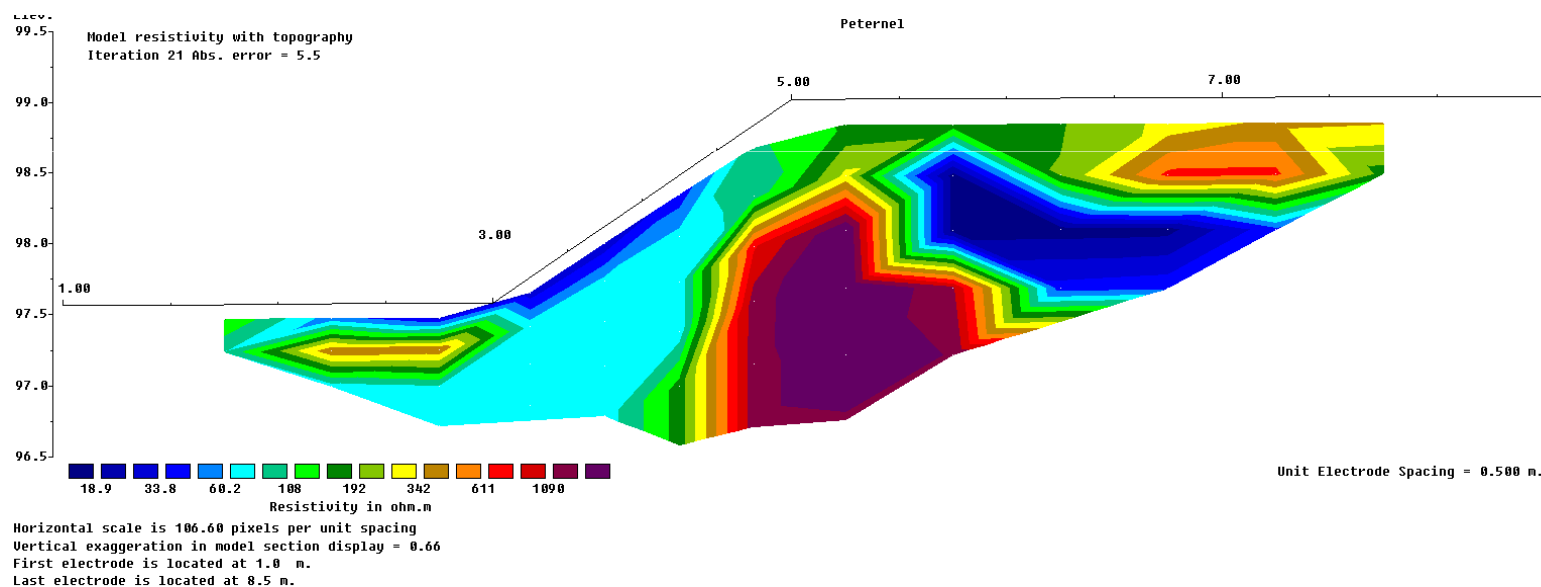


L'USO DELLA GEOFISICA PER LA SALVAGUARDIA, IL MONITORAGGIO E LA TUTELA DELLE INFRASTRUTTURE: ALCUNI CASI APPLICATIVI IN PROVINCIA DI UDINE

Rovereto 14 Dicembre 2012

Workshop in geofisica:

LA GEOFISICA AL SERVIZIO DELLA PROTEZIONE CIVILE



Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



Provincia di Udine
Provincie di Udin



Museo Civico Rovereto

dott. Geol. Peressi Gabriele - Provincia di Udine

INTRODUZIONE

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

Attrezzatura geofisica a disposizione:

- Simica a 24 canali
- Microtremori
- ERT
- Ultrasuoni

Altra attrezzatura:

- Carotatore
- Piastra dinamica
- Piastra statica
- Volumometro
- DCP e penetrometro DM 30
- Sistemi di monitoraggio della falda
- Skid tester ecc...



Provincia di Udine
Provincie di Udin



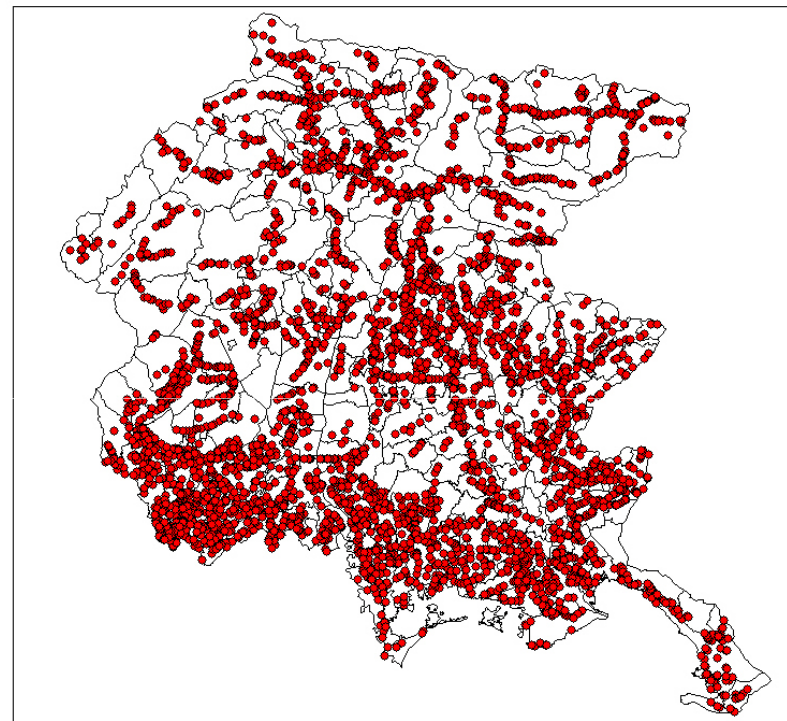
Museo Civico Rovereto

dott. Geol. Peressi Gabriele - Provincia di Udine

CAMPI DI LAVORO

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

- Verifica sismica delle costruzioni (Ord.3274)
- Risposta sismica locale (NTC 2008)

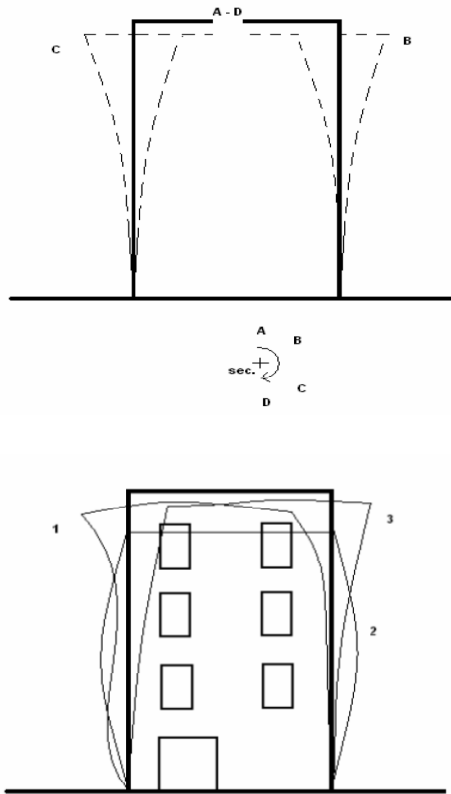


Distribuzione dei ponti

Più di 4000 in regione, oltre 350 in gestione da parte della Provincia di Udine !!!!

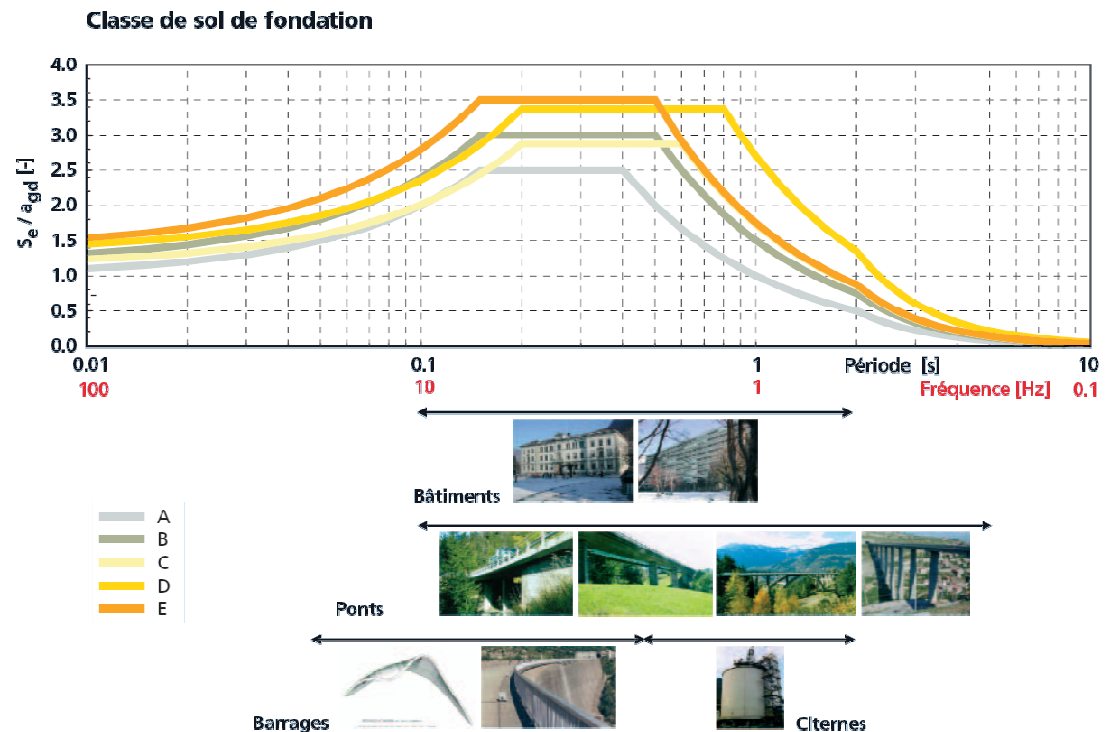
IL PERIODO PROPRIO DI VIBRAZIONE DEL FABBRICATO

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



Freq. naturale edificio ≈ 10 Hz / numero dei livelli

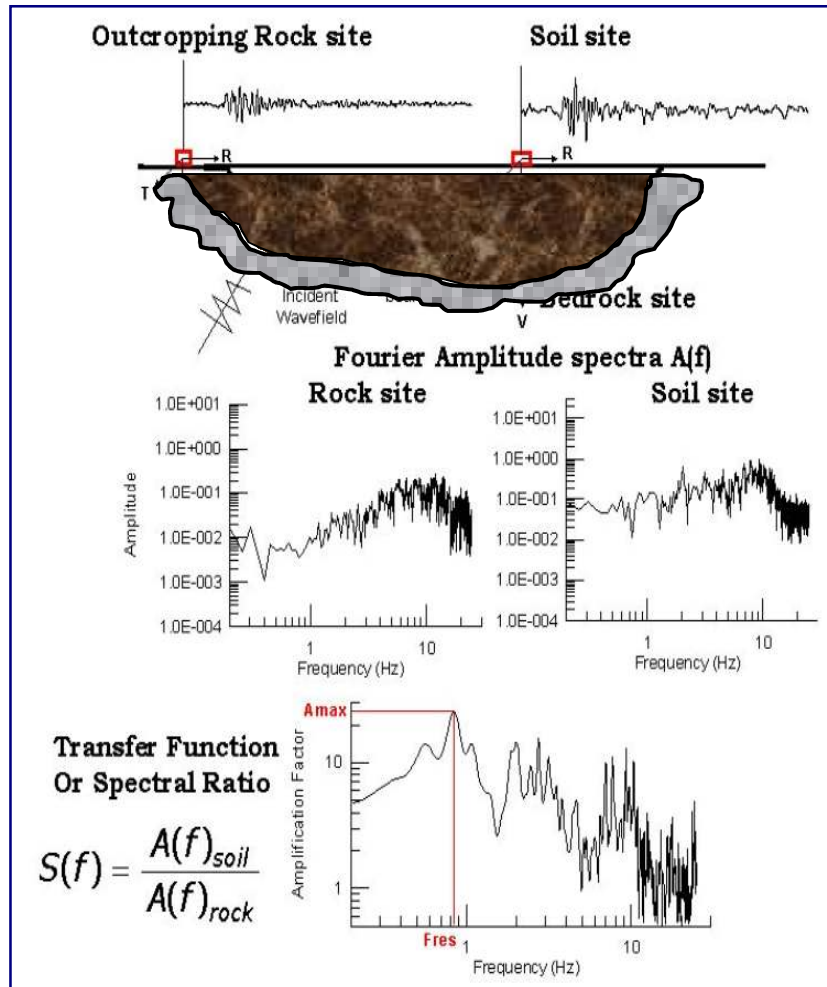
Si tratta del tempo in secondi necessario al fabbricato per compiere una oscillazione completa.



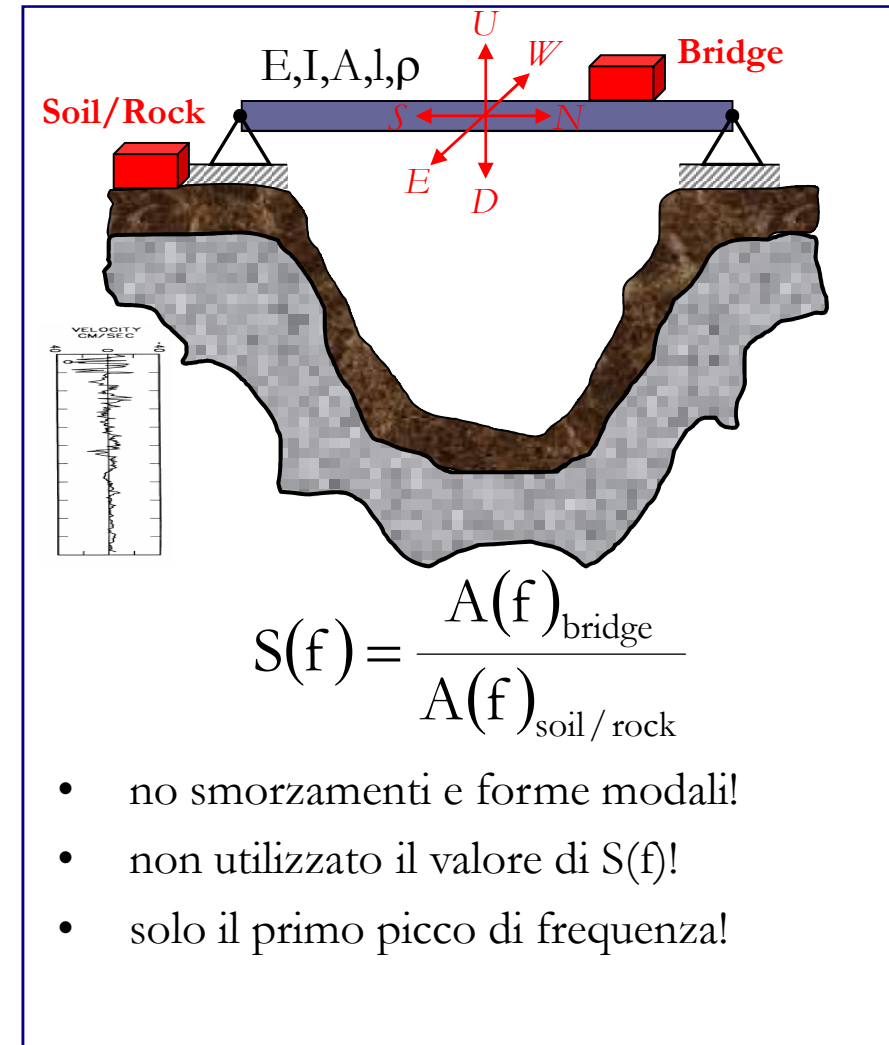


CP Ingegneria Consulting Engineers
Via Roma, 274 / 33013 - Gemona del Friuli (UD) - ITALY
www.gruppocp.it - eng@gruppocp.it

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



Da Coccolo – Della Mea (2008)



- no smorzamenti e forme modali!
- non utilizzato il valore di S(f)!
- solo il primo picco di frequenza!

Funzione di amplificazione Amp(f)

(modulo della funzione di trasferimento)

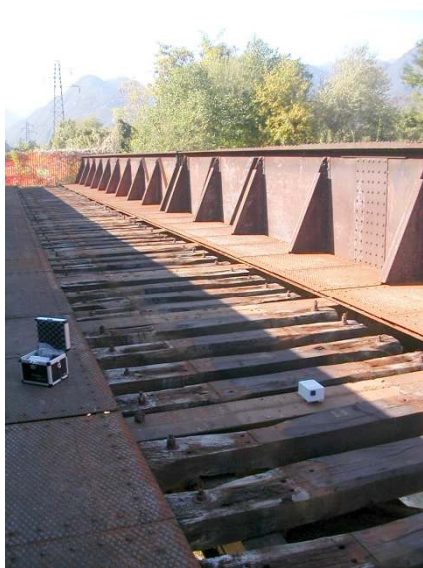
$$Amp(f) = |A(f)|$$



dott. Geol. Peressi Gabriele - Provincia di Udine

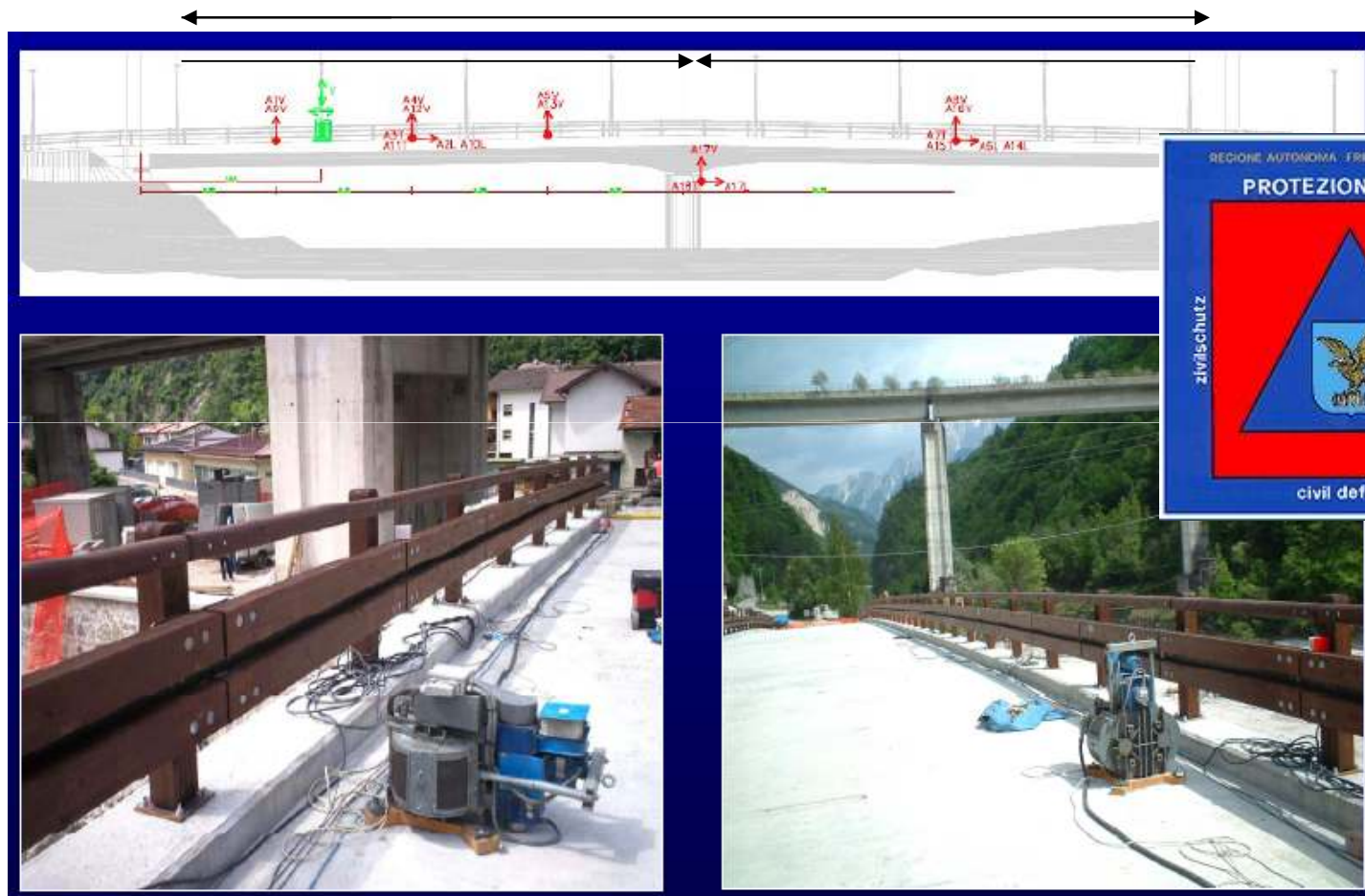
LA CAMPAGNA DI MISURE TROMOGRAFICHE

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



MISURE DI RUMORE AMBIENTALE – PONTE DOGNA

75m



Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

Vibrodina test



XXVI^o Convegno Nazionale del Gruppo Nazionale di Geofisica della Terra Solida. Roma, 13-15 Novembre 2007

Misure attive e passive per la caratterizzazione dinamica di strutture: il caso del ponte di Dogna (UD)

