



ROMA CAPITALE

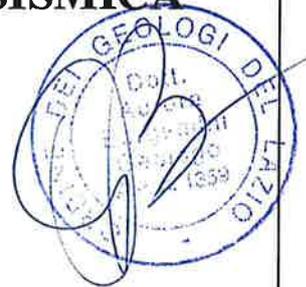
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA

PIANO ESECUTIVO PER IL RECUPERO URBANISTICO DEL NUCLEO N. 8.14 - "FINOCCHIO - VALLE DELLA MORTE"

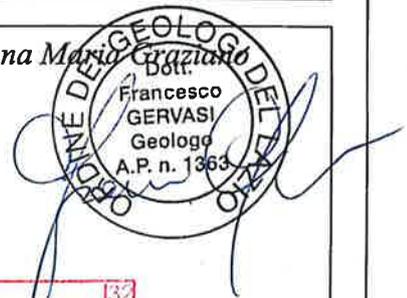
MUN.
VI

INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA CON STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA - GFB
Geol. Francesco Flumeri
Geol. Aurora Bergamini
Geol. Francesco Gervasi



Direttore Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica Dott.ssa Anna Maria Graziani
Coordinamento Tecnico - Amministrativo:
Direttore U.O. Riqualificazione Diffusa Ing. Antonello Fatello
Funz. Geom. Marco Fattori
Funz. Geom. Cosma Damiano Vecchio
Funz. Sist. Graf. Infor. Territ. Bruno De Lorenzo
Istrut. Tec. Sist. Graf. Infor. Territ. Fabio De Minicis
Istrut. Tec. Sist. Graf. Infor. Territ. Irene Torniai
Geom. Isabella Castellano
Geom. Mauro Ciotti
Geom. Rita Napolitano
Geom. Antonio Nardone
Funz. Amm. Floriana
Istr. Amm. Maria Cesari
Istr. Amm. Lidia Domini
Istr. Amm. Francesca Giannini



ROMA CAPITALE
Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica
Direzione Trasformazione Urbana
U.O. Riqualificazione Diffusa
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE
DEPOSITATO AGLI ATTI D'UFFICIO
IL DIRIGENTE
arch. Vittoria Crisostomi

Tavola n.

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Data: maggio 2014

Aggiornamenti:

nome del File

ALLEGATO ALLA NOTA

N. 39188 DEL 26/01/2017



Mario Spinola
Membro Spinolare



REGIONE LAZIO
PRESIDENZA GIUNTA REGIONALE

Copia conforme all'originale da integrare con le modifiche, traici,
condizioni, integrazioni, raccomandazioni e prescrizioni di cui alla
D.G.R. n° 60 del 14 FEB. 2017
che si rilascia a Roma, il 20 APR. 2017

Il Funzionario Responsabile
foale feufro



Viso di conformità
D.lgs. 384/01 (EX 44/01) e D.G.R. 2649/199
Direz. Regionale Politiche Abitative
e Vegetazione
REGIONE LAZIO
Direz. Regionale Politiche Abitative
e Vegetazione
Art. 89

Il presente lavoro costituisce l'integrazione richiesta in data 25/07/2012 dall'Area Difesa del Suolo e Concessioni Demaniali della Regione Lazio con protocollo n. DA/08/12 327121 – Fascicolo 8656 A13, relativa al Piano esecutivo per il recupero urbanistico del nucleo 8.14 "Finocchio – Valle della Morte".

Nello specifico vengono riportati i seguenti elaborati:

- Carta geologica sc. 1:10000 – revisionata alla luce dei risultati dell'indagine geognostica eseguita nell'area nel mese di gennaio 2014, sostituisce l'allegato D della Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica e Geotecnica
- Studio di Microzonazione Sismica di Livello 2 ai sensi del D.G.R: 545/2010
- Carta dell'idoneità territoriale su zonizzazione – revisionata alla luce dell'indagine geognostica eseguita e dei risultati della Microzonazione Sismica di Livello 2, sostituisce l'allegato I della Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica e Geotecnica

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



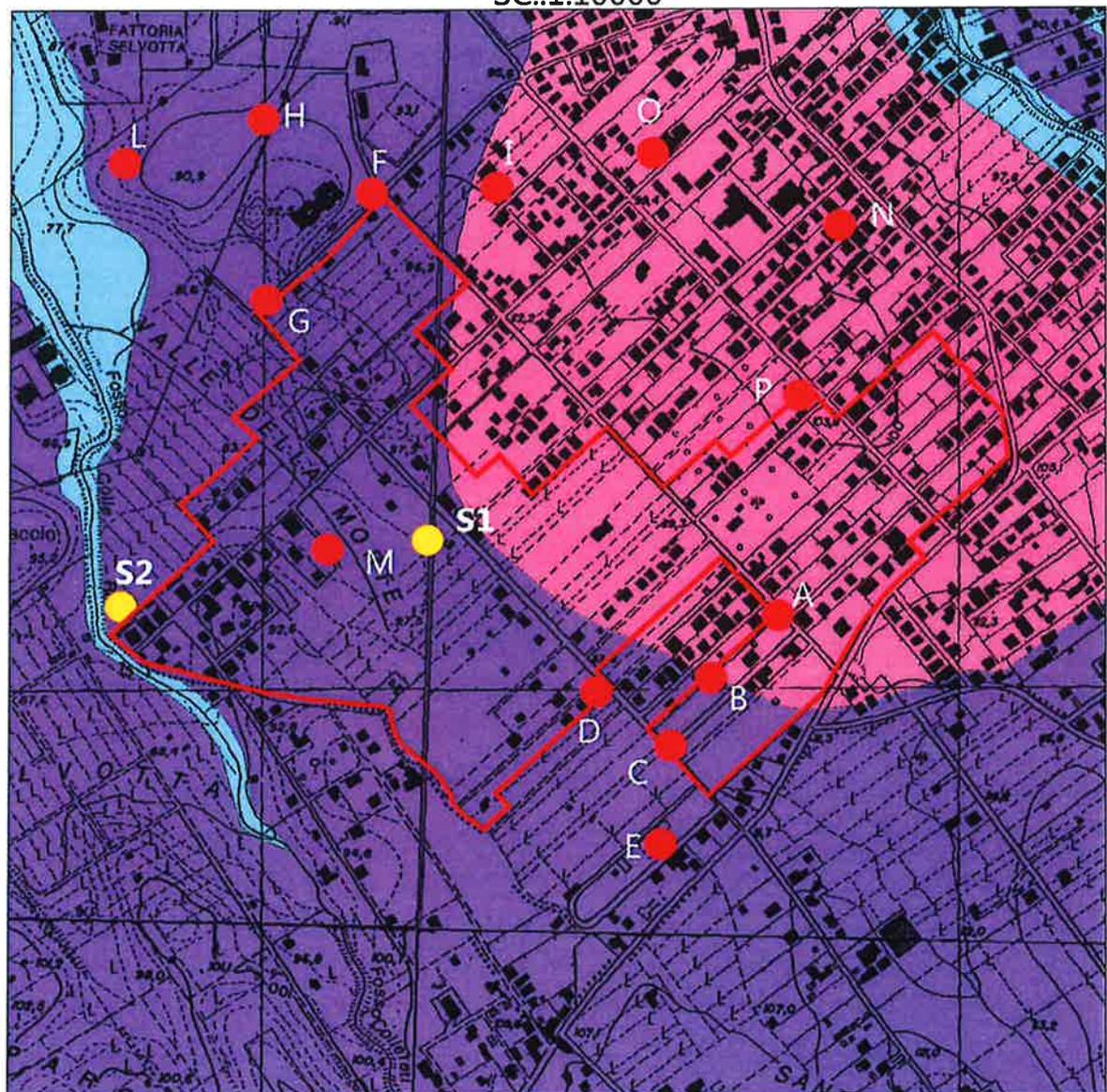
ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
VIII Municipio (Ex VI)

FINOCCHIO - VALLE DELLA MORTE Nucleo 8,14

CARTA GEOLOGICA

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

SC:1:10000



-  Alluvioni recenti
-  Lapilli varicolori
-  Tufo marrone poco coerente
-  Area di interesse
-  sondaggio
-  sondaggio 2014 per MS2

[Handwritten signatures]

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2

COPIA  CONFORME ALL'ORIGINALE

Indice

Premessa	3
Indagini in sito	4
Analisi dei dati	5

Allegati

- Carta delle indagini
- Carta di micro zonazione sismica di livello 2 con indicazione del valore di F_H
- Stratigrafia sondaggi
- Stratigrafia sondaggio profondo ISPRA
- Grafici e tabulati prove DPSH
- Indagini geofisiche MASW e HVSR

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Premessa

La presente relazione costituisce lo studio di microzonazione sismica di livello 2 per il Piano di Recupero Urbanistico n. 8.14 "Finocchio – Valle della Morte", come previsto dal DGR Lazio 545/10 e succ. modifiche, che verrà realizzato in un'area del VI Municipio (ex VIII) di Roma Capitale, classificato come sottozona sismica 2B e per il quale non è presente uno studio di livello 1 validato.

L'area d'interesse ricade all'interno dei fogli n. 374 sezione 120 e n. 375 sez.090 della C.T.R. in scala 1:10000.

All'interno dell'area dell'intero piano di recupero sono state eseguite, nei primi mesi del 2014, le seguenti indagini:

n. 2 sondaggi a carotaggio continuo di cui uno spinto fino alla profondità di 30 m dal p.c.

n. 3 prove geofisiche MASW

n. 3 misure di frequenza fondamentale del terreno HVRS

n. 3 prove penetrometriche super pesanti DPSH.

Ad integrazione dell'indagine sono state consultate le stratigrafie relative ad alcuni pozzi presenti in zona e pubblicate on line dall'ISPRA, di cui in allegato si riporta la scheda di quello più profondo, che ha raggiunto i 120 m dal piano campagna.

La finalità del presente studio è stata quella di suddividere l'intero toponimo in aree a maggiore e minore amplificazione sismica e quindi definire la stabilità delle superfici così definite in funzione dell'amplificazione locale, ed eventualmente individuare quelle in cui sarà necessario un approfondimento di livello 3, con l'indicazione delle indagini e delle analisi da eseguire.

L'analisi geologica e geomorfologica preliminare della zona ha permesso di stabilire che non ci si trova in nessuna delle situazioni di natura litostratigrafica o topografica per le quali non è possibile utilizzare gli Abachi regionali per il livello 2.

Per la stesura e le modalità di elaborazione dei risultati si è tenuto conto principalmente dei seguenti riferimenti normativi:

- NTC 2008
- DGR Lazio n. 387/09
- DGR Lazio n. 545/10
- DGR Lazio n. 490/11
- DGR Lazio n. 535/12

Indagini in sito

Per la caratterizzazione dell'area del Piano di recupero è stata eseguita nei mesi di gennaio, febbraio e marzo 2014 la seguente indagine geognostica e geofisica, dimensionata a partire dalle conoscenze geologiche e geomorfologiche della zona e finalizzata all'acquisizione dei dati necessari per la stima dei fattori di accelerazione secondo la metodologia di riferimento della Regione Lazio.

In totale sono state effettuate 3 stese MASW, 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo di cui uno spinto fino a 30 m. dal p.c., in cui sono state eseguite in totale n. 5 prove penetrometriche SPT, 3 prove penetrometriche DPSH, che hanno raggiunto il rifiuto strumentale a differenti profondità e 3 misure di frequenza fondamentale del sito.

Per la descrizione delle strumentazioni utilizzate per le varie prove si rimanda ai relativi allegati.

Le prove dirette eseguite hanno consentito di ricostruire, fino alle profondità investigate, il modello geologico del sottosuolo, necessario per la successiva discretizzazione dei dati geofisici.

I terreni presenti all'interno del piano di recupero confermano pienamente le conoscenze della zona, ovvero la presenza di terreni di origine vulcanica sia sciolti che litoidi.

I risultati delle prove geofisiche Masw mostrano che i valori delle velocità di propagazione delle onde S, crescenti con la profondità, sono del tutto congruenti con quelli tipici dei litotipi presenti.

Le prove HVSR sono state interpretate tenendo conto dei fattori di disturbo presenti, ed hanno fornito buone indicazioni circa lo spessore dei terreni di copertura e della presenza di contrasti di impedenza all'interno della fondazione vulcanica.

Analisi dei dati

Come accennato il modello geologico di riferimento è stato ricostruito sia dall'analisi morfologica, tramite rilevamento speditivo e consultazione delle carte topografiche disponibile per l'area, sia dalle informazioni geologiche a disposizione integrate con le conoscenze derivate delle nuove indagini in sito.

Per la ricostruzione dei profili di velocità si è tenuto conto dei risultati delle Prove Masw, integrate con quelli delle HVSR ed interpretate alla luce dei risultati delle indagini geognostiche.

Delle tre misure HVSR, solamente la n. 2 e la 3 hanno rilevato dei picchi chiari secondo i criteri SESAME.

Nella prova n. 2 si riscontrano 3 picchi rispettivamente a 1.51, 7.34 e 17.52 Hz.

Il primo si può correlare con il contrasto di impedenza dovuto alla presenza di un livello litoide di oltre 30 m di spessore a circa 70 metri di profondità dal sito della prova, come desunto dalle conoscenze stratigrafiche dell'area ricavate dai sondaggi Ispra, il secondo picco, ben definito in ampiezza, ed il terzo picco sono legati ai cambiamenti di resistenza, e di relativa impedenza, dei livelli superficiali, rispettivamente a 10-12 m e 6-7 m pienamente confrontabili con i risultati del sondaggio geognostico S1 e delle prove DPSH 1 e 2.

Anche nella prova n. 3 si identificano 3 picchi di cui, però, solamente 2 rispondono ai criteri di chiarezza del picco, secondo i criteri SESAME, e rispettivamente a 8,23 e 28,78 Hz; il primo, confrontabile con quello riscontrato nella prova HVSr 2 rivela un contrasto a circa 8-9 metri di profondità mentre il secondo lascia supporre ad una copertura inferiore ai 5,0 metri in buono accordo con i risultati della prova penetrometrica DPSH n. 3 che ha registrato il rifiuto strumentale ad appena 1,6 m. .

Le interpretazioni delle indagini MASW hanno dato risultati con ordini di grandezza confrontabili tra loro, sia in termini di velocità che di profondità, considerando la differenza di quota tra la n. 1 e le altre, che risulta essere di circa 10-12 metri.

La categoria di suolo di riferimento ricavata è per tutte le prove la B, con valori di Vs30 che variano da oscillano tra 390 e 420 m/s.

I risultati del processo di inversione eseguito per le curve H/V delle prove 2 e 3, dove sono registrati picchi chiari, danno anch'essi valori con ordini di grandezza confrontabili con quelli delle MASW, in termini di velocità e spessori dei sismostrati, nonché dei valori di Vs30 calcolati.

Da tener presente, in ogni caso, che l'elevato valore di misfit, ovvero la differenza tra la curva calcolata dall'algoritmo di inversione e quella restituita dall'acquisizione, compreso tra 1.7 e 2.0, comporta un margine di errore del risultato finale elevato, soprattutto per i primi metri e quelli più profondi, come si evince dai grafici di ellitticità riportati nella allegata relazione delle indagini geofisiche.

Alla luce di quanto sopra esposto, per la verifica di validità vengono presi in considerazione le curve ricavate con le tre prove MASW, i cui valori di misfit sono stati mediamente inferiori allo 0.02, a cui corrisponde un margine di errore decisamente basso tra la curva calcolata con valore di misfit più basso e quella piccata sul grafico F-K e caricata nel programma di inversione (DINVER).

Le stratigrafie ricavate dei sondaggi e i dati ottenuti dalla consultazione delle stratigrafie ISPRA confermano la presenza di terreni di origine vulcanica per oltre 100 metri dal p.c.

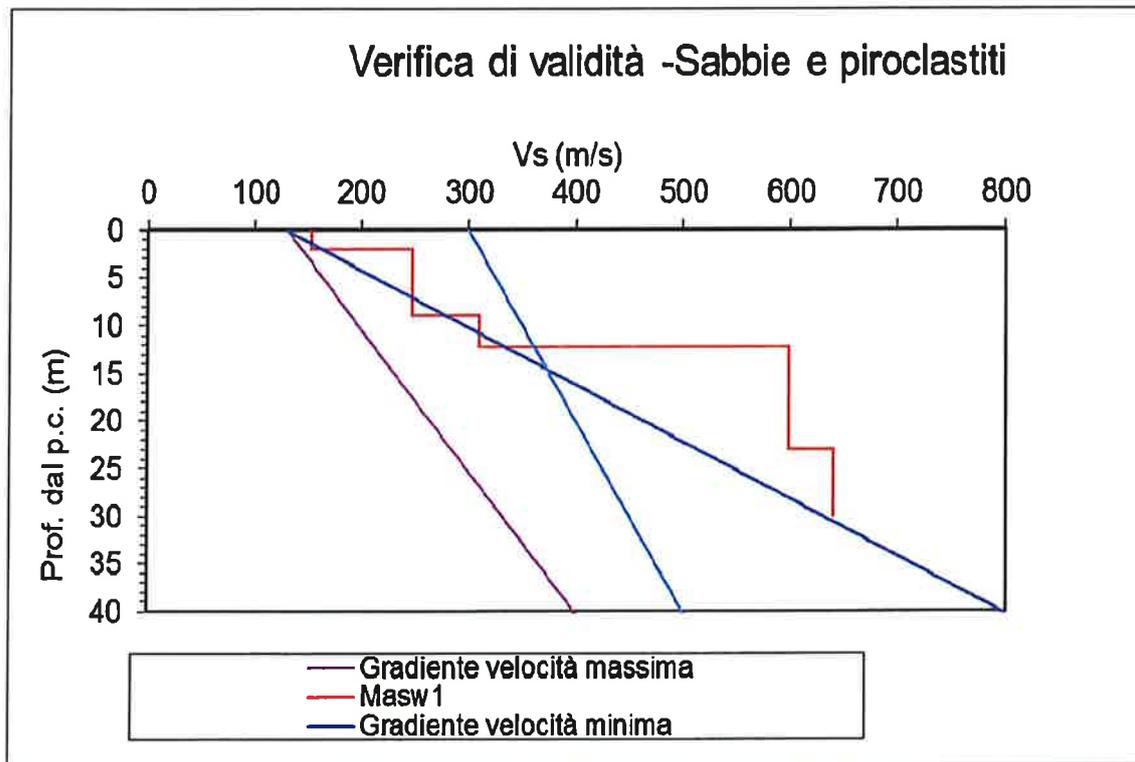
In pratica, per la scelta degli abachi da utilizzare per estrapolare il Fattore di Accelerazione di riferimento si considerano le seguenti litologie prevalenti per i punti di indagine:

MASW 1	Sabbie alluvionali e piroclastiti
MASW 2	Sabbie alluvionali e piroclastiti
MASW 3	Sabbie alluvionali e piroclastiti

Sovrapponendo i risultati delle MASW con i grafici di riferimento degli Abachi Regionali, si è verificata la validità degli stessi: come si evince dai seguenti grafici, in cui vengono riportate la curva di velocità (in rosso) ed il limite del campo di validità dell'abaco scelto, tutti i profili di velocità calcolati ricadono all'interno del

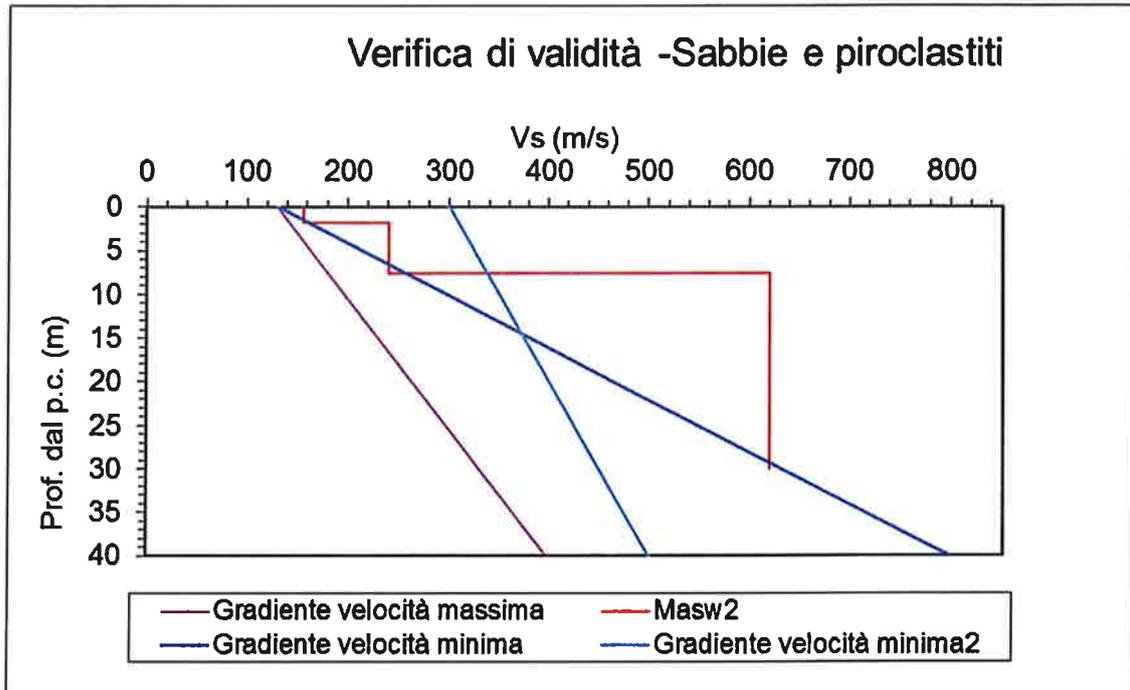
campo di validità, nello specifico all'interno del gradiente minimo (in azzurro), considerando che gli "sforamenti" sono sempre al di sotto dell'ordine massimo consentito del 20%.

