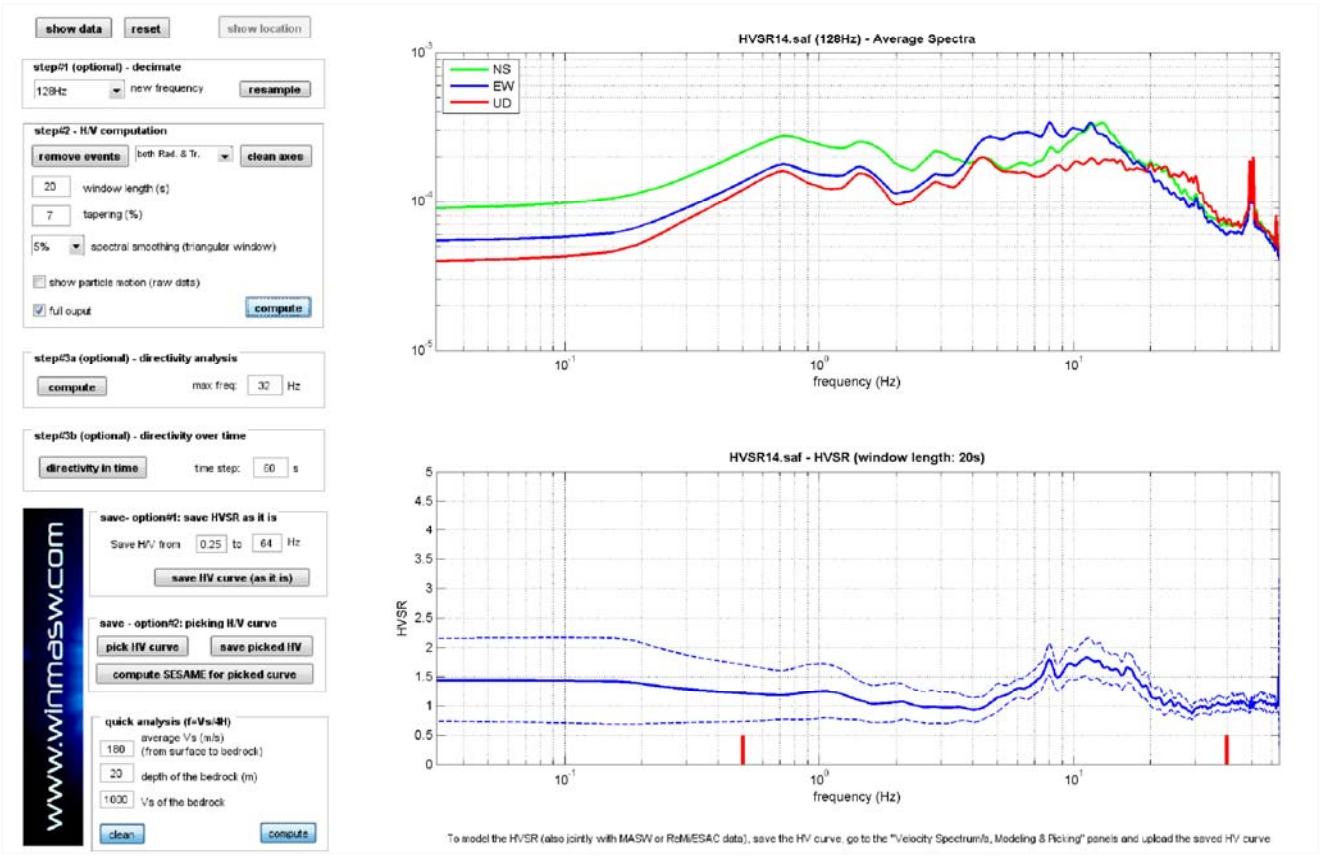
MISURA TIPO B1

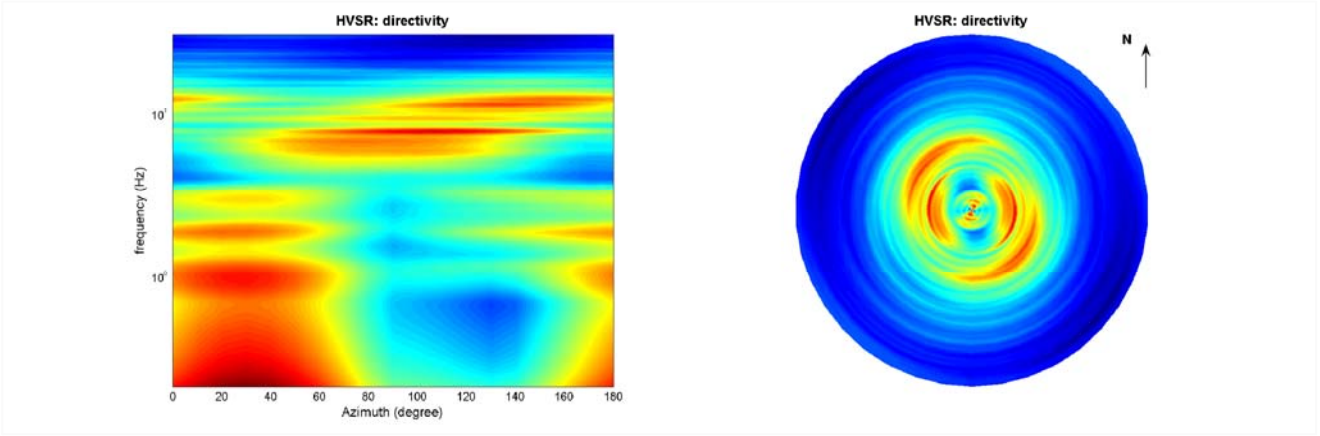
HVSR14

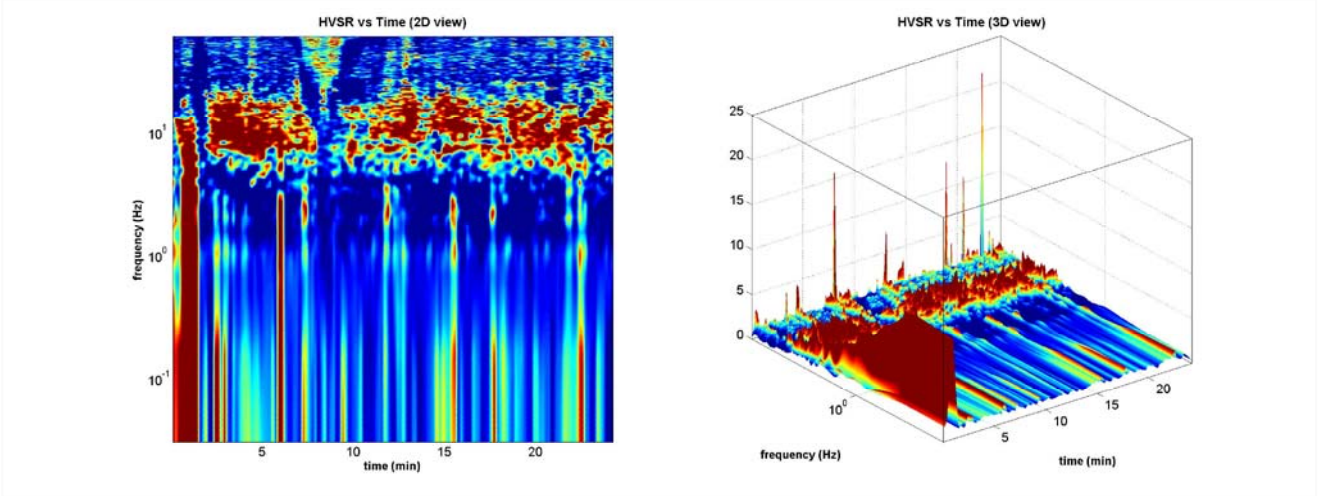
Peak frequency (Hz): 11.2 (±5.9)
Peak HVSR value: 1.8 (±0.3)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 11.193 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 32683 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 2.8Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 11.2Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.8 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.927 > 0.560 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.312 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save H/V curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick H/V curve
save picked H/V
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR14.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR14.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR15

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783910	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222623	ALTITUDE 323 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr15_bis.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☑ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ☑ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☑ grass (☑ short ☐ tall) ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ; ☑ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☑ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ☑ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☑ no ☐ yes, type _____

NEAREBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Villette a schiera a 2 piani distanti 20 - 30 metri

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: non rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

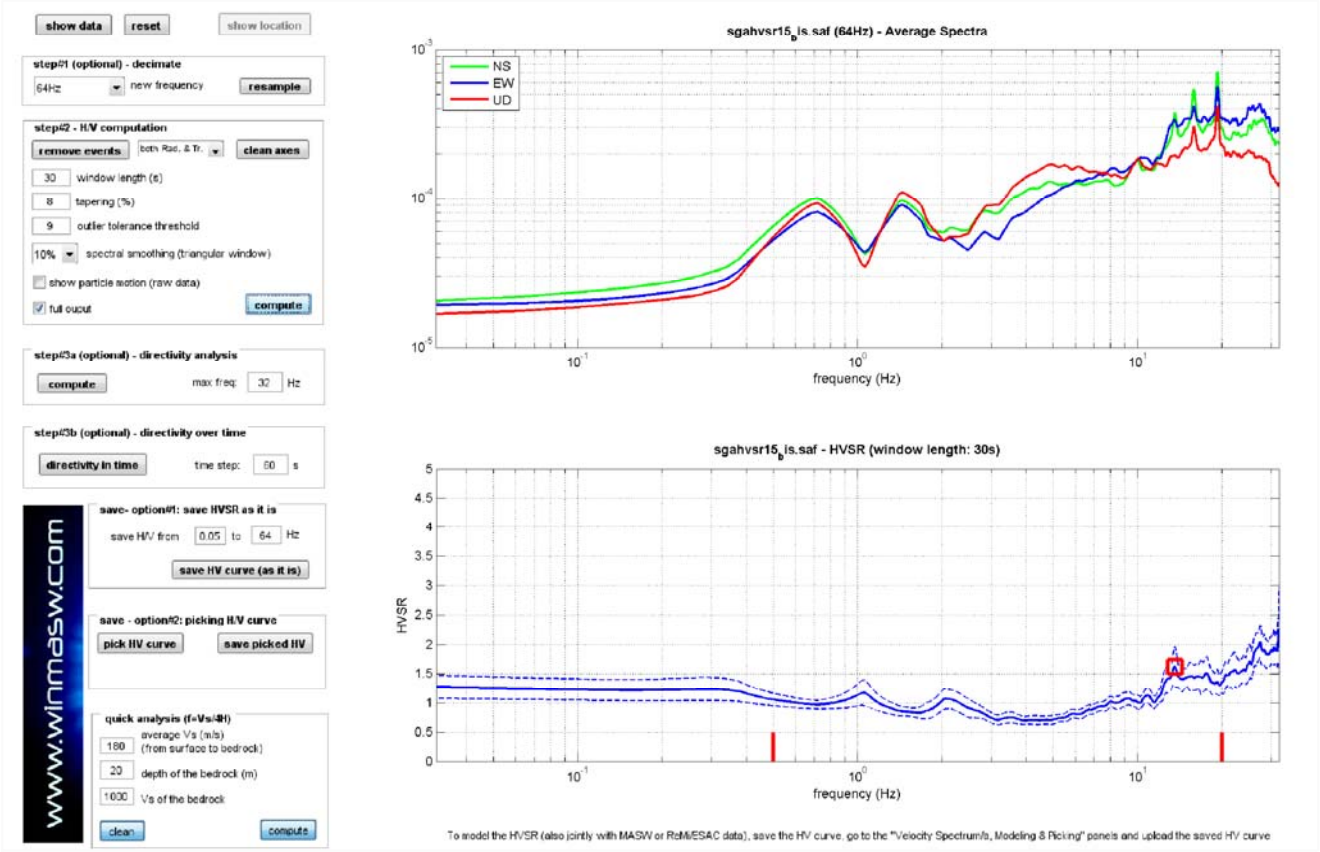
MISURA TIPO C

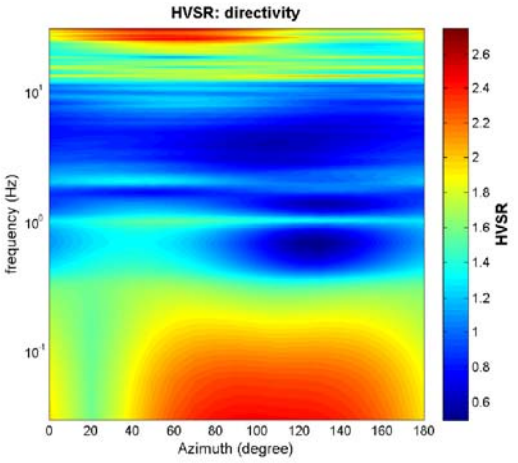
HVSR15

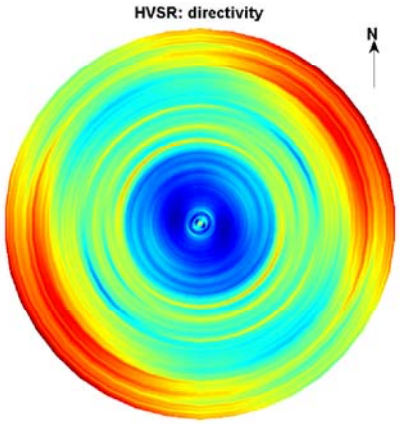
Peak frequency (Hz): 13.6 (±4.6)
Peak HVSR value: 1.6 (±0.4)

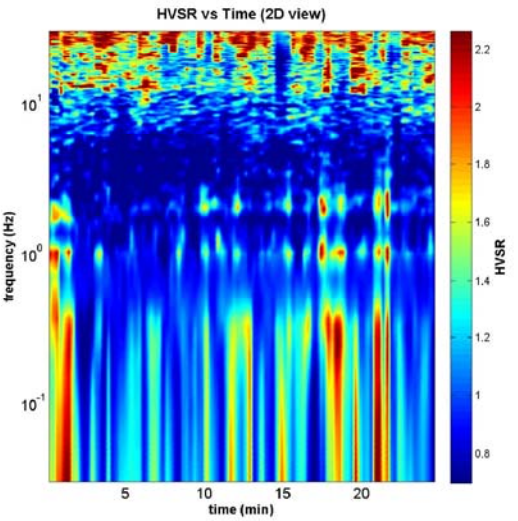
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 13.576 > 0.33333 (OK)
#2. [nc > 200]: 40320 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

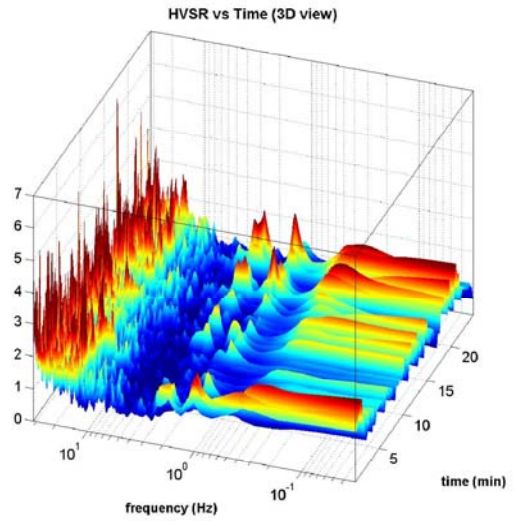
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 3.4Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.6 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.555 > 0.679 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.347 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rac. & Tr.
clean axes
30
window length (s)
8
tapering (%)
9
outlier tolerance threshold
10%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
30
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
0.05
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f-Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr15_b_is.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr15_b_is.saf - HVSR (window length: 30s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR16

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783686	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222750	ALTITUDE 319 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr_16.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☒ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ☒ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☒ grass (☒ short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
☐ dry soil ☒ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☒ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ☒ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

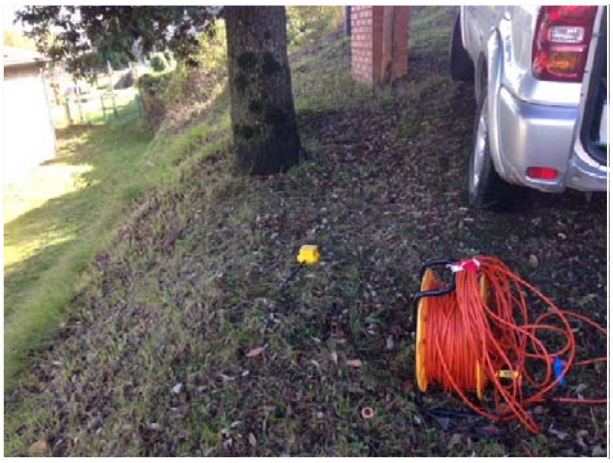
TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians		●				
other _____						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
☒ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Villette a schiera a 2 piani distanti 20 - 30 metri

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)



Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

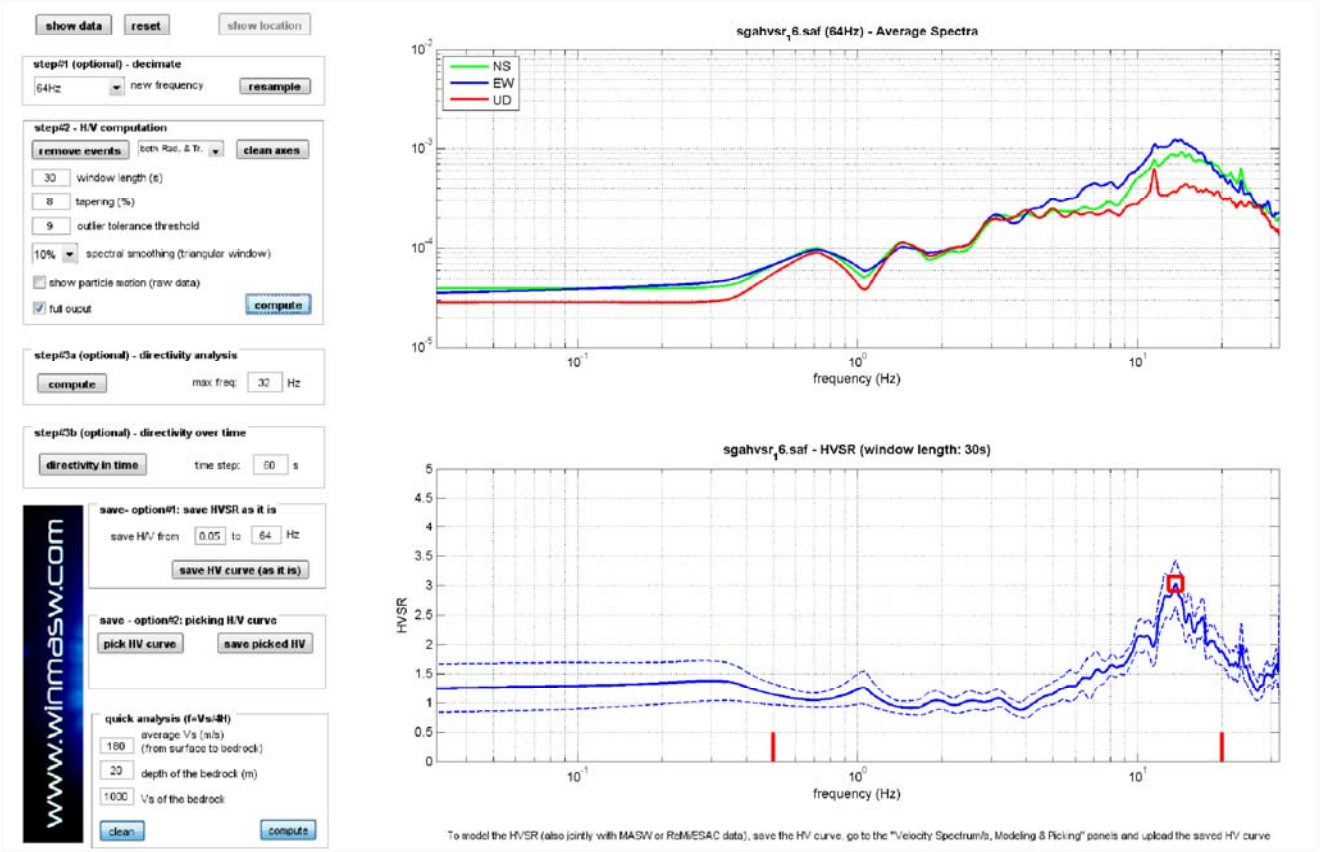
MISURA TIPO A1

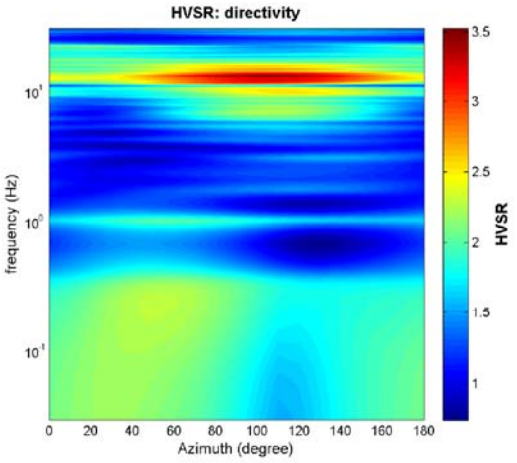
HVSR16

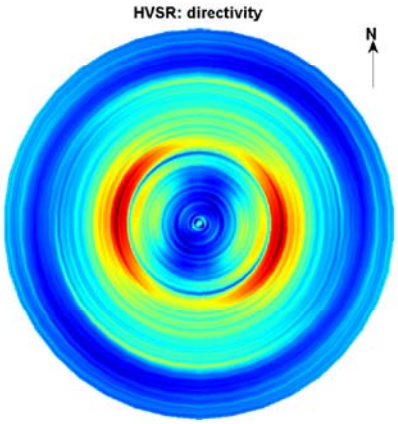
Peak frequency (Hz): 13.7 (±3.1)
Peak HVSR value: 3.0 (±0.4)

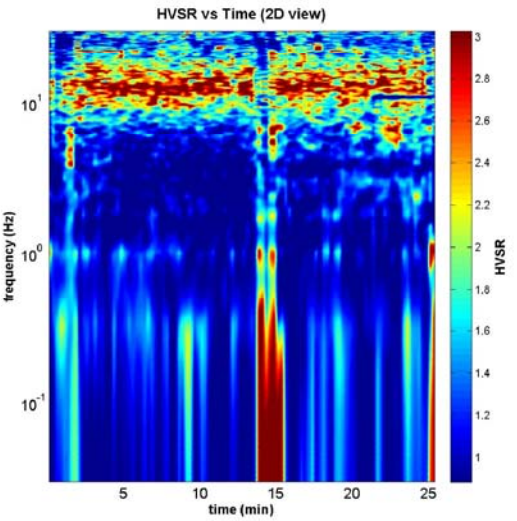
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 13.670 > 0.33333 (OK)
#2. [nc > 200]: 41829 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

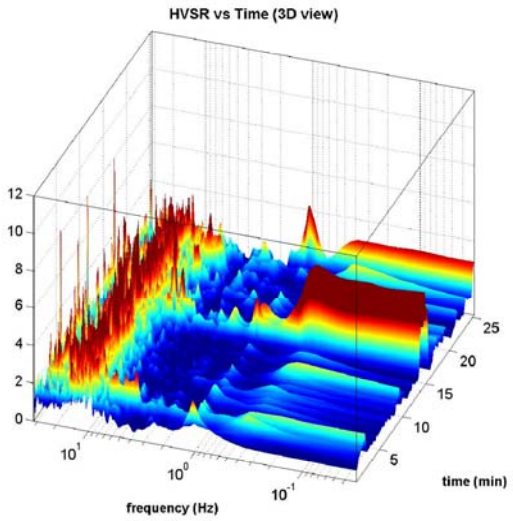
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 3.4Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 3.0 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.061 > 0.683 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.393 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rac. & Tr.
clean axes
30
window length (s)
8
tapering (%)
9
outlier tolerance threshold
10%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
30
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
0.05
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f-Vs/4H)
average Vs (m/s)
180
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr1.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr1.saf - HVSR (window length: 30s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR17

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783866	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222528	ALTITUDE 320 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr17_bis.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☒ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ☒ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☒ grass (☒ short ☐ tall) ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ; ☐ dry soil ☒ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☒ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☒ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks		●				
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☒ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Alberi radi bassi distanti qualche decina di metri

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

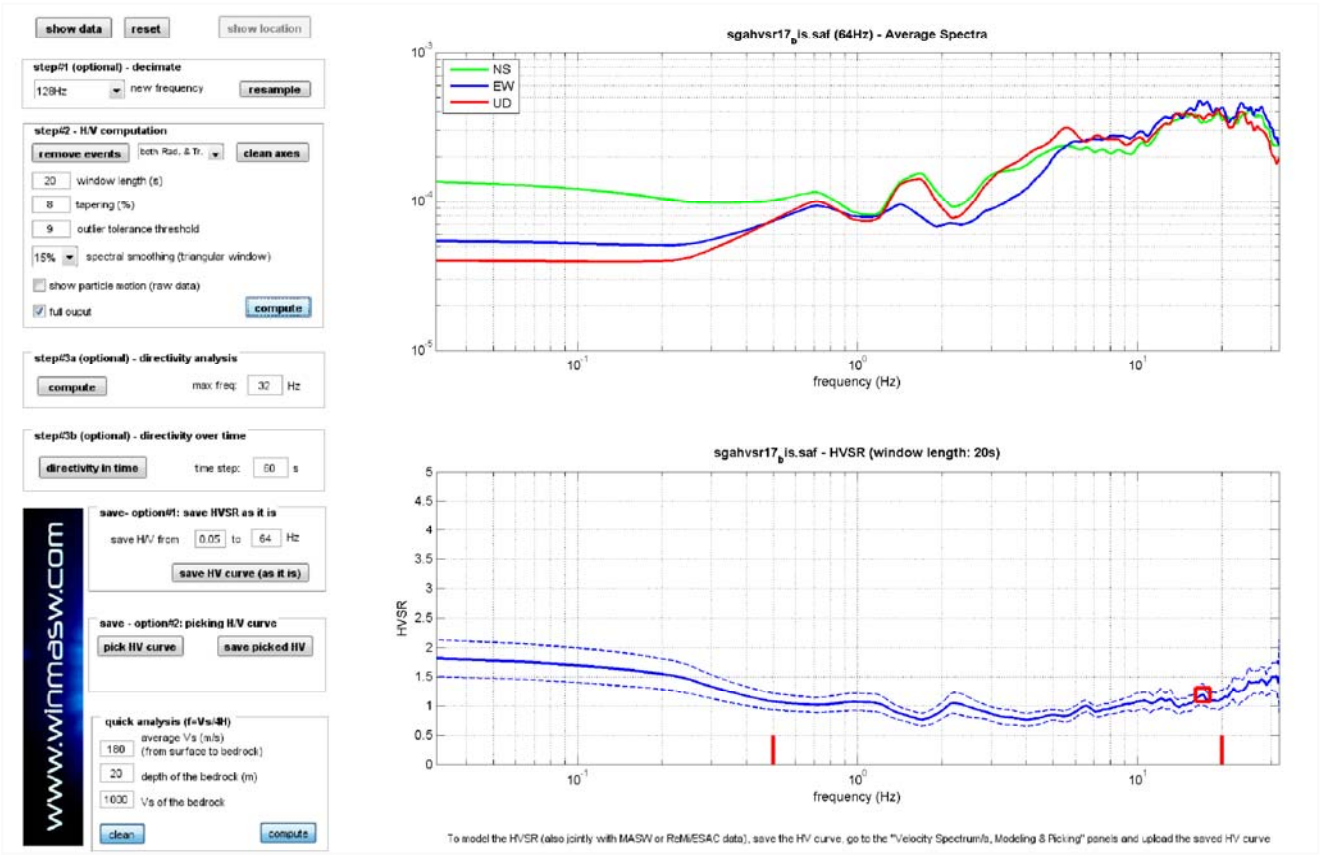
MISURA TIPO B2

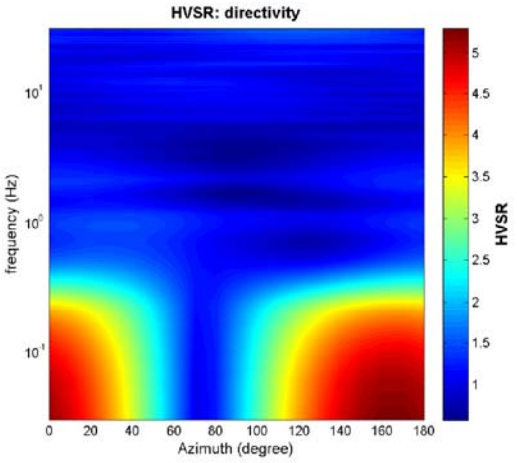
HVSR17

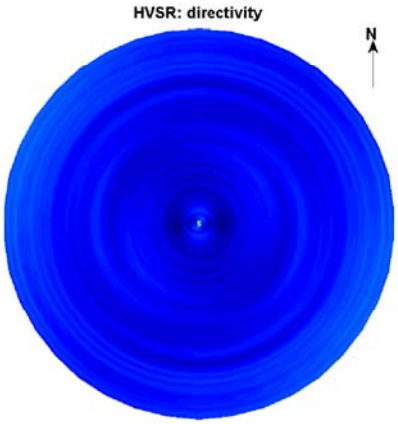
Peak frequency (Hz): 17.1 (±6.0)
Peak HVSR value: 1.2 (±0.2)

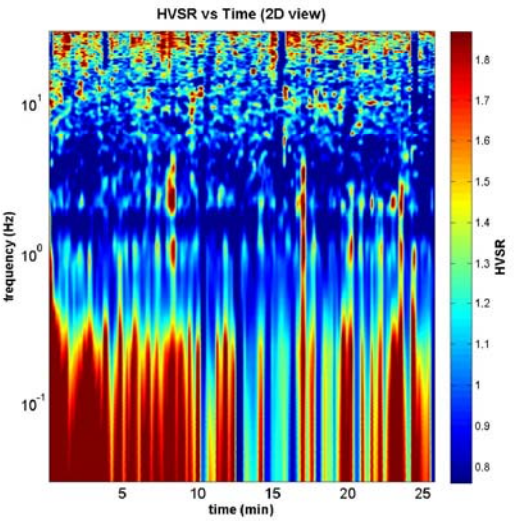
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 17.110 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 53042 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

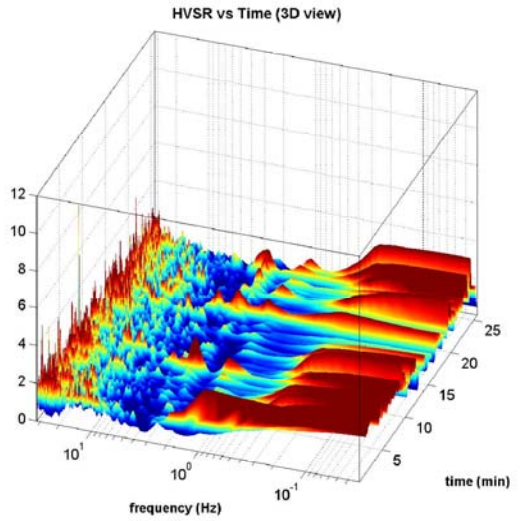
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.2 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.036 > 0.856 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.192 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rac. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
8
tapering (%)
9
outlier tolerance threshold
15%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
30
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
0.05
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f-Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr17_b.is.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr17_b.is.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR18