A.Coccolo⁽¹⁾, G. Peressi⁽²⁾, D.Albarello⁽³⁾



Provincia di Udine
Provincie di Udin

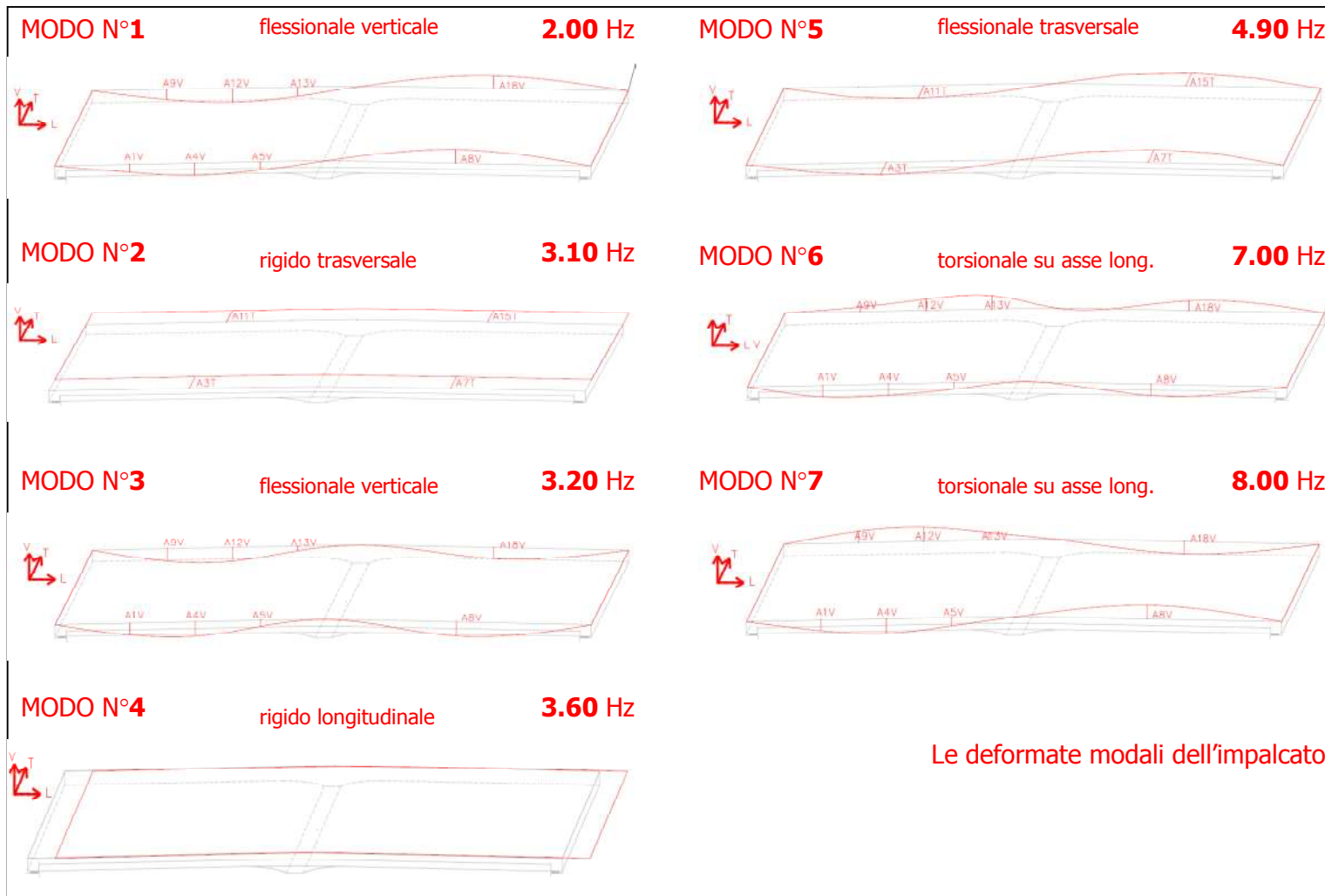


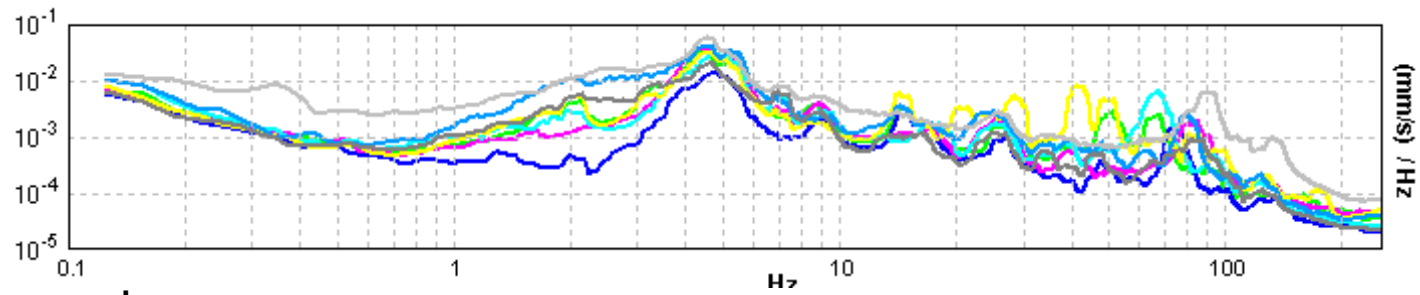
Museo Civico Rovereto

dott. Geol. Peressi Gabriele - Provincia di Udine

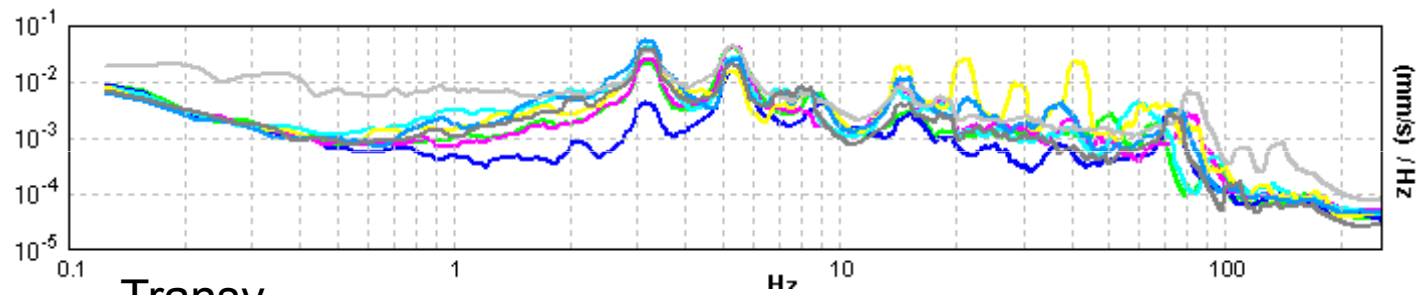
MODI DI VIBRARE DA ANALISI CON VIBRODINA

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

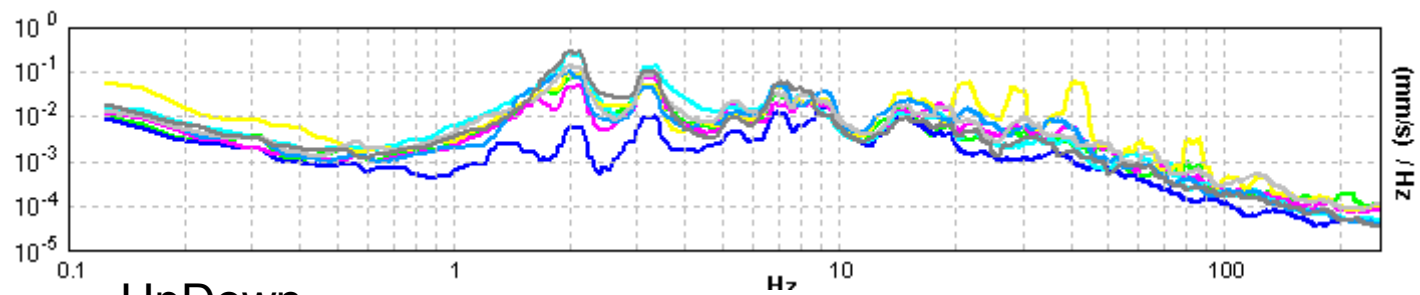




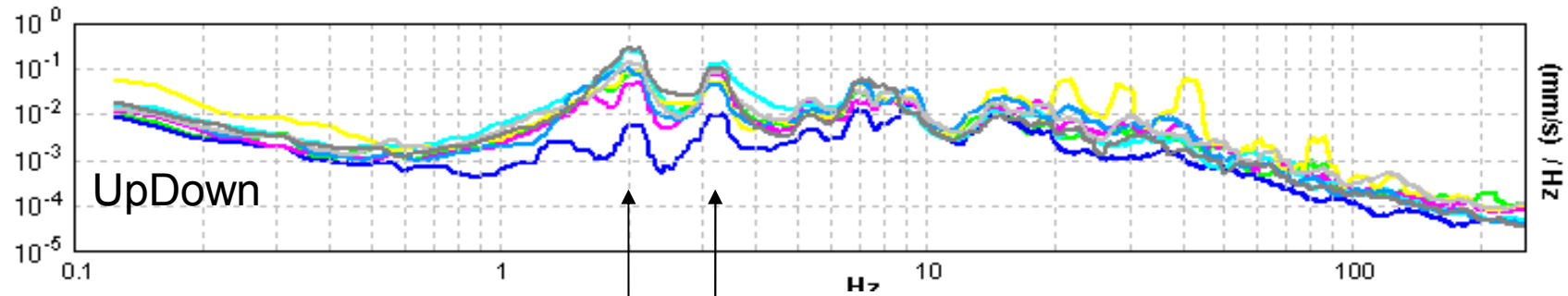
Long.



Transv.



UpDown



Sono i primi due modi flessionali!

Non si notano modi superiori ai primi due!

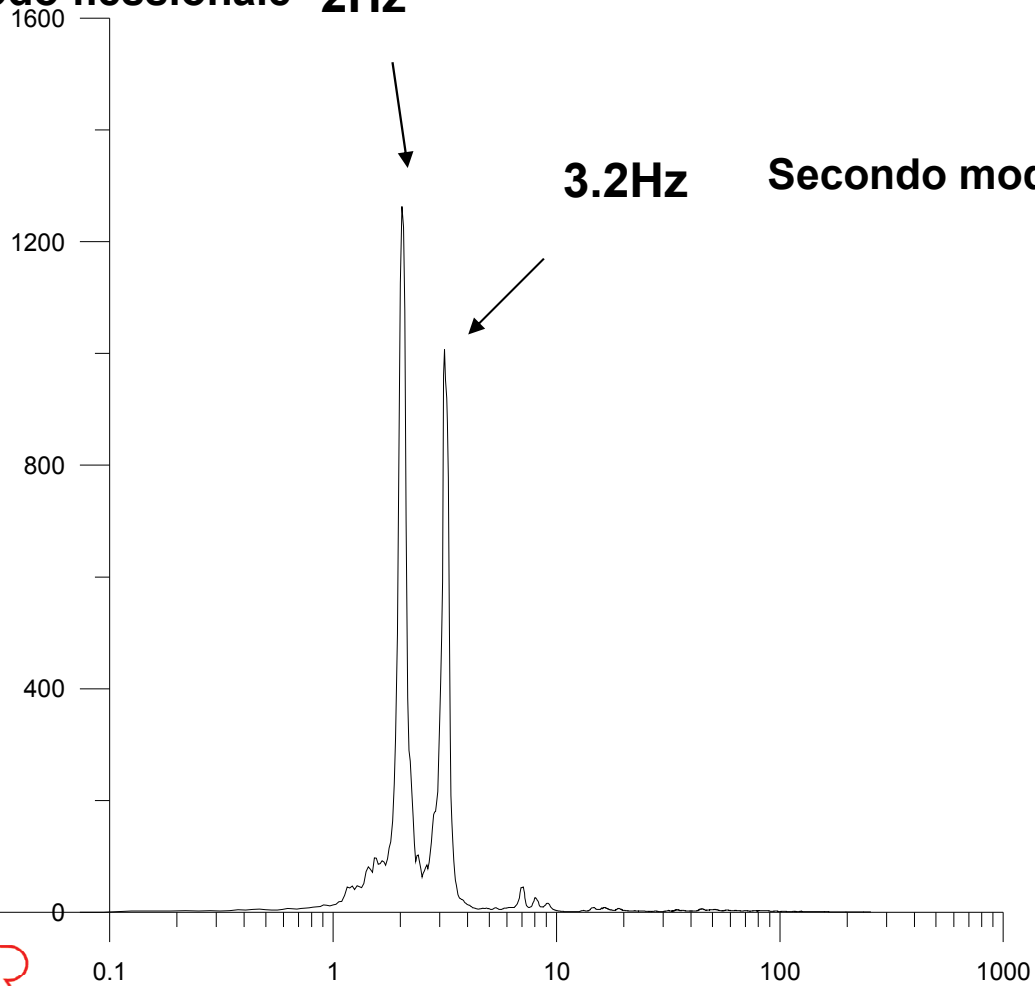
Molto rumore per valori di frequenza >5 Hz

RAPPORTO SPETTRALE U-D

Ponte in località Dogna ponte nuovo Punto 2

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

Primo modo flessionale 2Hz

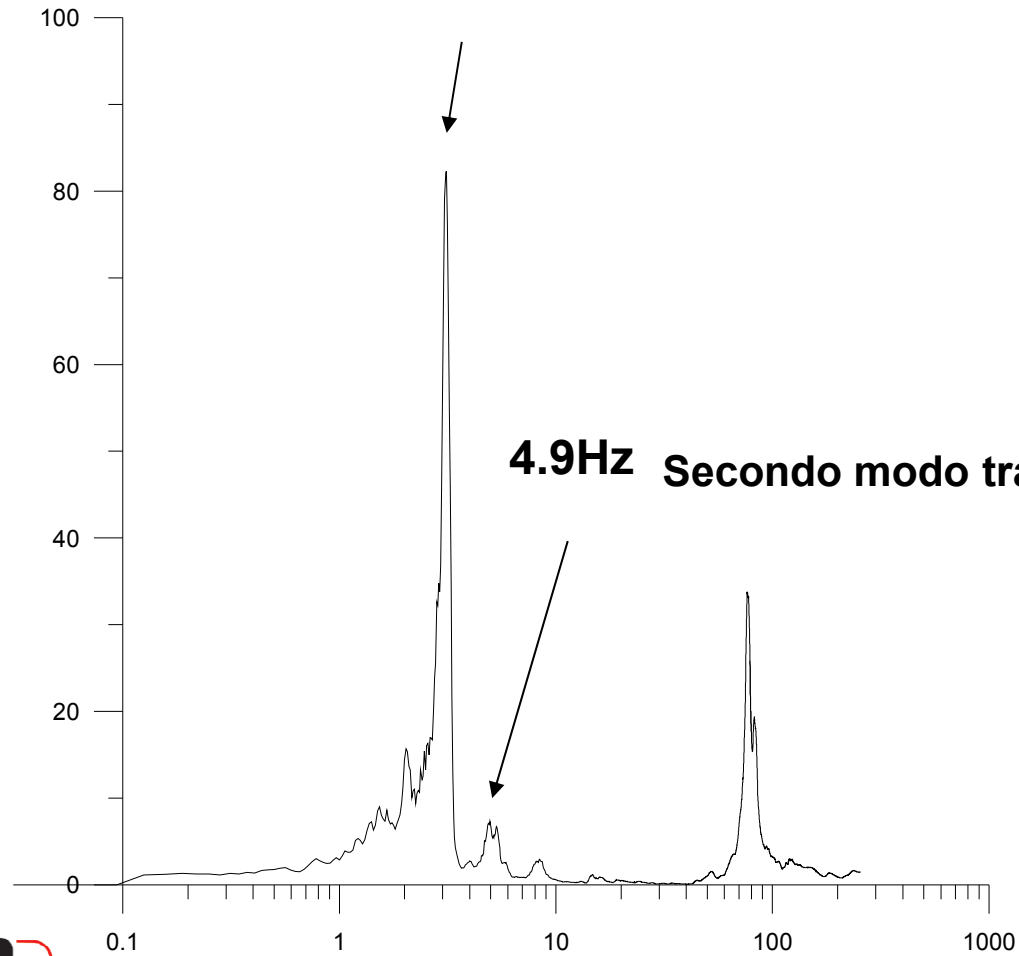


RAPPORTO SPETTRALE E-W (direzione trasversale)

Ponte in località Dogna ponte nuovo - punto 2

Primo modo trasversale

3.1Hz



4.9Hz Secondo modo trasversale?

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



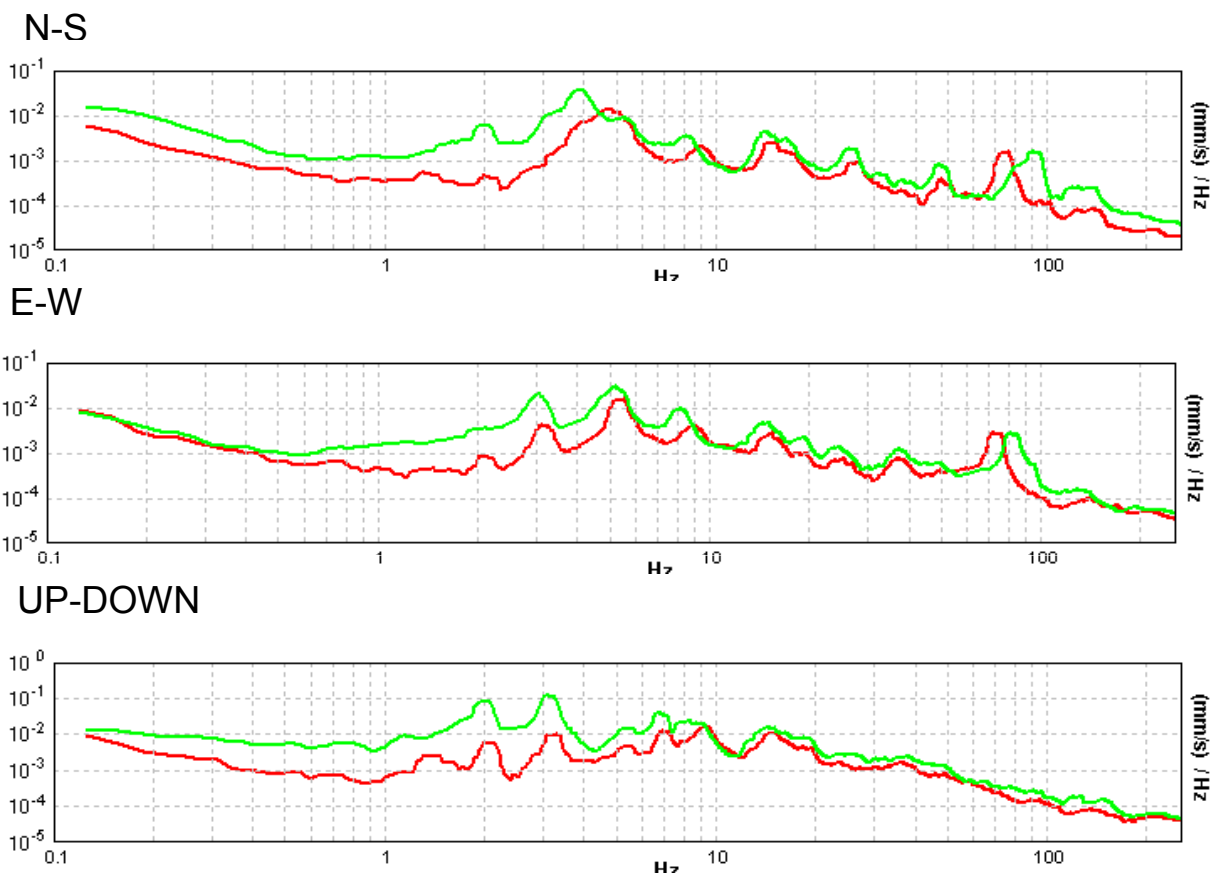
Provincia di Udine
Province di Udin



Museo Civico Rovereto

dott. Geol. Peressi Gabriele - Provincia di Udine

Stazione n° 2



Vi sono differenze negli spettri prima (rosso) e dopo (verde) la stesa dell'asfalto e dei giunti.