MASW 1

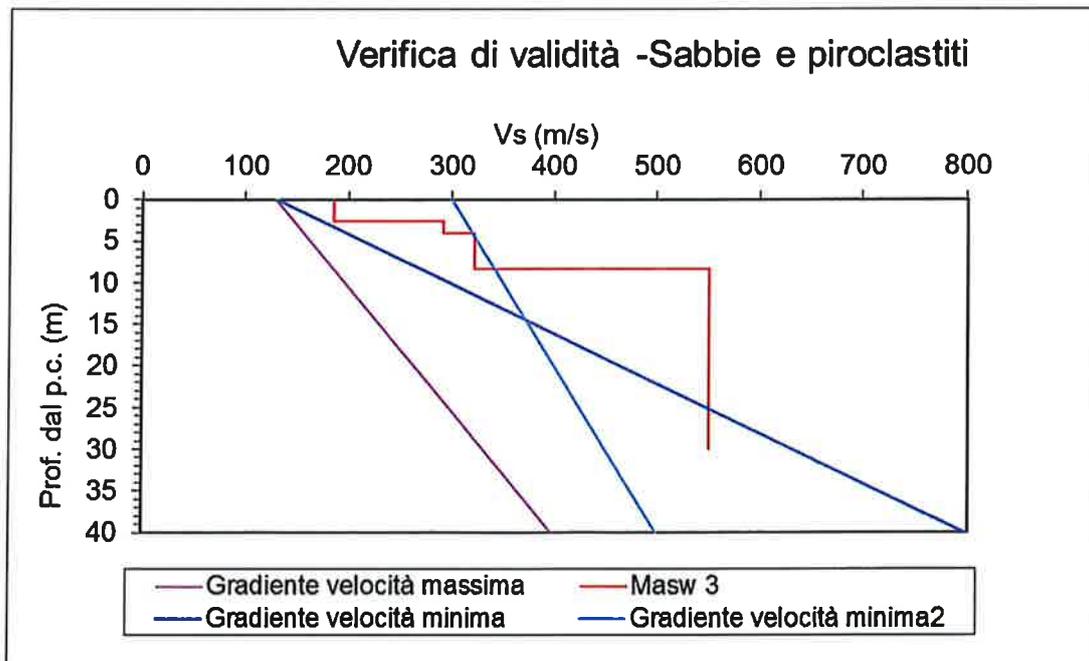


COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

MASW 2



MASW 3



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Nella seguente tabella vengono riportati i valori di input (H e Vs) immessi negli Abachi per trovare il rispettivo Fh.

Le indagini in sito non hanno mai raggiunto il substrato rigido caratterizzato da valori di Vs >700, pertanto il valore di H viene assunto pari a quello raggiunto dalle indagini geofisiche.

MASW	H (m)	Vs (m/s)
1	30	416
2	30	423
3	30	418

Di seguito vengono riportati gli Abachi Regionali con il relativo input, riportato al valore più vicino e il relativo Fh.

MASW 1

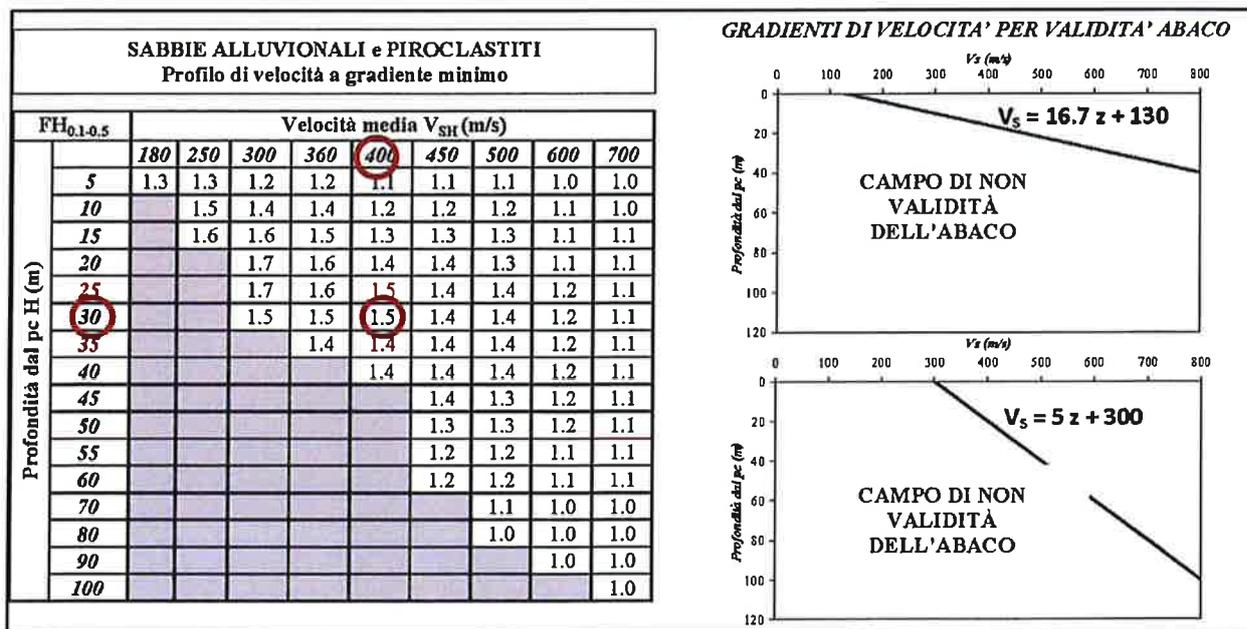


Fig. 2: Abaco per le Sabbie alluvionali e Piroclastiti con gradiente di velocità minimo

MASW 2

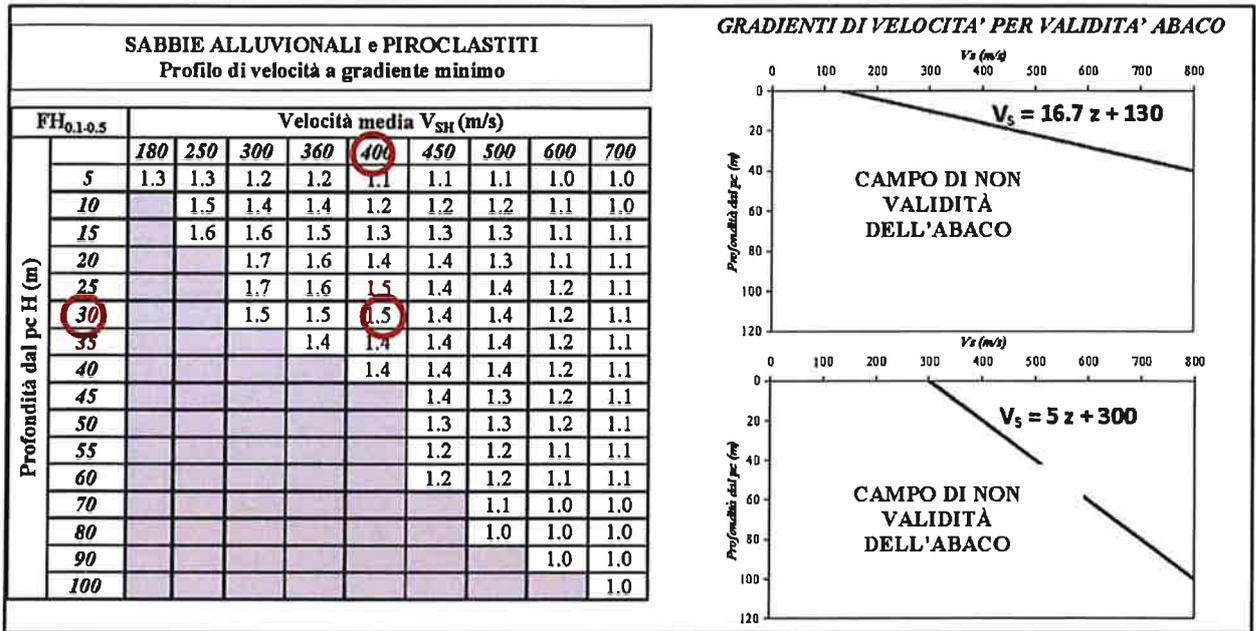


Fig. 2: Abaco per le Sabbie alluvionali e Piroclastiti con gradiente di velocità minimo

MASW 3

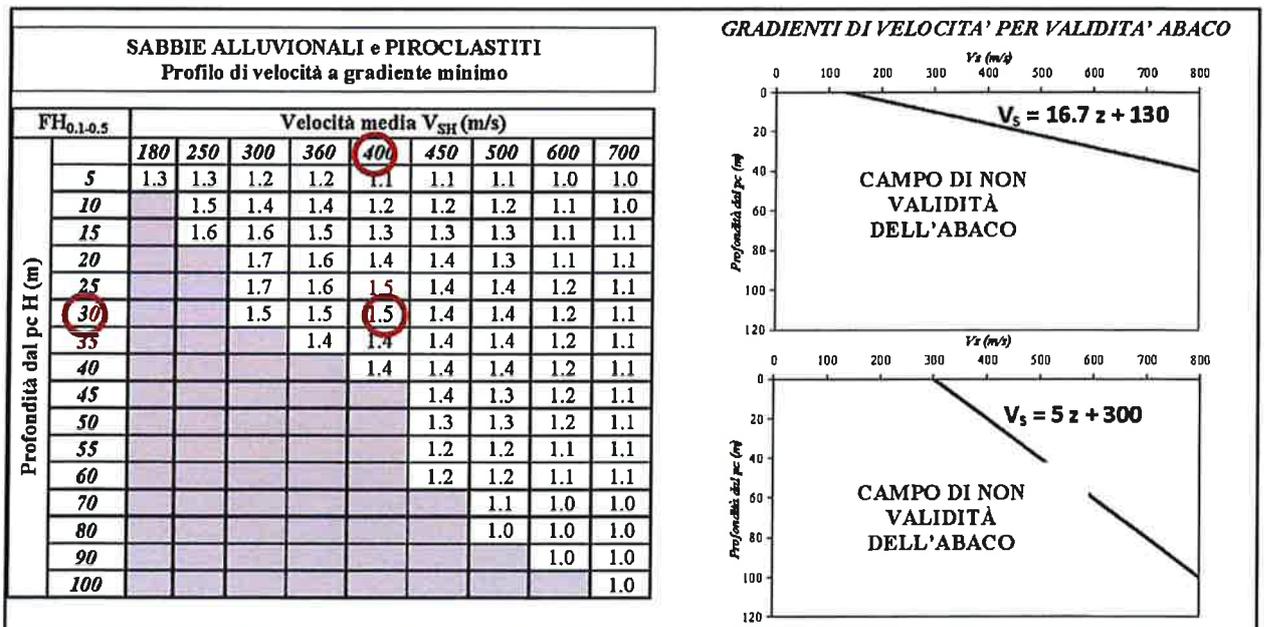


Fig. 2: Abaco per le Sabbie alluvionali e Piroclastiti con gradiente di velocità minimo

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Ultima fase dell'analisi è quella del confronto tra il valore di S_s di riferimento, aumentato di 0,1 ed il valore di F_H ricavato dagli abachi.

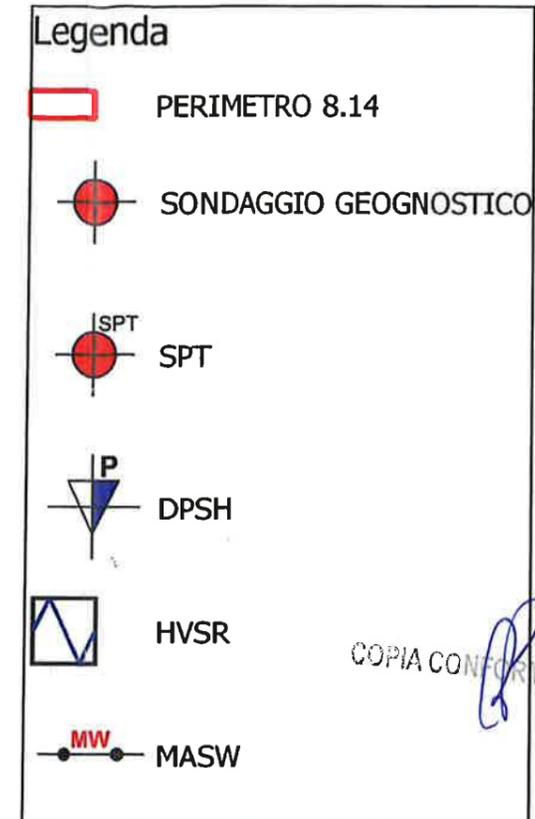
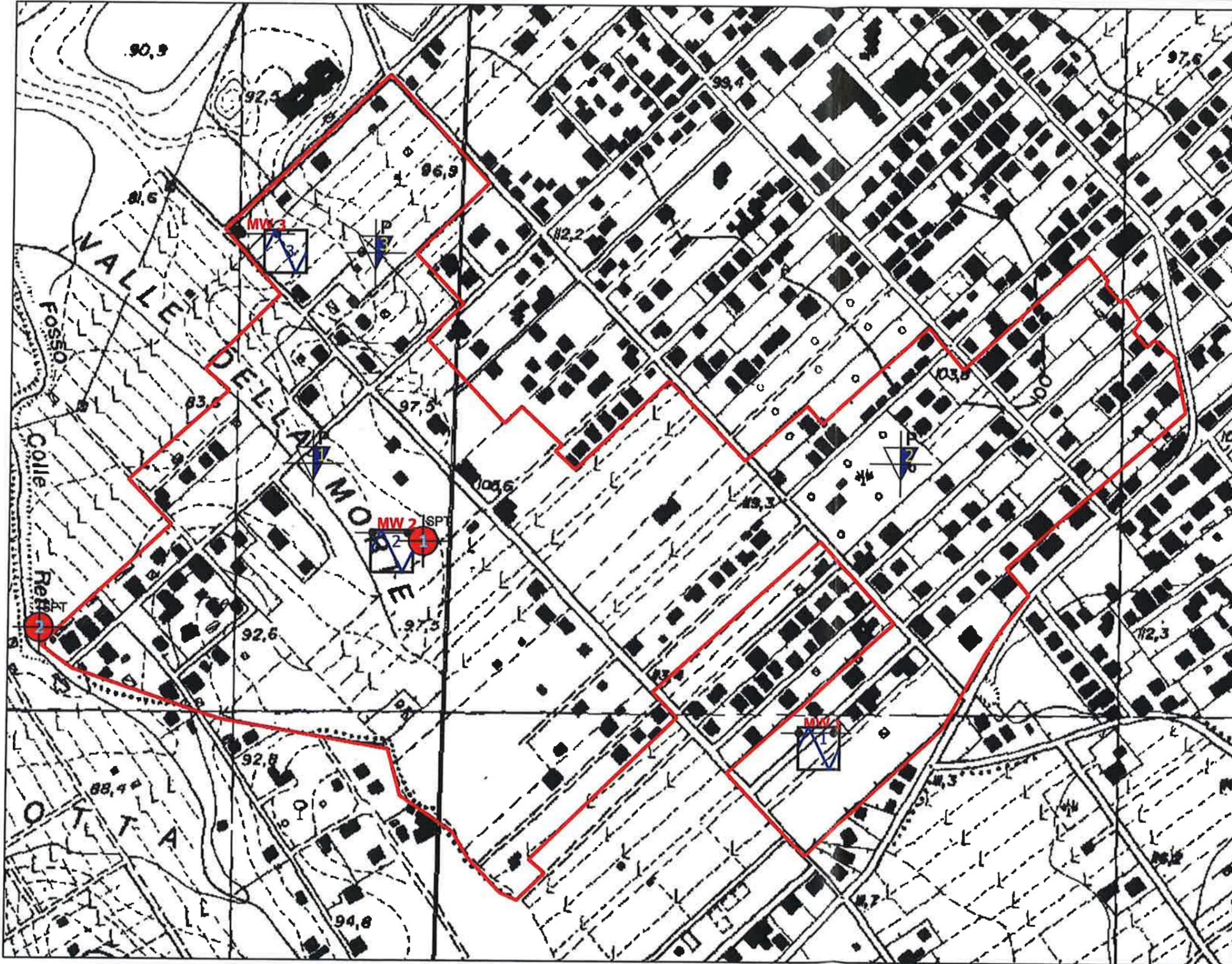
I valori del V_{s30} delle tre MASW fanno ricadere i terreni all'interno della categoria di sottosuolo **B**; il valore di S_s di riferimento per la UAS VIII è pari a 1,4.

Come riportato nella seguente tabella il valore di F_H non supera quello di $S_s+0.1$, pertanto, secondo quanto stabilito dalla normativa, all'interno dell'area interessata dal Piano di Recupero "Finocchio - Valle della Morte", nucleo 8.14 non sono presenti aree in cui è necessario un approfondimento di livello 3.

Masw	Classe di sottosuolo	Ss relativo	Fh ricavato dagli abachi	Fh<= Ss+0.1	Ulteriori indagini MS III
1	B	1.4	1.5	SI	NO
2	B	1.4	1.5	SI	NO
3	B	1.4	1.5	SI	NO

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

ROMA CAPITALE
P.R.U. NUCLEO N. 8.14 "FINOCCHIO - VALLE DELLA MORTE"
CARTA DELLE INDAGINI



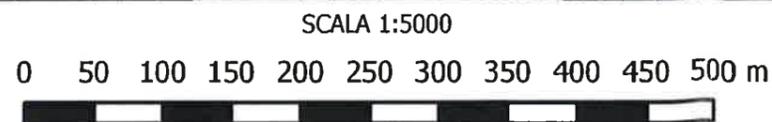
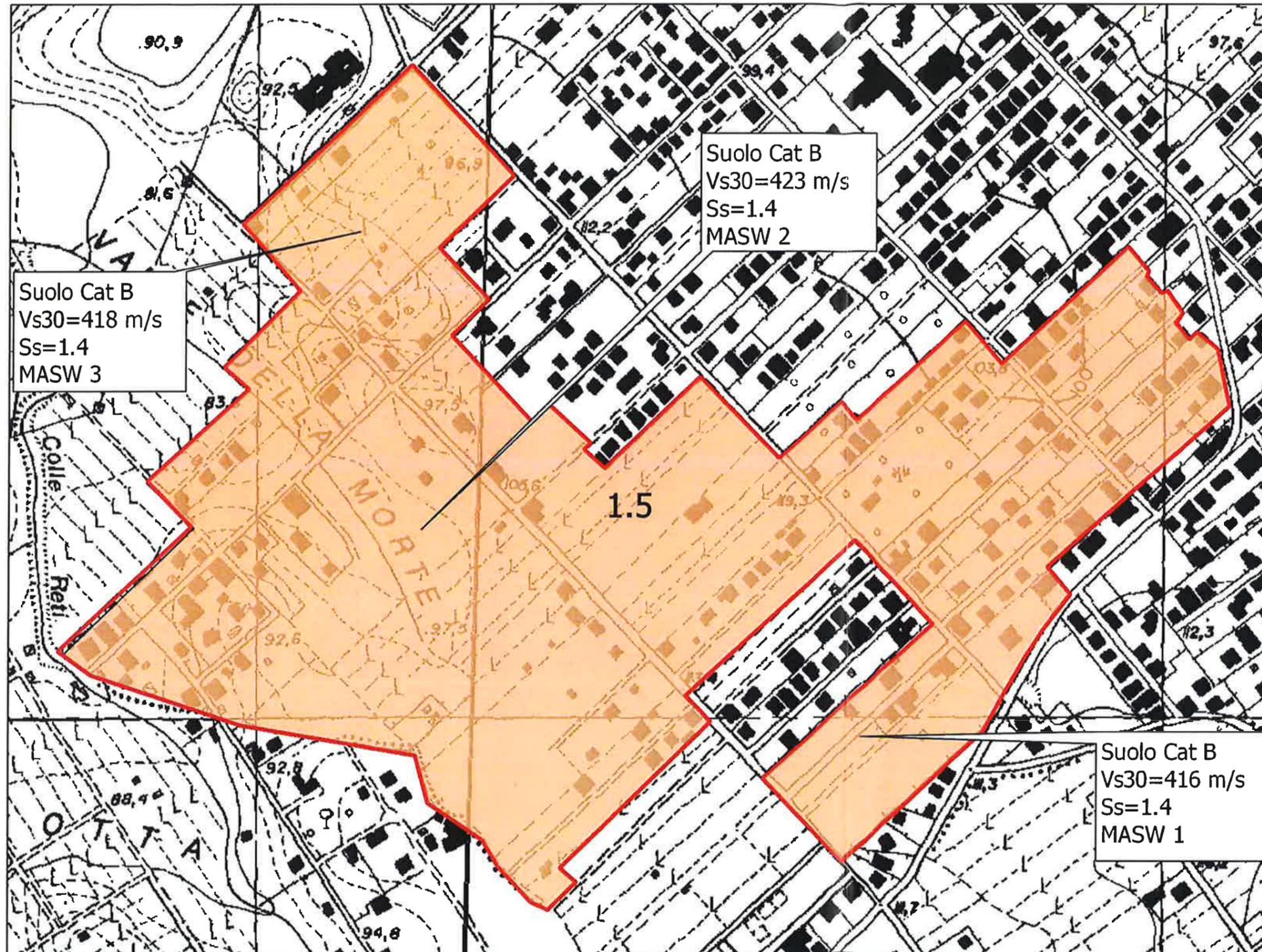
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



