

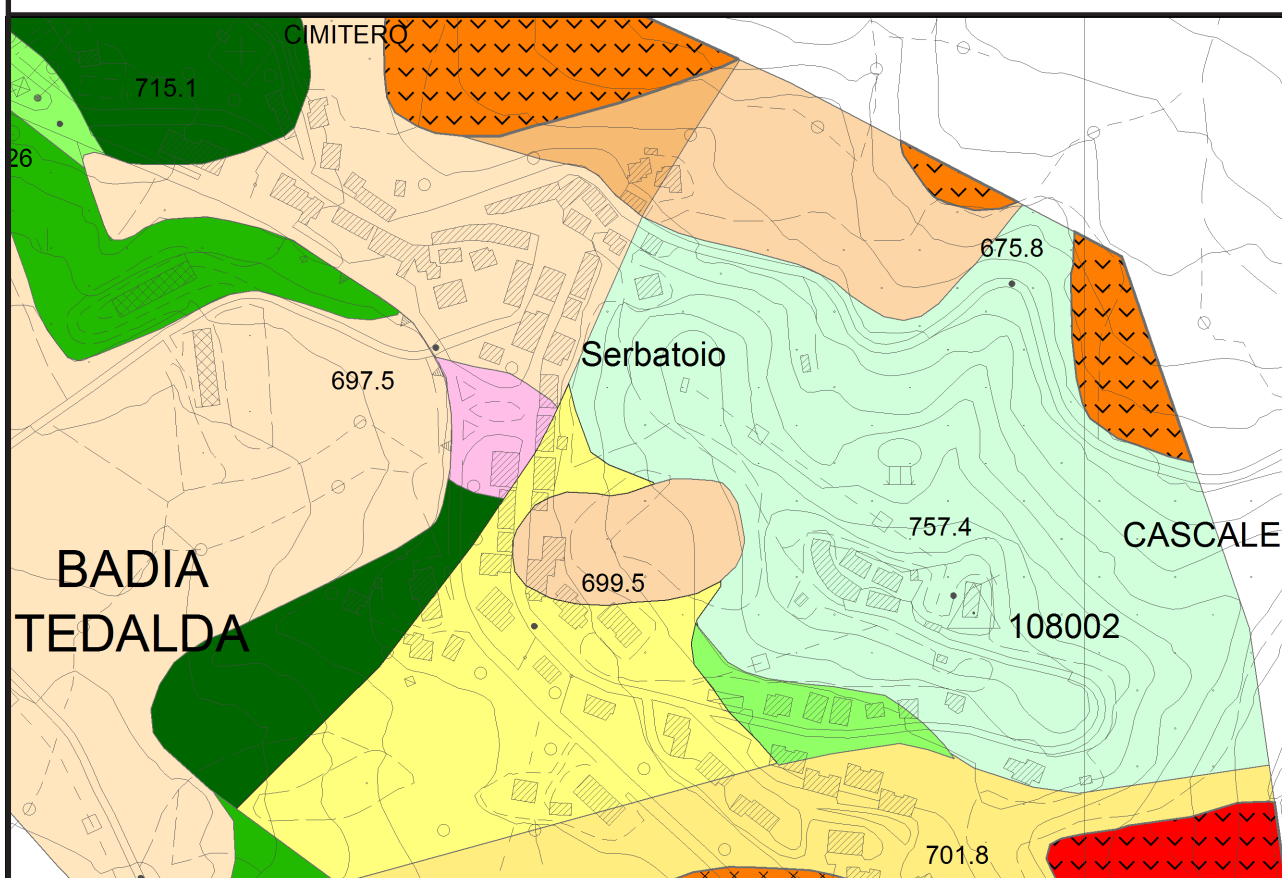
Attuazione dell'articolo 11 della Legge 24 Giugno 2009, n.77

MICROZONAZIONE SISMICA di Livello 1

REGIONE TOSCANA

COMUNE DI BADIA TEDALDA

Relazione Tecnica Illustrativa



Geoterre

studio

Collaboratori:

Dott. Geologo Alessandro RICCIARDI

geoterre@technet.it - geoterre.1@libero.it

Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) -- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SOMMARIO

1. PREMESSA
2. RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI
3. Zonazione Sismogenetica e Disaggregazione del valore di $a(g)$
 - 3.1 Sismicità di Riferimento
4. Inquadramento Geologico Regionale
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELLE AREE D'INDAGINE
6. DATI PREGRESSI E NUOVE INDAGINI
 - 6.1 Nuove Indagini Geofisiche
7. CARTOGRAFIE
 - 7.1 Carta delle Indagini
 - 7.2 Carta Geologica e Geomorfologica
 - 7.3 Carta delle Frequenze Naturali dei Depositi
 - 7.4 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)

**TUTTI I DIRITTI DI MEMORIZZAZIONE ELETTRONICA E DI RIPRODUZIONE SONO RISERVATI.
NESSUNA PARTE DI QUESTA RELAZIONE PUÒ ESSERE RIPRODOTTA IN ALCUNA FORMA, COMPRESSE LE COPIE
FOTOSTATICHE, NÉ MEMORIZZATA TRAMITE ALCUN MEZZO, SENZA IL PERMESSO SCRITTO DELL'AUTORE.**

DATA: **Settembre 2012**

IL GEOLOGO
Dott. Gianni AMANTINI



Via Cà Rosello, 32 - 61015 Novafeltria (RN)



Via Guido Monaco, 6 - 52032 Badia Tedalda (AR)



1. PREMESSA

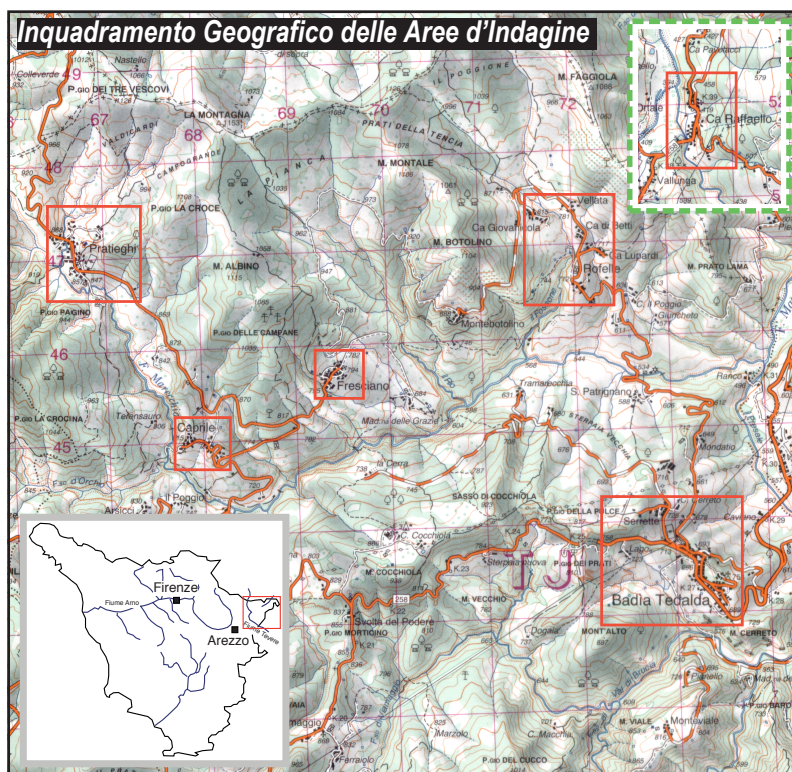
A seguito dell'incarico ricevuto dal Comune di Badia Tedalda, ricadente nella Provincia di Arezzo della Regione Toscana, lo Studio GEOTERRE ha eseguito uno **Studio di Microzonazione Sismica (MS) di Livello 1** sulle seguenti aree:

- ◆ Capoluogo di Badia Tedalda;
- ◆ Frazione Pratigghi;
- ◆ Frazione Cà Raffaello;
- ◆ Frazione Fresciano;
- ◆ Frazione Caprile;
- ◆ Frazione Rofelle.

Per la delimitazione delle aree d'indagine si è fatto riferimento al § 3.0 delle specifiche tecniche regionali ed alle indicazioni puntuali formulate sia dall'Amministrazione Comunale di Badia Tedalda sia dal Coordinamento Regionale di Prevenzione Sismica.

In considerazione delle peculiari caratteristiche geologiche e geomorfologiche di ciascuna delle sei aree si è scelto di illustrare separatamente ogni singolo caso.

Tuttavia, ove possibile, sono presentate sintesi di dati e considerazioni da ritenersi valide per l'intero territorio comunale.



Il territorio Comunale di Badia Tedalda si colloca, alla grande scala, nella porzione superiore del Bacino del Fiume Marecchia (Alta Val Marecchia), pertanto ad E dello spartiacque Tirreno-Adriatico.

Nella nuova carta topografica d'Italia alla scala 1:25000, le aree d'indagine sono ben individuabili all'interno del Foglio 278 sezione I "Badia Tedalda" mentre nella Cartografia Tecnica Regionale alla scala di 1:10000 negli elementi n° 278030, 278070 e 278080.

Le quote altimetriche delle aree d'indagine variano dai 900 m s.l.m. dell'abitato di Pratigghi ai 400 m s.l.m. della piana alluvionale di Cà Raffaello.

Malgrado l'estensione areale delle singole aree d'indagine sia relativamente modesta, a causa dell'estrema variabilità e complessità dell'assetto geologico che le caratterizza, si individua una certa disomogeneità delle situazioni trattate ai fini della MS di livello 1.

Per lo studio di MS di Livello 1 sono state svolte le seguenti attività:

- ◆ *perimetrazione delle aree d'indagine, in collaborazione con il Coordinamento Regionale di Prevenzione Sismica e con le autorità locali (sindaco e/o tecnico comunale);*
- ◆ *raccolta dei dati pregressi (cartografie, indagini geologiche, geofisiche e geotecniche, relazioni tecniche);*
- ◆ *rettifica dei rilevamenti geologici V.E.L., Carta Geologica Regionale e CARG, in termini geologico-tecnici, stratigrafici, litologici e geomorfologici di dettaglio;*
- ◆ *registrazione ed analisi dei microtremori (HVSr);*
- ◆ *esecuzione di indagini sismiche a rifrazione;*
- ◆ *esecuzione di indagini geofisiche tipo MASW e ReMi.*

Per una descrizione dettagliata delle indagini eseguite nelle varie aree d'indagine si rimanda agli specifici paragrafi ed alla Carta delle Indagini allegata.

Lo studio di MS di livello 1 è stato redatto da un gruppo di lavoro costituito da geologi, geofisici ed esperti in tecnologia GIS.

Tutte le attività relative alla MS di livello 1 sono state svolte in stretta collaborazione con i Tecnici del Coordinamento Regionale di Prevenzione Sismica.



2. RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

- ◆ **Indirizzi e Criteri Generali per la Microzonazione Sismica** – GdL DPC/Regioni. Documento approvato dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni nella seduta del 13 novembre 2008;
- ◆ **Istruzioni Tecniche per le indagini Geologico-Tecniche, Geofisiche, Geognostiche e Geotecniche, statiche e dinamiche, finalizzate alla valutazione degli effetti locali nei comuni classificati sismici della Toscana** - Programma VEL Toscana – Del. GRT. N.1343 del 18 dicembre 2000 e s.m.e.i.;
- ◆ **DPGR n.53/R del 25 ottobre 2011** “Regolamento di Attuazione dell’ Art.62 della LR n. 1/2005 in materia di indagini geologiche”;
- ◆ **Specifiche Tecniche Regionali per l’elaborazione di Indagini e Studi di Microzonazione Sismica** – aggiornamento del 01 Aprile 2011;
- ◆ **Decreto Ministeriale 14.01.2008** - Testo Unitario - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- ◆ **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici** - Istruzioni per l’applicazione delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al D.M. 14 Gennaio 2008. Circolare 02 Febbraio 2009;
- ◆ **Eurocodice 8 (1998)**: Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003);
- ◆ **Eurocodice 7.1 (1997)** - Progettazione geotecnica – Parte I: Regole Generali. – UNI;
- ◆ **Eurocodice 7.2 (2002)** - Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita con prove di laboratorio. – UNI;
- ◆ **Eurocodice 7.3 (2002)** - Progettazione geotecnica – Parte II: Progettazione assistita con prove in sito. – UNI;
- ◆ **ASTM D5777-95** - Standard Guide for Using the Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation;
- ◆ **A.G.I. (1977)** - Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche;
- ◆ **A.G.I. (1985)** - Aspetti Geotecnici della Progettazione in Zona Sismica;

3. ZONAZIONEISMOGENETICA E DISAGGREGAZIONE DEL VALORE DI $a(g)$

La sismicità dell’area in studio è strettamente connessa con l’attività sismica dell’Appennino centro-settentrionale ed è quindi legata ai movimenti tettonici che hanno portato alla sua formazione e che, sebbene con minori entità energetiche, non sono mai terminati.

Nella figura a lato è riprodotta la carta di “**Zonazione sismogenetica ZS9**” la quale, come noto, individua 42 “**zone-sorgente**” identificate con un numero da 901 a 936.

La sismicità di tale area è legata alla subduzione sotto la catena appenninica del margine interno della piastra padano-adriatico-ionica.

I meccanismi di rottura attesi sono misti con prevalenza di dip-slip e sono imputabili a faglie e sistemi di faglie legate all’estensione appenninica.

Come evidenziato nella figura a lato, il territorio comunale di Badia Tedalda ricade internamente alla **zona di sorgente 918** la quale, unitamente alle zone 913 e 914, risulta dalla scomposizione della fascia che da Parma si estende fino all’Abruzzo.

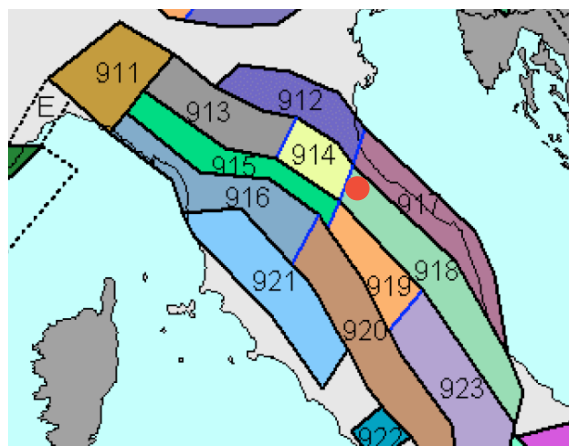
L’intera fascia è caratterizzata da terremoti storici che raramente hanno raggiunto valori molto elevati di magnitudo.

Di seguito viene riportata, a titolo esplicativo, parte di tabella 1 della “App. 2 al rapporto conclusivo - ZONAZIONE SISMICA” redatta da C.Meletti e G. Valensise (2004) in cui vengono sintetizzati, per la zona d’interesse e per quelle limitrofe, alcune delle caratteristiche sismologiche principali.

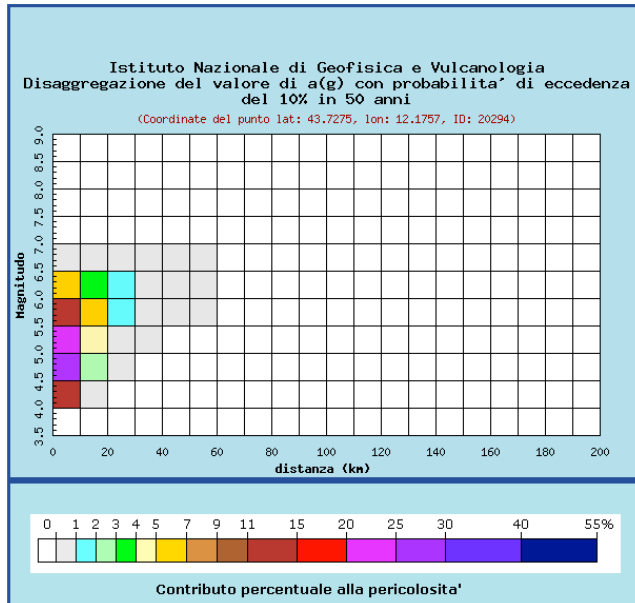
Zona	Numero di eventi Md >2	Numero di eventi Md >2.5	Numero di eventi Md >3	Magnitudo massima Md	Classe di profondità (Km)	Profondità efficace (Km)
914	878	542	131	4.5	12-20	13
915	614	346	65	4.2	8-12	8
918	455	179	26	4.2	12-20	13
919	3001	1545	421	5.0	8-12	8

Dal consulto delle “*Mappe interattive di pericolosità sismica*” dell’INGV è stato inoltre possibile eseguire la disaggregazione del valore di $a(g)$ con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni consentendo quindi la valutazione del contributo percentuale alla stima di pericolosità fornito da tutte le possibili coppie di valori di magnitudo - distanza.

Questo tipo di analisi permette l’individuazione della sorgente sismogenetica che contribuisce maggiormente a produrre il valore di scuotimento stimato in termini probabilistici; tale informazione permette una mirata selezione degli eventi sismici a cui può essere associata una maggiore pericolosità per il territorio in esame.



Dalla disaggregazione di evince che il maggior contributo alla pericolosità è determinato da terremoti di Magnitudo compresa tra 4.0 e 6.5 a distanza di raggio pari a 30 Km, con picco massimo in corrispondenza di Magnitudo 4.5-5.0 e distanza di 10 Km.



3.1 Sismicità di Riferimento

L'attuale zonazione sismica del territorio nazionale, emanata con O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006, classifica i comuni secondo quattro zone, definite attraverso i valori dell'accelerazione orizzontale di picco attesa, a_g .

La Giunta Regionale Toscana ha approvato, con deliberazione n. 431 del Giugno 2006, la nuova mappa di classificazione sismica del territorio regionale.

Comune di Badia Tedalda

Zona sismica	a_g su suolo A orizzontale
2	0.25 g

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

L'Appennino Settentrionale, quindi anche il territorio amministrativo del comune di Badia Tedalda, è un segmento orogenico appartenente al complesso sistema degli orogeni mesozoici-terziari dell'area perimediterranea, che rappresentano il ramo occidentale del più ampio sistema alpino-himalaiano.

Esso è formato da una pila di unità tettoniche (Vd. figura a lato) embricate con senso di trasporto da Ovest verso Est.

Le unità tettoniche sopraindicate, sono composte da terreni riferibili a due principali domini: quello del bacino oceanico ligure-piemontese (ubicato ad Ovest) e quello del margine continentale toscano-umbro-marchigiano (ubicato ad Est).

Come noto i sedimenti depositi nel Bacino Ligure Piemontese sono successivamente sovrascorsi su quelli dell'unità toscano-umbro-marchigiana.

In una fase successiva, quando a seguito dell'embriciatura delle unità si formarono numerosi bacini di sedimentazione secondari (bacini di piggy-back) ebbe inizio, in discordanza, la deposizione dei sedimenti del Dominio Epiligure.

Più tardi, mentre il fronte compressivo verge sempre più verso il margine adriatico, quindi a cominciare dall'area tirrenica e spostandosi progressivamente nel tempo verso E, si realizzano una serie di ulteriori bacini ad andamento NW-SE e NS.

Si tratta di bacini sedimentari strettamente connessi con le fasi tettoniche prevalentemente distensive.

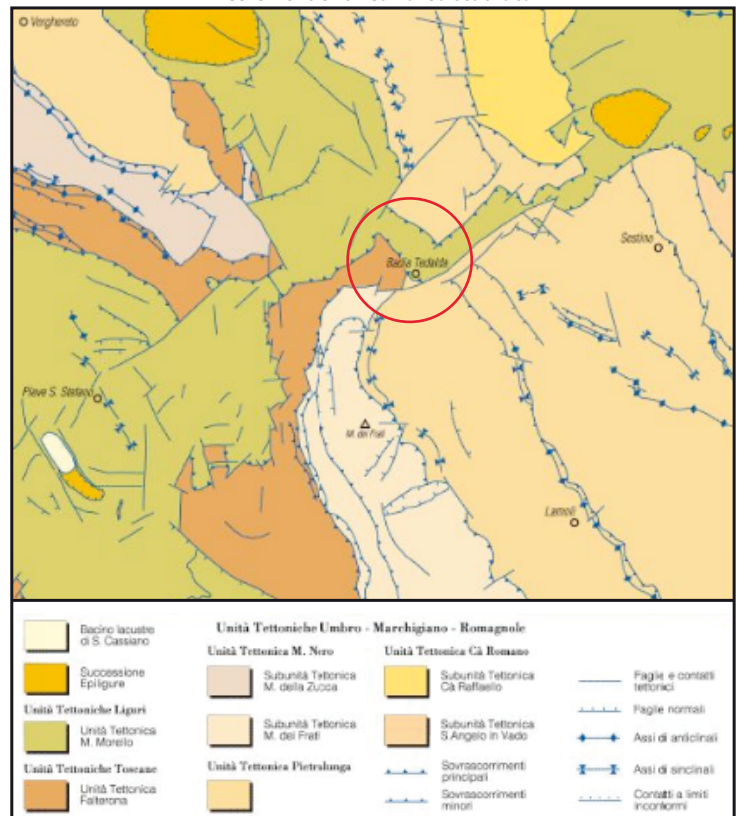
E' in questo periodo, in particolare nel Quaternario, che volgono al termine i complessi processi tettonico-strutturali che hanno determinato l'assetto geologico dell'area studiata.

La geologia della zona in oggetto è quindi caratterizzata dalla presenza di estesi lembi di unità Liguri ed Epiliguri sovrastanti tettonicamente le unità Toscane e Umbro-Marchigiano-Romagnole.

Sopra queste unità tettoniche, in particolare nelle zone caratterizzate da bassi strutturali, vi è stata una frequente deposizione di sedimenti fluvio-lacustri e alluvio-colluviali quaternari (fig.2).

SCHEMA TETTONICO ALLA GRANDE SCALA

il cerchio identifica l'area studiata



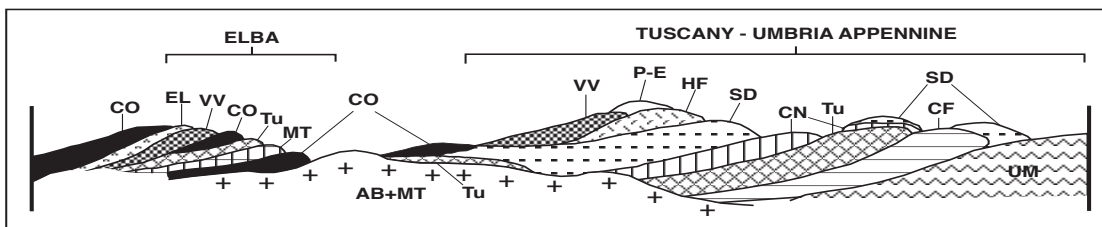


Fig. 2 - TRANSETTO STRUTTURALE E-W DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE.

P-E – Epiliguri Paleocenico-Eoceniche; **CO** – Calascisti con ofioliti; **EL** – Gruppo dei Flysch Cretacei e Paleocenico-Eocenici dell'Elba; **VV** – Unità Ofolitica Vara; **HF** – Unità dei Flysch ad Elmintoidi Cretacei (Unità Monteverdi Marittimo); **SD** – Unità dei Flysch ad Elmintoidi Eocenici (Unità Morello); **CN** – Unità Canetolo; **TU** – Falda Toscana; **CF** – Unità Cervarola Falterona; **UM** – Gruppo delle Unità Umbro-Marchigiane; **MT** – Unità Metamorfica Toscana; **AB** – Basamento cristallino varisco.

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELLE AREE D'INDAGINE

Il rilevamento geologico è stato svolto facendo riferimento alla legenda del programma VEL della Regione Toscana; nella stesura delle cartografie geologiche figurano, pertanto, unità litostratigrafiche del rango della formazione, del membro e della litofacies e si distinguono il substrato e le coperture.

A seguito del rilevamento geologico di dettaglio e delle verifiche attinenti al quadro conoscitivo di riferimento (Carta Geologica Regionale e CARG), si è appurato che internamente alle aree d'indagine sono presenti varie formazioni geologiche rispettivamente incluse nelle seguenti Unità:

- ◆ **Capoluogo di Badia Tedalda:** Unità Tettonica Morello (*Dominio Ligure Esterno*) e Unità Tettoniche di Monte Nero e Pietralunga (*Dominio Umbro-Romagnolo*);
- ◆ **Frazione Pratigghi:** Unità Tettonica di Monte Nero (*Dominio Umbro-Romagnolo*) e Unità Tettonica Cervarola-Falterona (*Dominio Toscano*);
- ◆ **Frazione Cà Raffaello:** Unità Tettonica di Pietralunga (*Dominio Umbro-Romagnolo*);
- ◆ **Frazione Fresciano:** Unità Tettonica Morello (*Dominio Ligure Esterno*);
- ◆ **Frazione Caprile:** Unità Tettonica Morello (*Dominio Ligure Esterno*), Unità Tettonica di Monte Nero (*Dominio Umbro-Romagnolo*) e Unità Tettonica Cervarola-Falterona (*Dominio Toscano*);
- ◆ **Frazione Rofelle:** Unità Tettonica Morello (*Dominio Ligure Esterno*);

È stato inoltre rilevato che il substrato Pre-Quaternario è ricoperto da sedimenti sciolti riconducibili ai depositi olocenici di versante del Pleistocene medio-Olocene ed è frequentemente coinvolto in vasti paleo-dissesti.

In sintesi, schematizzando quanto sopraindicato, vengono di seguito elencati sia i terreni riferibili alle coperture sia le formazioni del substrato roccioso presenti nell'hinterland delle aree d'indagine, come riportato nelle allegate carte geologiche:

◆ Depositi Antropici

- Terreni di Riporto con spessore maggiore di 3.0 m (hr)

◆ Corpi di Frana

- Corpi di frana attivi (a1a)

Accumuli generalmente eterogenei ed eterometrici di materiali litoidi e non, in matrice composta da argilla limo e sabbia e assetto disorganizzato, legati a processi in atto o ricorrenti a ciclo breve.

- Corpi di frana quiescenti (a1q)

Accumuli generalmente eterogenei ed eterometrici di materiali litoidi e non, in matrice composta da argilla limo e sabbia e assetto disorganizzato, con possibilità di riattivazione nell'attuale sistema morfoclimatico.

- Corpi di frana stabilizzati (a1s)

Accumuli generalmente eterogenei ed eterometrici di materiali litoidi e non, in matrice composta da argilla limo e sabbia e assetto disorganizzato, non più attivabili in quanto stabilizzati artificialmente (a1sa) o naturalmente (a1sn), ove distinti.

◆ Depositi Plio-Quaternari

- Depositi alluvionali attuali (b=all)

Depositi dei letti fluviali attuali, soggetti ad evoluzione, attraverso processi fluviali ordinari.

- Depositi palustri (e3)

Sedimenti prevalentemente limosi e argillosi, con torbe in quantità variabile.

- Detrito di versante (a=dt)

Detrito di versante costituito da elementi eterometrici prevalentemente grossolani, dispersi in matrice sabbiosa, accumulato lungo i versanti principalmente per gravità.

a*- Nella zona di Cà Raffaello, immersi nel detrito, sono presenti blocchi da centimetrici a ettometrici (olistoliti) di materiale litoide calcarenitico derivante dalla Successione Epiligure (F.ne di San Marino – SMN).



Via Cà Rosello, 32 - 61015 Novafeltria (RN)



Via Guido Monaco, 6 - 52032 Badia Tedalda (AR)



- Depositi eluvio-colluviali (b₈)

Depositi costituiti da elementi eterometrici a granulometria minore del detrito di versante, in abbondante matrice sabbioso-limosa, derivanti dall'alterazione del substrato ed accumulati in posto o dopo breve trasporto per ruscellamento e per gravità.

- Depositi alluvionali antichi terrazzati e recenti (bi-n=at)

Depositi di piana alluvionale: ciottolame in matrice limoso-sabbiosa, ghiaie, sabbie e limi talora variamente pedogenizzati. Questi depositi sono numerati (con numeri romani) a partire dal terrazzo morfologicamente più alto fino alla pianura alluvionale recente. Quest'ultima può essere localmente soggetta a fenomeni di esondazione.

- Depositi di conoide alluvionale (m)

Ciottolami eterometrici e poligenetici in matrice limoso-sabbiosa con tessitura da clasto a matrice-sostenuta, e subordinatamente ghiaie, sabbie e limi.

◆ Dominio Ligure Esterno

Unità Tettonica Morello

- Formazione di Monte Morello (MLL) (Sinonimi: Alberese)

E' costituita da un'alternanza di marne giallo-brune con frattura a saponetta, calcari marnosi bianco-giallastri a grana finissima e frattura concoide, argilliti e argilliti marnose grigie, arenarie calcaree micacee avana e rare calcareniti biancastre; lo spessore degli strati varia da pochi centimetri ad alcuni metri. *Eocene Inferiore-Medio*

Brecce poligeniche e monogeniche (Brp)

- brecce non classate con clasti di calcari marnosi, marne e ofiolitici. Questi ultimi sono costituiti da elementi serpentinitici e basaltici che ne costituiscono anche la matrice.
- brecce costituite essenzialmente da Calcarea a Calpionelle con rari pezzi di basalto e diaspri, in matrice calcarea.
- brecce costituite prevalentemente da basalto, che ne costituisce anche la matrice, con rari ciottoli di diaspro e Calcari a Calpionelle.

Olistoliti alla base ed all'interno della F.ne di Monte Morello

- Serpentiniti (Σ)

Rocce derivate dalla serpentizzazione spesso molto spinta, in ambiente oceanico, di harzburgiti e/o lherzoliti a spinello (s struttura porfiroclastica) a duniti. Sono presenti diffuse vene di crisotilo. All'interno degli affioramenti sono state distinte le aree in cui sono presenti numerosi filoni di gabbro e grana grossolana (), spesso rodiginizzati.

- Brecce di serpentinite (Brecce tipo Casa Boeno-BR Σ)

sono costituite da elementi spigolosi di serpentinite, di varie dimensioni, non gradati e immersi in una matrice fine della stessa natura dei clasti.

- Formazione di Villa a Radda (RAA) (Sinonimi: Argille Varicolori di Conti 1994; Argille Varicolori della Val Marecchia di Bettelli et al., 1994.)

Si tratta di argilliti rosse e verdi a frattura aciculare alternate a strati di arenarie con cemento carbonatico; raramente sono presenti straterelli di calcisiltiti e calcareniti grigio scure. Verso l'alto sembra passare stratigraficamente ai Calcari di M. Morello anche se il passaggio non è mai visibile in affioramento. *Cretaceo Sup.-Eocene Inf.*

- Formazione di Sillano (SIL)

Argilliti e siltiti fogliettate, di colore grigio scuro, nerastro, marrone, oca o verdastro, talora rossastro, intercalate a calcari, spesso silicei, e calcari marnosi a grana fine e finissima, in strati da sottili a molto spessi, di colore nocciola, giallastri o verdini in superficie alterata, grigio chiari in superficie fresca. I livelli calcarei si presentano talora con fratturazione ad incudine. Sono frequenti anche strati gradati calcarenitici, da sottili a spessi, di colore grigio scuro e marrone all'alterazione. Rapporto argilla/calcare >1 o >>1. Tutti i litotipi presenti sono intensamente deformati con foliazione estremamente pervasiva nelle argilliti, mentre i livelli più competenti si presentano sotto forma di *boudins* e cerniere sradicate. *Cretaceo Sup.-Eocene Inf.*

◆ Dominio Toscano

Unità Tettonica Cervarola-Falterona

- Marne di Vicchio (VIC)

Sono costituite da marne siltose e marne calcaree grigie a frattura scheggiata. Stratificazione da sottile a media, talora poco marcata per bioturbazione o scarsa classazione granulometrica. Presenti sottili livelli di siltite o arenite fine a componente calcarea; a luoghi diventa preponderante la frazione calcarea e la tessitura è massiva e con un elevato numero di vene di calcite. Presenti sottili strati calcarenitici fini di colore biancastro. Si distinguono due litofacies:

- Litofacies marnosa: marne massive con livelli calcarenitici, vulcanoclastici, livelli arrossati e di vetro vulcanico. Alla base presenta sottili strati arenacei come FAL, per un rapporto massimo di A/P di 1/4;
- Litofacies marnoso-calcareo con livelli guida: calcare selcioso con liste di selce nera, marna siltosa azzurra con noduli baritici. Presenta pacchi di strati decametrici con calcescisti e calcareniti medie e sottili bioturbate. *Acquitano-Langhiano*

- Arenarie del Monte Falterona (FAL) (Sinonimi: Macigno del Mugello).

Arenarie torbiditiche quarzoso-feldspatiche-micacee, grigie al taglio fresco, giallastre all'alterazione, con granulometria da media a grossolana, alternate a siltiti, argilliti e marne grigio scure, giallastre se alterate. Localmente sono intercalati livelli da metrici a decametrici di marne grigio-giallastre (litofacies marnosa-**ma**) talora associati ad olistostromi (**ol**) ad affinità ligure e subligure staccatisi dal fronte del thrust in avanzamento durante l'Oligocene terminale-Miocene basale. Questi sono costituiti da argilliti, talvolta marnose, con struttura caotica, di colore grigio chiaro rossastre, inglobanti calcari e calcari marnosi grigio chiari, calcari silicizzati verdi in strati sottili, areniti da microconglomeratiche a fini. *Oligocene Inf.-Miocene Inf.*



- Marne Varicolori di Villore (MVV) (Sinonimi: *Scaglia Toscana*; *Scisti Varicolori*)

Si tratta di marne e marne argillose di colore variegato grigio chiaro, verdino, talora rosastro, caratterizzate da vistosa fissilità. Potenza parziale di circa 100 metri. Contatto inferiore non affiorante poiché la formazione è sempre troncata da superfici di sovrascorrimento. Depositi pelagici ed emipelagici. *Chattiano-Acquitaniano*

◆ **Dominio Umbro-Romagnolo**

Unità Tettonica di Monte Nero

- Formazione della Marnoso Arenacea (FMA)

Torbiditi pelitico arenaceo silicoclastiche in strati da sottili a molto spessi. La frazione pelitica è costituita da marnosiltiti grigie con frattura da scheggiosa a saponetta. Le arenarie hanno grana generalmente media e colore grigiastro, avana all'alterazione. Localmente si presentano poco cementate. *Miocene Medio-Superiore*

Membro di Montecoronaro (FMA6) (Sinonimi: *Marne di Verghereto*)

Torbiditi pelitico arenaceo ($A/P < 1/6$) silicoclastiche in strati molto sottili a grana fine, la parte pelitica è costituita da marnosiltiti grigie finemente stratificate. Sono presenti slump intraformazionali. *Serravalliano-Tortoniano Inf.*

Membro di Collina (FMA5)

Membro prevalentemente pelitico con frequenti livelli carbonatici ed emipelagiti; il rapporto arenite/pelite è generalmente molto minore di 1, per lo più compreso tra 1/5 e 1/3. Le arenite sono organizzate in livelli sottili e medi, in minor misura spessi, raramente in banchi. Sono frequenti calcareniti fini con provenienze da SE. A varie altezze si inseriscono corpi lenticolari più grossolani, spessi qualche decina di metri, con continuità laterale massima dell'ordine del chilometro, difficilmente cartografabili. Si osservano saltuariamente livelli discontinui, talora simili a "boudins", di calcilutiti giallastre di origine diagenetica nella parte alta della coda torbida o alla base delle emipelagiti. La base di questo membro raggiunge talora lo strato Contessa. La potenza del membro è compresa tra circa 100 e 350 metri. *Serravalliano Inferiore*

Membro di Galeata (FMA4)

Torbiditi arenaceo pelitico ($1/4 < A/P < 1/1$) silicoclastiche. Le arenarie, in strati da sottili a molto spessi, hanno grana fine, anche alla base degli strati di maggior spessore. La frazione pelitica è costituita da marnosiltiti fini grigie. Talora sono presenti orizzonti di marne biancastre compatte. Abbondanti le calcareniti fini con provenienze sud orientali (colombine). Questo membro contiene lo strato Contessa che talora raggiunge il contatto con la sottostante Litofacies di Montelabreve.