IL PONTE AD ARCO DI RACCOLANA (CHIUSAFORTE)

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

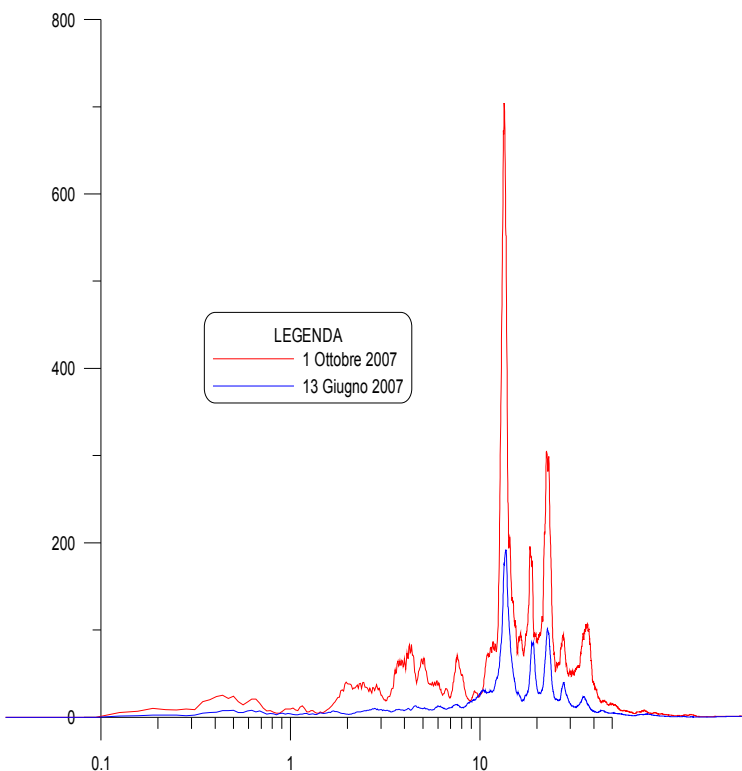


$L=33m, H=9.5m$

SSR PONTE CHIUSAFORTE

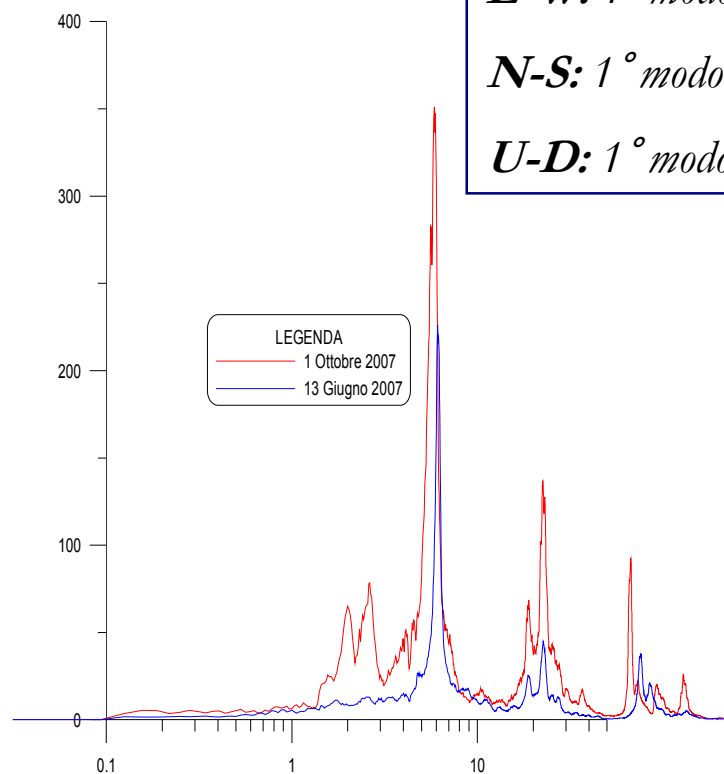
RAPPORTO SPETTRALE U-D

Ponte in località Chiusaforte punto centrale



RAPPORTO SPETTRALE E-W (trasversale)

Ponte in località Chiusaforte punto centrale



E-W: 1° modo = 5.8-6.2 Hz

N-S: 1° modo = 10.0-11.3 Hz

U-D: 1° modo = 14.3 Hz

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



Provincia di Udine
 Provincie di Udin



Museo Civico Rovereto

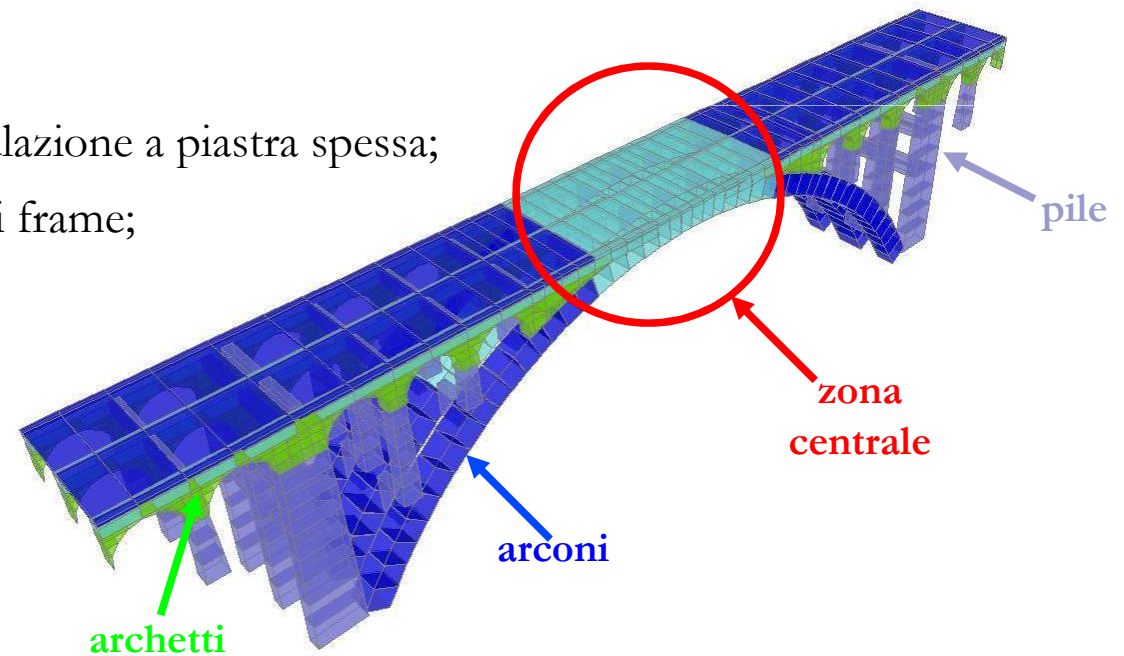
dott. Geol. Peressi Gabriele - Provincia di Udine

MODELLO 3D



CP Ingegneria Consulting Engineers
Via Roma, 274 / 33013 - Gemona del Friuli (UD) - ITALY
www.gruppocp.it - eng@gruppocp.it

- Il modello consta di 1462 nodi, 424 elementi frame e 672 elementi shell;
- arconi e pile → elementi frame;
- archetti → elementi shell con formulazione a piastra spessa;
- l'impalcato del ponte è stato modellato tramite l'utilizzo di elementi frame e shell:
 - nervature → elementi frame;
 - soletta → elementi shell con formulazione a piastra spessa;
- irrigidimenti trasversali → elementi frame;



MODI DI VIBRARE DEL MODELLO (R)^{OPT}

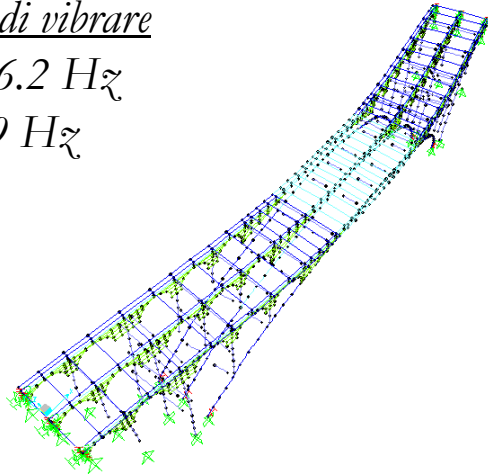
Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

Analysis Model

Primo modo di vibrare

$$f_{amb} = 5.8-6.2 \text{ Hz}$$

$$f_{opt} = 5,9 \text{ Hz}$$



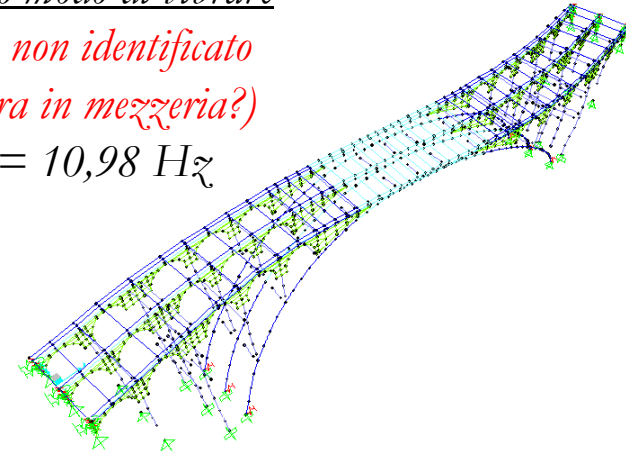
Analysis Model

Secondo modo di vibrare

$$f_{amb} = \text{non identificato}$$

(misura in mezz'eria?)

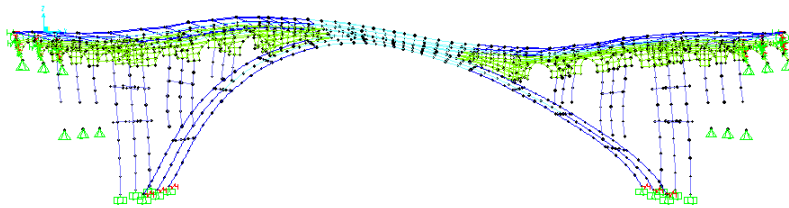
$$f_{opt} = 10,98 \text{ Hz}$$



Terzo modo di vibrare

$$f_{amb} = 10.0-11.3 \text{ Hz}$$

$$f_{opt} = 11,2 \text{ Hz}$$



Analysis Model

Quarto modo di vibrare

$$f_{amb} = 14.3 \text{ Hz}$$

$$f_{opt} = 14,4 \text{ Hz}$$



Provincia di Udine
Provincie di Udin



Museo Civico Rovereto

dott. Geol. Peressi Gabriele - Provincia di Udine

CP Ingegneria Consulting Engineers

Via Roma, 274 / 33013 - Gemona del Friuli (UD) - ITALY
www.gruppocp.it - eng@gruppocp.it

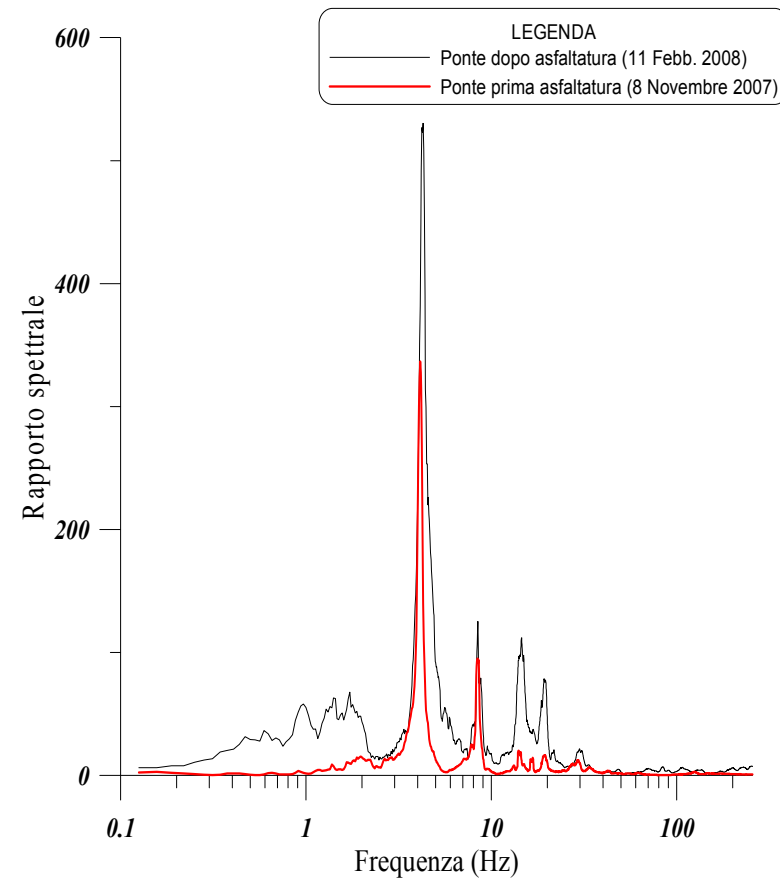
IL NUOVO PONTE STRADALE DI MOIMACCO

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



RAPPORTO SPETTRALE COMPONENTE U-D

Ponte sul torrente Chiarò - Moimacco



Provincia di Udine
Provincie di Udin



Museo Civico Rovereto

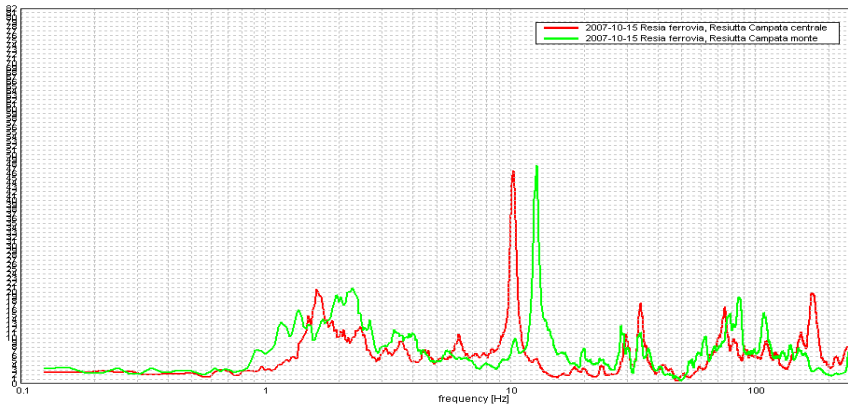
dott. Geol. Peressi Gabriele - Provincia di Udine

IL PONTE FERROVIARIO DI RESIUTTA

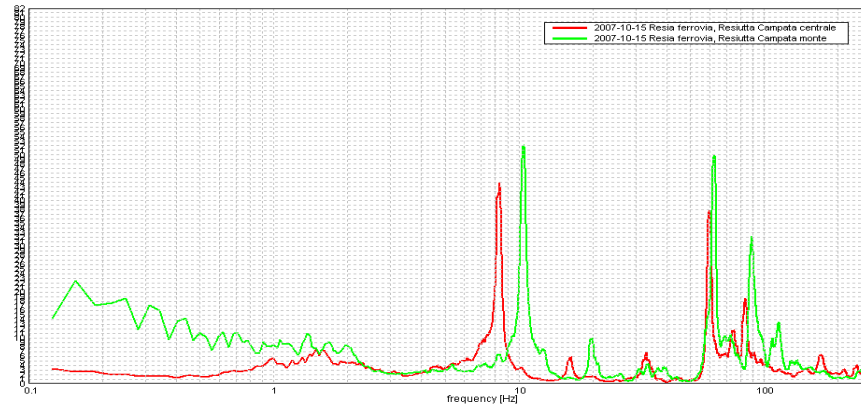
Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



Up-Down component



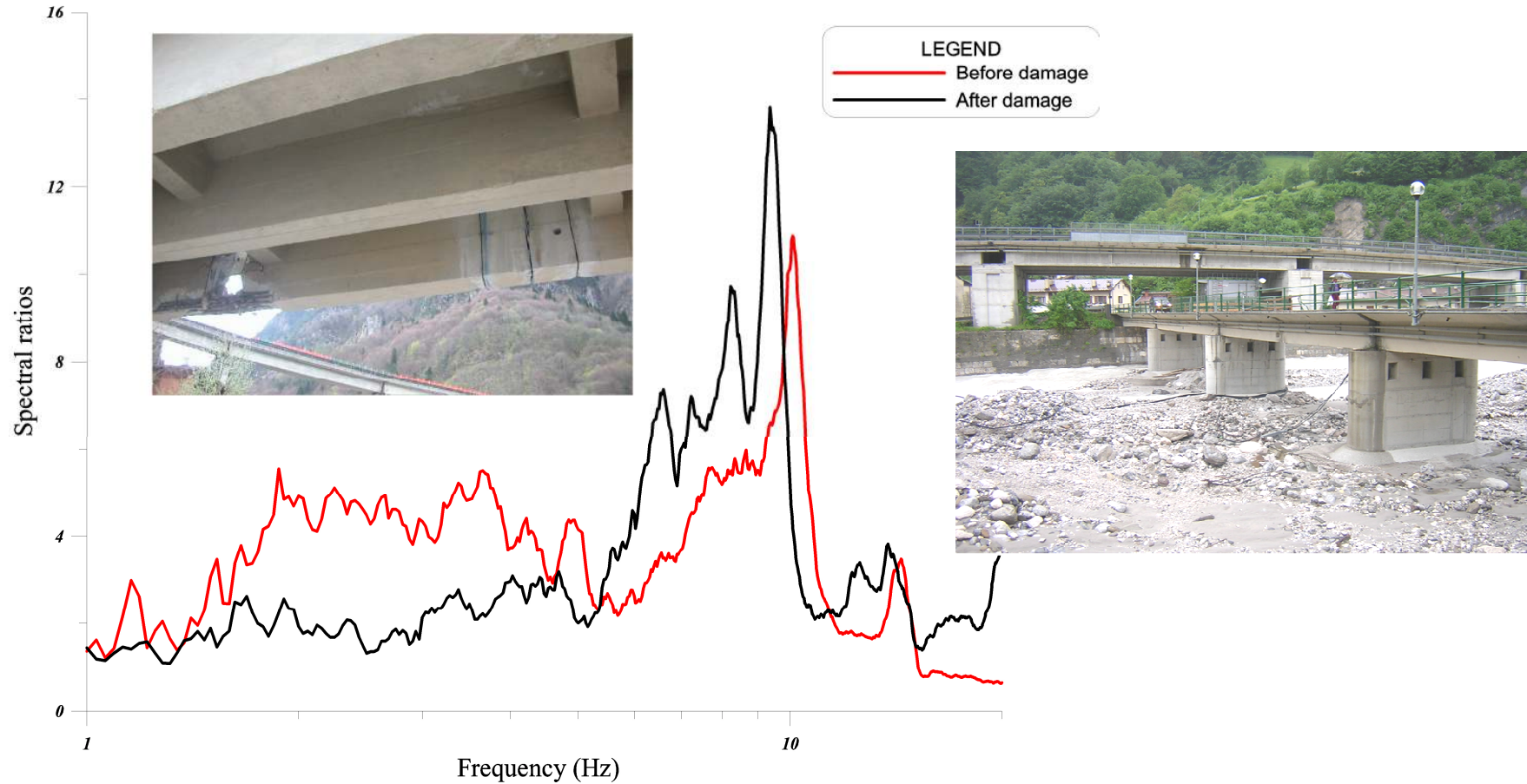
East-West component



PONTE VECCHIO DI DOGNA MISURE PRIMA E DOPO IL DANNEGGIAMENTO

SPECTRAL RATIOS U-D

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

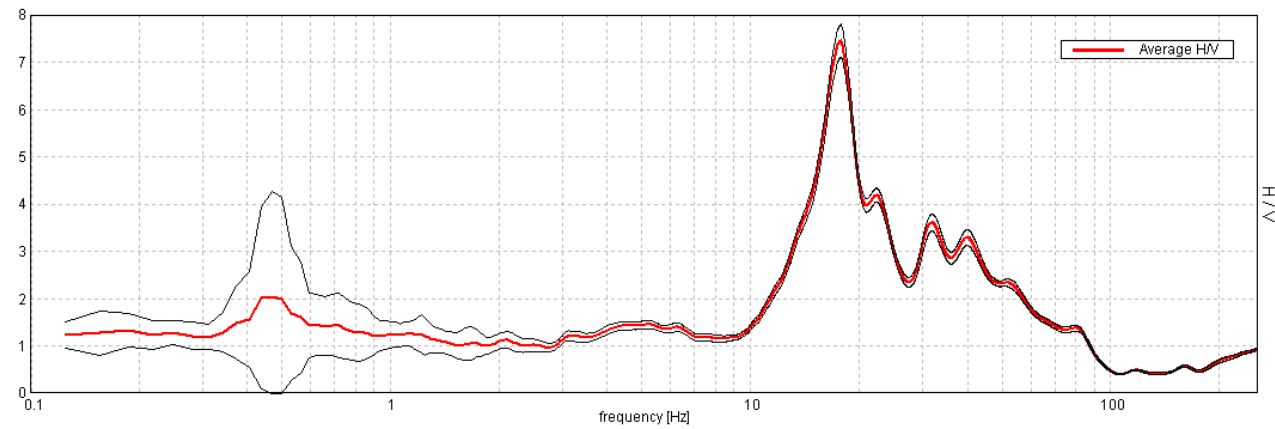


Misure su edifici – il Palazzo Provinciale

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

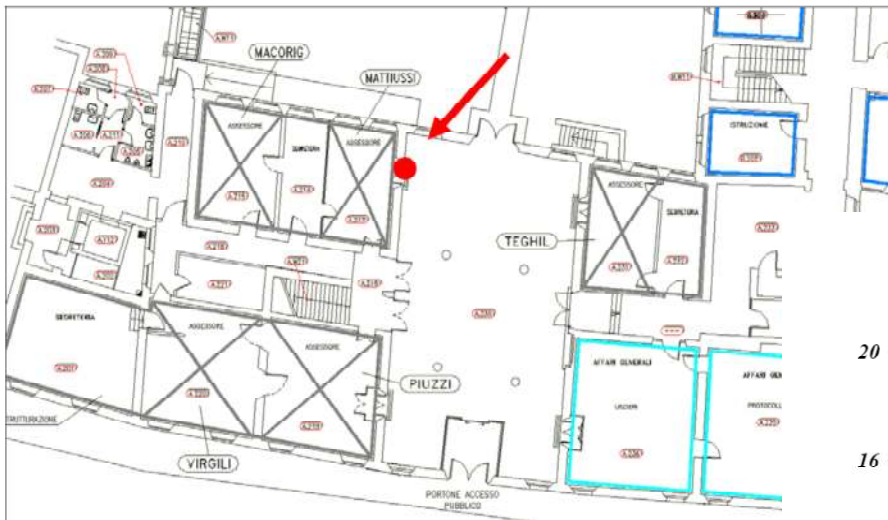


Max. H/V at 17.81 ± 1.8 Hz. (in the range 0.0 - 256.0 Hz).