SCALA 1:20000

ROMA CAPITALE
P.R.U. NUCLEO N. 8.14 "FINOCCHIO - VALLE DELLA MORTE"

MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2 CON INDICAZIONE DEI Fh



SCALA 1:20000



Certificato n° del	Commessa: C 011 / 14
Committente: Studio di geologia GFB	Sondaggio: S 1
Riferimento: Toponimo Finocchio Valle della Morte - Nucleo n 8.14 - (RM)	Data: 24 gennaio 2014
Coordinate: 41°51' 14.68" N - 12°39' 56.37" E	Quota: circa 94 mt. s.lm
Perforazione: carotaggio continuo	

SCALA 1 :150

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

α mm	R v	A r	S	Pz	metri bott.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0-100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0-100	prof. m	DESCRIZIONE
					1										Terreno vulcanico pedogenizzato a granulometria prevalentemente sabbioso - grossolana
					2									2,0	Complesso piroclastico di colore marrone, consistente, a granulometria prevalentemente sabbiosa, ricco di scorie vulcaniche nerastre.
					3										
					4						10-10-12	22			
					5										
					6										Complesso piroclastico di colore marrone, consistente, a granulometria prevalentemente sabbiosa, ricco di frammenti di tufo semilitoide di colore marrone chiaro
					7										
					8									8,0	
					9						15-17-20	37		10,0	
					10										Tufo coerente o semicoerente di colore marrone con inclusi frammenti di tufo litoide marrone
					11										
					12										
					13										
					14									14,0	Piroclastite di colore marrone, a prevalente granulometria sabbioso - grossolana con scorie vulcaniche
					15						30-50/2cm	Rif			
					16										Piroclastite sabbioso - grossolana con frammenti litoidi di tufo e scorie di basalto di dimension decimentriche
					17									17,0	
					18										
					19										Tufo litoide di colore marrone grigiastro
					20									20,0	
					21										
					22										
					23										Tufo semicoerente di colore senape
					24										
					25										
					26										
					27									27,0	
					28										Tufo semicoerente di colore senape
					29										
					30									30,0	

Il Responsabile di sito
dott. geol. Francesco Flumeri

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



Certificato n° del	Commessa: C 011 / 14
Committente: Studio di geologia GFB	Sondaggio: S 2
Riferimento: Toponimo Finocchio Valle della Morte - Nucleo n 8.14 - (RM)	Data: 24 febbraio 2014
Coordinate: 41°51' 11,84" N - 12°39' 36,89" E	Quota: circa 91 mt. slm
Perforazione: carotaggio continuo	

SCALA 1 : 150

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

Ø mm	R v	A r	A s	Pz	metri tot.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 - 100	S.P.T. S.P.T.	RQD % N 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE
					1									Terreno di riporto natura vulcanica a granulometria sabbiosa grossolana con piccoli frammenti di manufatto (sottofondo piazzale)
					2									
					3								3,0	
					4								4,0	Riporto di i natura piroclastica di colore marrone, a granulometria prevalentemente sabbiosa grossolana, con inclusioni di frammenti di basalto (5 - 8 cm di diametro)
					5						7-8-10	18		Tufo di colore marrone, a granulometria sabbio limosa, debolmente argillificato
					6									
					7								7,0	
					8						10-12-20	32		Complesso piroclastico di colore marrone, consistente, a granulometria prevalentemente sabbiosa grossolana ricco di frammenti di tufo semilitoide e/o litoide fratturato di colore marrone chiaro.
					9									
					10								10,0	
101														

COPIA CONFIRME ALL'ORIGINALE



Contatti | Mappa | Ricerca



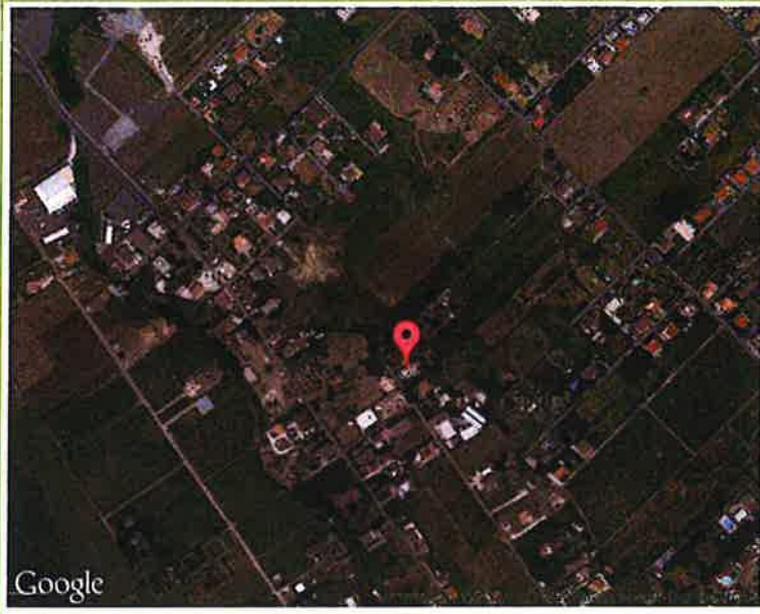
Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 159713
Regione: LAZIO
Provincia: ROMA
Comune: FRASCATI
Tipologia: PERFORAZIONE
Uso: IRRIGUO
Profondità (m): 120.00
Quota pc slm (m): 110
Anno realizzazione: 1995
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 1.3
Portata esercizio (l/s): ND
Numero falde: 1
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): SI
Numero strati: 6
Longitudine ED50 (dd): 12.665555
Latitudine ED50 (dd): 41.852497
Longitudine WGS84 (dd): 12.664653
Latitudine WGS84 (dd): 41.851484

(*)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	120	120	300

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	85	90	5

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	80	110	30	200

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
GEN / 1995	67	70	3	1.3

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	45	45.0		TUFO MARRONE POCO COERENTE
2	45	60	15.0		LAVA LEUCITITICA
3	60	70	10.0		TUFO NERASTRO INCOERENTE
4	70	85	15.0		TUFO ROSSASTRO LITOIDE
5	85	90	5.0		TUFO POZZOLANICO CON ACQUA
6	90	120	30.0		TUFO NERASTRO LITOIDE

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 1

- committente : Toponimo - Valle della Morte nucleo n 8.14 - RM
- lavoro : prove penetrometriche DPSH
- località : via Nicolosi - via Bronte - (RM)
- note : Prova n° 1

- data : 21/02/2014
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	4	29,8	---	1	3,80 - 4,00	6	34,0	---	5
0,20 - 0,40	3	22,3	---	1	4,00 - 4,20	6	34,0	---	5
0,40 - 0,60	3	22,3	---	1	4,20 - 4,40	5	28,3	---	5
0,60 - 0,80	2	14,9	---	1	4,40 - 4,60	5	28,3	---	5
0,80 - 1,00	2	13,8	---	2	4,60 - 4,80	5	28,3	---	5
1,00 - 1,20	3	20,7	---	2	4,80 - 5,00	7	37,4	---	6
1,20 - 1,40	2	13,8	---	2	5,00 - 5,20	10	53,4	---	6
1,40 - 1,60	2	13,8	---	2	5,20 - 5,40	8	42,7	---	6
1,60 - 1,80	2	13,8	---	2	5,40 - 5,60	8	42,7	---	6
1,80 - 2,00	2	12,9	---	3	5,60 - 5,80	7	37,4	---	6
2,00 - 2,20	3	19,3	---	3	5,80 - 6,00	7	35,4	---	7
2,20 - 2,40	3	19,3	---	3	6,00 - 6,20	7	35,4	---	7
2,40 - 2,60	4	25,7	---	3	6,20 - 6,40	8	40,5	---	7
2,60 - 2,80	4	25,7	---	3	6,40 - 6,60	8	40,5	---	7
2,80 - 3,00	4	24,1	---	4	6,60 - 6,80	7	35,4	---	7
3,00 - 3,20	4	24,1	---	4	6,80 - 7,00	8	38,4	---	8
3,20 - 3,40	4	24,1	---	4	7,00 - 7,20	18	86,4	---	8
3,40 - 3,60	4	24,1	---	4	7,20 - 7,40	60	288,0	---	8
3,60 - 3,80	5	30,1	---	4					

COPIA CONFERME ALL'ORIGINALE

- 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)** [$\delta = 20$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

DIN 2

- committente : Toponimo - Valle della Morte nucleo n 8.14 - RM
- lavoro : prove penetrometriche DPSH
- località : via Nicolosi - via Bronte - (RM)
- note : Prova n°2

- data : 21/02/2014
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	14,9	---	1	3,20 - 3,40	8	48,2	---	4
0,20 - 0,40	2	14,9	---	1	3,40 - 3,60	8	48,2	---	4
0,40 - 0,60	2	14,9	---	1	3,60 - 3,80	7	42,2	---	4
0,60 - 0,80	2	14,9	---	1	3,80 - 4,00	4	22,7	---	5
0,80 - 1,00	2	13,8	---	2	4,00 - 4,20	5	28,3	---	5
1,00 - 1,20	3	20,7	---	2	4,20 - 4,40	5	28,3	---	5
1,20 - 1,40	5	34,5	---	2	4,40 - 4,60	5	28,3	---	5
1,40 - 1,60	9	62,1	---	2	4,60 - 4,80	8	45,3	---	5
1,60 - 1,80	10	69,0	---	2	4,80 - 5,00	9	48,1	---	6
1,80 - 2,00	13	83,6	---	3	5,00 - 5,20	22	117,5	---	6
2,00 - 2,20	14	90,1	---	3	5,20 - 5,40	30	160,3	---	6
2,20 - 2,40	14	90,1	---	3	5,40 - 5,60	27	144,3	---	6
2,40 - 2,60	14	90,1	---	3	5,60 - 5,80	37	197,7	---	6
2,60 - 2,80	14	90,1	---	3	5,80 - 6,00	55	278,1	---	7
2,80 - 3,00	27	162,7	---	4	6,00 - 6,20	60	303,4	---	7
3,00 - 3,20	13	78,3	---	4					

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

- 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) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

DIN 3

- committente : Toponimo - Valle della Morte nucleo n 8.14 - RM
- lavoro : prove penetrometriche DPSH
- località : via Nicolosi - via Bronte - (RM)
- note : Prova n°3

- data : 21/02/2014
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	14,9	----	1	0,80 - 1,00	29	200,2	----	2
0,20 - 0,40	2	14,9	----	1	1,00 - 1,20	43	296,9	----	2
0,40 - 0,60	2	14,9	----	1	1,20 - 1,40	48	331,4	----	2
0,60 - 0,80	18	134,1	----	1	1,40 - 1,60	60	414,3	----	2

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

- 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) [$\delta = 20$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

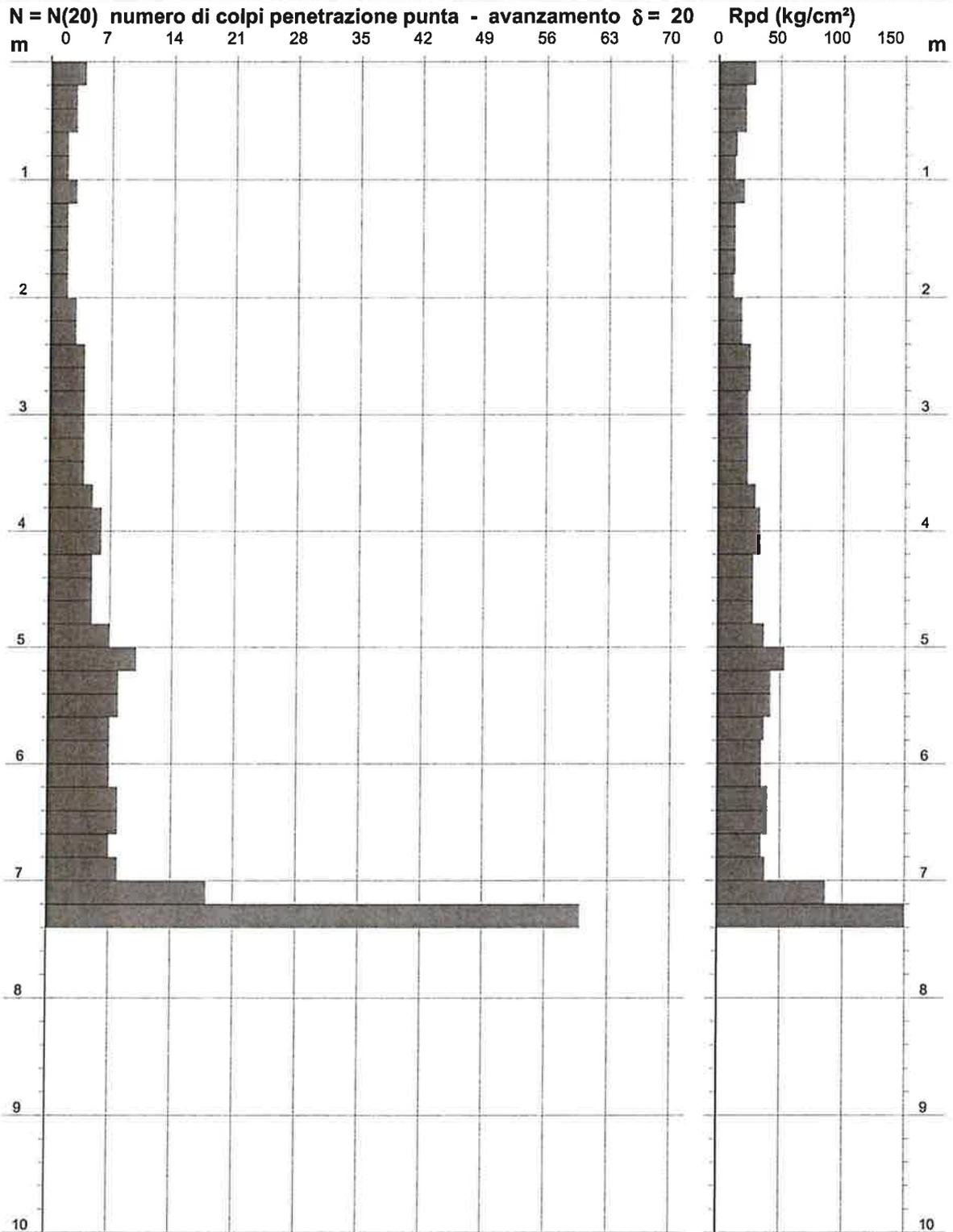
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 1

Scala 1: 50

- committente : Toponimo - Valle della Morte nucleo n 8.14 - RM
 - lavoro : prove penetrometriche DPSH
 - località : via Nicolosi - via Bronte - (RM)
 - note : Prova n°1

- data : 21/02/2014
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1



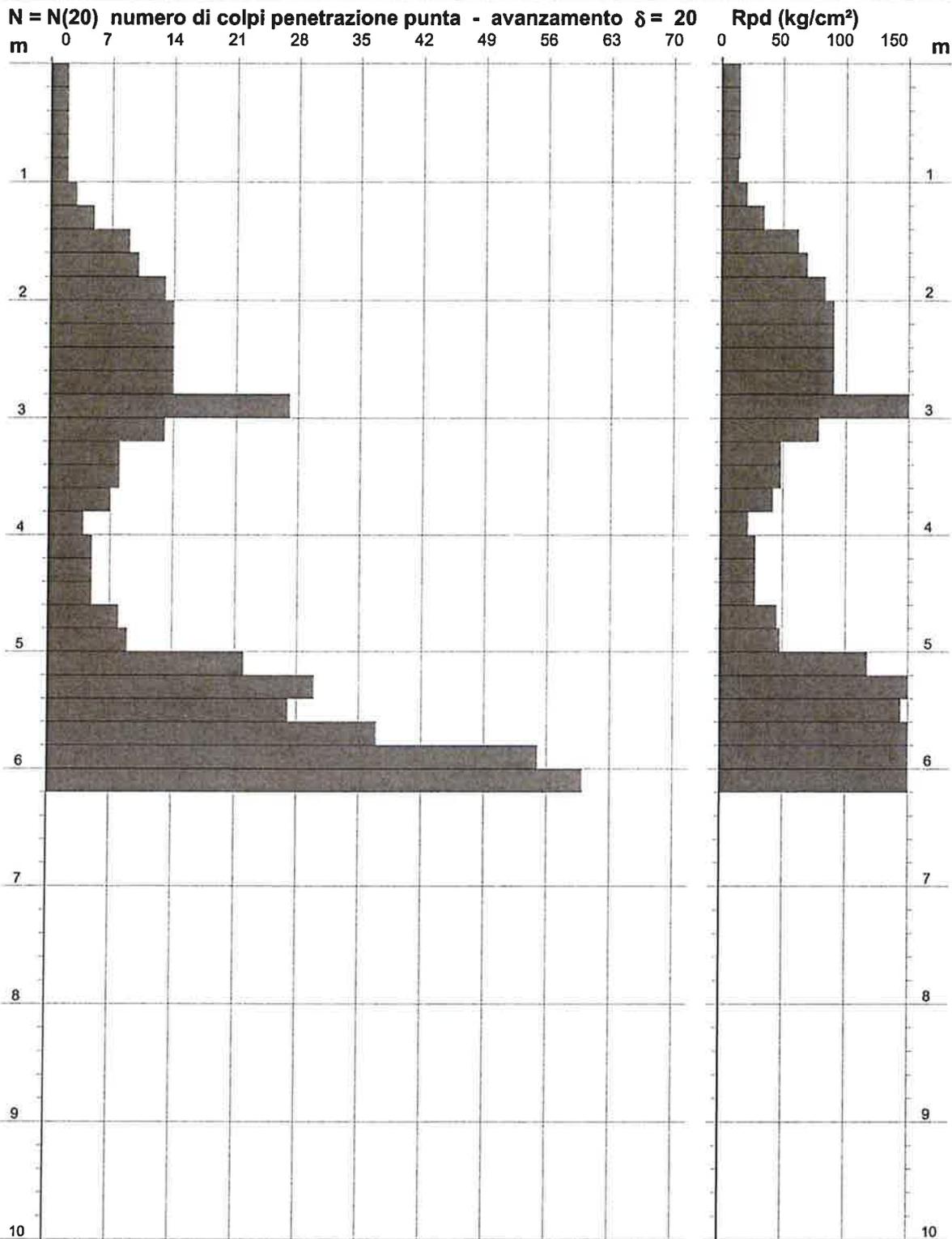
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 2

Scala 1: 50

- committente : Toponimo - Valle della Morte nucleo n 8.14 - RM
 - lavoro : prove penetrometriche DPSH
 - località : via Nicolosi - via Bronte - (RM)
 - note : Prova n°2

- data : 21/02/2014
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1



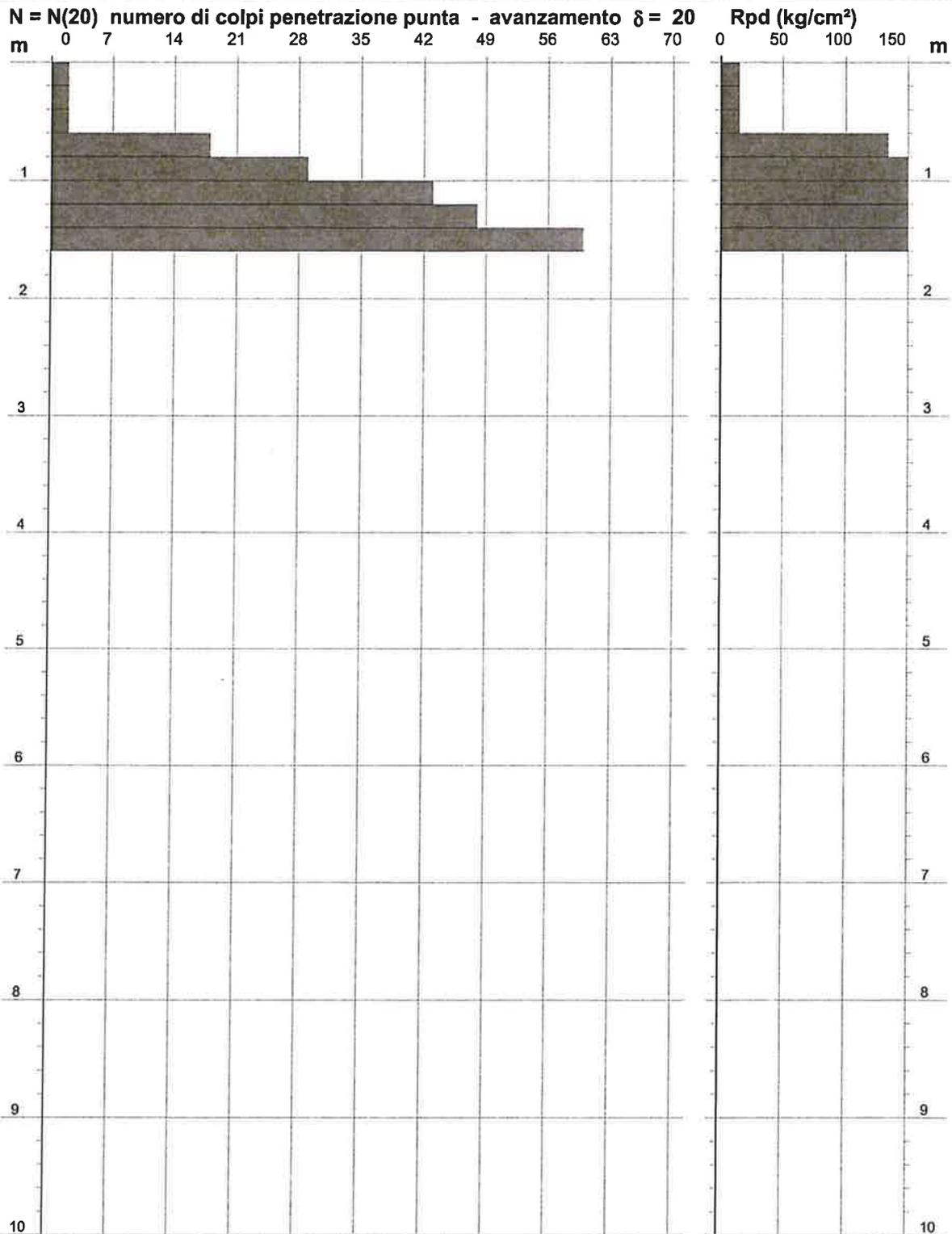
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 3

Scala 1: 50

- committente : Toponimo - Valle della Morte nucleo n 8.14 - RM
 - lavoro : prove penetrometriche DPSH
 - località : via Nicolosi - via Bronte - (RM)
 - note : Prova n°3

- data : 21/02/2014
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1



Roma Capitale

Nucleo 8.14 Finocchio – Valle della Morte

Caratterizzazione sismica del terreno
mediante prospezione tipo M.A.S.W.
e misure di frequenza fondamentale
elaborate con metodologia H.V.S.R

aprile 2014

COPIA CON FIRMA ALL'ORIGINALE



Premessa

Nel mese di febbraio 2014 è stata eseguita un'indagine geofisica a mezzo MASW e HVSr, finalizzata alla caratterizzazione sismica del sottosuolo dell'area in cui è previsto il recupero urbano del Nucleo 8.14, "Finocchio - Valle della Morte".