Si tratta di un bancone di spessore variabile da 3 a 4 metri di una calcarenite fine a base arenacea con evidenti paleocorrenti da SE. Al tetto è quasi sempre visibile una "coda" di marnosiltiti fini grigie che può raggiungere anche gli 8 metri di spessore. *Serravalliano*

***Litofacies di Montelabreve (FMA4a)**

Torbiditi sottili silicoclastiche a grana fine. Questa litofacies affiora diffusamente nel settore sud-orientale del Foglio 278070 (Badia Tedalda). *Langhiano*

Membro di Premilcuore (FMA3)

Torbiditi pelitico arenaceo ($A/P = 1/3 - 1/5$) silicoclastiche. La parte pelitica è costituita da marnosiltiti grigie finemente stratificate. Nella parte basale sono presenti due strati arenacei a grana fine, con controimpronte indicanti provenienze occidentali. *Langhiano*

Membro di Corniolo (FMA2)

Torbiditi pelitico arenaceo ($A/P = 1/4 - 1/5$). Le arenarie sono in strati prevalentemente molto sottili e subordinatamente sottili e medi a grana fine e di colore grigiastro (sequenze Tb-Td). Alla base degli strati arenacei sono ben visibili impronte di corrente tipo flute cast che indicano provenienze da NW. *Langhiano*

Membro di Biserno (FMA1)

In questo membro il rapporto tra arenaria e pelite è generalmente compreso tra 1/3 ed 1/5, talora anche inferiore, e vi si intercalano sottili emipelagiti dotate di una buona continuità laterale. I letti arenitici sono da molto sottili a medi, talora spessi, raramente molto spessi, e si presentano mediamente cementati. Al tetto di questo membro è presente lo strato Contessa ed il passaggio con il soprastante membro di Galeata (FMA4) avviene con il rapido aumento delle arenarie e la comparsa di strati a composizione carbonatica. Lo spessore affiorante è di circa 400 m. *Burdigaliano Med./Sup.-Langhiano Inf.*

Unità Tettonica di Pietralunga

- Formazione delle Marne di San Paolo (SPL) (Sinonimi: *Marne di Verghereto*)

Marne e marne argillose grigio-azzurre in strati generalmente sottili con sporadici sottili livelli di arenarie fini. Sono presenti di slump intraformazionali. *Serravalliano-Tortoniano Inf.*

- Litofacies di Miratoio (SPLa)

Torbiditi pelitico arenaceo silicoclastiche ($1/20 < A/P < 1/6$). Le arenarie, a grana media, si presentano in strati molto sottili; la frazione fine è costituita da marne argillose, talora sono presenti siltiti compatte in strati sottili e/o lenti. Presenti anche sottili livelli di arenarie poco cementate senza un'apparente gradazione granulometrica. Localmente sono presenti olistoliti di formazioni epiliguri di dimensioni ettometriche e olistostromi di materiale ligure (MLL, SIL e G). *Serravalliano-Tortoniano Inf.*



6. DATI PREGRESSI E NUOVE INDAGINI

Il lavoro è stato inizialmente indirizzato alla ricerca di indagini geofisiche e geotecniche eseguite nelle aree d'indagine.

La ricerca è stata condotta esaminando quanto messo a disposizione dall'Ufficio Tecnico Comunale, la banca dati del Servizio Geologico d'Italia (ISPRA), la banca dati del sottosuolo del LAMMA Rete Toscana, la banca dati del SIRA (Servizio Informativo Regionale Ambientale della Toscana), la banca dati del Servizio Difesa Suolo e Salvaguardia Risorse Idriche della Provincia di Arezzo (per i dati relativi ai pozzi idrici) e, principalmente, le indagini effettuate nell'ambito del Programma VEL.

I dati disponibili sono stati in seguito controllati, valutandone scrupolosamente e con criteri rigorosi la qualità e quindi l'attendibilità.

Tale procedura ha comportato una drastica selezione del materiale acquisito, in quanto si è ritenuto che un dato poco attendibile poteva condurre a risultati talora fuorvianti, quindi non utilizzabili in chiave litostratigrafica.

Terminata la fase di revisione, valutando che la quantità di dati disponibili non consentiva la ricostruzione di un quadro conoscitivo sufficientemente attendibile, si è ritenuto opportuno realizzare nuove indagini geofisiche.

6.1 Nuove Indagini Geofisiche

Nel lavoro di MS di livello 1 sono state complessivamente effettuate le seguenti indagini (Vd. tabelle):

- ◆ **Capoluogo di Badia Tedalda:** n. 24 registrazioni ed analisi dei microtremori (HVSr - Horizontal to Vertical Spectral Ratio)
- ◆ **Frazione Pratigghi:** n.10 registrazioni ed analisi dei microtremori (HVSr); n.2 indagini sismiche a rifrazione in onde P; n.3 prove geofisiche tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves con onde di Rayleigh); n.3 prove geofisiche tipo ReMi 2D (Refraction Microtremor)
- ◆ **Frazione Cà Raffaello:** n.6 registrazioni ed analisi dei microtremori (HVSr)
- ◆ **Frazione Fresciano:** n.3 registrazioni ed analisi dei microtremori (HVSr)
- ◆ **Frazione Caprile:** n.4 registrazioni ed analisi dei microtremori (HVSr)
- ◆ **Frazione Rofelle:** n.4 registrazioni ed analisi dei microtremori (HVSr)

Tipo di Indagine		Capoluogo	Pratigghi	Cà Raffaello	Fresciano	Caprile	Rofelle
Sismica a Rifrazione	Onde P		n. 2				
	Onde Sh						
MASW	Onde di Rayleigh		n. 3				
ReMi	Array 2D		n. 3				
HVSr	Noise	n. 24	n. 10	n. 6	n. 3	n. 4	n. 4

Località	Codice Identificativo delle Indagini				
	Sismica a Rifrazione		MASW	ReMi	HVSr n.
	Onde P	Onde Sh			
Capoluogo					1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24
Pratigghi	ST5-ST6		1 - 2 - 3	1 - 2 - 3	25-26-27-28-29-30-31-32-33-34
Fresciano					35-36-37
Caprile					38-39-40-41
Rofelle					42-43-44-45
Cà Raffaello					46-47-48-49-50-51

N.B.:

Presso la località Pratigghi sono state eseguite, come richiesto dal Coordinamento Regionale di Prevenzione Sismica, prospezioni di sismica a rifrazione in onde di compressione e taglio.

La presenza di sedimenti palustri saturi, caratterizzati da indici di consistenza $I_c=0+1$ (da inconsistenti a poco consistenti o molli) non ha consentito di acquisire dati di buona qualità delle onde secondarie.

Infatti, sebbene siano stati predisposti array di lunghezza limitata ed in siti distinti (ST1 e ST2), è stato possibile acquisire dati di buona qualità delle onde P, certamente influenzate sia dalla presenza della falda acquifera in posizione superficiale sia dalla maggiore energia di battuta (massa battente da 150 Kg in caduta libera da un'altezza di 1.70 m), ma non delle onde SH, malgrado siano state eseguite sommatorie di n.30 energizzazioni (stacking) effettuate con pendolo da 20.0 Kg.



Le onde P, infatti, essendo di tipo compressionale, si propagano con velocità diverse a secondo del grado di saturazione del sedimento che attraversano, a differenza delle onde SH (onde di taglio) la cui velocità di propagazione è sostanzialmente indipendente dal contenuto d'acqua dei sedimenti.

Pertanto, anche in considerazione della probabile presenza di inversioni di velocità, si è ritenuto opportuno eseguire delle indagini in array con onde superficiali, nel dettaglio MASW e ReMi.

6.1.1. STRUMENTAZIONE USATA

Per le indagini con tecnica dei rapporti spettrali o HVSR è stata utilizzata una **Scheda di Acquisizione SR04 SEISMOGRAPH a 24 Bit** dotata di un **Sensore SS45 SENSOR PACK** della Sara electronic instruments provvisti delle seguenti caratteristiche tecniche:

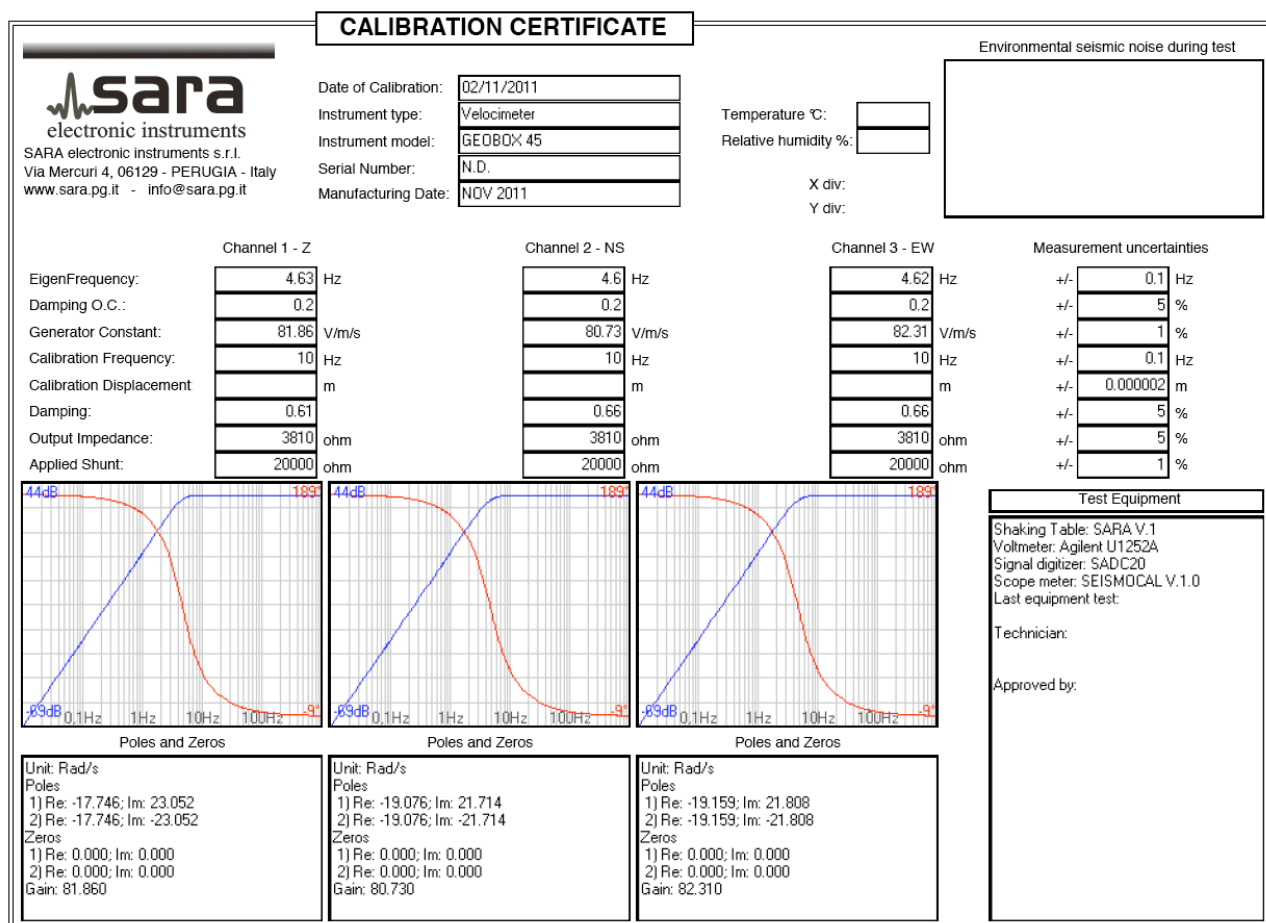


Specifiche della scheda SR04

- Numero canali: 3
- Convertitore A/D: 24 bit sigma delta
- Dinamica: 124dB at 100 SPS
- Sincronizzazione: ricevitore GPS incluso
- Protocollo: proprietà binarie supportate da SEISLOG e SEISMOWIN
- Campionamento simultaneo nei tre canali (1 a/d per ch)
- Frequenze di campionamento: 10, 20, 25, 50, 100, 200 SPS
- Temperatura di utilizzo: -20/+50 °C

Specifiche del sensore SS45

- Frequenza naturale: 4.5 Hz (+/-5%)
- Banda utilizzabile: 0.2-1000 Hz
- Sensibilità nominale: 80 V/m/s



Per le Prospezioni Sismiche in Array (Sismica a Rifrazione, MASW e ReMi) è stato utilizzato un **Sismografo DoReMi della Sara electronic instruments**, provvisto delle seguenti caratteristiche tecniche:



Architettura:

- Classe strumentale: sismografo multicanale per geofisica
- Topologia: rete differenziale RS485 half-duplex multipoint
- Lunghezza massima della rete: 1200 metri senza ripetitori (virtualmente illimitata con ripetitori)
- Numero massimo di canali per tratta: 255

Convertitore A/D

- Tipologia: SAR
- Risoluzione: 16 bit
- Dinamica: 96 dB

Dinamica del sistema

- Risoluzione con guadagno 10x: 7.600 μ V
- Risoluzione con guadagno 1000x: 0.076 μ V
- Dinamica di base: 96dB (16 bit)
- Dinamica massima del preamplificatore: 80dB
- Signal to Noise Ratio RMS fra 0.5 e 30Hz: >90dB
- Full range a 10x: 0.5V p-p
- Risoluz. RMS a 1000x e 4000SPS: 0.0000002V
- Dinamica totale teorica: 155dB
- Dinamica totale senza postprocessing: > 127dB
- Dinamica totale in postprocessing: 140dB

Campionamento

- Memoria: 64 kByte (>30000 campioni)
- Frequenze in Hz: 200, 300, 400, 500, 800, 1000, 2000, 3000, 4000, 8000, 10000, 20000
- pari ad intervalli in ms di: 5, 3.33, 2.5, 2, 1.25, 1, 0.5, 0.33, 0.25, 0.125, 0.1, 0.05

Preamplificatore

- Tipologia: ultra-low noise con ingresso differenziale
- Filtri: 3Hz p. alto 1 polo, 200Hz p. basso 4 poli
- Guadagni: da 10x a 8000x
- Reiezione di modo comune: >80dB
- Impedenza d'ingresso: >100k Ω

6.1.2. Indagine Sismica con Tecnica a Rifrazione in onde P (eseguite in Frazione Pratieghi)

La metodologia della sismica a rifrazione consiste nel produrre delle onde sismiche nel terreno tramite un energizzazione (shot), che può essere generata tramite un grave che percuote il terreno (martello o peso), oppure tramite lo scoppio di una piccola carica esplosiva.

Tale metodologia studia il comportamento dell'onda rifratta la quale, viaggiando nell'interfaccia fra due mezzi a differente velocità, manda in superficie una serie di segnali (vibrazioni) che vengono registrati dai velocimetri (geofoni).

Il compito del sismografo è quindi quello di misurare il tempo impiegato dalla perturbazione sismica indotta nel terreno a percorrere la distanza tra la sorgente e ciascun geofono, il quale è opportunamente spaziato lungo un profilo a formare la stesa sismica.

La velocità di propagazione dell'onda sismica dipende dalle caratteristiche elastiche del sottosuolo e dalla sua conformazione; la relazione tra velocità dell'onda e distanza sorgente-geofono (dromocrona) consente (applicando una serie di formule matematiche) di risalire agli spessori degli strati esistenti nel sottosuolo.

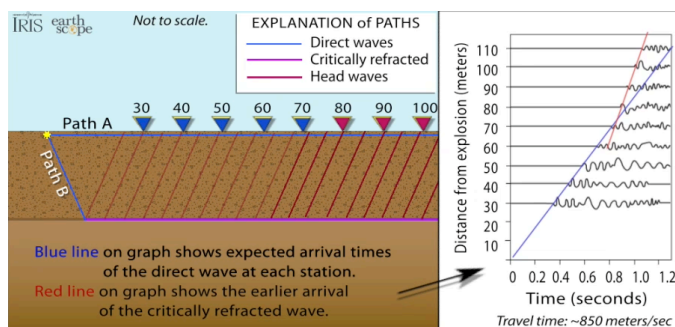
Le metodologie di interpretazioni dei dati vanno dalle più semplici, "*metodo delle intercette*" a quelle più elaborate, "*metodo del reciproco*" (Hokins 1957) e del "*reciproco generalizzato*" (G.R.M., Palmer 1980-1986), fino alle più moderne "*tecniche tomografiche*" che consentono di ottenere una dettagliata mappatura delle discontinuità.

Le basi su cui si fonda ogni tecnica sono differenti, così come è crescente la complessità dell'elaborazione, tant'è che i G.R.M e soprattutto le tecniche tomografiche sarebbero improponibili senza l'ausilio di computer.

Il limite principale della sismica a rifrazione sta nel fatto che tale tecnica presuppone un incremento costante della velocità andando in profondità.

Se, ad esempio, abbiamo un modello in cui al disotto di uno strato continuo di argilla dura abbiamo della sabbia molle, e al disotto di questa roccia, il passaggio fra argilla e sabbia non produce rifrazione, ed il modello che andrò a ricostruirmi sarà un modello di terreno errato.

Per questo le indagini sismiche andranno sempre accoppiate, soprattutto in situazioni dove inversioni di velocità sono frequenti (ad esempio i depositi quaternari) ad indagini geotecniche dirette.



◆ SISTEMA E PARAMETRI DI ACQUISIZIONE

Viste le condizioni geologico-tecniche del luogo sono stati di predisporre n°2 Array per sismica a rifrazione in onde P di **lunghezza** pari a **57.50 m**, assumendo una **distanza intergeofonica** di **2.50 m**; l'**offset** è pari a **1.25 m**.

L'acquisizione è stata svolta a **24 canali** utilizzando **geofoni verticali** per sismica a rifrazione della ditta americana **"Geospace"**, di tipo elettromagnetico, con bobina mobile, ad alto guadagno e con frequenza propria di 14.0 Hz.

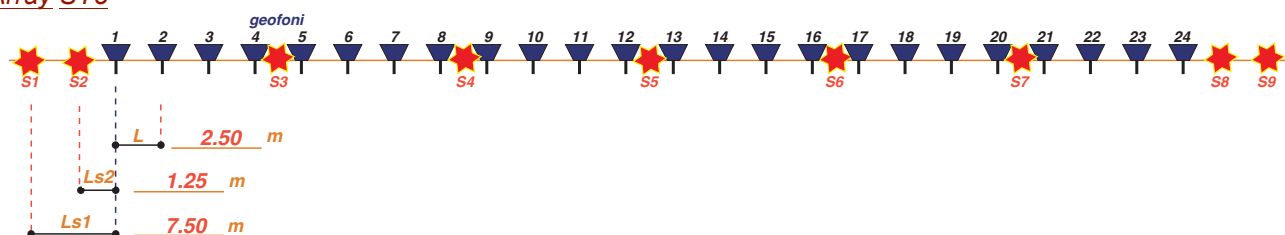
Per generare le onde P si è energizzato sul piano verticale tramite massa battente (maglio da 150 Kg in caduta libera da un'altezza di 1.70 m) su una piastra di metallo collocata in asse all'array sismico.

In tutte le acquisizioni l'energia prodotta si è rilevata sufficiente allo scopo, vista anche la lunghezza ridotta dello stendimento, l'elevata dinamica, il potente sistema di amplificazione dell'acquisitore ed il buon rapporto segnale-rumore.

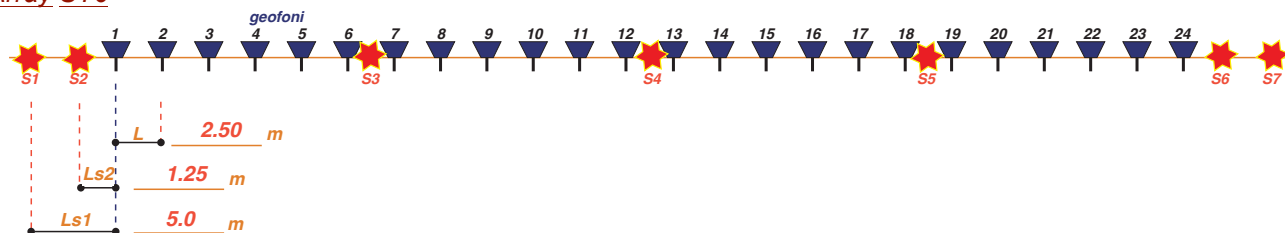
Come sistema di **trigger** per fornire il tempo zero all'acquisitore è stato utilizzato un *geofono start*.

Per le prospezioni sismiche in oggetto, al fine di ottenere una dettagliata elaborazione, sono stati realizzati rispettivamente **n. 9 shot per l'array ST5** e **n. 7 shot per l'array ST6** secondo i seguenti schemi generici:

Array ST5



Array ST6



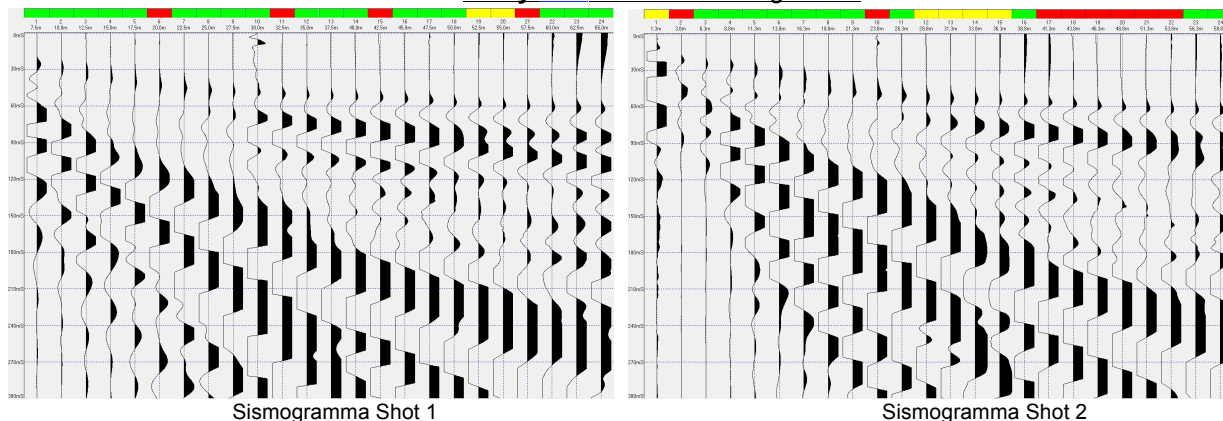
◆ **INTERPRETAZIONE**

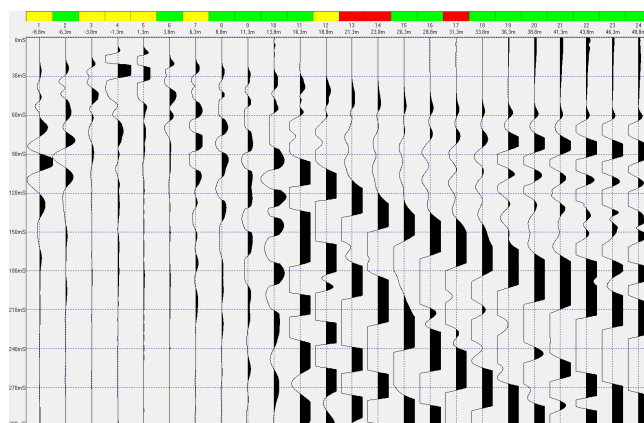
Il dato sismico è stato elaborato utilizzando il **software Rayfract** versione 3.20 (*licenza n.5431721*) che consente di utilizzare sia il metodo Tomografico, sia quello del Wavefront (Hagedoorn, 1959 e Bruckl, 1987) sia quello del Plus-Minus o del “*delay-time*” (Hagedoorn, 1959) ed il **software WINSISM** versione 11.1 con il quale è stata eseguita un’analisi G.R.M. (Palmer 1980-1986).

Sono state ottenute delle registrazioni di buona qualità, tale da consentire la sicura individuazione dei primi arrivi sulle tracce dei sismogrammi.

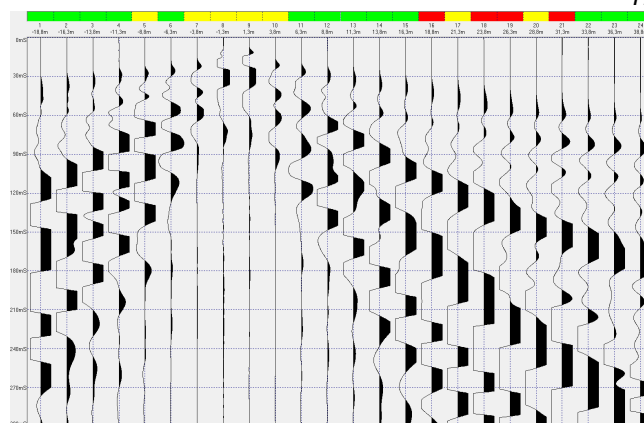
Di seguito si riportano i diagrammi tempi di arrivo-distanze e le sezioni sismostratigrafiche derivanti dall'interpretazione effettuata al calcolatore con i due metodi sopraindicati.

Array ST5 onde P: sismogrammi

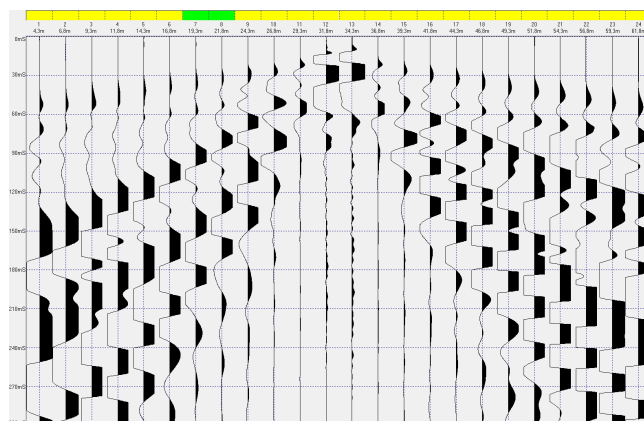




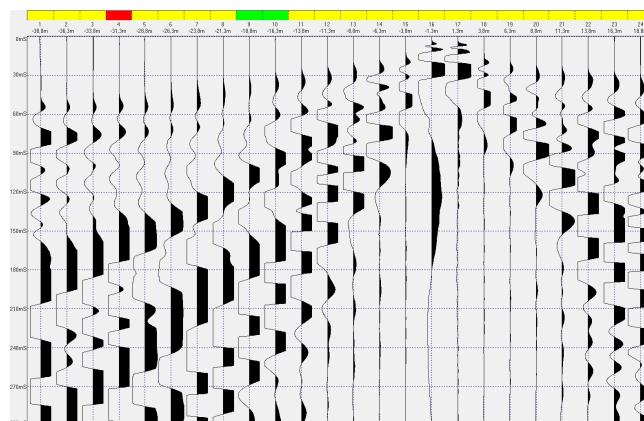
Sismogramma Shot 3



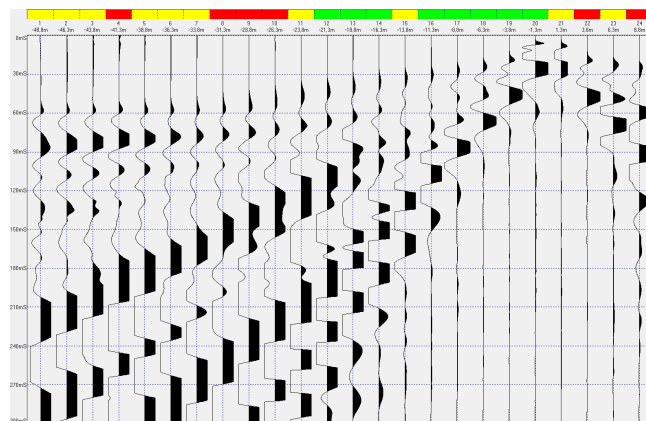
Sismogramma Shot 4



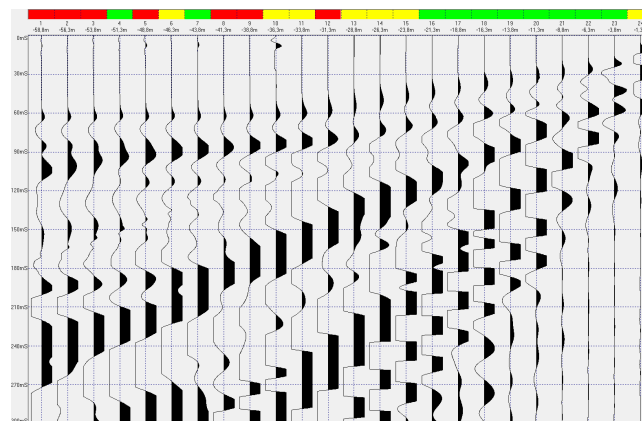
Sismogramma Shot 5



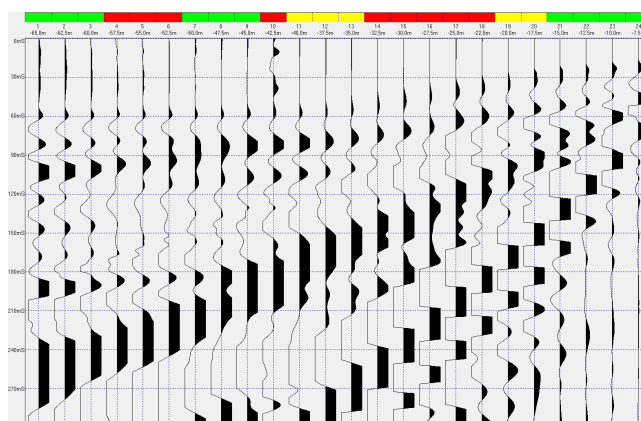
Sismogramma Shot 6



Sismogramma Shot 7



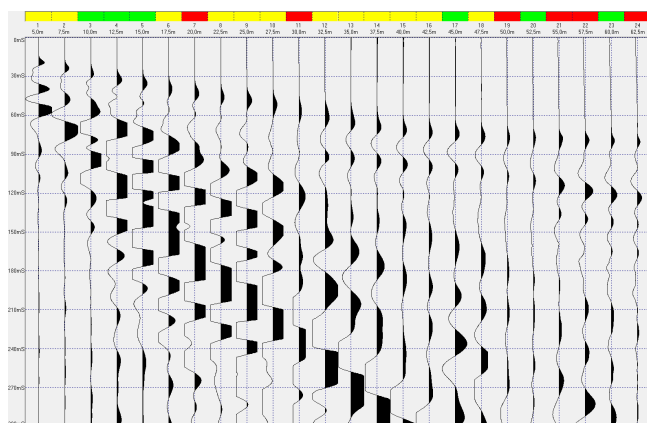
Sismogramma Shot 8



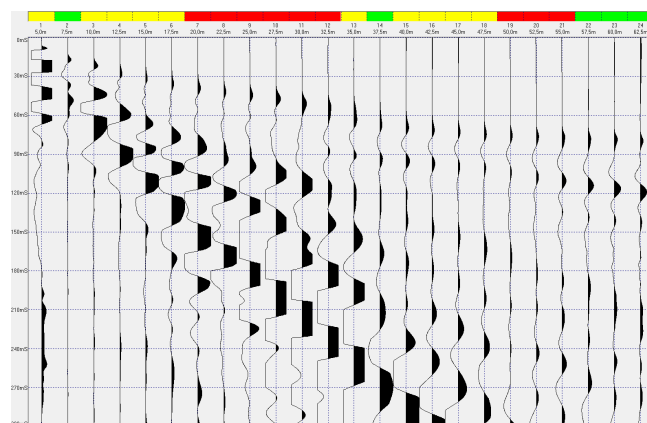
Sismogramma Shot 9



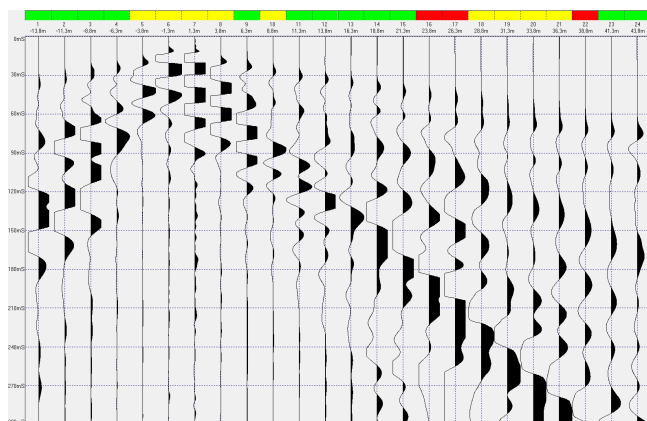
Array **ST6** onde P: *sismogrammi*



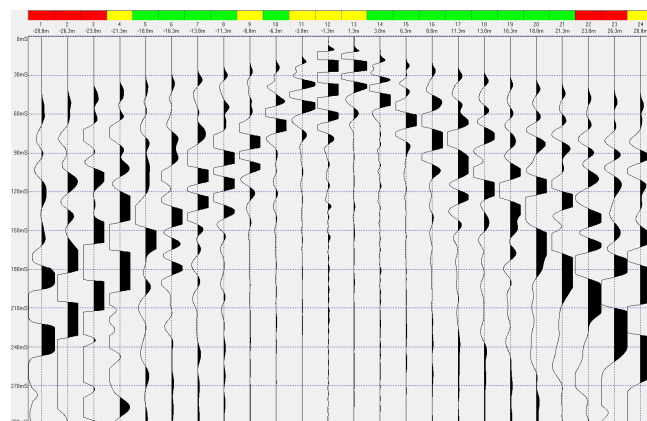
Sismogramma Shot 1



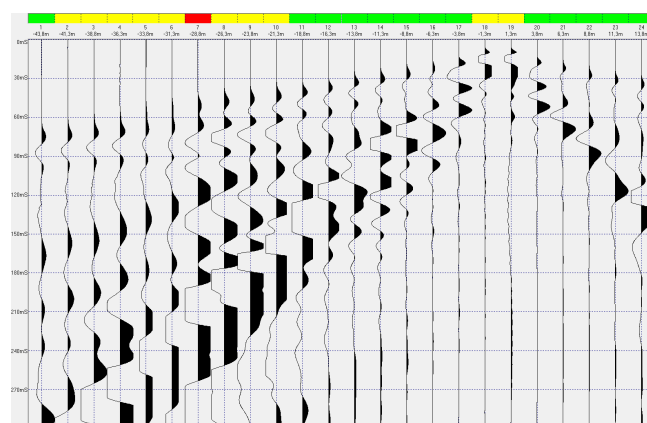
Sismogramma Shot 2



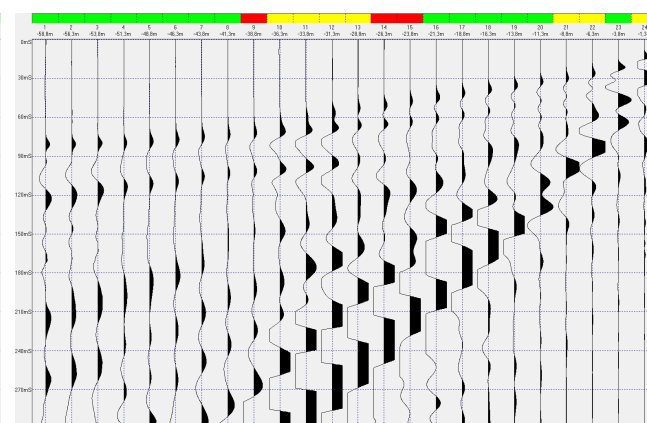
Sismogramma Shot 3



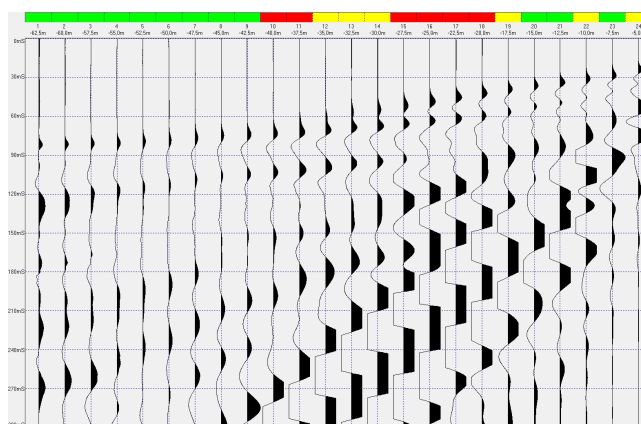
Sismogramma Shot 4



Sismogramma Shot 5



Sismogramma Shot 6



Sismogramma Shot 7

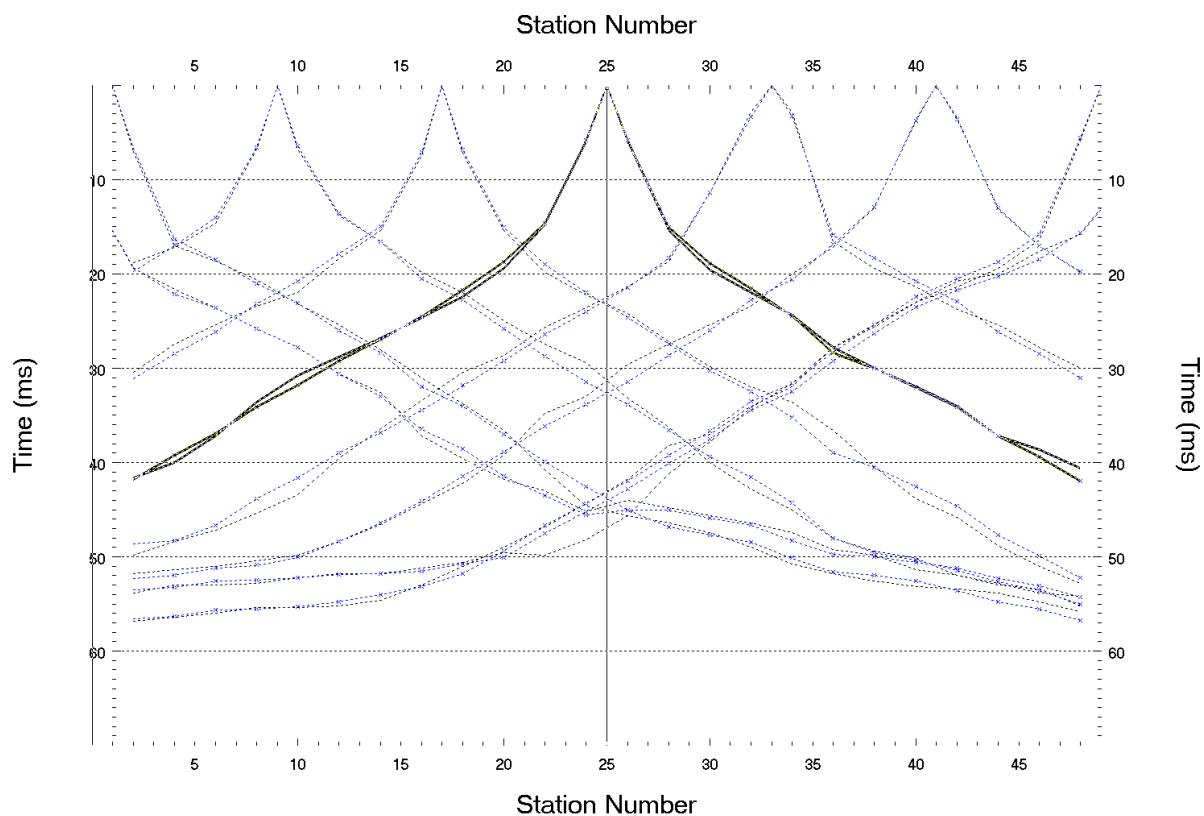


Via Cà Rosello, 32 - 61015 Novafeltria (RN)