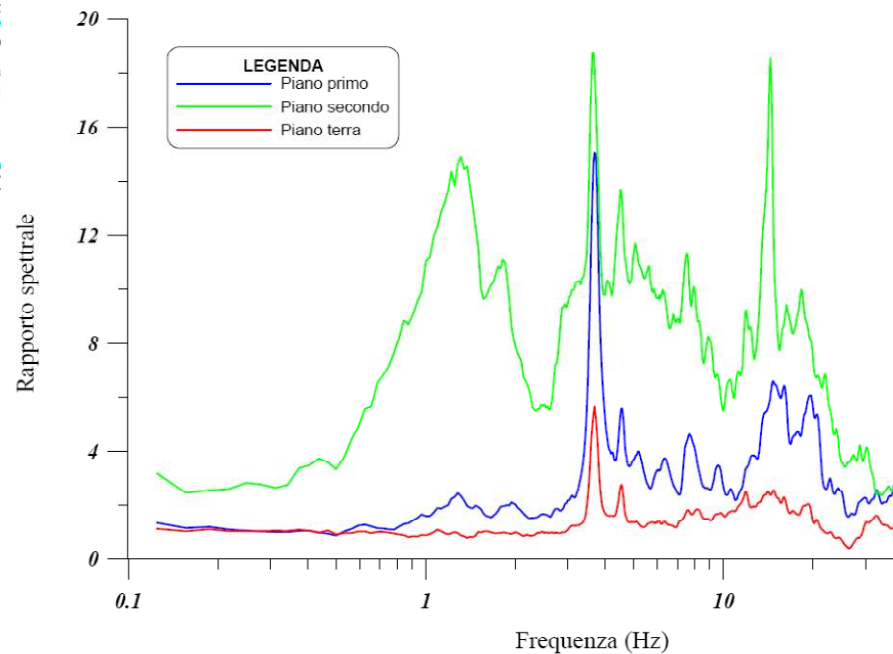


Il Palazzo Provinciale

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



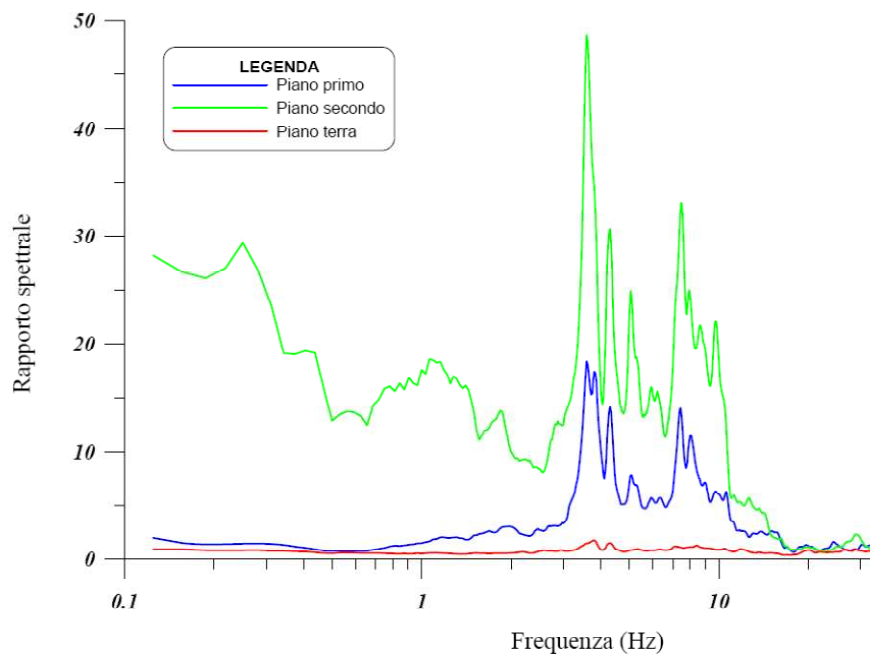
RAPPORTO SPETTRALE COMPONENTE U-D
- Palazzo Belgrado zona centrale -



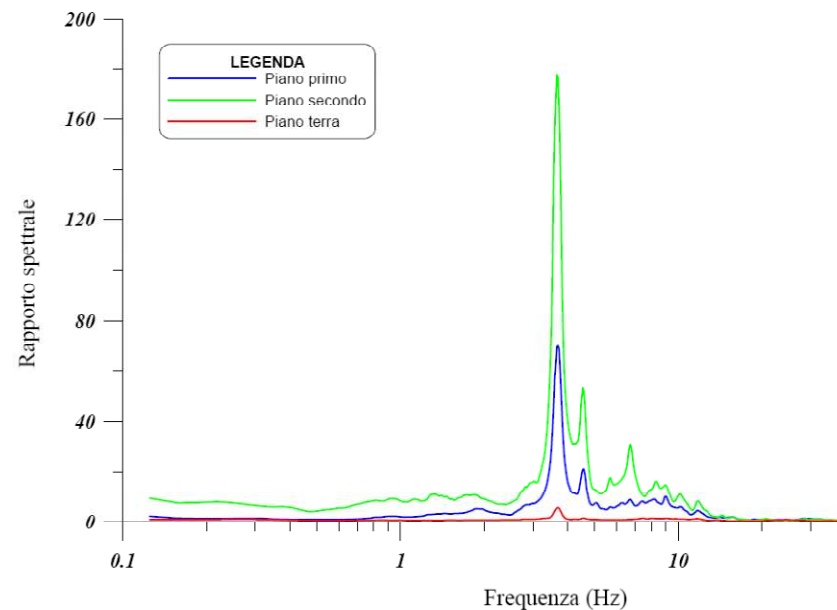
Il Palazzo Provinciale

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

RAPPORTO SPETTRALE COMPONENTE N-S
- Palazzo Belgrado zona centrale -



RAPPORTO SPETTRALE COMPONENTE E-W
- Palazzo Belgrado zona centrale -



Provincia di Udine
Provincie di Udin



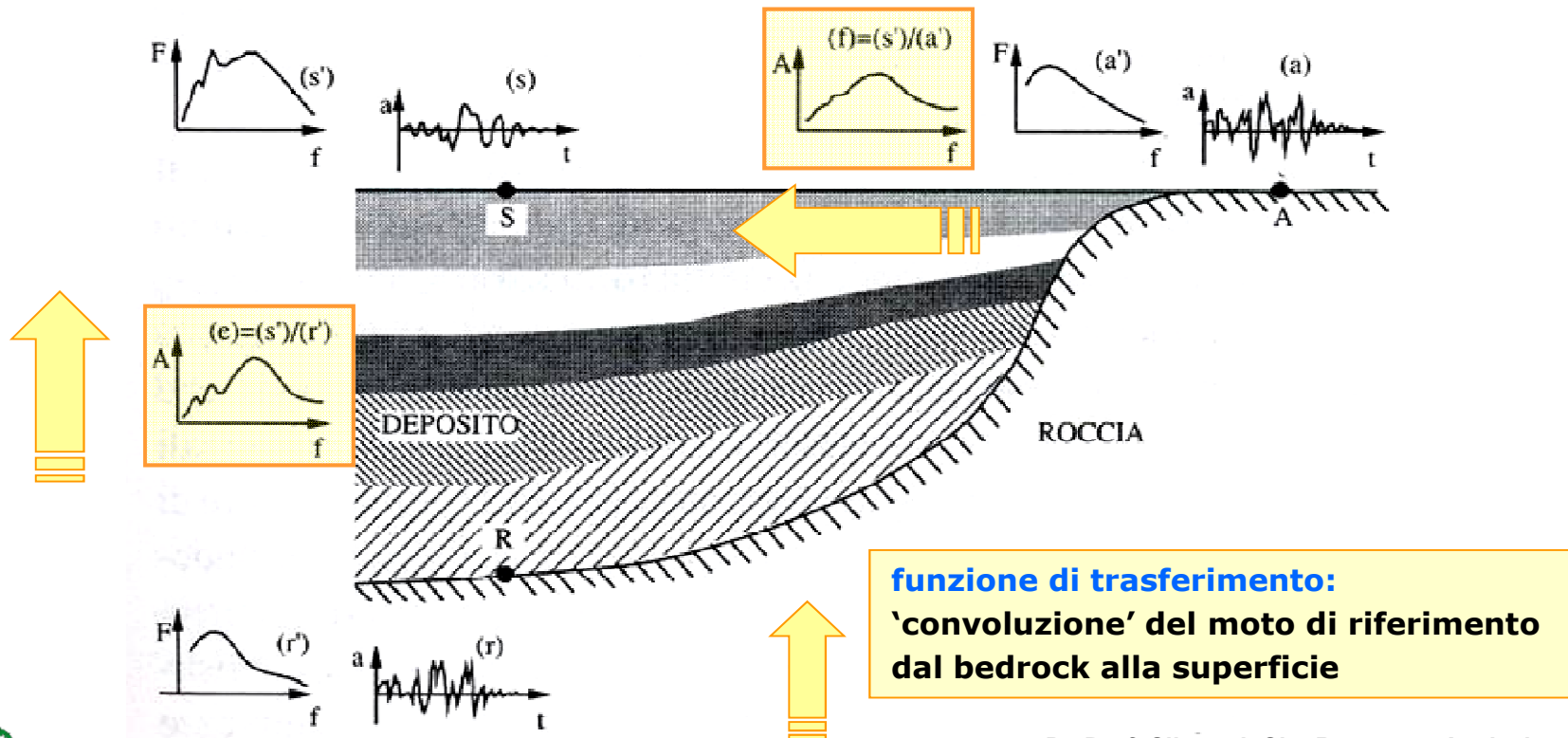
Museo Civico Rovereto

dott. Geol. Peressi Gabriele - Provincia di Udine

RISPOSTA SISMICA LOCALE: DEFINIZIONI FONDAMENTALI

Modificazione in ampiezza, frequenza e durata dello scuotimento sismico dovuta alle specifiche condizioni lito-stratigrafiche e morfologiche di un sito. Si può quantificare mediante il rapporto tra il moto sismico alla superficie del sito e quello che si osserverebbe per lo stesso evento sismico su un ipotetico affioramento di roccia rigida con morfologia orizzontale. Se questo rapporto è maggiore di 1, si parla di amplificazione locale.

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



Da Prof. Silvestri: Site Response Analysis

IL FATTORE TOPOGRAFICO

Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

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

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4



IL FATTORE STRATIGRAFICO

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

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

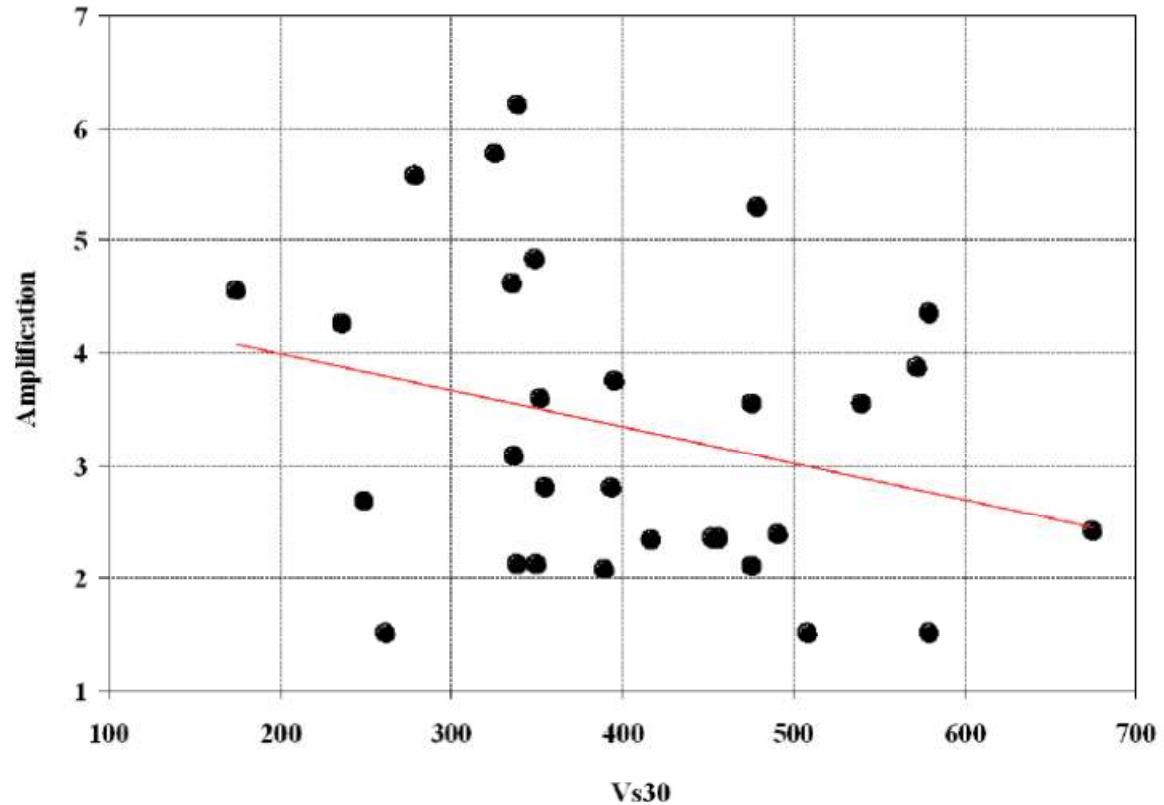


PERCHÈ LA V_{s30} È POCO SIGNIFICATIVA

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

Se la V_s fosse nota con grande accuratezza, per stimare il parametro fondamentale dell'amplificazione (la frequenza di risonanza) occorrerebbe comunque:

- Usare modelli basati su pesanti assunzioni e approssimazioni
- Trascurare del tutto gli effetti topografici

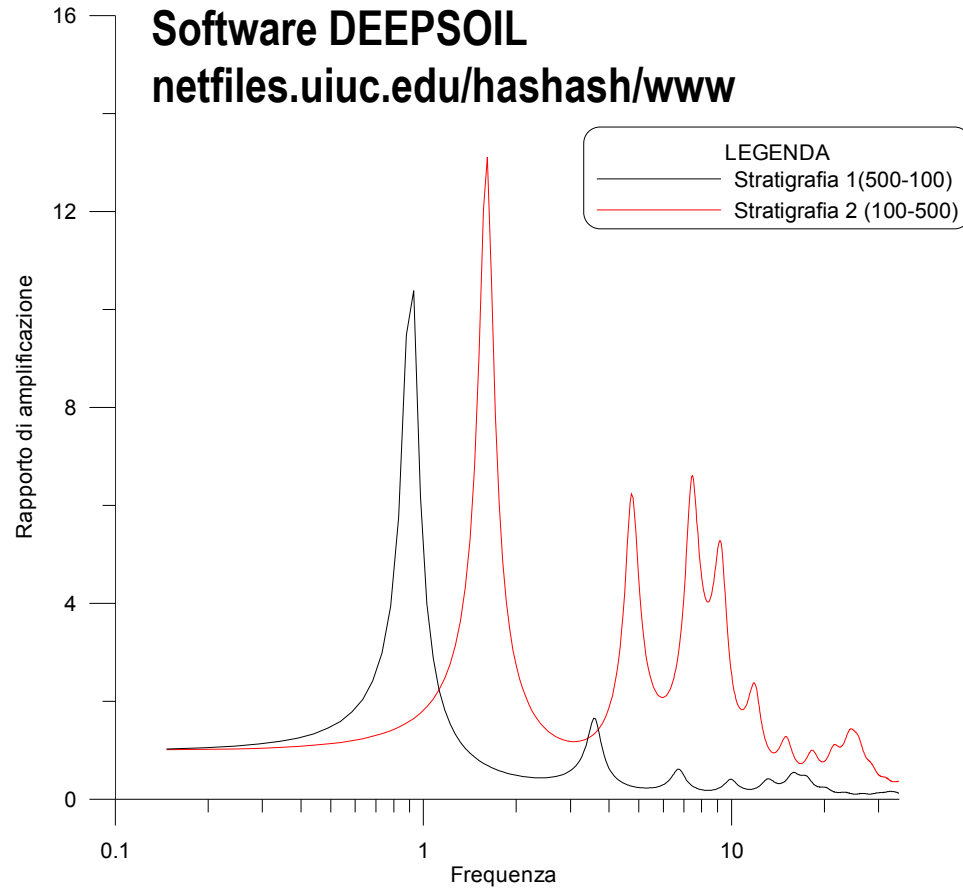


Da Mucciarelli e Gallipoli, ECEES 2006

PERCHÈ LA V_{S30} È POCO SIGNIFICATIVA

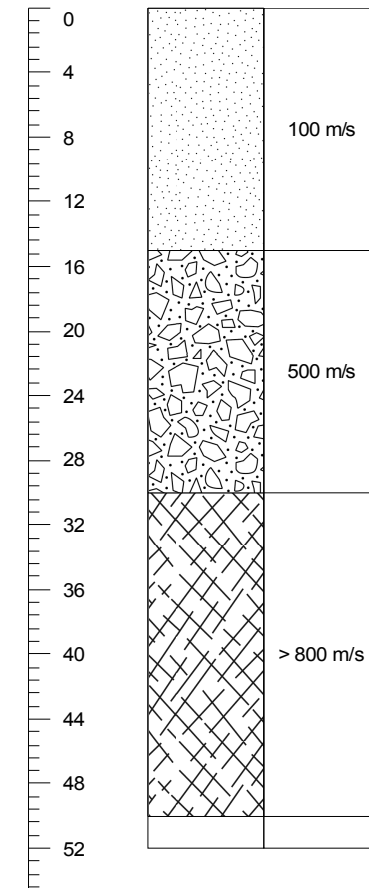
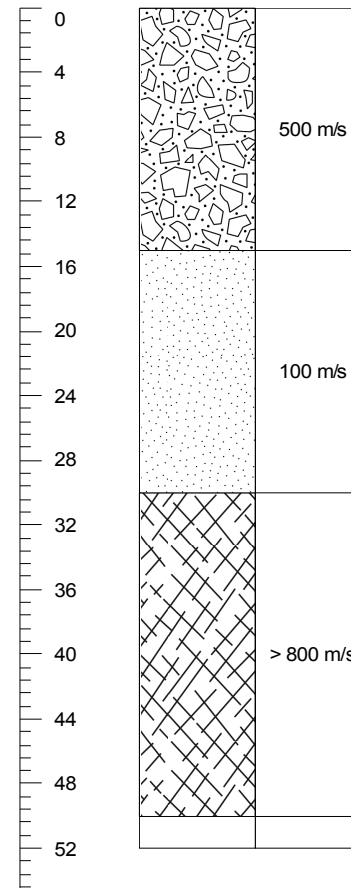
Terreno C – $V_{S30} = 300$ m/s

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



Stratigrafia 1

Stratigrafia 2



Parametri del moto sismico confronti

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

	500-100	100-500	Differenze	
Acc massima	0.069342	0.099148	0.029806	g
al tempo	9.3	11.09	1.79	s
Velocità massima	22.988	26.3388	3.3508	cm/s
al tempo	5.53	11.29	5.76	s
Spostamento massimo	15.96	15.4	-0.56	cm
Vmax/Amx	331.52	266.15	-65.37	sec
Accelerazione RMS	0.027	0.043	0.016	g
Arias intensity	0.226	0.57	0.344	m/sec
Characteristic Intensity (Ic):	0.01996	0.0399	0.01994	
Specific Energy Density:	1519.6	2053.24	533.64	cm ² /s
Cumulative Absolute Velocity (CAV):	0.43	0.696	0.266	cm/s



Nelle recenti Norme Tecniche per le Costruzioni, le azioni sismiche sono basate su un mix di pericolosità sismica, che definisce lo scuotimento atteso al bedrock in funzione delle caratteristiche sismotettoniche a scala regionale, e di valutazione degli effetti locali.

Quest'ultimi, di cui si riconosce la rilevanza, sono trattati in modo ancora molto semplificato, attraverso il riconoscimento di un profilo sismostratigrafico tipo, cui è associata una forma spettrale predefinita, al più dipendente dal livello di scuotimento di base.

L'approccio rigoroso, basato su una formale analisi della risposta sismica locale con metodi empirici o soluzioni numeriche, è riservata a non meglio identificate 'opere di particolare importanza'. In questo senso è auspicabile, così come sta progressivamente affermandosi il concetto di valutazione dello scuotimento al bedrock determinato ad hoc per ogni sito, che anche la valutazione ad hoc della RSL entri per default nella prassi progettuale, riservando l'approccio semplificato con categorie di suolo di fondazione, a ben definite 'opere di minore importanza'.



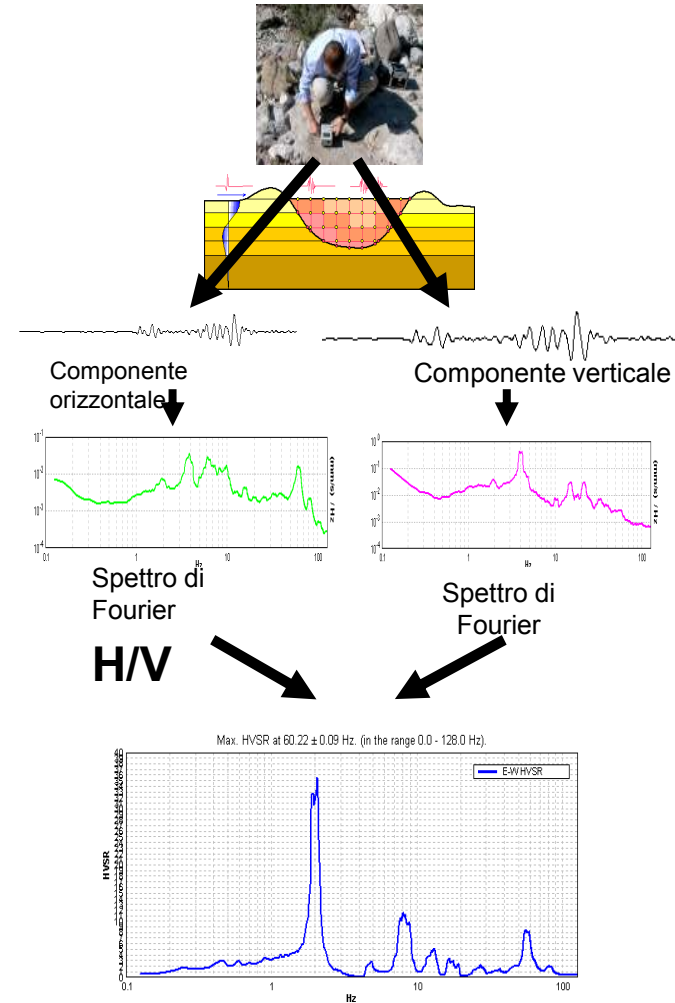
TECNICHE PER LA VALUTAZIONE DELLA RISPOSTA SISMICA LOCALE

1- NAKAMURA

La tecnica dei rapporti spettrali H/V consiste nel calcolo del rapporto degli spettri di Fourier del rumore nel piano orizzontale H (generalmente lo spettro H viene calcolato come media degli spettri di Fourier delle componenti orizzontali NS ed EW) e della componente verticale V. Il metodo è applicabile alle misure di rumore registrate in una singola stazione posta su sedimenti.

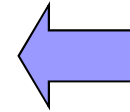
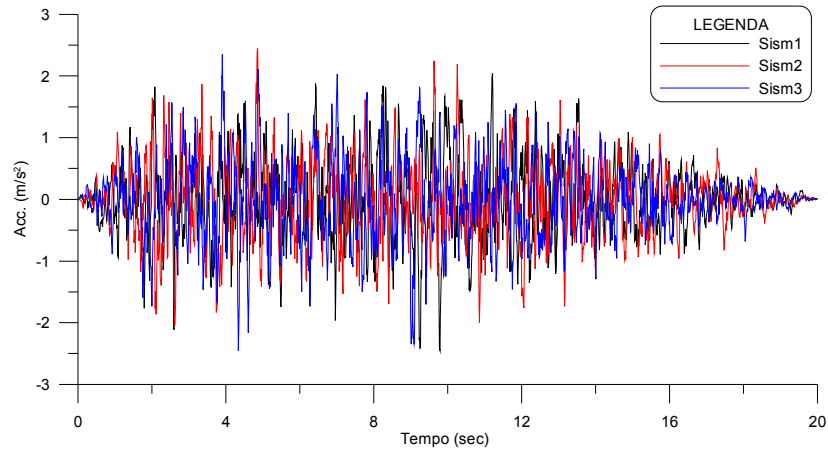
2 - MASW

Il metodo MASW è una tecnica d'indagine non invasiva che permette di definire il profilo di velocità delle onde di taglio (onde S) a partire da registrazioni delle onde superficiali ottenute mediante l'impiego di più geofoni posti sulla superficie del terreno. Tale tecnica consiste nell'analizzare la dispersione delle onde di Rayleigh le quali viaggiano con una velocità dipendente dalla rigidità dei livelli di terreno interessati dalla propagazione delle onde stesse. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive nel senso che componenti del segnale a frequenza (lunghezza d'onda) differente si propagano a diversa velocità in funzione delle caratteristiche del mezzo attraversato. Componenti ad alta frequenza (breve lunghezza d'onda), permettono d'investigare gli strati più superficiali mentre quelle a bassa frequenza (lunghezza d'onda maggiore), generalmente con velocità di propagazione maggiore, forniscono informazioni sugli strati più profondi.