In particolare sono stati eseguiti 3 stendimenti MASW e 3 HVSr, che hanno consentito la definizione della sismostratigrafia del sottosuolo finalizzata allo studio di Microzonazione di livello II; gli stendimenti sono stati eseguiti compatibilmente con le possibilità logistiche e di accesso alle aree, ubicati come riportato nella carta delle indagini allegata.

Le procedure adottate sono quelle in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del DM 14 gennaio 2008 (NTC 2008) che correlano la stima dell'effetto di sito alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (V_s).

La classificazione dei terreni è stata svolta sulla base del valore della V_{s30} (il valore della V_s nei primi 30 m di profondità) definita dalla relazione:

$$V_s = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{H_i}{V_i}}$$

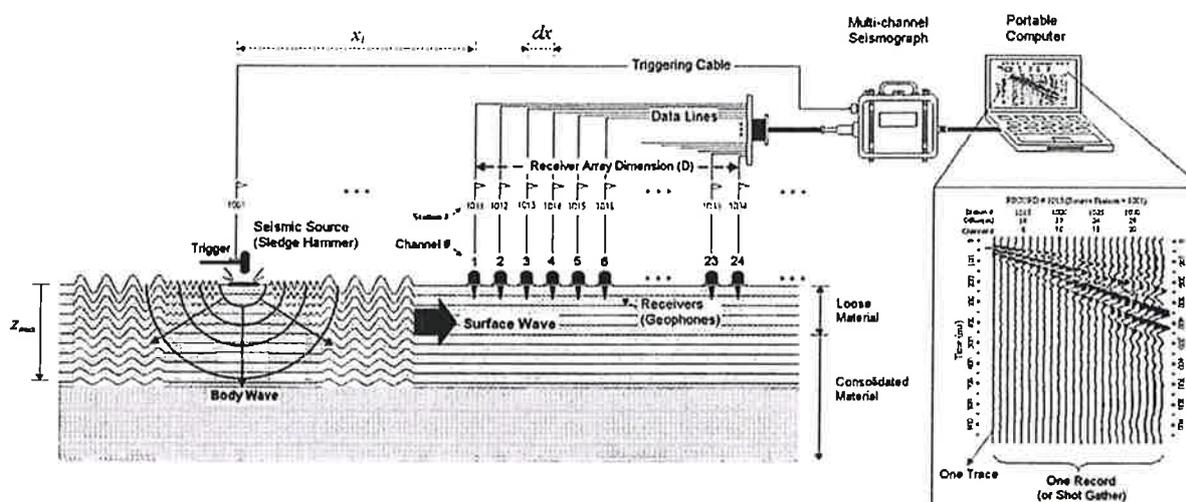
Dove H_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (m/s) dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m di sottosuolo.

Prospezione sismica tipo M.A.S.W. – principi, metodologia e strumentazione

Il principio di base è quello di eseguire un'inversione di una curva di dispersione delle onde di superficie Rayleigh (VR) misurate e registrate sul terreno; la procedura di analisi consta di due processi: il primo consiste nella determinazione dello spettro di velocità ossia nel definire, graficamente, la curva di dispersione delle frequenze e velocità delle onde e una seconda nel realizzare l'inversione della curva di dispersione precedentemente "piccata" attraverso l'utilizzo di algoritmi genetici.

Le acquisizioni vengono eseguite con stendimenti lineari in cui i geofoni sono collocati su una linea retta ad una distanza reciproca costante determinata dalle condizioni geologiche locali e logistiche.

La sorgente, generalmente una mazza o un grave di peso superiore, deve essere sempre posizionata esternamente allo stendimento (prima del primo geofono), e sempre in asse con esso. La generazione di onde viene eseguita, quando necessario, utilizzando sorgenti diverse, per peso e forma della superficie di impatto al suolo, in grado di produrre un maggiore spettro di frequenze.



L'acquisizione di campagna è stata condotta mediante sistema *Doremi* a 24 bit, con 24 geofoni verticali a 4,5 Hz della Sara Electronic Instruments s.r.l., mentre per l'elaborazione dei dati sperimentali è stato utilizzato il software *GEOPSY*.

Per tutte le prove è stata utilizzata una distanza interfonica di 2 m, tempo di acquisizione pari a 1 secondo e *off-set* di energizzazione pari a 6.

Come sorgente è stata utilizzata una mazza da 5 kg.

Prospezione sismica tipo M.A.S.W. – risultati delle indagini

I dati acquisiti sono stati elaborati tramite il software *GEOPSY* (www.geopsy.org/), sviluppato nell'ambito del progetto europeo Sesame (<http://sesame-fp5.obs.ujf-grenoble.fr/index.htm>).

La qualità dei dati acquisiti consente la determinazione di spettri di velocità mediamente chiari nei quali dominano segnali riferiti al modo fondamentale.

Il calcolo della curva di dispersione è effettuato mediante analisi F-k, realizzando spettri f-k a diversi intervalli di frequenza, e ripetendo il calcolo per tutti i range contenuti nei segnali acquisiti.

La curva di dispersione viene quindi invertita per la determinazione del profilo di velocità mediante l'algoritmo di inversione "neighbourhood algorithm" (Sambridge, 1999, implementato da Wathelet, 2005), tramite il software DINVER (www.geopsy.org/), che si basa su:

1. Decomposizione dello spazio dei parametri (V_s , V_p , spessori e densità) fornito dall'operatore all'inizio del processo di inversione come range di variazione;
2. Generazione di diversi modelli, per ognuno dei quali è calcolata una curva di dispersione sintetica;
3. Confronto della curva sintetica con la curva sperimentale.

In relazione ai parametri riportati in tabella, si ricorda che il valore di V_p stimato da analisi MASW è caratterizzato da affidabilità medio-bassa; ne consegue che i moduli basati sul valore di V_p - moduli di Young e di compressione - vanno considerati puramente indicativi. Viceversa, il valore del modulo di taglio, che dipende dalla V_s , può essere considerato una buona stima del valore reale.

Si allegano inoltre i diagrammi di elaborazione (spettro di velocità, curva di dispersione, profilo V_s) relativi agli stendimenti eseguiti.

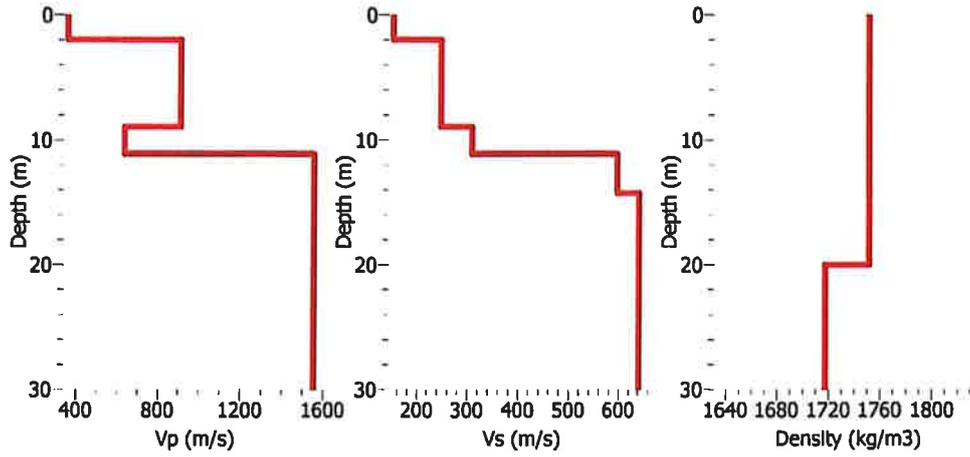
Come accennato per ogni stendimento è stata calcolata la velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m (V_{s30}), calcolata a partire dal piano campagna.

Di seguito vengono riportati i grafici con il profilo delle velocità delle onde V_p , V_s e della densità con misfit minimo tra quelli calcolati e le tabelle riassuntive delle velocità e dei parametri per ogni stesa eseguita.

L'andamento dello spettro di velocità testimonia l'assenza di inversioni di velocità rilevanti, e, nel complesso una successione della velocità delle onde di taglio crescente in profondità.

Si allegano inoltre i diagrammi di acquisizione ed elaborazione relativi ad ogni stendimento.

MASW 1

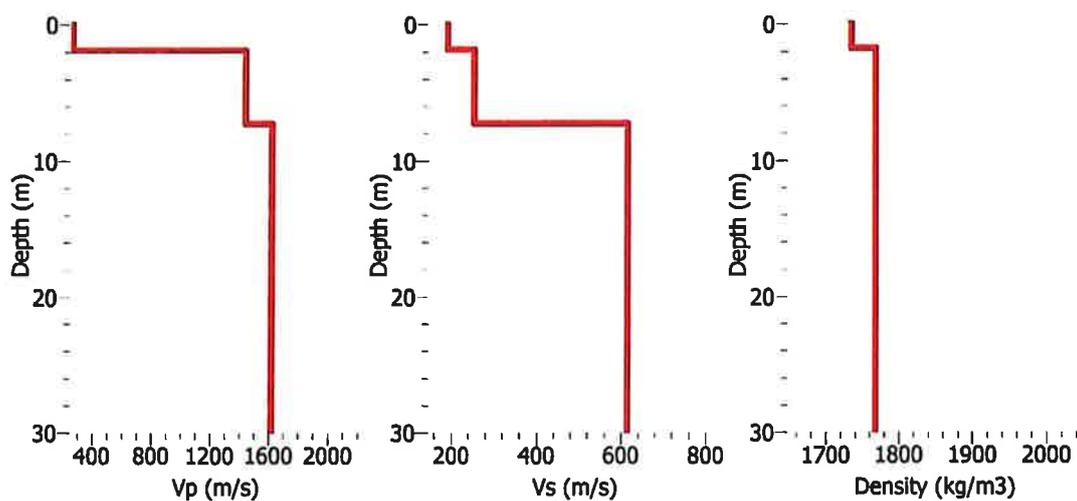


n.	Spessore strato H	Vs	Vp	Gamma	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0	Modulo di Young Ey	Modulo di Taglio Dinamico G0
	(m)	(m/s)	(m/s)	(t/mc)		(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)
1	1.90	152	574	1.71	0.46	511	116	40
2	0.00	152	750	1.73	0.48	920	118	40
3	9.20	309	750	1.73	0.40	753	462	165
4	3.10	598	2070	1.84	0.45	7007	1914	658
5	> 15.8	641.00	2070.00	1.84	0.45	6876	2188	756

Vs30: 416 m/s

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

MASW 2

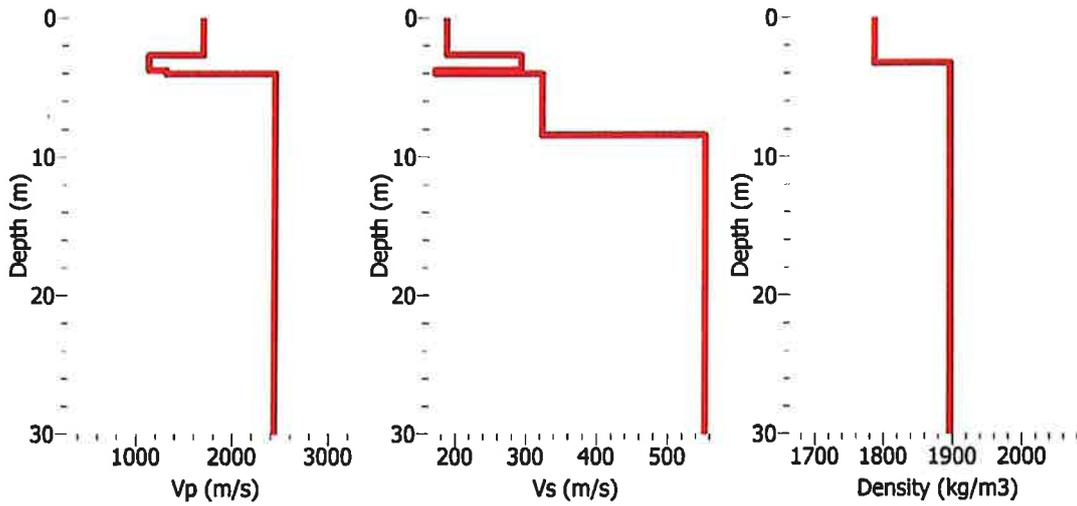


n.	Spessore strato H (m)	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Gamma (t/mc)	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0 (Mpa)	Modulo di Young Ey (Mpa)	Modulo di Taglio Dinamico G0 (Mpa)
1	1.80	155	260	1.73	0.22	62	102	42
2	5.70	250	1400	1.77	0.48	3322	328	111
3	> 22.5	615	1620	1.77	0.42	3753	1896	669

Vs30: 423 m/s

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

MASW 3



n.	Spessore strato H	Vs	Vp	Gamma	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0	Modulo di Young Ey	Modulo di Taglio Dinamico G0
	(m)	(m/s)	(m/s)	(t/mc)		(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)
1	2.60	186	1700	1.78	0.49	5062	184	62
2	1.40	292	2400	1.78	0.49	10050	453	152
3	4.40	322	2400	1.89	0.49	10625	584	196
4	> 21.6	550	2400	1.89	0.47	10124	1683	572

Vs30: 418 m/s

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Misure di frequenza fondamentale - H.V.S.R. - principi, metodologia e strumentazione

La tecnica HVRS (Horizontal to Vertical Spectral Ratio), conosciuta anche come metodo di Nakamura, consente di stimare la frequenza di risonanza di un sito tramite l'analisi dei rapporti spettrali H/V (Horizontal/Vertical) partendo da una registrazione di rumore sismico ambientale, ovvero dei microtremori presenti ovunque sulla superficie terrestre generati dai fenomeni atmosferici, dall'attività antropica e da quella dinamica terrestre.

Dai dati acquisiti in campagna, assumendo che il rumore è composto principalmente da onde superficiali e che quelle di Rayleigh sono prevalenti nella componente verticale, si può analizzare la curva di ellitticità di queste onde tramite il rapporto H/V, direttamente legato alla loro frequenza.

Se nel sottosuolo è presente un contrasto di impedenza sismica (velocità * densità), maggiore dei 2,5-3.0 si riscontrerà sulla curva di ellitticità un picco alla frequenza di risonanza del sito in esame.

Dalla stima della frequenza di picco (F_0), è possibile valutare, in prima analisi, la velocità delle onde S nei sedimenti superficiali o nello strato superficiale a minore velocità, se è noto lo spessore (h) dei sedimenti (a minore impedenza) al di sopra del bedrock (ad impedenza maggiore) mediante la formula $V_s \approx F_0 * 4h$, o tramite abachi si può stimare lo spessore della copertura o della profondità del contrasto di impedenza.

Infine, applicando un processo di inversione della curva di ellitticità si può stimare il profilo delle velocità delle onde S nel sottosuolo, metodologia che però trova numerosi pareri discordanti in merito alla sua affidabilità, qualora non venga interpretata insieme ad altre indagini geofisiche generalmente più affidabili per la stima o la misura delle V_s nel terreno.

La registrazione del rumore ambientale è stata eseguita tramite sismografo SR04S3 Geobox della Sara Electronic Instruments s.r.l., con 3 canali a 24 bit, campionamento simultaneo sui tre canali e sensori da 4.5 Hz.

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Roma Capitale

P.R.U. Nr 8.14 "Finocchio - Valle della Morte"
Indagine geofisica a mezzo MASW e HVSR

Misure di frequenza fondamentale – H.V.S.R. – risultati delle indagini

Le misure HVSR sono state eseguite registrando il rumore ambientale ad ogni punto di misura o "stazione" per almeno 20 minuti e con una frequenza di campionamento pari a 300 sps.

Per ogni registrazione si è portata particolare attenzione sia al livellamento orizzontale dello strumento sia all'accoppiamento tra quest'ultimo ed il terreno, al fine di evitare errori sistematici, è stata controllata l'assenza di sorgenti dominanti e di particolari condizioni atmosferiche e ambientali (vento, pioggia, presenza di vegetazione, di strutture antropiche o di sorgenti di vibrazioni nelle vicinanze) che potessero inficiare la bontà della registrazione.

Nella successiva analisi, eseguita tramite il software GeoExplorer HVSR 2.1.0 della Sara Electronic Instruments s.r.l. ed il software Geopy (www.Geopsy.org) si è dapprima verificata la stazionarietà del rumore sismico nonché l'andamento nel tempo, di seguito sono state selezionate finestre di analisi di lunghezza di 30 s scartando, tramite un filtro Anti trigger, i tratti di segnale interessati dai transienti.

Sugli spezzoni rimasti il software ha calcolato i rapporti spettrali H/V, lisciati sia con l'algoritmo di Konno-Ohmachi al 40% sia con quello a triangoli proporzionali al 30%.

Dalla curva H/V su frequenza così ricavata, verificata la sua affidabilità (curve reliability), sono stati individuati i picchi significativi e chiari (curve peak clarity) secondo i criteri SESAME (2004).

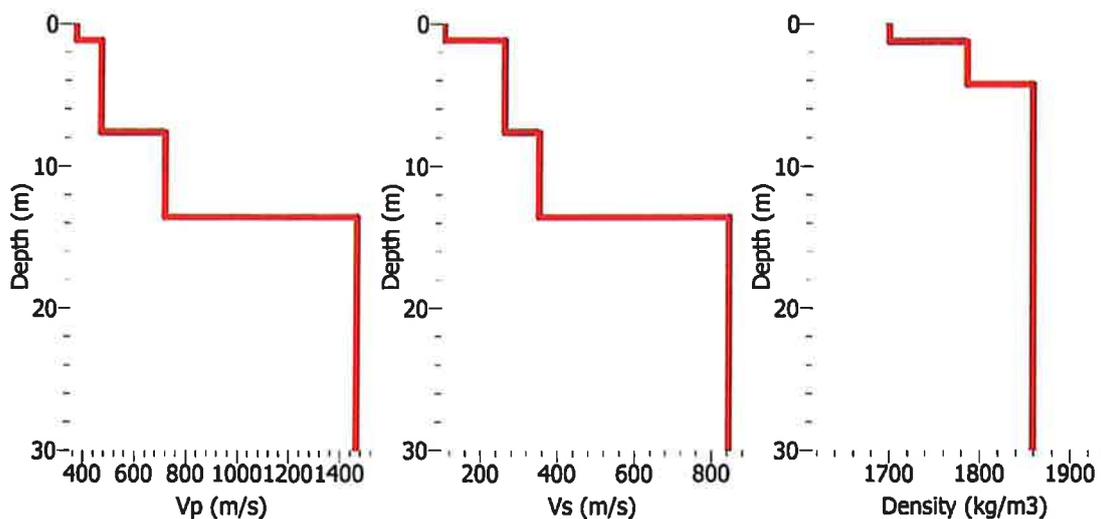
Infine le curve affidabili con picchi chiari, così ricavate e lisciate sono state inserite nel software di inversione DINVER tramite il quale, "ancorando" l'elaborazione ai risultati delle indagini MASW eseguite sullo stesso sito, si è ricavato il profilo di velocità delle onde S e calcolata la velocità Vs30.

Di seguito vengono riportati i grafici dei sismostrati così ottenuti mentre in allegato vengono riportati i grafici delle registrazioni, le finestre temporali considerate, la stazionarietà nel tempo e nello spazio, e la verifica di validità dei picchi individuati.

Si specifica che solamente le prove n. 2 e 3 evidenziano dei picchi chiari e di ampiezza significativa.