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783943	WGS84-UTM33N LONGITUDE 223018	ALTITUDE 309,2 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr_18.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☐ weak (5m/s) ☑ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ☑ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☑ sand ☐ rock ☑ grass (☑ short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
☐ dry soil ☑ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☑ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☑ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other _____						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
☑ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

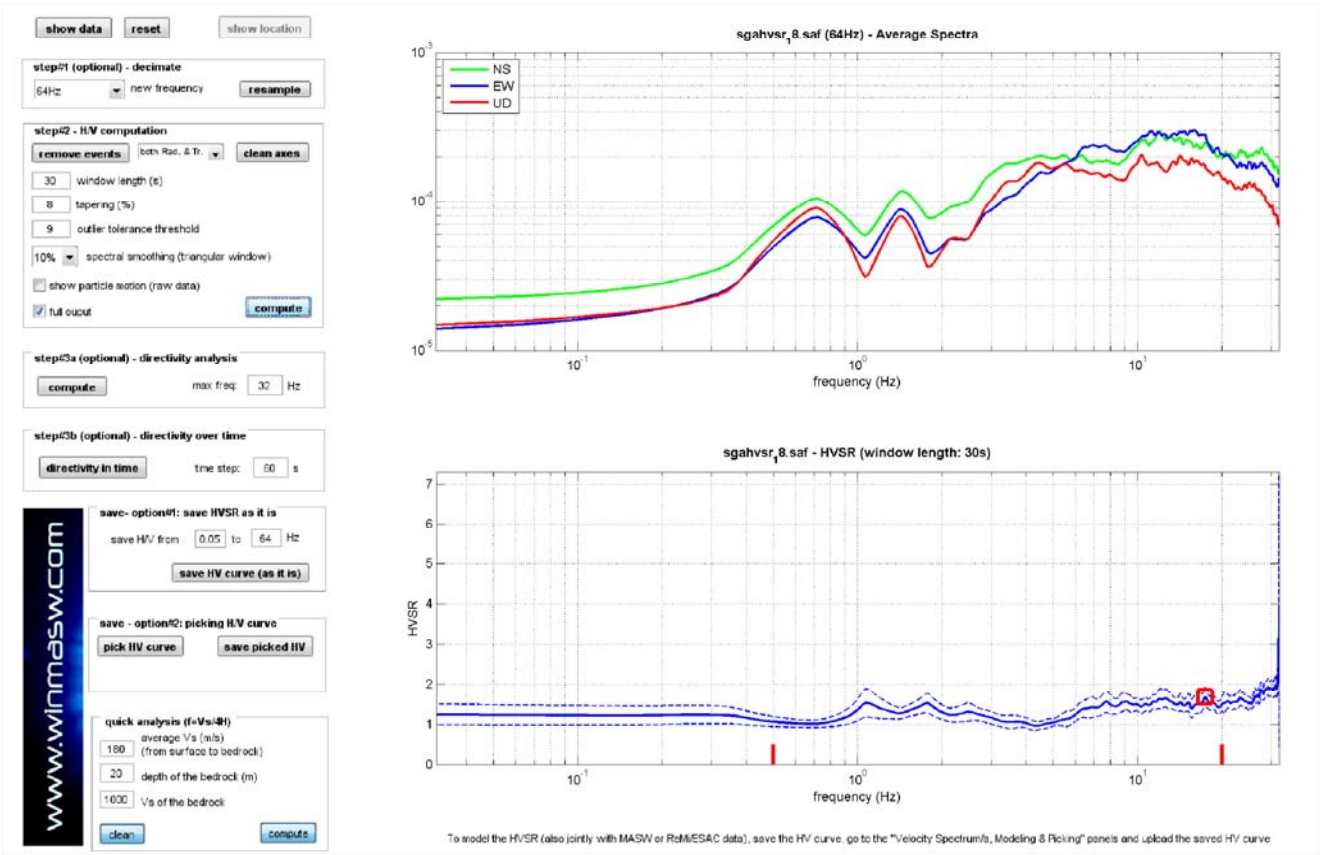
MISURA TIPO B1

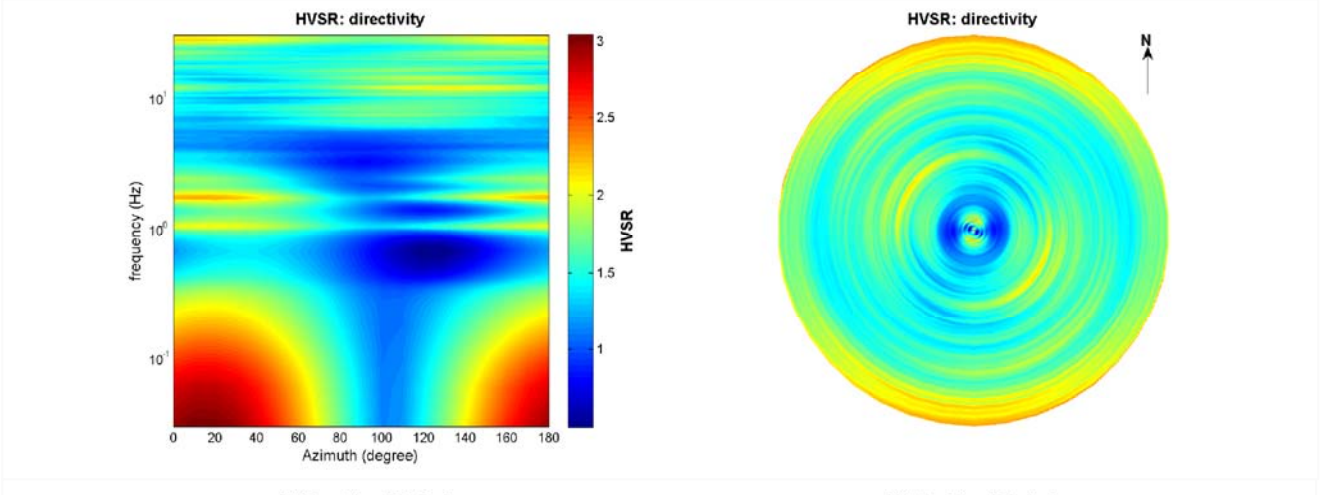
HVSR18

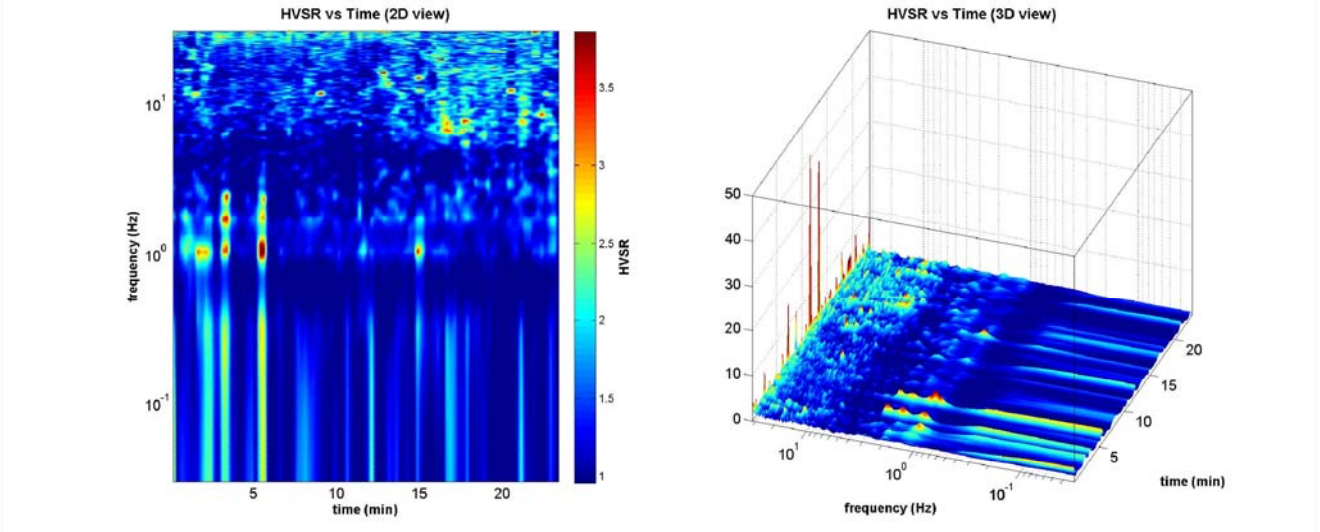
Peak frequency (Hz): 17.4 (±4.9)
Peak HVSR value: 1.7 (±0.2)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 17.423 > 0.33333 (OK)
#2. [nc > 200]: 49134 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.7 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.937 > 0.871 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.244 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rac. & Tr.
clean axes
30
window length (s)
8
tapering (%)
9
outlier tolerance threshold
10%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
0.05
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f-Vs/4H)
average Vs (m/s)
180
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1030
Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr1.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr1.saf - HVSR (window length: 30s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR19

DATE 29.10.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783438	WGS84-UTM33N LONGITUDE 227277	ALTITUDE 411,8 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR19b_.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☒ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ☒ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☒ grass = (☒ short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
☐ dry soil ☒ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☒ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ☒ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians		●				
other _____						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☒ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Villette a schiera di due piani distanti una decina di metri

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

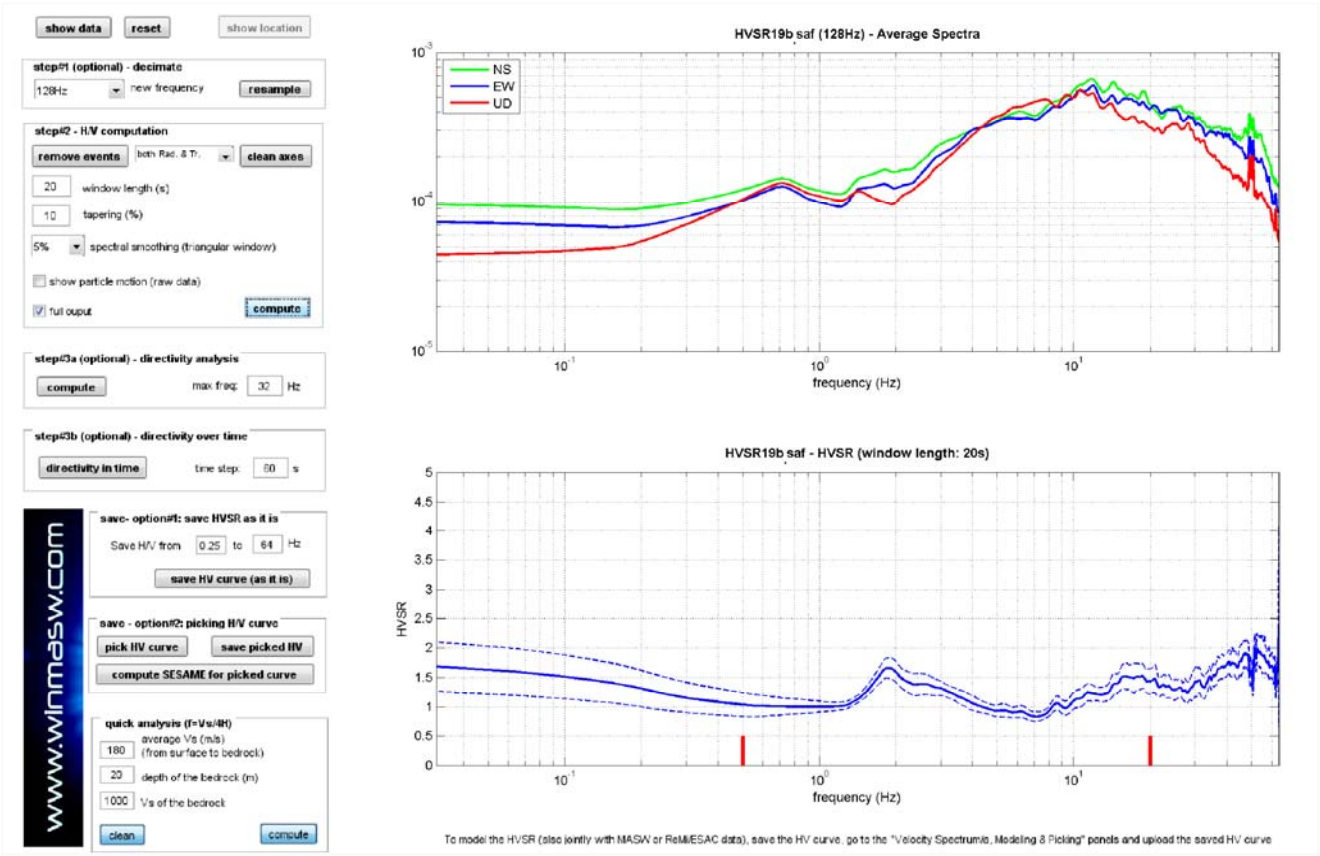
MISURA TIPO B1

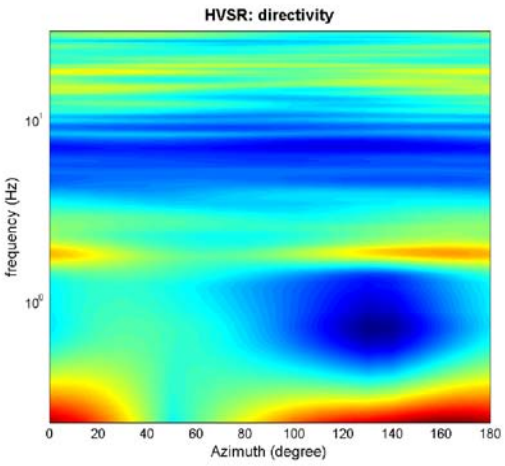
HVSR19

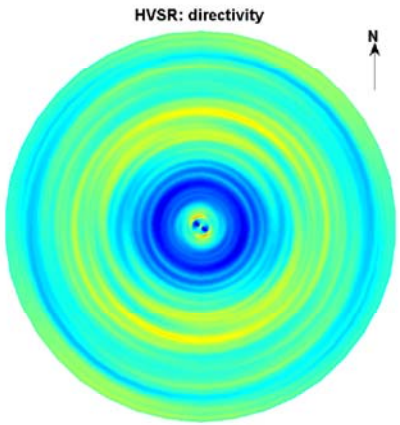
Peak frequency (Hz): 1.9 (±7.0)
Peak HVSR value: 1.7 (±0.2)

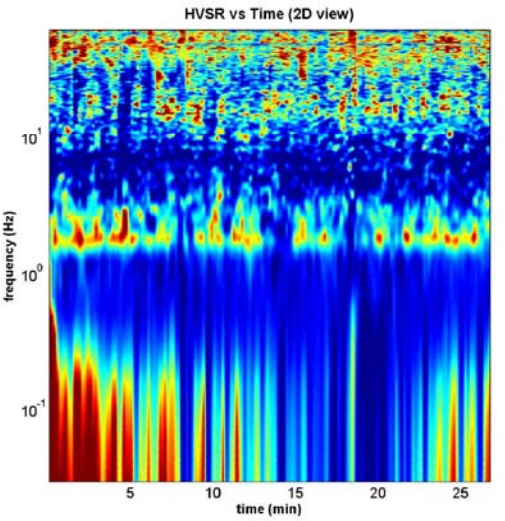
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.876 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 6040 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

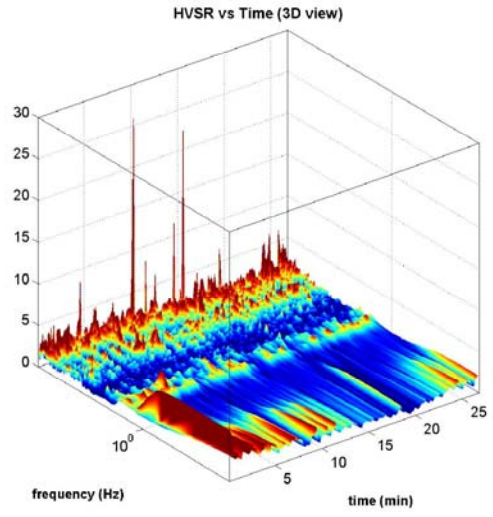
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.7 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 7.035 > 0.188 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.171 < 1.78 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
10
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR19b saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR19b saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrums, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR20

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783328	WGS84-UTM33N LONGITUDE 227371	ALTITUDE 397,7 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR20.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☐ weak (5m/s) ☑ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ☐ none ☑ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☑ grass = (☑ short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
☐ dry soil ☑ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☑ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ☑ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars			●			
trucks			●			
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
☑ no ☐ yes, type _____

NEAREBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Alberi di 5 - 10 metri in prossimità del sensore.
Strada provinciale a circa 5 metri di distanza

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

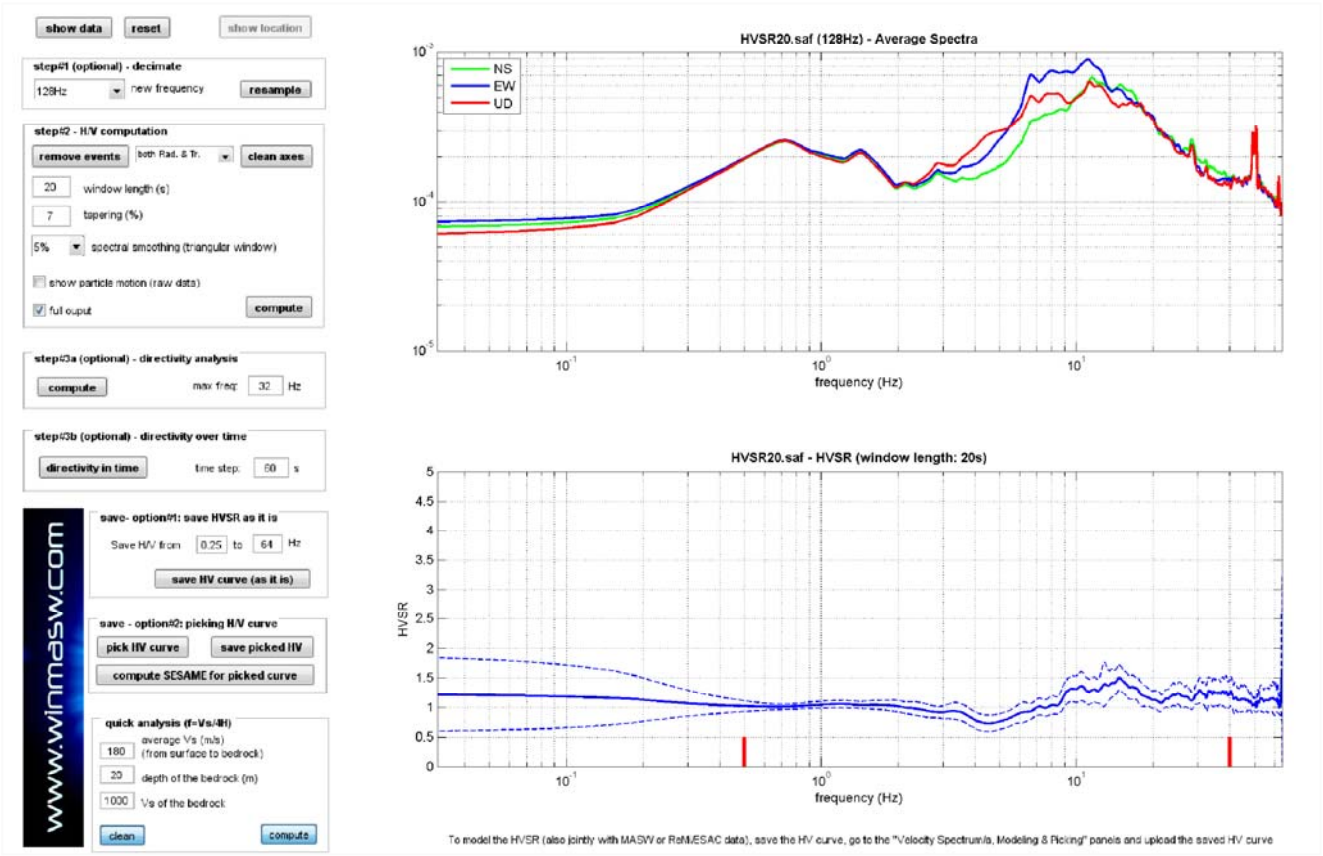
MISURA TIPO B1

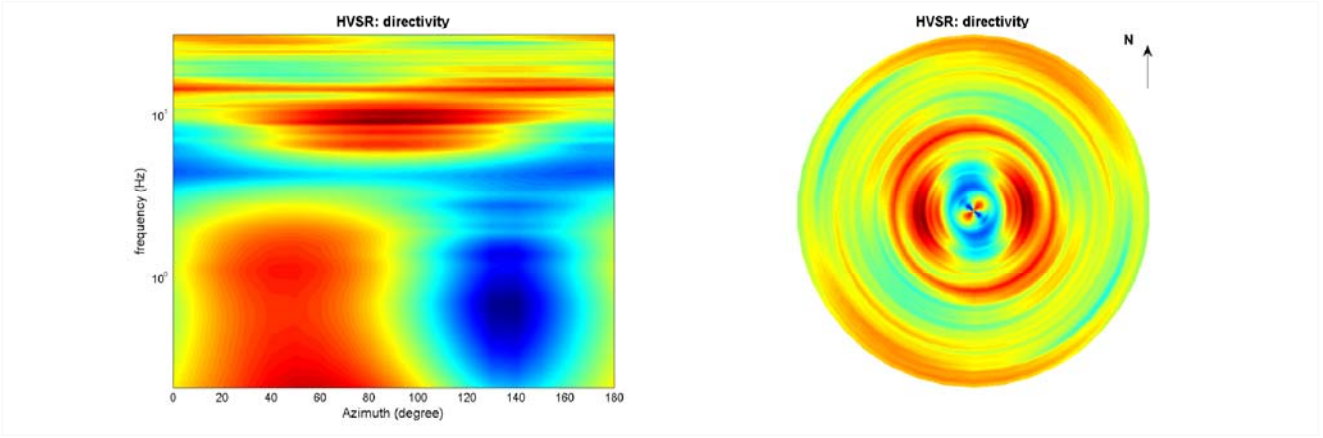
HVSR20

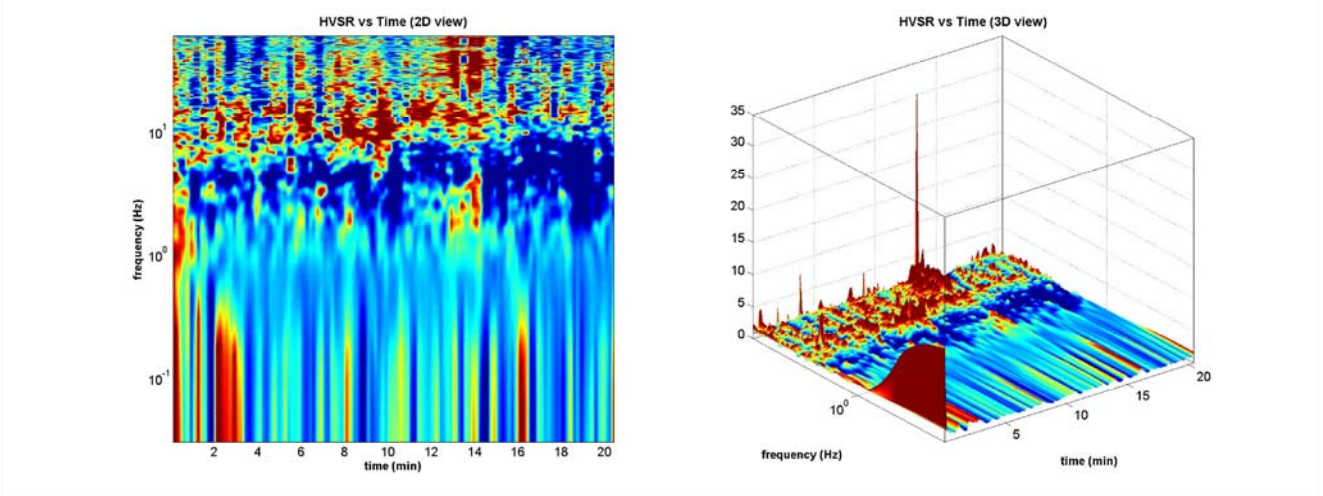
Peak frequency (Hz): 14.8 (±10.5)
Peak HVSR value: 1.5 (±0.2)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 14.757 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 36303 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 3.7Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.5 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 10.513 > 0.738 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.217 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq:
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
average Vs (m/s)
180
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR20.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR20.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR21

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783375	WGS84-UTM33N LONGITUDE 227654	ALTITUDE 367,8 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR21.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☐ weak (5m/s) ☑ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ☐ none ☑ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☑ grass = (☑ short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
☐ dry soil ☑ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☑ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☑ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars			●			
trucks			●			
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
☑ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Alberi di 5 - 10 metri in prossimità del sensore.
Strada provinciale a circa 5 metri di distanza

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

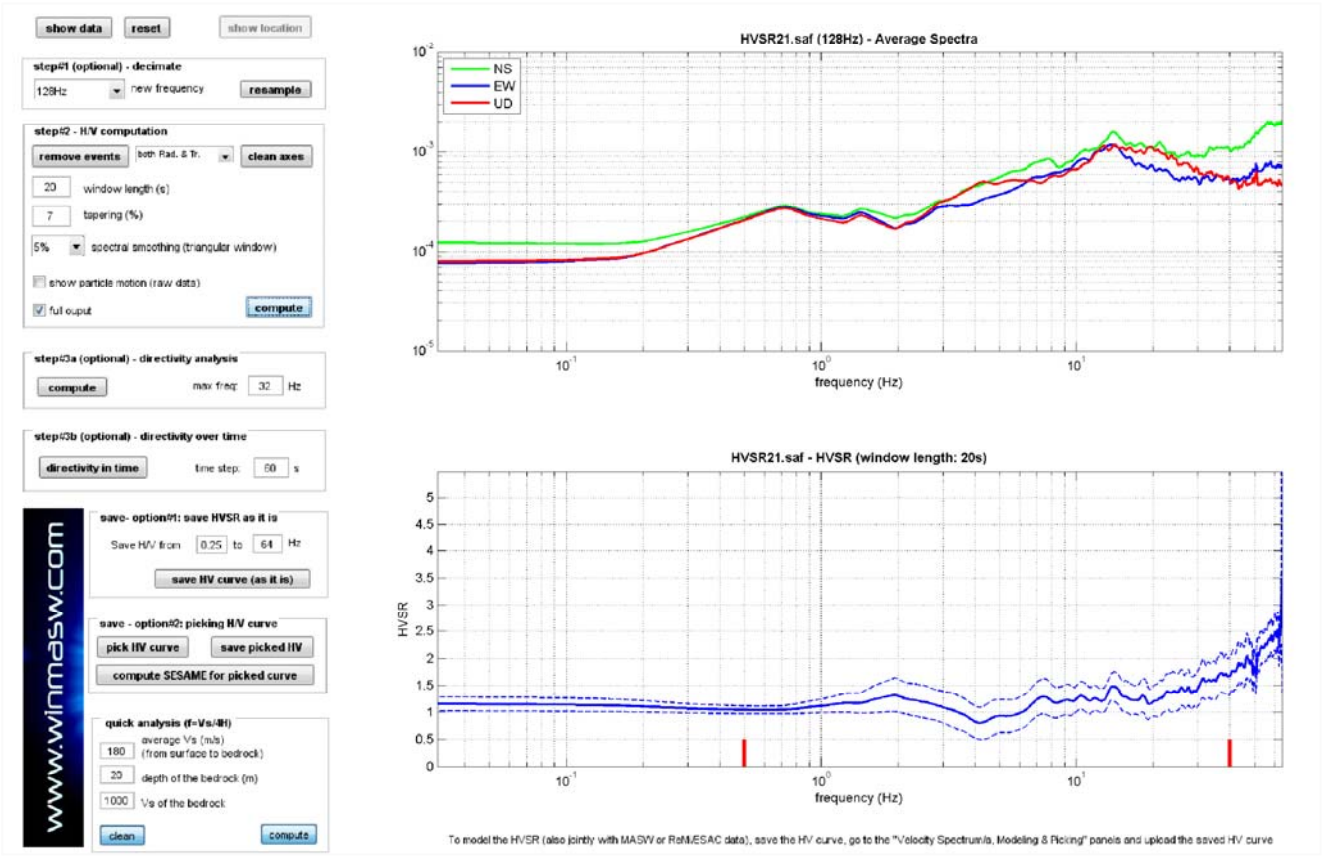
Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

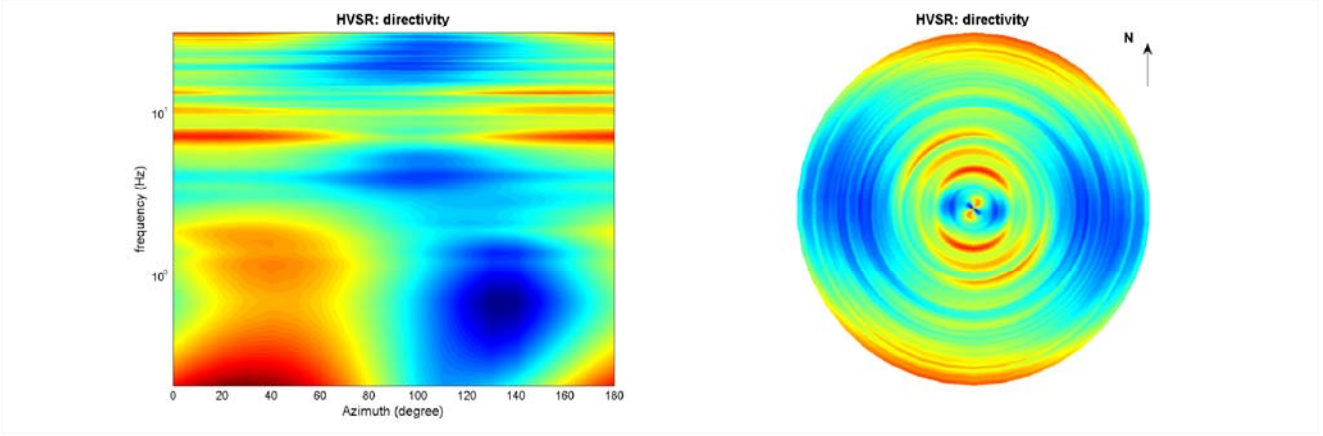
MISURA TIPO B2

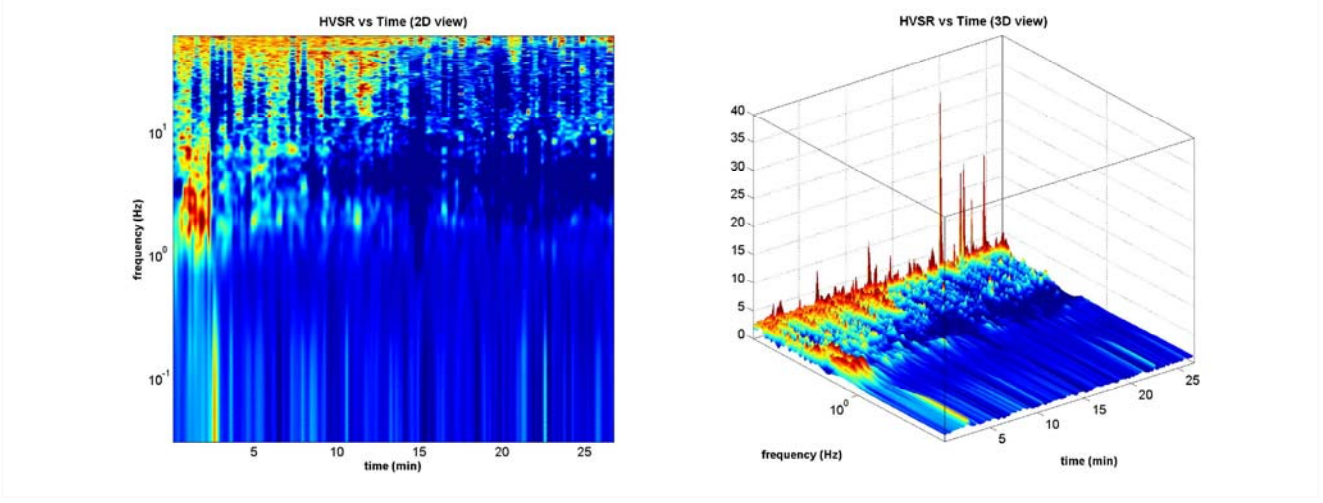
HVSR21
Peak frequency (Hz): 37.3 (±12.4)
Peak HVSR value: 1.7 (±0.4)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 37.268 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 120004 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 9.3Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.7 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 12.449 > 1.863 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.361 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq:
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR21.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR21.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR22