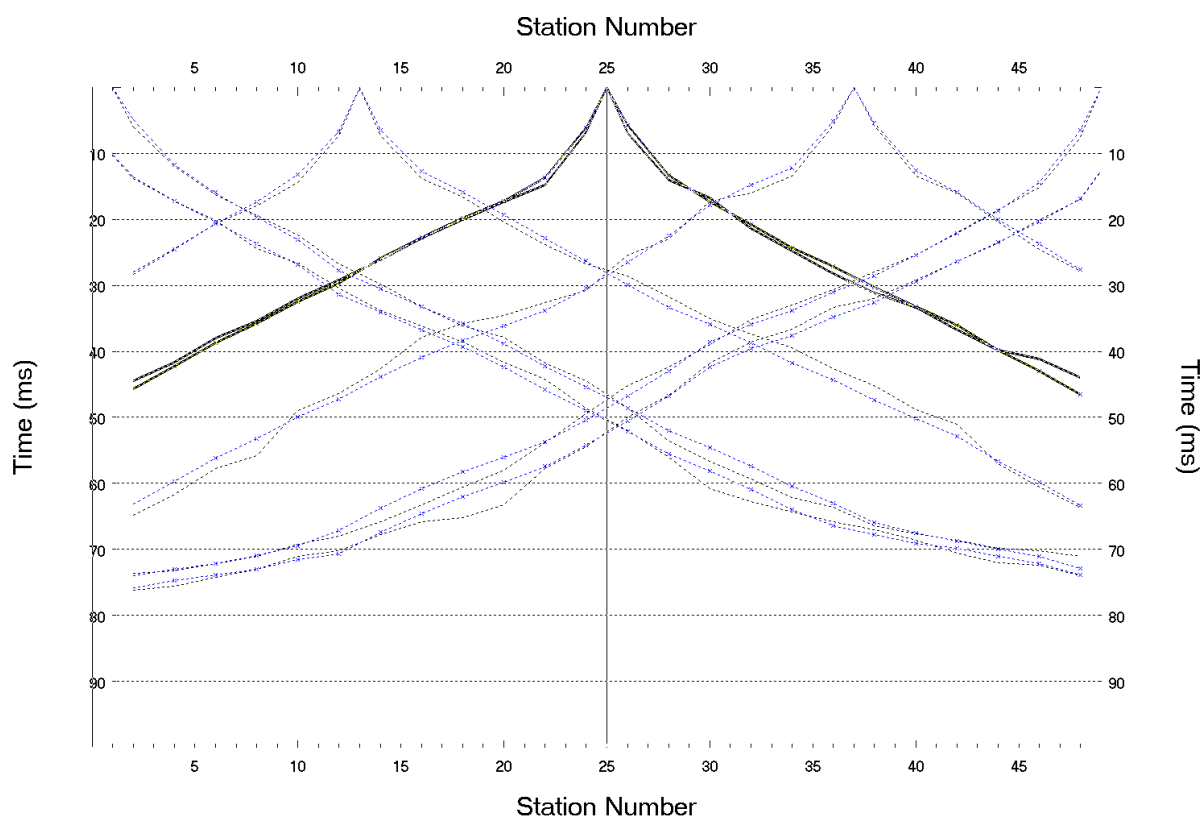


Via Guido Monaco, 6 - 52032 Badia Tedalda (AR)





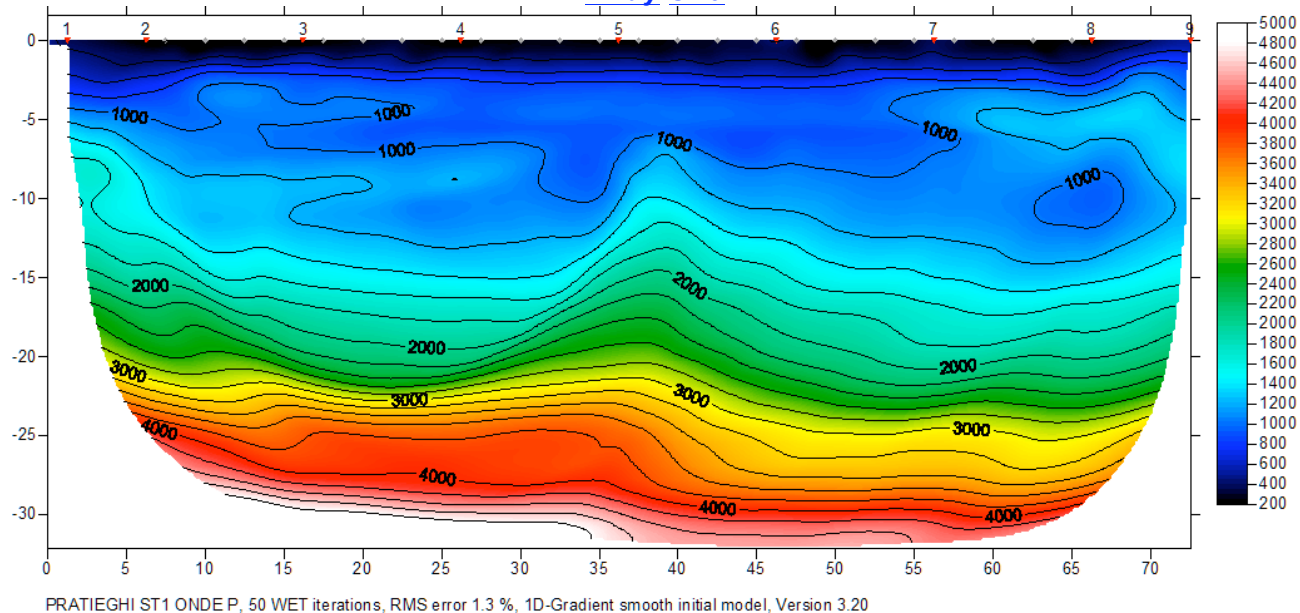
curve di travel time Array ST5
Fit tra le dromocrone sintetiche e calcolate



curve di travel time Array ST6
Fit tra le dromocrone sintetiche e calcolate

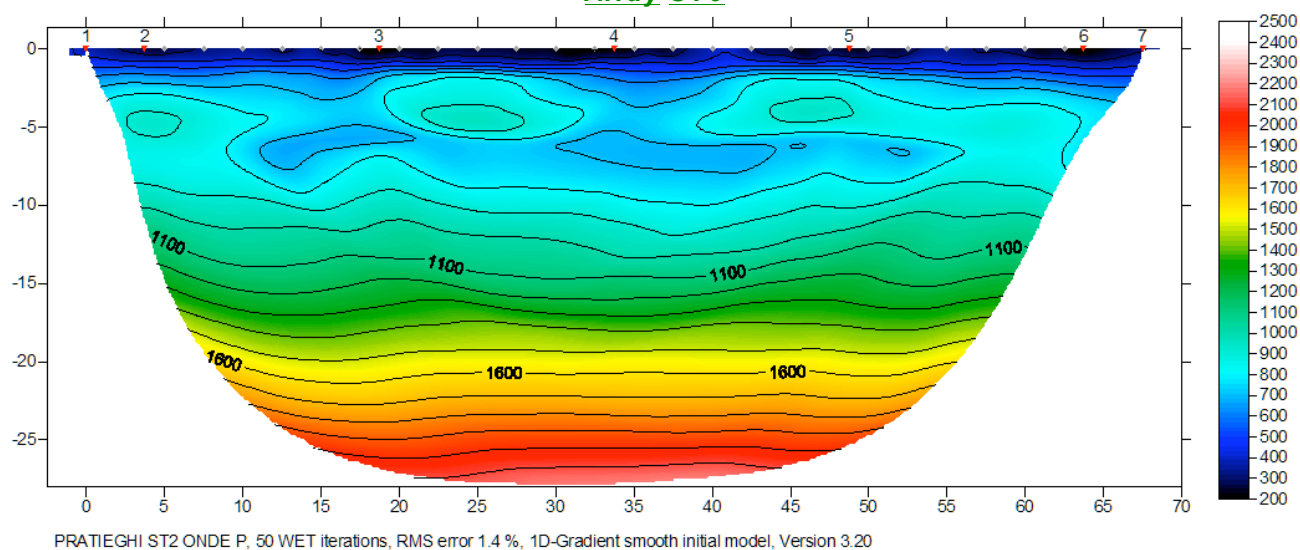


Array ST5

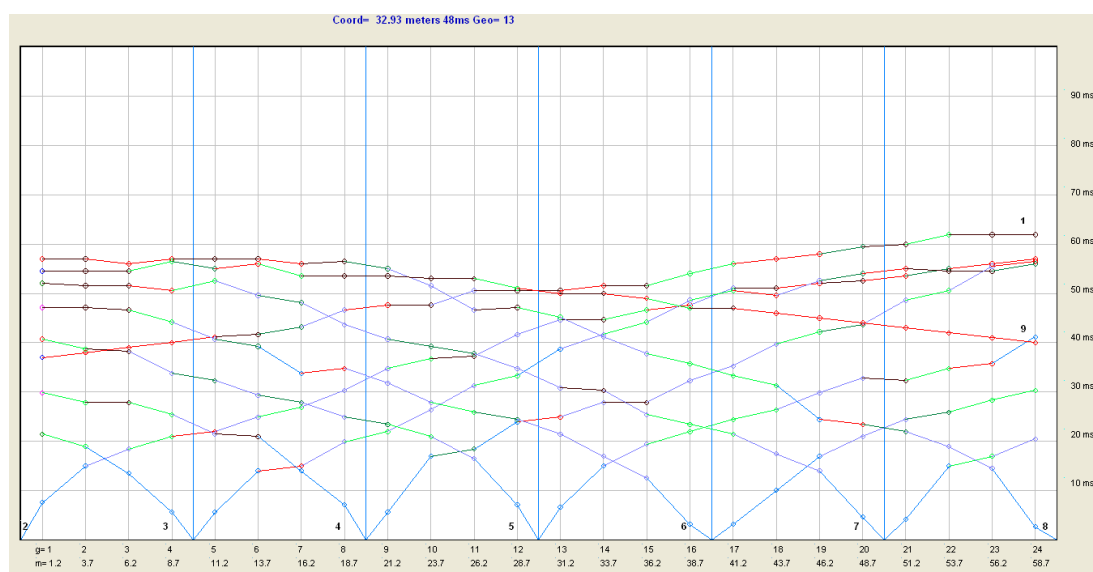


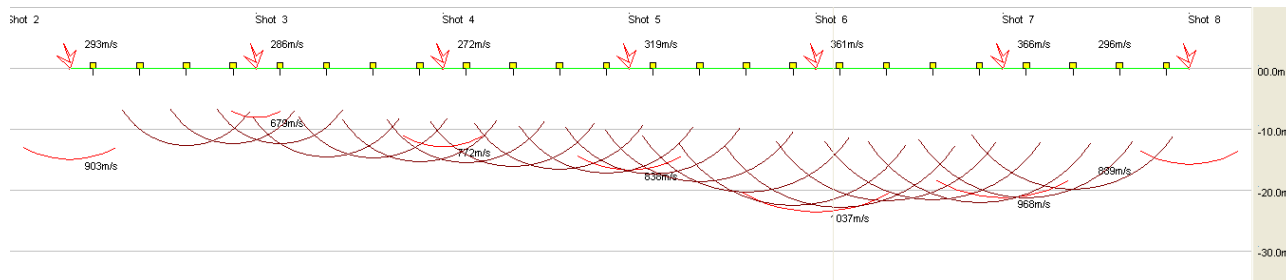
Sezione Tomografica (modello di velocità multistrato)

Array ST6

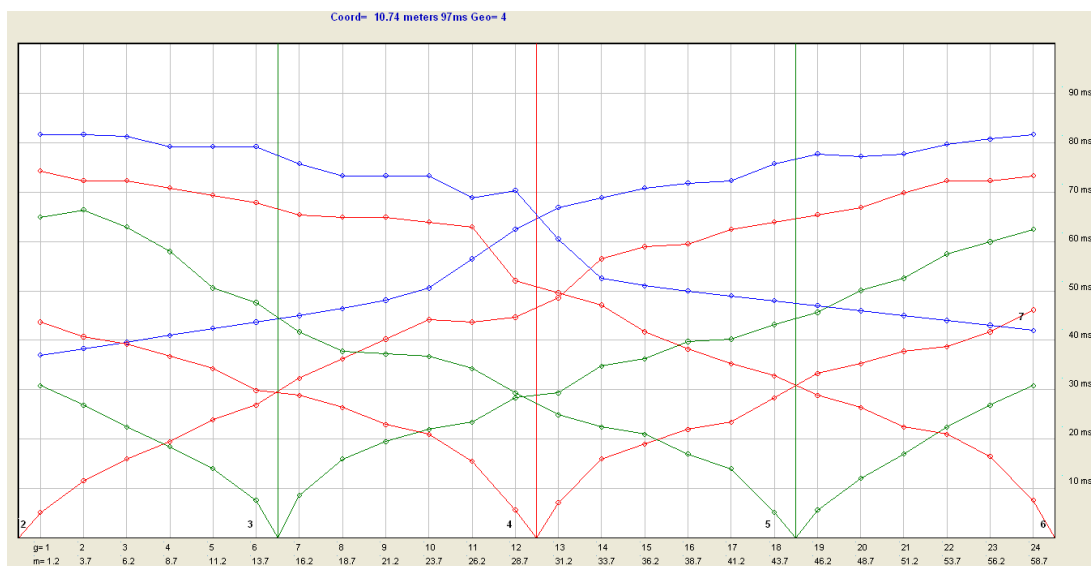


Sezione Tomografica (modello di velocità multistrato)

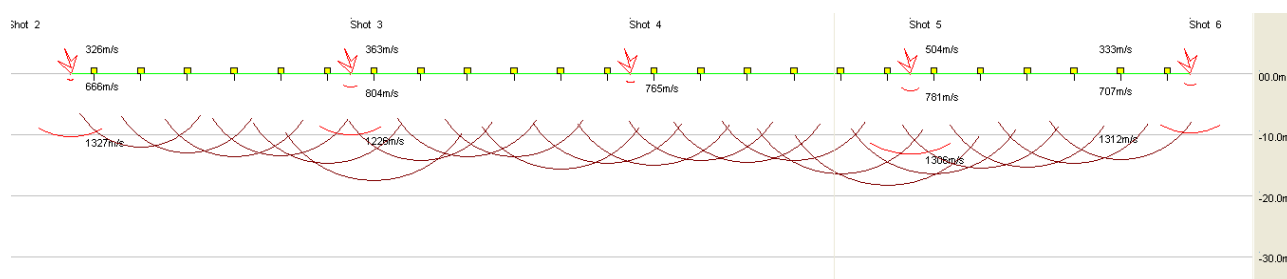
Array ST5 e ST6 onde P: *elaborazione metodo G.R.M. (Dott. Secci)*



Profilo Sismico Array ST5



Curve di travel time Array ST6



Profilo Sismico Array ST6

Analizzando le sezioni sismostratigrafiche si evince chiaramente che le tomografie offrono una maggiore discretizzazione delle velocità rispetto alla sismica a rifrazione tradizionale individuando, per la caratteristica intrinseca dell'algoritmo di calcolo (basato sui gradienti di velocità), spessori diversi da quelli valutati utilizzando la sismica a rifrazione classica, inversioni di velocità e stratificazioni lentiformi.

In questo caso si osserva comunque una buona corrispondenza fra i due metodi, anche in virtù dell'elevato numero di shots eseguiti lungo gli array.

L'associazione tra sismostratigrafia e litostratigrafia è stata riportata nelle rispettive tavole allegate.

6.1.3 Prospezioni Sismiche con Onde Superficiali-Tecniche MASW (con "Onde di Rayleigh") e ReMi.

L'utilizzo dei metodi di prospezione sismica che sfruttano le onde superficiali è cresciuto notevolmente negli ultimi anni, data la necessità di identificare le caratteristiche dei terreni in condizioni dinamiche insieme al profilo verticale della velocità delle onde di taglio VS facendo ricorso a tecniche poco costose e non invasive.

Anche le recenti NTC, riprendendo l'Eurocodice 8, prescrivono la classificazione sismica del sottosuolo in base al parametro Vs30 per la progettazione in zona sismica.



Nel presente lavoro sono stati eseguiti i metodi di prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) e ReMi (Refraction Microtremor), due metodologie che consentono di ottenere un modello verticale delle Vs, a partire dalle modalità di propagazione delle onde di superficie, in particolare le onde di Rayleigh.

I metodi di prospezione sismica che utilizzano le onde di superficie sono distinti fra loro in base al tipo di sorgente con la quale viene prodotta la perturbazione sismica da osservare.

A tale proposito si parla di:

- ◆ **metodi attivi (MASW)**, nei quali il terreno è energizzato con una sorgente artificiale appositamente creata per registrarne la perturbazione
- ◆ **metodi passivi (ReMi)** i quali, al contrario, non usano alcuna sorgente di energizzazione ma registrano un segnale di maggiore durata, in sostanza i microtremori generati dall'ambiente e in superficie.

L'indagine MASW viene presentata nel 1999 in seguito agli studi effettuati dal Kansas Geological Survey (Park et al., 1999), il ReMi è un metodo di prospezione sismica sviluppato presso l'Università di Reno in Nevada (Louie, 2001), ed è classificato come metodo passivo in quanto utilizza il rumore ambientale.

La fase di acquisizione deve essere effettuata con una serie di accorgimenti e precauzioni tali da consentire una registrazione di dati contenenti la miglior informazione possibile riguardo alla propagazione delle onde di Rayleigh con buon rapporto segnale rumore.

Per questa ragione la tecnica ReMi richiede che i microtremori acquisiti abbiano una particolare proprietà, vale a dire che siano isotropici, ovvero che sia garantita l'omnidirezionalità delle sorgenti.

Per quanto riguarda la scelta dei parametri di acquisizione è importante ricordare che gli stessi andranno ad influenzare in modo significativo il risultato finale.

Al riguardo si può assumere, a grandi linee, che la massima profondità di indagine MASW per la quale calcolare il valore Vs può essere paragonata alla metà della lunghezza d'onda l_{max} misurata dai ricevitori (Park et al., 1999), la quale è generalmente considerata circa pari alla lunghezza L dello stendimento.

Nel caso ReMi, fermo restando la necessità di rilevare un numero di microtremori elevato, sono da considerare la lunghezza dello stendimento L e la distanza intergeofonica D che agisce sul segnale come una specie di filtro in frequenza.

Quindi maggiore è la spaziatura minore sarà la frequenza del segnale utile campionabile e viceversa, di conseguenza più la frequenza è bassa più aumenta la profondità di indagine.

È noto, infatti, che la propagazione delle onde, nel caso di mezzi stratificati e trasversalmente isotropi, avviene in maniera diversa rispetto al caso di mezzi omogenei; non esiste più una unica velocità ma ogni frequenza è caratterizzata da una diversa velocità di propagazione a sua volta legata alle varie lunghezze d'onda.

Queste interessano il terreno a diverse profondità e sono influenzate dalle caratteristiche elastiche, appunto variabili con la profondità.

Questo comportamento viene definito dispersione in frequenza ed è fondamentale nello sviluppo dei metodi sismici che utilizzano le onde di superficie.

Ovviamente le lunghezze d'onda più grandi corrispondono alle frequenze più basse e vanno ad interessare il terreno più in profondità; al contrario le lunghezze d'onda più piccole, poiché sono associate alle frequenze più alte, rimangono nelle immediate vicinanze della superficie.

I metodi di prospezione sismica che utilizzano le onde di superficie si basano su modelli fisico-matematici nei quali il sottosuolo viene schematizzato come una serie di strati sovrapposti con caratteristiche elastiche lineari.

In definitiva, a partire le proprietà dispersive delle onde di Rayleigh e quindi dalla curva di dispersione rilevata, si arriva al modello di stratificazione del terreno con i relativi parametri meccanici e sismici.

La procedura utilizzata può essere suddivisa in tre fasi:

- ◆ **Acquisizione:** registrazione e osservazione dei dati sismici "grezzi" contenenti le onde di Rayleigh per un intervallo sufficientemente ampio di frequenze;
- ◆ **Processing:** trattamento dei dati attraverso filtraggio e altre tecniche finalizzate all'estrazione delle caratteristiche di dispersione, in particolare espresse come velocità di fase in funzione della frequenza;
- ◆ **Inversione:** uso di un modello del terreno che permette di ricavare un profilo monodimensionale della velocità delle onde S ed altri parametri in funzione della profondità.

Tutto ciò è quindi possibile sfruttando le relazioni che legano le proprietà meccaniche alla dispersione frequenziale.

In conclusione le tecniche di processing utilizzate in questo studio prevedono il calcolo dello spettro e la successiva fase di selezione dei punti sullo spettro stesso (picking) che vanno a formare la curva di dispersione sperimentale.

Nella successiva fase di inversione si è proceduto alla stima dei parametri del modello rappresentativo che hanno condotto alla definizione del profilo verticale delle onde di taglio.

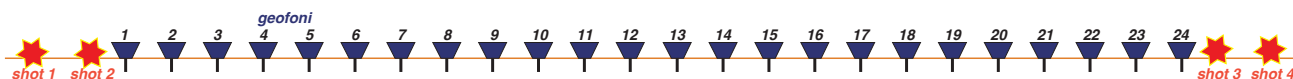


◆ SISTEMA E PARAMETRI DI ACQUISIZIONE

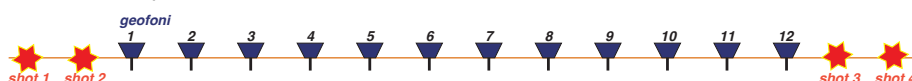
Per le **MASW** sono stati predisposti sei arrays, dei quali due a **12 canali** e quattro a **24 canali**, rispondenti alle seguenti geometrie:

identificativo	numero di canali	distanza intergeofonica	lunghezza array	località
MASW 1 <i>congiunta a ReMi 1</i>	24	2.50 m	57.50 m	Pratiegghi
MASW 2 <i>congiunta a ReMi 2</i>	24	2.50 m	57.50 m	Pratiegghi
MASW 3 <i>congiunta a ReMi 3</i>	24	2.00 m	46.00 m	Pratiegghi
MASW 4	12	2.00 m	22.00 m	Capoluogo
MASW 5	12	2.00 m	22.00 m	Capoluogo
MASW 6	24	2.00 m	46.00 m	Capoluogo

Geometria arrays MASW1, MASW2, MASW3 e MASW 6



Geometria array MASW4 e MASW5



Sono stati utilizzati **geofoni verticali** di tipo elettromagnetico a bobina mobile della ditta americana “**Geospace**”, ad alto guadagno e con frequenza propria di 4.50 Hz.

Il segnale è stato generato energizzando sul piano verticale tramite **massa battente** (mazza da 8 kg); l'energia prodotta si è rilevata sufficiente allo scopo, vista anche la contenuta ampiezza del rumore sismico e la lunghezza ridotta dello stendimento.

Sono stati realizzati **shot multipli** a distanze variabili tra **2.0 m e 8.0 m** dal primo ricevitore per ogni lato dello stendimento.

Come sistema di **trigger** per fornire il tempo zero all'acquisitore è stato utilizzato un geofono start.

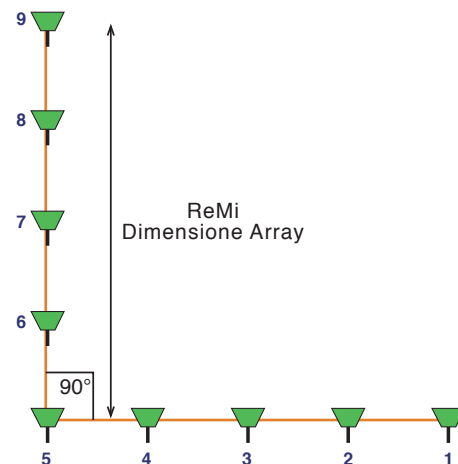
Per le **ReMi** sono stati predisposti tre “**array 2D a forma di L**”, con **rami a 90°** della stessa lunghezza, complessivamente dotati di **9 canali** collocati alla **distanza di 5.0 m**.

Tale procedura è stata adottata al fine di ridurre al minimo gli effetti negativi riconducibili a segnali non isotropici, ossia unidirezionali.

I parametri di campionamento adottati sono i seguenti:

REMI – periodo = 2 m/s (frequenza = 500 Hz); tempo di registrazione 30.0 s; numero di registrazioni = 20; vista la predisposizione di un array 2D non si è ovviamente provveduto a ruotare di 90° lo stendimento sismico.

MASW – periodo = 333 m/s (frequenza=3000 Hz); tempo di registrazione 2.0 s;



◆ INTERPRETAZIONE

I dati sismici migliori, tra gli acquisiti, sono stati elaborati utilizzando il software **SeisImager/2DTM/SW** (Surface Wave Analisi WizardTM) della OYO/Geometrics.

Le indagini MASW e ReMi hanno quindi permesso di confrontare ed abbinare le relative curve di dispersione rispettivamente attiva e passiva.

I dati a frequenza più alta generati dalla sorgente attiva (MASW), che viaggiano attraverso profondità minori, sono stati confrontati e combinati con i dati a frequenza più bassa, generati dai microtremiti (ReMi), che viaggiano attraverso una maggiore profondità.

L'associazione di entrambe le metodologie d'indagini sopra indicate ha pertanto permesso di ottenere un profilo di Vs/z il quanto più possibile attendibile e profondo.

N.B.:

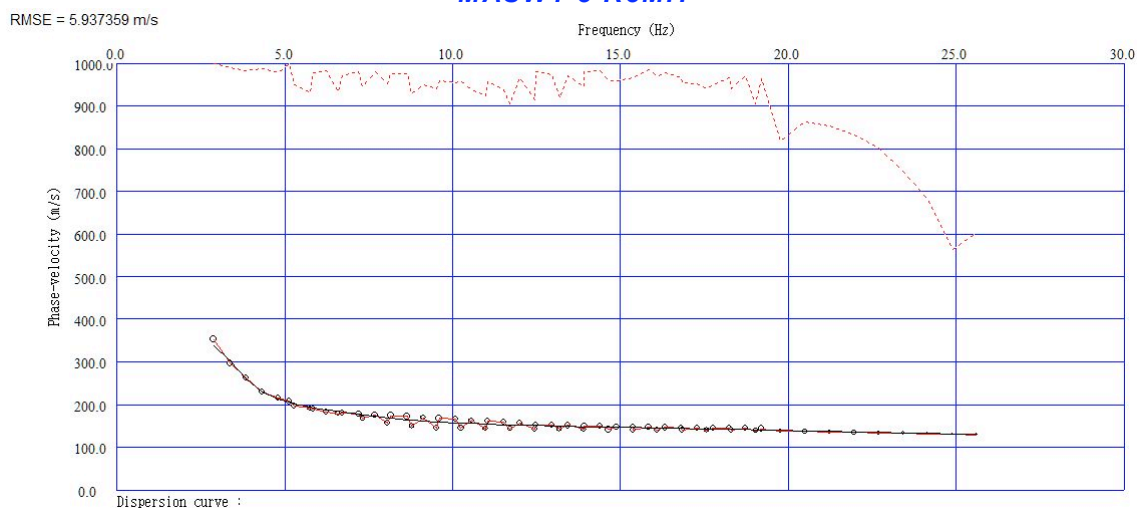
In allegato sono riportate tutte le tavole relative alle singole elaborazioni delle MASW e delle ReMi



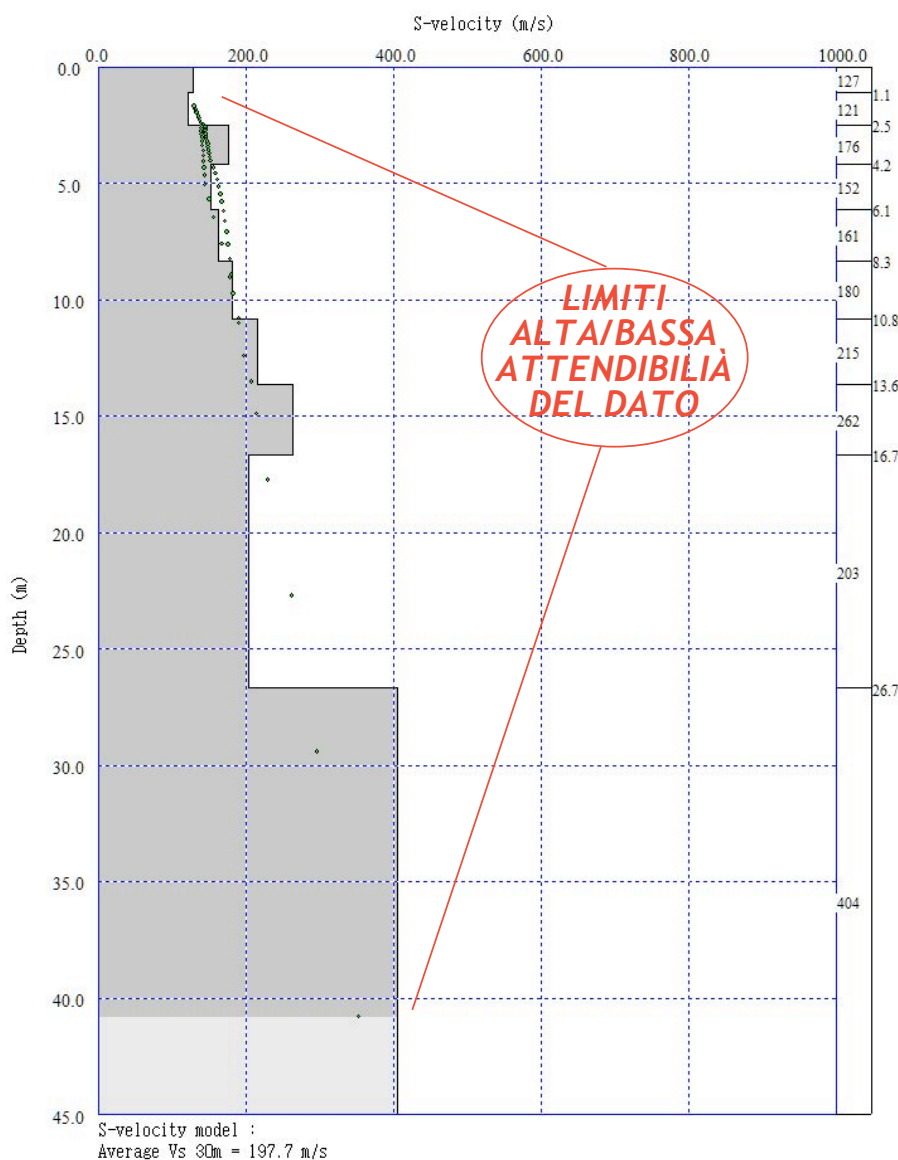
◆ ANALISI CONGIUNTE MASW e ReMi

Le tecniche MASW e ReMi hanno fornito delle curve di dispersione perfettamente allineabili e congruenti. Pertanto, al fine di ottenere dei profili di velocità il quanto più possibile affidabili e profondi, è stata svolta un'analisi congiunta masw-remi in grado di coniugare i benefici delle due tecniche in un unico ambiente.