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

HVSR 2

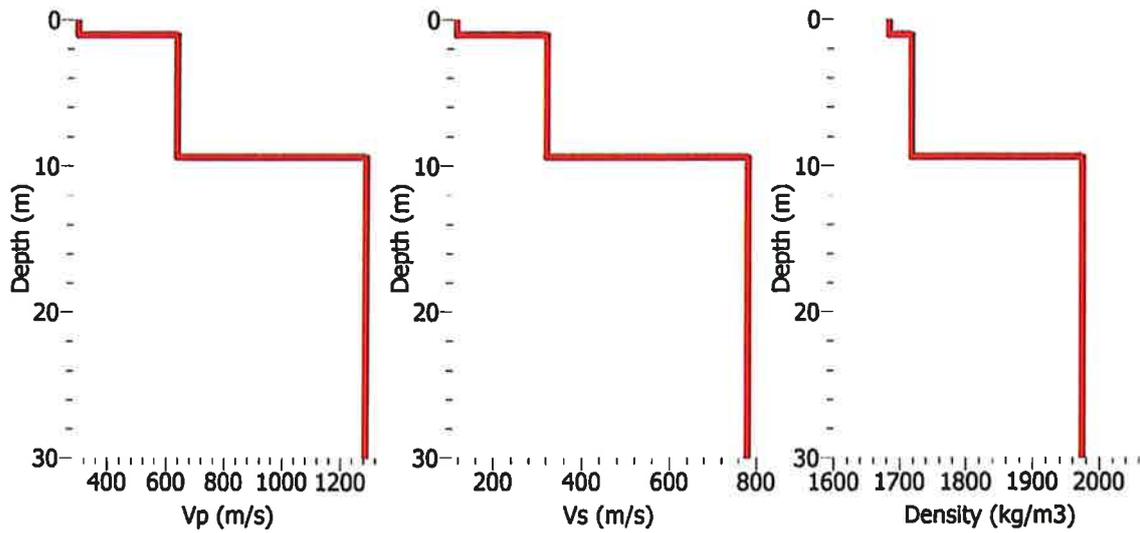


n.	Spessore strato H (m)	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Gamma (t/mc)	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0 (Mpa)	Modulo di Young Ey (Mpa)	Modulo di Taglio Dinamico G0 (Mpa)
1	1.10	94	345	1.69	0.46	181	44	15
2	7.40	210	370	1.88	0.26	147	209	83
3	> 21.5	650	1055	1.96	0.19	1077	1978	828

Vs30: 375 m/s

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

HVSR 3



n.	Spessore strato H (m)	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Gamma (t/mc)	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0 (Mpa)	Modulo di Young Ey (Mpa)	Modulo di Taglio Dinamico G0 (Mpa)
1	1.10	111	345	1.69	0.44	173	60	21
2	8.00	320	370	1.88	-0.98	1	6	193
3	> 20.9	771	1055	1.96	-0.07	628	2160	1165

Vs30: 484 m/s

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

ALLEGATI

- Planimetria indagini
- MASW – grafici di acquisizione
- MASW – grafici FK con curva “piccata”
- MASW – risultati del processo di inversione con misfit
- MASW - curve di dispersione
- HVSR – risultati del processo di inversione con misfit
- HVSR – curve di ellitticità
- HVSR – report delle prove, acquisizione, elaborazione e verifiche di validità delle curve

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

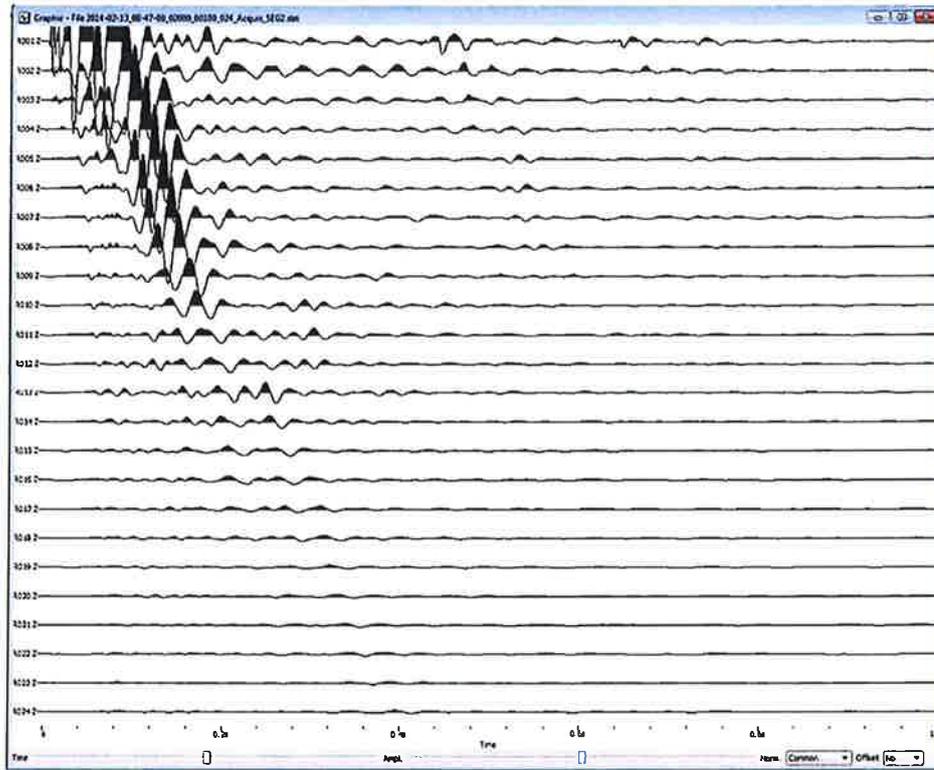


Planimetria schematica delle indagini geofisiche

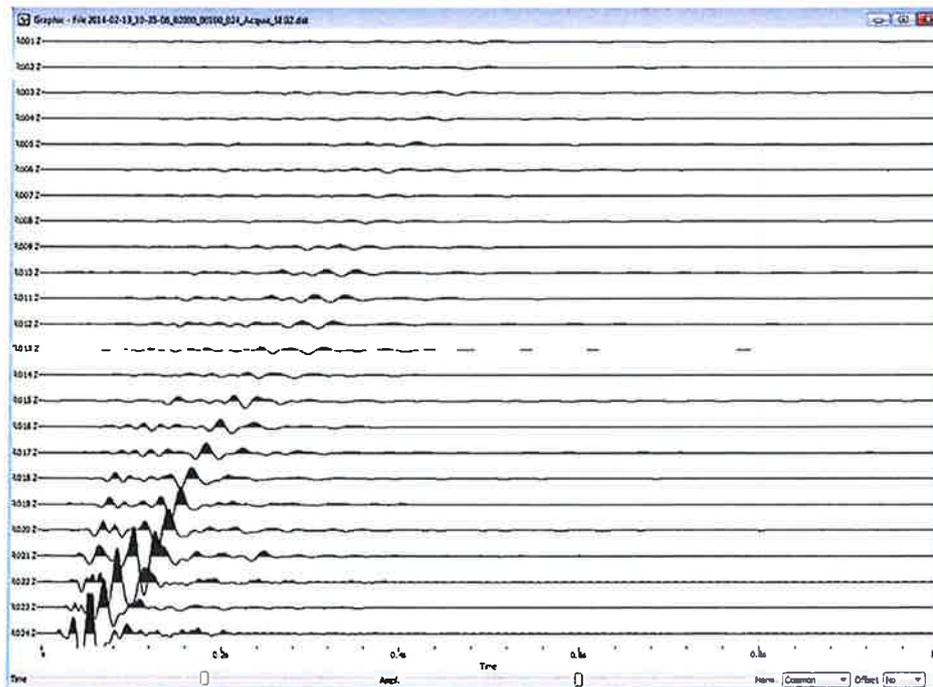


COPIA CONFERME ALL'ORIGINALE

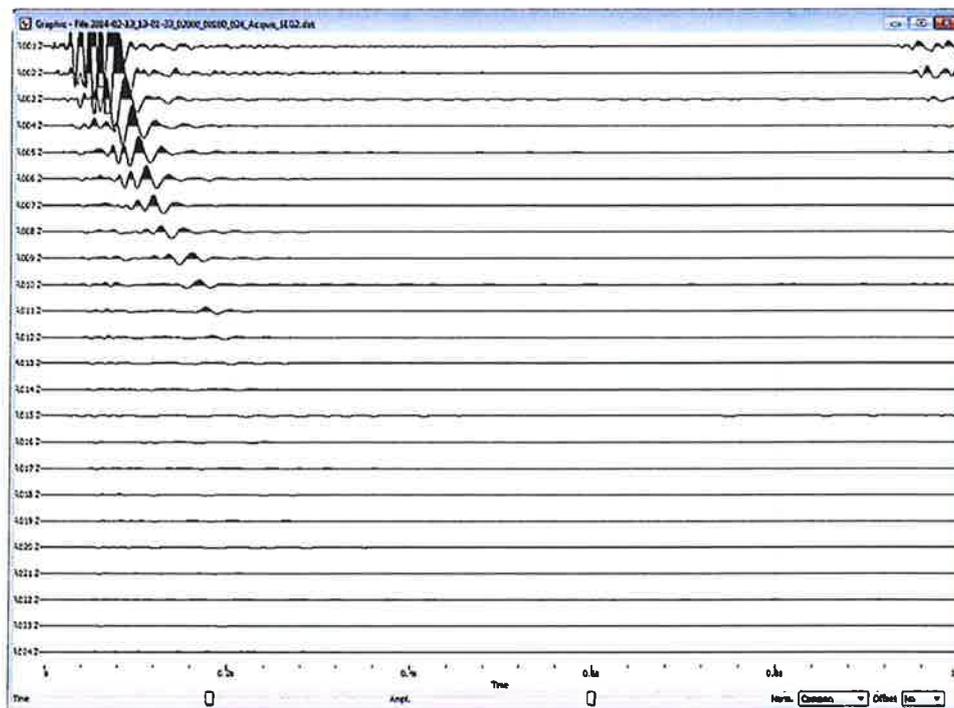
MASW 1



MASW 2



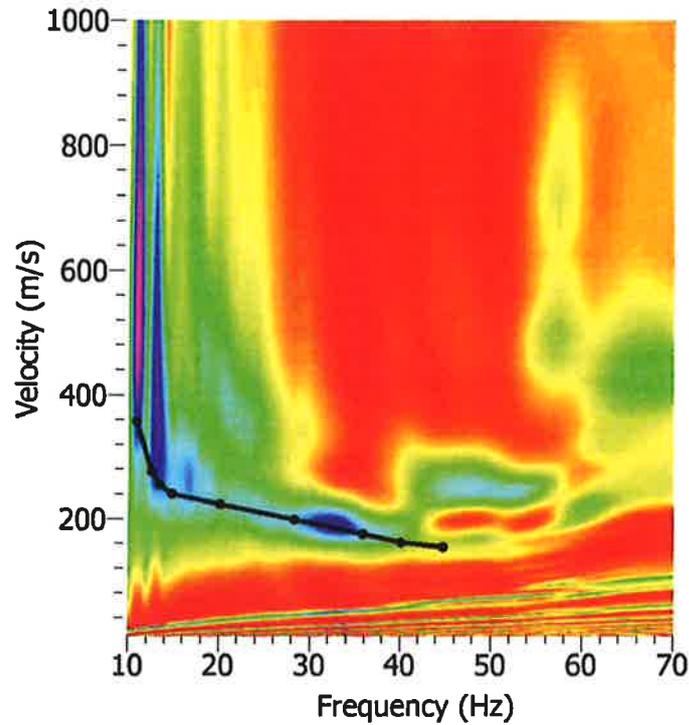
MASW 3



COPIA CONFERME ALL'ORIGINALE

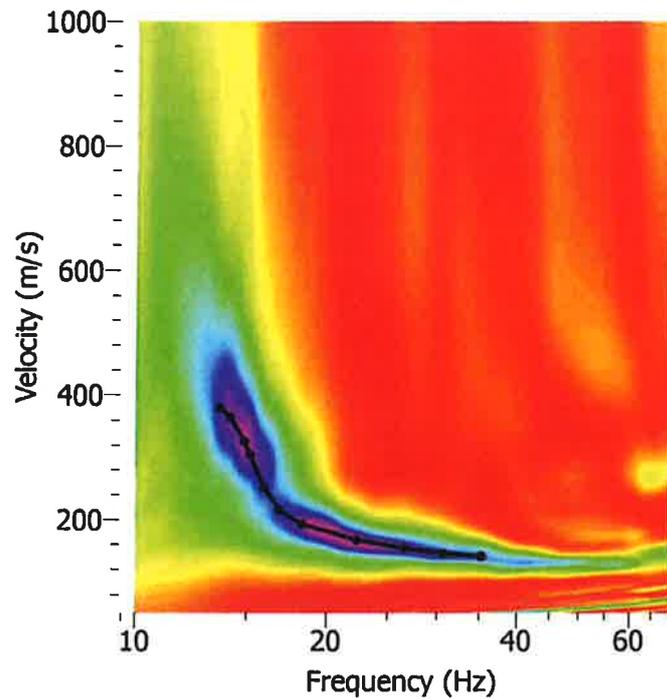
MASW 1

Shot at (0, 0, 0), time=2014-02-13 08:47:09



MASW 2

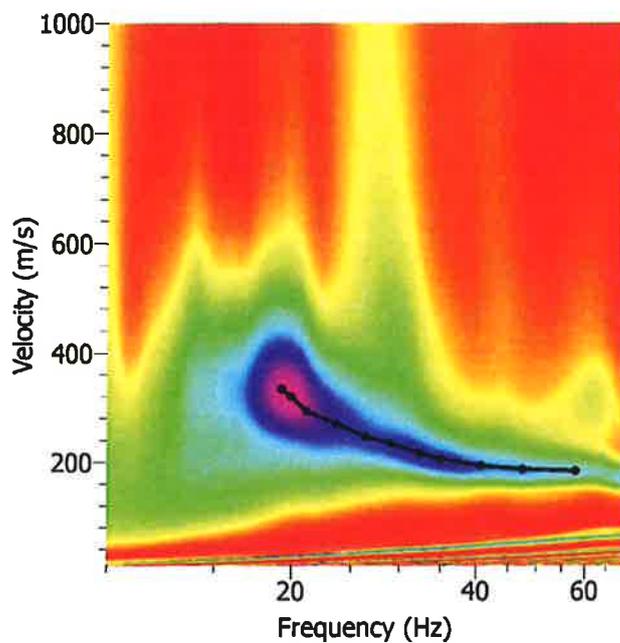
Shot at (58, 0, 0), time=2014-02-13 10:35:06



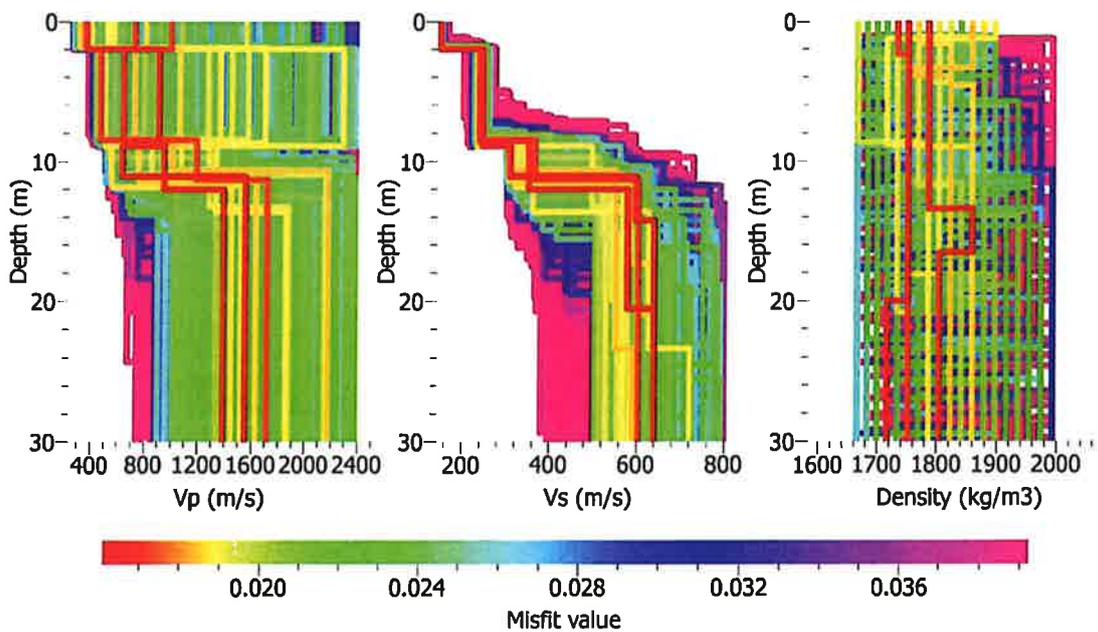
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