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783557	WGS84-UTM33N LONGITUDE 227314	ALTITUDE 402,9 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR22.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☒ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ☐ none ☒ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☒ grass (☒ short ☐ tall) ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ☐ dry soil ☒ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☒ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ☒ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks		●				
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☒ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Villette a schiera di due piani a circa 30 - 40 metri di distanza

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

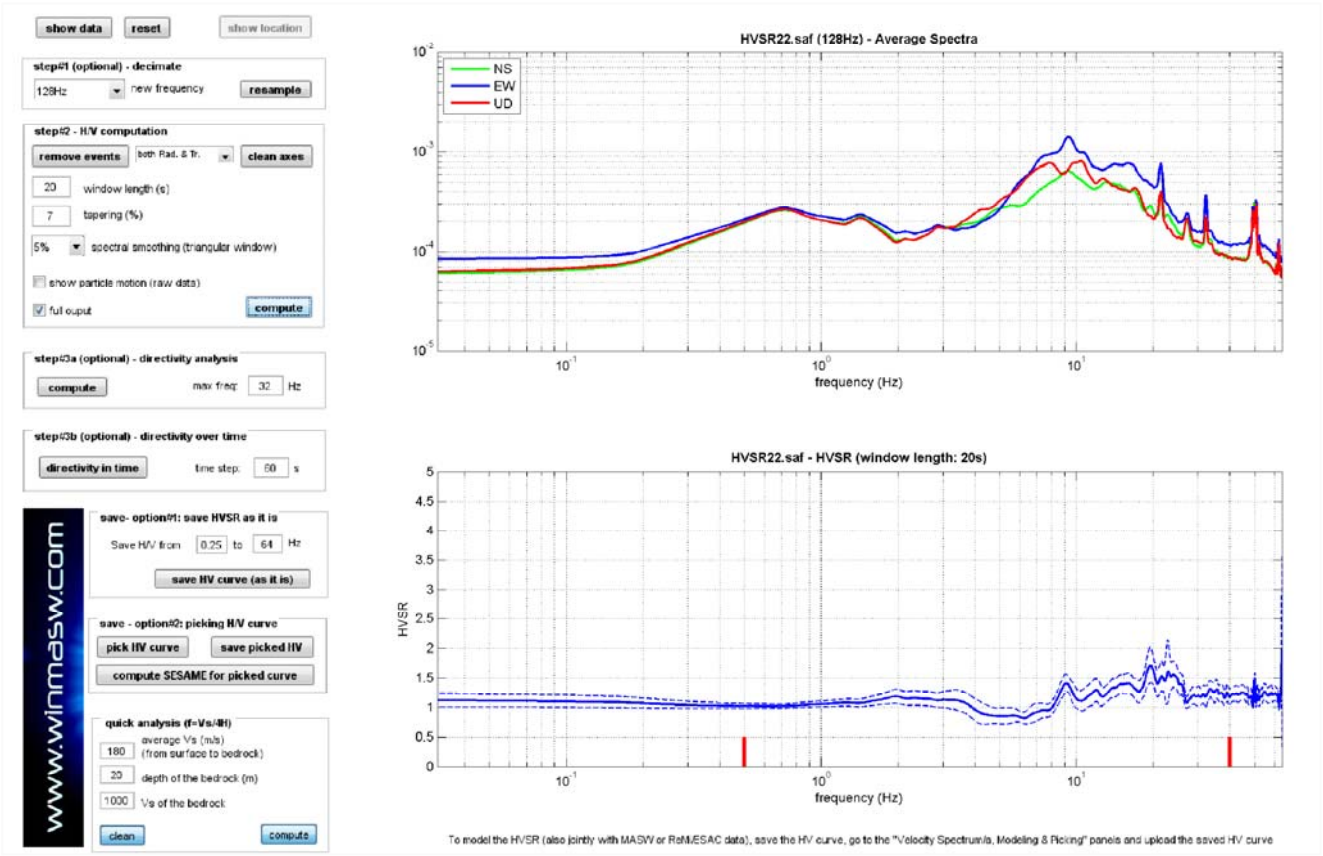
Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: non rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

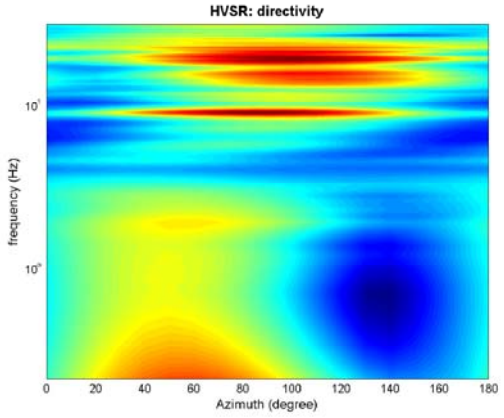
MISURA TIPO C

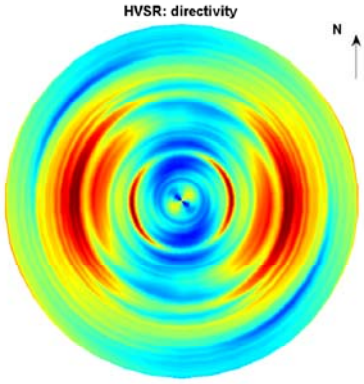
HVSR22
Peak frequency (Hz): 19.6 (±7.4)
Peak HVSR value: 1.7 (±0.3)

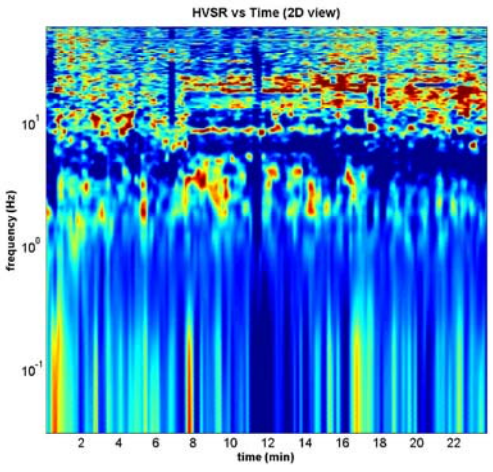
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 19.572 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 55976 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

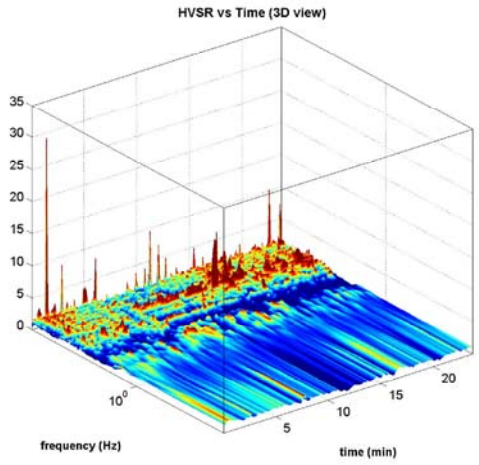
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 4.9Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.7 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 7.392 > 0.979 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.296 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq:
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
average Vs (m/s)
180
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR22.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR22.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR23

DATE 29.10.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783550	WGS84-UTM33N LONGITUDE 227454	ALTITUDE 411,8 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR23b_.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND [x] none [ ] weak (5m/s) [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; RAIN [x] none [ ] weak [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; Temperature (approx): ____ Remarks ____

GROUND TYPE: [x] earth ([ ] hard [x] soft) [ ] gravel [ ] sand [ ] rock [ ] grass = ([ ] short [ ] tall) [ ] asphalt [ ] cement [ ] concrete [ ] paved [ ] other ____ [x] dry soil [ ] wet soil Remarks ____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING [ ] no [x] yes, type Infissione

BUILDING DENSITY [ ] none [x] scattered [ ] dense [ ] other, type ____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		x				
trucks		x				
pedestrians		x				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) [x] no [ ] yes, type ____

NEAREBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Villette a schiera di due piani a circa 100 metri di distanza. Presenza di una fila di alberi di circa 10 metri di altezza in corrispondenza del sensore

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

MISURA TIPO B1

HVSR23

Peak frequency (Hz): 16.9 (±4.2)
Peak HVSR value: 1.8 (±0.3)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 16.852 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 52915 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 4.3Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.8 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.212 > 0.843 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.321 < 1.58 (OK)

show data | reset | show location

step#1 (optional) - decimate
128Hz | new frequency | resample

step#2 - H/V computation
remove events | both Rad. & Tr. | clean axes
20 window length (s)
10 tapering (%)
5% spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput | compute

step#3a (optional) - directivity analysis
compute | max freq. 32 Hz

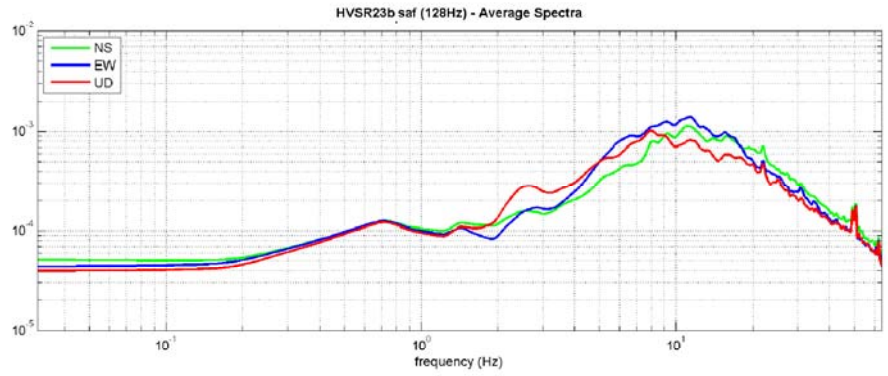
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time | time step: 60 s

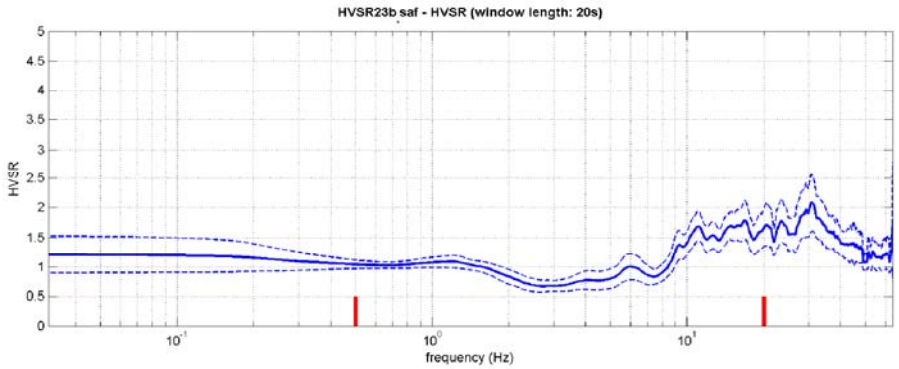
www.winmasw.com

save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from 0.25 to 64 Hz
save HV curve (as it is)

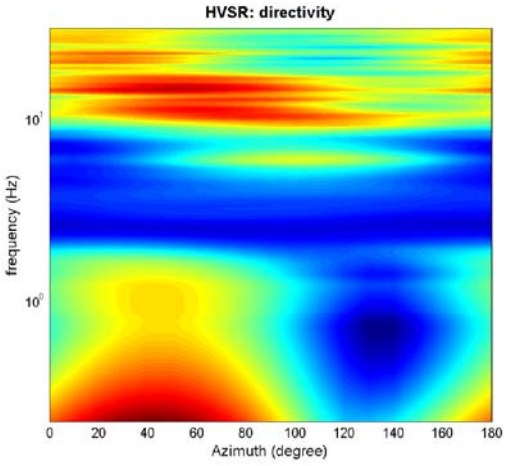
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve | save picked HV
compute SESAME for picked curve

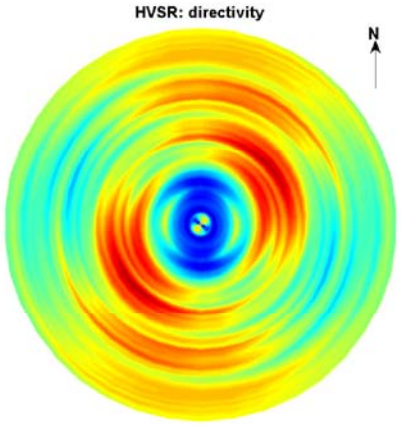
quick analysis (f=Vs/4H)
180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
20 depth of the bedrock (m)
1000 Vs of the bedrock
clean | compute

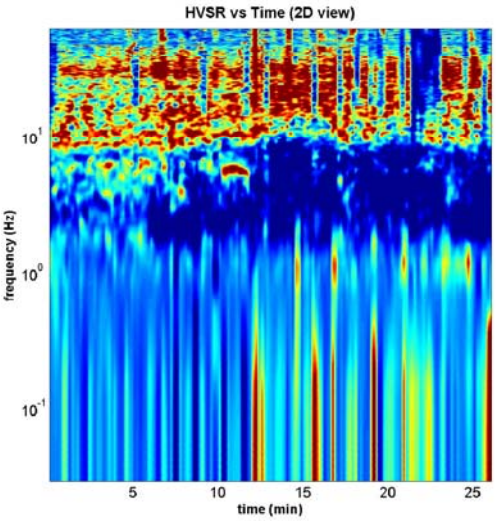


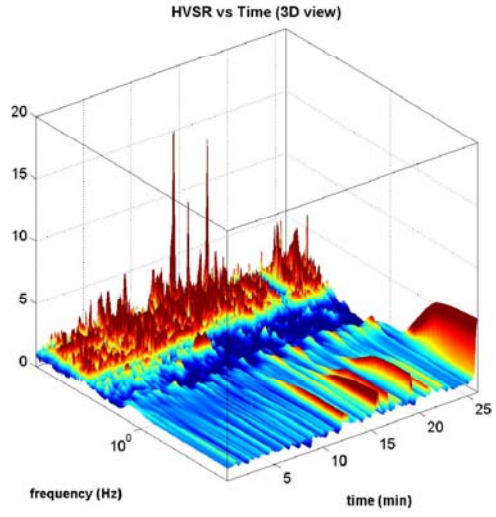


To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrums, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve









HVSR24

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783520	WGS84-UTM33N LONGITUDE 227591	ALTITUDE 409 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR24.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ■ none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ■ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ■ grass = (☐ short ■ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
■ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ■ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ■ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks		●				
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
■ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Fabbricati del centro storico a 10 - 20 metri di distanza dal sensore

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: non rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

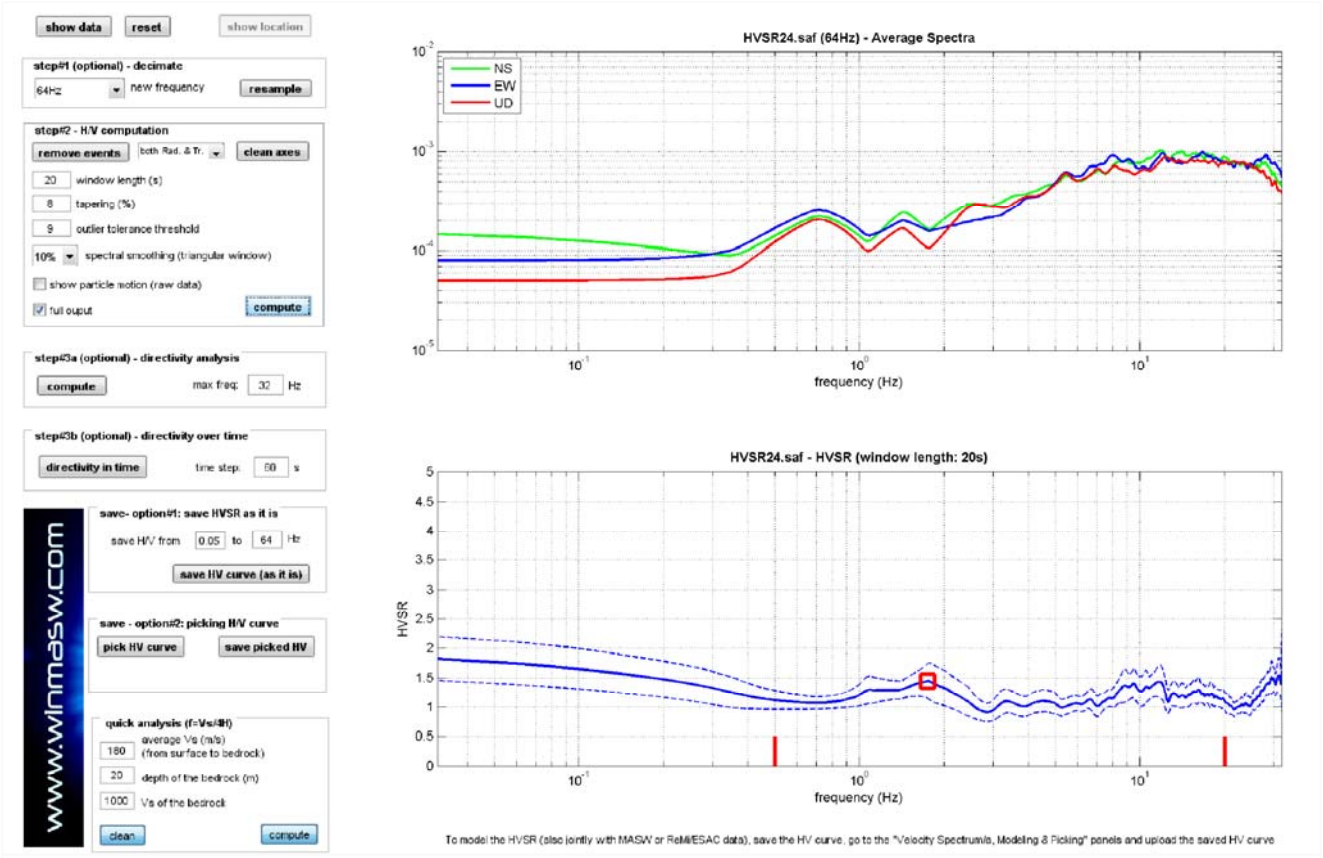
MISURA TIPO C

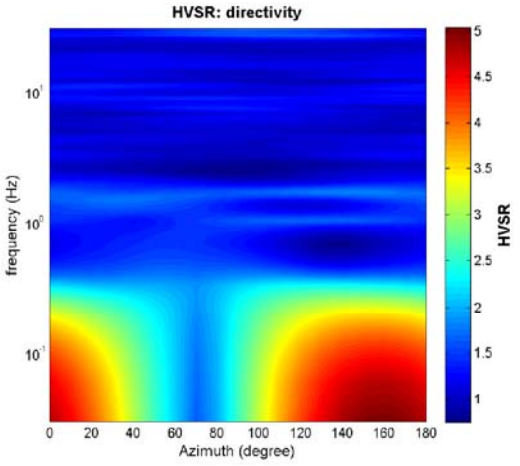
HVSR24

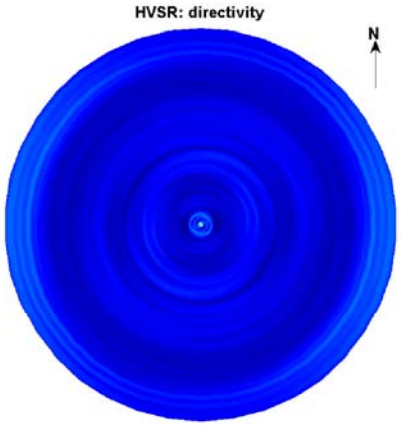
Peak frequency (Hz): 1.8 (±5.3)
Peak HVSR value: 1.4 (±0.3)

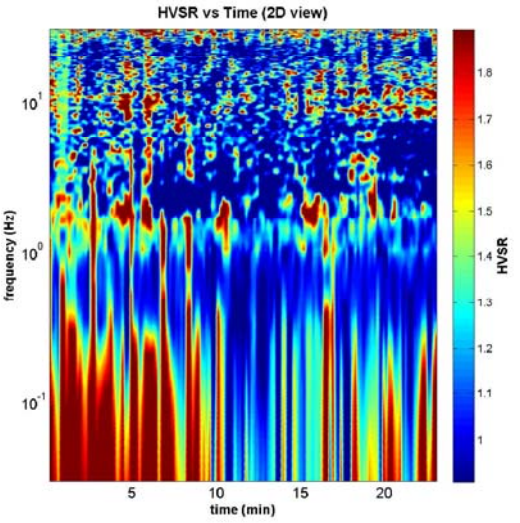
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.752 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 4870 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

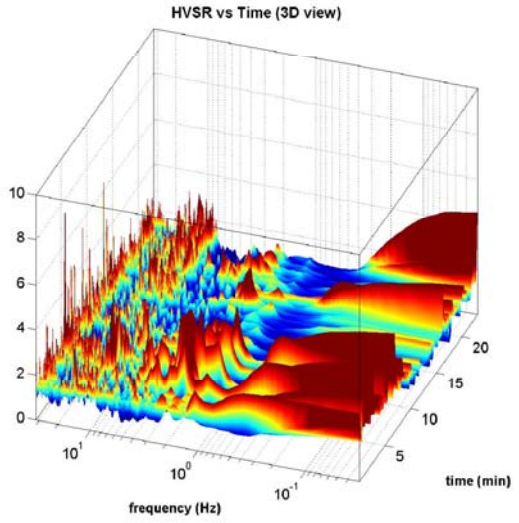
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.4 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.329 > 0.175 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.301 < 1.78 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20 window length (s)
8 tapering (%)
9 outlier tolerance threshold
10% spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq. 32 Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step: 60 s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from 0.05 to 64 Hz
save H/V curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f=Vs/4H)
180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
20 depth of the bedrock (m)
1000 Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR24.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR24.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrums, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR25

DATE 29.10.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783576	WGS84-UTM33N LONGITUDE 227869	ALTITUDE 382 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR25b_.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ■ none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ■ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ■ grass = (☐ short ■ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
■ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ■ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ■ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS

	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars			●			
trucks			●			
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
■ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Strada provinciale a 5 metri dal sensore

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

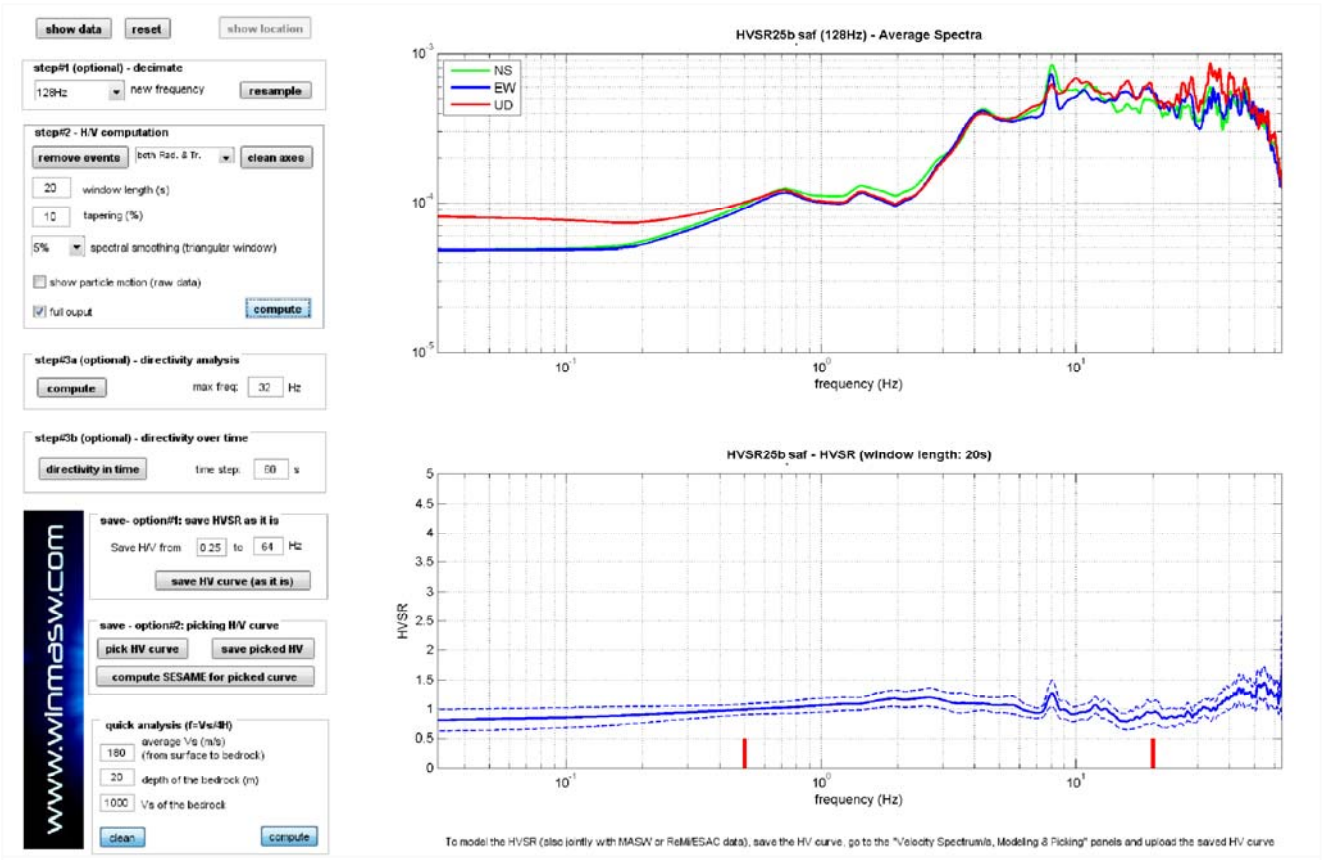
Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: non rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

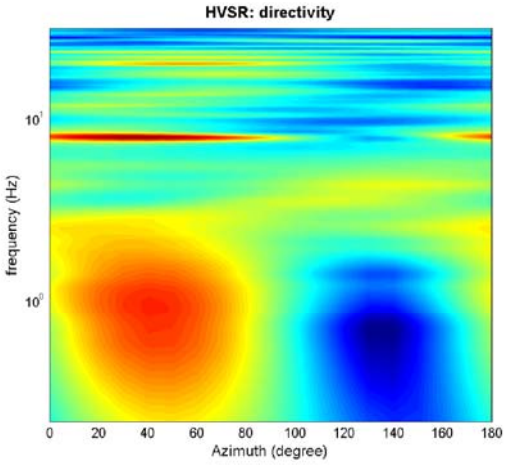
MISURA TIPO C

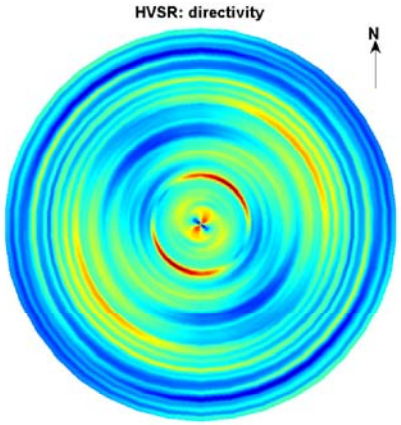
HVSR25
Peak frequency (Hz): 8.1 (±5.6)
Peak HVSR value: 1.3 (±0.2)

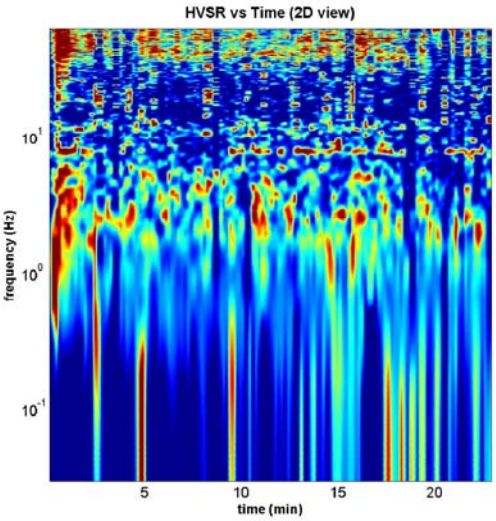
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 8.066 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 22263 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

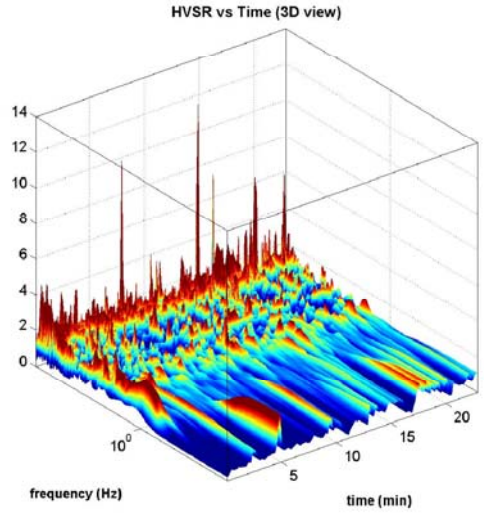
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.3 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.586 > 0.403 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.228 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
10
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f-Vs-#H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR25b saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR25b saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrums, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR26

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783717	WGS84-UTM33N LONGITUDE 227707	ALTITUDE 388,5 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR26.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND (●) none ( ) weak (5m/s) ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
RAIN (●) none ( ) weak ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: (●) earth (●) hard ( ) soft (●) grass = (●) short ( ) tall ( ) gravel ( ) sand ( ) rock
( ) asphalt ( ) cement ( ) concrete ( ) paved ( ) other _____
(●) dry soil ( ) wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ( ) no (●) yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ( ) none (●) scattered ( ) dense ( ) other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
(●) no ( ) yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