MASW1 e ReMi1



Curve di Dispersione misurate congiunte e curva sintetica (nero)

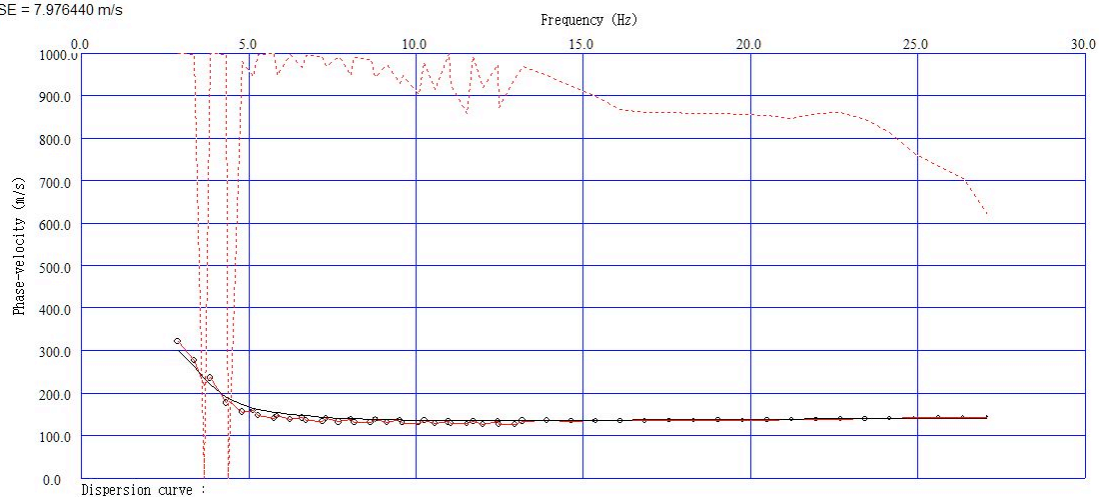


Profilo Vs/z definito al piano di campagna

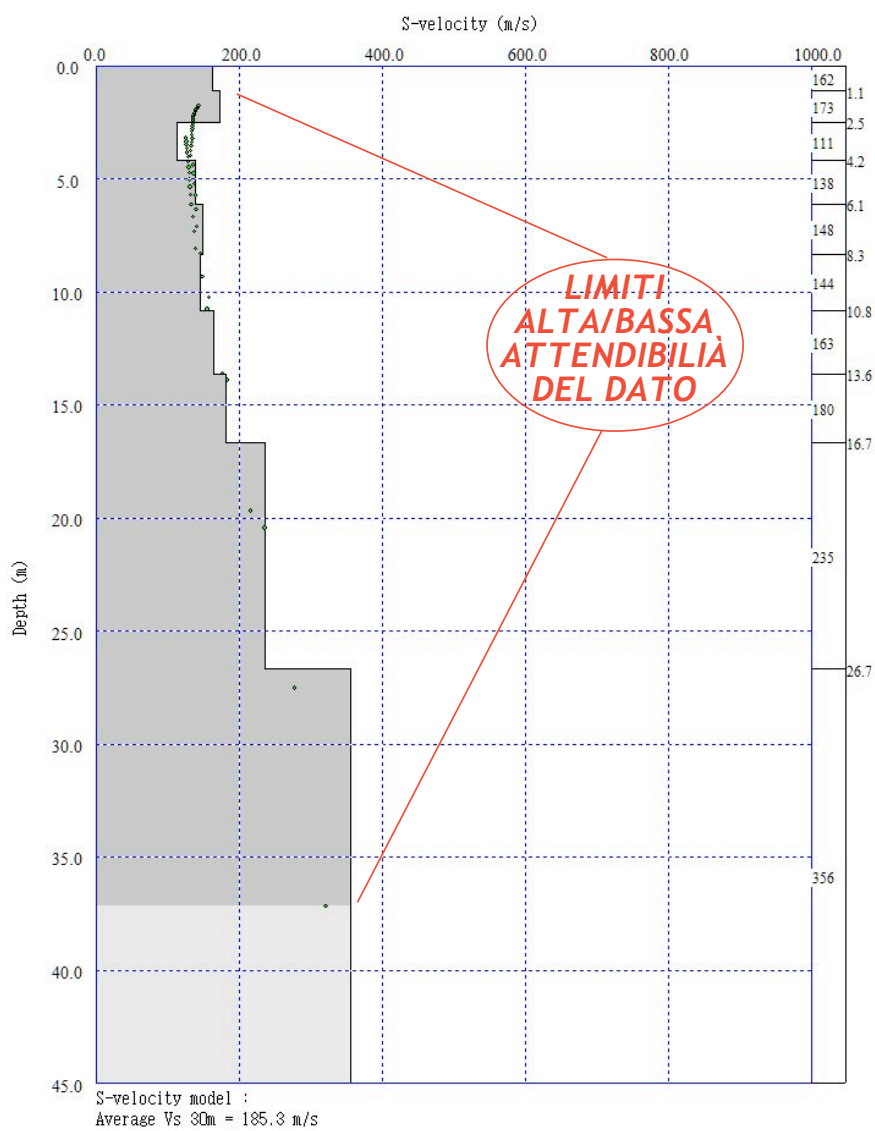


MASW2 e ReMi2

RMSE = 7.976440 m/s



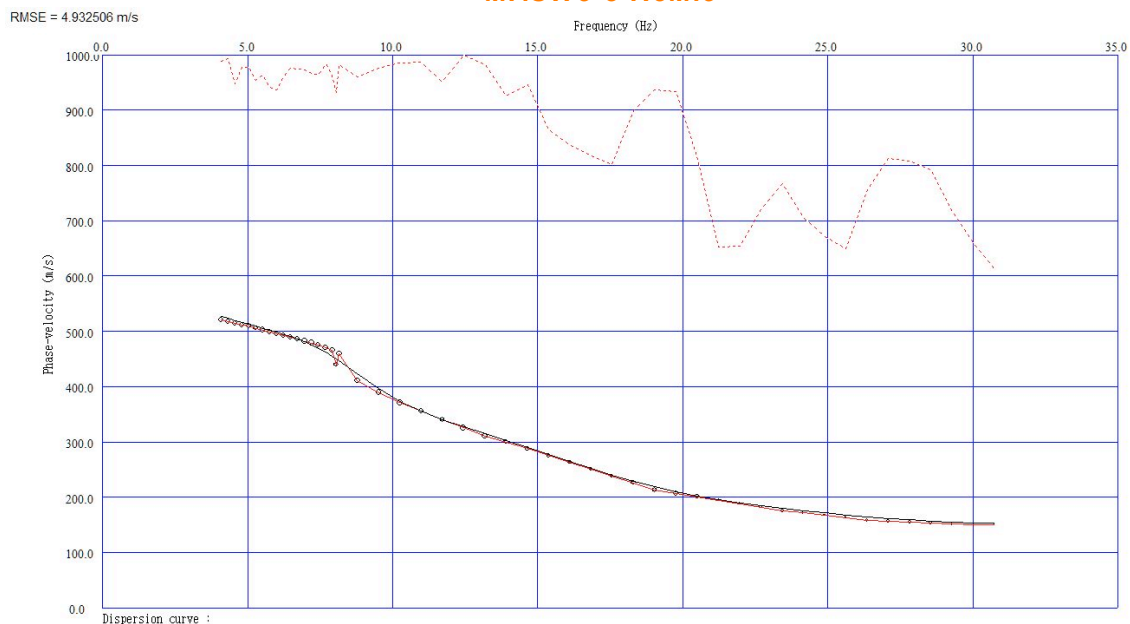
Curve di Dispersione misurate congiunte e curva sintetica (nero)



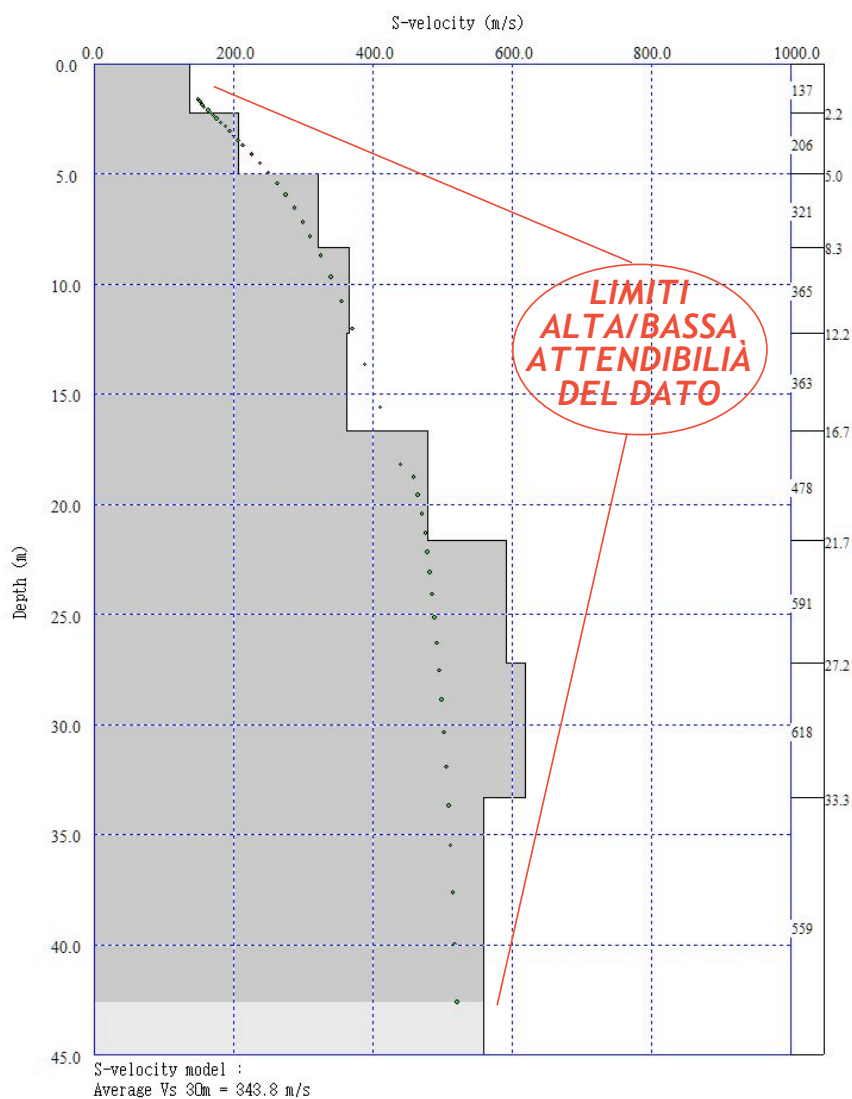
Profilo Vs/z definito al piano di campagna



MASW3 e ReMi3



Curve di Dispersione misurate congiunte e curva sintetica (nero)



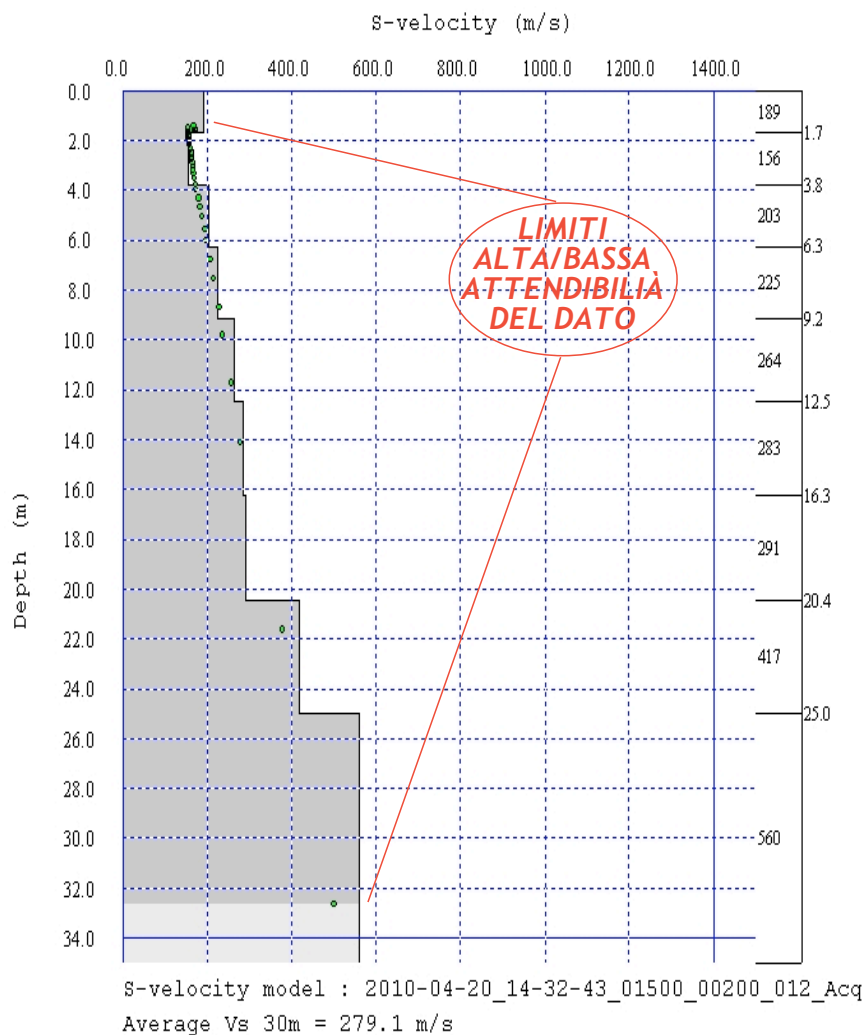
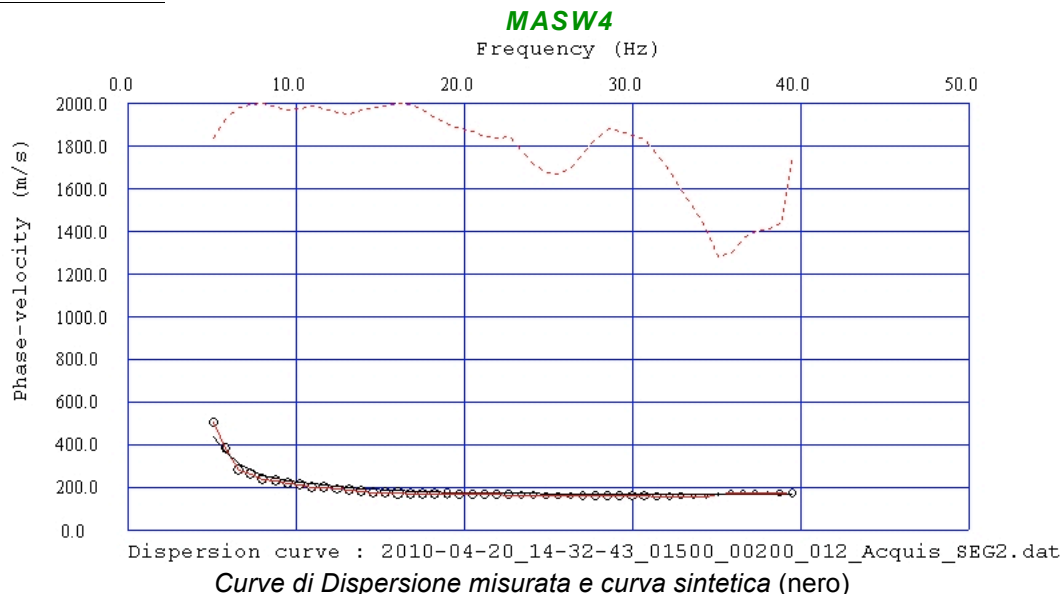
Profilo V_s/z definito al piano di campagna



Le onde sismiche superficiali consentono quindi di definire dei profili Vs/z attendibili fino alla profondità di circa 35÷45 m ed evidenziano chiaramente il contrasto di impedenza sismica presente al tetto del substrato geologico (FMA6-FMA3?), la profondità del quale è perfettamente correlabile con quella stimata dalla sismica a rifrazione.

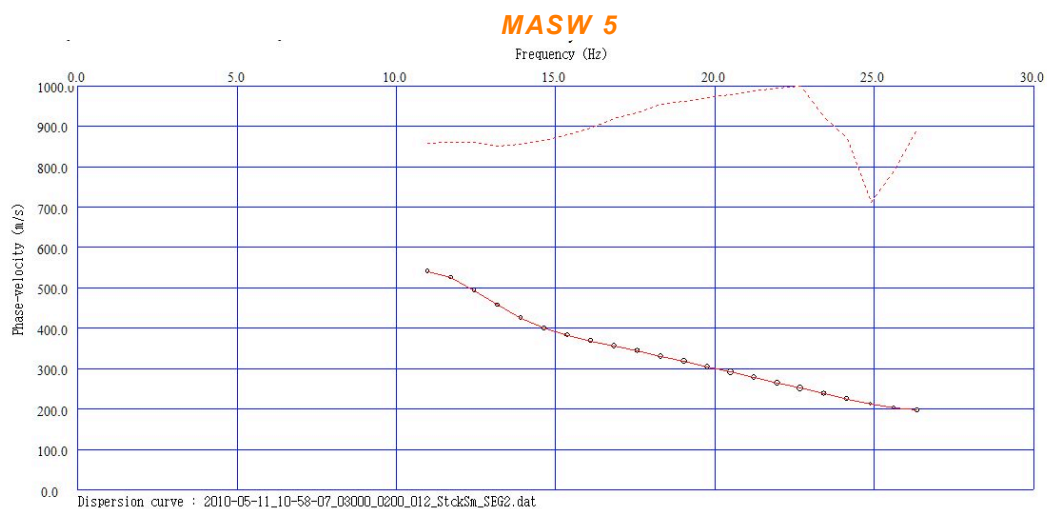
Le basse velocità delle onde seconde non consentono inoltre di individuare un bedrock sismico di riferimento ($V_s > 800$ m/s).

◆ ANALISI MASW

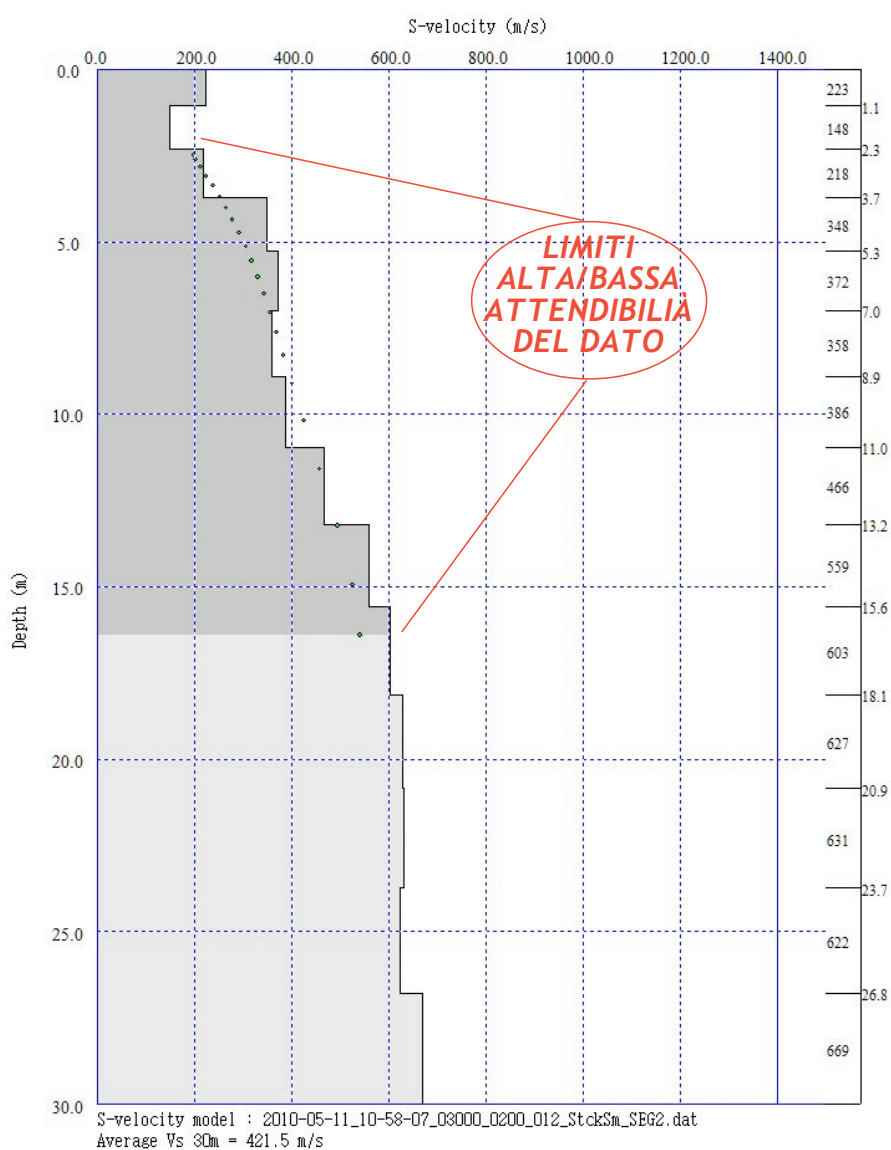


Profilo Vs/z definito al piano di campagna



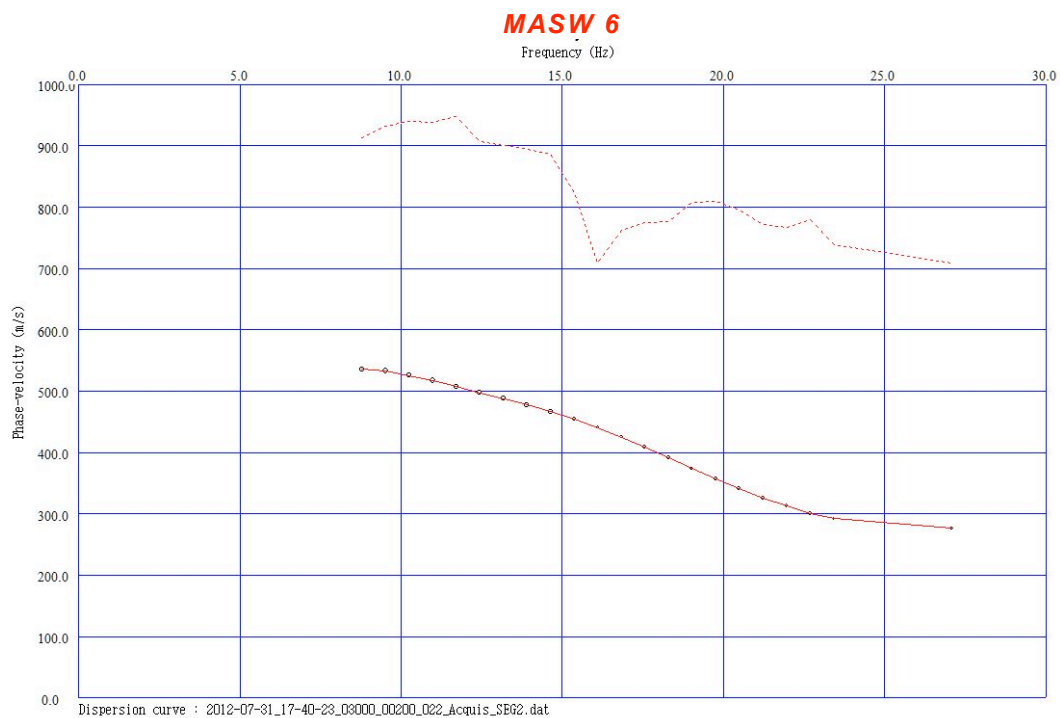


Curva di Dispersione misurata

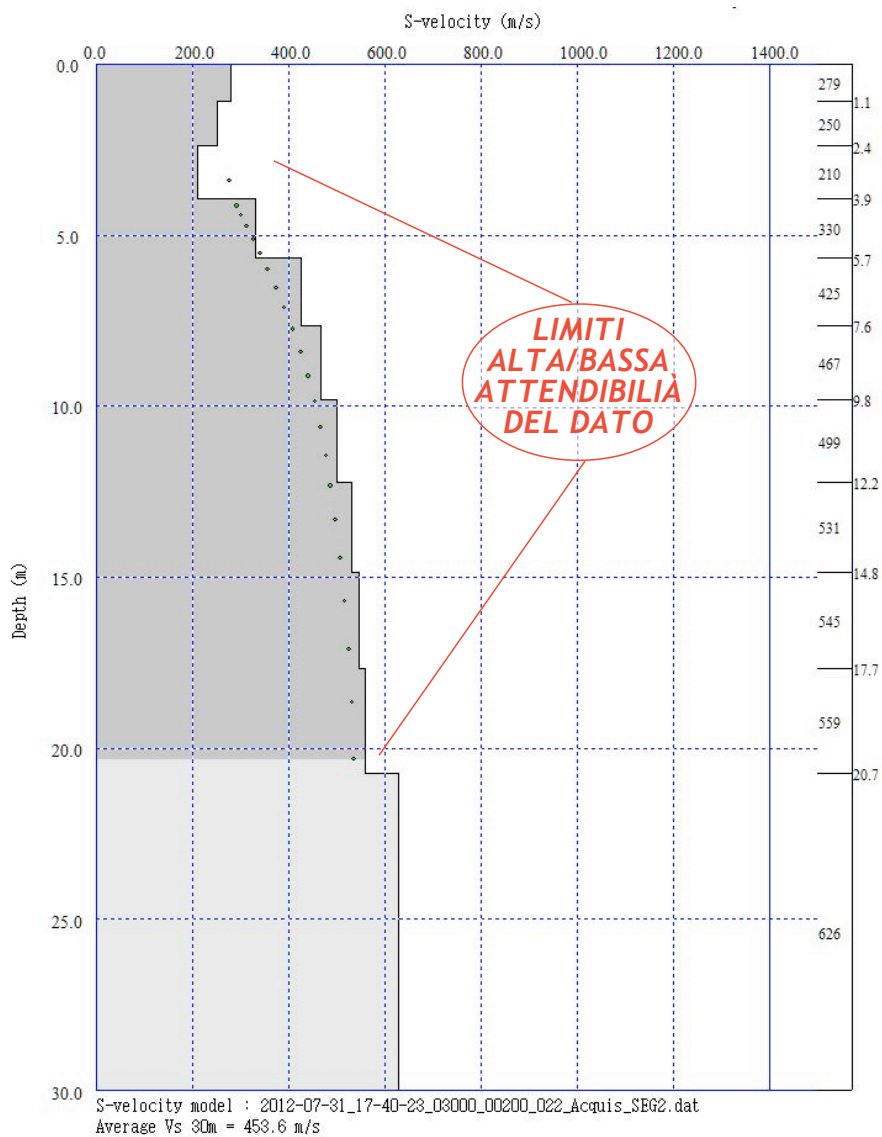


Profilo Vs/z definito al piano di campagna





Curve di Dispersione misurata



Profilo Vs/z definito al piano di campagna



6.1.4 Analisi dei Microtremori con la tecnica HVSR

La tecnica dei rapporti spettrali o HVSR (Nakamura, 1989) è completamente non invasiva, molto rapida, si può applicare ovunque e non necessita di nessun tipo di perforazione, né di stendimento di cavi, né di energizzazioni esterne diverse dal rumore ambientale.

Tale tecnica costituisce una parte importante nella valutazione del rischio sismico di un determinato sito perché permette di calcolarne la frequenza fondamentale o frequenza di risonanza.

La frequenza caratteristica di risonanza di un sito rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento delle strutture in termini di risposta sismica locale.

Si dovranno quindi adottare adeguate precauzioni nel costruire strutture aventi la medesima frequenza di vibrazione del terreno per evitare effetti di **“doppia risonanza”**, estremamente pericolosi.

La frequenza fondamentale di risonanza, per esempio di un edificio, può essere misurata eseguendo le misurazioni all'interno dello stesso.

In seguito sarà possibile confrontarla con quella del terreno su cui sorge per comprendere al meglio il rischio sismico a cui è sottoposto l'edificio in caso di sisma.

Le vibrazioni sismiche ambientali (rumore sismico) sono onde sismiche di bassa energia con ampiezze dell'ordine di 10^{-4} - 10^{-2} mm (Okada, 2003).

In riferimento al contenuto in frequenza, il rumore sismico è anche chiamato microtremore se contiene alte frequenze (in genere maggiori di 0.5 Hz) e microsisma per basse frequenze.

Per quanto riguarda l'origine del rumore sismico, è certo che le sorgenti dei microsismi sono le perturbazioni atmosferiche sugli oceani che si propagano come onde superficiali sui continenti, mentre le sorgenti dei microtremori sono le attività antropiche come il traffico veicolare, le attività industriali etc. e si propagano come onde superficiali di Rayleigh.

Le misure puntuali di rumore sismico possono essere utilizzate per la stima sia degli effetti di sito (funzione di amplificazione), sia degli effetti sulle costruzioni nel rispetto della normativa che ne stabilisce la soglia massima (UNI9916).

In relazione agli effetti di sito, l'analisi delle misure di rumore sismico può essere condotta con tre metodi:

- ◆ *Spettri di Fourier*
- ◆ *Rapporti spettrali*
- ◆ *Rapporti spettrali H/V*

Tra questi quello che sembra fornire i risultati migliori è quello dei Rapporti spettrali H/V noto anche come metodo HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) o metodo di 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.

Il metodo è stato introdotto da scienziati giapponesi agli inizi degli anni '70, tra i quali Nogoshi e Igarashi (1971) e Shiono et al. (1979), che indagarono sul significato fisico del rapporto H/V e mostrarono la sua relazione diretta con la curva di ellitticità delle onde di Rayleigh.

Essi conclusero che il picco massimo di ampiezza si verifica alla frequenza di risonanza fondamentale della copertura di terreni.

Nel 1989, Nakamura propose in inglese il rapporto H/V come stima affidabile della funzione di trasferimento delle onde S per un dato sito.

Le argomentazioni usate da Nakamura sono estremamente qualitative e si basano sull'ipotesi che i microtremori siano originati da sorgenti molto locali, come il traffico vicino al sismometro, e siano onde di Rayleigh che si propagano in un solo strato su un semispazio.

Tale tecnica, ampiamente utilizzata da anni nel settore sismologico, di recente viene sempre più impiegata in campo geotecnico / ingegneristico per derivare i seguenti parametri :

- ◆ *la frequenza fondamentale di risonanza F_0 dei terreni presenti nel sottosuolo;*
- ◆ *la stima del profilo del terreno in termini delle velocità V_s e V_p e della densità e quindi delle velocità V_{s30} nei primi 30 m dal piano campagna, attraverso opportuni metodi di inversione;*
- ◆ *la frequenza fondamentale di risonanza di una struttura e i relativi modi di vibrare;*
- ◆ **ACQUISIZIONE ED INTERPRETAZIONE**

La scelta dei punti di misurazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche geologiche delle aree indagate e tenendo conto della distribuzione delle strutture maggiormente vulnerabili.



Molte misure, in particolare quelle affette da evidenti disturbi di carattere elettromagnetico, sono state ripetute in giorni ed orari differenti, altre misure sono state eseguite in contemporanea con identiche strumentazioni posizionate a poche decine di metri di distanza.

Le acquisizioni delle vibrazioni ambientali a stazione singola sono state ottenute utilizzando tromografi digitali portatili del tipo indicato al § 8.1.1.

Tutte le registrazioni hanno avuto una durata di almeno 20 minuti, con lo strumento posizionato, per quanto possibile, lontano da strutture e sorgenti di rumore antropico.

Le registrazioni del rumore sismico sono state successivamente elaborate seguendo scrupolosamente la procedura proposta dal progetto *“SESAME”* ed utilizzando il software *“GEOPSY”*.

Per l'analisi HVSR sono state selezionate manualmente finestre di segnale indisturbate della durata maggiore di 20 s.

Su tali finestre sono stati calcolati gli spettri delle tre componenti del segnale, successivamente lisciati con il metodo di Konno-Ohmachi.

Le frequenze fondamentali di risonanza dei terreni sono state quindi ricavate dalle curve medie HVSR rispettando i Criteri SESAME (2005).

In ultimo tutte le misure HVSR sono state classificate sulla base dei criteri esposti nella *“Proposta per una Classificazione delle Misure HVSR”* (Albarelli et alii).

Le misure di rumore sismico sono state infine riclassificate e riorganizzate per una loro rappresentazione cartografica in termini di classi di frequenza e ampiezza (Vd. Carta delle Frequenze Naturali dei Depositi allegata).

RISULTATI:

Località	Codice Identificativo delle HVSR	Frequenza del picco max H/V (f_0)	Ampiezza media alla frequenza f_0 (A_0)
CAPOLUOGO	1	4,5	3,37
	2	6	2,4
	3	49,9	4,1
	4	4,4	2,46
	5	12,2	2,6
	6	5,8	2,9
	7	19,7	6,4
	8	19	4,5
	9	10	3,6
	10	15,2	2,4
	11	11	2,2
	12	6,2	4,5
	13	3,7	3
	14	7,5	3,2
	17	1,5	1,4
	16	10	3,2
	17	4,4	3
	18	17,6	3,38
	19	11,4	3,9
	20	24,8	4
	21	11,5	2,6
	22	23	2,3
	23	4,2	3,5
	24	4,4	3,2
PRATIEGHI	25	3,5	4
	26	5,6	2,9
	27	2	7,6
	28	2,1	9,2
	29	7,2	2,7
	30	12,9	5,8
	31	0,9	1,99
	32	2,8	3,4
	33	0,9	1,9
	34	8	3,2



Località	Codice Identificativo delle HVSR	Frequenza del picco max H/V (f_0)	Ampiezza media alla frequenza f_0 (A_0)
FRESCIANO	35	1,77	1,5
	36	2	3,3
	37	2	2,2
CAPRILE	38	5,5	2,2
	39	9	2,68
	40	12,4	2,17
	41	12,68	2,7
ROFELLE	42	0,81	3,1
	43	5,6	3
	44	17,5	2,9
	45	18,2	3,3
CA' RAFFAELLO	46	17	2,4
	47	40	3,2
	48	11,88	3,26
	49	4,2	5,46
	50	20	1,4
	51	17,3	2,8

7. CARTOGRAFIE

Per Comuna di Badia Tedalda l'unica cartografia tecnica con curve di livello in grado di coprire tutte le aree d'indagine è la Carta Tecnica Regionale in scala 1.10.000.