MASW 3

Shot at (0, 0, 0), time=2014-02-13 13:01:00

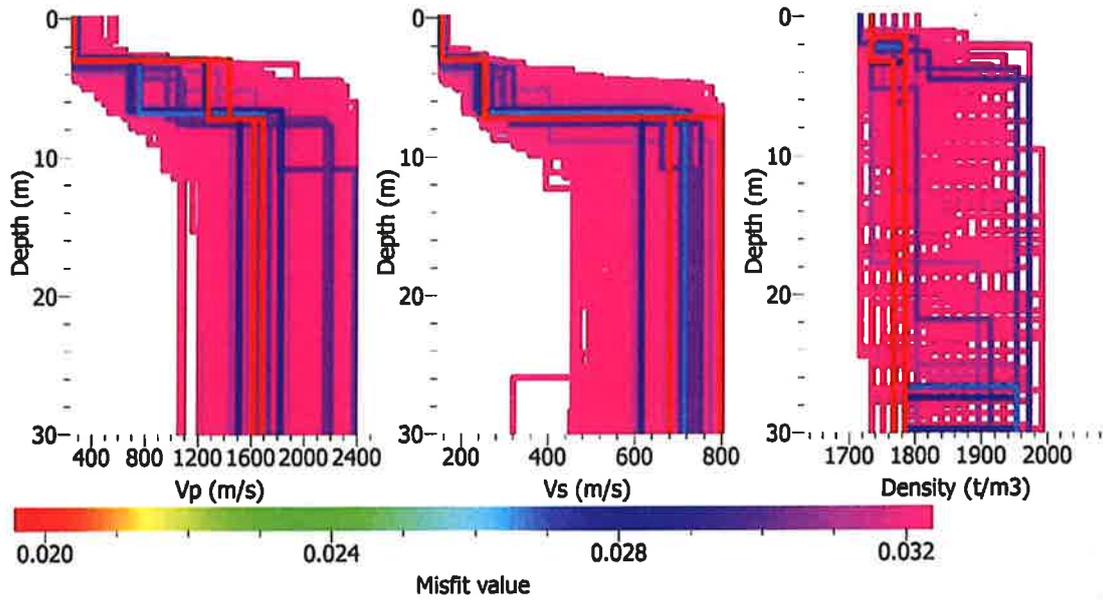


MASW 1

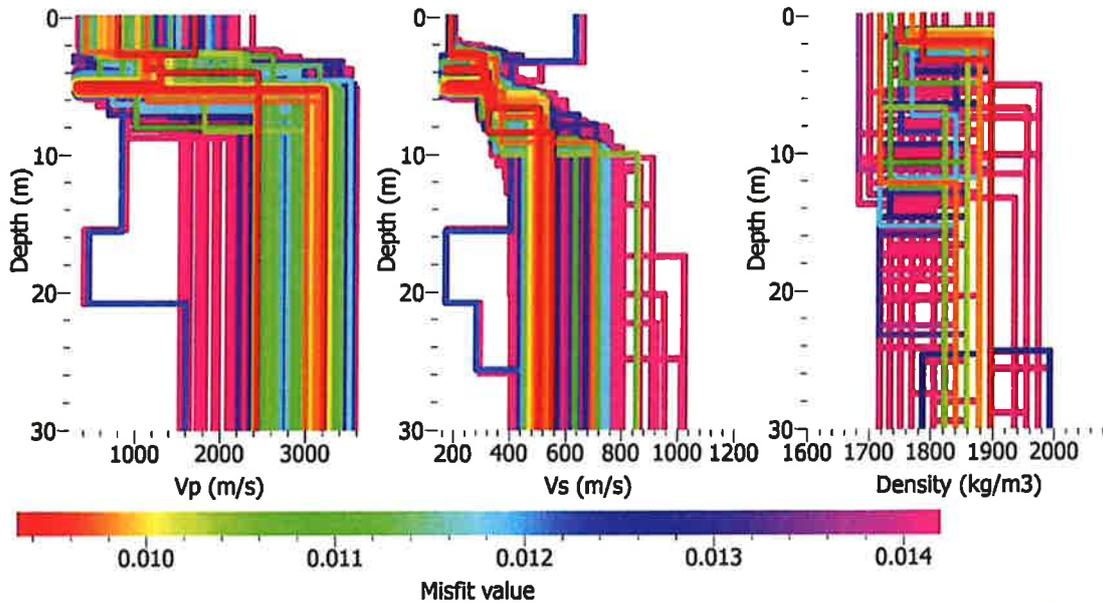


COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

MASW 2



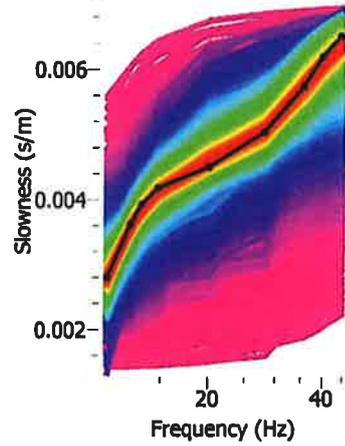
MASW 3



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

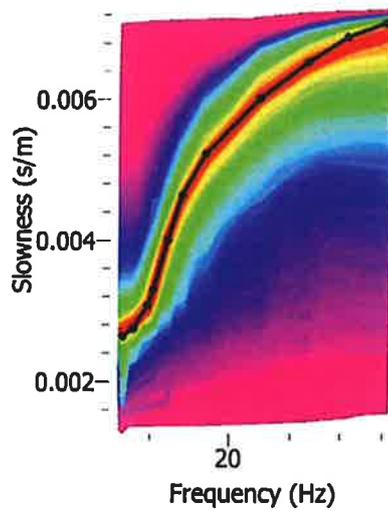
MASW 1

Fundamental mode



MASW 2

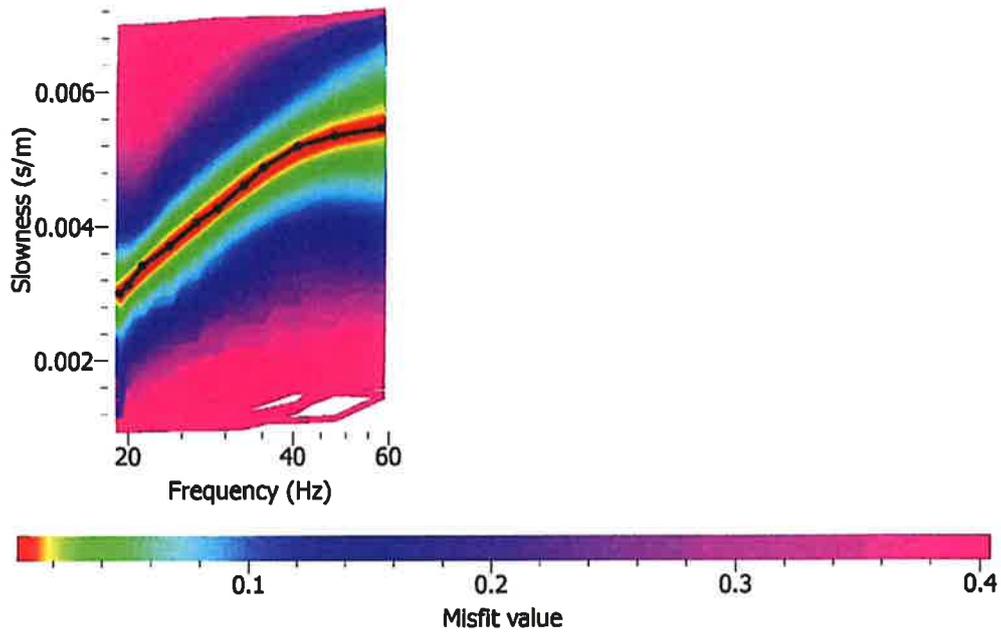
Fundamental mode



MASW 3

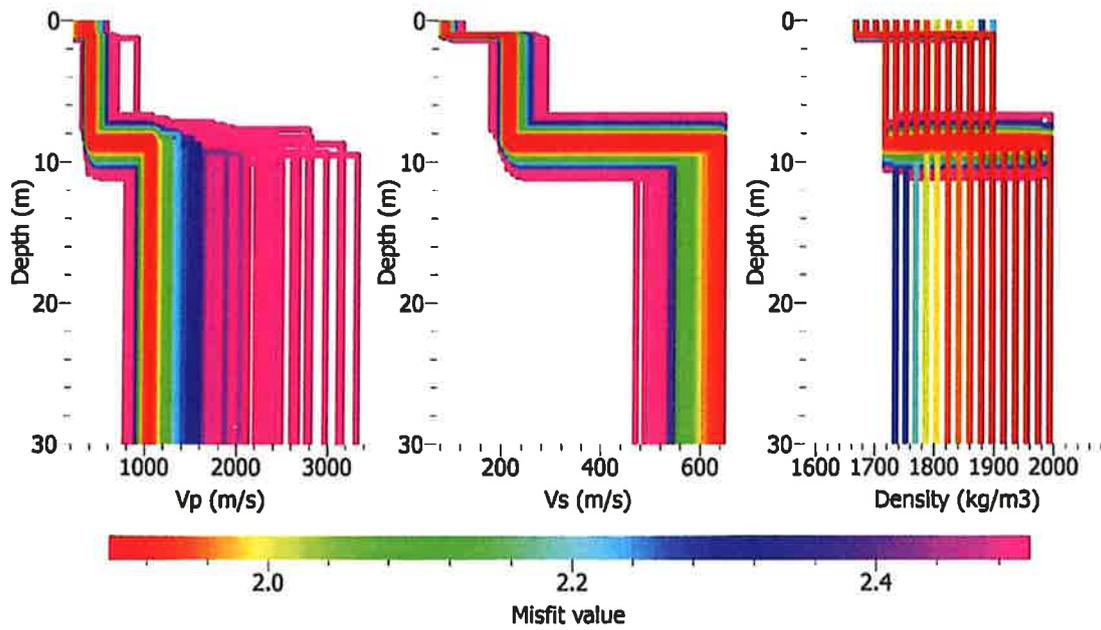
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Fundamental mode

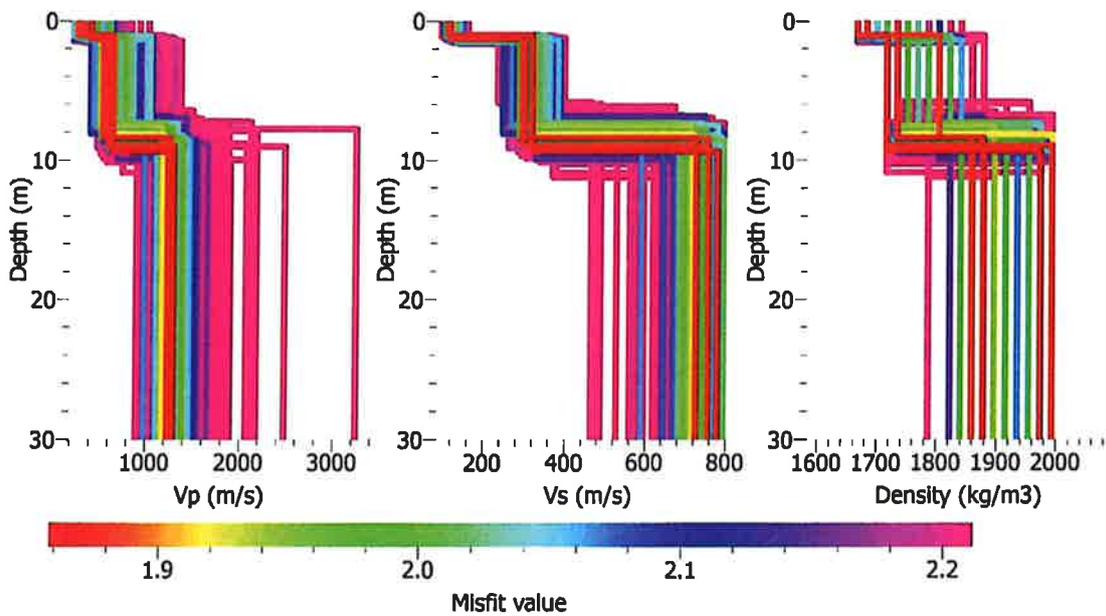


COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

HVSR 2

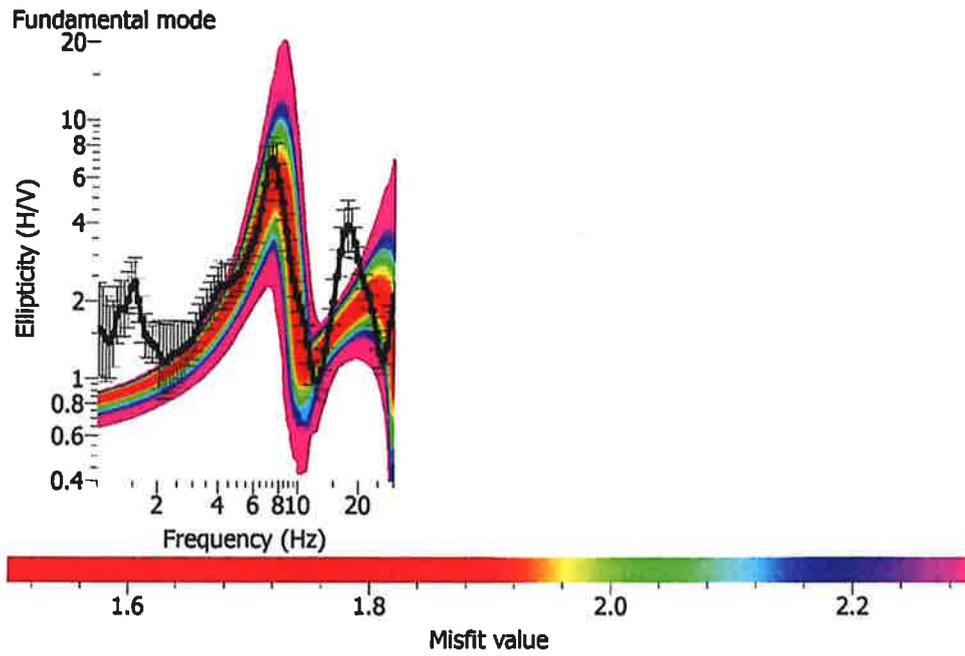


HVSR 3

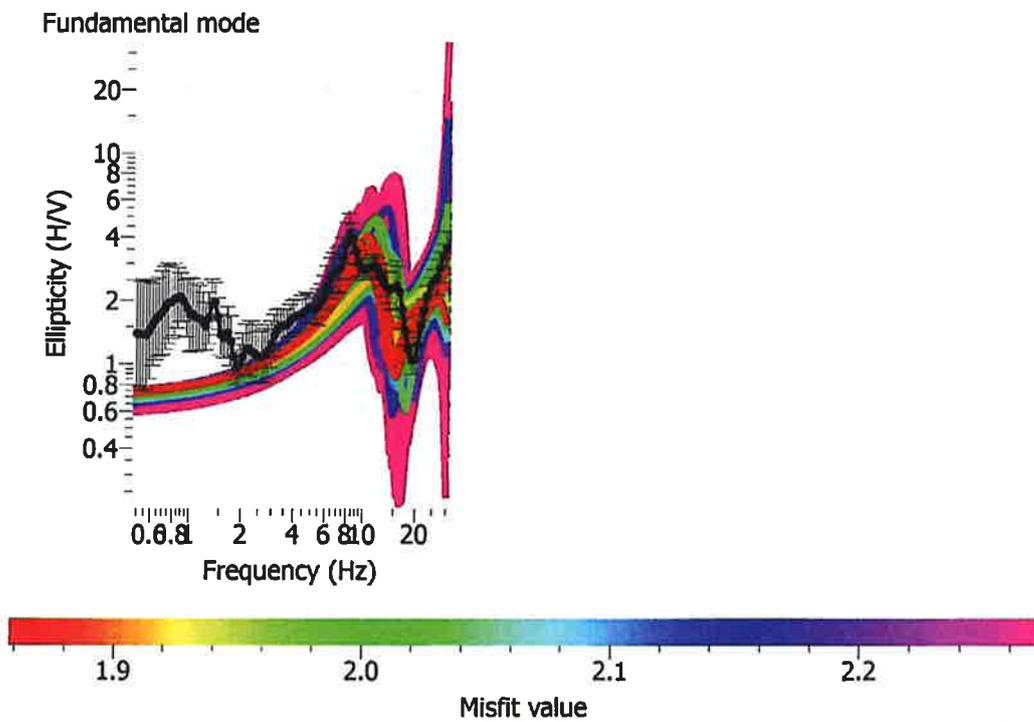


Copia conforme all'originale

HVSR 2



HVSR 3



Copia conforme all'originale

STATION INFORMATION

Station code: -

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: HVSR 1 - Nucleo 8.14

Address: via San Salvatore di Fitalia

Latitude: 4635952.35630

Longitude: 306657.88001

Coordinate system: WGS84 utm 33N

Elevation: ~ 108 m s.l.m.

Weather: sereno

Notes: -

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

Recording start time: 2014/02/13 09:20:21

Recording length: 20 min

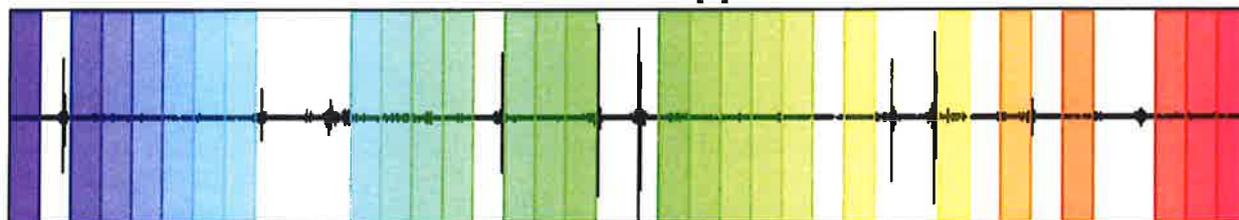
Windows count: 26

Average windows length: 30

Signal coverage: 65%

88701 Counts

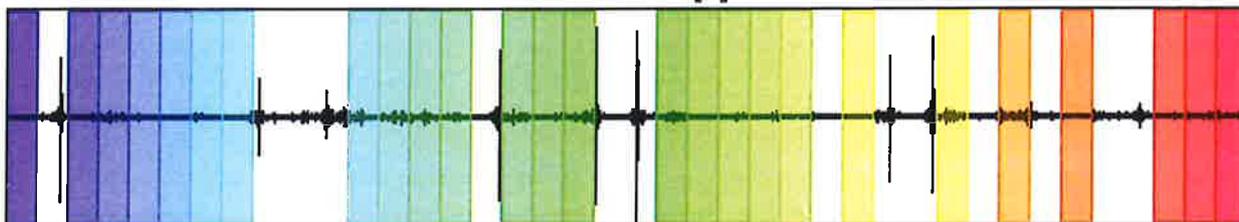
CHANNEL #1 [V]



-100992 Counts

107696 Counts

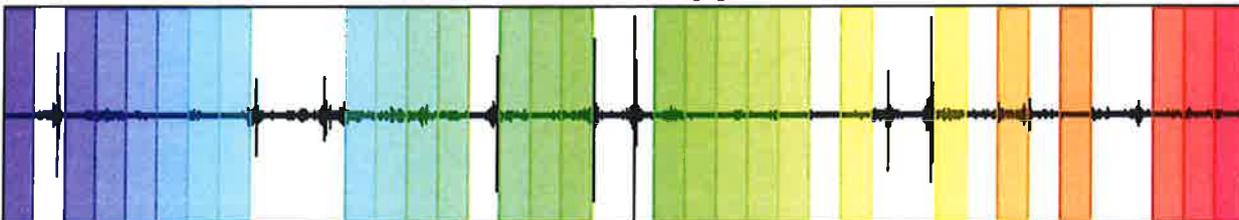
CHANNEL #2 [N]



-127863 Counts

115585 Counts

CHANNEL #3 [E]



-125436 Counts

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

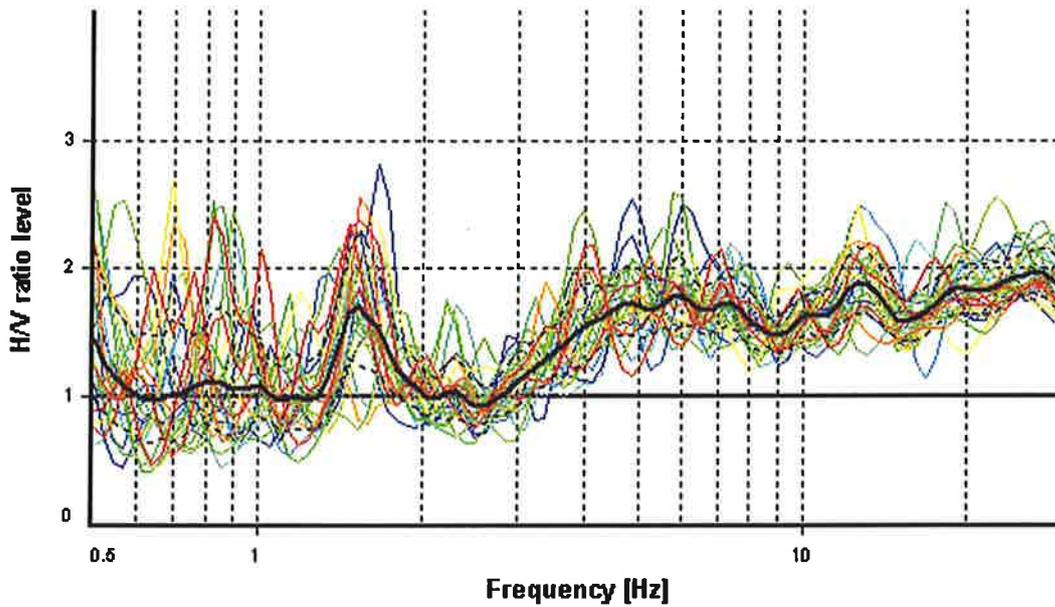
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwith = 40%)

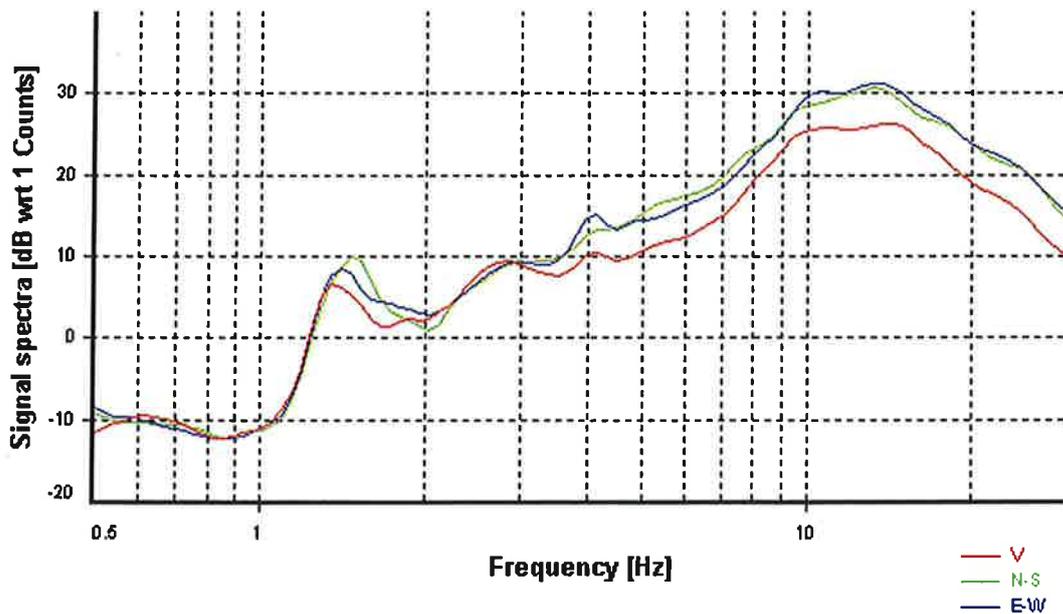
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwith coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