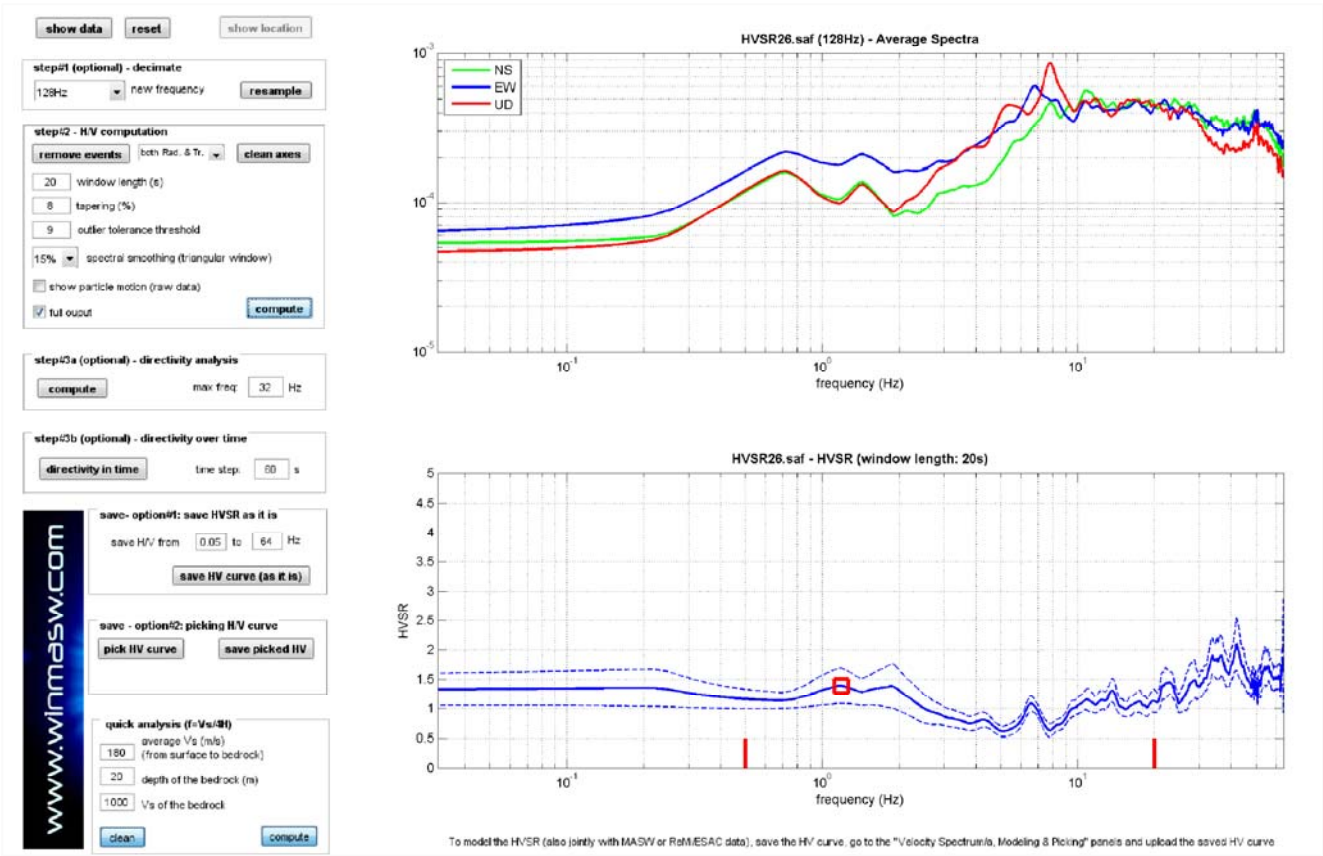
MISURA TIPO B2

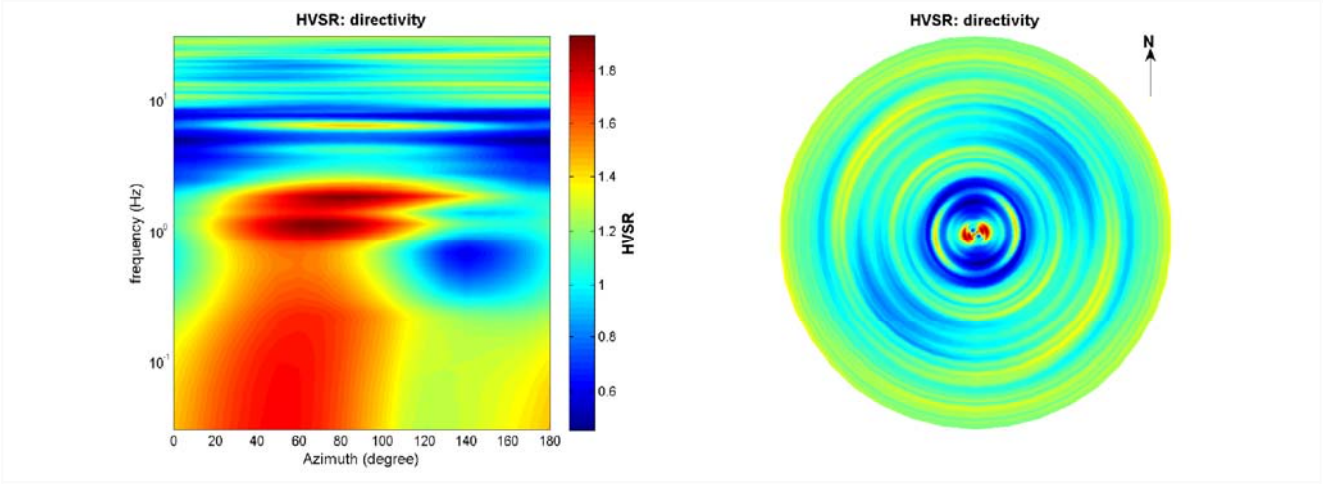
HVSR26

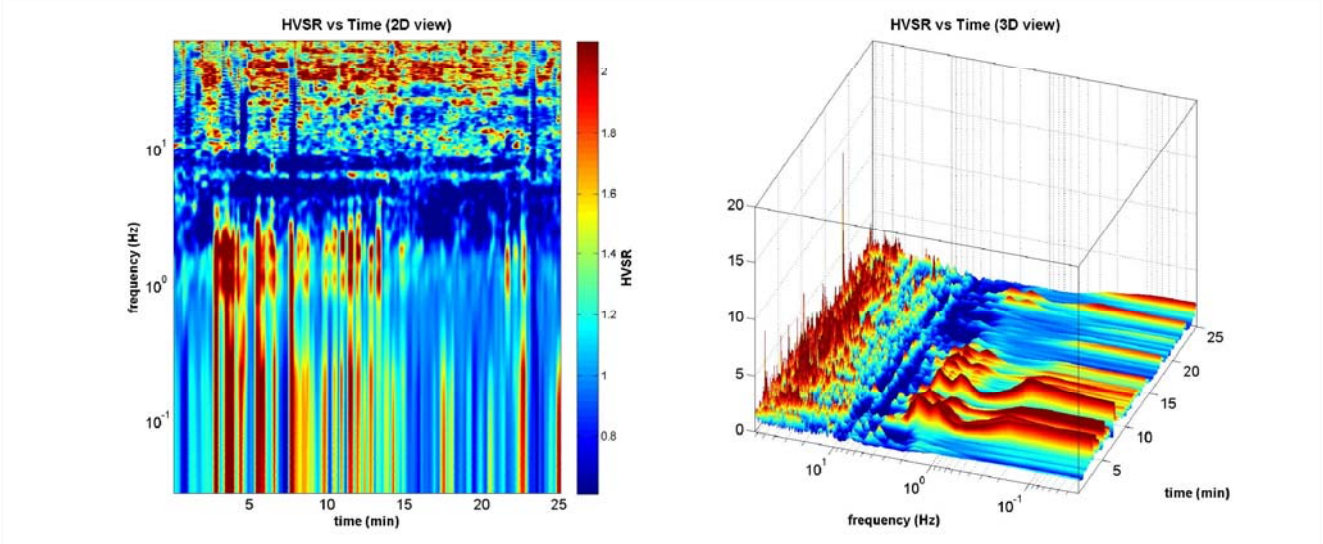
Peak frequency (Hz): 1.2 (±6.1)
Peak HVSR value: 1.4 (±0.3)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.188 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 3588 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 4.8Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.4 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.130 > 0.119 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.306 < 1.78 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
8
tapering (%)
9
outlier tolerance threshold
15%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from
0.05
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR26.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR26.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR27

DATE 29.10.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783770	WGS84-UTM33N LONGITUDE 227833	ALTITUDE 409 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR27b_.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ● none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ● none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ● grass = (● short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
● dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ● yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ● scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
● no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

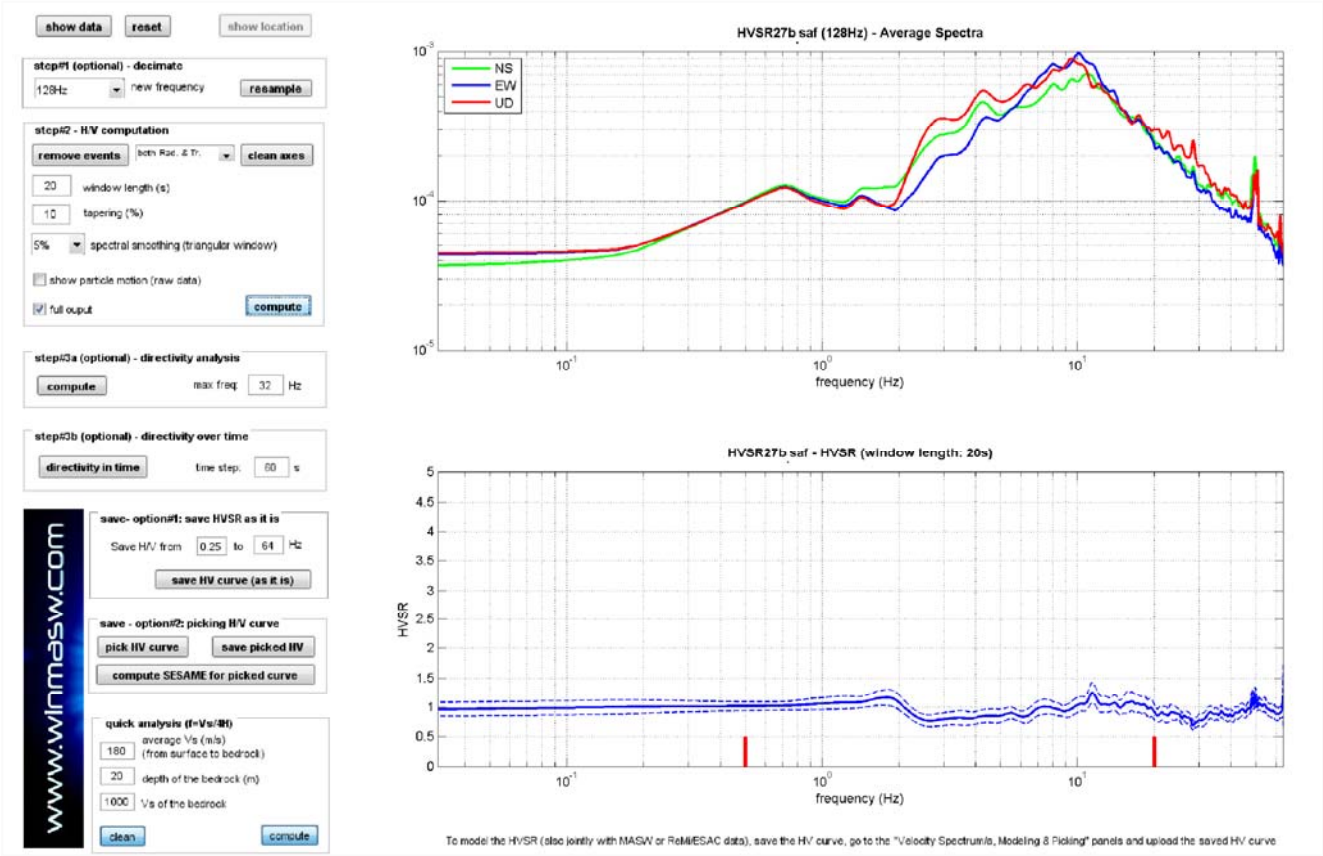
MISURA TIPO A2

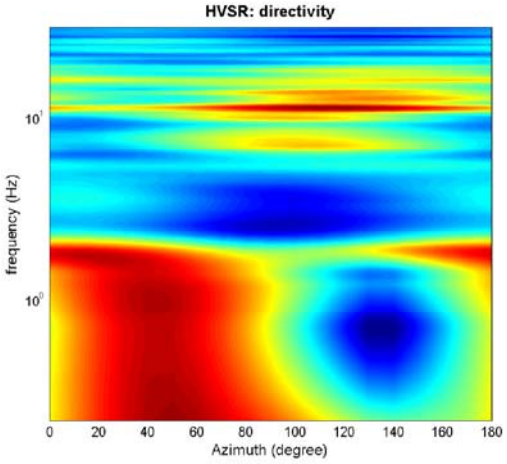
HVSR27

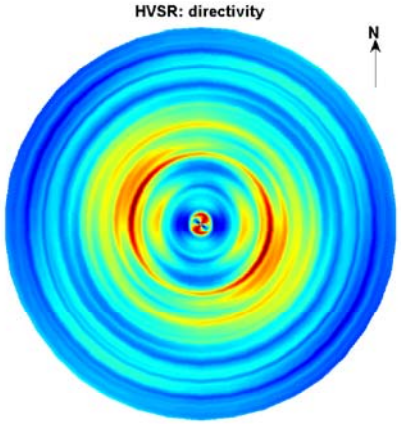
Peak frequency (Hz): 11.5 (±5.1)
Peak HVSR value: 1.2 (±0.2)

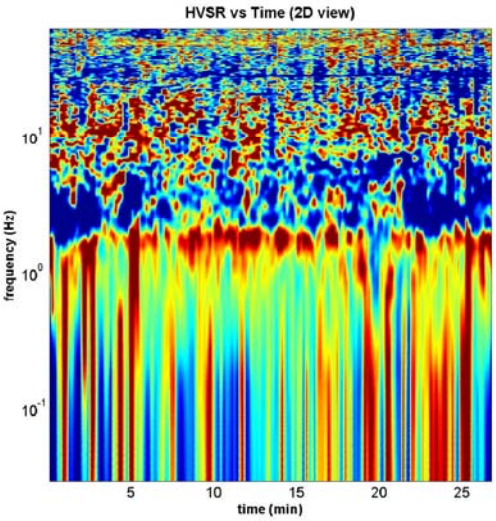
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 11.474 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 36947 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

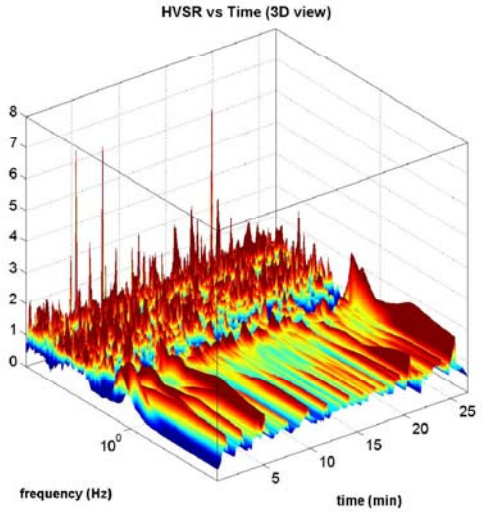
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.2 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.109 > 0.574 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.179 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
10
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full output
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR27b saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR27b saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR28

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783774	WGS84-UTM33N LONGITUDE 228062	ALTITUDE 389,8 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr28_ter.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS

WIND ☐ none ☑ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____

RAIN ☑ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____

Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE

☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☑ grass = (☐ short ☑ tall)

☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____

☐ dry soil ☑ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☑ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☑ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS

	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars			●			
trucks		●				
pedestrians		●				
other _____						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)

☑ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

Sensore a margine strada provinciale

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

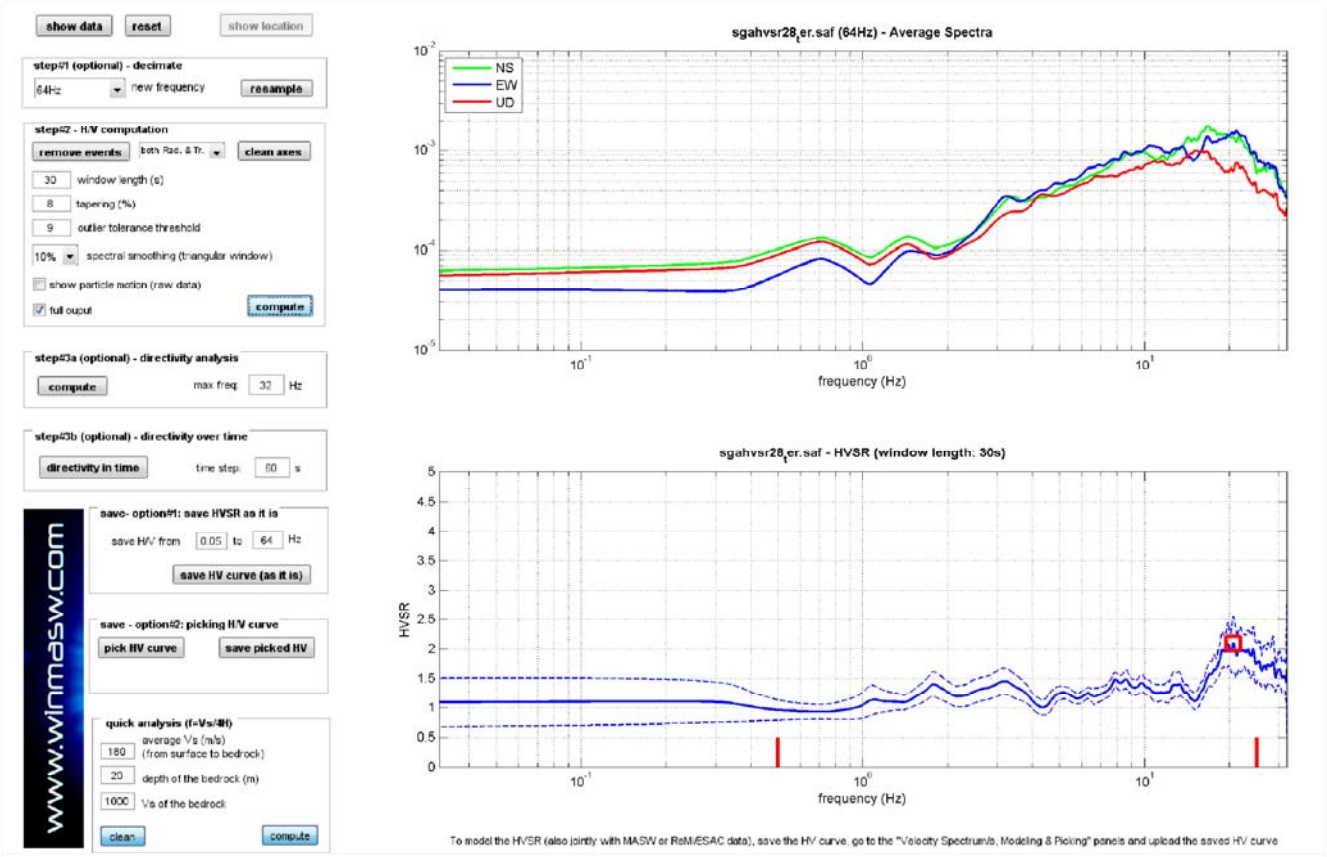
MISURA TIPO B1

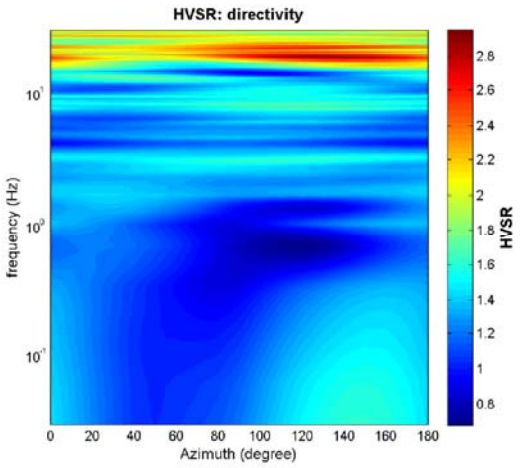
HVSR28

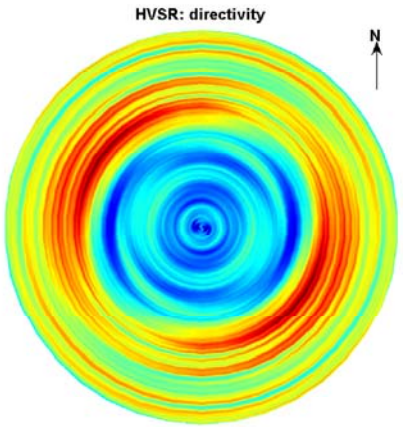
Peak frequency (Hz): 20.7 (±4.9)
Peak HVSR value: 2.1 (±0.5)

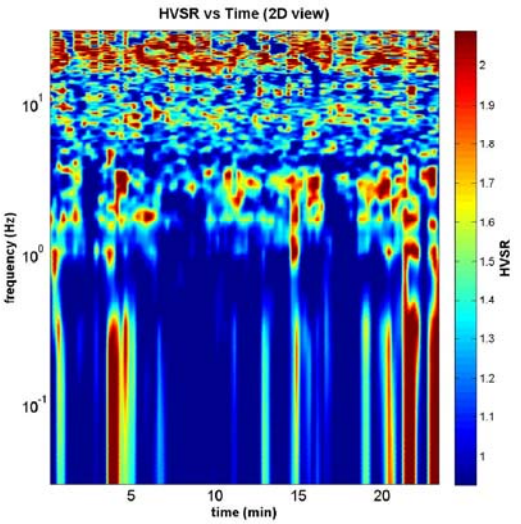
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 20.676 > 0.33333 (OK)
#2. [nc > 200]: 58308 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

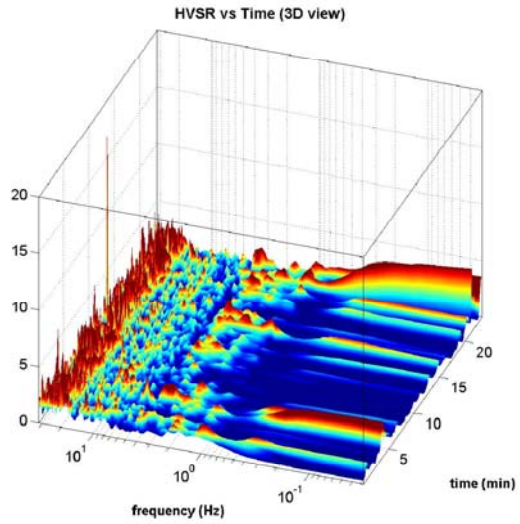
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 6.7Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.1 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.939 > 1.034 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.457 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rec. & Tr.
clean axes
30 window length (s)
8 tapering (%)
9 outlier tolerance threshold
10% spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq 32 Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step: 60 s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f=Vs/4H)
180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
20 depth of the bedrock (m)
1000 Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr28_er.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr28_er.saf - HVSR (window length: 30s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR29

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783857	WGS84-UTM33N LONGITUDE 228052	ALTITUDE 407,2 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr29_ter.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☒ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ☒ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☒ grass = (☒ short ☐ tall) ; ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ; ☐ dry soil ☒ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☒ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ☒ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☒ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Olivi

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

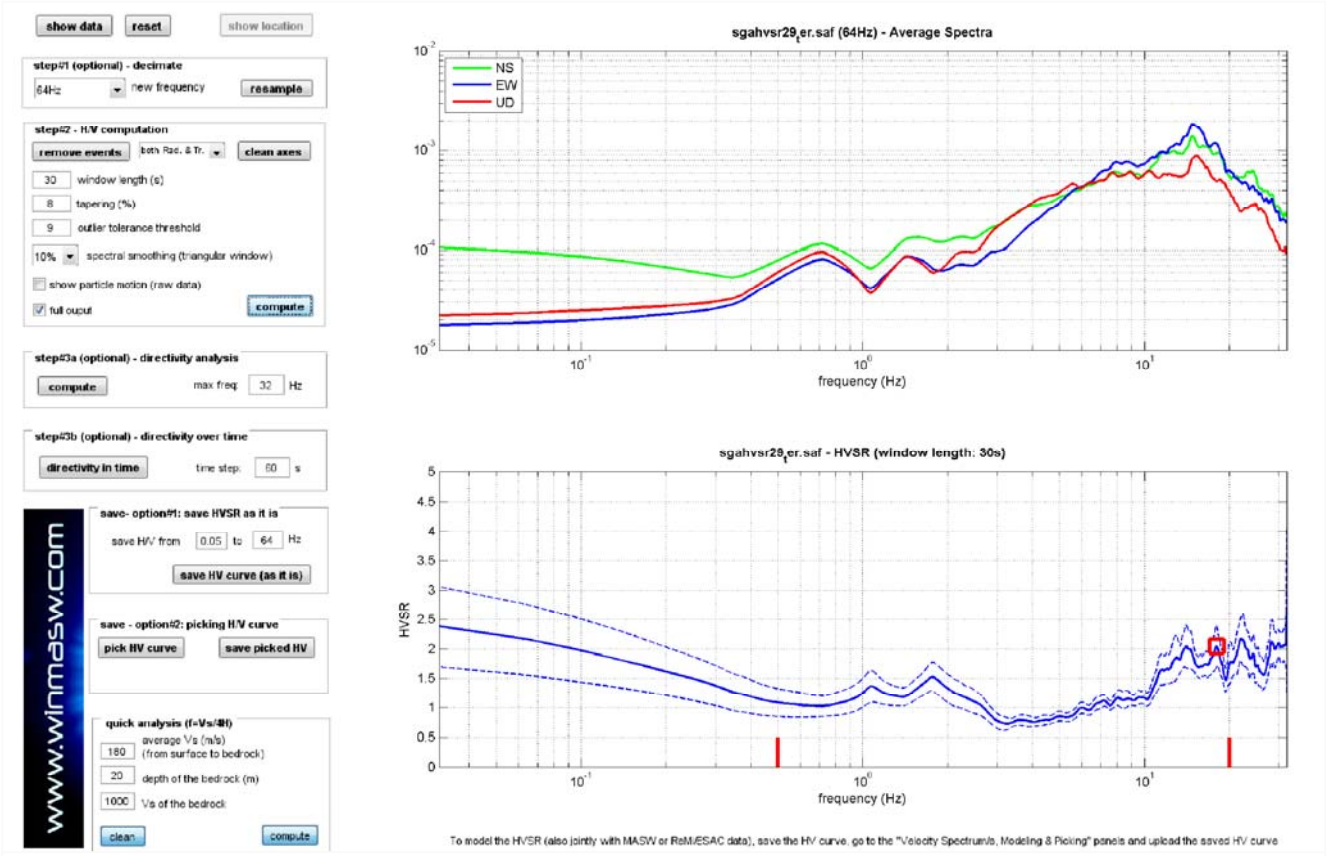
MISURA TIPO C

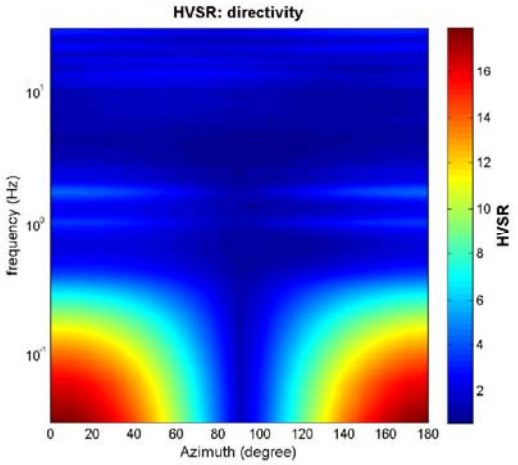
HVSR29

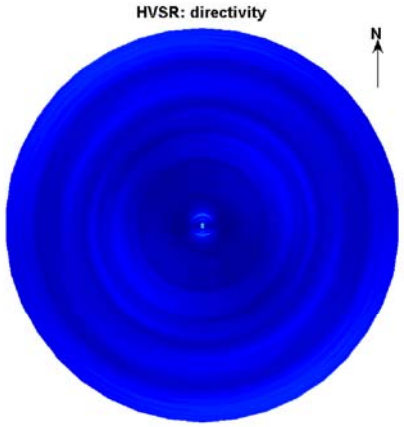
Peak frequency (Hz): 18.0 (±3.5)
Peak HVSR value: 2.0 (±0.3)

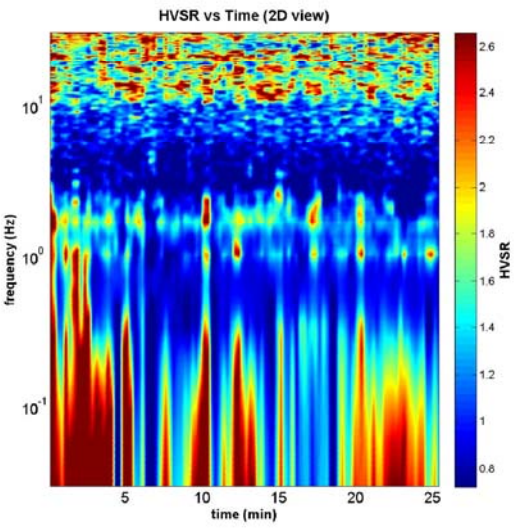
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 18.018 > 0.33333 (OK)
#2. [nc > 200]: 55134 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

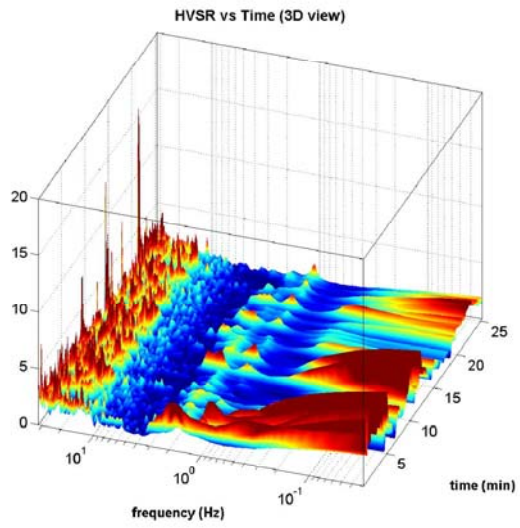
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 4.5Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.0 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.541 > 0.901 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.347 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rac. & Tr.
clean axes
30 window length (s)
8 tapering (%)
9 outlier tolerance threshold
10% spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq 32 Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step: 60 s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f=Vs/4H)
180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
20 depth of the bedrock (m)
1000 Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr29_er.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr29_er.saf - HVSR (window length: 30s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR30