Per la verità sono disponibili anche carte di maggior dettaglio (es. 1:2000-1:5000), ma non aggiornate e solo per aree circoscritte, in particolare per Badia Tedalda capoluogo.

Per tale ragione, al fine di produrre elaborati tematici omogenei si è deciso, in accordo con il Coordinamento Regionale di Prevenzione Sismica, di utilizzare ingrandimenti delle C.T.R. riportate alla scala di 1:5000, ritenuta la più idonea e rappresentativa.

7.1 Carta delle Indagini

Le Carte delle Indagini, allegate fuori testo, sono state realizzate in conformità a quanto prescritto nel volume Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (*Gruppo di lavoro MS, 2008*) al punto 1.6.3.1.1.

Le carte riportano le ubicazioni delle indagini pregresse, essenzialmente sondaggi geognostici e prospezioni sismiche, e le ubicazioni delle indagini geofisiche eseguite ex-novo, quali le prospezioni di Sismica a Rifrazione, le misure MASW, ReMi e HVSR.

Tale elaborato è stato prodotto sia in formato cartaceo che in formato vettoriale tramite tecnologia GIS.

7.2 Carta Geologica e Geomorfologica

Ritenendo che uno studio di microzonazione sismica può raggiungere un livello qualitativo direttamente proporzionale alla qualità della cartografia geologica e geomorfologica di base, particolare attenzione è stata rivolta ai rilevamenti geo-morfologici di campagna finalizzati alla revisione delle cartografie geologiche disponibili, in particolare le carte geologiche realizzate nell'ambito del Programma VEL, la Carta Geologica Regionale e la Carta Geologica d'Italia (CARG).

Questo lavoro, a nostro avviso fondamentale, ha condotto a rilevanti modifiche delle cartografie di riferimento, spesso alla totale trasformazione delle stesse, sia dal punto di vista litostratigrafico che strutturale.

Il rilevamento di campagna e le relative cartografie, allegate fuori testo, sono state realizzate sulla base delle "legende per la realizzazione della cartografia geologica e geomorfologica del Programma VEL Valtiberina" (*Istruzioni Tecniche; Volume 3*).

In un unico caso, presso la località Cà Raffaello, si è resa necessaria anche una integrazione della legenda riferita ai Depositi Plio-Quaternari, al fine di indicare la presenza dei blocchi, da centimetrici a ettometrici (olistoliti) di materiale litoide calcarenitico di provenienza Ligure, nel detrito.

Tale elaborato è stato prodotto sia in formato cartaceo sia in formato digitale.

7.3 Carta delle Frequenze Naturali dei Depositi

Nelle Carte delle Frequenze Naturali dei depositi, allegate fuori testo, sono stati riportati i risultati delle analisi di microtremore a stazione singola (HVSR), quindi i valori di f_0 ricavati dalle analisi sopra descritte unitamente ai valori di ampiezza dei rapporti H/V.

I valori di f_0 ottenuti sono stati divisi in 9 classi rappresentate con cerchi di colore diverso il cui diametro è proporzionale all'ampiezza del picco.

Tale elaborato è stato prodotto sia in formato cartaceo sia in formato digitale.



7.4 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)

Tutte le informazioni acquisite nella fase di rilevamento e riportate nelle cartografie geologiche prodotte, unitamente ai dati di base pregressi ed a quelli relativi alle nuove indagini, hanno permesso di realizzare l'elaborato relativo alle Carte delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (livello1), di seguito indicate MOPS.

Tali cartografie, allegate fuori testo, sono state redatte in conformità a quanto prescritto nel volume Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (*Gruppo di lavoro MS, 2008*) e sulla base delle istruzioni ricevute direttamente dal Coordinamento Regionale di Prevenzione Sismica.

Sono state pertanto individuate delle microzone per le quali, sulla base sia delle osservazioni geolitoologiche, geomorfologiche, litostratigrafiche sia dei dati relativi alle varie indagini disponibili, possono essere previsti l'occorrenza di diversi tipi di effetti: amplificazione, instabilità di versante, liquefazione, ecc.

Infatti la MOPS si pone, come obiettivo, quello di individuare aree nelle quali il segnale sismico trasmesso in superficie possa presentare fenomeni di amplificazione rispetto allo scuotimento registrabile su suolo rigido (bedrock sismico) e pianeggiante.

Tali amplificazioni possono essere prodotte dalla presenza di particolari successioni stratigrafiche nel sottosuolo ovvero da particolari condizioni morfologiche di superficie e/o del bedrock sismico sepolto.

Nelle varie MOPS, relative ad ogni area d'indagine, sono state quindi normalizzate tutte quelle superfici nelle quali la stratigrafia di sottosuolo presenta la medesima alternanza litologica.

Si avranno situazioni in cui la medesima formazione geologica del substrato è stata divisa in due differenti microzone, in quanto la stratigrafia del sottosuolo si presenta con successioni differenti (è il caso soprattutto delle coperture) o l'area risulta a diversa acclività, ovvero a cavallo della soglia dei 15° assunta come limite per gli effetti di amplificazione del moto sismico di tipo topografico.

Al contrario si possono avere formazioni geologiche, originariamente differenziate per ragioni di genesi del sedimento, ma che presentino convergenze litologiche e medesime successioni stratigrafiche di sottosuolo; in tal caso le due diverse formazioni geologiche sono state accorpate in un'unica zona (es. MLL e FAL).

La legenda della "Carta MOPS" consente di suddividere il territorio in tre classi differenti categorie:

- ◆ Zone Stabili: per le quali non si ipotizzano effetti locali significativi; il substrato geologico assunto quale bedrock sismico è in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata (pendii con inclinazione inferiore a circa 15°);
- ◆ Zone Stabili Suscettibili di Amplificazioni Locali; sono caratterizzate dall'affioramento del substrato geologico o da materiali con buone e discrete caratteristiche geotecniche e geomeccaniche nelle quali sono attese locali amplificazioni del moto sismico condizionate dall'assetto litostratigrafico e dalla morfologia;
- ◆ Zone Suscettibili di Instabilità: affiorano materiali con caratteristiche geotecniche scadenti o mediocri e gli effetti sismici attesi e predominanti possono condurre a deformazioni permanenti del territorio, indurre instabilità di versante, liquefazioni, faglie attive e capaci, cedimenti differenziali e ovviamente a fenomeni di amplificazione del moto.

Le microzone individuate nelle carte relative alle aree d'indagine sono state classificate nelle seguenti categorie:

- ◆ Zone Stabili Suscettibili di Amplificazioni Locali;
- ◆ Zone Suscettibili di Instabilità.

Per quanto riguarda l'assenza di Zone Stabili si chiarisce quanto segue.

Nel territorio comunale di Badia Tedalda sono presenti, come indicato al § 5.0, varie formazioni geologiche che posso essere complessivamente identificate nell'Unità Litologico Tecnica B, ovvero nelle "Rocce stratificate e/o costituite dall'alternanza di litotipi diversi".

Principalmente su base litologica queste formazioni possono poi essere differenziate in due gruppi, uno riguardante le rocce tenere l'altro le rocce lapidee.

Le formazioni geologiche ascrivibili al gruppo delle rocce tenere sono le seguenti:

- ◆ Le Marne di Vicchio (VIC);
- ◆ Le Marne Varicolori di Villore (MVV);
- ◆ I Membri pelitici di Montecoronaro (FMA6) e di Premilcuore (FMA3) della Marnoso Arenacea (FMA);
- ◆ Le Marne di San Paolo (SPL);
- ◆ La Formazione di Sillano (SIL).

Queste formazioni sono sempre caratterizzate da velocità delle onde di taglio $VS < 800$ m/sec, conseguentemente non identificano mai un bedrock sismico di riferimento.



Per tale ragione sono state classificate nelle “zone stabili suscettibili di amplificazione locali”.

Le formazioni geologiche ascrivibili al gruppo delle **rocce lapidee**, tutte quante di tipo Flysch, sono le seguenti:

- ◆ *Le Arenarie del Monte Falterona (FAL);*
- ◆ *La Formazione di Monte Morello (MLL);*

Queste formazioni sono **talora** caratterizzate da velocità delle onde di taglio $V_S > 800$ m/sec tuttavia, valutando che le stesse sono costituite da molteplici e polimorfe litofacies che presentano, inoltre, svariati gradi di alterazione/fratturazione, non possono ovviamente essere univocamente considerate substrato sismico.

Per tale ragione, in assenza di dati certi sulla velocità delle onde secondarie, anche queste formazioni geologiche sono state classificate nelle “zone stabili suscettibili di amplificazione locali”.

Questa scelta è stata avvalorata sia dai dati geofisici del quando conoscitivo di riferimento, che solo raramente consentono di identificare substrati simili in affioramento, sia dalle misure dei microtremiti le quali, per quanto eseguite su roccia superficiale apparentemente intatta, evidenziano molte transizioni graduali in ampi intervalli di frequenza e picchi significativi, addirittura di classe A1.

In ogni caso, al fine di non disperdere il dato geologico che consente di distinguere la “rocce tenere” dalle “rocce lapidee”, si è deciso di utilizzare una legenda in grado di evidenziare tale distinzione.

Il substrato lapideo stratificato “S” è stato pertanto distinto in “S1” ed “S2”, rispettivamente per le rocce lapidee Flyschoidi e per le rocce tenere, come di seguito indicato:

S1 - Substrato Lapideo Stratificato (depositi Flyschoidi) che pur essendo caratterizzato da valori di V_s talvolta maggiori di 800 m/s non risulta ascrivibile alle zone stabili poiché, a causa di una spiccata variabilità delle litofacies sia in senso stratigrafico che areale (di difficile rappresentazione cartografica) e del differente grado di alterazione/fratturazione, non può essere univocamente considerato bedrock sismico.

S2 - Substrato Lapideo Stratificato costituito da rocce tenere caratterizzate da valori di $V_s < 800$ m/s.

Per quanto riguarda i terreni di copertura, la suddivisione in zone omogenee è stata fatta tenendo conto delle loro caratteristiche geologico-tecniche, degli spessori stimati e dell'unità geologica sottostante, per quanto deducibile sia dai rilievi di superficie sia dai dati diretti.

Le coperture sono state distinte sulla base di quanto indicato nella carta geologica (es. b8; a; m; ecc) e per ogni tipologia è stata redatta una descrizione litologica in grado di poter essere correttamente assimilata a quelle presenti nell'intero territorio comunale.

Le litologie dei terreni di copertura indicate nelle successioni litologiche riportate in carta (colonne) sono le seguenti:

(hr) – Terreni eterogenei prevalentemente limo argillosi con frammenti di origine antropica, poco consistenti.

(e3) – Limo argilloso debolmente sabbioso, da privo di consistenza a poco consistente, con torbe in quantità variabile.

(a) – Elementi eterometrici ed eterogenei di pezzatura compresa tra le ghiaie ed i blocchi, angolosi e sub-angolosi, addensati, in matrice di limo sabbioso argilloso.

(b8) – Limo argilloso sabbioso da molle a consistente con elementi eterometrici ed eterogenei generalmente sub-angolosi.

(b1) – Limo argilloso da molle a consistente con rari elementi eterometrici ed eterogenei in prevalenza arrotondati, con intercalazioni di ghiaie sabbiose.

(b11) – Sabbia limosa mediamente addensata con livelli di ghiaia eterometrica addensata sub-angolosa e sub-arrotondata.

(m) – Limo argilloso sabbioso consistente con inclusi arenacei eterometrici da angolosi a sub-angolosi; / Ghiaia e blocchi da sub-angolosi a sub-arrotondati, addensati, in matrice di limo sabbioso argilloso.

Altri terreni

(a1sn di tipo complesso) – Accumulo eterogeneo ed eterometrico di materiali litoidi in matrice di limo sabbioso; sono talora presenti lembi formazionali.

(a1sn di crollo) – Blocchi costituiti da frammenti arenitici monoformazionali di dimensioni comprese tra alcuni decimetri ed alcuni metri a contatto o parzialmente immersi in matrice; / Blocchi di lembi monoformazionali di dimensioni decimetriche ad elevato grado di fratturazione.

() – Coltre di alterazione del substrato; / Substrato molto fratturato con $J_v > 10-15$.



Una caratteristica peculiare delle coperture in s.l., quando sovrastanti le rocce tenere identificate come S2, è l'assenza di picchi statisticamente significativi della curva H/V in tutto l'intervallo di frequenze analizzato; infatti le indagini HVSR hanno fornito, in questi casi, curve di classe A2 ma sostanzialmente piatte (assenza di risonanza).

Per quanto riguarda le zone suscettibili di instabilità, sono state individuate solamente quelle relative all'instabilità dei versanti (FR).

La distinzione sul tipo di dissesto e sullo stato di attività è stata fatta esclusivamente sulla base dei dati desunti dai rilevamenti geo-morfologici di campagna.

Sebbene non previsto dagli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica è stata effettuata, esclusivamente per frane relitte (paleodissesti - a1sn) che frequentemente interessano interi versanti, una valutazione approssimativa degli spessori, ovviamente in tutti quei casi per i quali erano disponibili dei dati puntuali derivanti da indagini geologico-tecniche e geofisiche.

È stata quindi approntata, per l'intero territorio comunale, una classificazione tramite codice progressivo e identificativo per ogni singola area (es. FR1) con a lato l'indicazione dello spessore supposto.

In ultimo di precisa che sono stati considerati come volumi stratigrafici significativi i "corpi geologici" con uno spessore uguale o superiore a 3 m.

Tale elaborato è stato prodotto sia in formato cartaceo che in formato vettoriale tramite tecnologia GIS.

La presente relazione è composta da n. 30 pagine più allegati.

Settembre 2012

IL GEOLOGO

Dott. Gianni AMANTINI



DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE COLONNINE STRATIGRAFICHE

-aggiornamento MOPS 2023-

MOPS	Descrizione Litologica
2001	Flysch carbonatici e arenaceo-pelitici.
2002	Flysch emipelagici pelitici.
2099	Flysch emipelagici pelitici alterati.
2003	Elementi eterometrici ed eterogenei di pezzatura compresa tra le ghiaie ed i blocchi, angolosi e sub-angolosi, addensati, in matrice di limo sabbioso argillosa, per spessori compresi tra 3 m e 10 m. Substrato lapideo stratificato costituito da flysch carbonatici e arenaceo-pelitici.
2004	Elementi eterometrici ed eterogenei di pezzatura compresa tra le ghiaie ed i blocchi, angolosi e sub-angolosi, addensati, in matrice di limo sabbioso argillosa, per spessori compresi tra 3 m e 20 m. Substrato lapideo stratificato costituito da flysch carbonatici e arenaceo-pelitici.
2005	Elementi eterometrici ed eterogenei di pezzatura compresa tra le ghiaie ed i blocchi, angolosi e sub-angolosi, addensati, in matrice di limo sabbioso argillosa, per spessori compresi tra 3 m e 10 m. Alternanza di litotipi stratificata costituita da flysch emipelagici pelitici.
2006	Elementi eterometrici ed eterogenei di pezzatura compresa tra le ghiaie ed i blocchi, angolosi e sub-angolosi, addensati, in matrice di limo sabbioso argillosa, per spessori compresi tra 3 m e 5 m. Alternanza di litotipi stratificata costituita da flysch emipelagici pelitici alterati.
2007	Elementi eterometrici ed eterogenei di pezzatura compresa tra le ghiaie ed i blocchi, angolosi e sub-angolosi, addensati, in matrice di limo sabbioso argillosa, per spessori compresi tra 3 m e 5 m. Alternanza di litotipi stratificata costituita da flysch emipelagici pelitici alterati. Substrato lapideo stratificato costituito da flysch carbonatici e arenaceo-pelitici.
2008	Limo argilloso sabbioso da molle a consistente con elementi eterometrici ed eterogenei generalmente sub-angolosi per spessori compresi tra 3 m e 17 m. Substrato lapideo stratificato costituito da flysch carbonatici e arenaceo-pelitici.
2009	Limo argilloso sabbioso da molle a consistente con elementi eterometrici ed eterogenei generalmente sub-angolosi per spessori compresi tra 3 m e 13 m. Alternanza di litotipi stratificata costituita da flysch emipelagici pelitici alterati.
2010	Limo argilloso da molle a consistente con rari elementi eterometrici ed eterogenei in prevalenza arrotondati, con intercalazioni di ghiaie sabbiose. Sabbia limosa mediamente addensata con livelli di ghiaia eterometrica addensata sub-angolosa e sub-arrotondata per spessori compresi tra 3 m e 13 m. Substrato lapideo stratificato costituito da flysch carbonatici e arenaceo-pelitici.
2011	Sedimenti prevalentemente limosi e argillosi con argille organiche e torbe in quantità variabile per spessori compresi tra 5 m e 25 m. Substrato lapideo stratificato costituito da flysch carbonatici e arenaceo-pelitici.
2012	Terreni eterogenei prevalentemente limo argillosi con frammenti di origine antropica, poco consistenti per spessori compresi tra 3 e 8 m. Limo argilloso sabbioso da molle a consistente con elementi eterometrici ed eterogenei generalmente sub-angolosi per spessori compresi tra 3 m e 6 m Alternanza di litotipi stratificata costituita da flysch emipelagici pelitici.
2013	Limo argilloso sabbioso da molle a consistente con elementi eterometrici ed eterogenei generalmente sub-angolosi per spessori compresi tra 3 m e 13 m. Alternanza di litotipi stratificata costituita da flysch emipelagici pelitici.
2014	Terreni eterogenei prevalentemente limo argillosi con frammenti di origine antropica, poco consistenti per spessori compresi tra 3 e 8 m. Limo argilloso sabbioso da molle a consistente con elementi eterometrici ed eterogenei generalmente sub-angolosi per spessori compresi tra 3 m e 6 m Alternanza di litotipi stratificata costituita da flysch emipelagici pelitici alterati.

Attuazione dell'articolo 11 della Legge 24 Giugno 2009, n.77

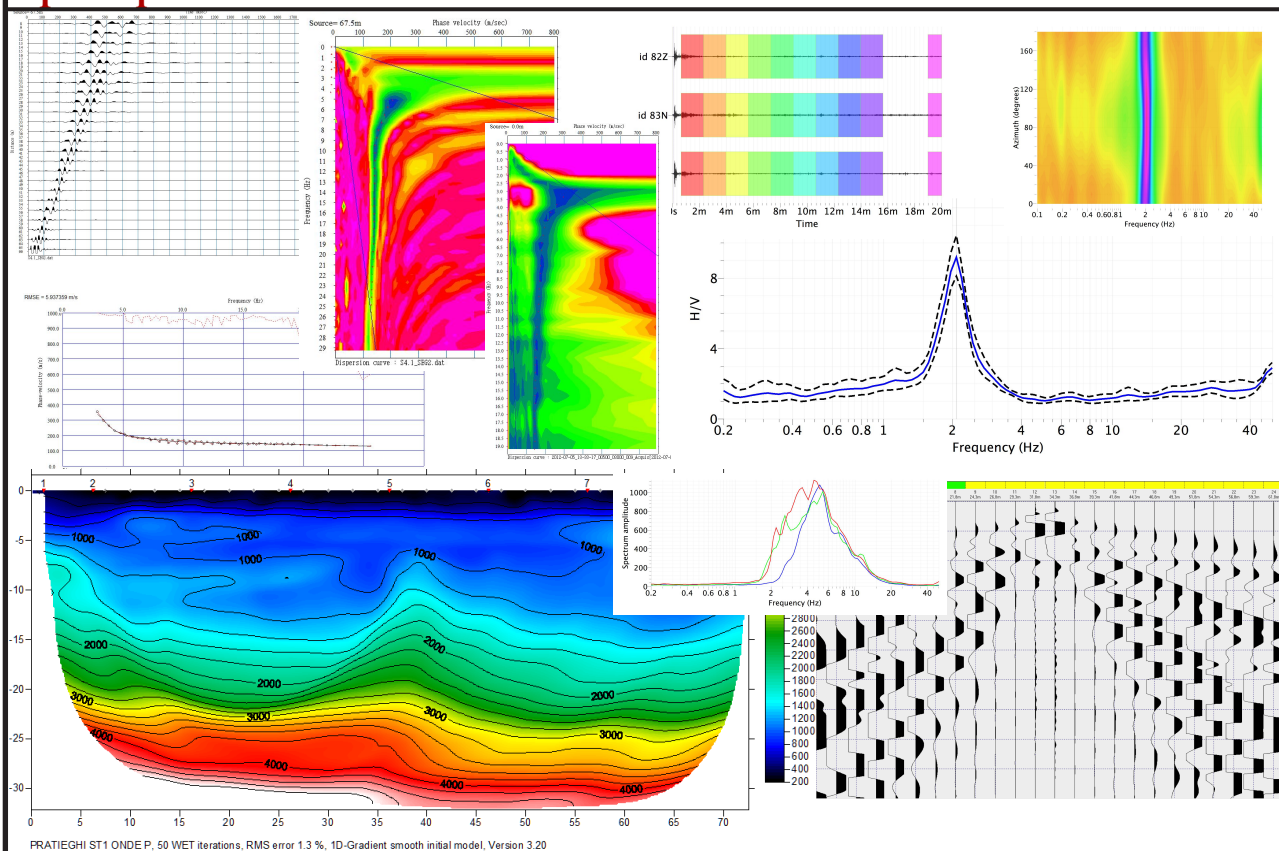
MICROZONAZIONE SISMICA di Livello 1

REGIONE TOSCANA

COMUNE DI BADIA TEDALDA

REPORT INDAGINI GEOFISICHE

prospezioni sismiche a rifrazione - MASW - ReMi - HVRS



Geoterre

studio

Collaboratori:

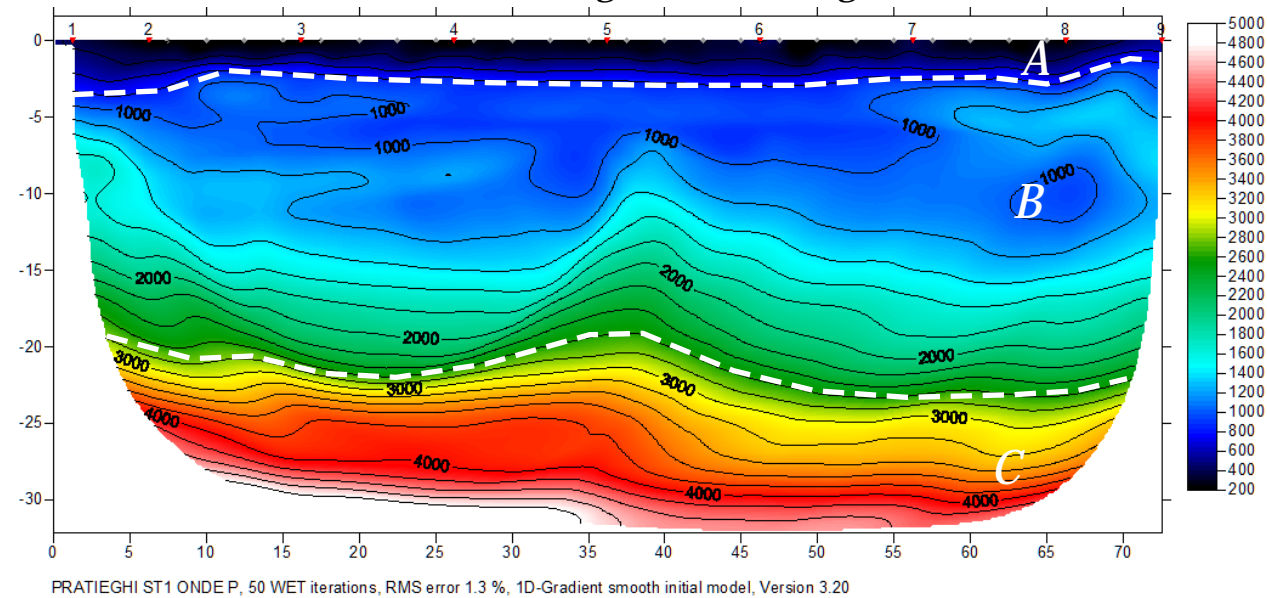
Dott. Geologo Alessandro RICCIARDI

geoterre@technet.it - geoterre.1@libero.it

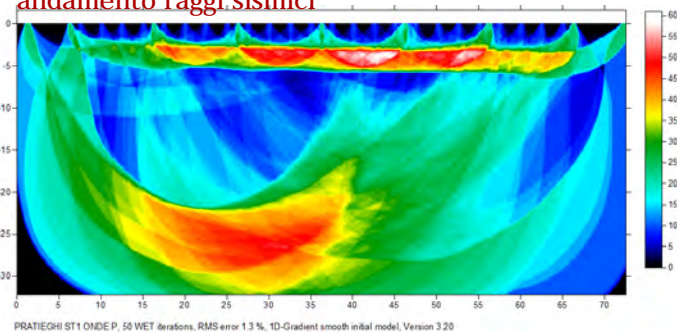
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) -- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



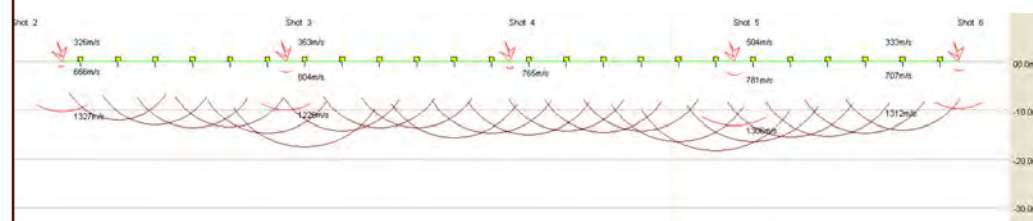
Sezione Sismostratigrafica (tomografia) P



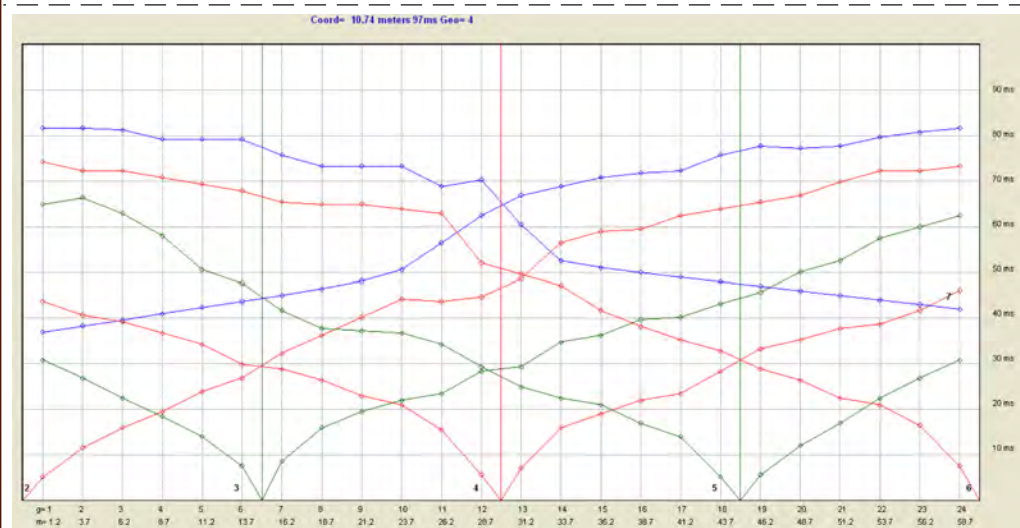
andamento raggi sismici



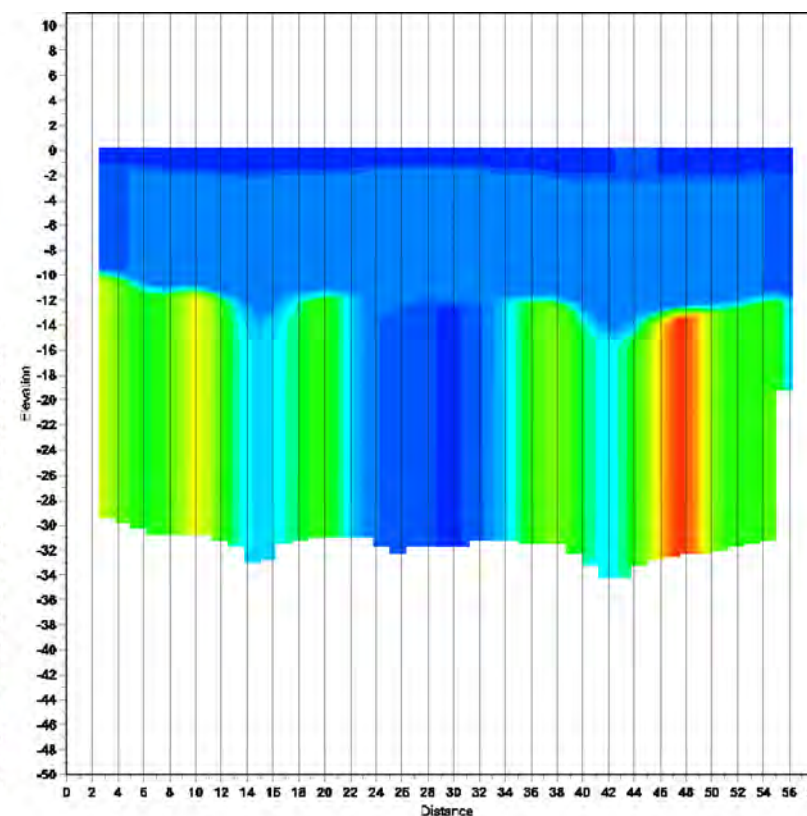
Sezione Sismostratigrafica (G.R.M.) P



sezione sismostratigrafica



dromocrone



GRM method depth computation

sezione sismostratigrafica

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA a RIFRAZIONE con onde P

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA e G.R.M.

PROGETTO: Indagini e Studi di
Microzonazione Sismica di Livello1

LOCALITA':

Badia Tedalda (AR) "Pratieghi"

COMMITTENTE:

Comune di Badia Tedalda

IDENTIFICATIVO: ST 5

DATA: 28 Giugno 2012



LEGENDA

velocità delle onde (m/sec)



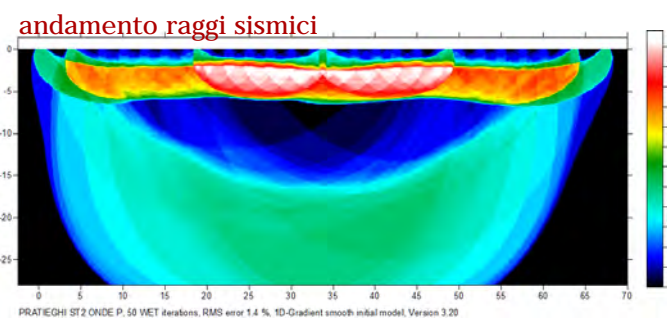
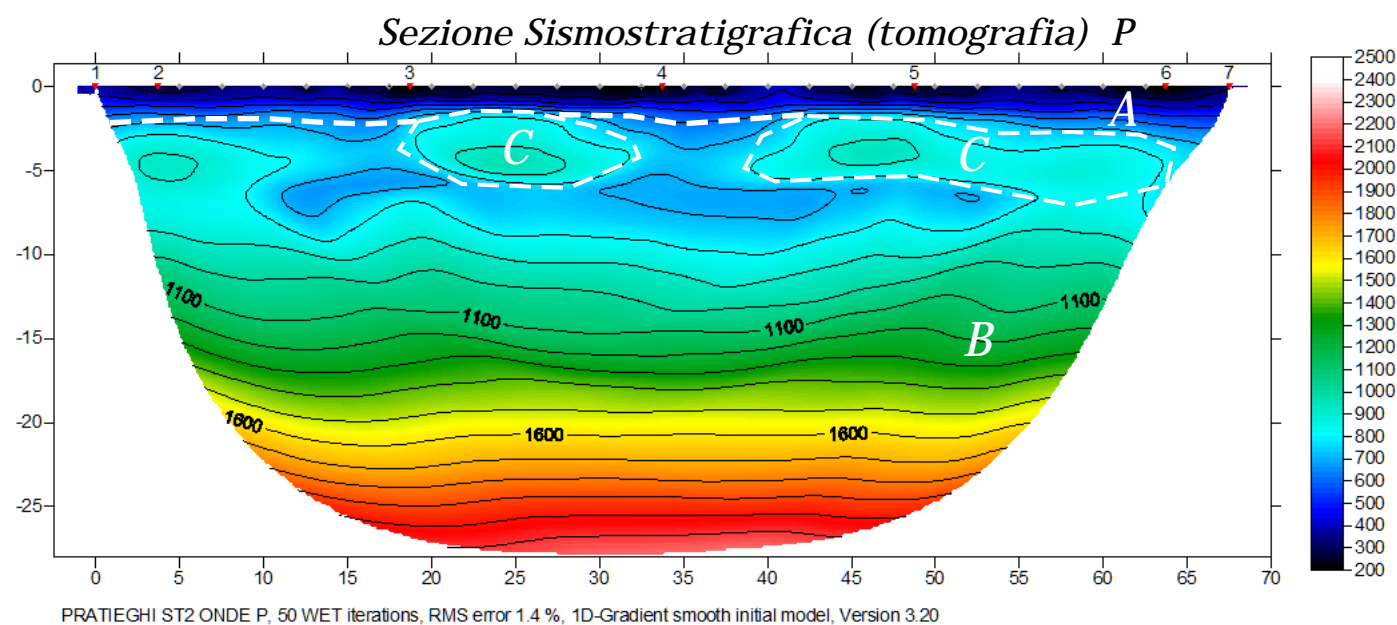
posizionamento dei geofoni



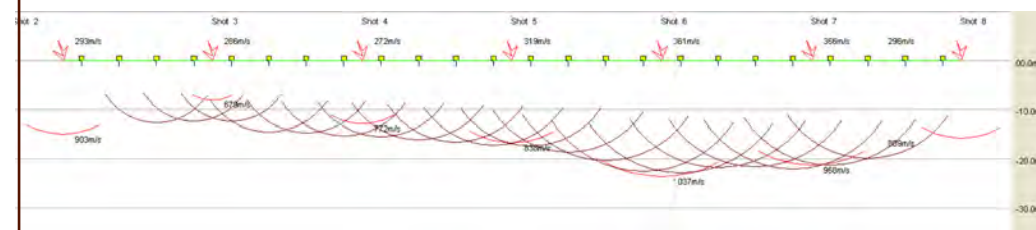
posizionamento degli shot

Interpretazione litostratigrafica

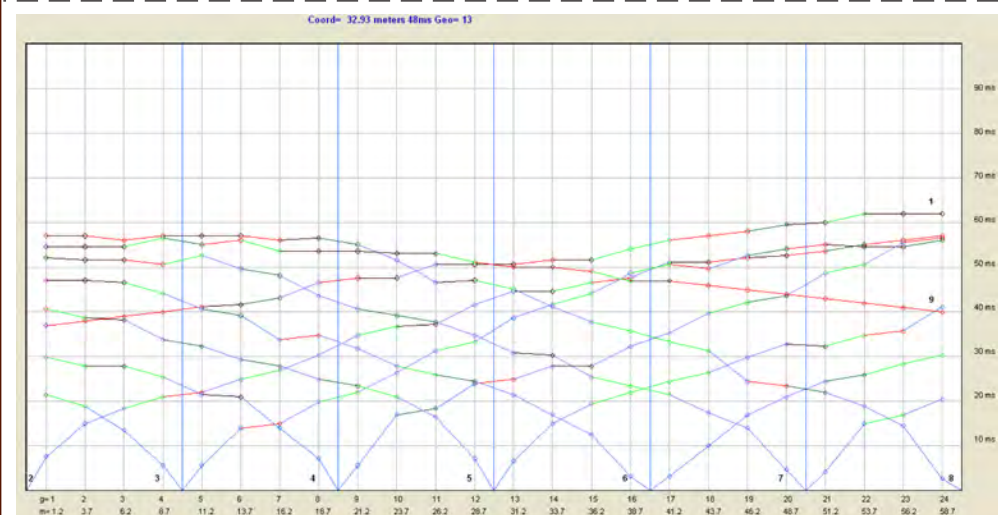
- A = Terreno areato
- B = Depositi palustri saturi (e3)
- B = Substrato marnosiltitico (FMA6)



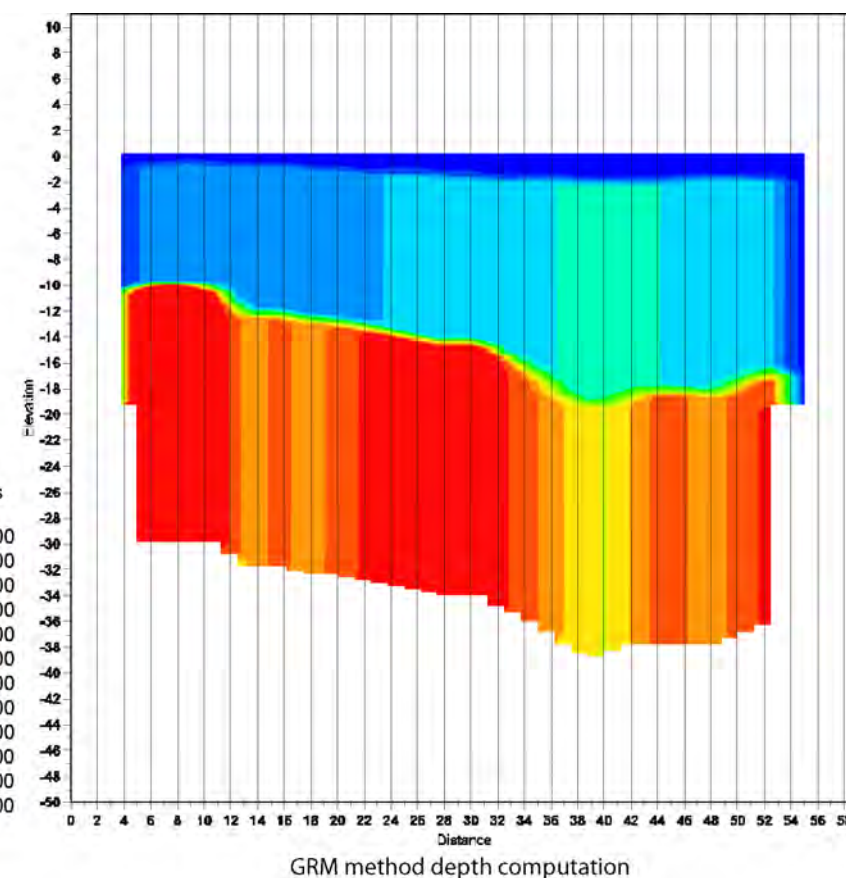
Sezione Sismostratigrafica (G.R.M.) P



sezione sismostratigrafica



dromocrone



sezione sismostratigrafica

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA a RIFRAZIONE
con onde P

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA e G.R.M.