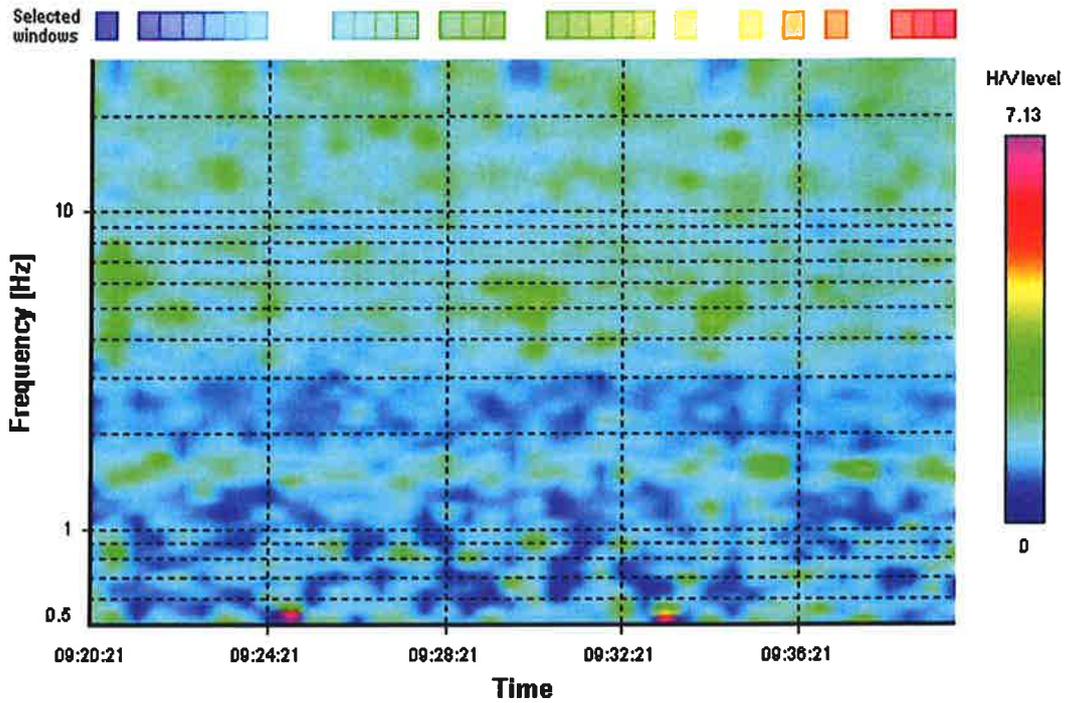
HVSR average



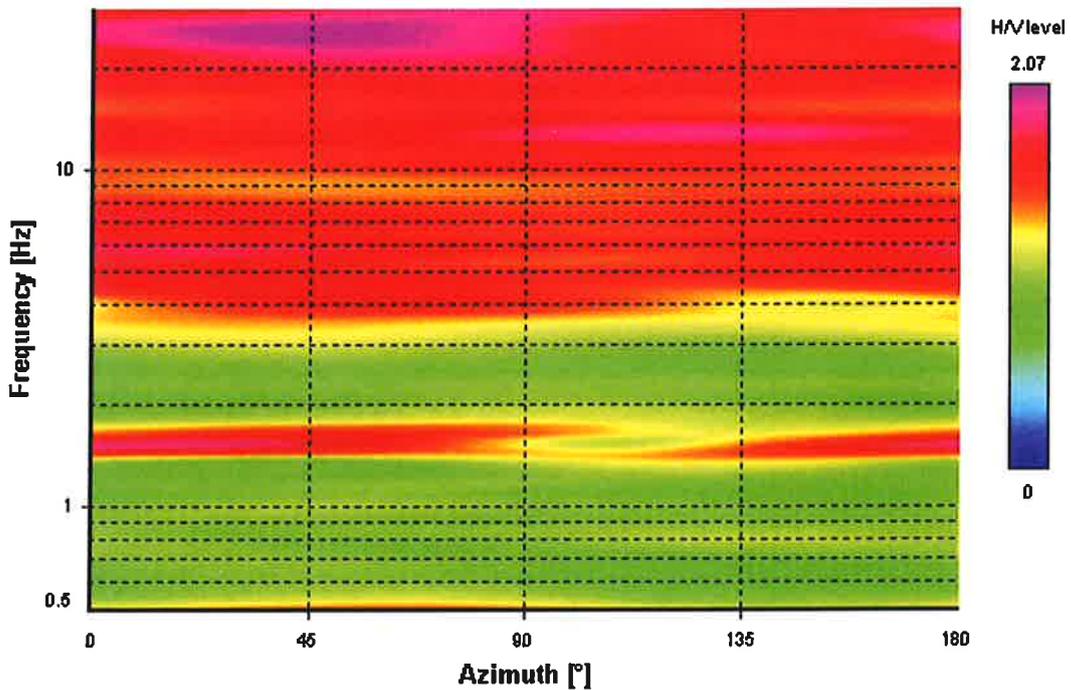
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



COPIA CONFIRMATA ALL'ORIGINALE

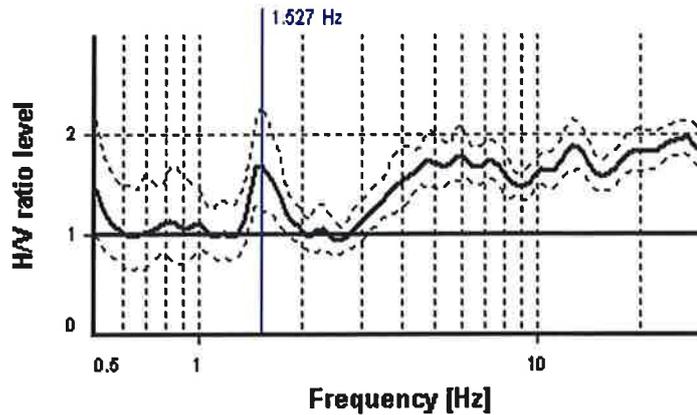
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.527 Hz

A_0 amplitude = 1.701

Average $f_0 = 1.594 \pm 0.213$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	26 valid windows (length > 6.55 s) out of 26	OK
$n_c(f_0) > 200$	1191.28 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 33	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0$	0 Hz	NO
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0$	0 Hz	NO
$A_0 > 2$	1.7 \leq 2	NO
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	4.05% \leq 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.21343 \geq 0.15273	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.35519 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		NO

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

STATION INFORMATION

Station code: -

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: HVSR 2 - Nucleo 8.14

Address: via San Filippo del Mela

Latitude: 4636173.93250

Longitude: 306170.87393

Coordinate system: WGS84 utm 33N

Elevation: ~ 92 m s.l.m.

Weather: sereno

Notes: n. 3 picchi validi

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

Recording start time: 2014/02/13 10:56:32

Recording length: 20 min

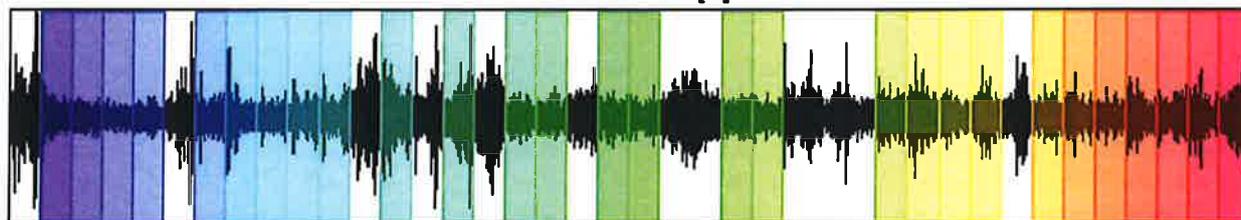
Windows count: 28

Average windows length: 30

Signal coverage: 70%

4786 Counts

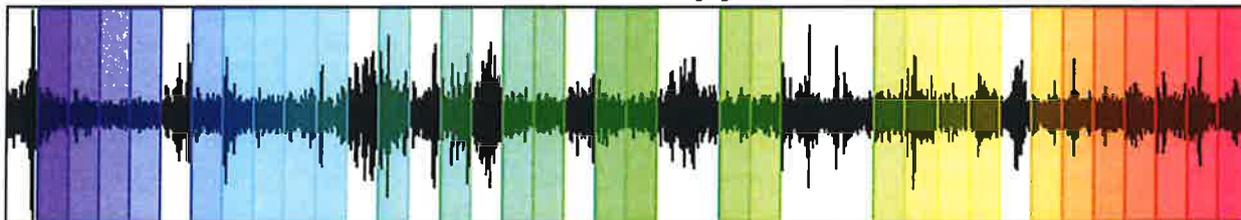
CHANNEL #1 [V]



-4139 Counts

11320 Counts

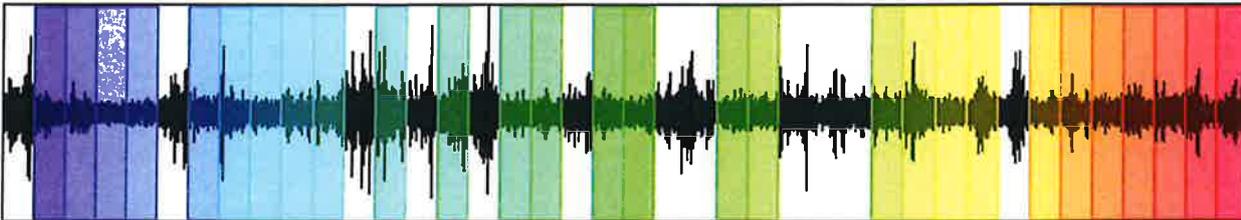
CHANNEL #2 [N]



-11480 Counts

13502 Counts

CHANNEL #3 [E]



-10680 Counts

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

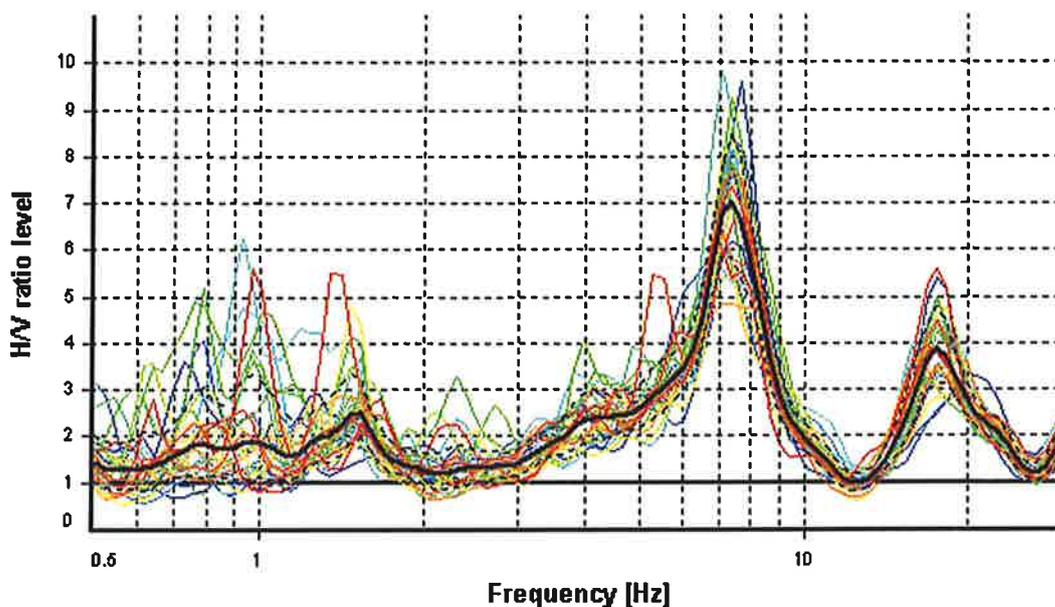
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 40%)

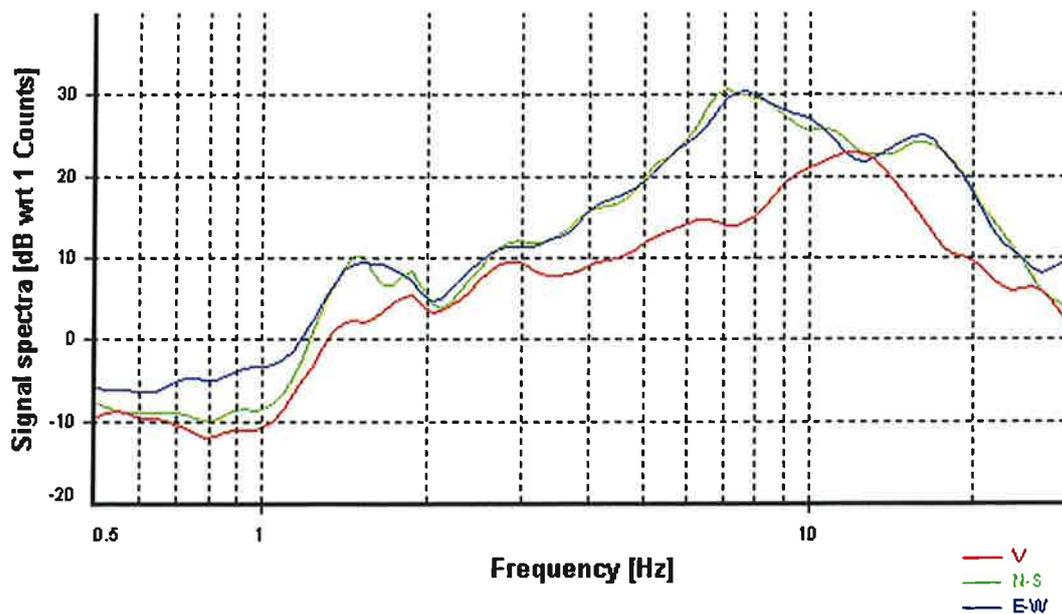
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 10)

Instrumental correction: Disabled

HVSR average

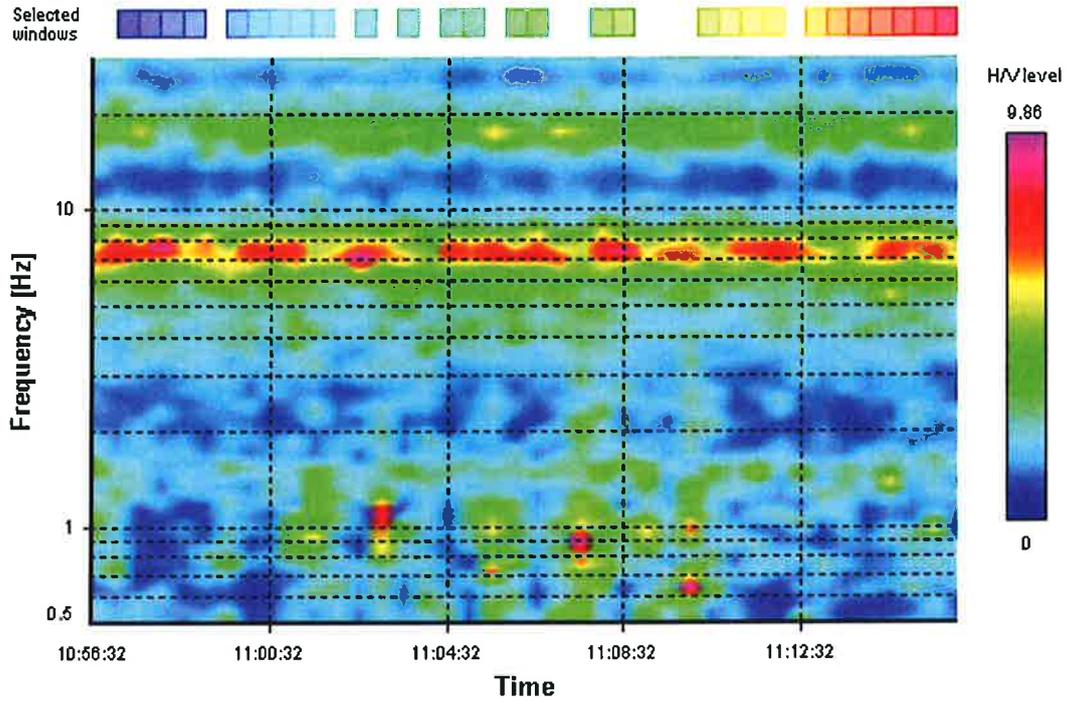


Signal spectra average

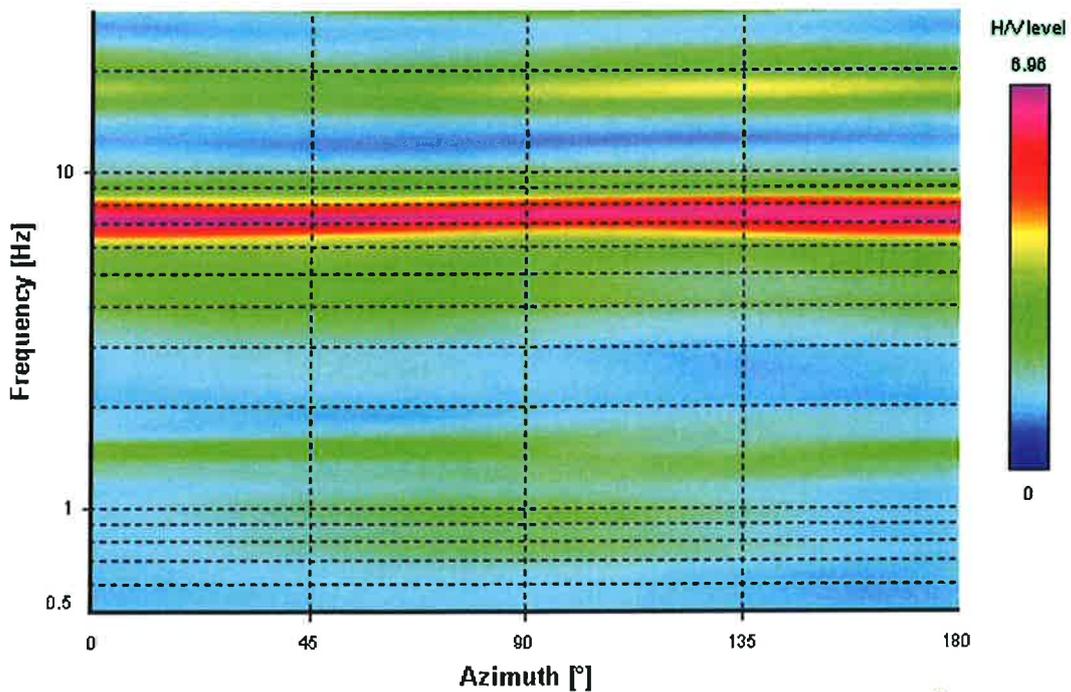


COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

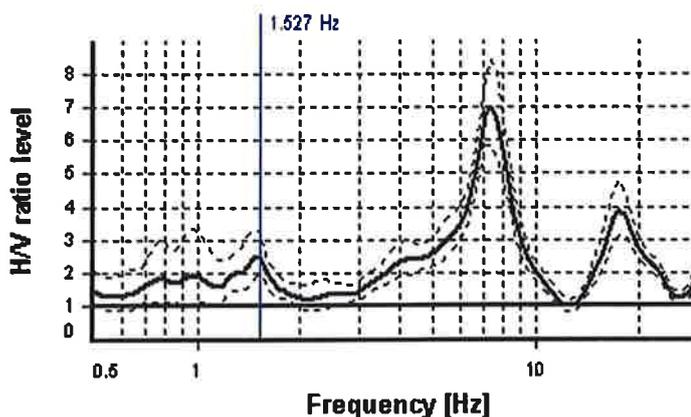
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.527 Hz

A_0 amplitude = 2.533

Average $f_0 = 1.393 \pm 0.248$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	28 valid windows (length > 6.55 s) out of 28	OK
$n_c(f_0) > 200$	1282.92 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 33	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0$	0.56605 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0$	2.04008 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.53 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	4.05% <= 5%	OK
$\sigma_f < \epsilon(f_0)$	0.24829 >= 0.15273	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.29158 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		OK

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

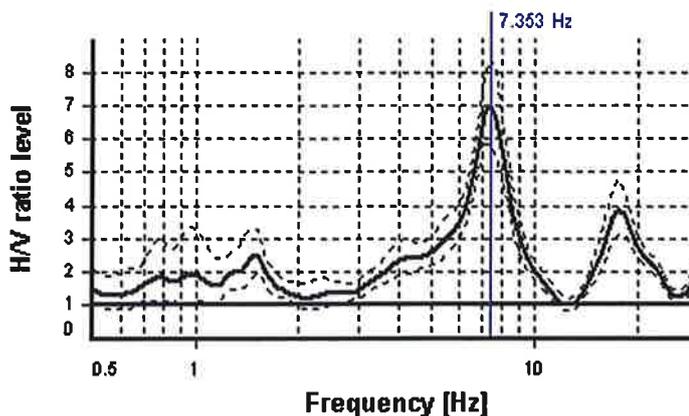
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

7.353 Hz

A_0 amplitude = 7.028

Average $f_0 = 7.279 \pm 0.193$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	28 valid windows (length > 1.36 s) out of 28	OK
$n_c(f_0) > 200$	6176.21 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 33	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{HV}(f) < A_0$	5.97912 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{HV}(f') < A_0$	9.04167 Hz	OK
$A_0 > 2$	7.03 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	4.05% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.19291 < 0.36763	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.20058 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

COPIA CON FIRME ALL'ORIGINALE

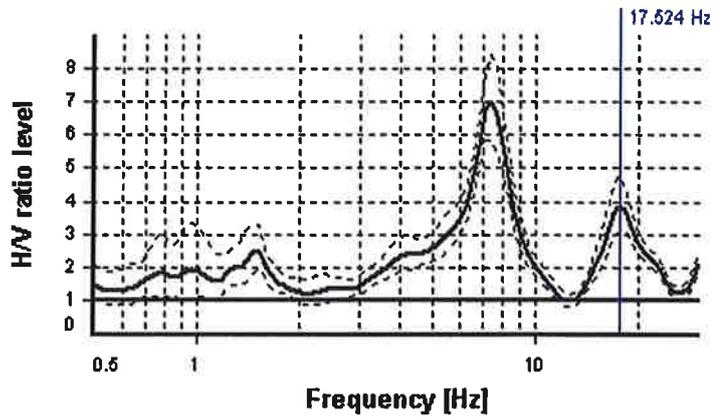
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

17.524 Hz

A_0 amplitude = 3.855

Average $f_0 = 17.692 \pm 0.673$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	28 valid windows (length > 0.57 s) out of 28	OK
$n_c(f_0) > 200$	14719.94 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 30	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{HV}(f) < A_0$	14.2502 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{HV}(f') < A_0$	23.40747 Hz	OK
$A_0 > 2$	3.86 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.67336 < 0.87619	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.23751 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

COPIA CONFERME ALL'ORIGINALE

STATION INFORMATION

Station code: -

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: HVSR 2 - Nucleo 8.14

Address: via San Filippo del Mela

Latitude: 4636173.93250

Longitude: 306170.87393

Coordinate system: WGS84 utm 33N

Elevation: ~ 92 m s.l.m.