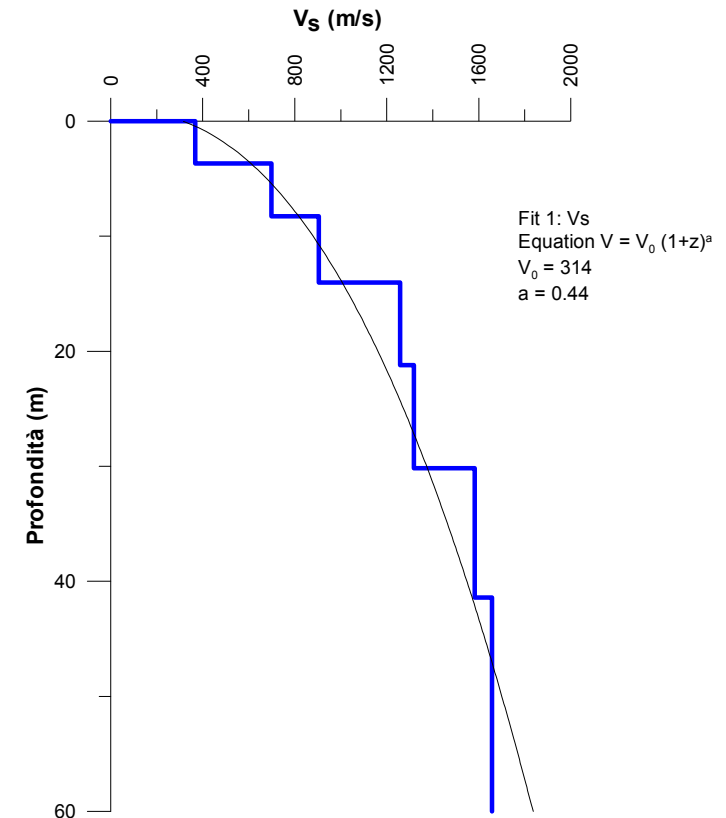
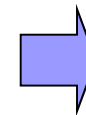
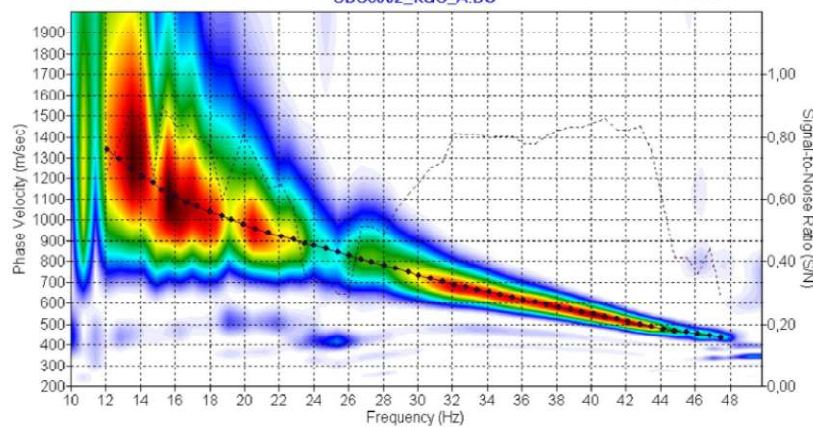


UN ESEMPIO DI APPROCCIO INTEGRATO

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

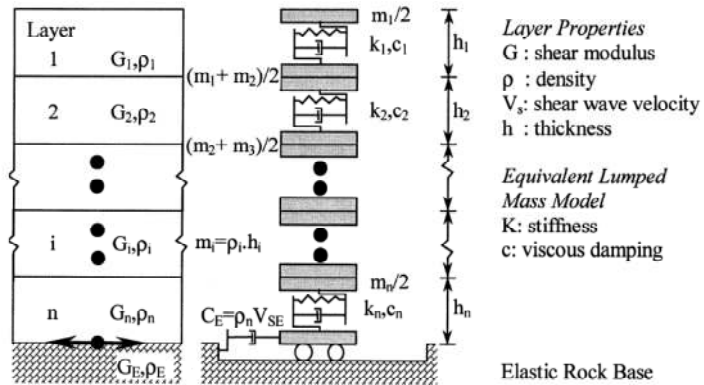


Analisi geologica e modellazione sismologica

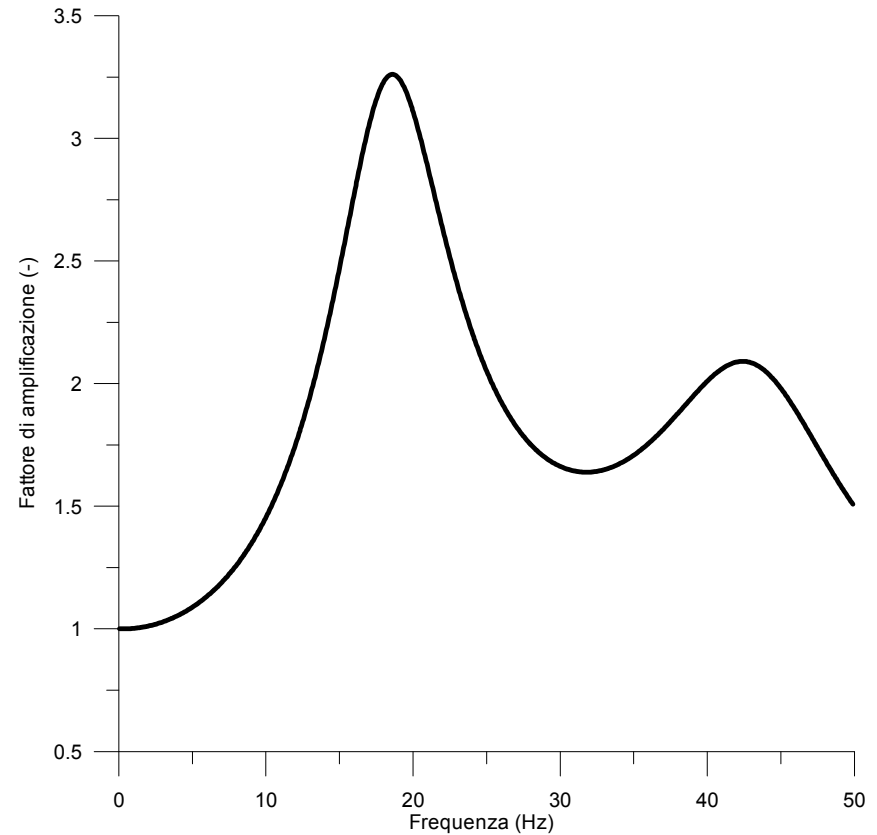
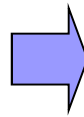


UN ESEMPIO DI APPROCCIO INTEGRATO

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



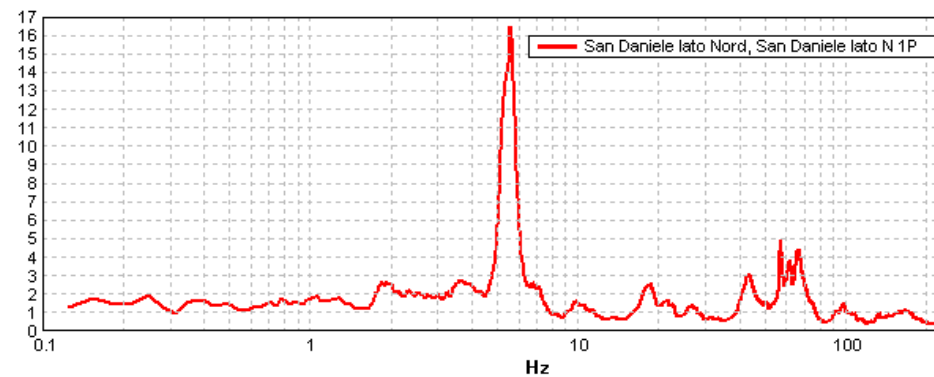
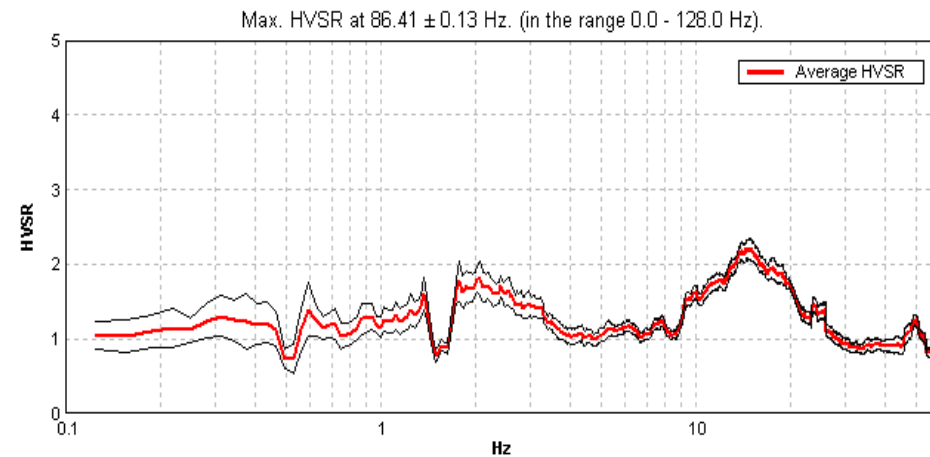
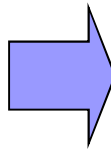
Analisi numerica



UN ESEMPIO DI APPROCCIO INTEGRATO

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

Analisi con i microtremori

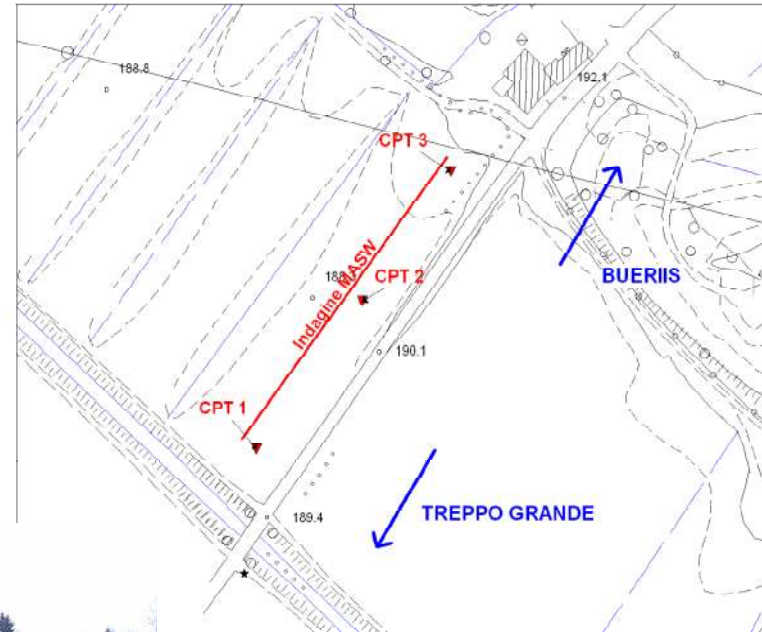


Componente UD – misure al primo piano – frequenza propria 5.5 Hz

freq. naturale edificio ≈ 10 Hz / numero piani

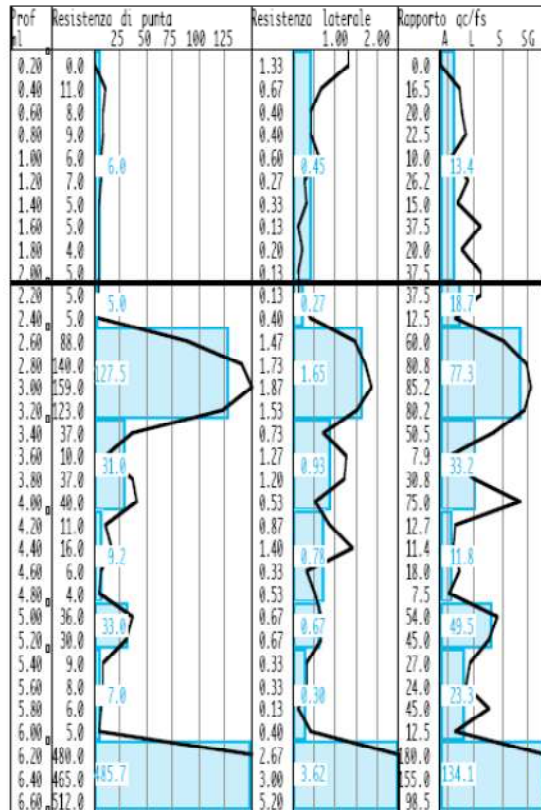
BUERIIS

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



BUERIIS

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



Penetrometro statico - dinamico Pagani 100/30

- Spinta 10 t
- Tiro 12 t
- Punta Begemann con manico
- Maglio 30 kg
- Volata 20 cm
- Punta 10 cmq a perdere
- gamma = peso di volume naturale [kg/cm³]
- gamma' = peso di volume immerso [kg/cm³]
- sigma' V = pressione efficace [kg/cm²]
- Cu = coesione [kg/cm²]
- FI = angolo di attrito
- DR = densità relativa [%]
- Mv = Coeff. di compress. vol. [cm³/kg]
- Horiz. = Modulo di resp. Orizz. [kg/cm²]
- Perm. = permeabilità [cm/s]

Resistenza di punta [kg/cm²]
Resistenza laterale [kg/cm²]

Prova penetrometrica dinamica leggera (DPL Dynamic Probing Light)

Prova penetrometrica statica (CPT Cone Penetration Test)

Prof. (m)	Strati	Tipologia	Gamma (kg/m ³)	Gamma' (kg/m ³)	sigma' V (kg/cm ²)	CU (kg/cm ²)	FI (%)	DR (%)	Mv (cm ³ /kg)	K horiz (kg/cm ²)	Perm. (cm/sec)
0.20		Argilla organica/torbe									
0.40		Argilla organica/torbe									
0.60		Argilla organica/torbe									
0.80		Argilla organica/torbe									
1.00		Argilla organica/torbe	1677	1677	0.335	0.300	0	0.022222	1.2000	1.0e-5	
1.20		Argilla organica/torbe									
1.40		Argilla organica/torbe									
1.60		Argilla organica/torbe									
1.80		Argilla organica/torbe									
2.00		Argilla organica/torbe									
2.20		Argilla organica/torbe									
2.40		Argilla organica/torbe	1650	650	0.361	0.250	0	0.025000	1.0000	1.9e-4	
2.60		Ghiaia e sabbia densa o compatta	1900	900	0.433	0.000	42	920.005229	6.3750	1.2e-1	
2.80		Ghiaia e sabbia densa o compatta									
3.00		Ghiaia e sabbia densa o compatta									
3.20		Sabbia e limo argilloso	1500	500	0.473	0.000	34	410.016129	2.0667	7.3e-3	
3.40		Sabbia e limo argilloso									
3.60		Sabbia e limo argilloso									
3.80		Sabbia e limo argilloso									
4.00		Argilla organica/torbe	1741	741	0.533	0.462	0	0.018401	1.8500	4.0e-6	
4.20		Argilla organica/torbe									
4.40		Argilla organica/torbe									
4.60		Argilla organica/torbe									
4.80		Sabbia e ghiaia	1800	800	0.565	0.000	34	400.020202	1.6500	3.6e-2	
5.00		Sabbia e ghiaia									
5.20		Argilla media	1700	700	0.621	0.350	0	0.020408	0.7000	9.6e-4	
5.40		Argilla media									
5.60		Argilla media									
5.80		Argilla media									
6.00		Ghiaia e sabbia densa o compatta	1900	900	0.675	0.000	45	1000.00137324	2.8333	2.9e-1	
6.20		Ghiaia e sabbia densa o compatta									
6.40		Ghiaia e sabbia densa o compatta									
6.60		Ghiaia e sabbia densa o compatta									

Quota di inizio prova: = p.c. prato stabile a Sx presso il ponte Data 11-01-2007

Colonna litologico-tecnica relativa al test n° 1

Provincia di Udine
Ristrutturazione S.P. n° 106 "di Buersi" comune di Magnano in Riviera
CPT n° 1

Dr. Maurizio M. Pivetta
- GEOLOGO -
33030 Varmo (UD) - via Roma, 21
Tel.-Fax 0432-778139; Tel. 825777
e-mail:pivetta@qnet.it

BUERIIS

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

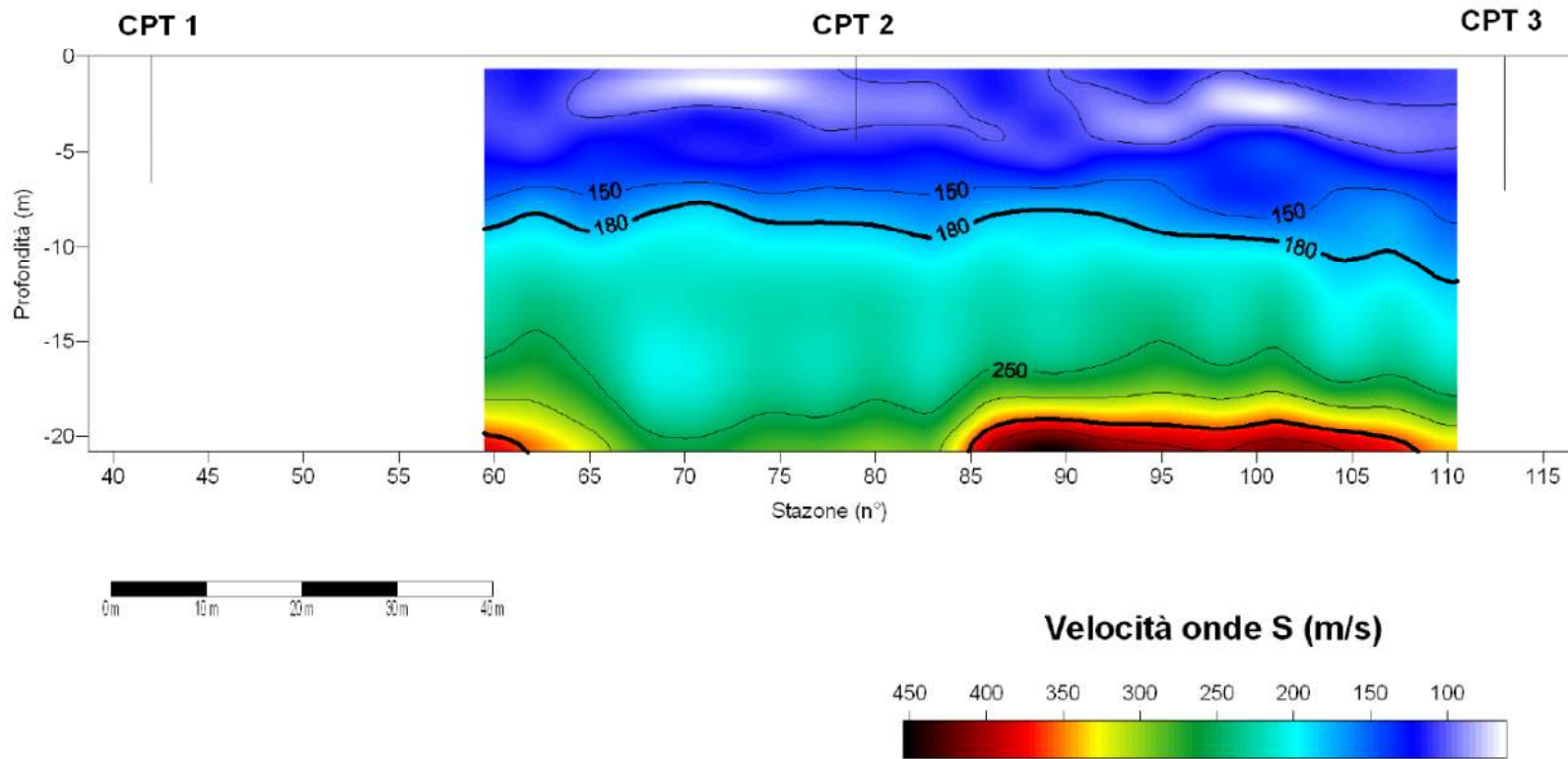
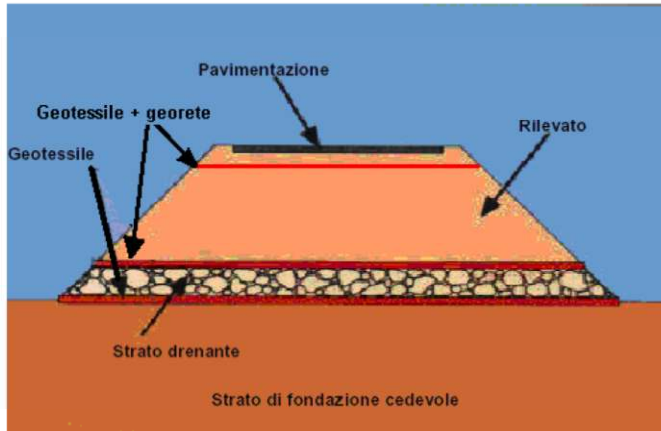