DATE 19.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783969	WGS84-UTM33N LONGITUDE 228236	ALTITUDE 398 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME sgahvsr30_bis.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☑ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ☑ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☑ grass = (☑ short ☐ tall) ; ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ; ☐ dry soil ☑ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☑ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ☑ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians	●					
other _____						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☑ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Olivi

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

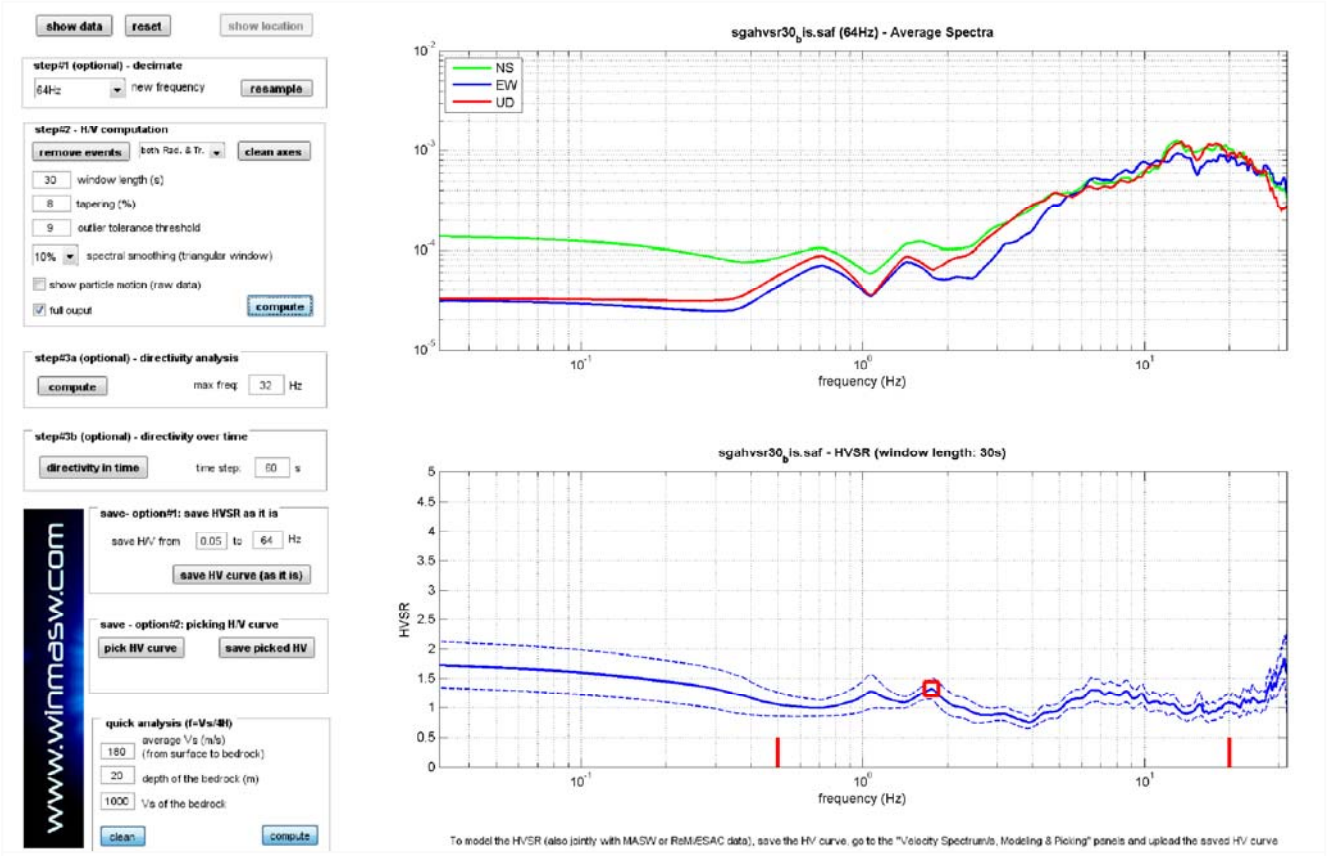
MISURA TIPO B2

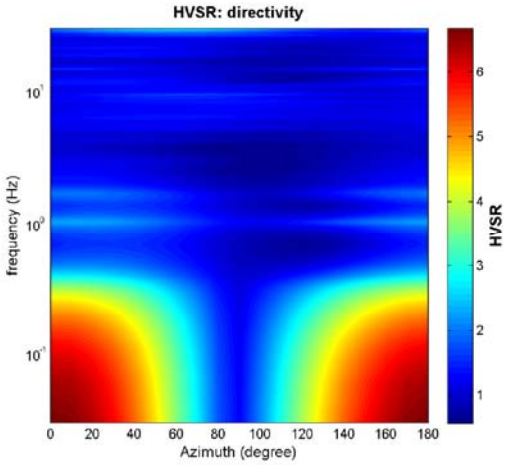
HVSR30

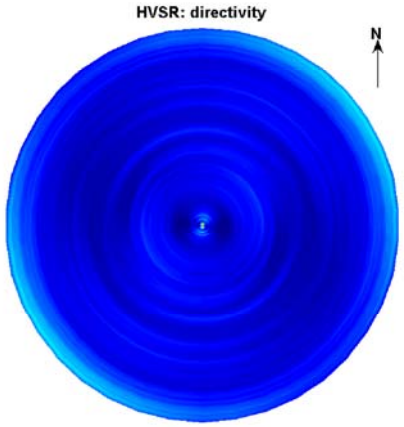
Peak frequency (Hz): 1.8 (±5.8)
Peak HVSR value: 1.3 (±0.2)

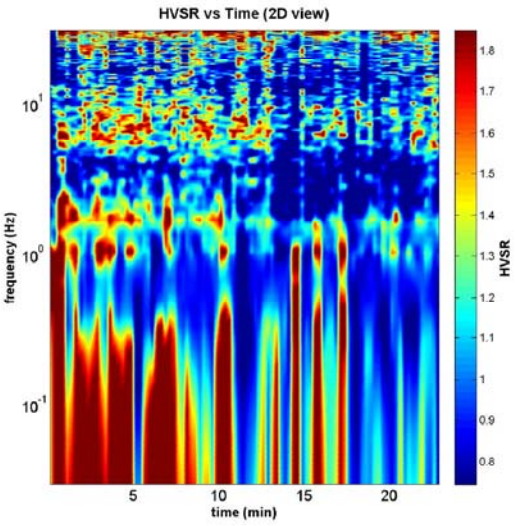
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.752 > 0.33333 (OK)
#2. [nc > 200]: 4835 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

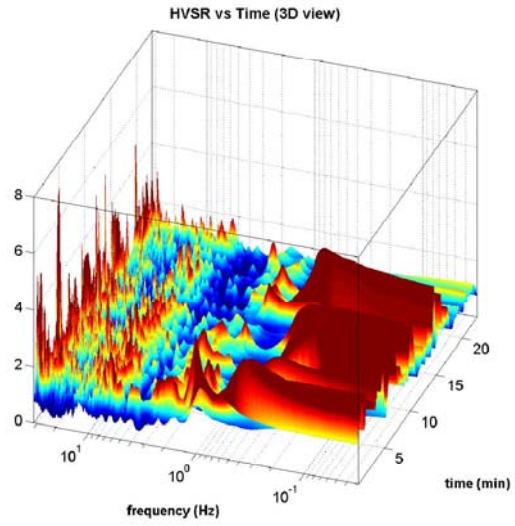
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.3 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.752 > 0.175 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.181 < 1.78 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rec. & Tr.
clean axes
30 window length (s)
8 tapering (%)
9 outlier tolerance threshold
10% spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq 32 Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step 60 s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f=Vs/4H)
180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
20 depth of the bedrock (m)
1000 Vs of the bedrock
clean
compute
sgahvsr30_b_is.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
sgahvsr30_b_is.saf - HVSR (window length: 30s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR31

DATE 03.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4784061	WGS84-UTM33N LONGITUDE 228213	ALTITUDE 403,8 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR31.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ◉ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ◉ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ◉ earth (☐ hard ◉ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☐ grass (☐ short ☐ tall) ; ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ; ◉ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ◉ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ◉ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars			◉			
trucks		◉				
pedestrians	◉					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ◉ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Lecci di altezza tra 5 e 10 metri

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

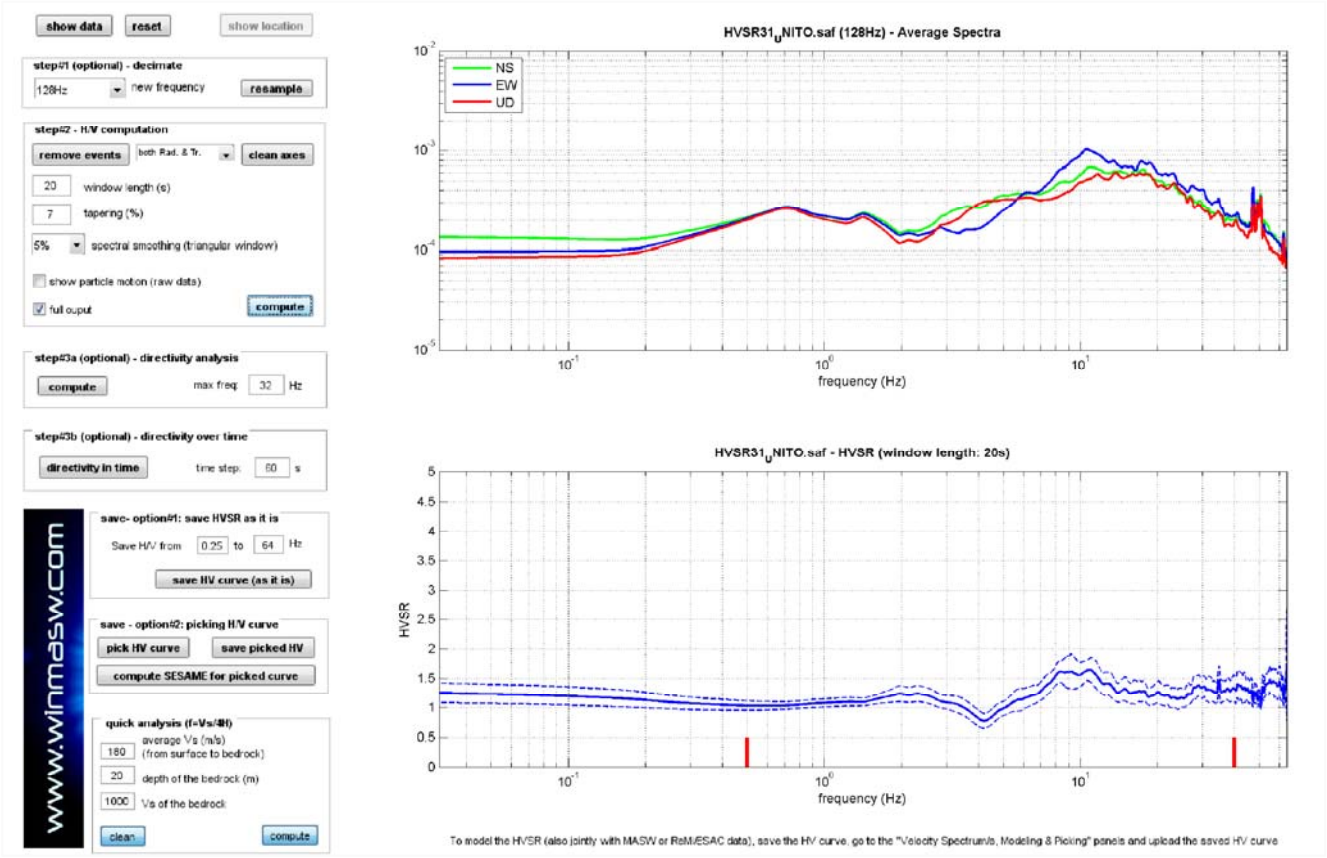
Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

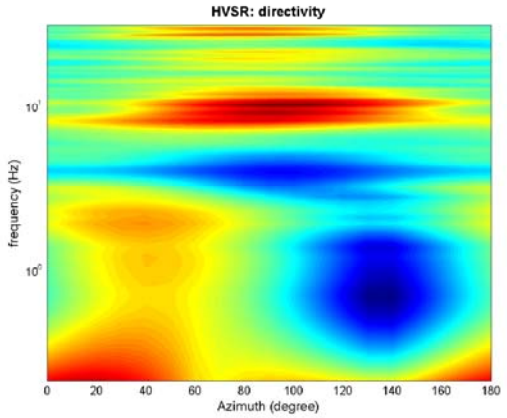
MISURA TIPO B2

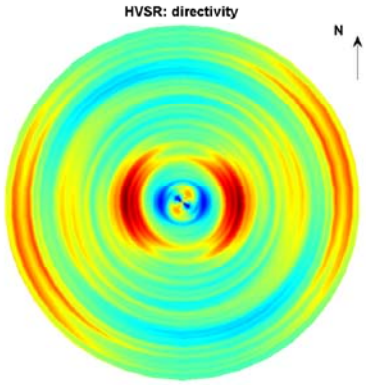
HVSR31
Peak frequency (Hz): 10.9 (±11.0)
Peak HVSR value: 1.6 (±0.2)

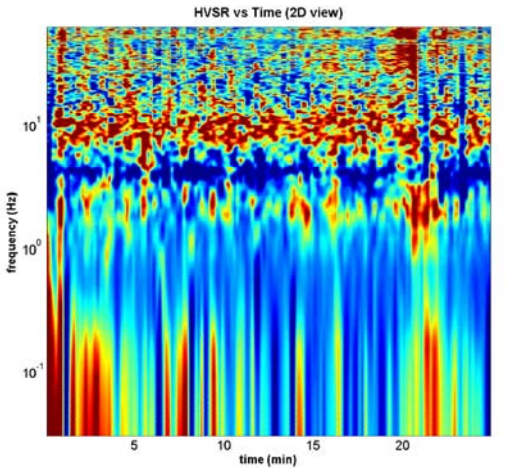
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 10.943 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 32829 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

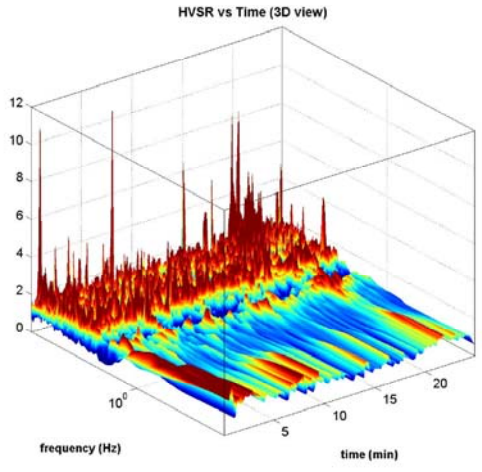
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 2.8Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.6 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 10.959 > 0.547 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.200 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
180
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR31_UNITO.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR31_UNITO.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR32

DATE 02.12.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4784185	WGS84-UTM33N LONGITUDE 228113	ALTITUDE 386,2 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR_32.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☒ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; RAIN ☒ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____ ; Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☒ earth (☐ hard ☒ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☐ grass = (☐ short ☐ tall) ; ☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____ ; ☒ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☒ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☒ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) ☒ no ☐ yes, type _____

NEAREBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

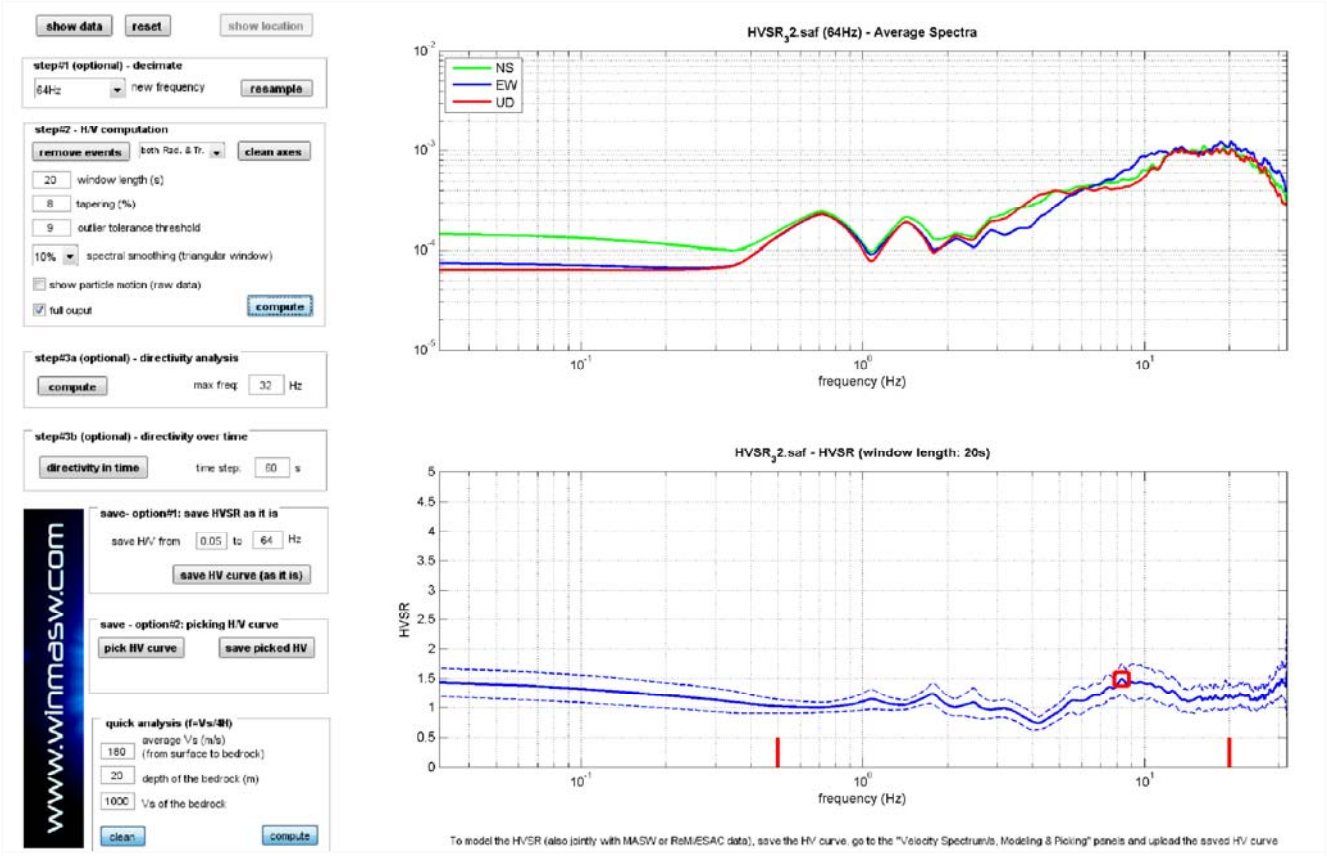
Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

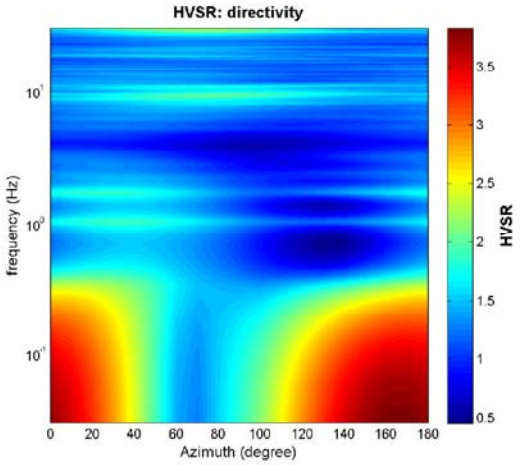
MISURA TIPO B1

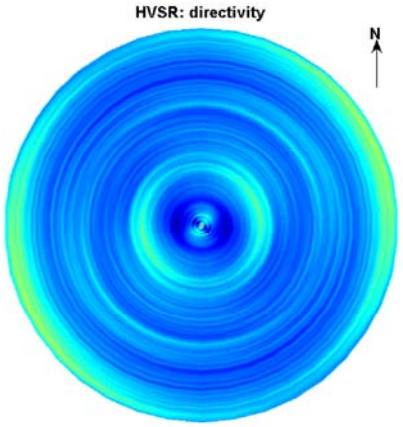
HVSR32
Peak frequency (Hz): 8.3 (±4.8)
Peak HVSR value: 1.5 (±0.3)

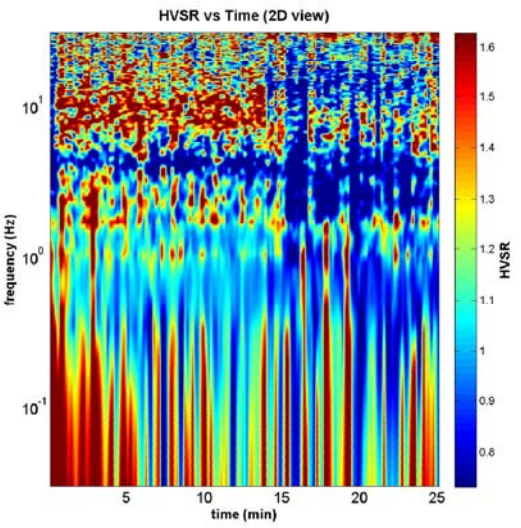
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 8.289 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 25034 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

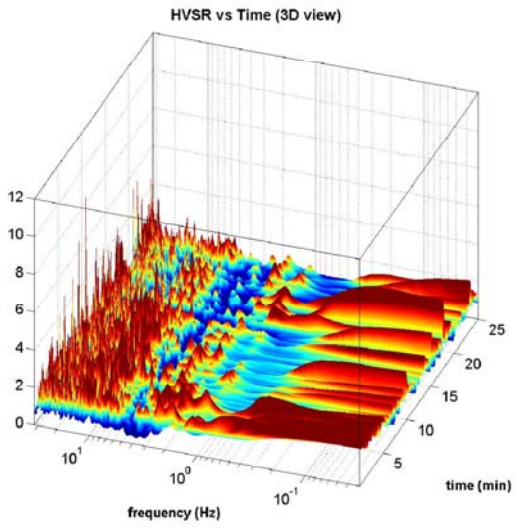
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 4.1Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.5 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.760 > 0.414 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.256 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
64Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rac. & Tr.
clean axes
20 window length (s)
8 tapering (%)
9 outlier tolerance threshold
10% spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq 32 Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step 60 s
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f=Vs/4H)
180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
20 depth of the bedrock (m)
1000 Vs of the bedrock
clean
compute
www.winmasw.com
HVSR3_2.saf (64Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR3_2.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR33

DATE 29.10.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4783986	WGS84-UTM33N LONGITUDE 227788	ALTITUDE 392 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR33b_.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND [x] none [ ] weak (5m/s) [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; RAIN [x] none [ ] weak [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; Temperature (approx): ____ Remarks ____

GROUND TYPE: [ ] earth ([ ] hard [ ] soft) [ ] gravel [ ] sand [ ] rock [x] grass = ([x] short [ ] tall) ; [ ] asphalt [ ] cement [ ] concrete [ ] paved [ ] other ____ ; [x] dry soil [ ] wet soil Remarks ____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING [ ] no [x] yes, type Infissione

BUILDING DENSITY [x] none [ ] scattered [ ] dense [ ] other, type ____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) [x] no [ ] yes, type ____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

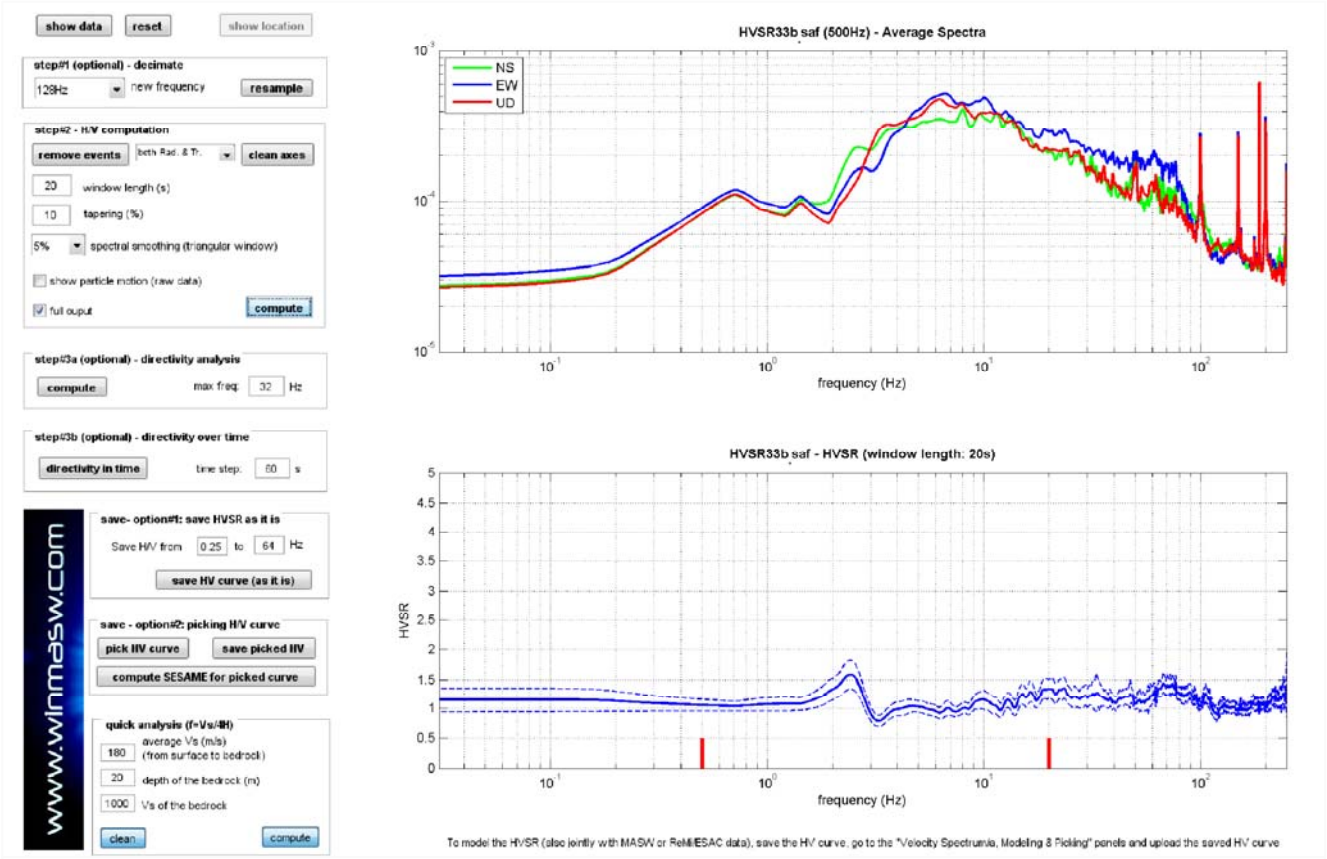
Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

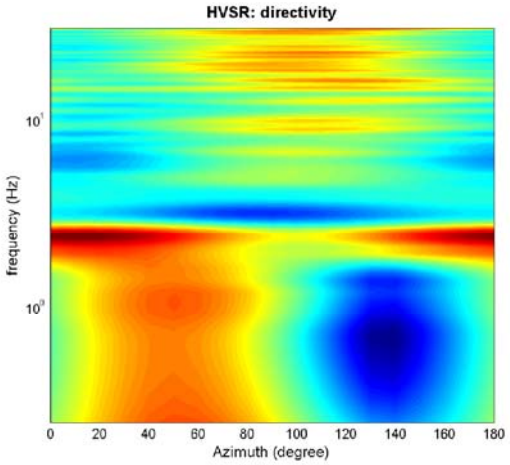
MISURA TIPO B1

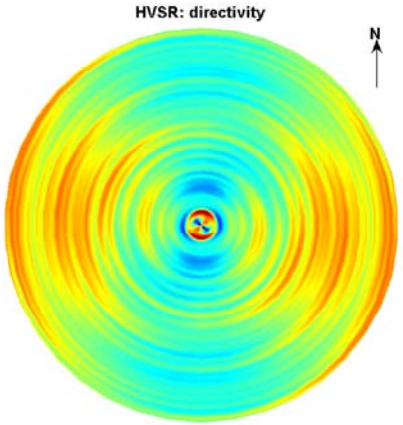
HVSR33
Peak frequency (Hz): 2.5 (±6.9)
Peak HVSR value: 1.6 (±0.2)

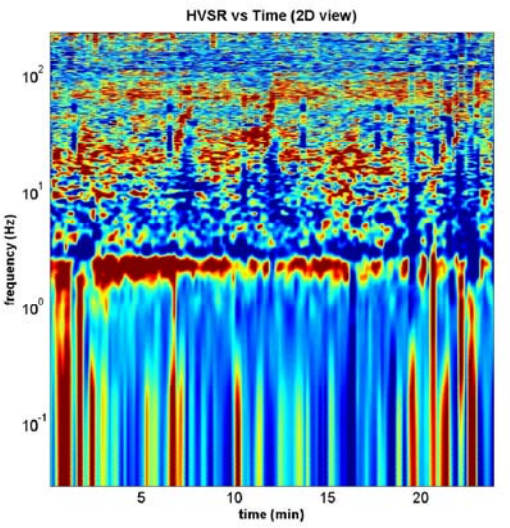
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 2.472 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 7120 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

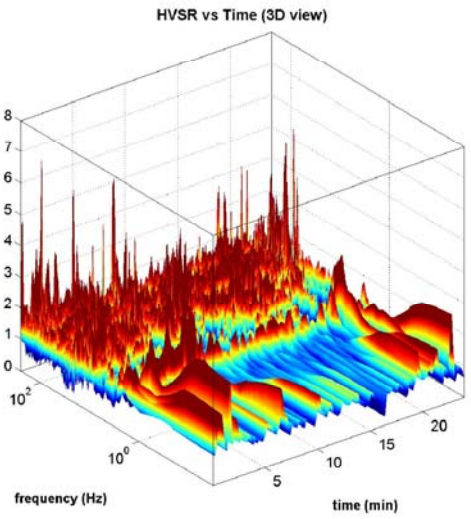
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 2.5Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.6 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.920 > 0.124 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.248 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
10
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR33b saf (500Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR33b saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMiESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR34

DATE 04.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4784083	WGS84-UTM33N LONGITUDE 227765	ALTITUDE 390,5 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR34b_.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND [x] none [ ] weak (5m/s) [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; RAIN [x] none [ ] weak [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; Temperature (approx): ____ Remarks ____

GROUND TYPE: [ ] earth ([ ] hard [ ] soft) [ ] gravel [ ] sand [ ] rock [x] grass = ([x] short [ ] tall); [ ] asphalt [ ] cement [ ] concrete [ ] paved [ ] other ____; [x] dry soil [ ] wet soil Remarks ____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING [ ] no [x] yes, type Infissione