Weather: sereno

Notes: n. 2 picchi validi

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

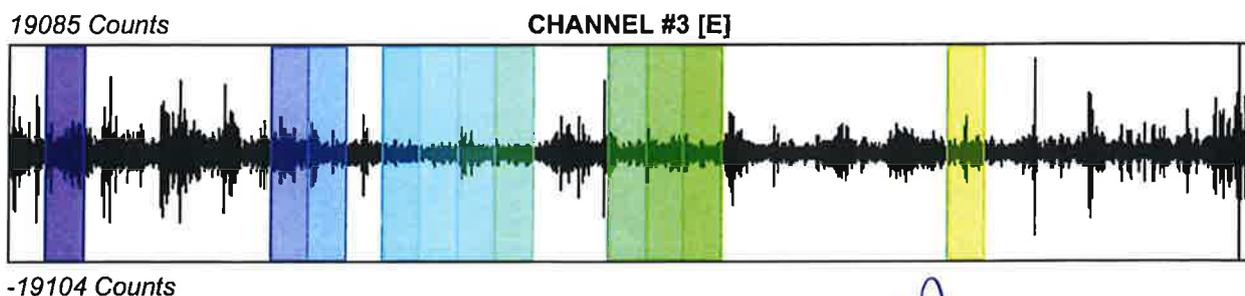
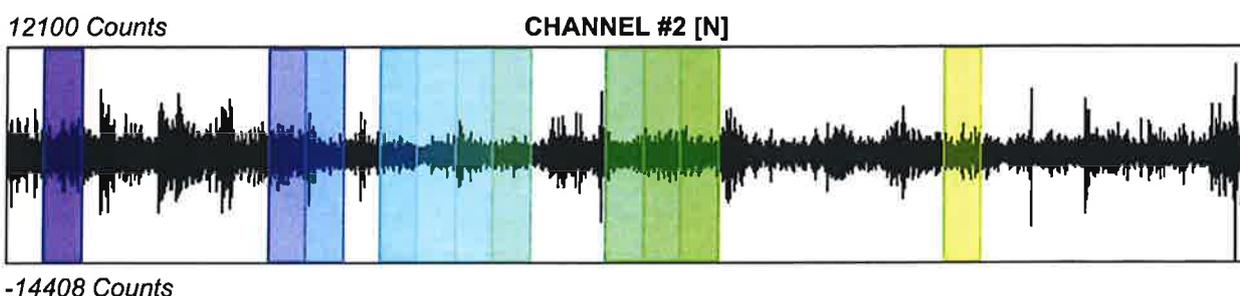
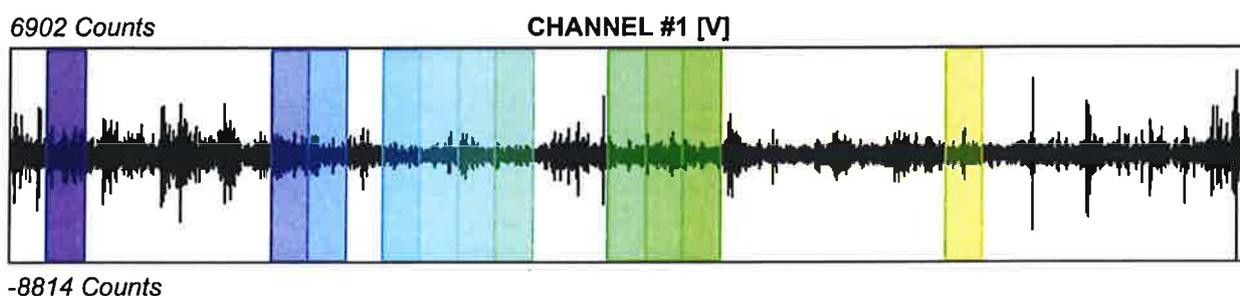
Recording start time: 2014/02/13 13:43:40

Recording length: 16.55 min

Windows count: 11

Average windows length: 30

Signal coverage: 33.23%



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

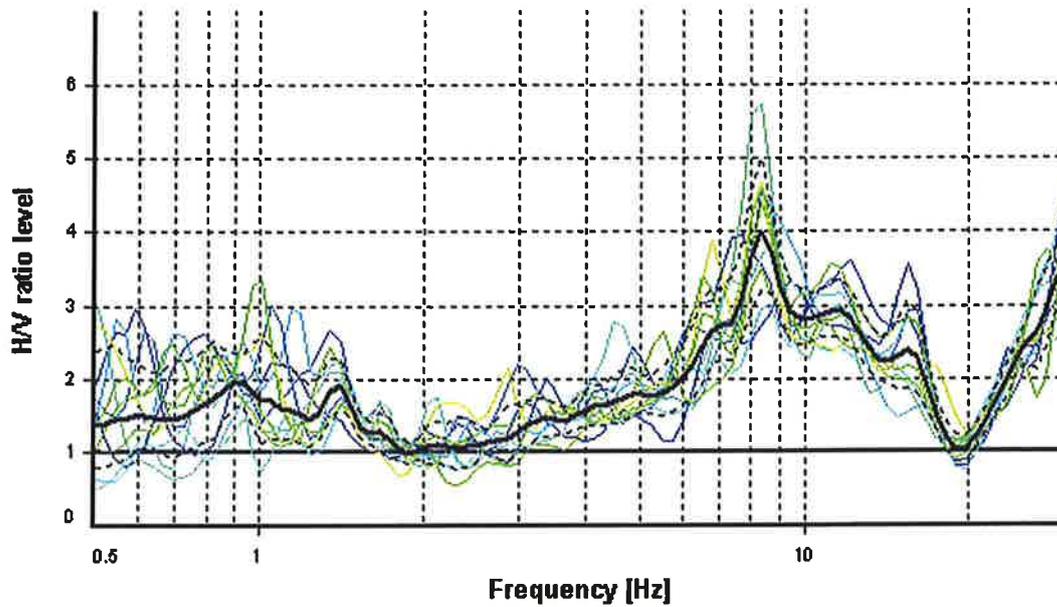
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwith = 40%)

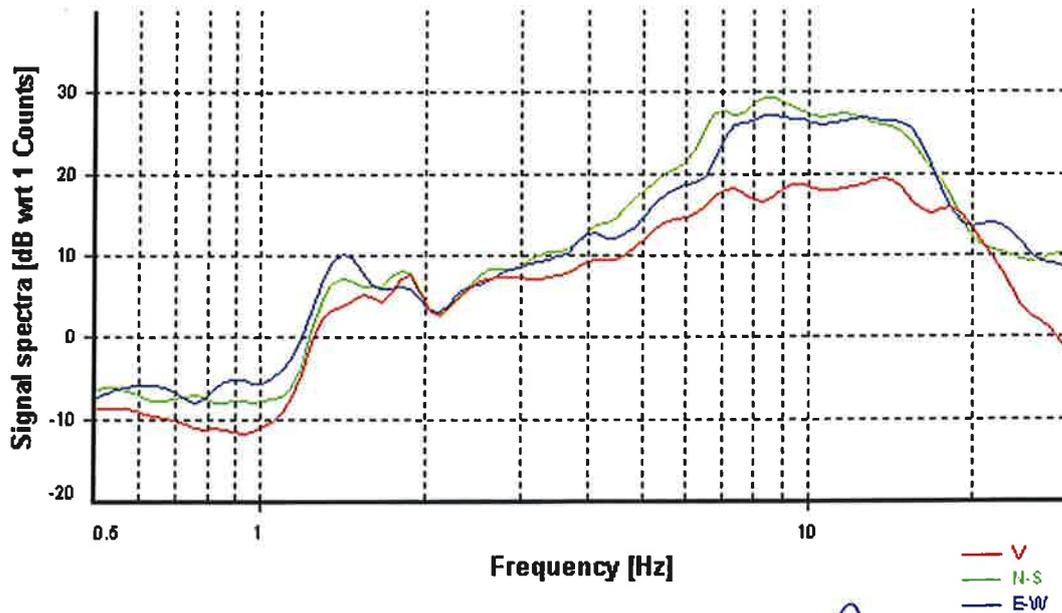
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwith coefficient = 10)

Instrumental correction: Disabled

HVSR average

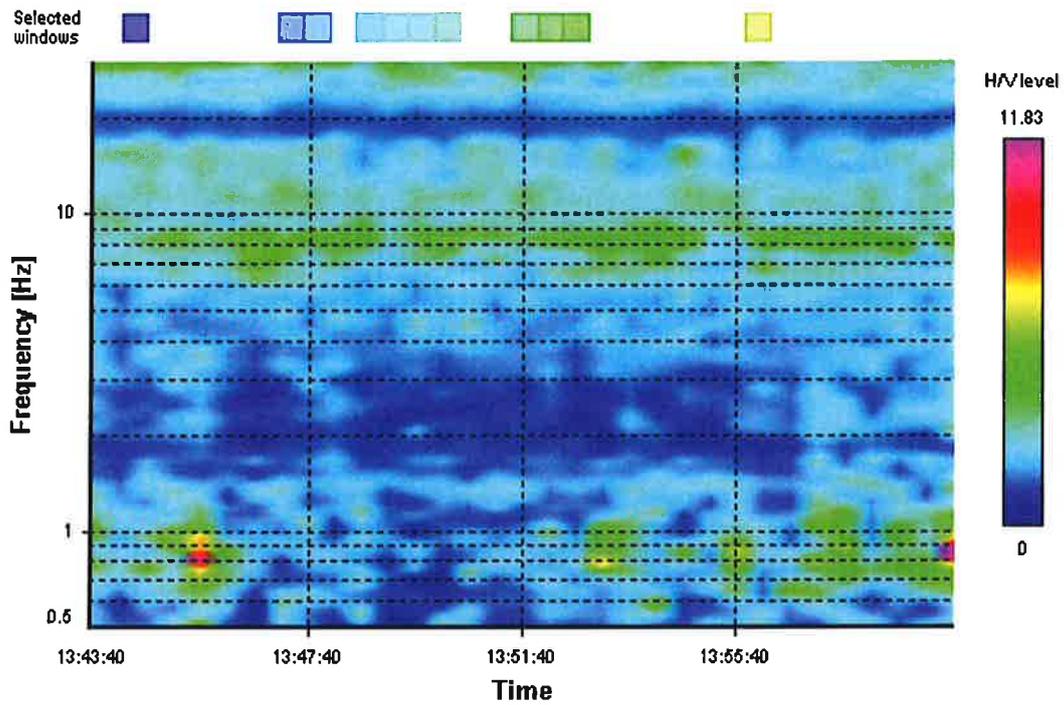


Signal spectra average

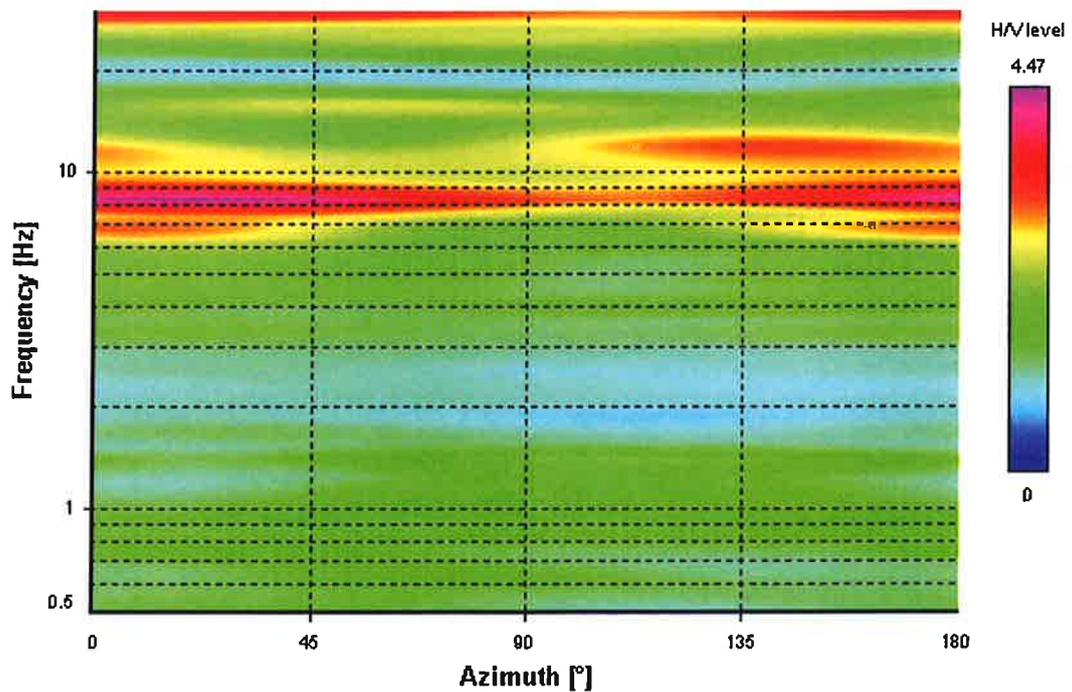


COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

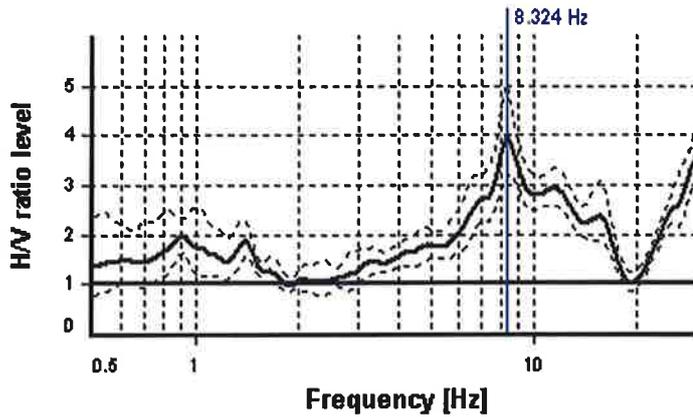
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

8.324 Hz

A_0 amplitude = 4.010

Average $f_0 = 8.682 \pm 0.911$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	11 valid windows (length > 1.2 s) out of 11	OK
$n_c(f_0) > 200$	2746.88 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 33	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0$	5.73689 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f') < A_0$	16.81379 Hz	OK
$A_0 > 2$	4.01 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_r < \varepsilon(f_0)$	0.91077 >= 0.41619	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.25094 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

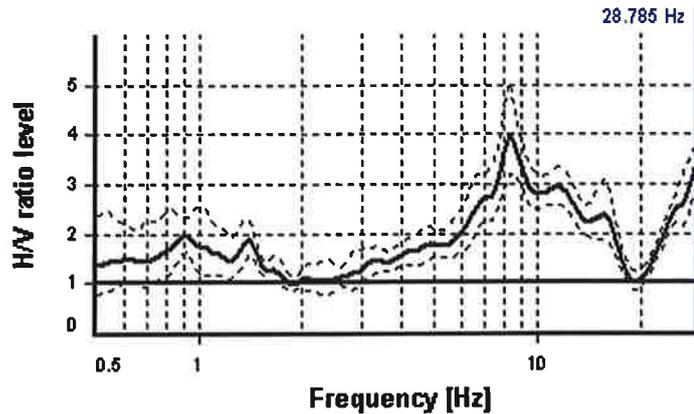
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

28.785 Hz

A_0 amplitude = 3.318

Average f_0 = 29.350 ± 1.112



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	11 valid windows (length > 0.35 s) out of 11	OK
$n_c(f_0) > 200$	9498.92 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 18	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{HV}(f) < A_0$	21.54926 Hz	OK
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{HV}(f') < A_0$	0 Hz	NO
$A_0 > 2$	3.32 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	4.22% ≤ 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	1.11243 < 1.43923	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.14448 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

COPIA CONFIRMATA ALL'ORIGINALE

Appendice 1: I criteri SESAME (2004)

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 $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]	Esiste $f_{-in} [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f_{-}) < A_0 / 2$ Esiste $f_{+in} [f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f_{+}) < A_0 / 2$ $A_0 > 2$ $f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ $\sigma f < (f_0)$ $\sigma A(f_0) < (f_0)$

L_w n_w $n_c = L_w n_w f_0$ f f_0 σf $\varepsilon(f_0)$ A_0 $A_{H/V}(f)$ f_{-} f_{+} $\sigma A(f)$ $\sigma \log H/V(f)$ $\Theta(f_0)$	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di cicli significativi frequenza attuale frequenza del picco H/V deviazione standard della frequenza del picco H/V valore di soglia per la condizione di stabilità $f < (f_0)$ ampiezza media della curva H/V alla frequenza f_0 ampiezza media della curva H/V alla frequenza f frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f_{-}) < A_0 / 2$ frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f_{+}) < A_0 / 2$ deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $A(f) < (f_0)$
--	--

Valori di soglia per σf 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 $\sigma \log H/V(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20


 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Appendice 2: Classificazione delle misure H/V

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 evidenzia 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*

Tab. 1 - Abaco per la stima dello spessore delle coperture (h) a partire dai valori delle frequenze di risonanza (fo) determinate dalle misure H/V (Albarelo e Castellaro).

F ₀ (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

COPIA CON FIRME ALL'ORIGINALE



ROMA CAPITALE

DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
U.O. CITTA' PERIFERICA

PIANO ESECUTIVO PER IL RECUPERO URBANISTICO DEL NUCLEO N. 8.14 - "FINOCCHIO - VALLE DELLA MORTE"

MUN.
VI



PROPONENTI

CONSORZIO "PERIFERIE ROMANE"
Consorzio per il recupero urbanistico e la
qualificazione della periferia romana

ASSOCIAZIONE CONSORTILE
DI RECUPERO URBANO
"FINOCCHIO - VALLE DELLA MORTE"

COORDINAMENTO TECNICO

COORDINAMENTO DELLE PERIFERIE
Associazione tra Consorzio Periferie Romane
Unioneborgate - A.N.A.C.I.P.E. - A.R.C.

PROGETTAZIONE

S&T
Via Benedetto Croce n.97, Roma 00142
email: itecnic@stetnet.it

Ing. Marco Zecarelli

COLLABORAZIONI

Arch. Fabiana Rusconi

Direttore Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica Ing. Enrico Stravato

Coordinamento Tecnico - Amministrativo:

Direttore U.O. Città Periferica Ing. Tonino Egiddi

Arch. Michela Poggiolini

Piana Geom. Mauro Pisanzi

Piana Geom. Mauro Pisanzi

Piana Geom. Corina Daniela Verchio

Piana Geom. Mauro Pisanzi

Piana Serv. Tec. Graf. Enrica Morcella

Piana Sist. Graf. Infor. Terzi Bruno De Lorenis

Piana Sist. Graf. Infor. Terzi Anna Pasanisi

Piana Sist. Graf. Infor. Terzi Rosella Scoriga

Interv. Tec. Sist. Graf. Fabio De Madais

Interv. Tec. Sist. Graf. Irene Terzani

Geom. Isabella Castellano

Geom. Mauro Pisanzi

Geom. Rylina Cruchet

Geom. Rita Signorile

Geom. Assunta Nardone

Geom. Maria Cristina Rita

Geom. Salvatore Tallino

Piana Sist. Arch. Paolo Di Maria, Eugenia Girolami

Piana Sist. Arch. Anna Maria Giamberini

Oper. Serv. Supp. Cust. Daniela Astrigilo

Supporto Tecnico - Amministrativo R.P.R. S.p.A.

Arch. Cristina Compagnoni; Geom. Massimo Antonelli; Arch. Alessandra Capella

Interv. Amministrativo: Arch. Roberto Pisanzi

Tavola n. 5 CARTA DELL'IDONEITA' TERRITORIALE SU ZONIZZAZIONE

scala 1:2000 Data: xx/xx/xxxx Aggiornamenti: nome del File

LEGENDA

PERIMETRI

- PERIMETRO NUCLEO ORIGINARIO
- PERIMETRO NUCLEO APPROVATO
- PERIMETRO PIANO ESECUTIVO
- PERIMETRO COMPARTO SOGGETTO A CONVENZIONE

AREE FONDIARIE

- ZONA DI CONSERVAZIONE, COMPLETAMENTO E NUOVA EDIFICAZIONE ABITATIVA E NON ABITATIVA INTERNA AL NUCLEO ORIGINARIO
- ZONA DI COMPLETAMENTO E NUOVA EDIFICAZIONE ABITATIVA E NON ABITATIVA DI RIESTRUTTURAZIONE INTERNA AI COMPARTI SOGGETTI A CONVENZIONE

AREE PUBBLICHE

- VERDE PUBBLICO ORGANIZZATO
- SERVIZI PUBBLICI DI QUARTIERE
- SE DI VARIE PUBBLICHE, PARCHEGGI PUBBLICI E VERDI DI ARREDO STRADALE
- AREE FONDIARIE DI NUOVA EDIFICAZIONE ABITATIVA E NON ABITATIVA CON FINALITA' DI INTERESSE PUBBLICO O GENERALE INTERNE AL COMPARTO FONDIARIO PUBBLICO (ove previsto)

DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE PUBBLICHE

- ASILO NIDO
- SCUOLA MATERNA
- SCUOLA ELEMENTARE
- SCUOLA MEDIA INFERIORE
- ATTREZZATURE PSICO-SPORTIVE
- ATTREZZATURE SPORTIVE
- PARCO LIBRO
- DOCCIO BABY
- ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE: CULTURALI, SANITARIE, ASSISTENZIALI, RICREATIVE, AMMINISTRATIVE, ANNUNARIE, RELIGIOSE

AREA IDONEA CON PARTICOLARI PRESCRIZIONI:

In tutto il perimetro si dovrà provvedere all'adozione delle idonee misure di salvaguardia per qualsiasi opera a potenziale rischio di inquinamento della falda.

La progettazione degli Interventi edificatori deve attenersi alle norme tecniche emanate con il D.M. 11/03/1988 - N.T.C. 2008 e s.m.



Si attesta che la presente copia conforme all'originale è composta di n. 70 fasciate

Il Funzionario Responsabile
Federico De Cecco



[Handwritten signatures and notes]