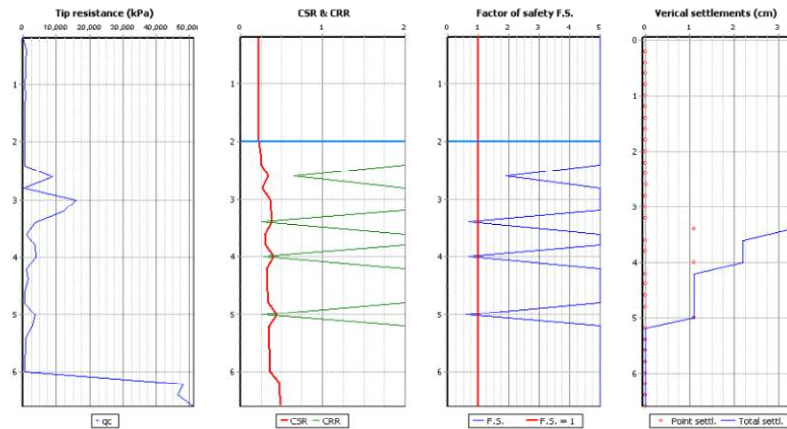
Figura 16: Sezione MASW

BUERIIS

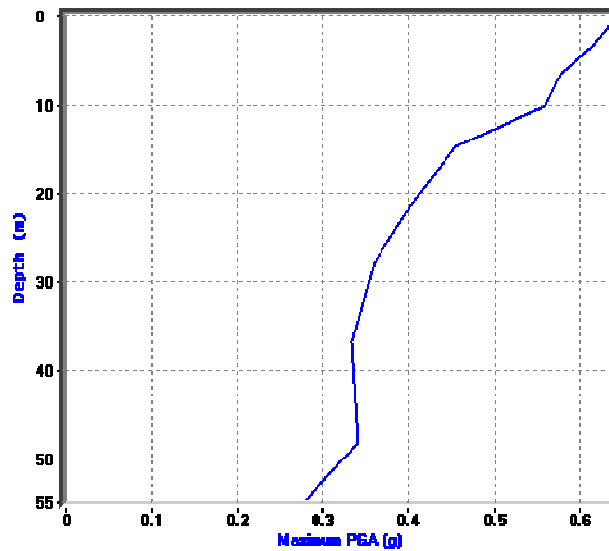
Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



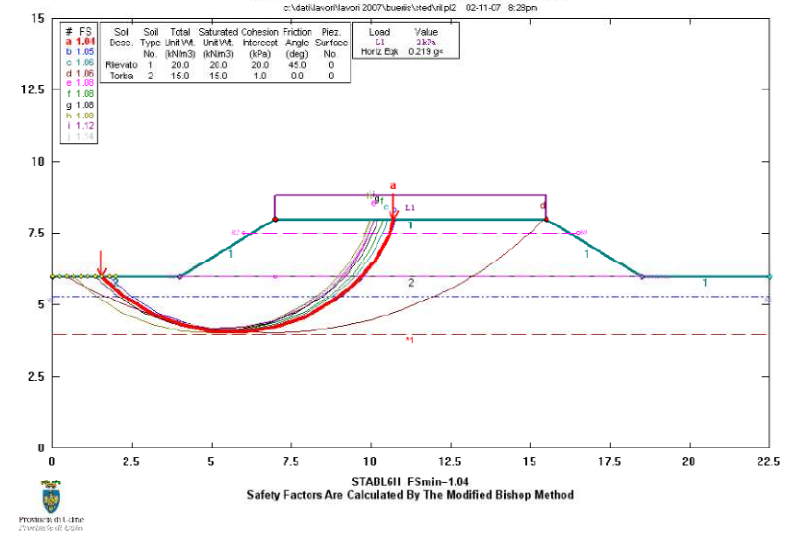
CPT 1



PGA Profile

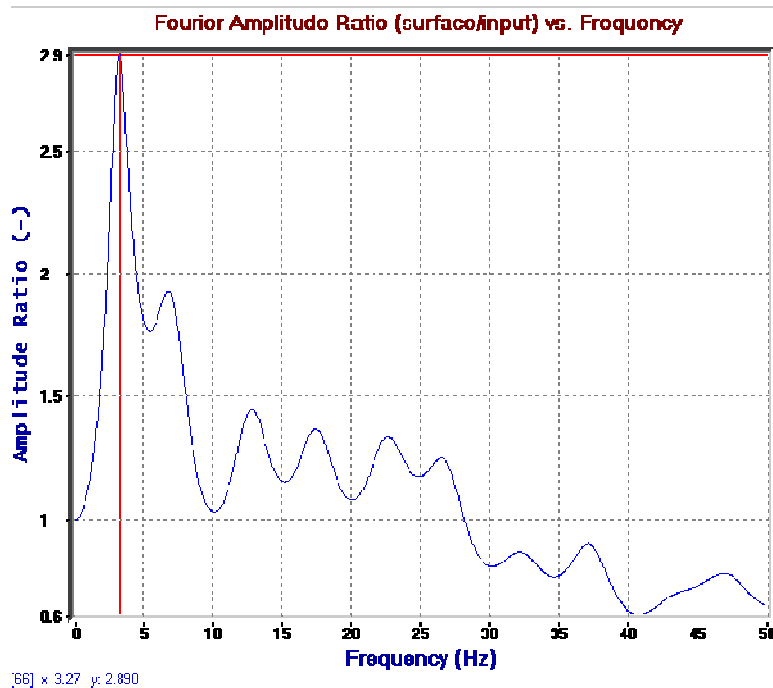


RILEVATO RINFORZATO LOCALITA' BUERIIS

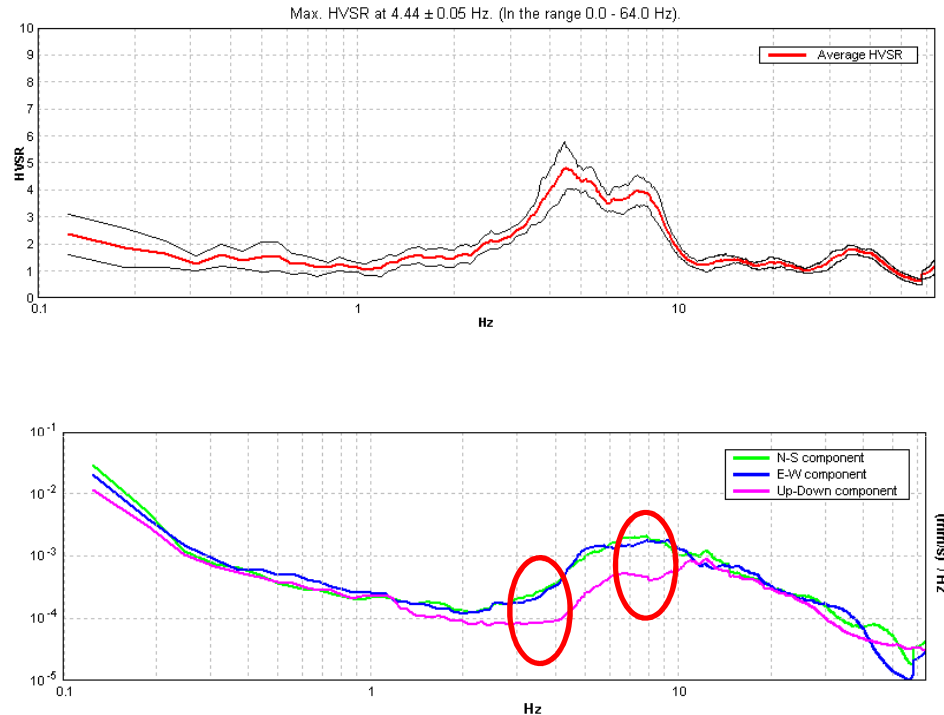


BUERIIS

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



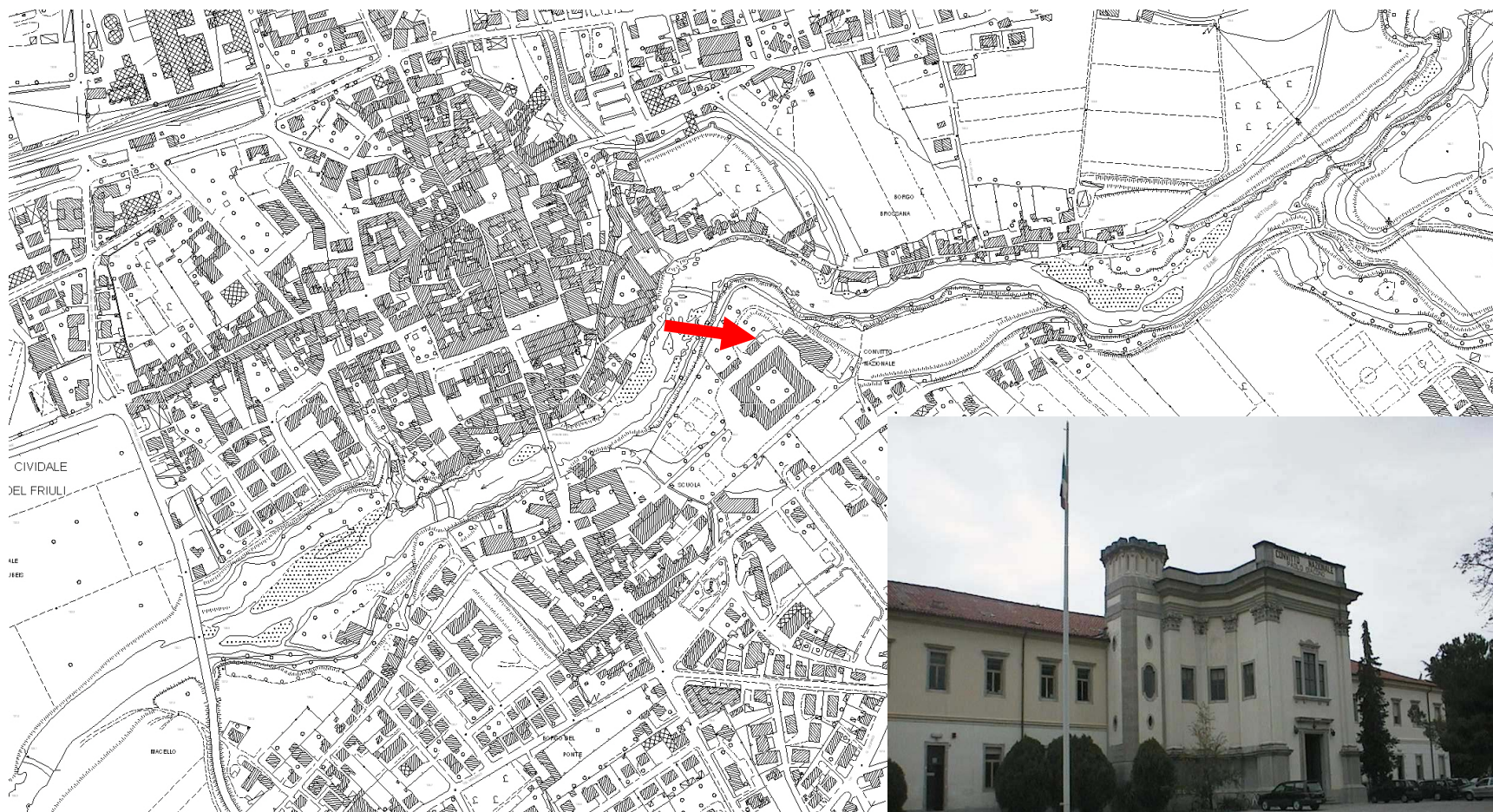
Curva di amplificazione da modellazione (DEEPSOIL) in base ai dati MASW



Analisi con i microtremori

CIVIDALE

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



PROVE ESEGUITE

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



Provincia di Udine
Provincie di Udin



Museo Civico Rovereto

dott. Geol. Peressi Gabriele - Provincia di Udine

SISMICA A RIFRAZIONE

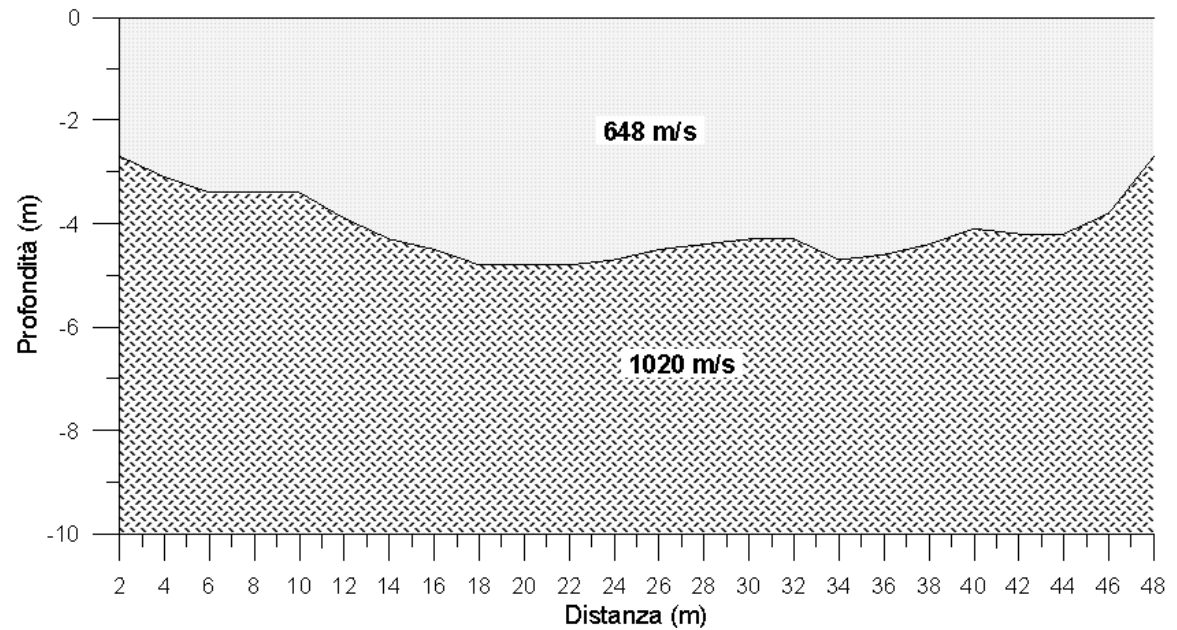
Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



Provincia di Udine
Provincie di Udin

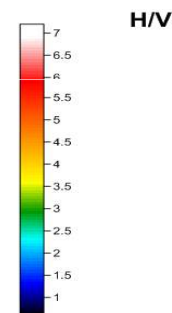
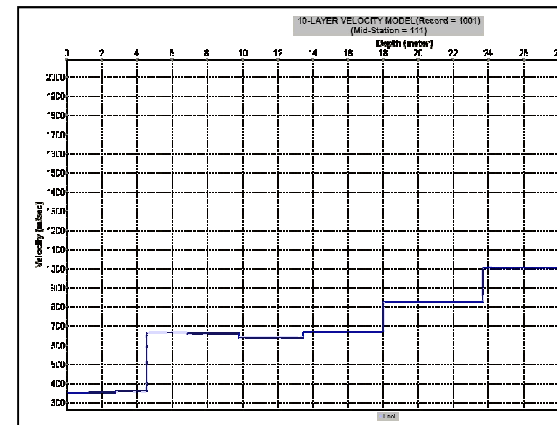
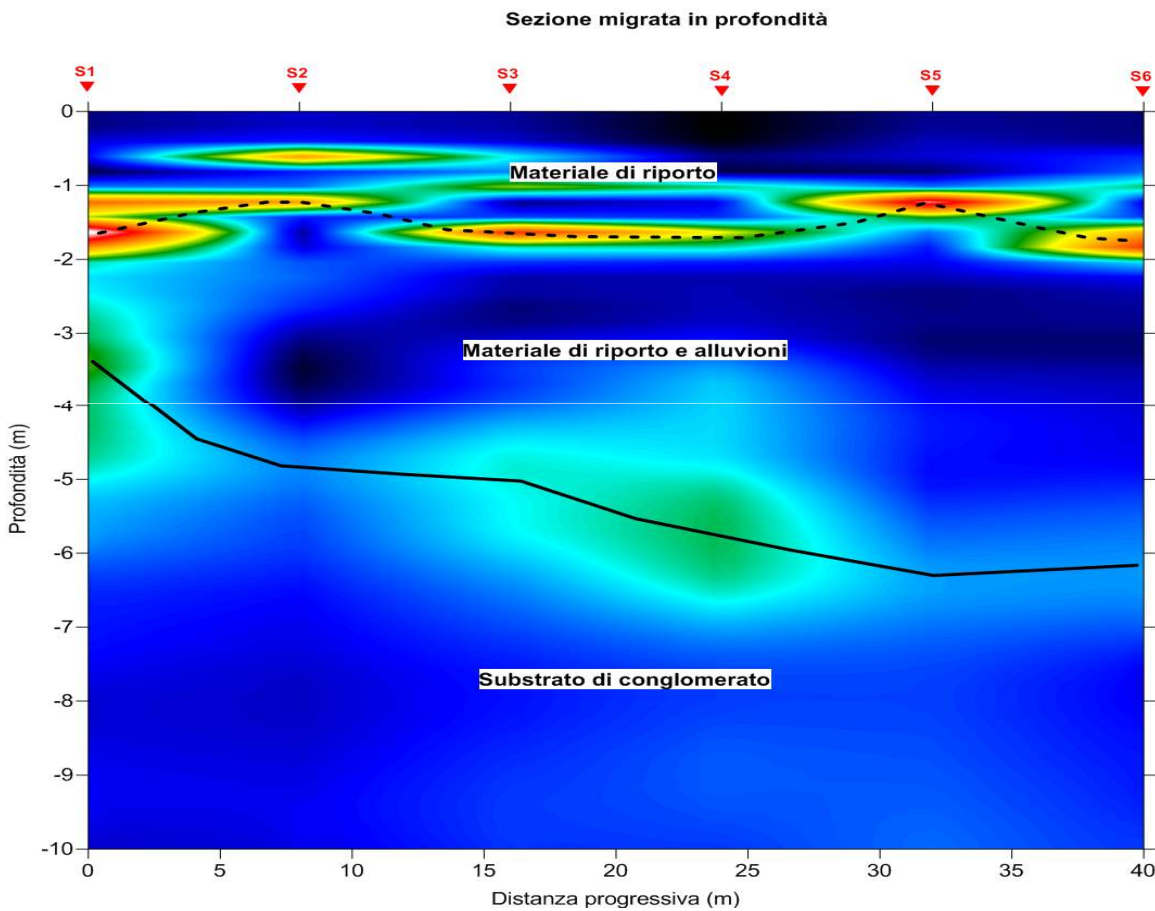
Comune: Cividale (UD)
Località: Convitto "Paolo Diacono"
Sismografo: SARA instrument Doremi
N° di geofoni: 24
N° di scoppi: 7
Intervallo geofonico: 2 metri