BUILDING DENSITY [x] none [ ] scattered [ ] dense [ ] other, type ____

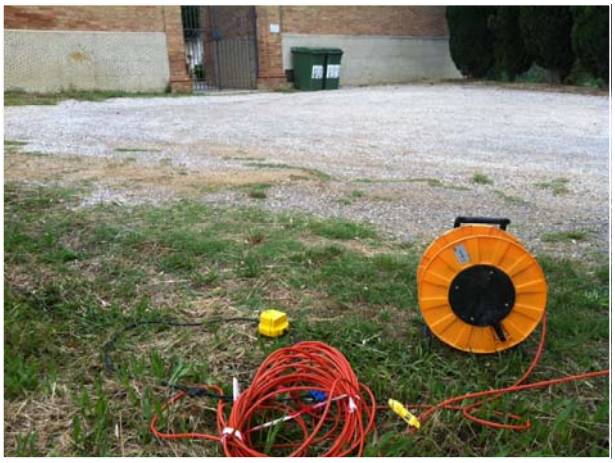
TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) [x] no [ ] yes, type ____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Cimitero a 20 metri

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)



Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

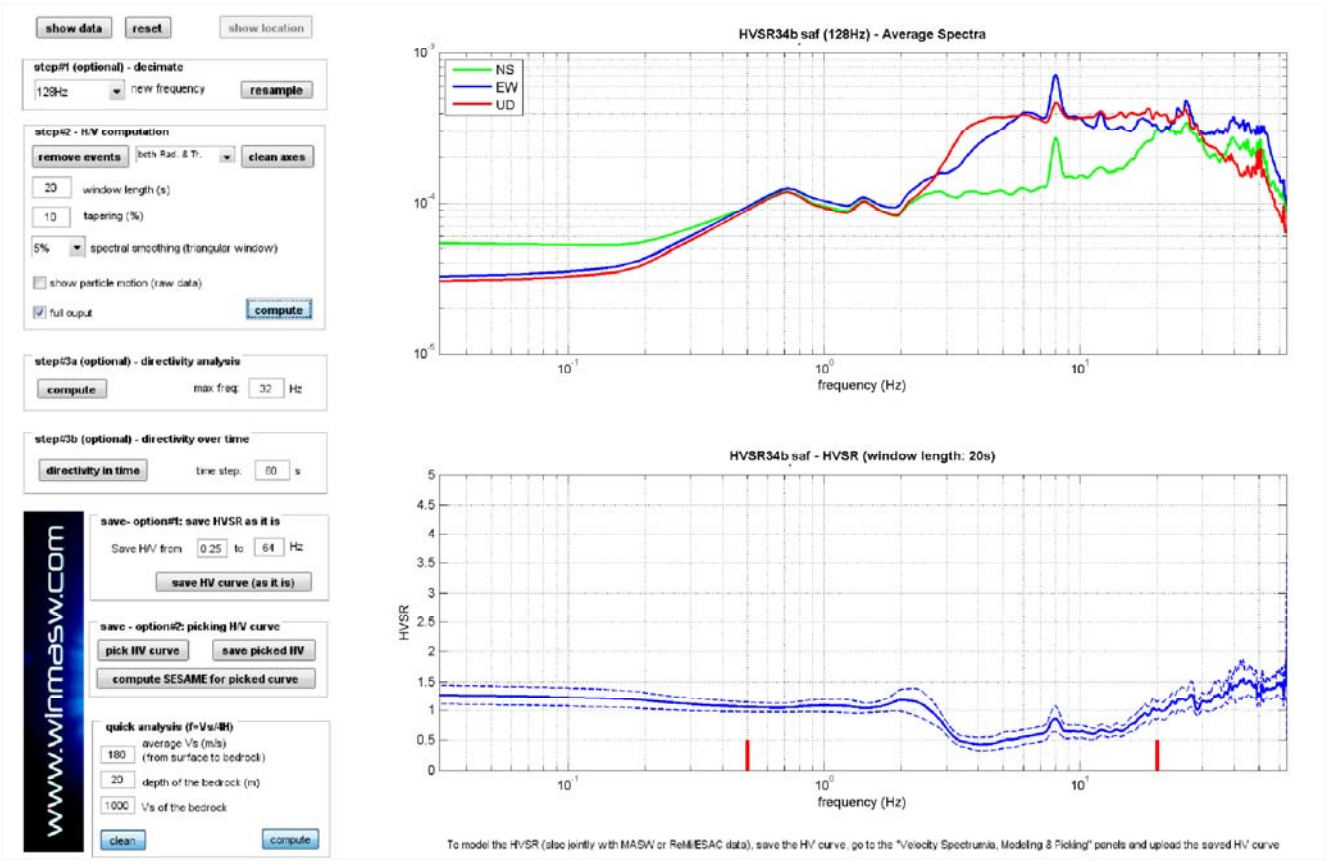
MISURA TIPO B2

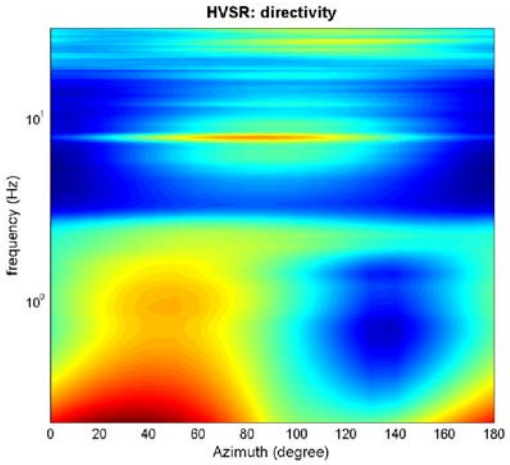
HVSR34

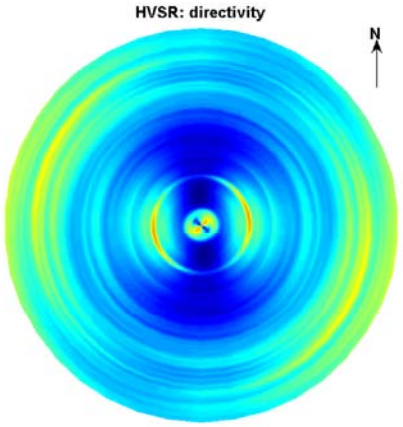
Peak frequency (Hz): 2.1 (±8.3)
Peak HVSR value: 1.2 (±0.2)

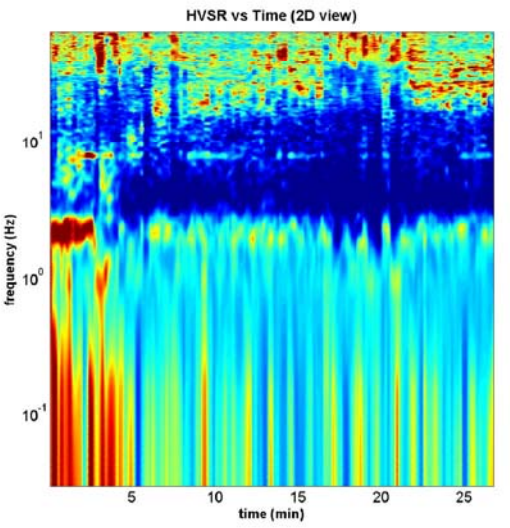
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 2.064 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 6644 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

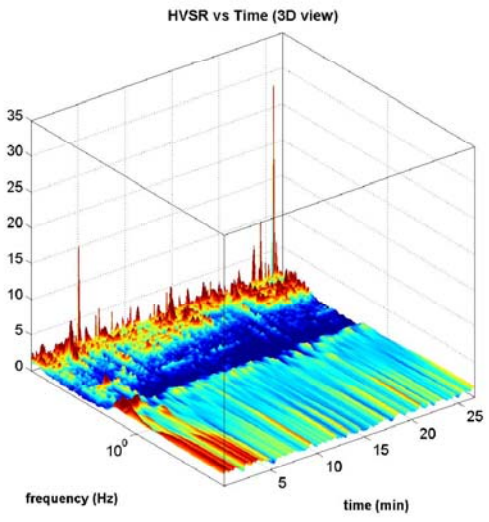
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 2.1Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.2 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 8.252 > 0.103 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.203 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
10
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f-Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR34b saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR34b saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMiESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR35

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4782592	WGS84-UTM33N LONGITUDE 220780	ALTITUDE 284,5 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR35.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND [x] none [ ] weak (5m/s) [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; RAIN [x] none [ ] weak [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; Temperature (approx): ____ Remarks ____

GROUND TYPE: [ ] earth ([ ] hard [ ] soft) [ ] gravel [x] sand [ ] rock [ ] grass = ([ ] short [ ] tall) ; [ ] asphalt [ ] cement [ ] concrete [ ] paved [ ] other ____ ; [x] dry soil [ ] wet soil Remarks ____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING [ ] no [x] yes, type Infissione

BUILDING DENSITY [ ] none [x] scattered [ ] dense [ ] other, type ____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		x				
trucks	x					
pedestrians		x				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) [x] no [ ] yes, type ____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

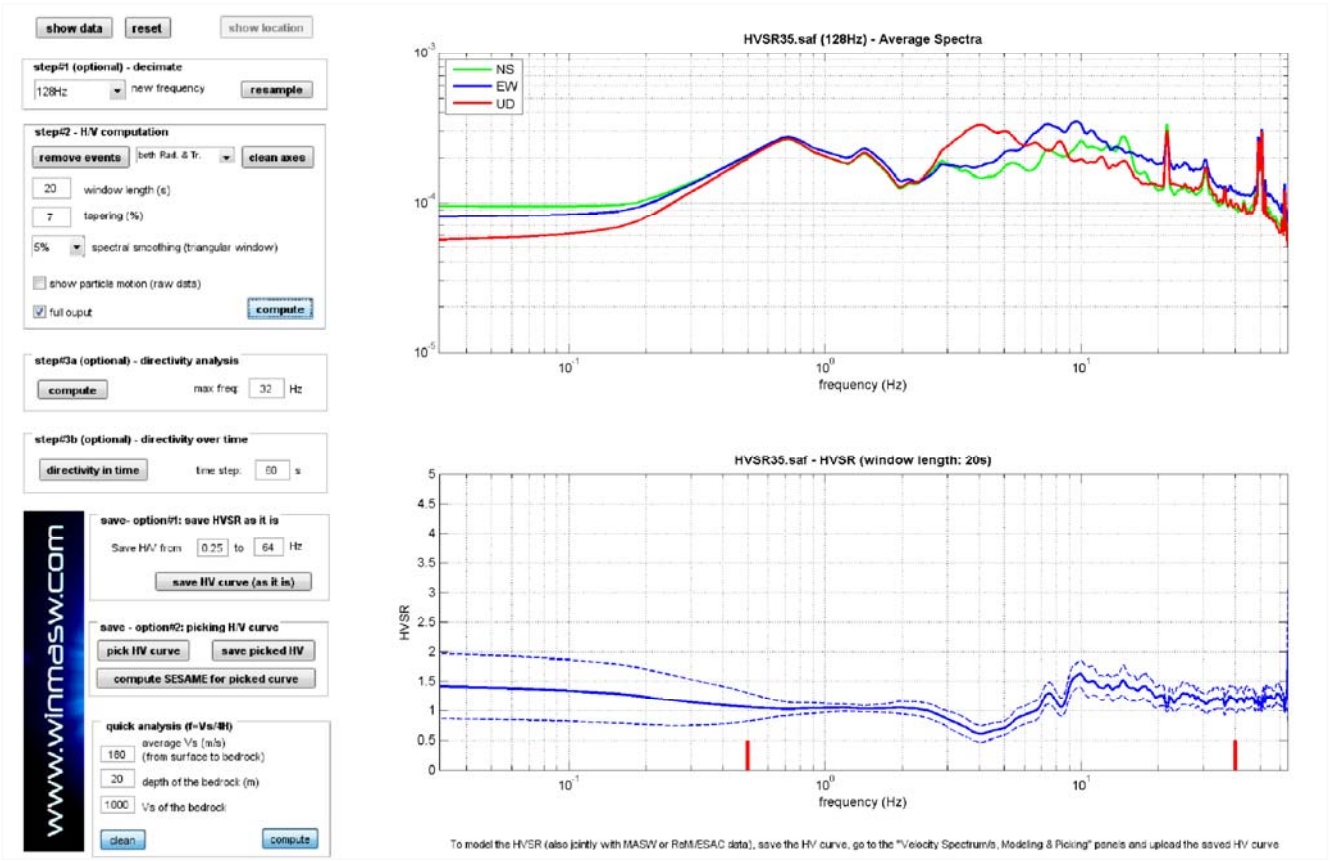
MISURA TIPO B2

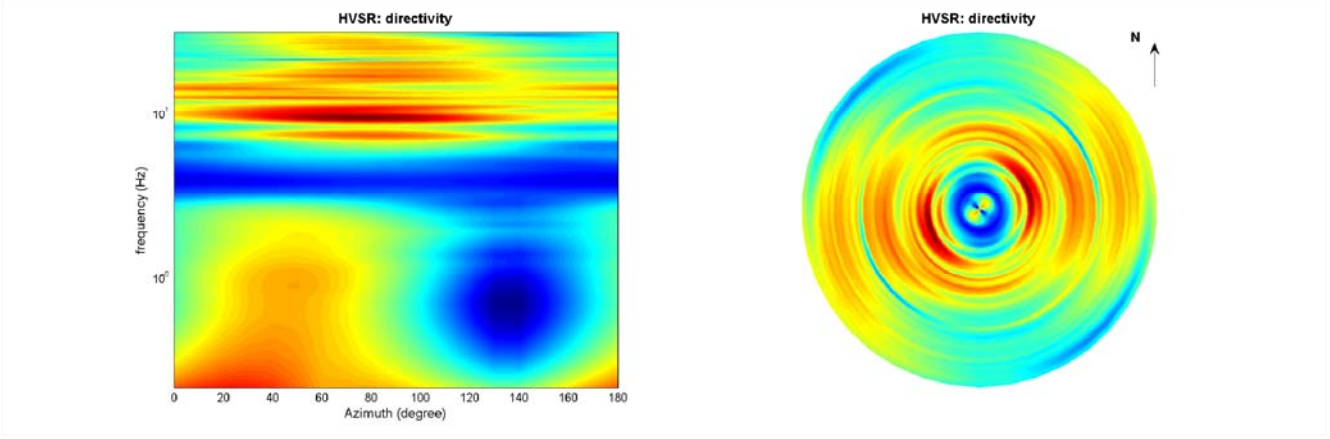
HVSR35

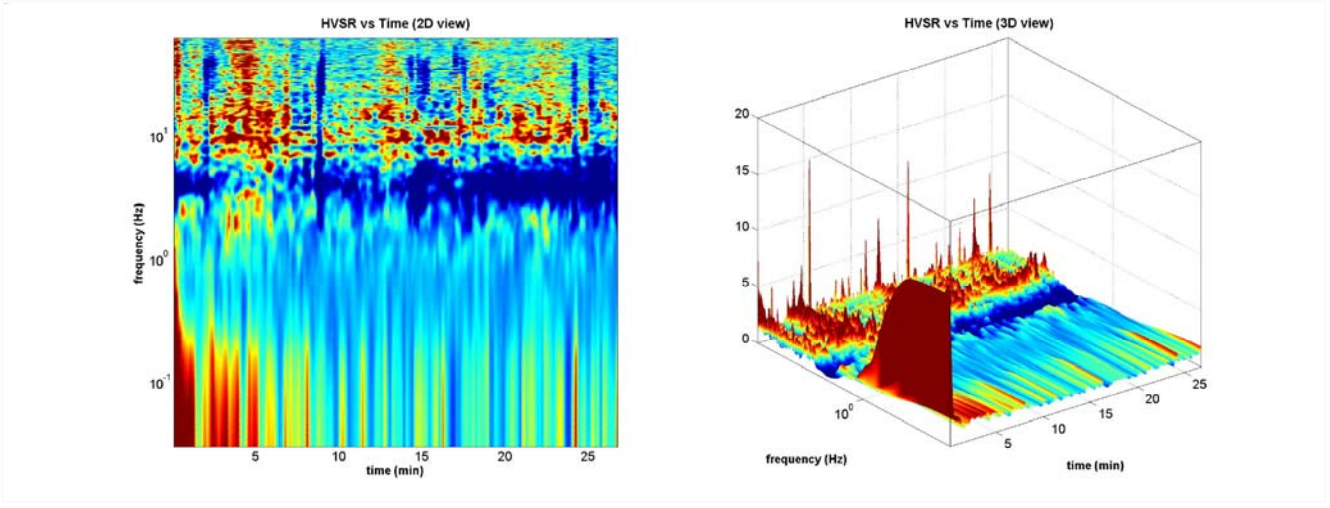
Peak frequency (Hz): 9.9 (±7.8)
Peak HVSR value: 1.6 (±0.2)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 9.942 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 32014 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 2.5Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.6 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 7.796 > 0.497 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.232 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq:
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from:
0.25
to
64
Hz
save H/V curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick H/V curve
save picked H/V
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR35.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR35.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR36

DATE 24.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4782656	WGS84-UTM33N LONGITUDE 220862	ALTITUDE 289,6 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR36.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes / seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND [x] none [ ] weak (5m/s) [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; RAIN [x] none [ ] weak [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; Temperature (approx): ____ Remarks ____

GROUND TYPE: [ ] earth ([ ] hard [ ] soft) [ ] gravel [ ] sand [ ] rock [x] grass = ([x] short [ ] tall) ; [ ] asphalt [ ] cement [ ] concrete [ ] paved [ ] other ____ ; [x] dry soil [ ] wet soil Remarks ____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING [ ] no [x] yes, type Infissione

BUILDING DENSITY [ ] none [x] scattered [ ] dense [ ] other, type ____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) [x] no [ ] yes, type ____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Fabbricati di 2/3 piani e cipressi a 12 - 15 metri di distanza

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: non rispettata
Plausibilità fisica: non rispettata
Robustezza statistica: non rispettata

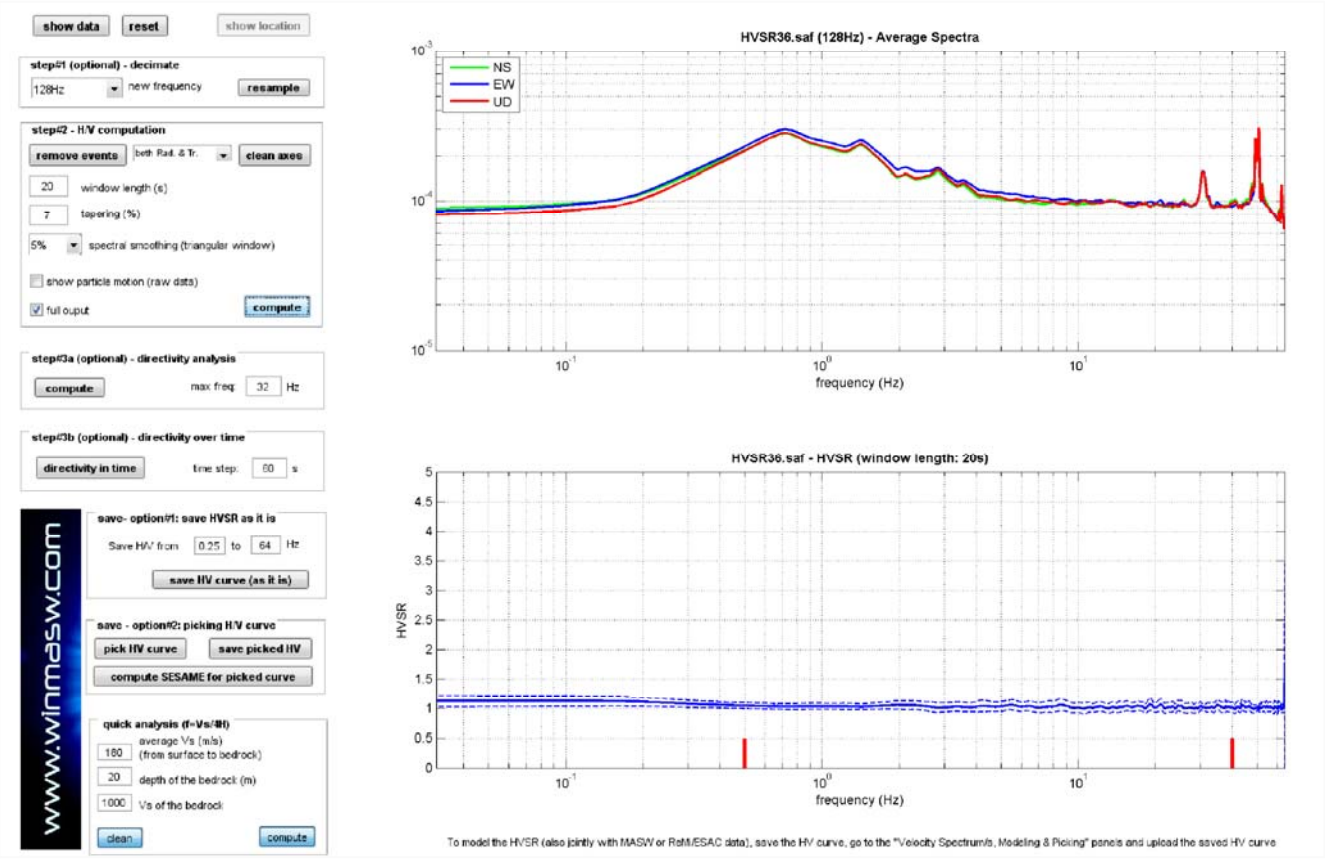
MISURA TIPO A2

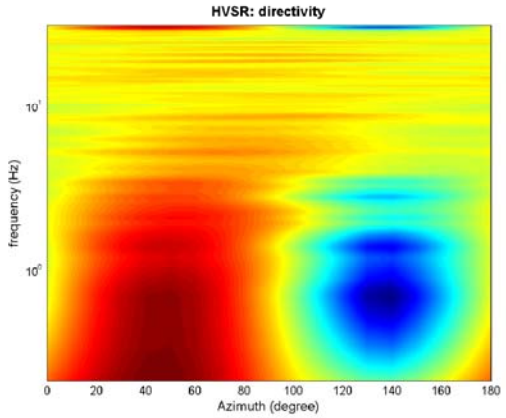
HVSR36

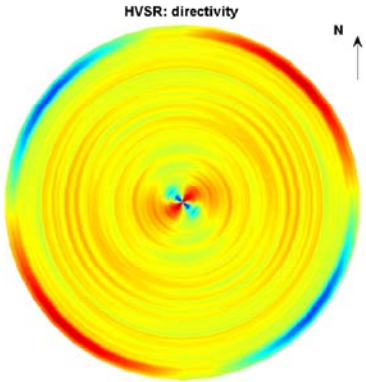
Peak frequency (Hz): 19.2 (±11.4)
Peak HVSR value: 1.1 (±0.1)

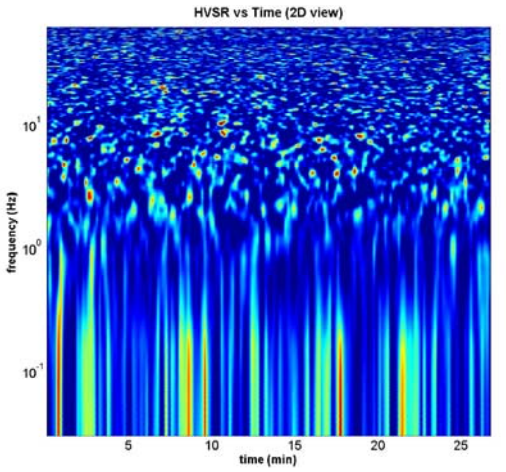
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 19.197 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 61814 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

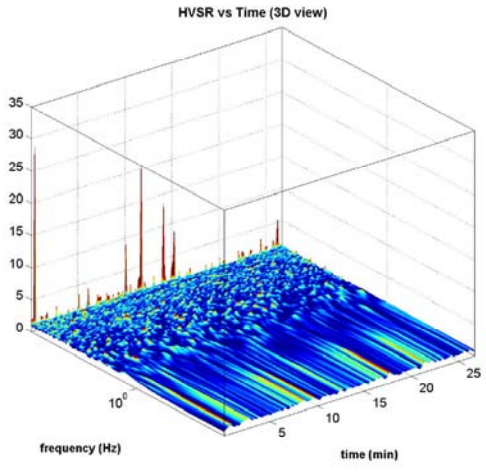
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.1 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 11.390 > 0.960 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.106 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR36.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR36.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR37

DATE 03.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4782620	WGS84-UTM33N LONGITUDE 220729	ALTITUDE 281,8 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR37.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☐ weak (5m/s) ☑ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ☑ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☑ gravel ☐ sand ☐ rock ☐ grass (☐ short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
☑ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☑ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ☑ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
☑ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Fabbricati di 2 - 3 piani in corrispondenza del punto di misura

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

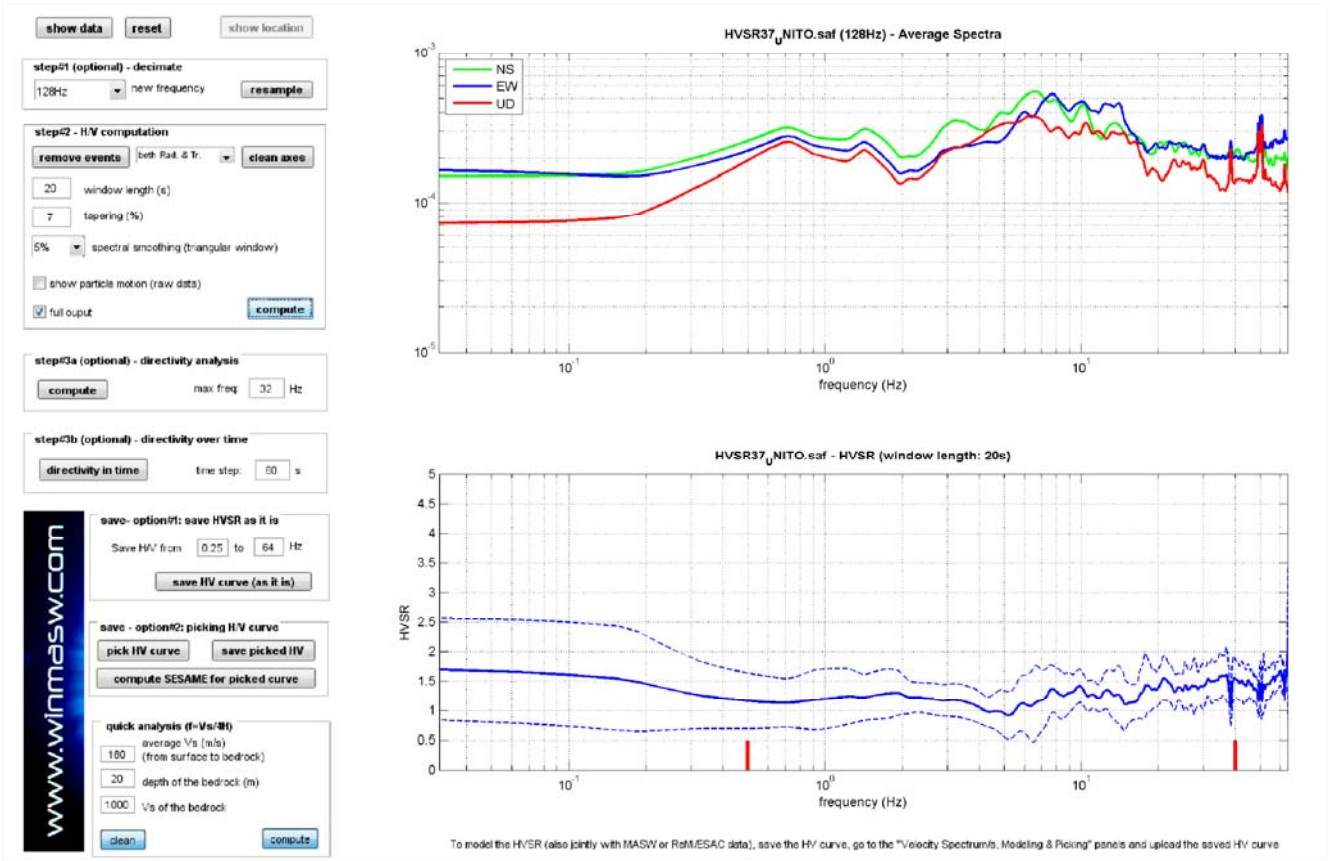
MISURA TIPO B2

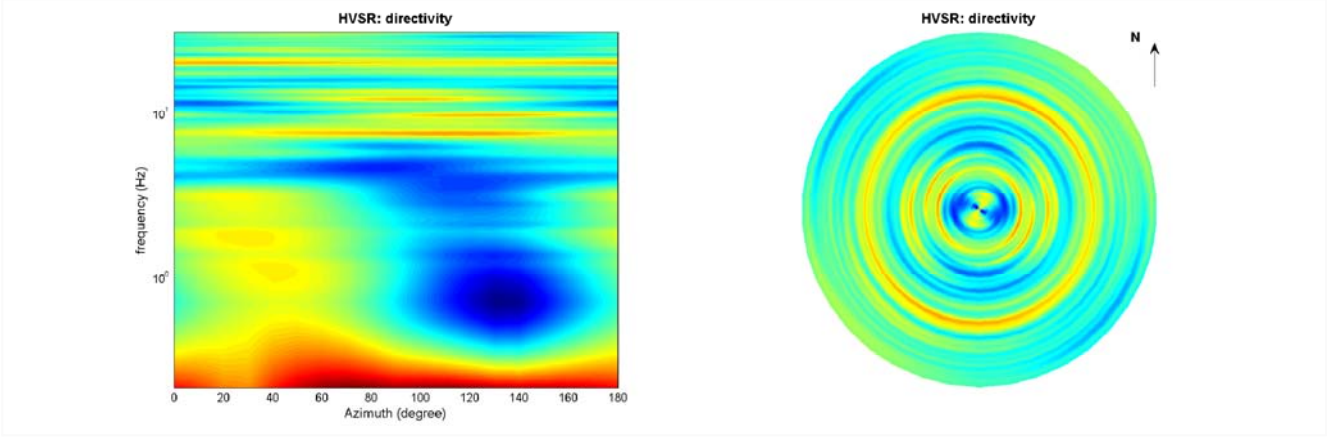
HVSR37

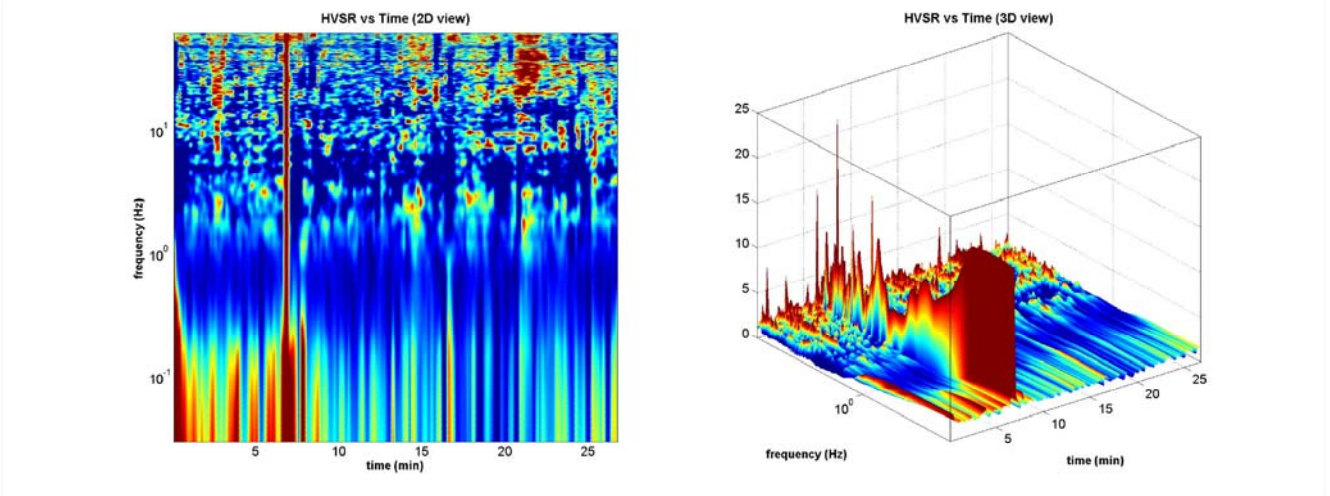
Peak frequency (Hz): 36.9 (±10.4)
Peak HVSR value: 1.6 (±0.5)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 36.862 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 118695 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 9.3Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.6 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 10.365 > 1.843 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.457 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save H/V curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick H/V curve
save picked H/V
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
average Vs (m/s)
180
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR37_UNITO.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR37_UNITO.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR38