PROGETTO: Indagini e Studi di
Microzonazione Sismica di Livello1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR) "Pratieghi"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

IDENTIFICATIVO: ST 6

DATA: 04 Luglio 2012



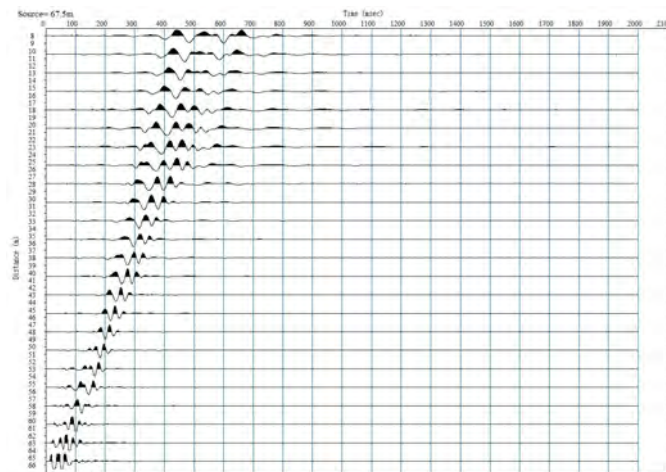
LEGENDA
velocità delle onde (m/sec)

● posizionamento dei geofoni

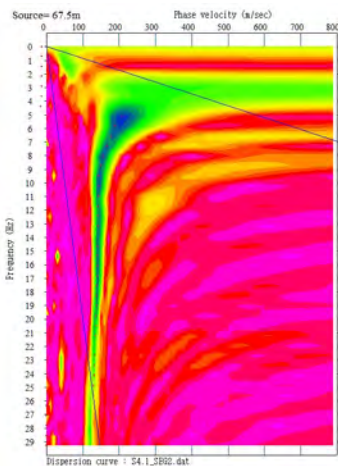
▼ posizionamento degli shot

Interpretazione litostratigrafica

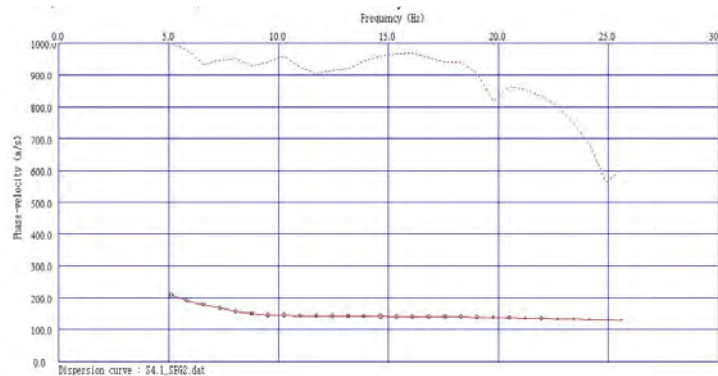
- A = Terreno areato
- B = Depositi palustri saturi (e3)
- C = Lenti di ghiaia (bI)



sismogramma

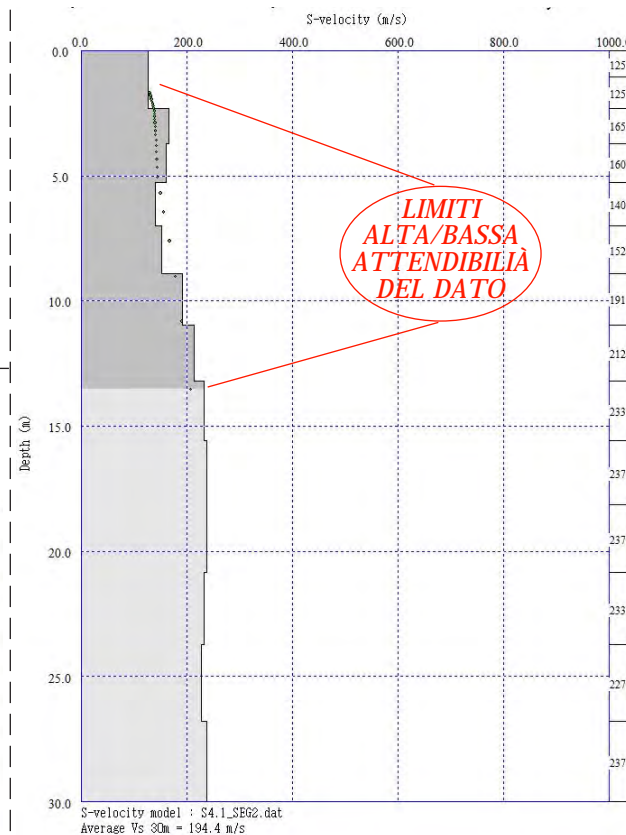


spettro di velocità con piking



curva di dispersione

Elaborazione MASW



profilo Vs/z definito al piano di campagna

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



indagini MASW e ReMi 2D

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione Sismica di Livello 1

LOCALITÀ:

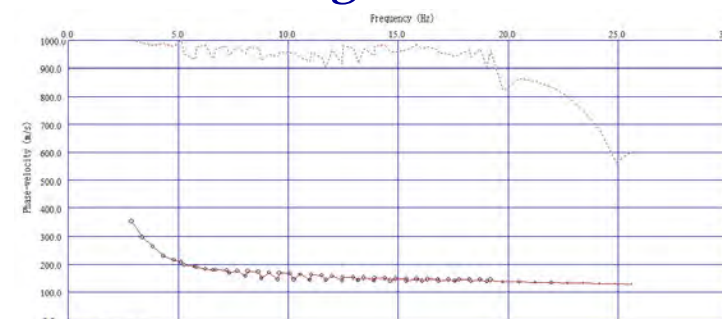
Badia Tedalda (AR) "Pratieghi"

COMMITTENTE:

Comune di Pieve Santo Stefano

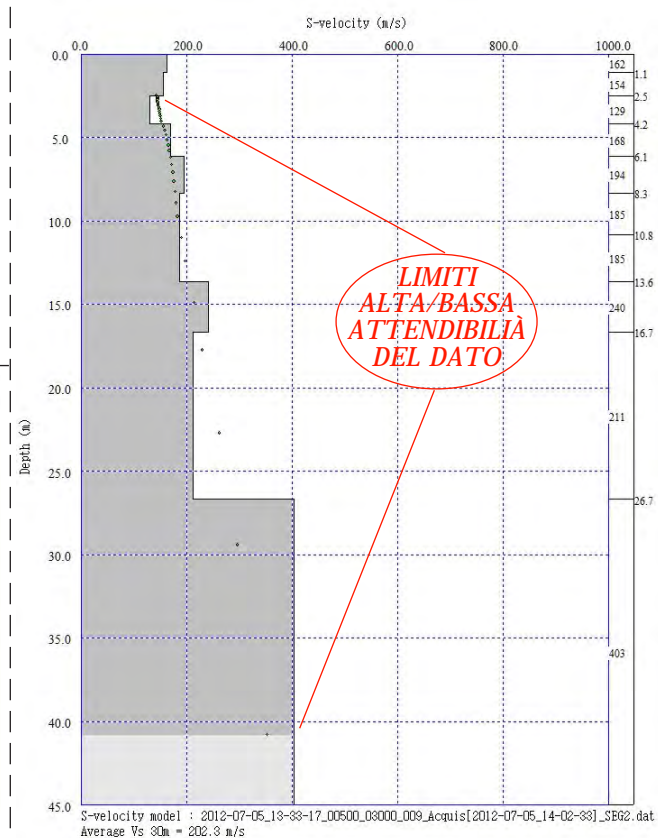
IDENTIFICATIVO: MASW ReMi 2D1 - DATA: 5/07/2012

Elaborazione Congiunta MASW+REMI 2D

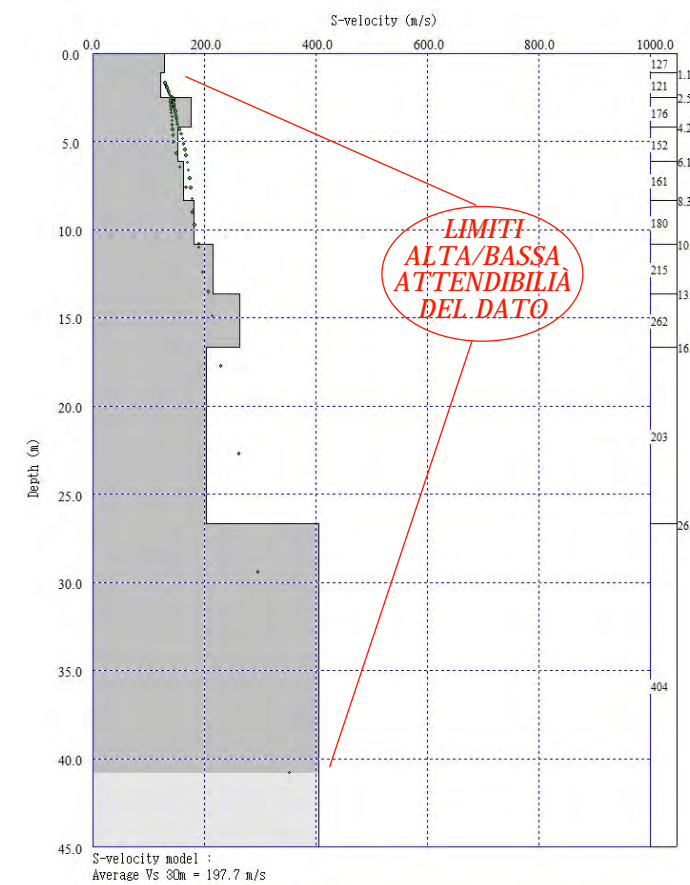


curva di dispersione

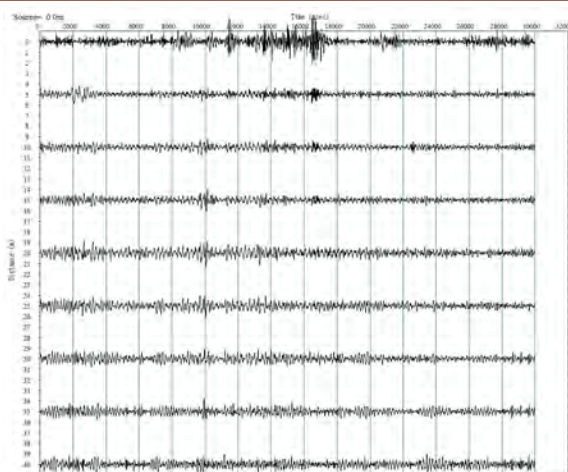
Elaborazione ReMi 2D



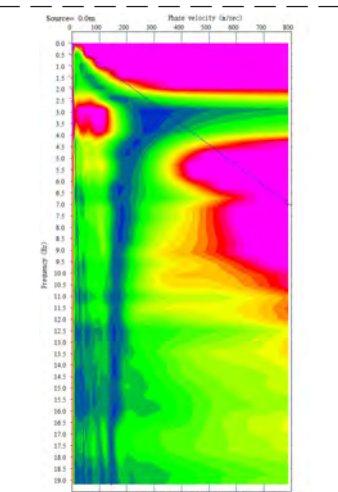
profilo Vs/z definito al piano di campagna



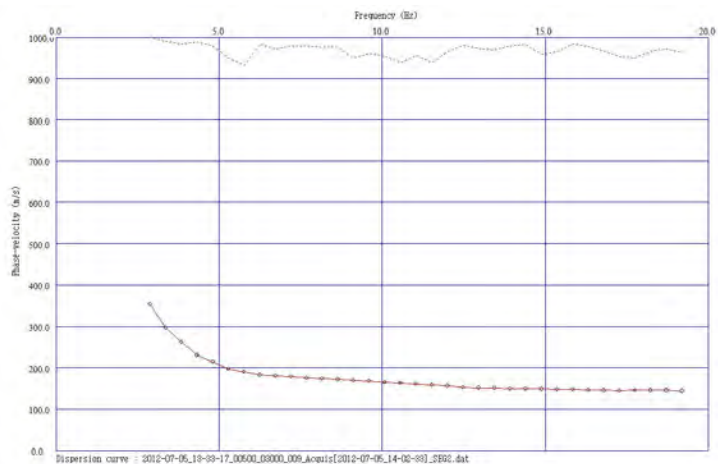
profilo Vs/z definito al piano di campagna



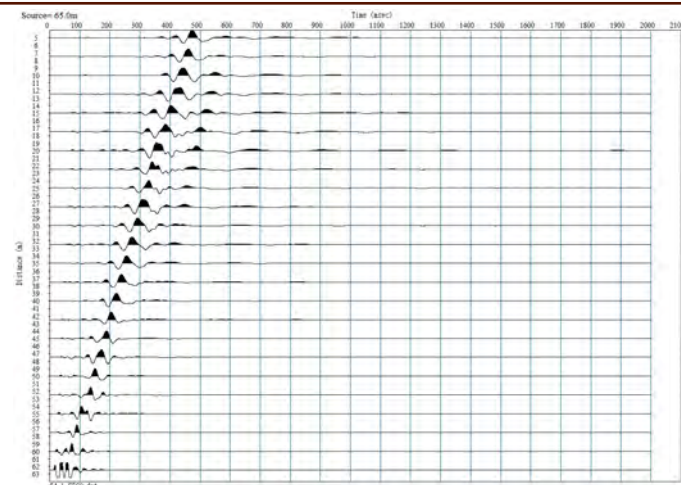
sismogramma



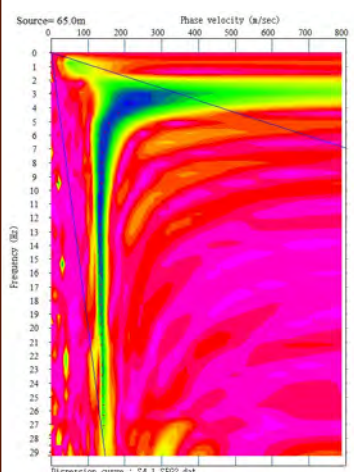
spettro di velocità con piking



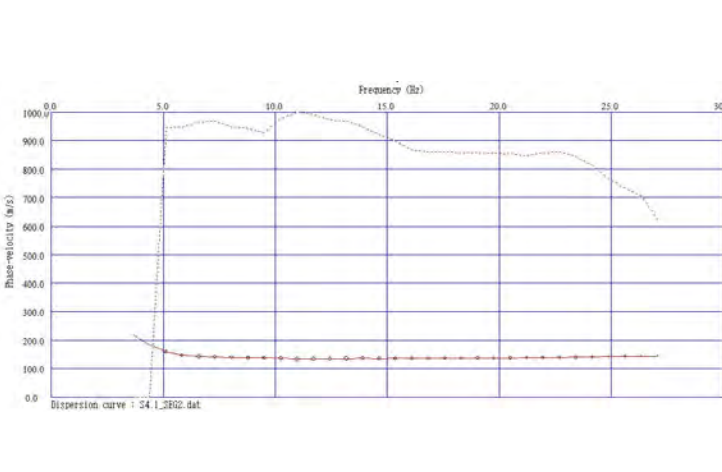
curva di dispersione



sismogramma

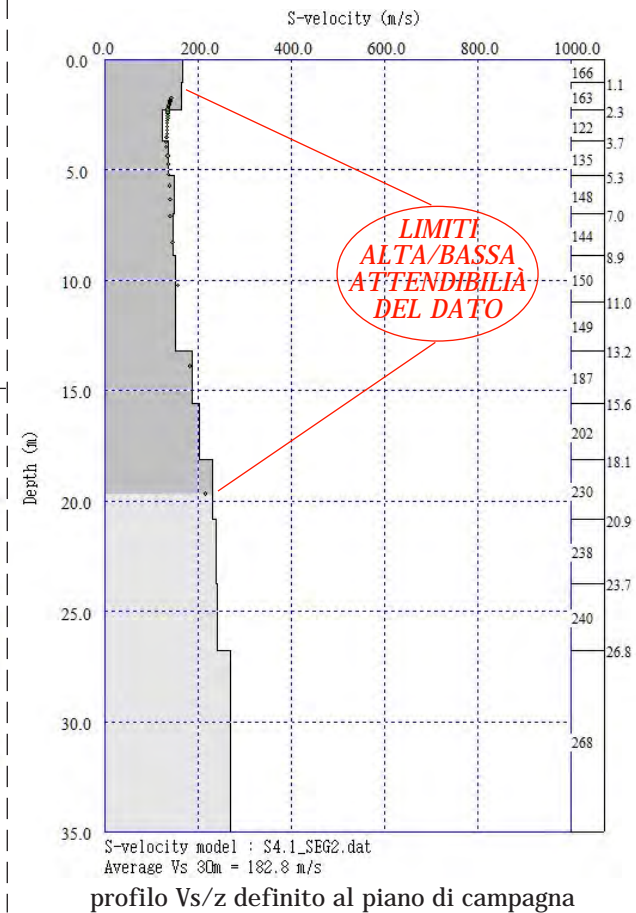


spettro di velocità con piking



curva di dispersione

Elaborazione MASW



profilo Vs/z definito al piano di campagna

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



indagini MASW e ReMi 2D

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione Sismica di Livello 1

LOCALITA':

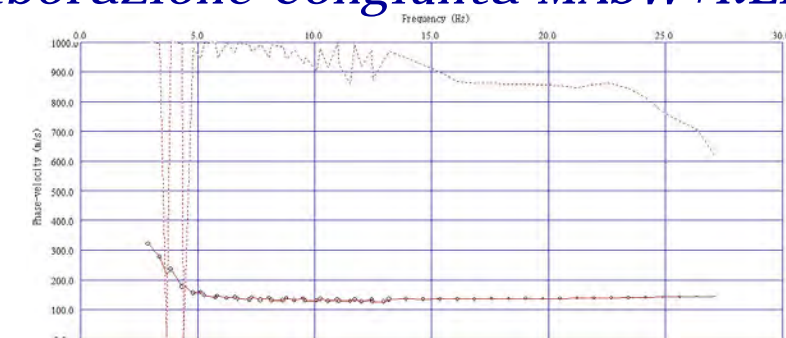
Badia Tedalda (AR) "Pratieghi"

COMMITTENTE:

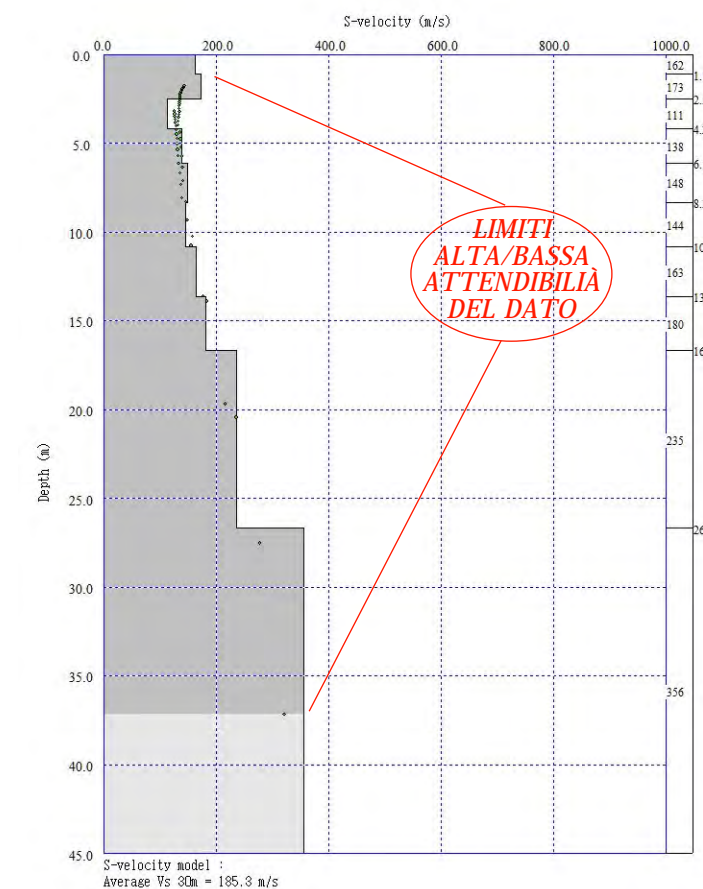
Comune di Pieve Santo Stefano

IDENTIFICATIVO: MASW ReMi 2D 2 - DATA:5/07/2012

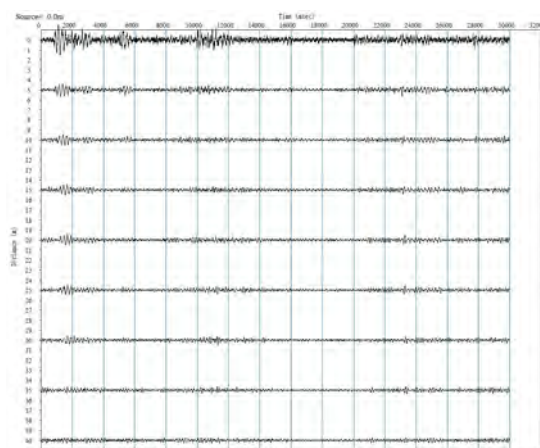
Elaborazione Congiunta MASW+REMI 2D



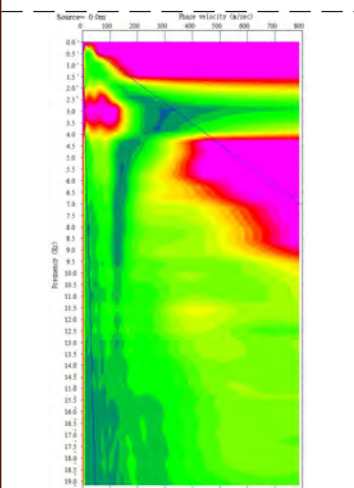
curva di dispersione



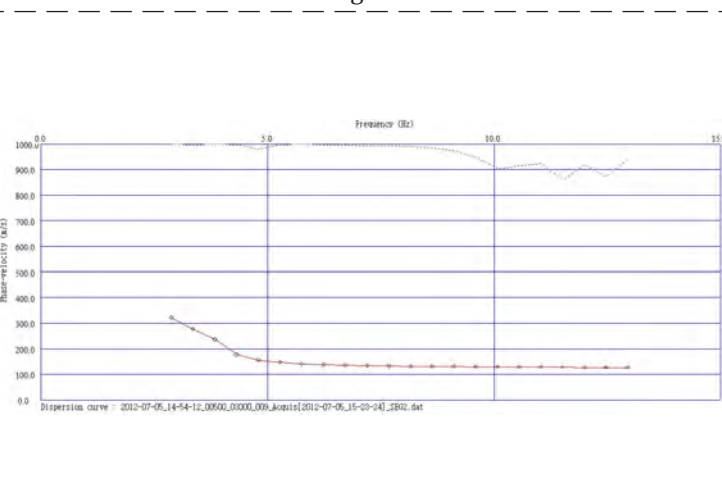
profilo Vs/z definito al piano di campagna



sismogramma

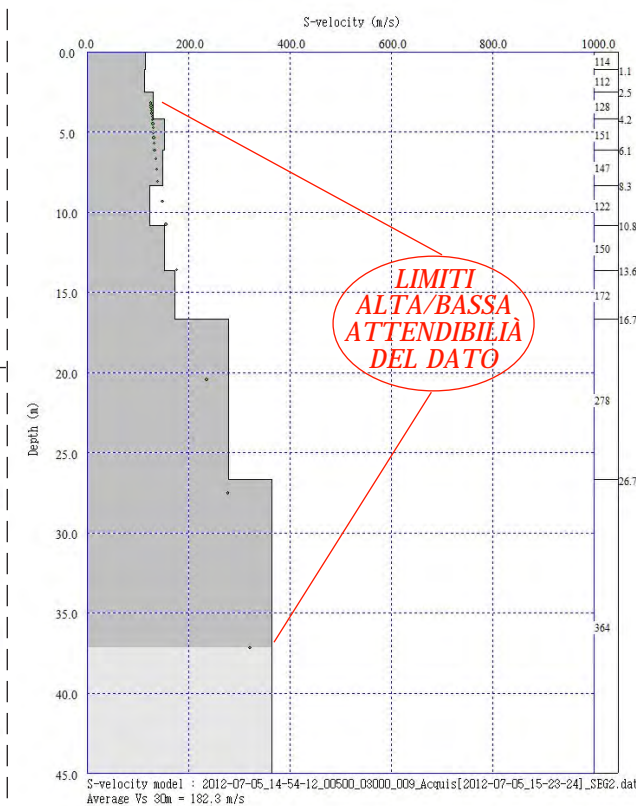


spettro di velocità con piking

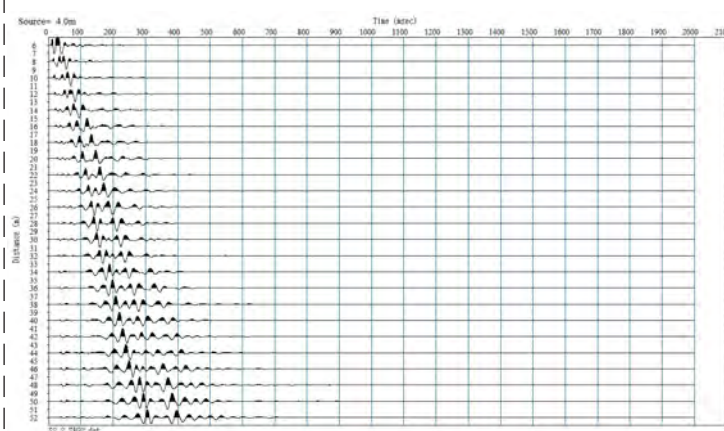


curva di dispersione

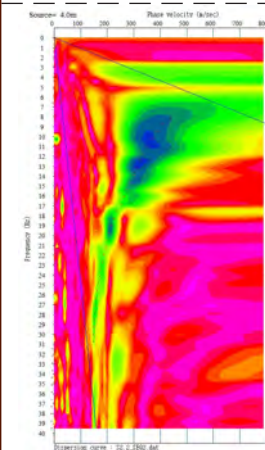
Elaborazione ReMi 2D



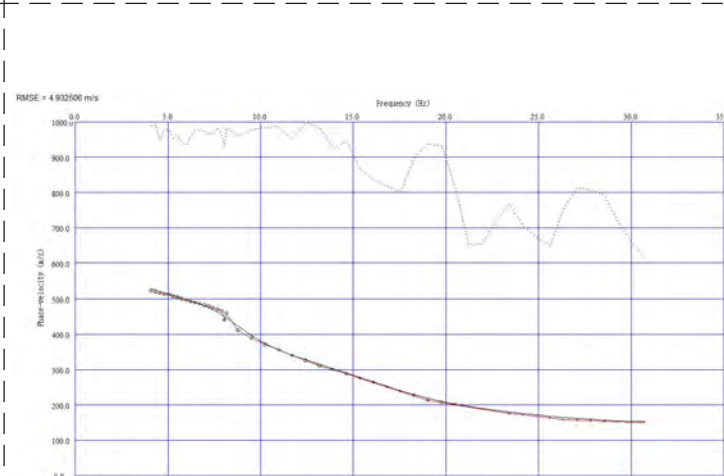
profilo Vs/z definito al piano di campagna



sismogramma

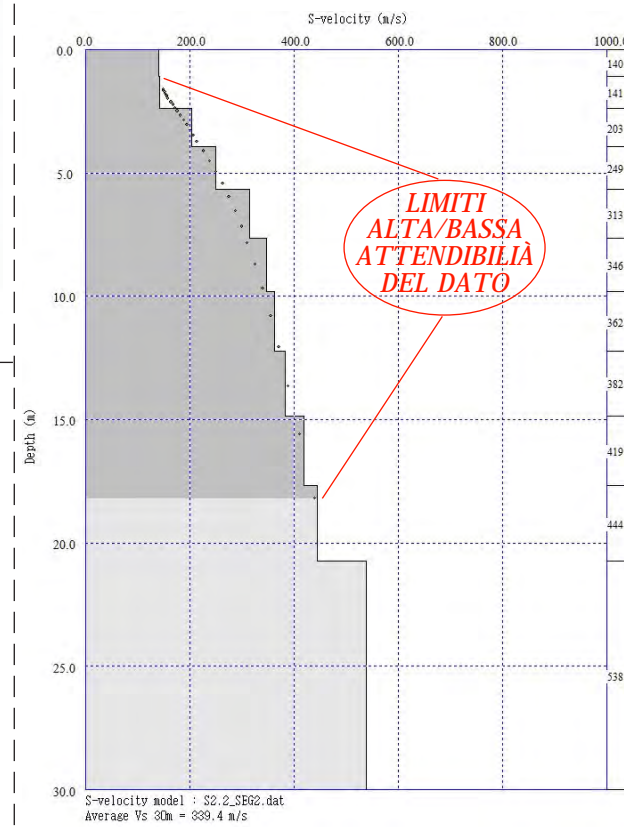


spettro di velocità con piking



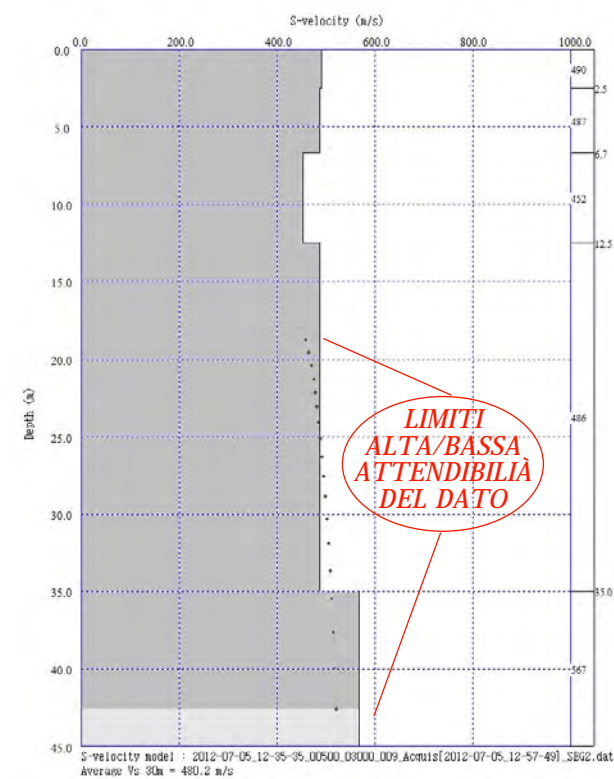
curva di dispersione

Elaborazione MASW



profilo Vs/z definito al piano di campagna

Elaborazione ReMi 2D



profilo Vs/z definito al piano di campagna

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



indagini MASW e ReMi 2D

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione Sismica di Livello 1

LOCALITA':

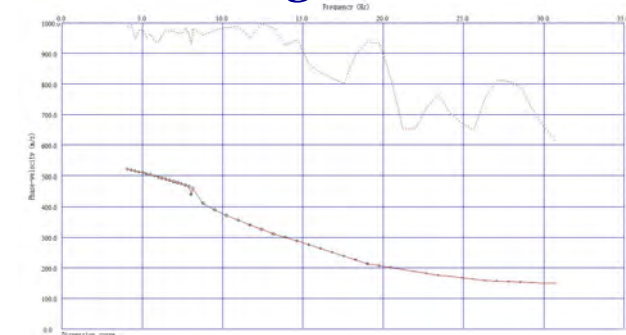
Badia Tedalda (AR) "Pratieghi"

COMMITTENTE:

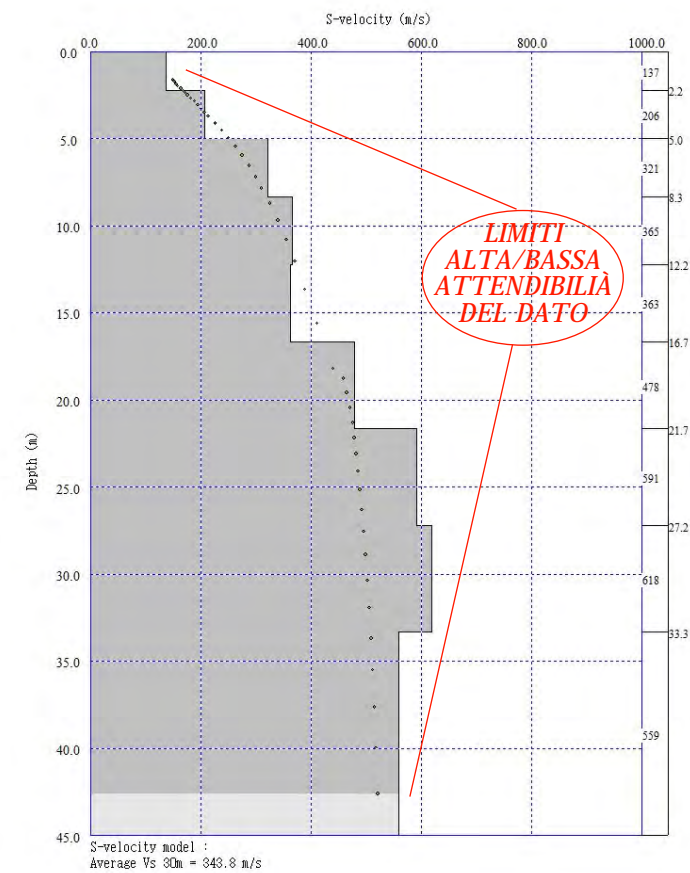
Comune di Pieve Santo Stefano

IDENTIFICATIVO: MASW ReMi 2D3 - DATA: 5/07/2012

Elaborazione Congiunta MASW+REMI 2D



curva di dispersione



profilo Vs/z definito al piano di campagna



11 Aprile 2012

PROGETTO: Indagini e Studi di
Microzonazione Sismica di Livello 1

LOCALITA':

Badia Tedalda (AR) "Capoluogo"

COMMITTENTE:

Comune di Comune di Badia Tedalda

IDENTIFICATIVO: MASW 4

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE

INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

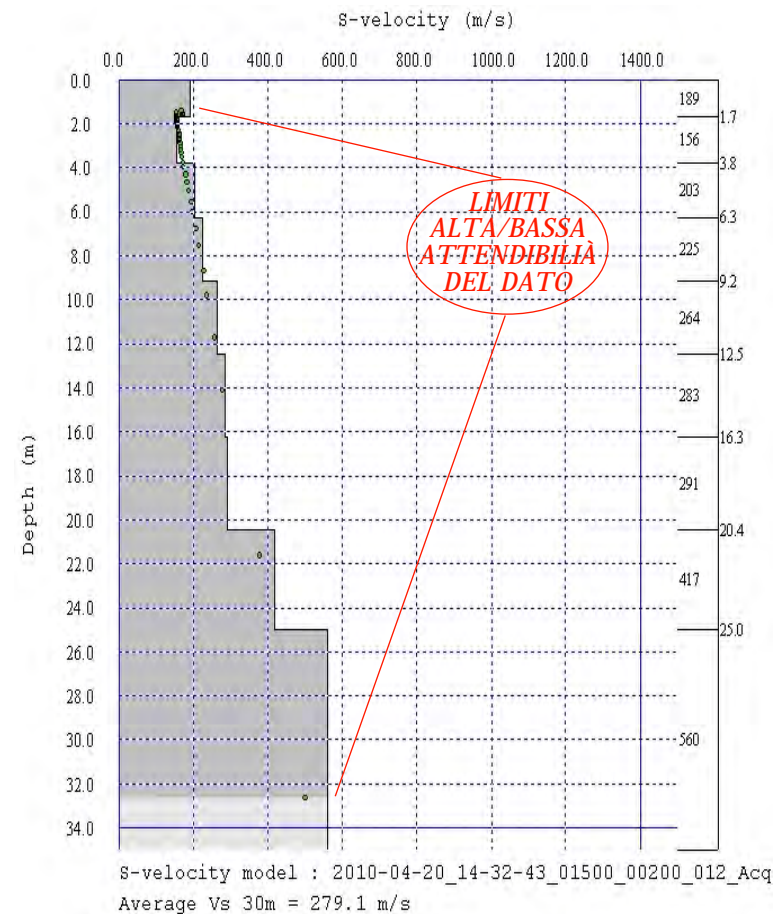
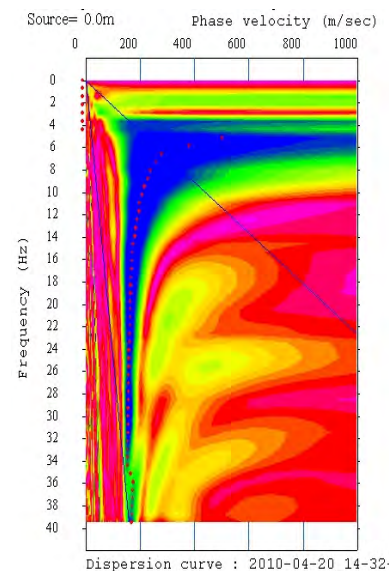
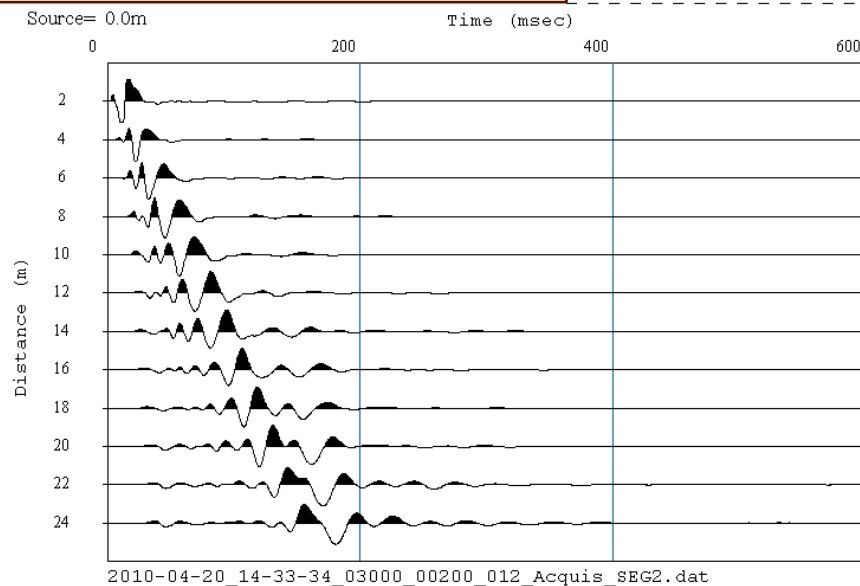
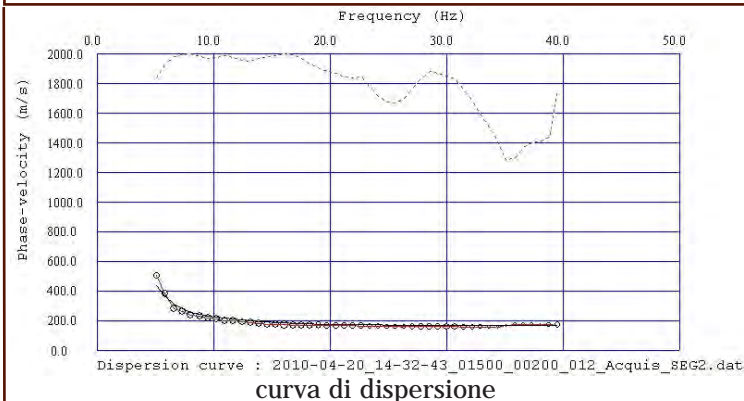
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI

RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA

Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



indagini MASW
con onde di Rayleigh





15 Maggio 2012

PROGETTO: Indagini e Studi di
Microzonazione Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR) "Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Comune di Badia Tedalda

IDENTIFICATIVO: MASW 5

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE

INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

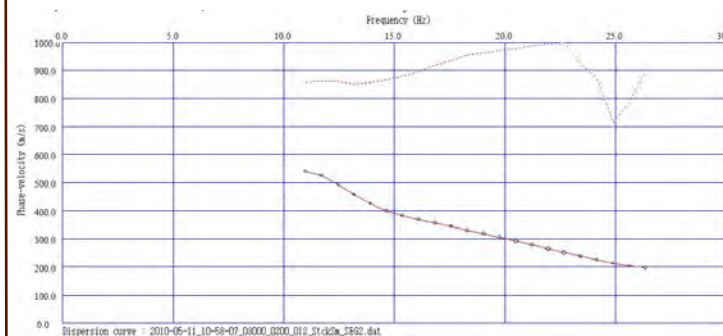
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI

RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA

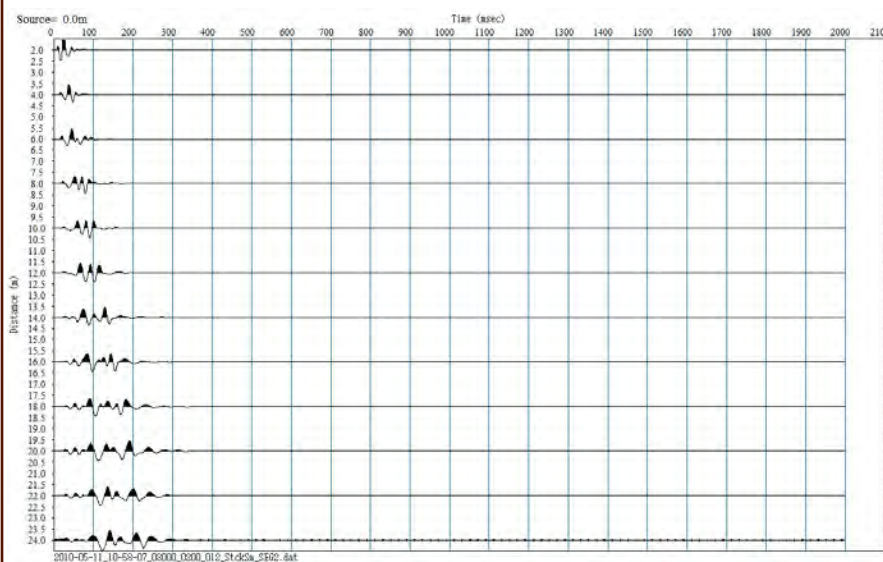
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n. 32, Novafeltria (RN)



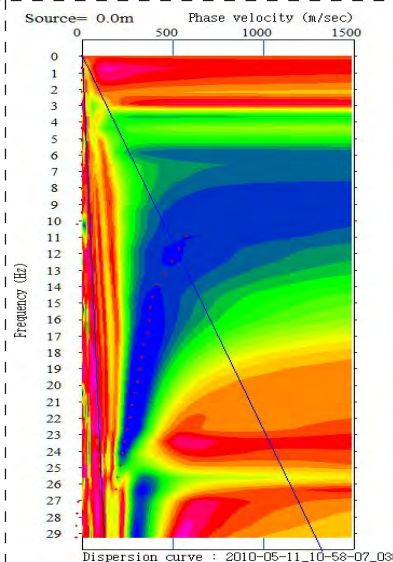
indagini MASW
con onde di Rayleigh



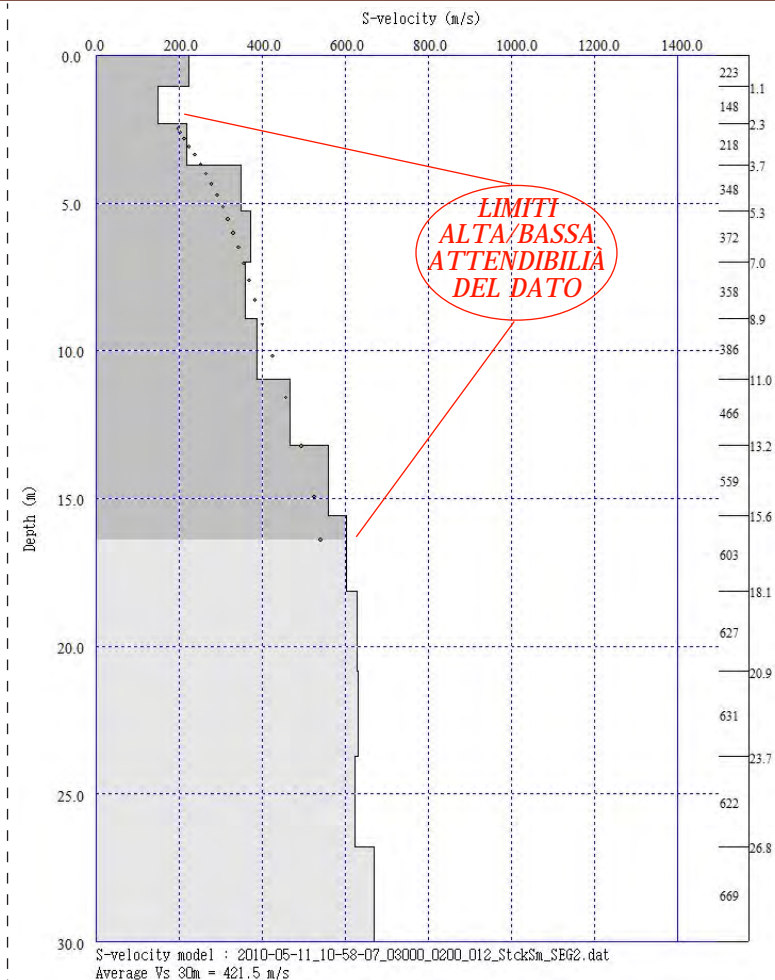
curva di dispersione



sismogramma



spettro di velocità con piking



profilo Vs/z definito al piano di campagna



31 Luglio 2012

PROGETTO: Indagini e Studi di
Microzonazione Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR) "Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Comune di Badia Tedalda

IDENTIFICATIVO: MASW 6

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE

INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

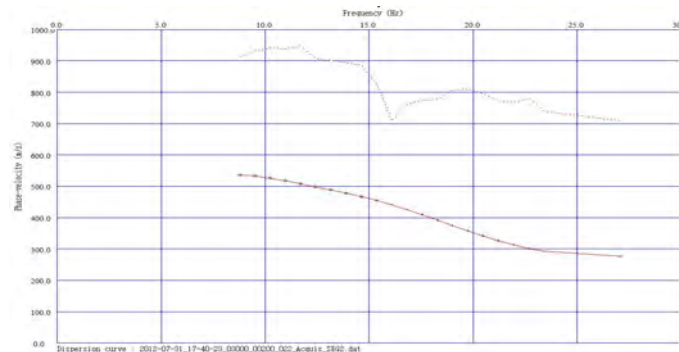
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI

RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA

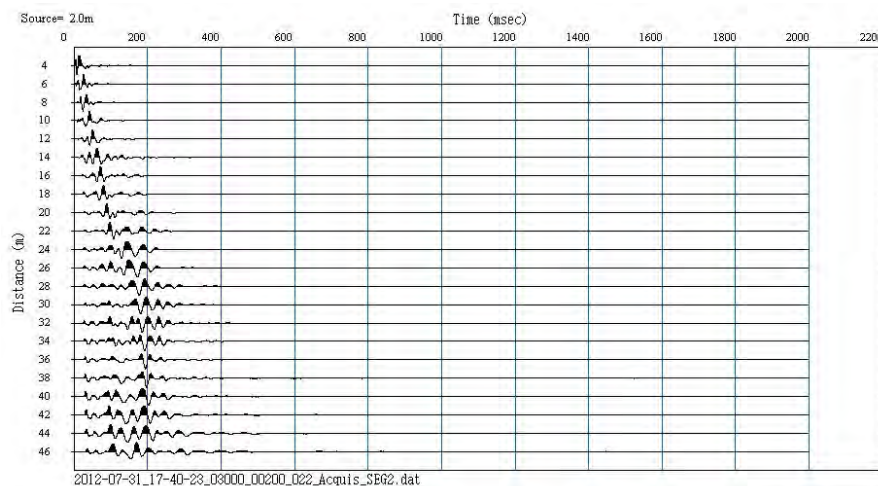
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n. 32, Novafeltria (RN)



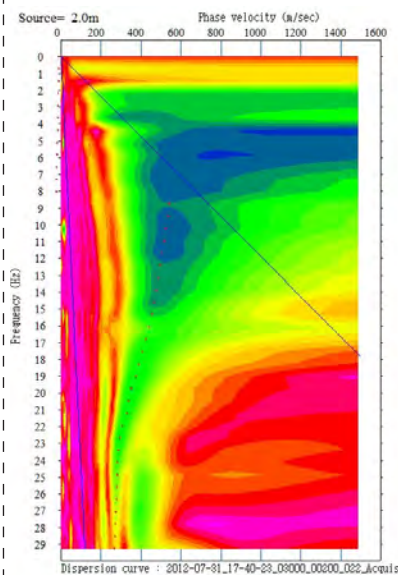
indagini MASW
con onde di Rayleigh



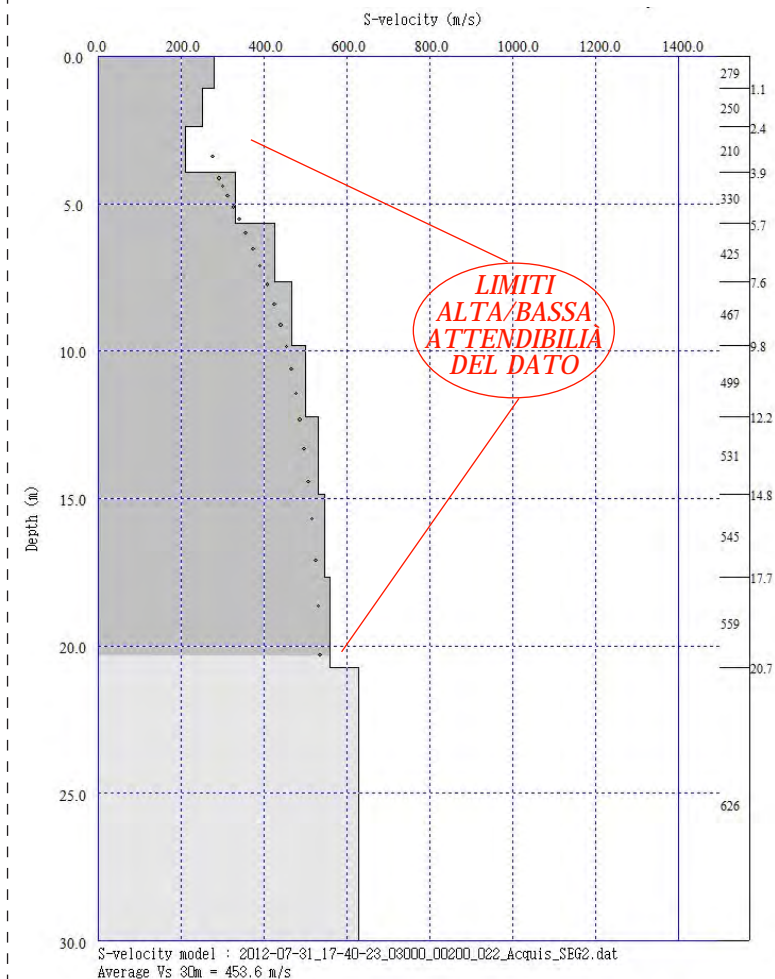
curva di dispersione



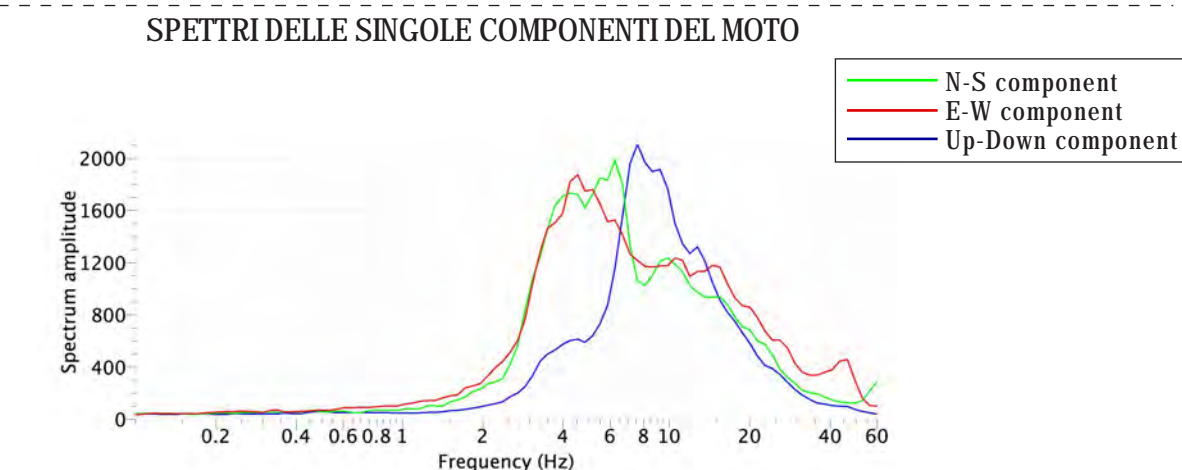
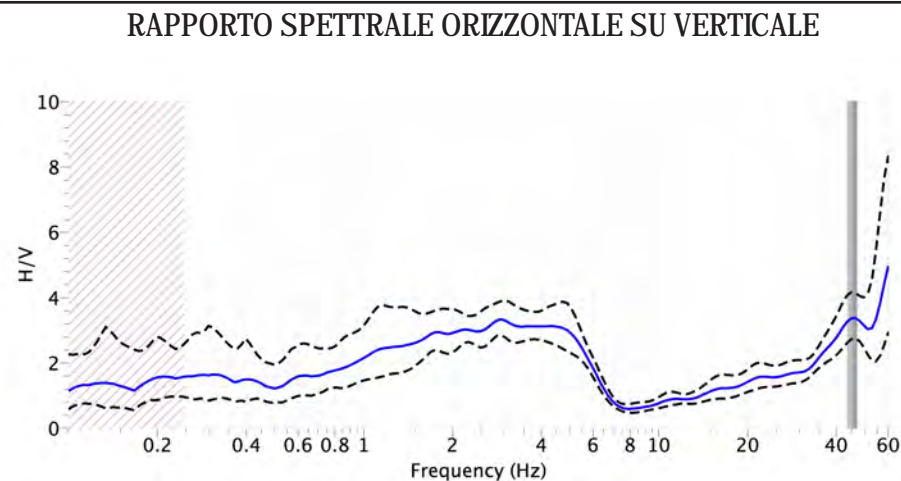
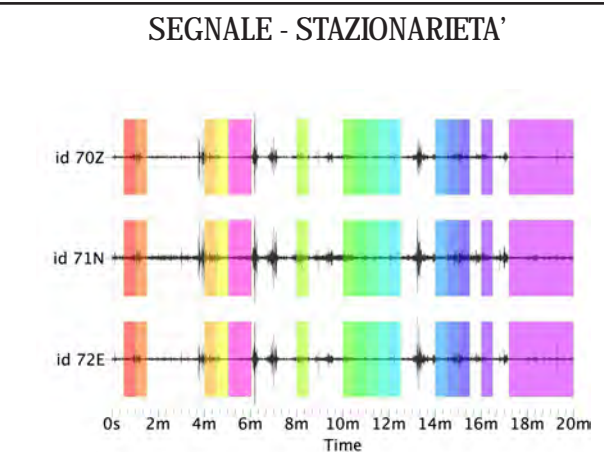
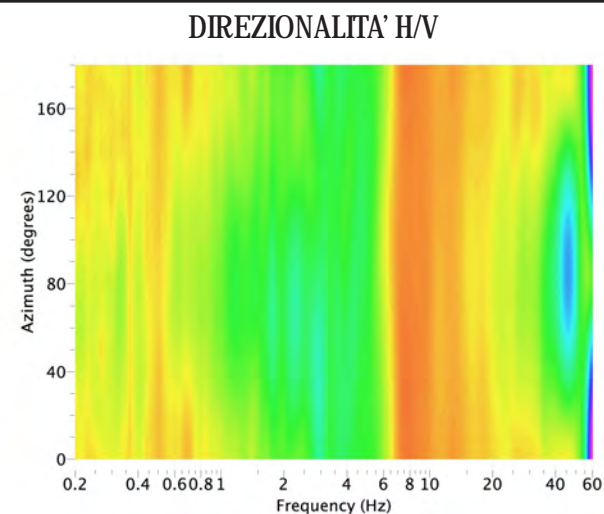
sismogramma



spettro di velocità con piking



profilo Vs/z definito al piano di campagna



DATA DI REGISTRAZIONE: 22 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Alessandro Ricciardi
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno di riporto
CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 16
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 45.0 \pm 1.8$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.37$ (2.7- 4.16)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	45,3566	$>$	0,333333333
$nc(f_0) > 200$	28038,86048	$>$	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	27,739	SI
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
$A_0 > 2$	$A_0=$	3,37	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	1,8	$<$	2,26783
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,7325	$<$	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	54,0%	SI
ISOTROPIA			NO
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	B2		

NOTE:
probabile inversione di velocità (intervallo di frequenza 7-15 Hz)

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

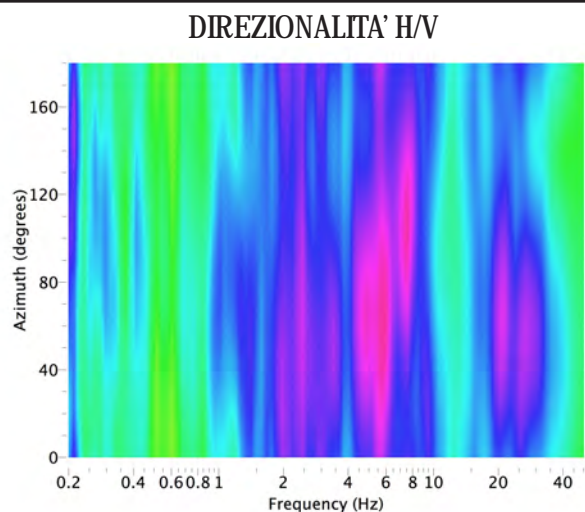
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

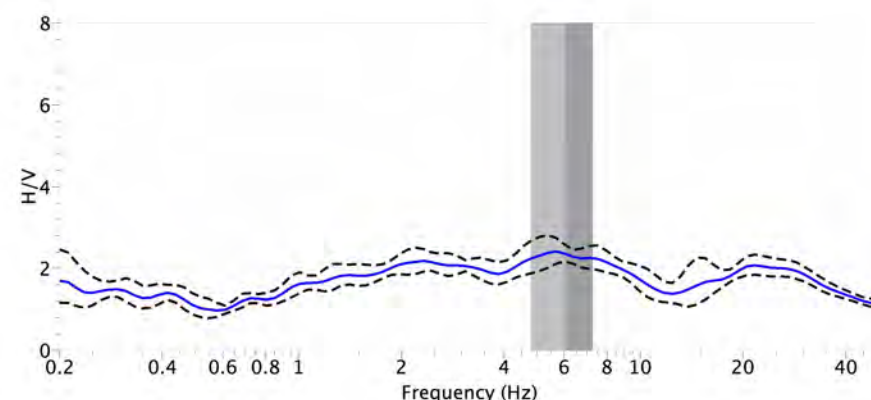
COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 1

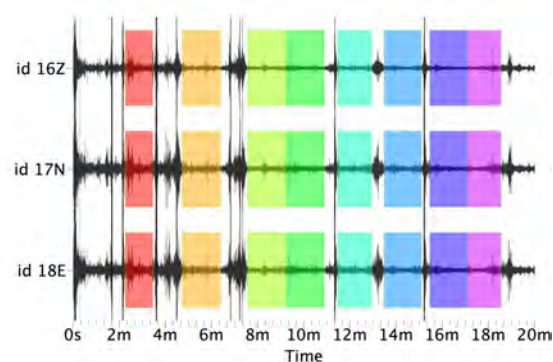




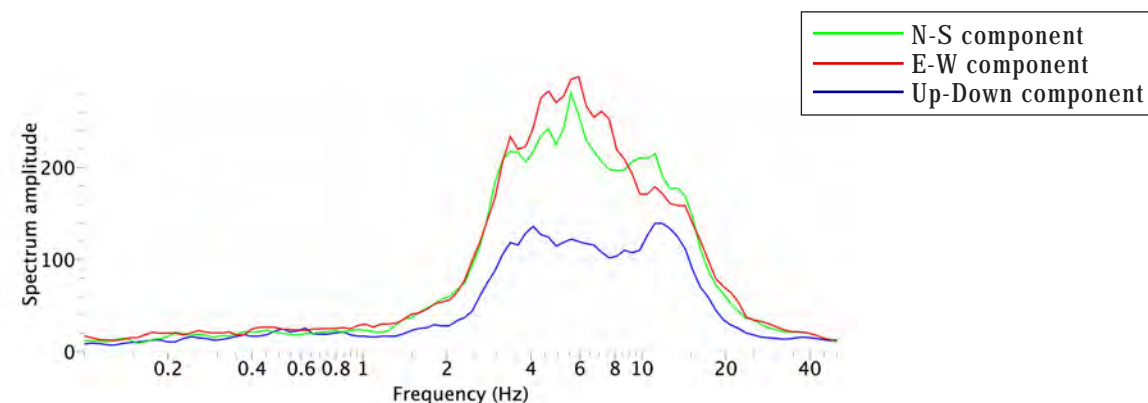
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 22 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 8
TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 6.0 \pm 1.2$ Hz,
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.4$ (2.1 - 3.2)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	6,03188	$>$	0,115955473
$nc(f_0) > 200$	4056,338568	$>$	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2 per tutto l'intervallo di frequenze
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
Esiste f^+ in $[4*f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
$A_0 > 2$	$A_0=$	2,4	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	1,2	$>$	0,301594
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,2236	$<$	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	62,0%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A2		

NOTE:
moderata direzionalità

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

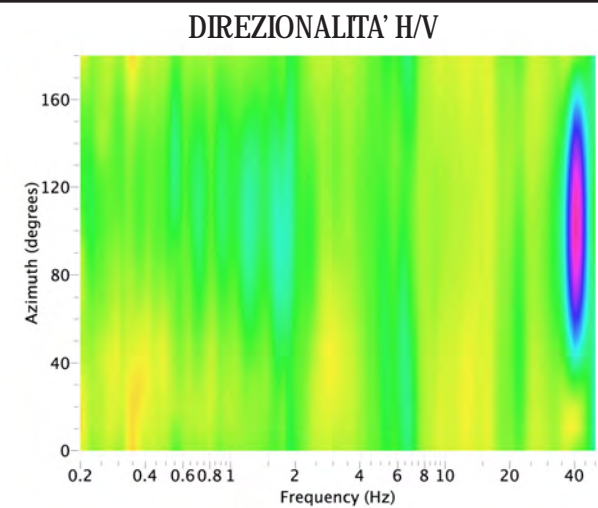
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

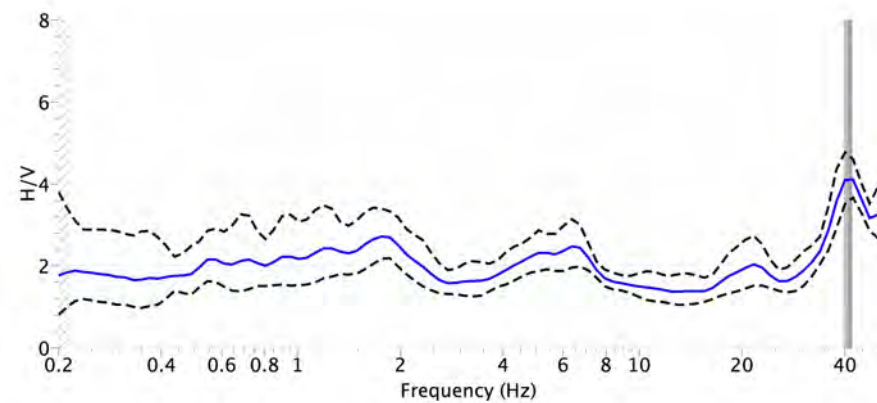
COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 2

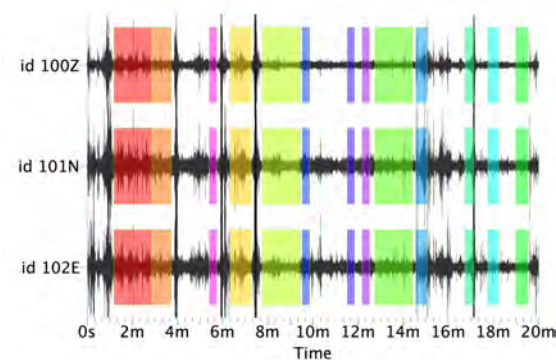




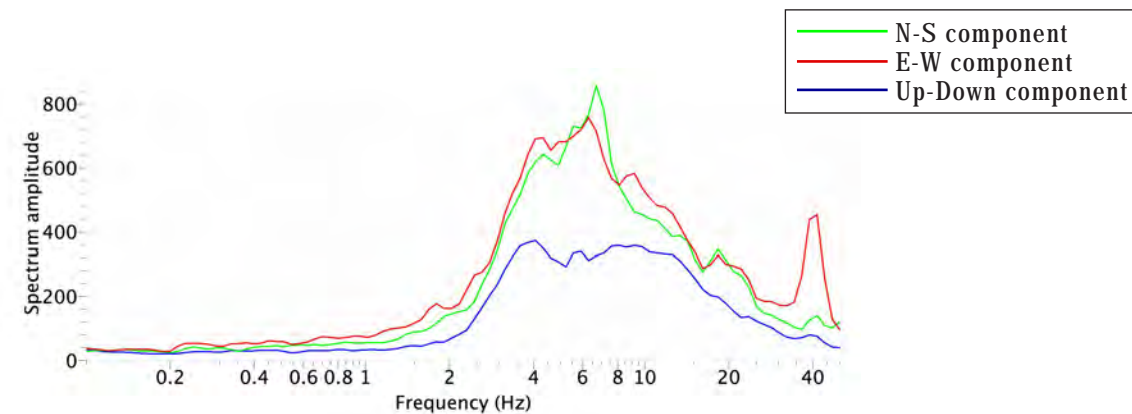
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 22 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Alessandro Ricciardi
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno riporto
CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 13
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 49.9 \pm 1.16$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 4.1$ (3.6 - 4.7)
Altri picchi significativi:
 $f_1 = 22$ Hz $A_1 = 2.1$ - $f_2 = 6.2$ Hz $A_2 = 2.28$

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	40,8846	>	0,5	SI
$nc(f_0) > 200$	20614,28107	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	30,267	SI	
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO	
$A_0 > 2$	$A_0=$	4,1	SI	
$f_{picco}: [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO	
$\sigma f < E(f_0)$	1,16	<	2,04423	SI
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,5523	<	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	50,4%	SI
ISOTROPIA			NO
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			NO
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

B2

NOTE: Registrazione eseguita in adiacenza a S3 VEL.
Presenza di un artefatto (disturbo) attorno alla frequenza f_0 responsabile del picco spuro (antropico) nella curva H/V.