CIVIDALE (UD) - INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA



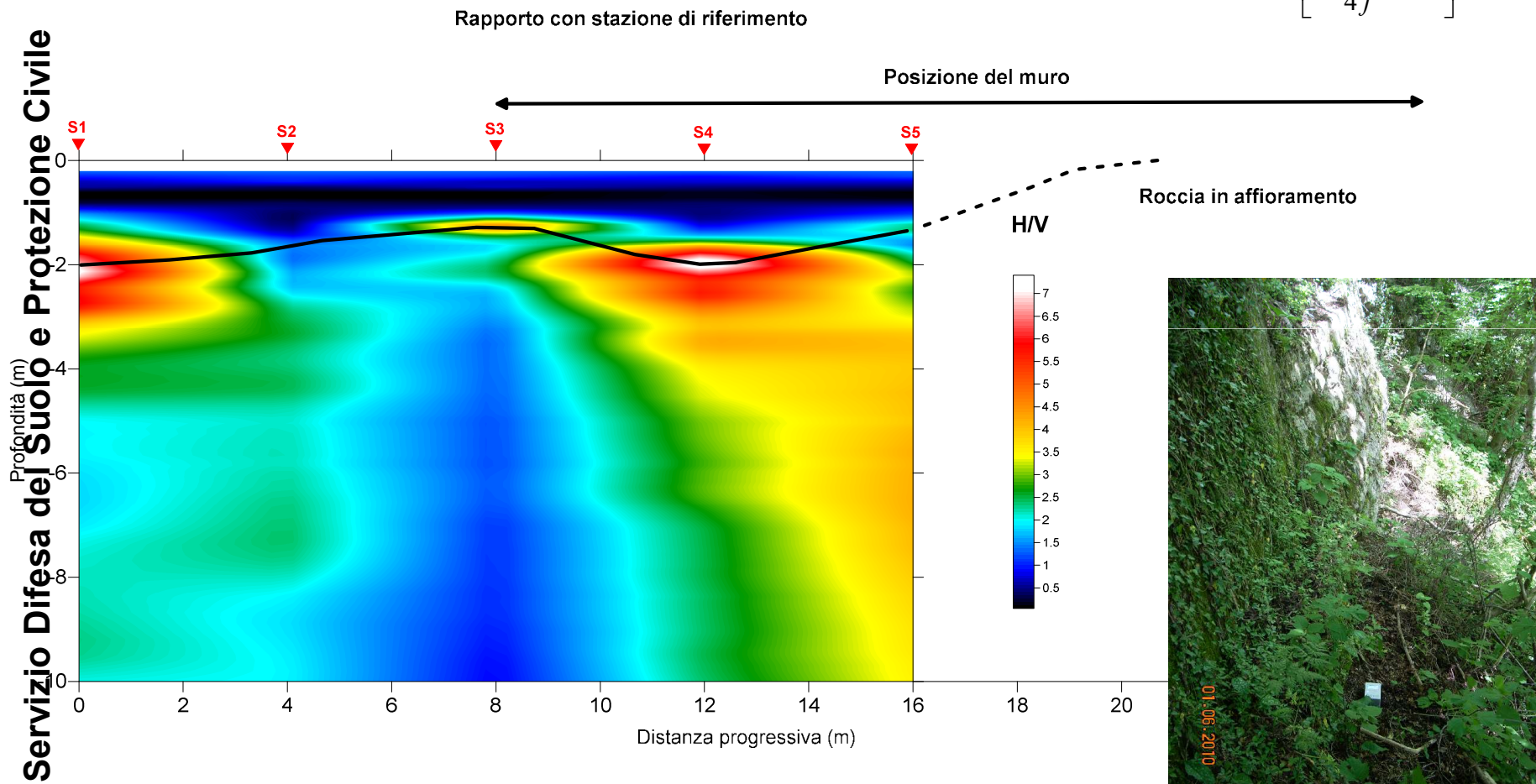
SEZIONE HVSR

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



DRENCHIA SEZIONE HVSR

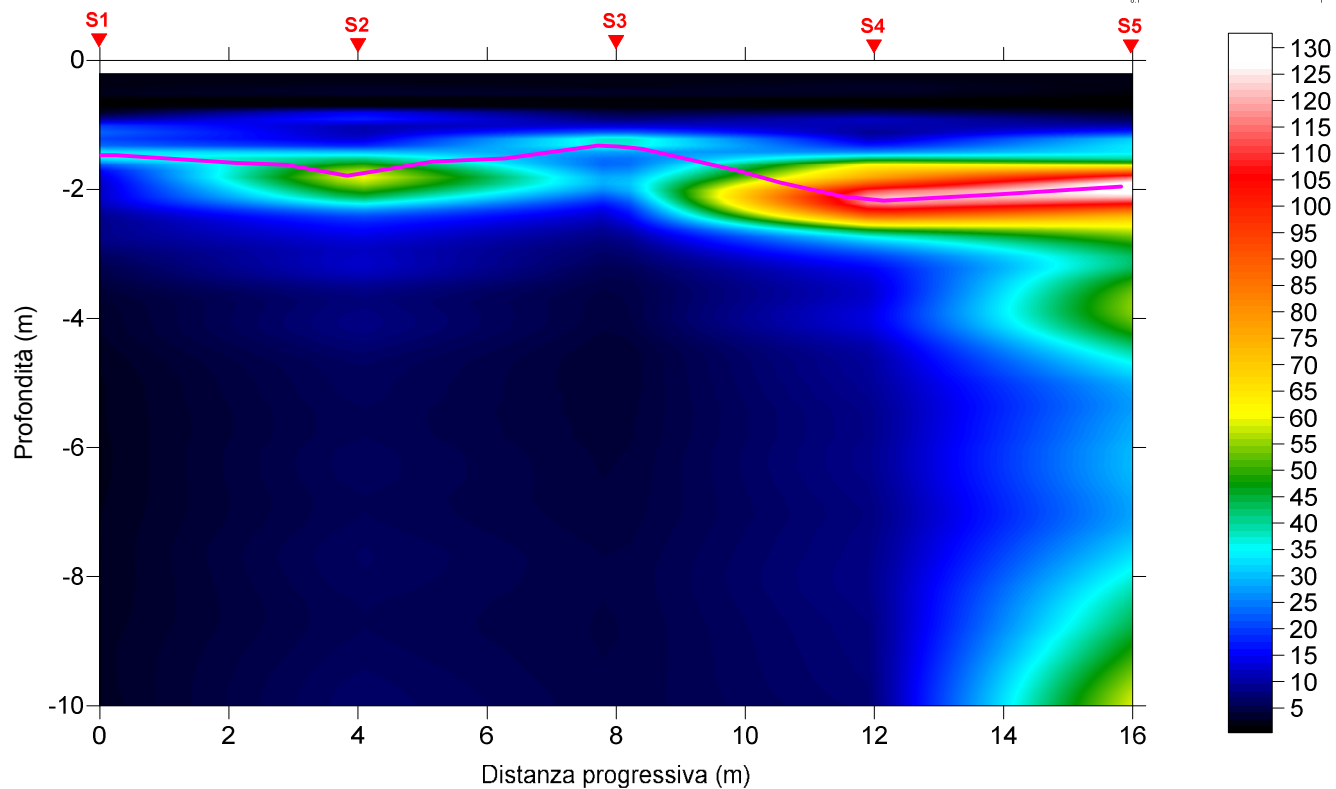
$$H = \left[\frac{V_o(1-a)}{4f} + 1 \right]^{1/(1-a)} - 1$$



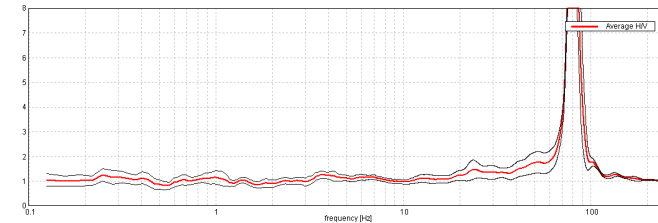
DRENCHIA SEZIONE SSR

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

DRENCHIA - ANDAMENTO DEL BASAMENTO ROCCIOSO
Rapporto con stazione di riferimento in roccia valore di Hmedio

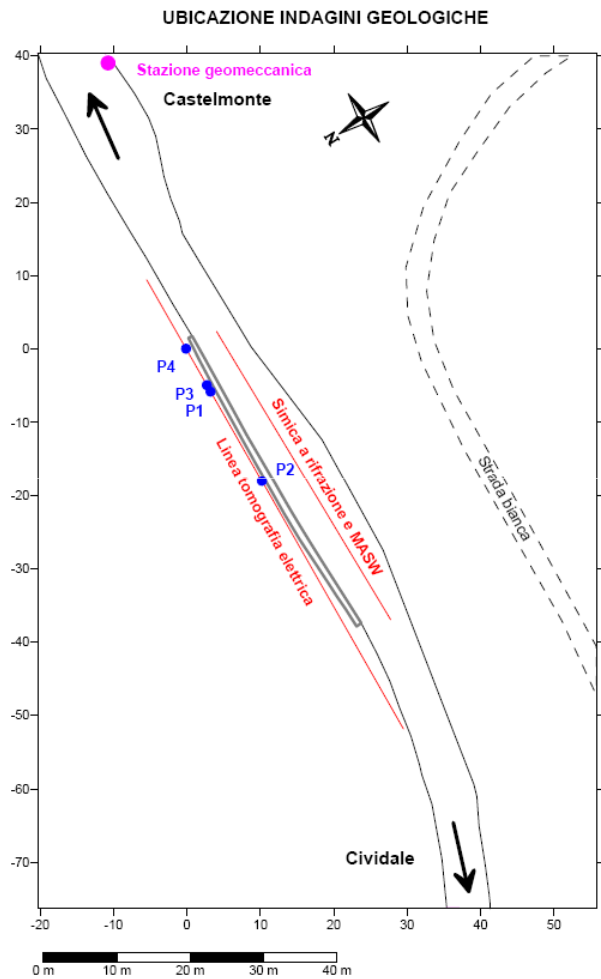


Max. HV at 80.0 ± 0.23 Hz. (in the range 0.0 - 256.0 Hz)



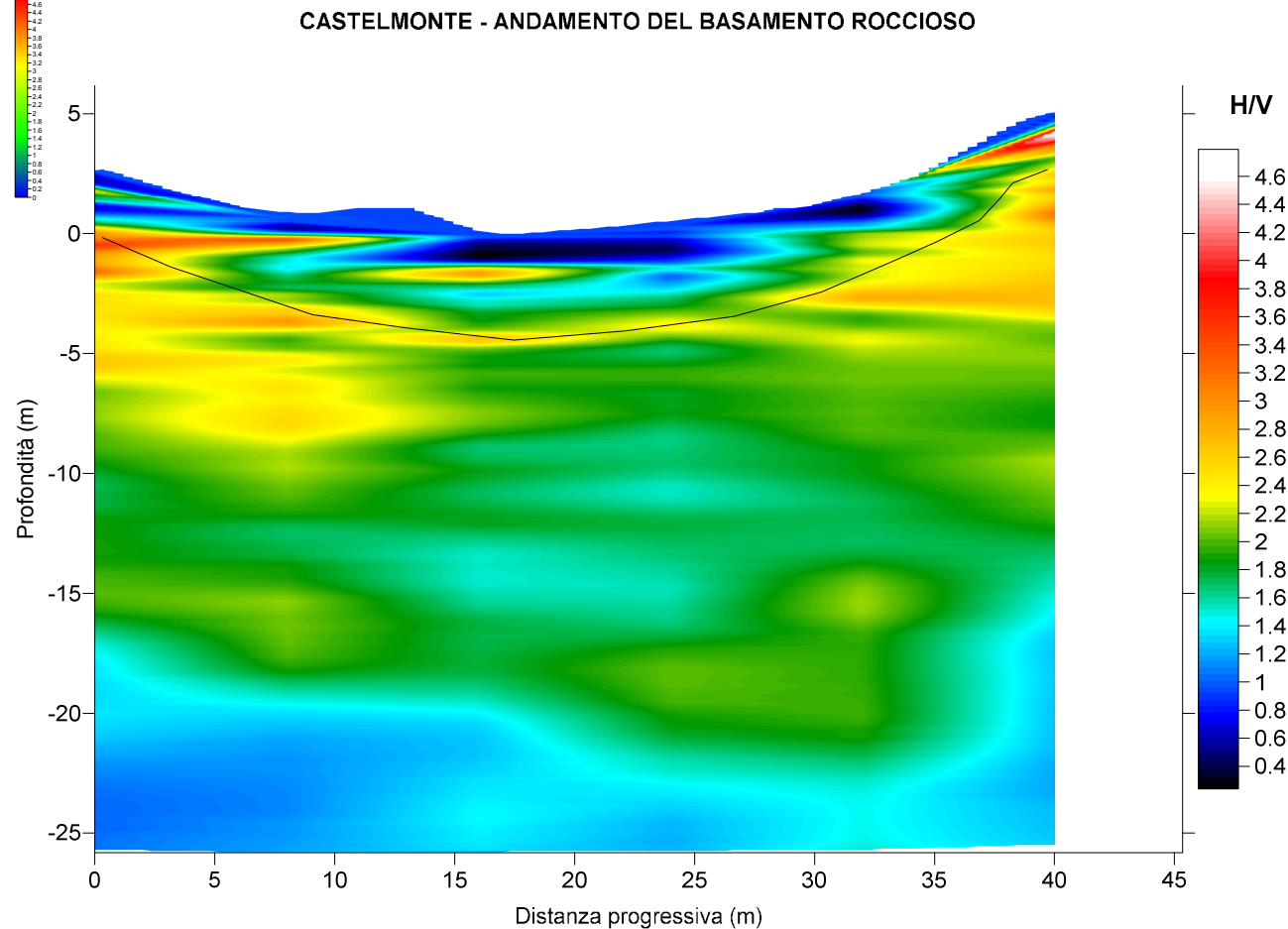
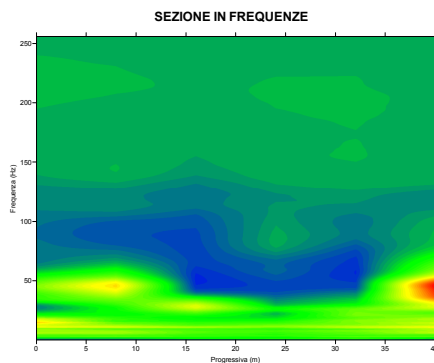
CASTELMONTE – SISTEMAZIONE MURO

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



CASTELMONTE – SEZIONE HVSR

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



CASTELMONTE – TOMOGRAFIA ELETTRICA

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

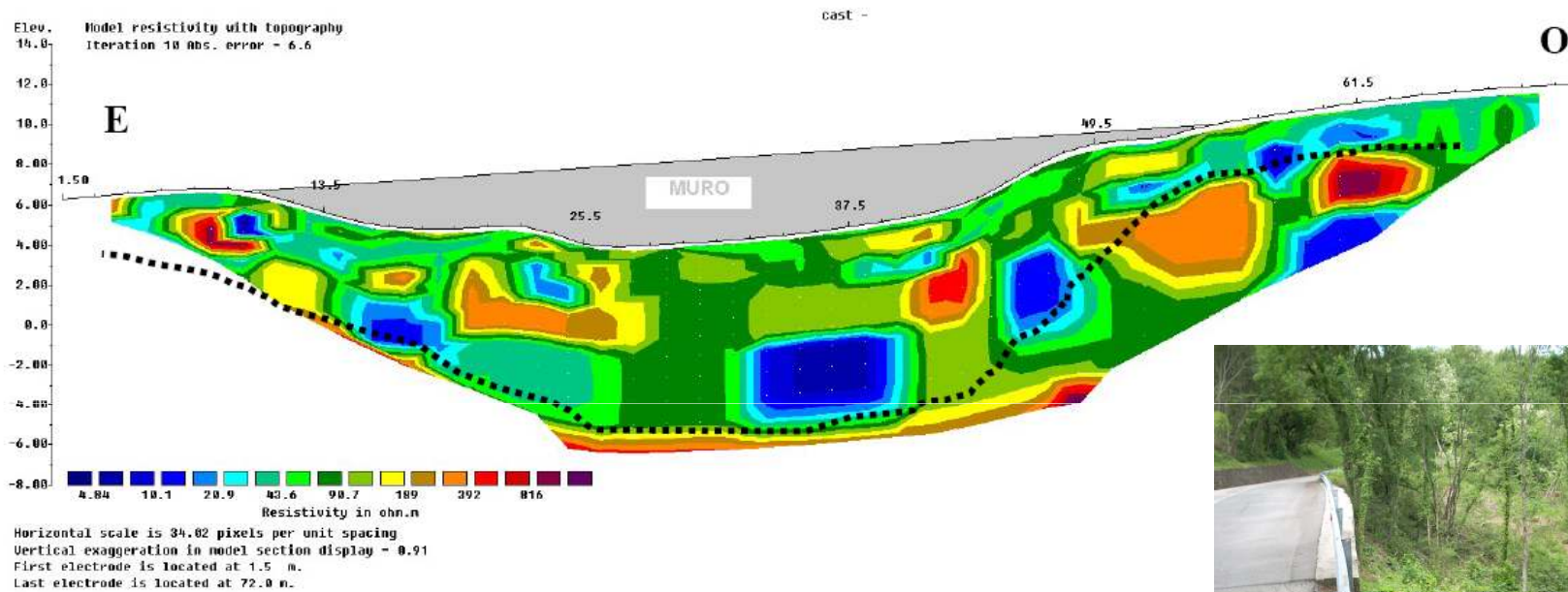


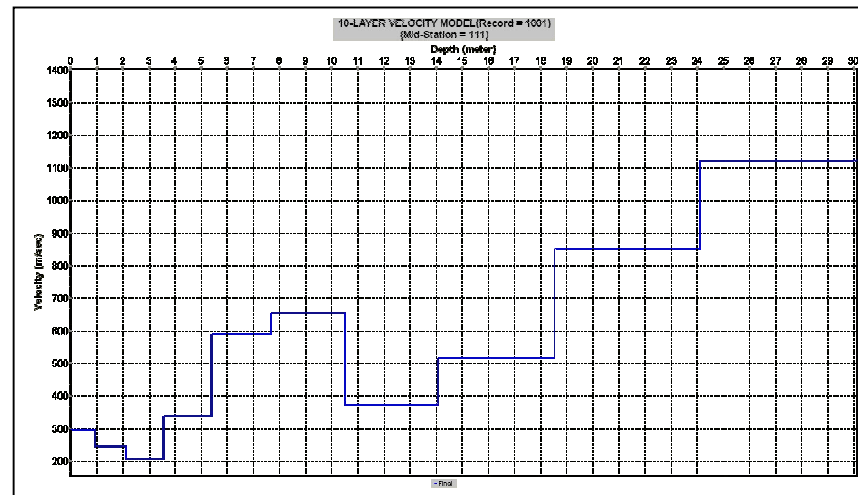
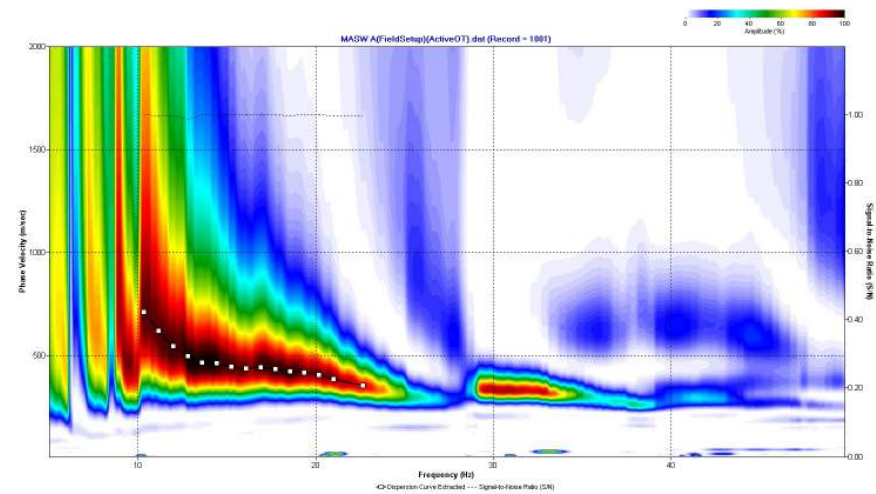
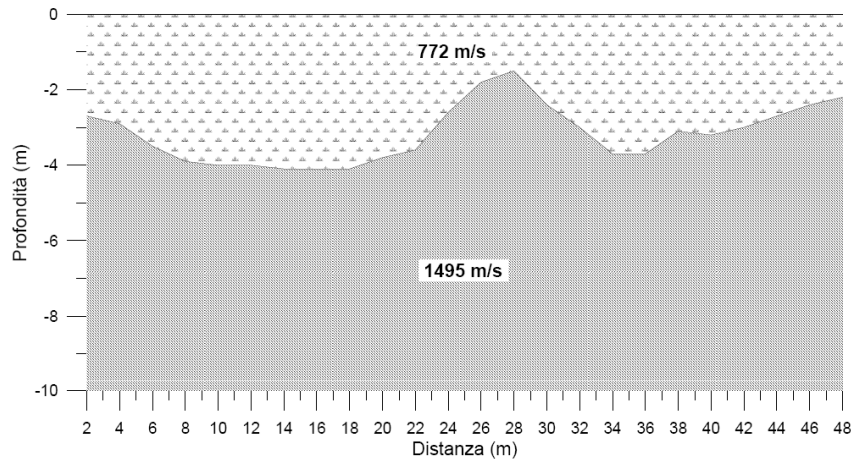
Figura 11 Tomografia elettrica eseguita con la configurazione Dipolo-Dipolo.



CASTELMONTE - SISMICA

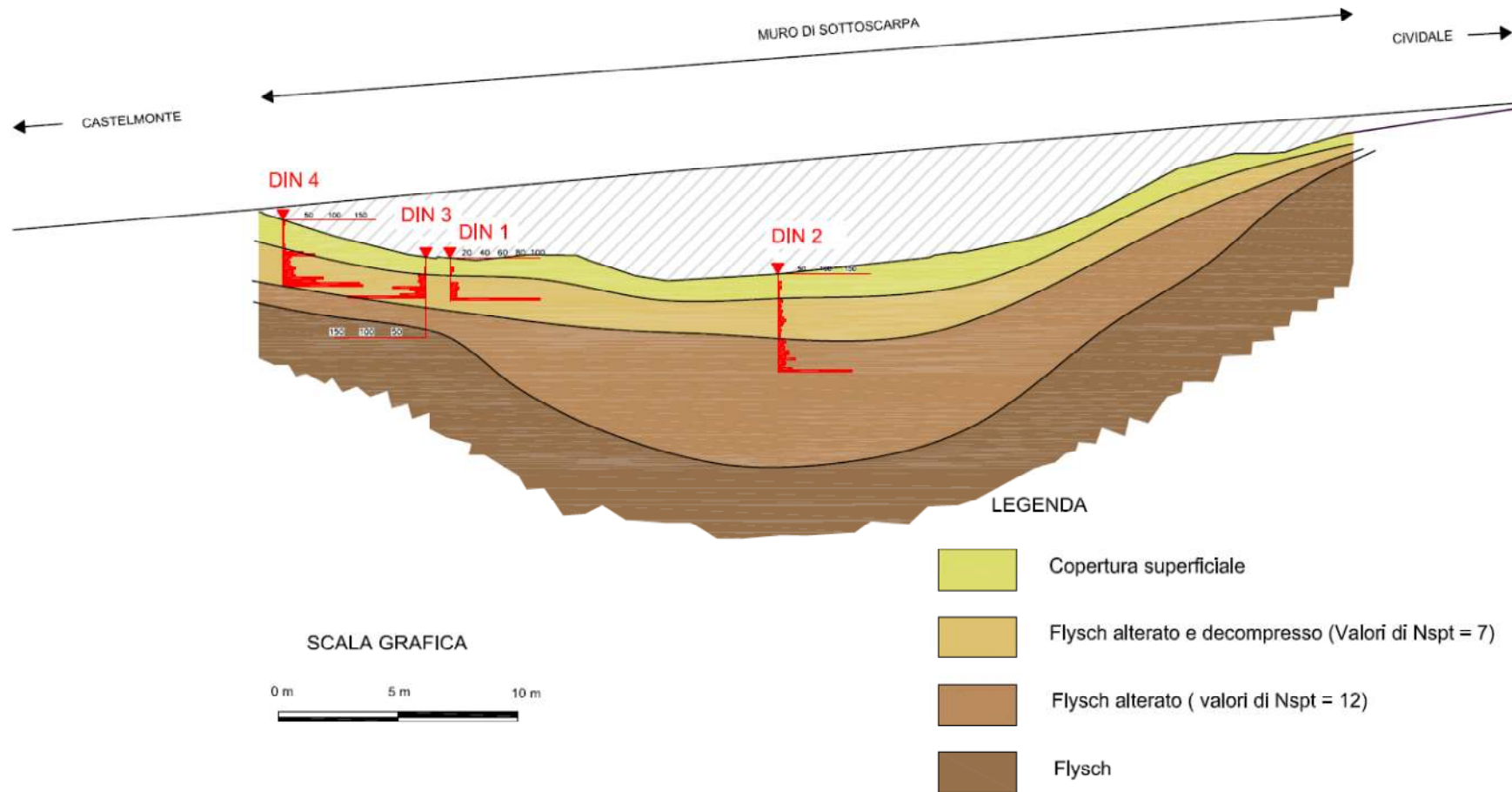
Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA



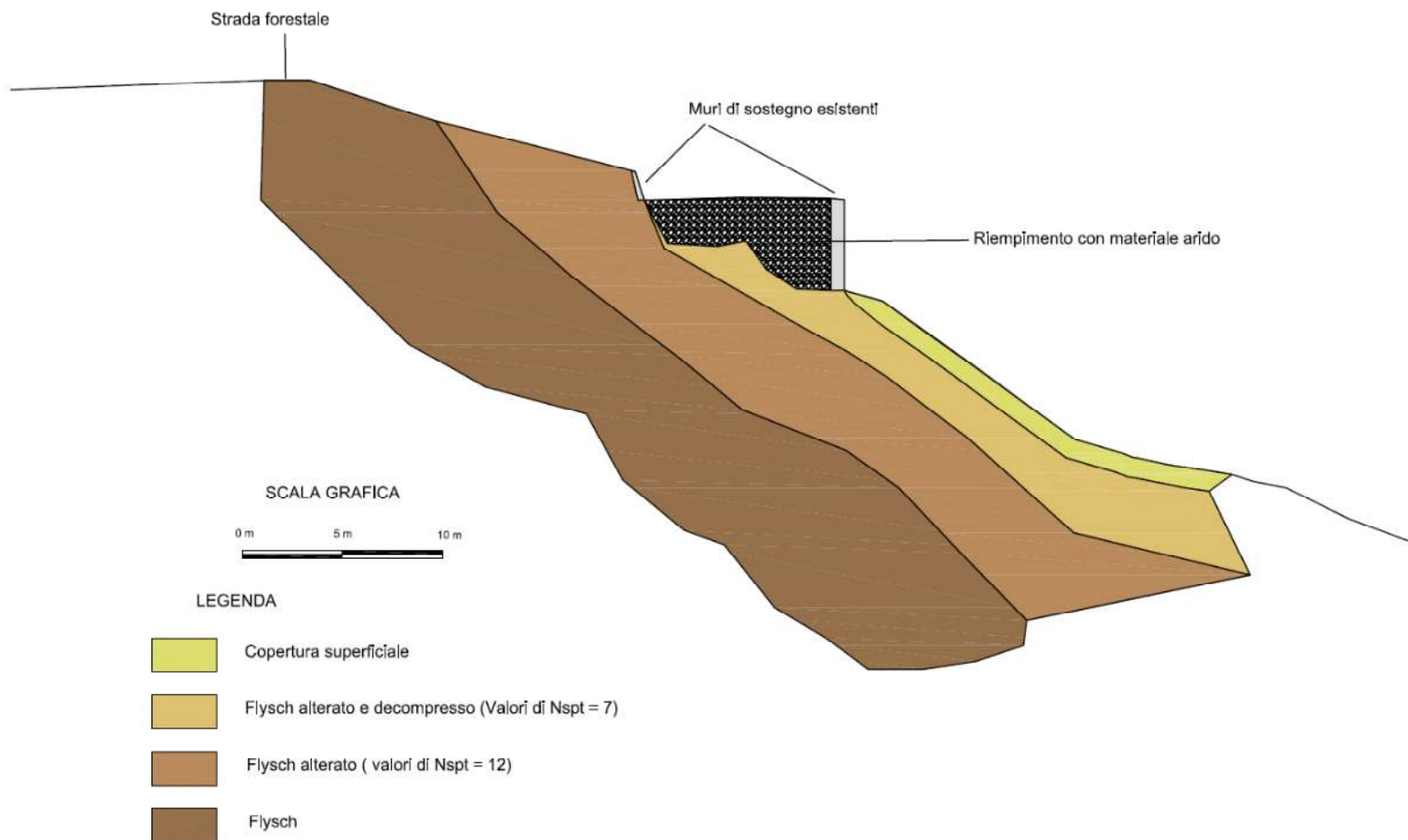
CASTELMONTE - RISULTATI

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



CASTELMONTE - RISULTATI

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



VAL PONTAIBA

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

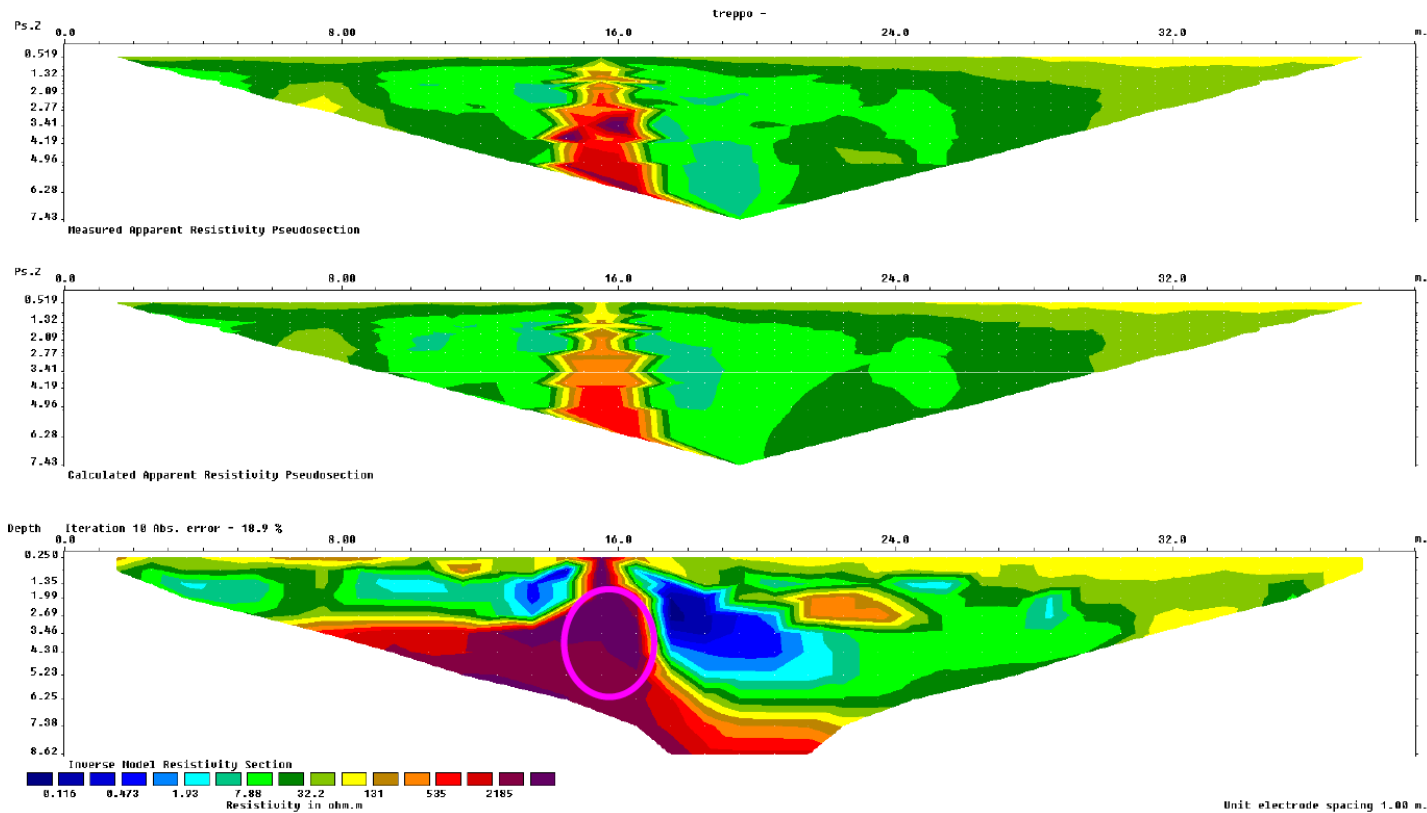


Figura 3: Linea 1

VAL PONTAIBA

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

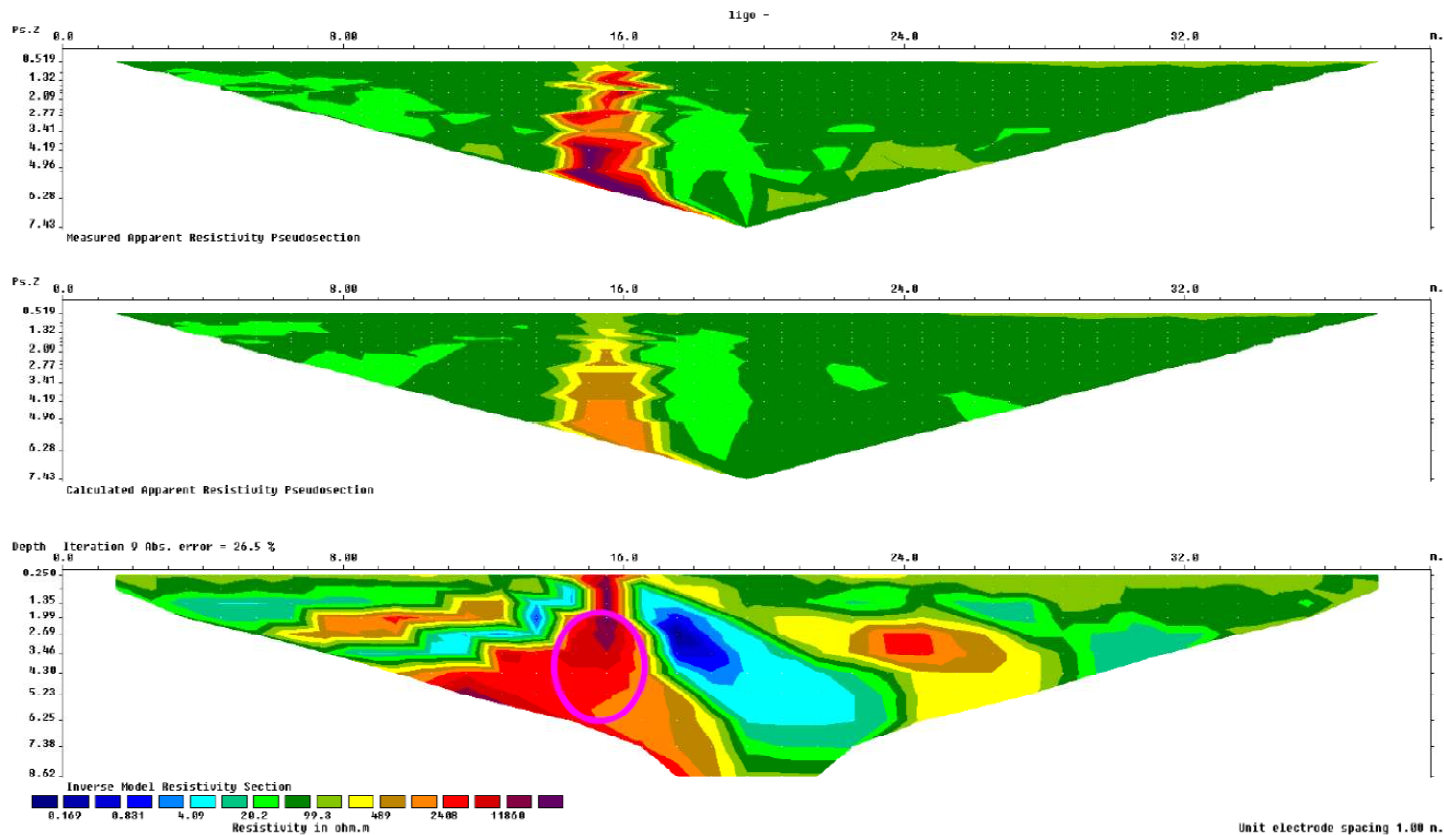
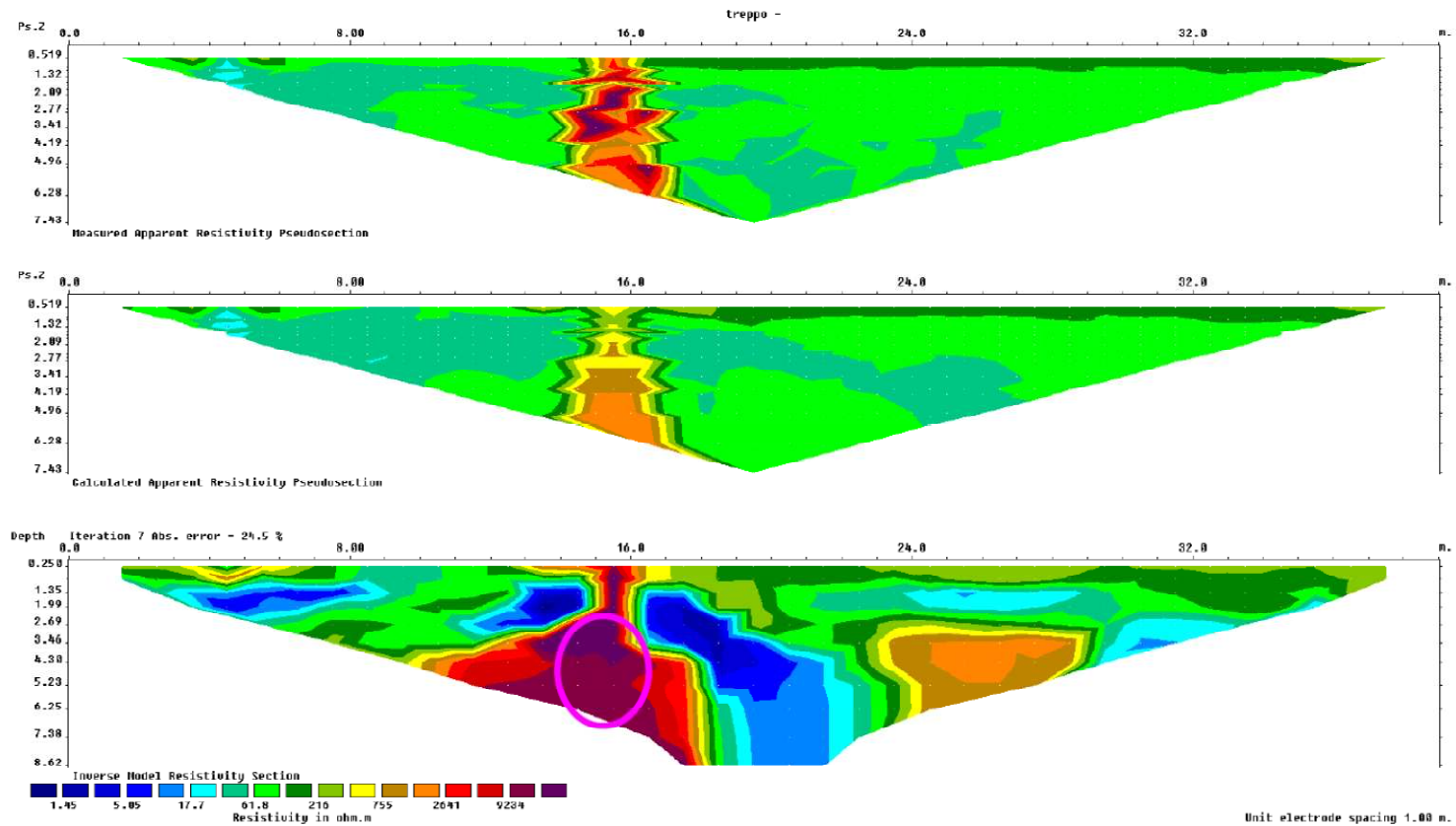


Figura 4: Linea 2

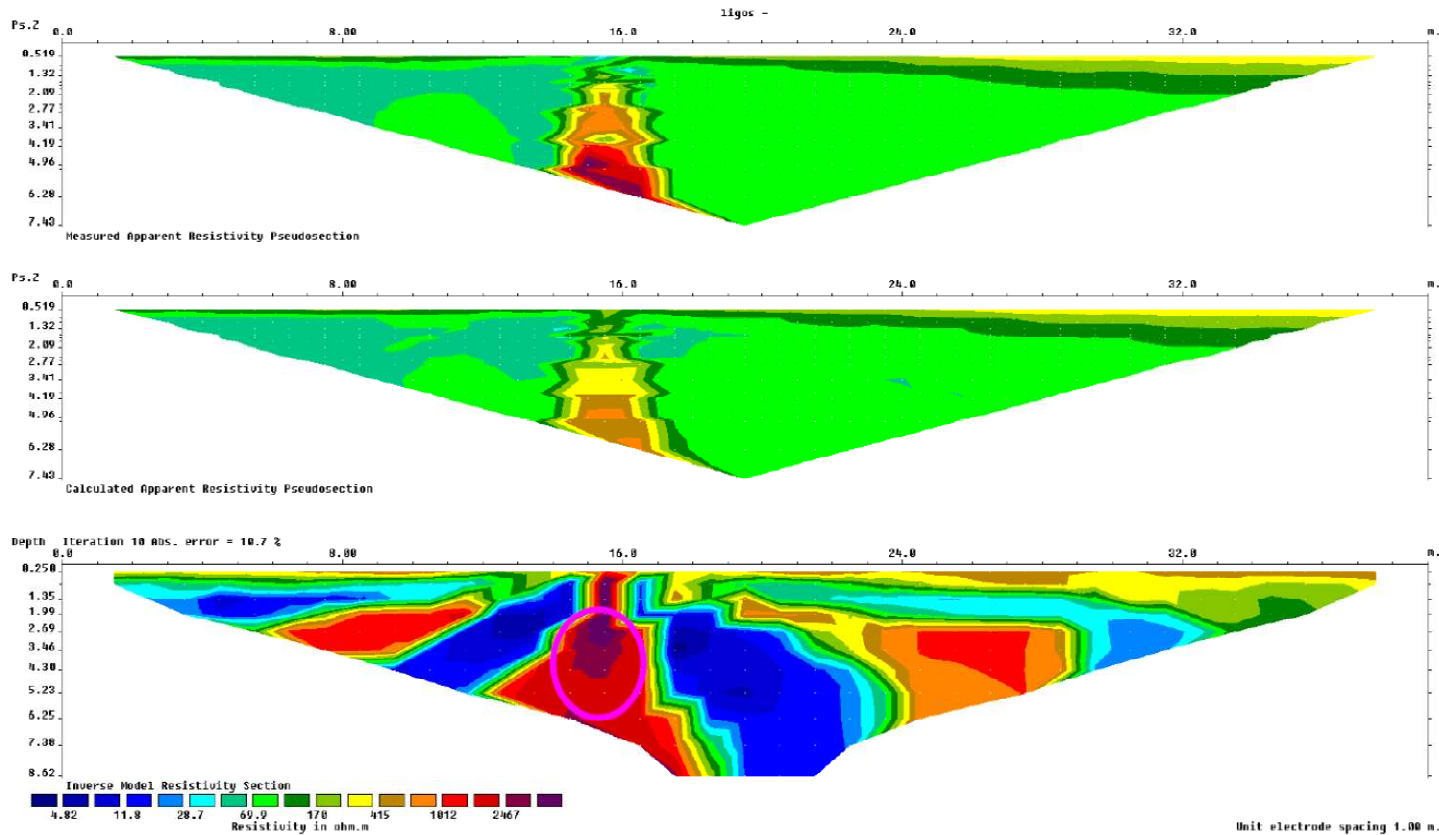
VAL PONTAIBA

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



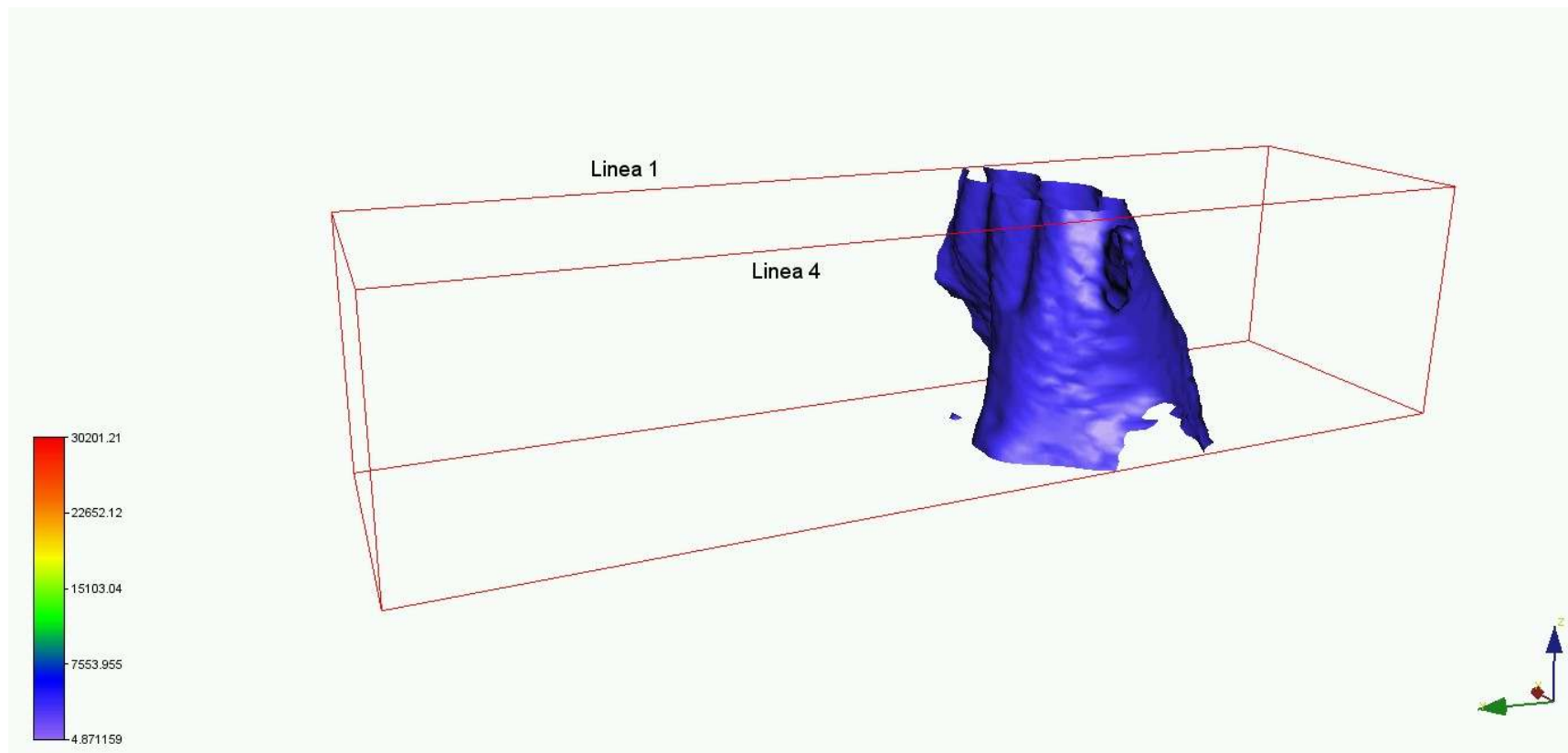
VAL PONTAIBA

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



VAL PONTAIBA

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile



VAL PONTAIBA

Servizio Difesa del Suolo e Protezione Civile