DATE 24.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4782592	WGS84-UTM33N LONGITUDE 220889	ALTITUDE 281,5 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR38.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☉ none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ☐ none ☉ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☐ earth (☐ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☉ grass = (☐ short ☉ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
☐ dry soil ☉ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☉ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☐ none ☉ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
☉ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Fabbricati di 2 piani a circa 30 m del punto di misura

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: non rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

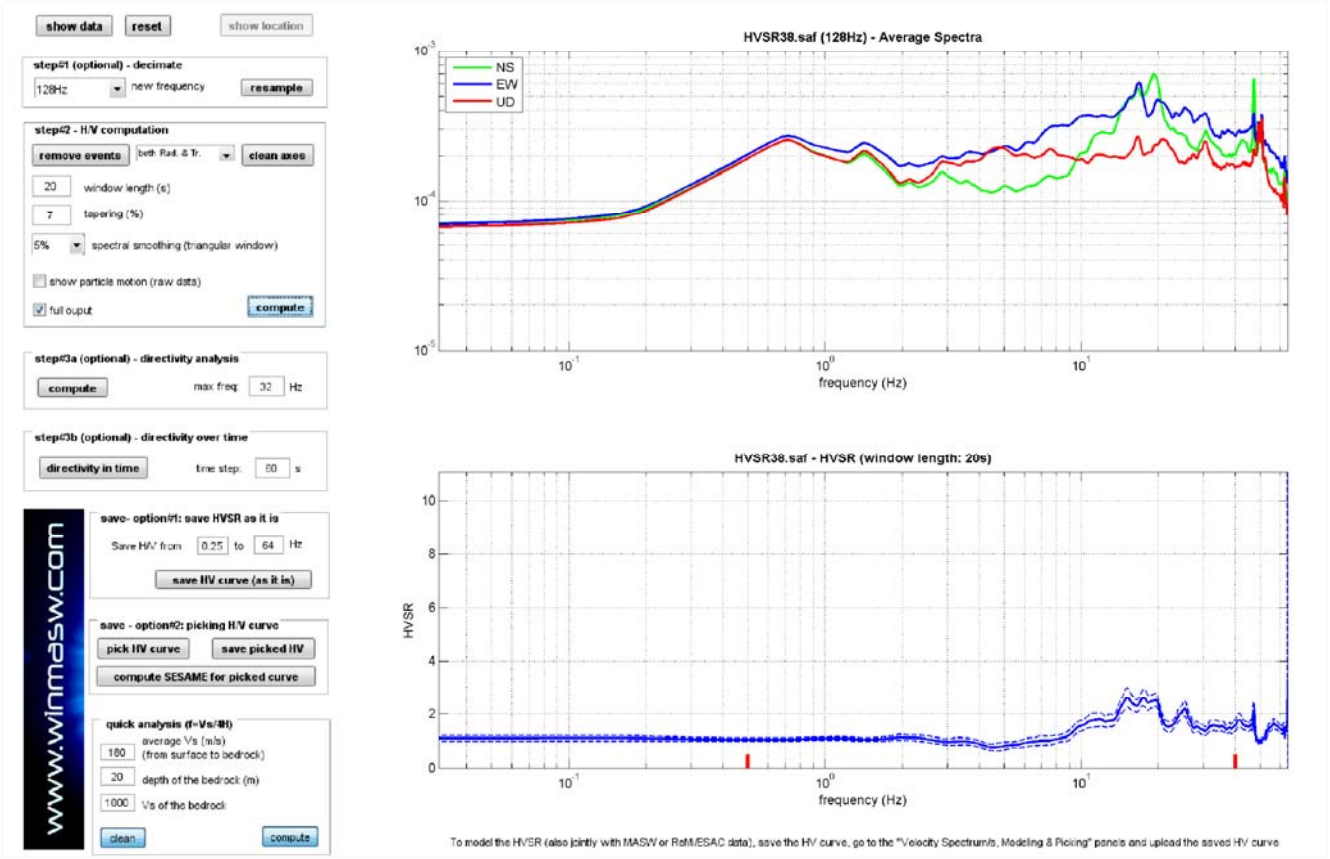
MISURA TIPO B1

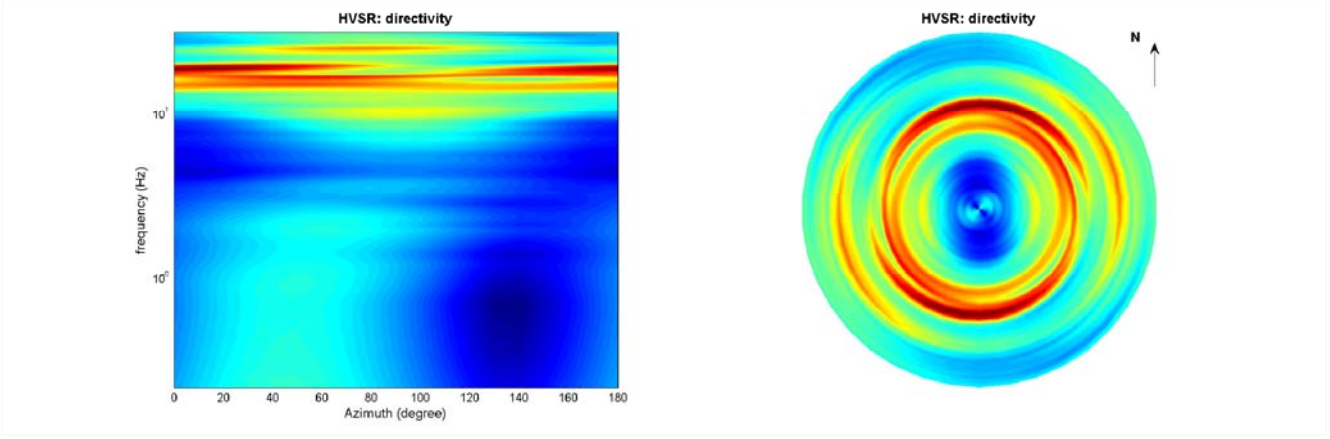
HVSR38

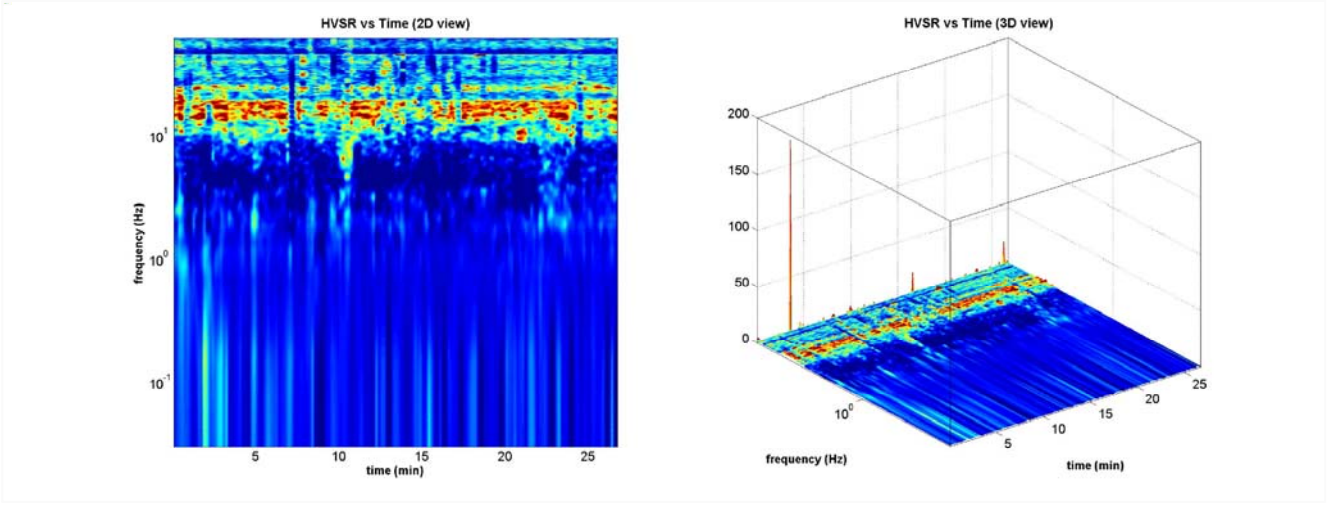
Peak frequency (Hz): 15.1 (±4.5)
Peak HVSR value: 2.6 (±0.4)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 15.132 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 48726 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 3.8Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 2.6 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.481 > 0.757 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.366 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR38.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR38.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR39

DATE 24.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4782602	WGS84-UTM33N LONGITUDE 221116	ALTITUDE 316,8 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR39.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND [●] none [ ] weak (5m/s) [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): _____
RAIN [●] none [ ] weak [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: [ ] earth ([ ] hard [ ] soft) [ ] gravel [ ] sand [ ] rock [●] grass = ([●] short [ ] tall)
[ ] asphalt [ ] cement [ ] concrete [ ] paved [ ] other _____
[ ] dry soil [●] wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING [ ] no [●] yes, type Infissione

BUILDING DENSITY [●] none [ ] scattered [ ] dense [ ] other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
[●] no [ ] yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Cipressi nel punto di misura

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: non rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

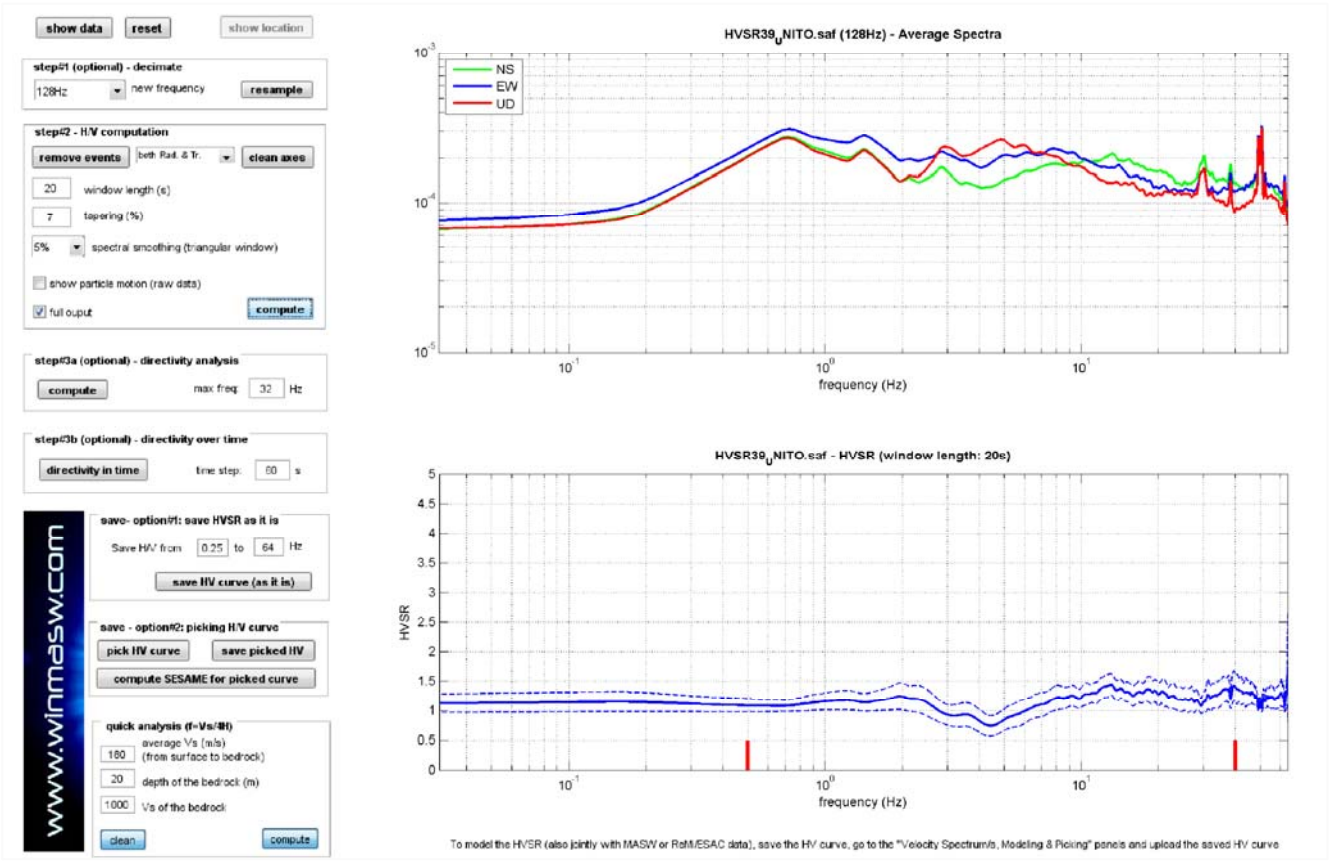
MISURA TIPO B1

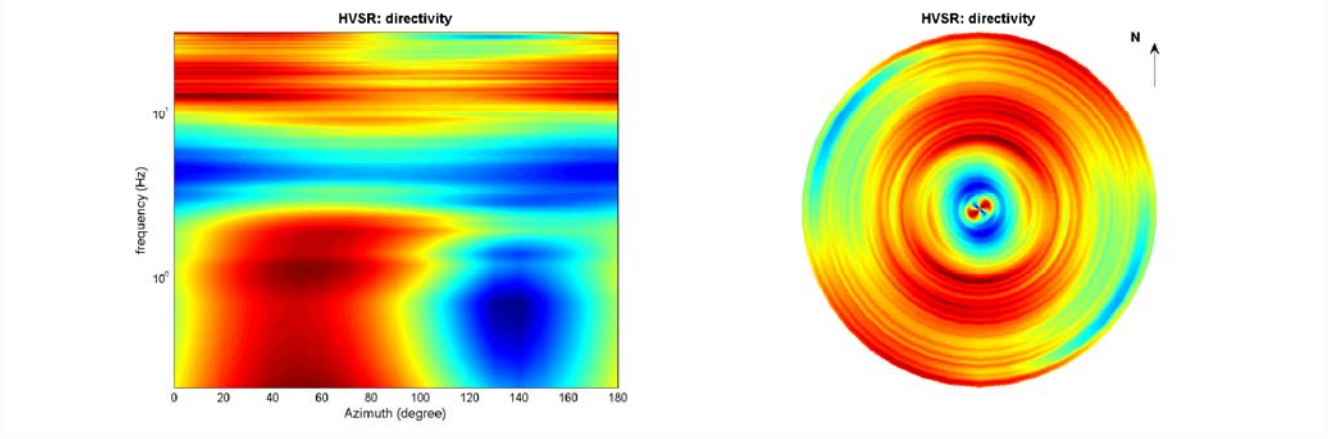
HVSR39

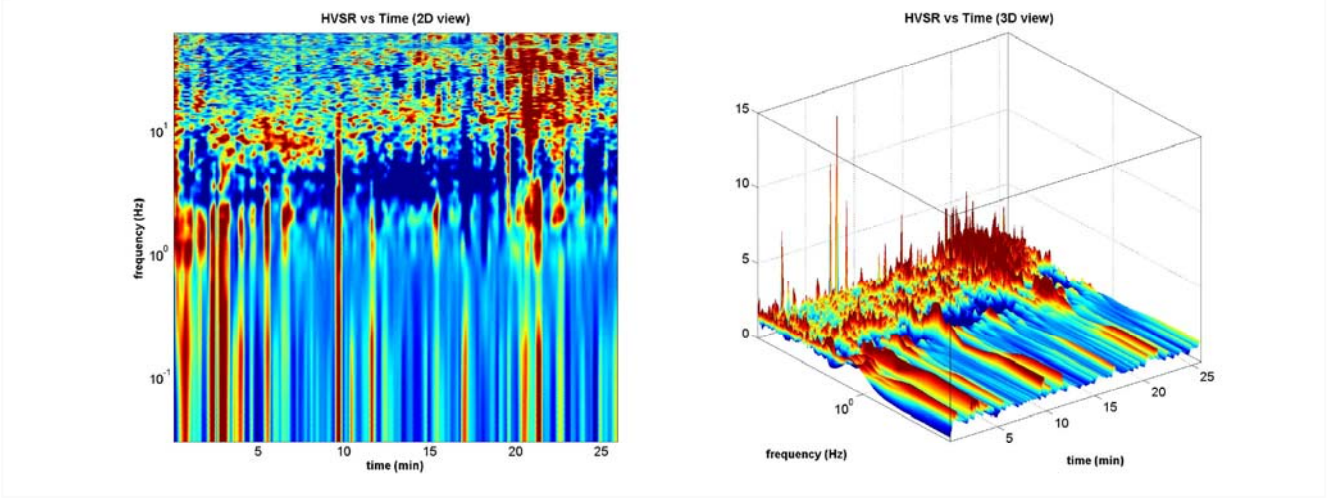
Peak frequency (Hz): 13.1 (±11.9)
Peak HVSR value: 1.4 (±0.2)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 13.100 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 40872 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 3.3Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.4 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 11.864 > 0.655 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.189 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq:
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from:
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR39_UNITO.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR39_UNITO.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR40

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4780280	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222830	ALTITUDE 374,4 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR40.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND [x] none [ ] weak (5m/s) [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; RAIN [x] none [ ] weak [ ] medium [ ] strong Measurement (if any): ____ ; Temperature (approx): ____ Remarks ____

GROUND TYPE: [x] earth ([ ] hard [x] soft) [ ] gravel [ ] sand [ ] rock [ ] grass = ([ ] short [ ] tall) ; [ ] asphalt [ ] cement [ ] concrete [ ] paved [ ] other ____ ; [x] dry soil [ ] wet soil Remarks ____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING [ ] no [x] yes, type Infissione

BUILDING DENSITY [x] none [ ] scattered [ ] dense [ ] other, type ____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians	●					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...) [x] no [ ] yes, type ____

NEAREBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Alberatura sul ciglio della scarpata a circa 15 m

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

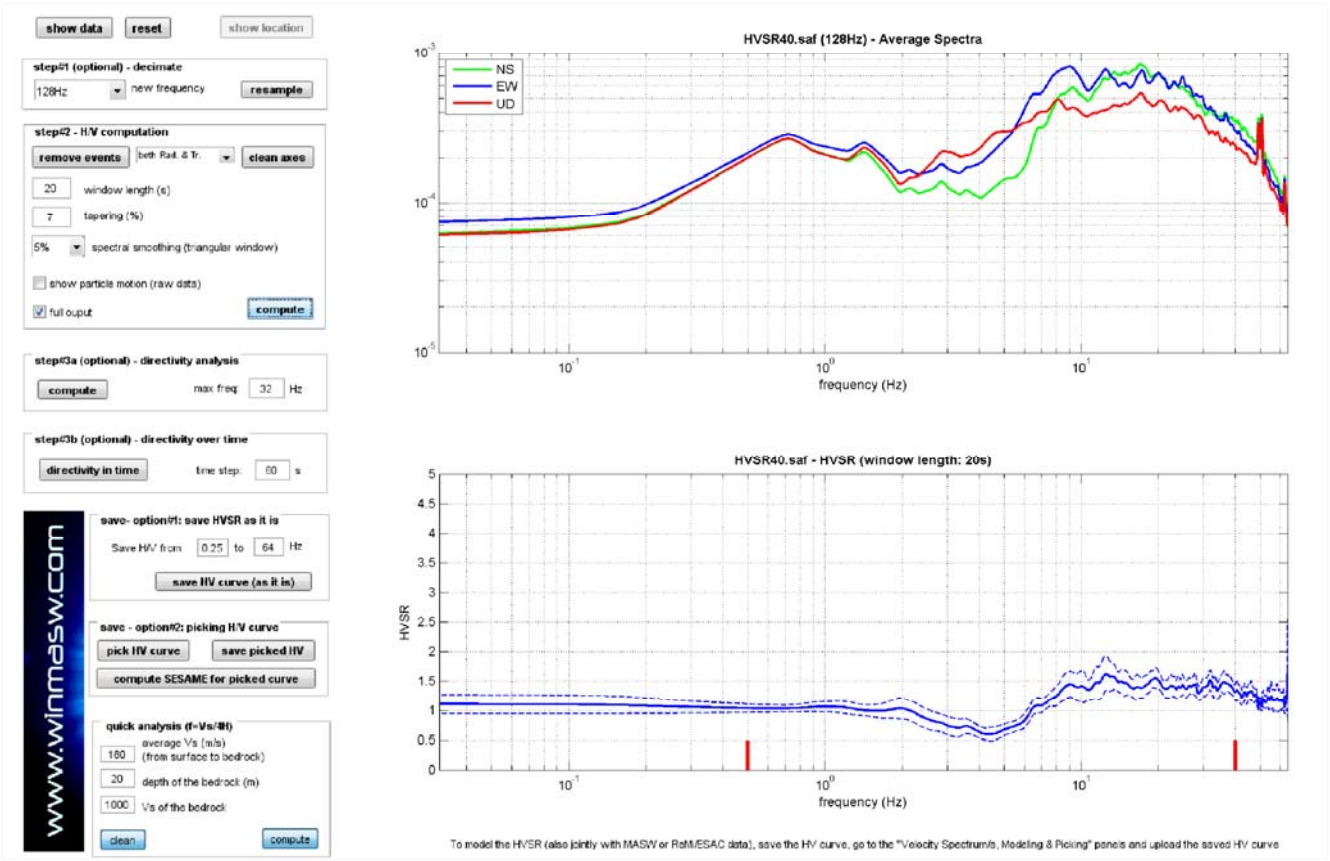
MISURA TIPO B1

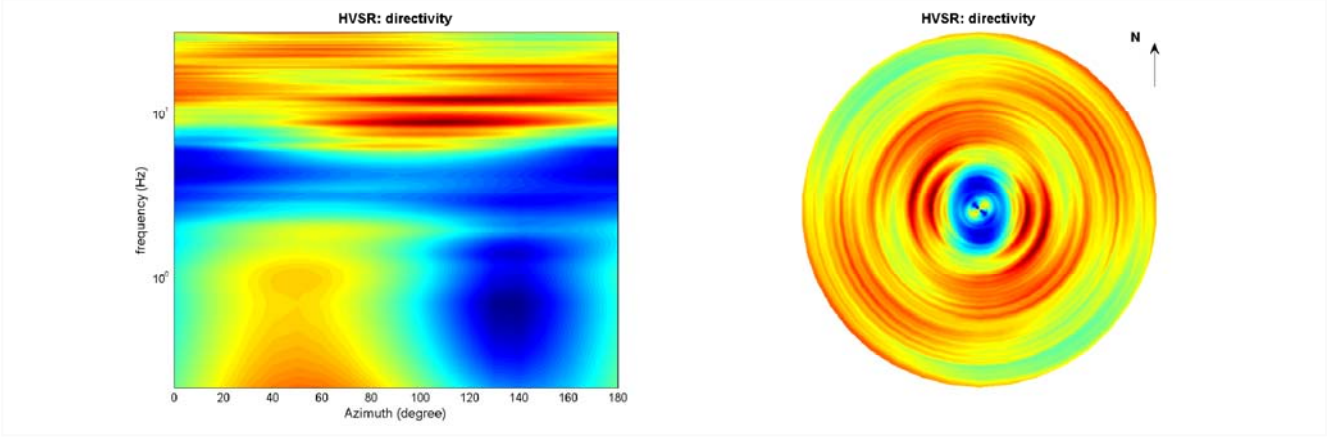
HVSR40

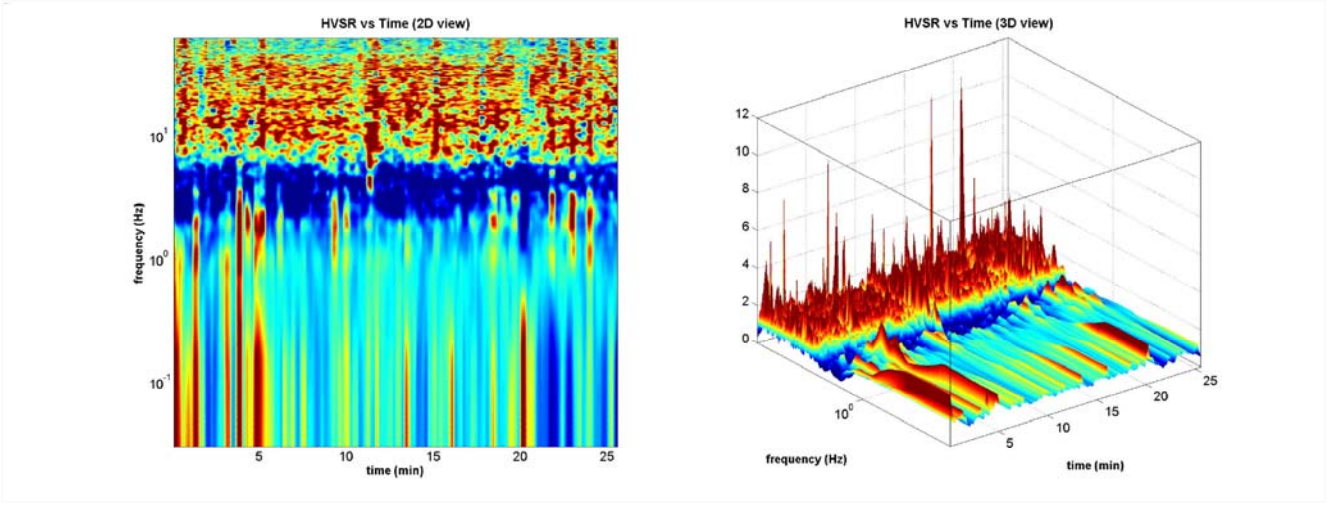
Peak frequency (Hz): 12.5 (±9.4)
Peak HVSR value: 1.6 (±0.3)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 12.506 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 38519 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 3.2Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.6 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 9.431 > 0.625 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.285 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq:
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from:
0.25
to
64
Hz
save H/V curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick H/V curve
save picked H/V
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR40.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR40.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR41

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4780133	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222780	ALTITUDE 348 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR41.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ■ none ☐ weak (5m/s) ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ■ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ■ earth (☐ hard ■ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☐ grass = (☐ short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
■ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ■ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ■ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS

	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	■					
trucks	■					
pedestrians	■					
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
■ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

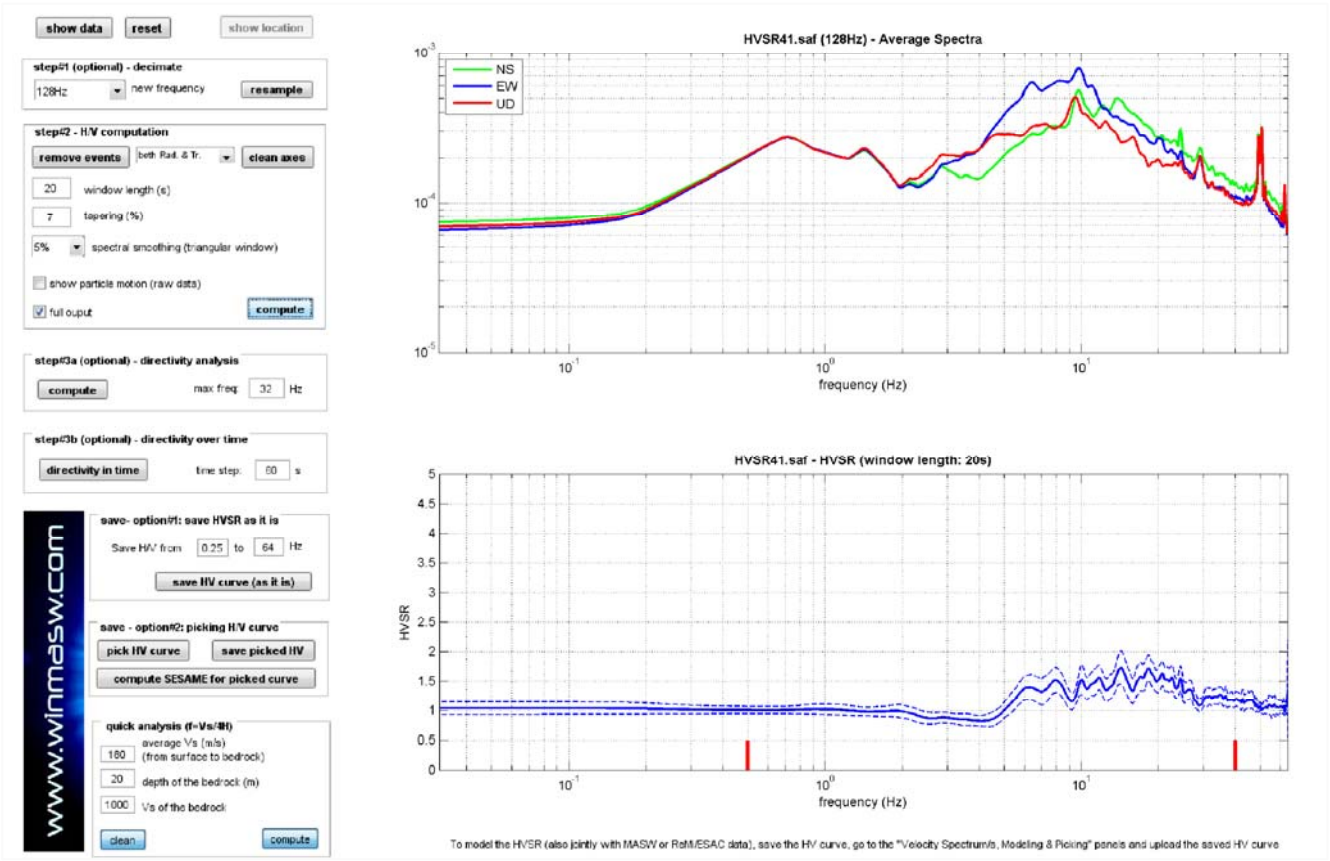
MISURA TIPO B1

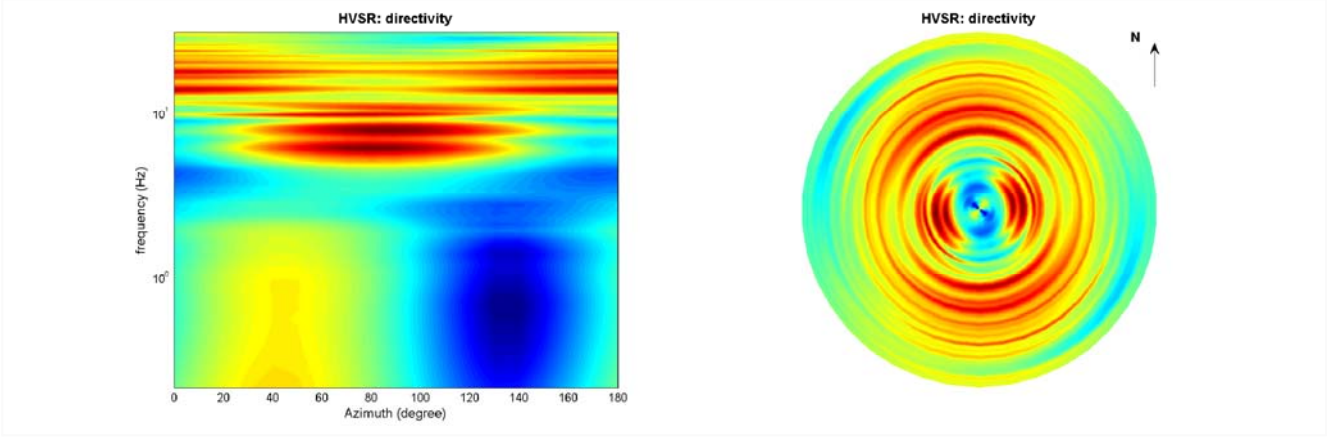
HVSR41

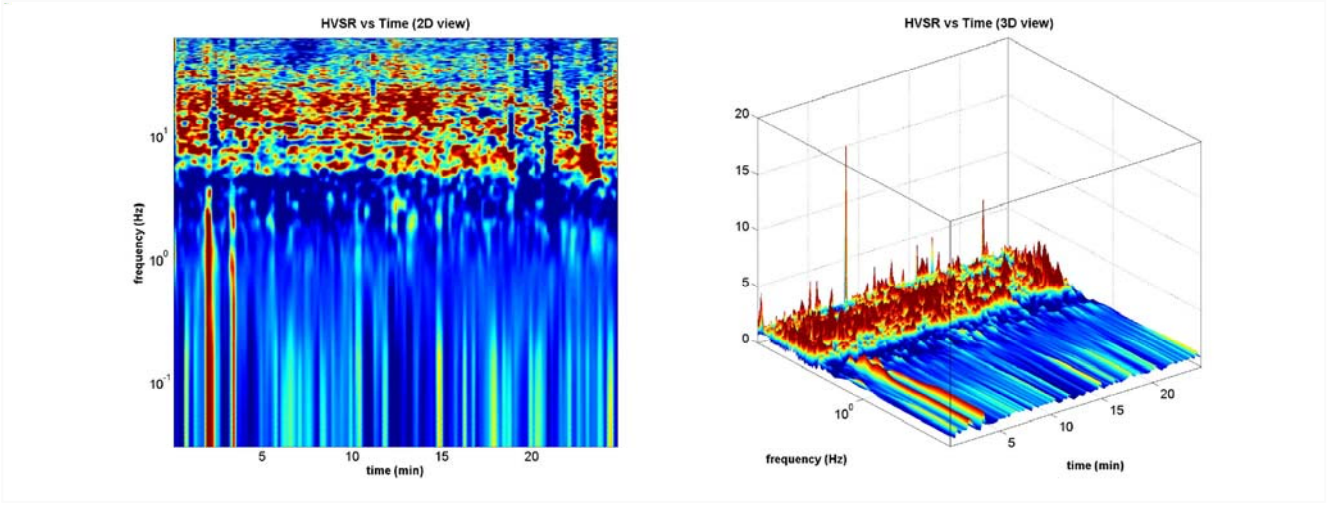
Peak frequency (Hz): 14.3 (±6.5)
Peak HVSR value: 1.7 (±0.3)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 14.319 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 42672 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 3.6Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 1.7 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 6.524 > 0.716 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.281 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
average Vs (m/s)
180
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR41.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR41.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/s, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR42

DATE 04.11.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4780152	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222659	ALTITUDE 368,1 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR42b_.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND (●) none ( ) weak (5m/s) ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
RAIN (●) none ( ) weak ( ) medium ( ) strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ( ) earth (( ) hard ( ) soft) ( ) gravel ( ) sand ( ) rock (●) grass = ((●) short ( ) tall)
( ) asphalt ( ) cement ( ) concrete ( ) paved ( ) other _____
(●) dry soil ( ) wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ( ) no (●) yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ( ) none (●) scattered ( ) dense ( ) other, type _____

TRANSIENTS

	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians		●				
other						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
(●) no ( ) yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)
Edifici bassi a circa 20 m di distanza dal punto di misura

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

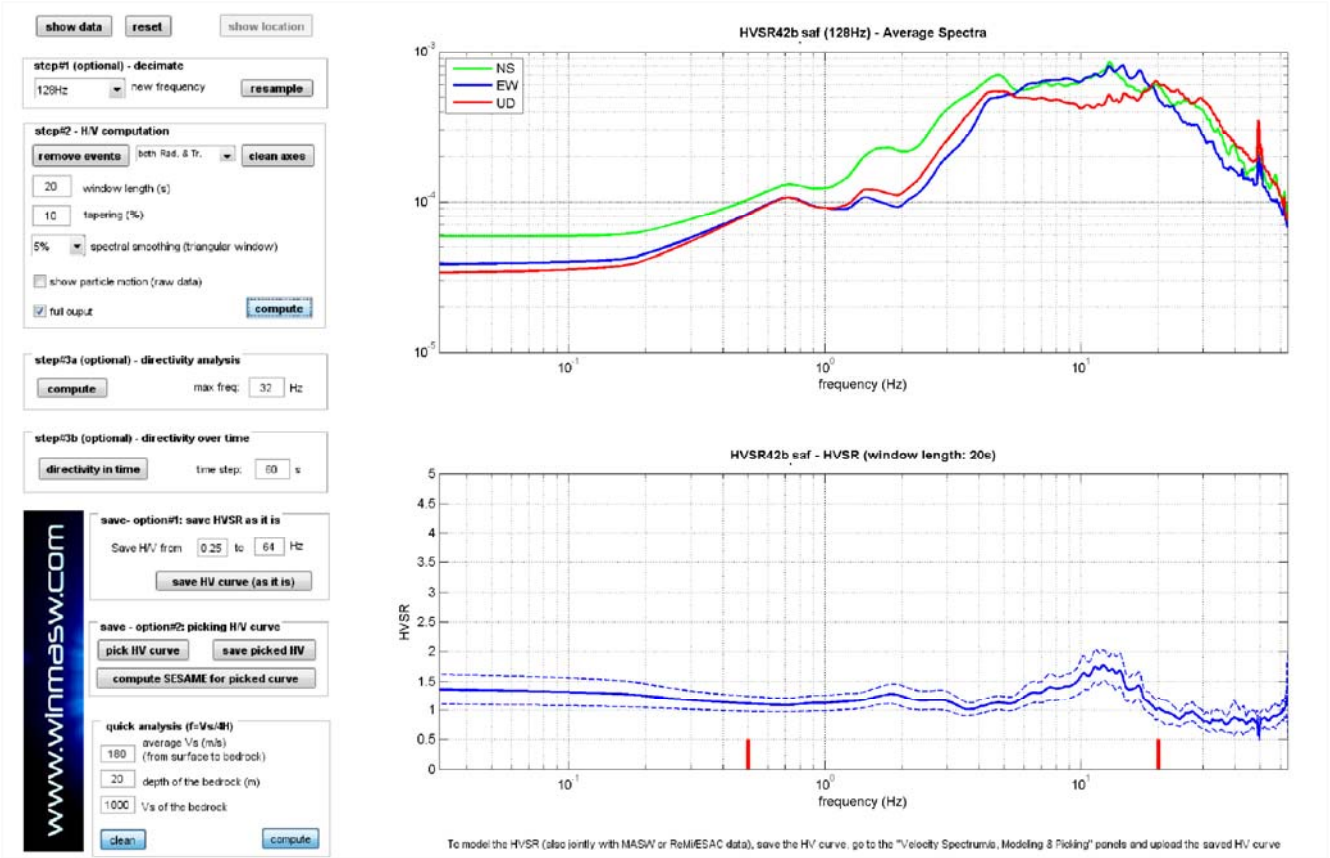
MISURA TIPO B1

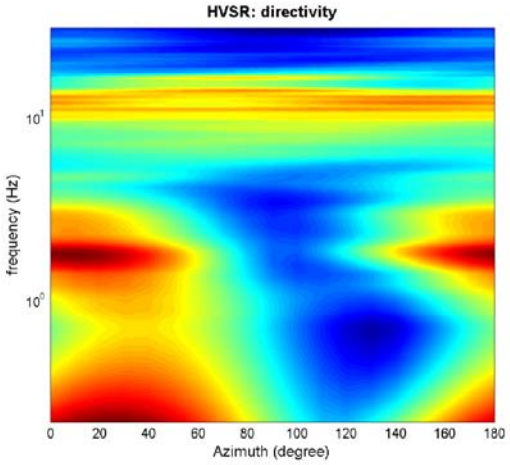
HVSR42

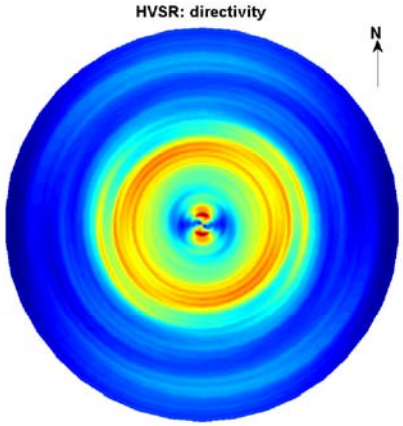
Peak frequency (Hz): 12.3 (±3.5)
Peak HVSR value: 1.8 (±0.3)

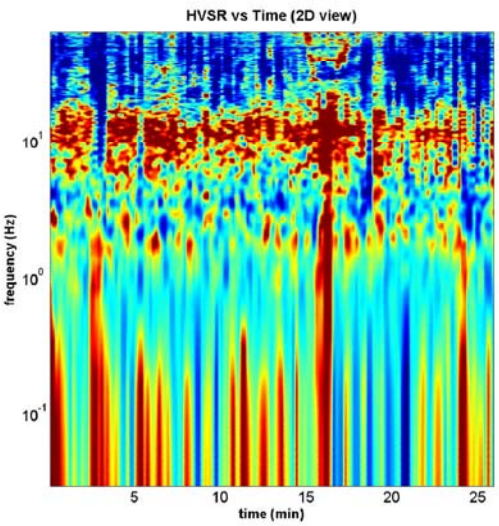
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 12.256 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 38239 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

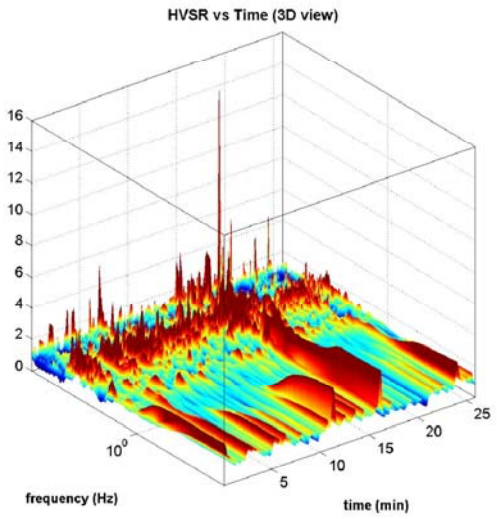
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: (NO)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 1.8 < 2 (NO)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 3.463 > 0.613 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.251 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
10
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq:
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR42b saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR42b eaf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMiESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrums, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR43

DATE 03.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4780275	WGS84-UTM33N LONGITUDE 223006	ALTITUDE 379 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR43.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☐ weak (5m/s) ☑ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ☑ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☑ earth (☑ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☐ grass = (☐ short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
☑ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☑ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☑ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars		●				
trucks	●					
pedestrians	●					
other _____						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
☑ no ☐ yes, type _____

NEAREBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

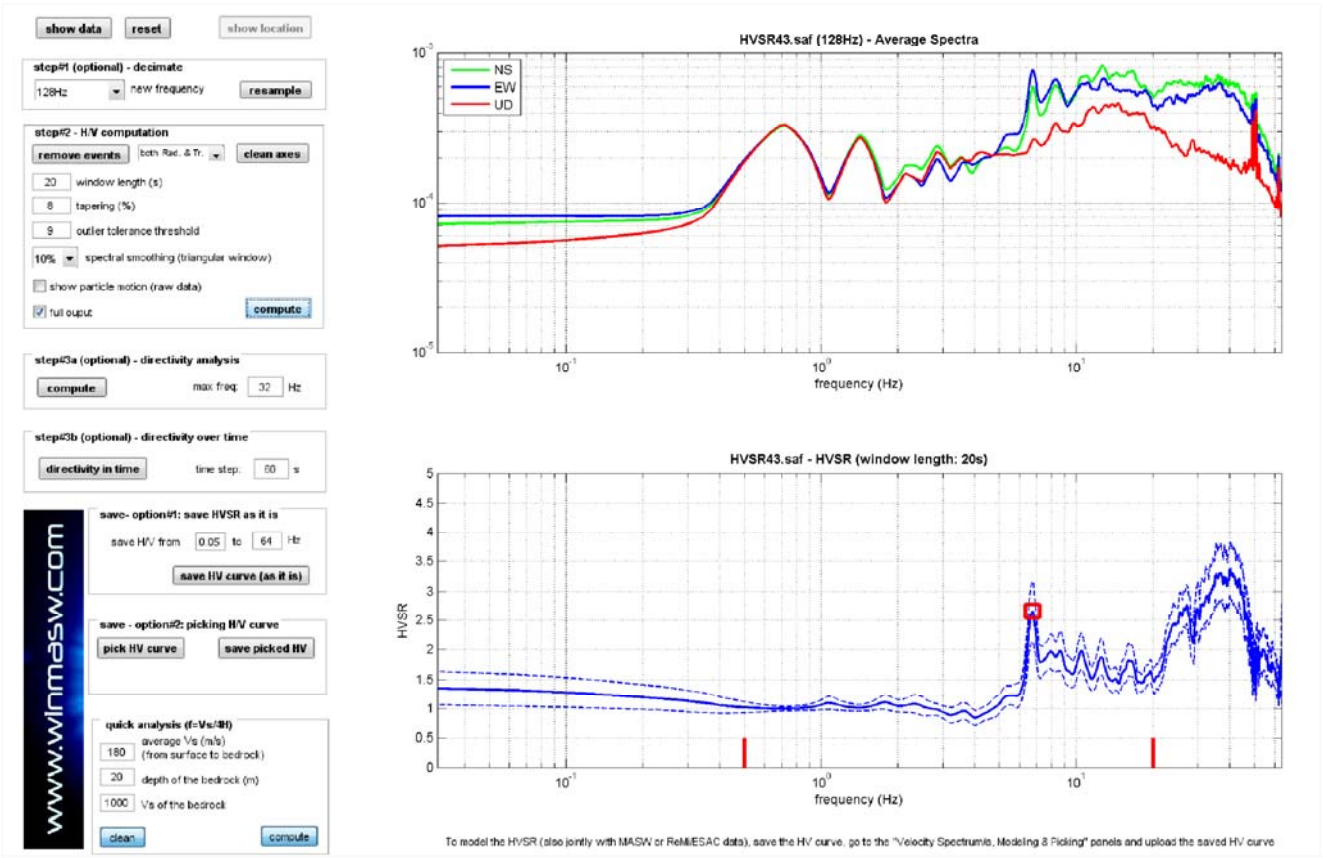
Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

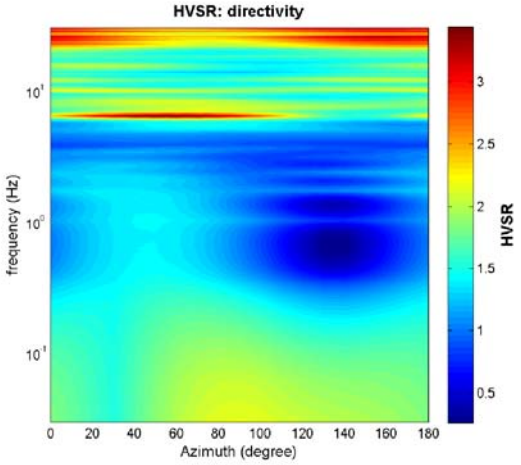
MISURA TIPO A1

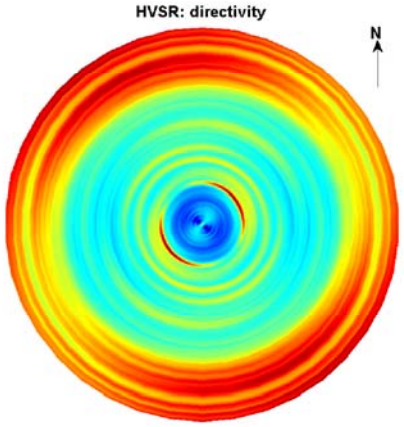
HVSR43
Peak frequency (Hz): 6.8 (±4.2)
Peak HVSR value: 2.4 (±0.4)

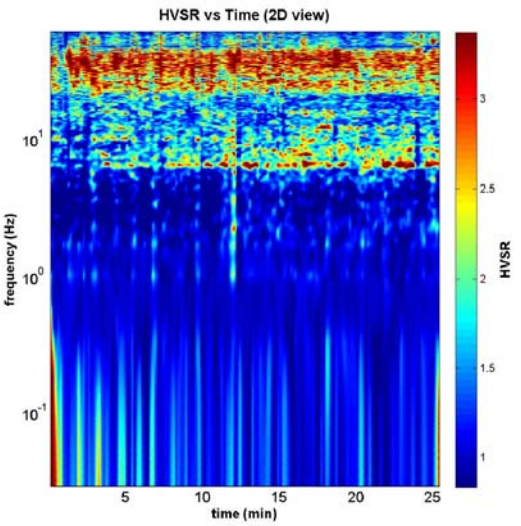
=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 6.785 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 21846 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

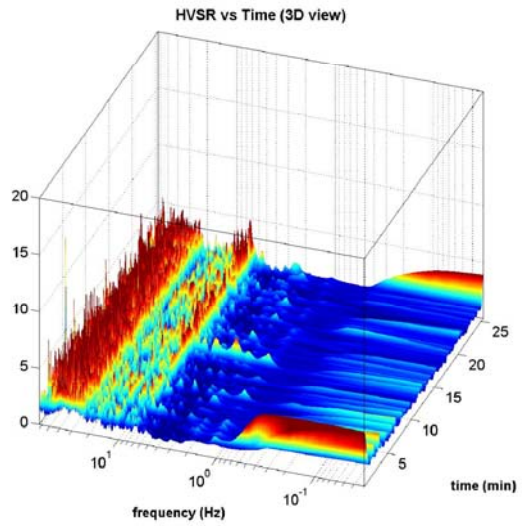
=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 1.7Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.4 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 4.153 > 0.339 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.437 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20 window length (s)
8 tapering (%)
9 outlier tolerance threshold
10% spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full ouput
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq. 32 Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step: 60 s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
save H/V from 0.05 to 64 Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
quick analysis (f=Vs/4H)
180 average Vs (m/s) (from surface to bedrock)
20 depth of the bedrock (m)
1000 Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR43.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR43.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrums, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR


HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR


HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)

HVSR44

DATE 18.07.2014	HOUR	PLACE
OPERATOR Geologica Toscana - Prospezioni Geofisiche S.n.c.	GPS TYPE and #	
WGS84-UTM33N LATITUDE 4780271	WGS84-UTM33N LONGITUDE 222755	ALTITUDE 389 m slm
STATION TYPE PASI 16SG24-N	SENSOR TYPE SENSHE 3D - 4,5 Hz	
STATION #	SENSOR #	DISK #
FILE NAME HVSR44.saf		POINT #
GAIN	SAMPL. FREQ. 500 Hz	REC. DURATION 27 min 18,4 sec (minutes seconds)

WEATHER CONDITIONS: WIND ☐ none ☐ weak (5m/s) ☑ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
RAIN ☑ none ☐ weak ☐ medium ☐ strong Measurement (if any): _____
Temperature (approx): _____ Remarks _____

GROUND TYPE: ☑ earth (☑ hard ☐ soft) ☐ gravel ☐ sand ☐ rock ☐ grass = (☐ short ☐ tall)
☐ asphalt ☐ cement ☐ concrete ☐ paved ☐ other _____
☑ dry soil ☐ wet soil Remarks _____

ARTIFICIAL GROUND-SENSOR COUPLING ☐ no ☑ yes, type Infissione

BUILDING DENSITY ☑ none ☐ scattered ☐ dense ☐ other, type _____

TRANSIENTS	none	few	moderate	many	very dense	distance
cars	●					
trucks	●					
pedestrians	●					
other _____						

MONOCHROMATIC NOISE SOURCES (factories, works, pumps, rivers...)
☑ no ☐ yes, type _____

NEARBY STRUCTURES (description, height, distance) (trees, polls, buildings, bridges, underground structures,...)

OBSERVATIONS

FREQUENCY: Hz (if computed in the field)

Qualità della misura:

Durata: rispettata
Stazionarietà: rispettata
Isotropia: rispettata
Assenza di disturbi: rispettata
Plausibilità fisica: rispettata
Robustezza statistica: rispettata

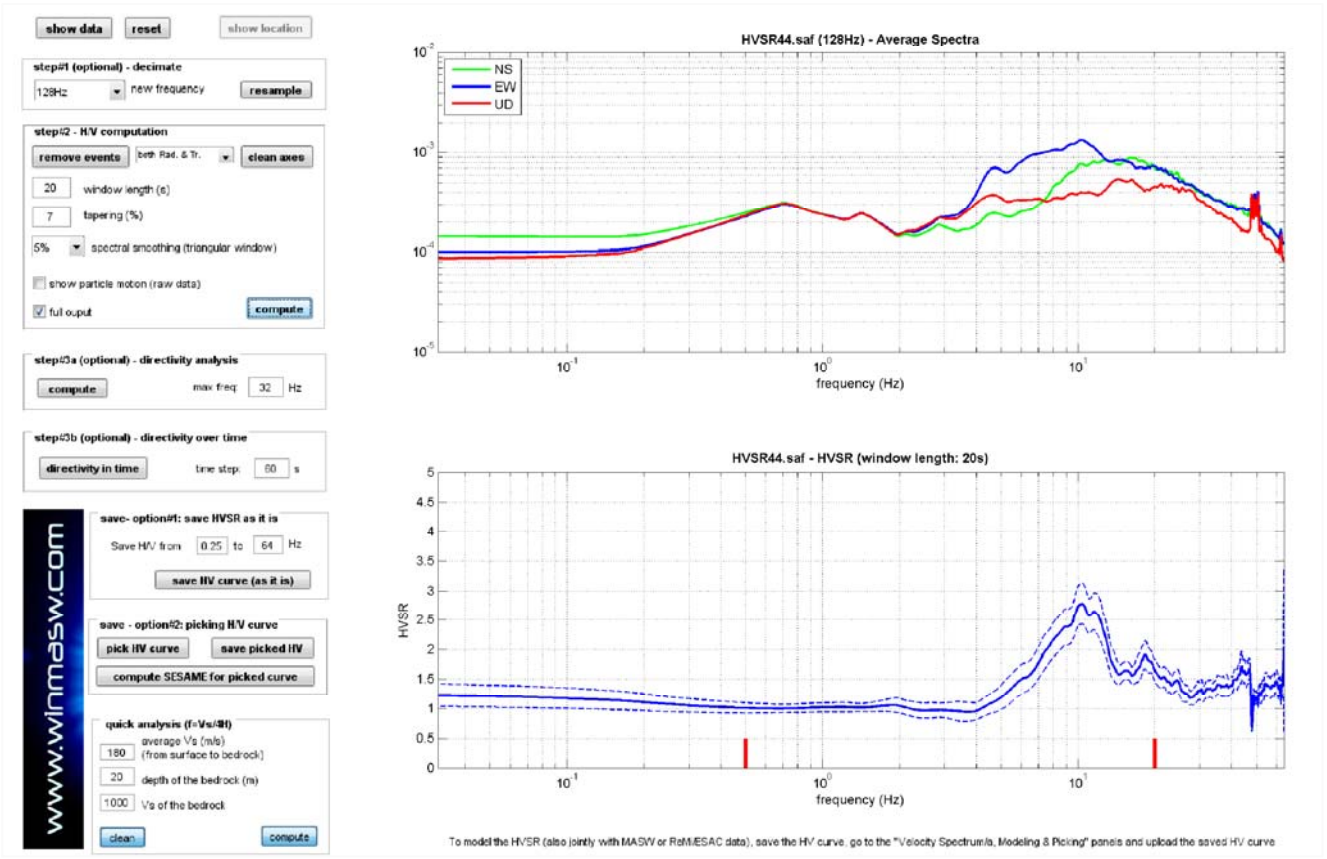
MISURA TIPO A1

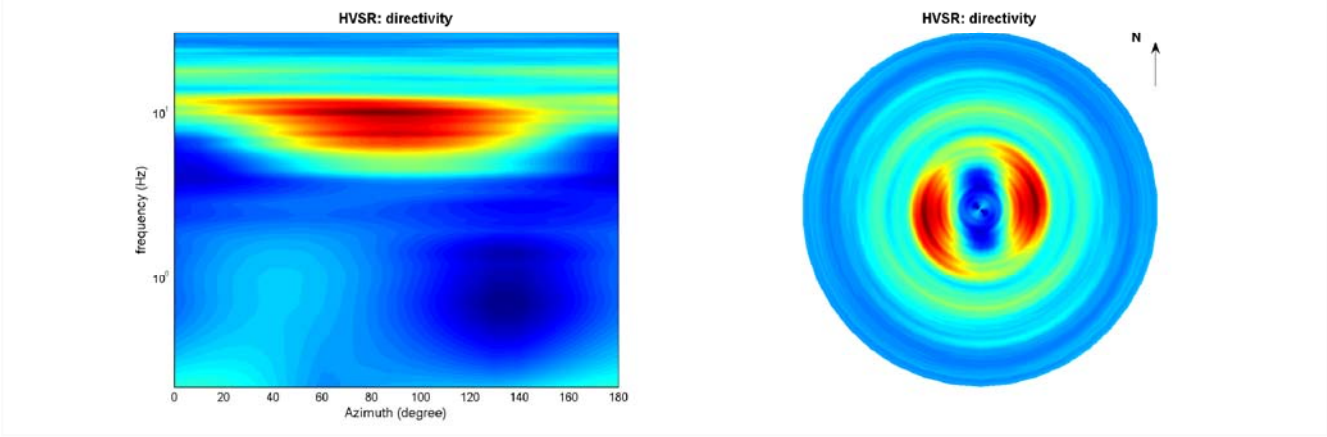
HVSR44

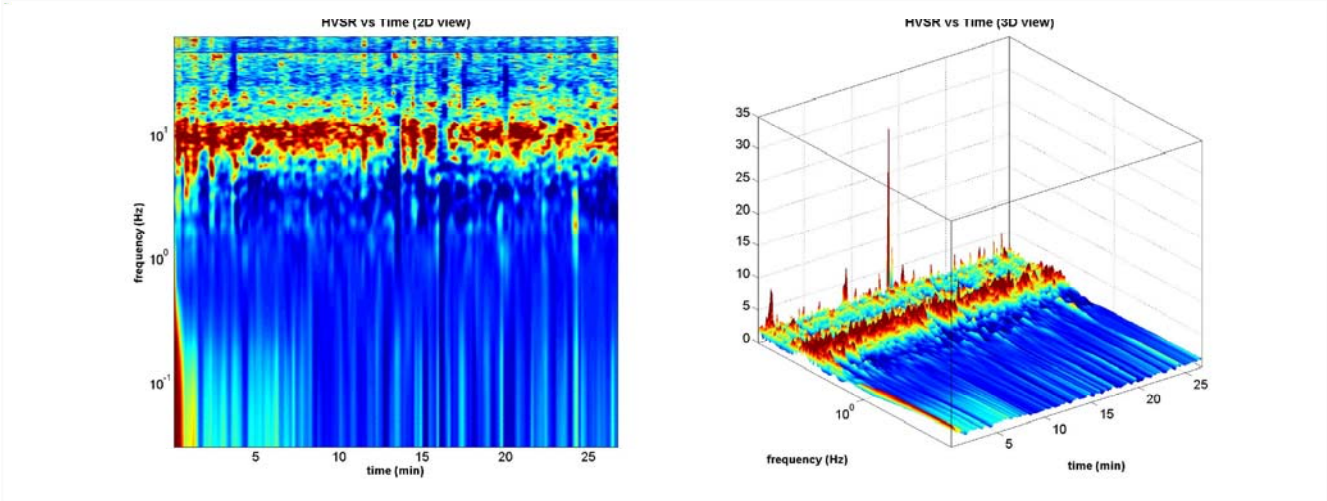
Peak frequency (Hz): 10.4 (±2.6)
Peak HVSR value: 2.8 (±0.4)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 10.411 > 0.5 (OK)
#2. [nc > 200]: 33524 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 2.6Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: (NO)
#3. [A0 > 2]: 2.8 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 2.596 > 0.521 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.356 < 1.58 (OK)


show data
reset
show location
step#1 (optional) - decimate
128Hz
new frequency
resample
step#2 - H/V computation
remove events
both Rad. & Tr.
clean axes
20
window length (s)
7
tapering (%)
5%
spectral smoothing (triangular window)
show particle motion (raw data)
full output
compute
step#3a (optional) - directivity analysis
compute
max freq.
32
Hz
step#3b (optional) - directivity over time
directivity in time
time step:
60
s
www.winmasw.com
save- option#1: save HVSR as it is
Save H/V from
0.25
to
64
Hz
save HV curve (as it is)
save - option#2: picking H/V curve
pick HV curve
save picked HV
compute SESAME for picked curve
quick analysis (f=Vs/4H)
180
average Vs (m/s)
(from surface to bedrock)
20
depth of the bedrock (m)
1000
Vs of the bedrock
clean
compute
HVSR44.saf (128Hz) - Average Spectra
NS
EW
UD
frequency (Hz)
HVSR44.saf - HVSR (window length: 20s)
HVSR
frequency (Hz)
To model the HVSR (also jointly with MASW or ReMi/ESAC data), save the HV curve, go to the "Velocity Spectrum/a, Modeling & Picking" panels and upload the saved HV curve


HVSR: directivity
frequency (Hz)
Azimuth (degree)
HVSR: directivity
N


HVSR vs Time (2D view)
frequency (Hz)
time (min)
HVSR vs Time (3D view)
frequency (Hz)
time (min)