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

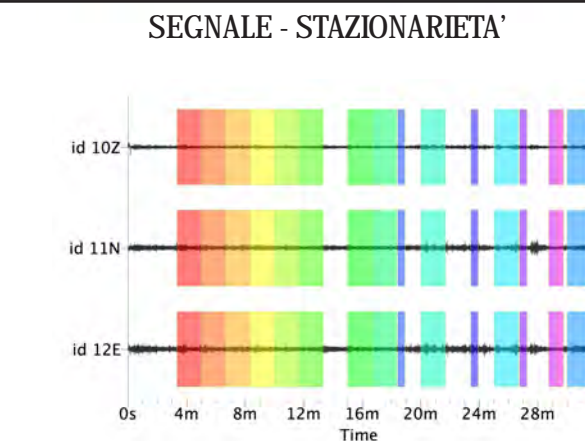
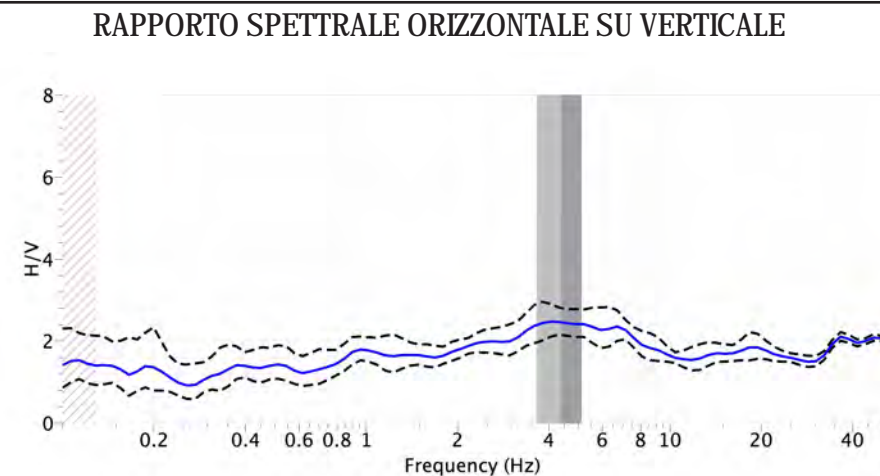
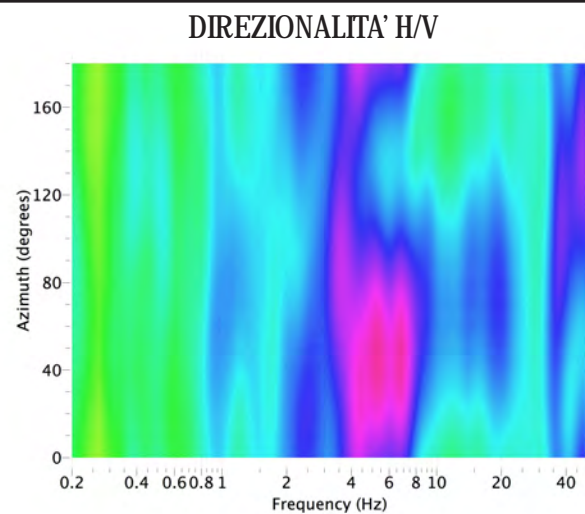
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

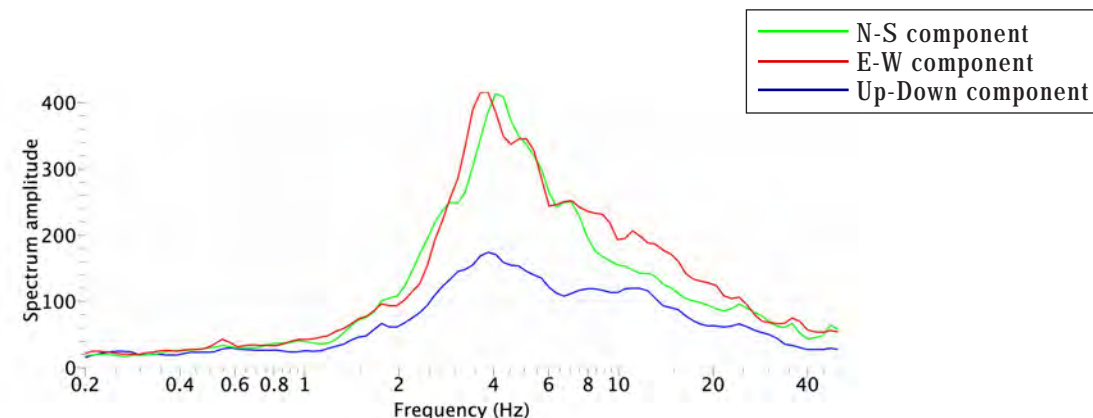
COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 3





SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 22 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: suolo organico su roccia
CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 31 m 32 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 16
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 4.4 \pm 0.7$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.46$ (2.1 - 2.8)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	4,39177	$>$	0,333333333
$nc(F_0) > 200$	5015,137834	$>$	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2 per tutto l'intervallo di frequenze
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
Esiste f in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,46	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,7	$>$	0,2195885
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,3501	$<$	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	31	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	66,8%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A2		

NOTE:
moderata direzionalità

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

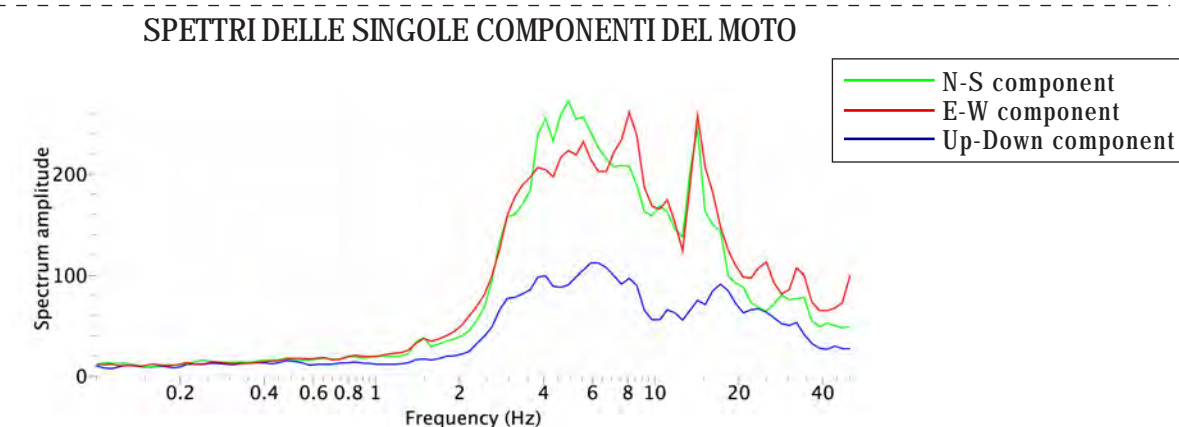
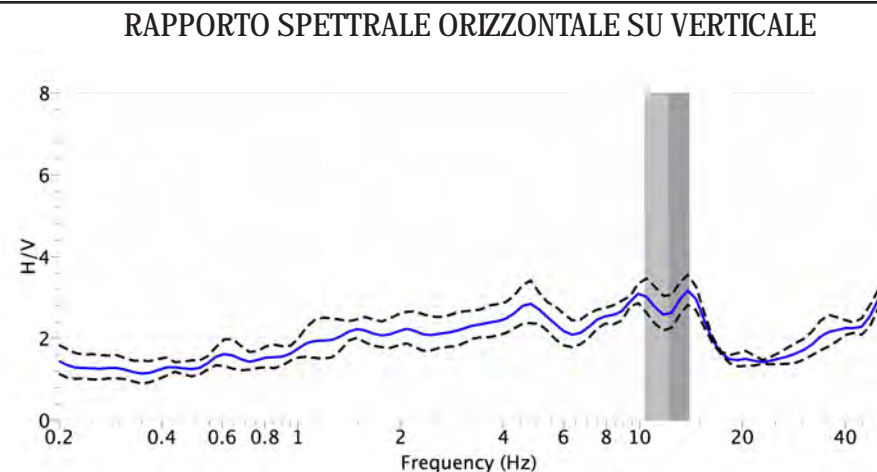
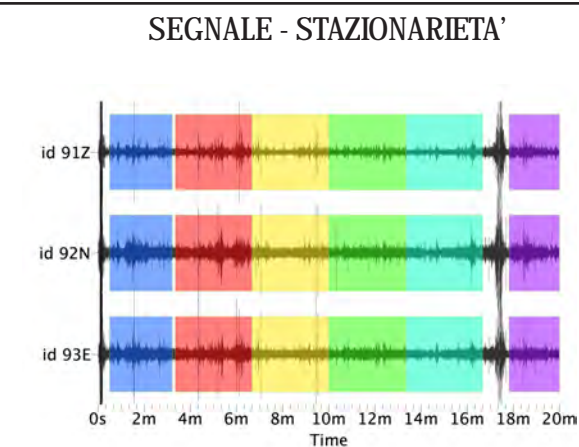
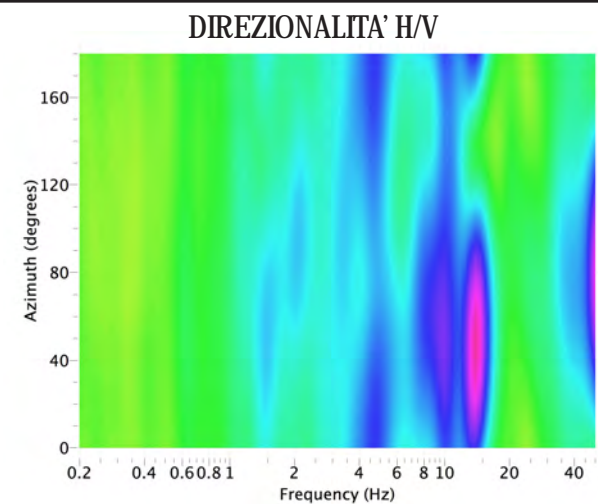
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 4





Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 5



DATA DI REGISTRAZIONE: 22 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: strada campestre
CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 6
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 12.2 \pm 1.8$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.6$ (2.3 - 3.0)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	12,328	>	0,076207895	SI
$nc(f_0) > 200$	11023,48802	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f- in [f0/4, f0] AH/V (f-) < A0/2	verificato alla f=	0,000	NO	
Esiste f+ in [4*f0, f0] AH/V (f+) < A0/2	verificato alla f=	0,000	NO	
A0>2	A0=	2,6	SI	
fpicco: [AH/V(f) ± σ A (f)] = f0 ± 5%			NO	
σf < E(f0)	1,8	>	0,6164	NO
σA(f0) < θ(f0)	0,3536	<	1,58	SI

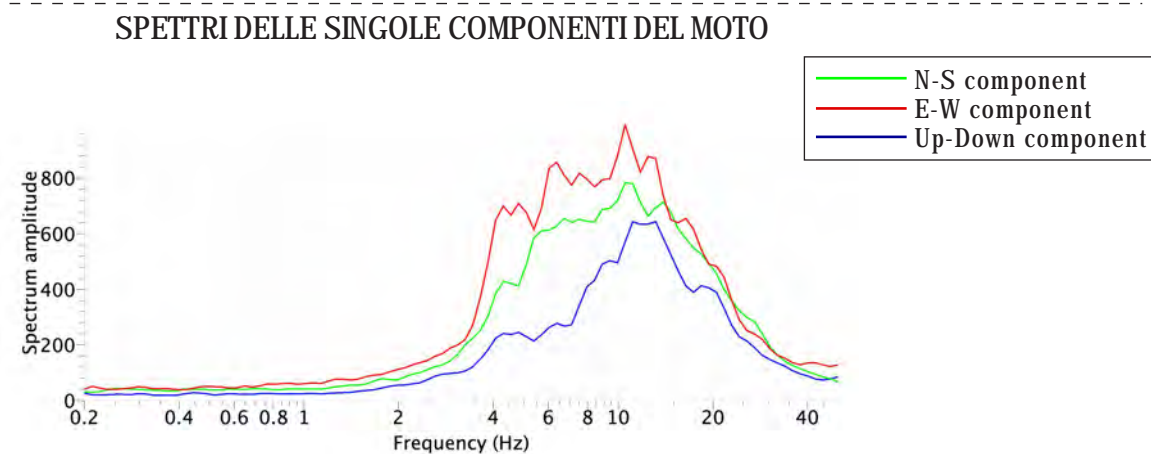
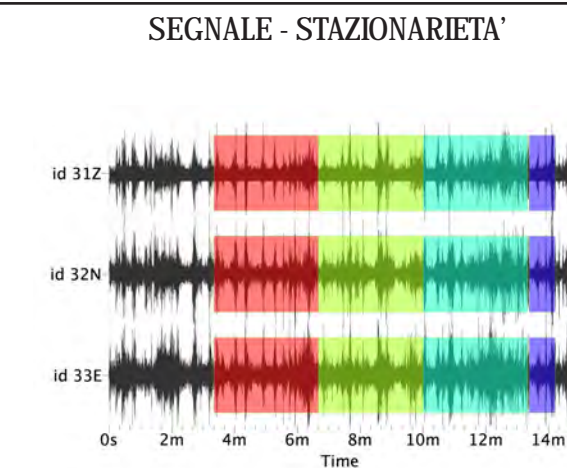
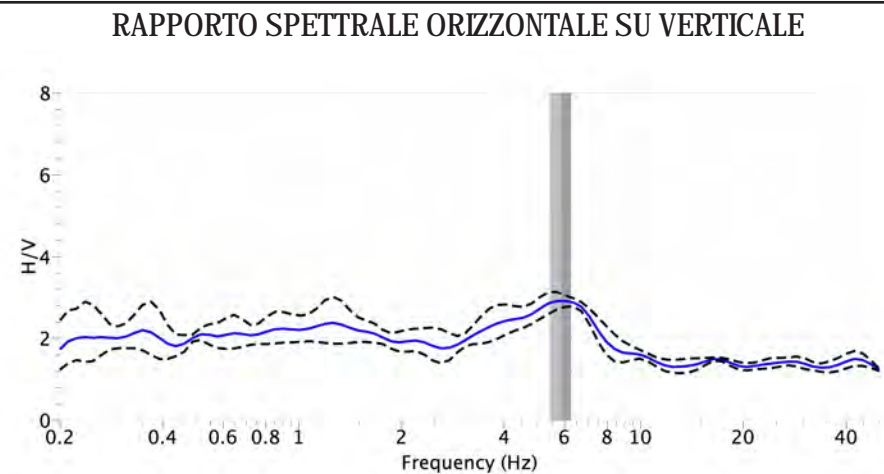
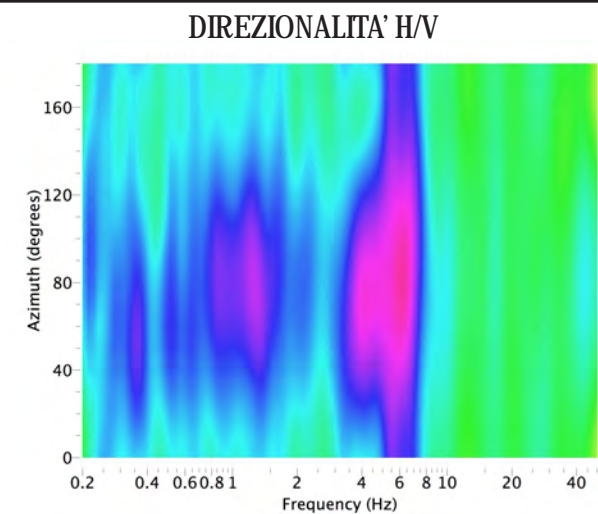
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	91,2%	SI
ISOTROPIA			NO
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

B2

NOTE:
marcata direzionalità



DATA DI REGISTRAZIONE: 27 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno riporto
CONDIZIONI METEO: temp. 26°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 4
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 5.8 \pm 0.42$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.9$ (2.7 - 3.1)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE				
$f_0 > 10/Lw$	5,8517	>	0,2	SI
$nc(f_0) > 200$	2633,265	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI
per tutto l'intervallo di frequenze				
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO				
Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000		NO
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	11,091		SI
$A_0 > 2$	$A_0=$	2,9		SI
$f_{picco}: A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f) = f_0 \pm 5\%$				NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,42	>	0,292585	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,2000	<	1,58	SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii				
DURATA	Durata registrazione (min) =	20		SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	54,2%		SI
ISOTROPIA				SI
ASSENZA DISTURBI				SI
PLAUSIBILITA' FISICA				SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile			SI
CLASSE	A2			

NOTE:
Registrazione eseguita in adiacenza a S2 VEL

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

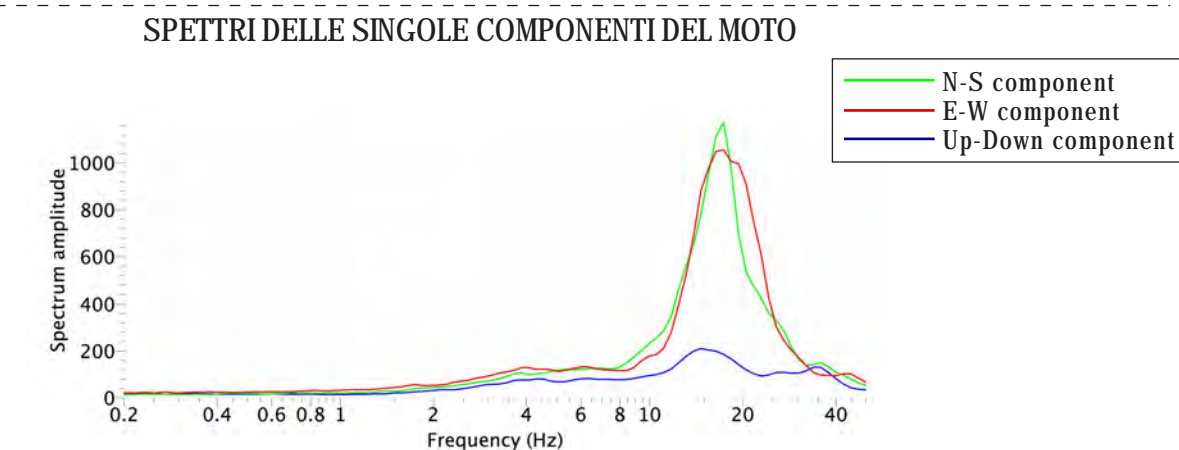
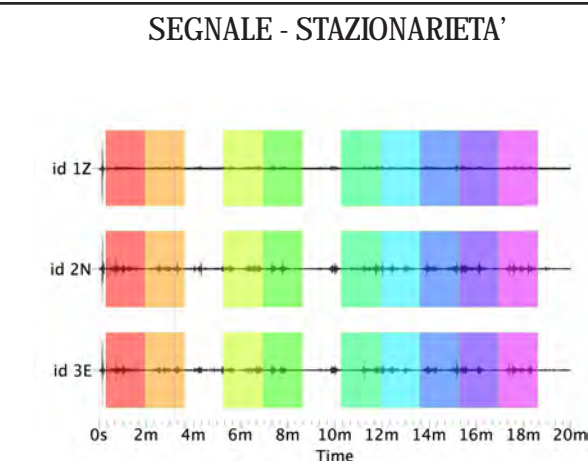
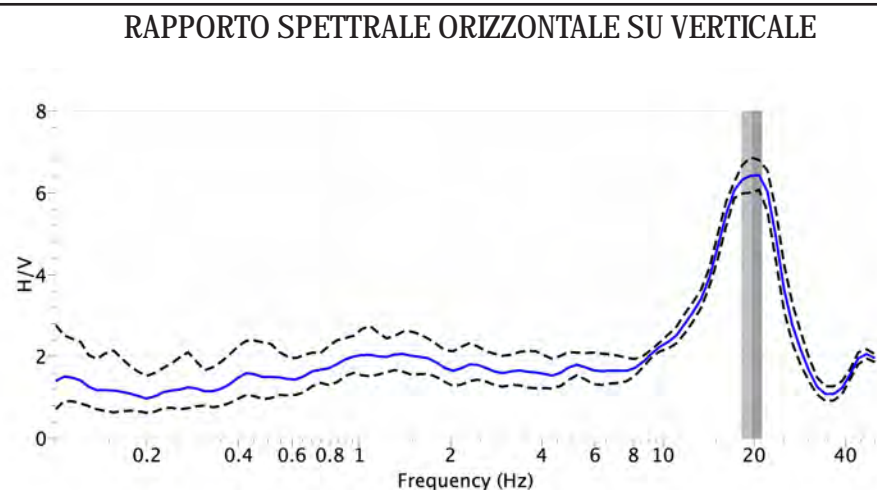
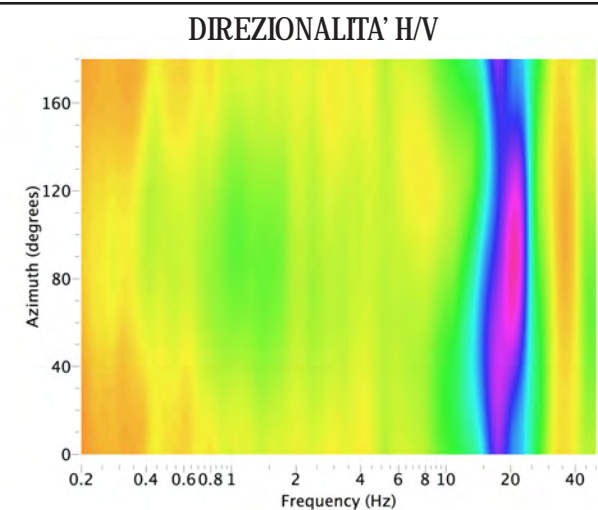
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 6





DATA DI REGISTRAZIONE: 27 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 20°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 9
TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 19.7 \pm 1.50$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 6.4$ (6.0 - 6.9)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE				
$f_0 > 10/Lw$	19,6917	>	0,1	SI
$nc(f_0) > 200$	15753,36	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI
per tutto l'intervallo di frequenze				
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO				
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	12,566		SI
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	26,690		SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	6,4		SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$				NO
$\sigma f < E(f_0)$	1,5	>	0,984585	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,4528	<	1,58	SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii				
DURATA	Durata registrazione (min) =	20		SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	75,0%		SI
ISOTROPIA				SI
ASSENZA DISTURBI				SI
PLAUSIBILITA' FISICA				SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile			SI
CLASSE	A2			

NOTE:
moderata direzionalità

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

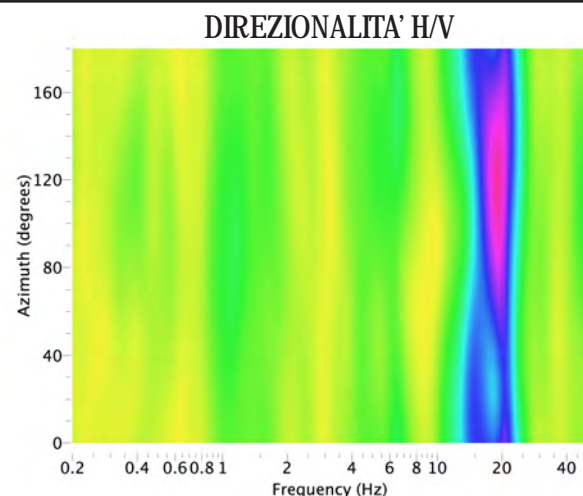
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

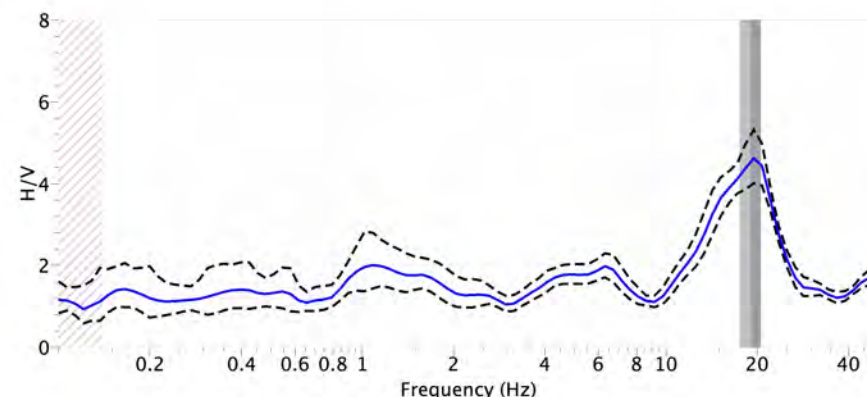
COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 7

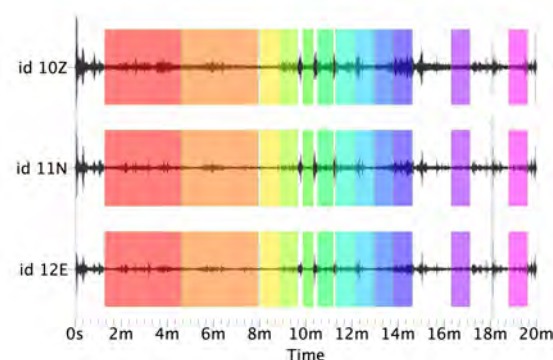




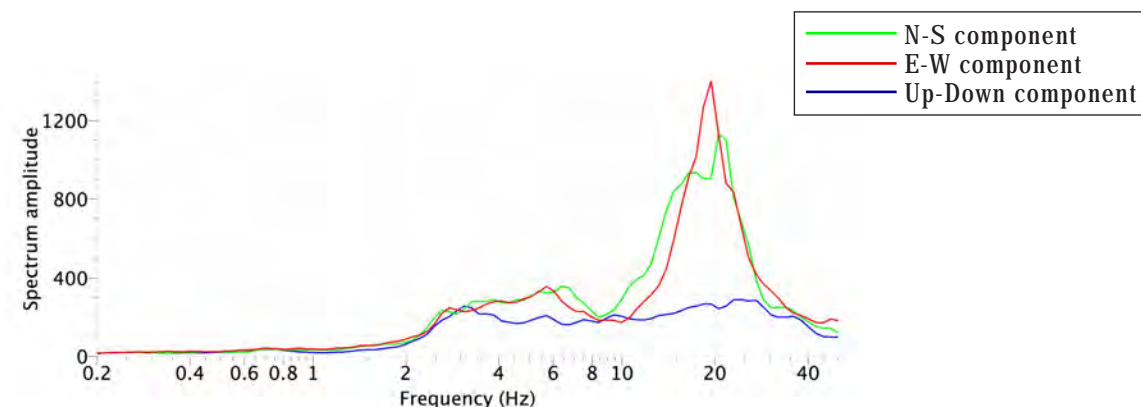
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 27 Giugno 2012

OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini

TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz

FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz

TIPO DI TERRENO: terreno areato

CONDIZIONI METEO: temp. 26°; pioggia NO; vento NO

PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI

MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO

ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini

DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec

PRESENZA DI TRANSIENTI: SI

LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec

FINESTRE ANALIZZATE: 12

TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi

LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 19.0 \pm 1.50$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 4.5$ (3.9 - 5.2)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	19,0546	>	0,393751944	SI
$nc(f_0) > 200$	12592,10474	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	11,802	SI	
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	25,066	SI	
$A_0 > 2$	$A_0=$	4,5	SI	
$f_{picco}: [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI	
$\sigma f < E(f_0)$	1,5	>	0,95273	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,6519	<	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	71,7%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

A1

NOTE:
moderata direzionalità

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':

Badia Tedalda (AR)

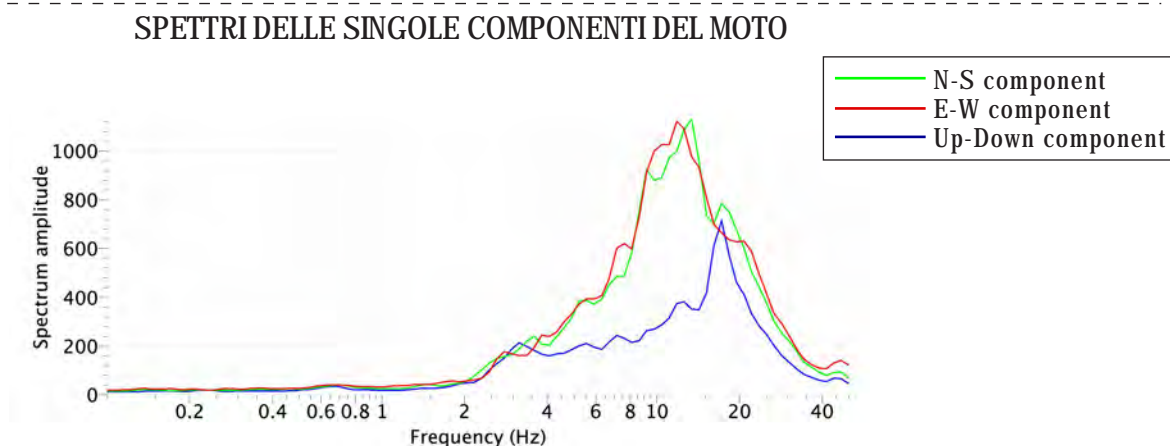
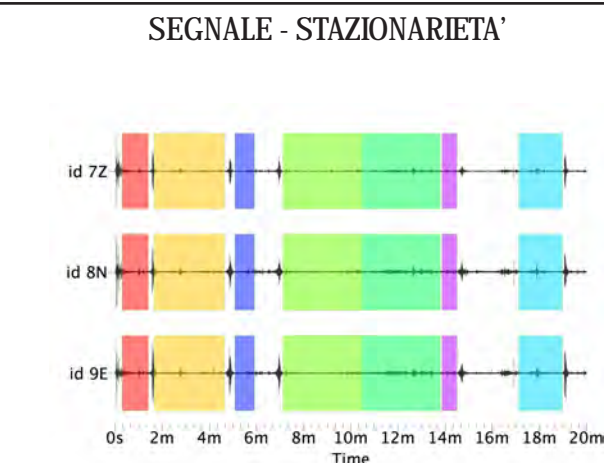
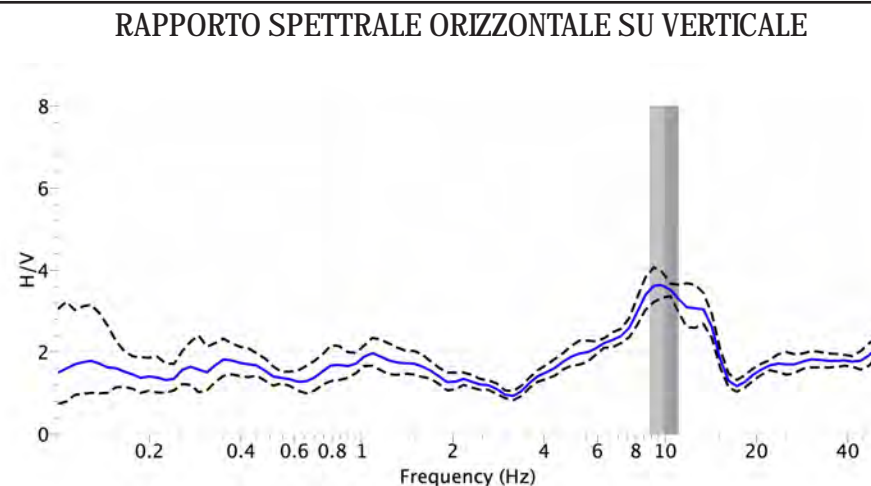
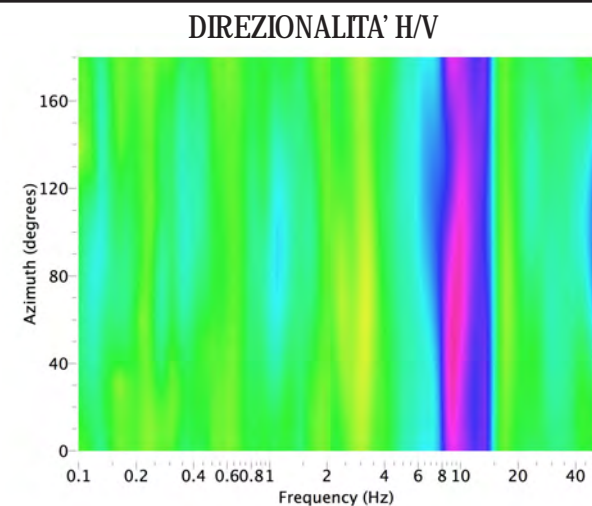
"Capoluogo"

COMMITTENTE:

Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 8





DATA DI REGISTRAZIONE: 27 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 26°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 7
TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 10.0 \pm 1.10$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.6$ (3.3 - 3.8)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	9,96585	$>$	0,262513355	SI
$nc(f_0) > 200$	7743,199362	$>$	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	4,544	SI	
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	15,499	SI	
$A_0 > 2$	$A_0=$	3,6	SI	
$f_{picco}: [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO	
$\sigma f < E(f_0)$	1,1	$>$	0,4982925	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,2550	$<$	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	70,4%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

A2

NOTE:

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':

Badia Tedalda (AR)

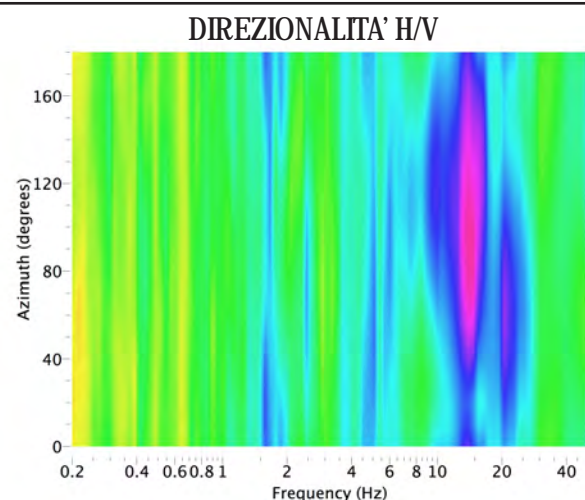
"Capoluogo"

COMMITTENTE:

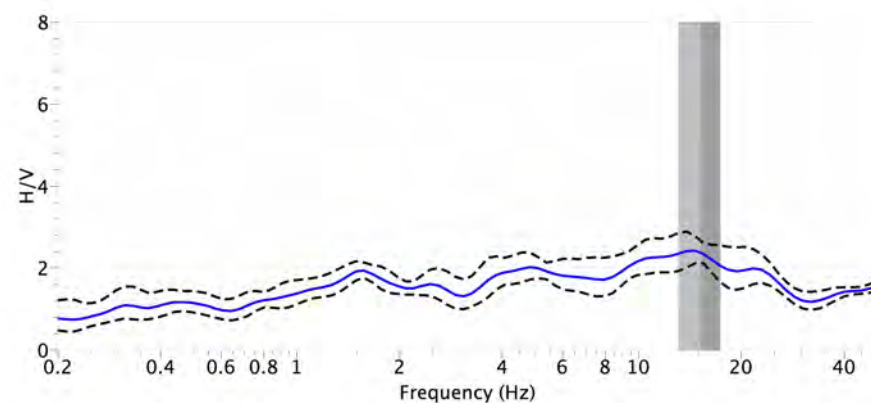
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 9

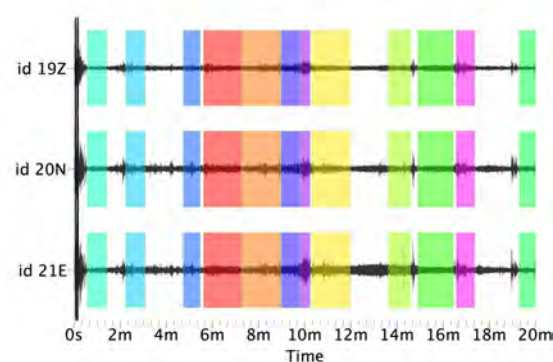




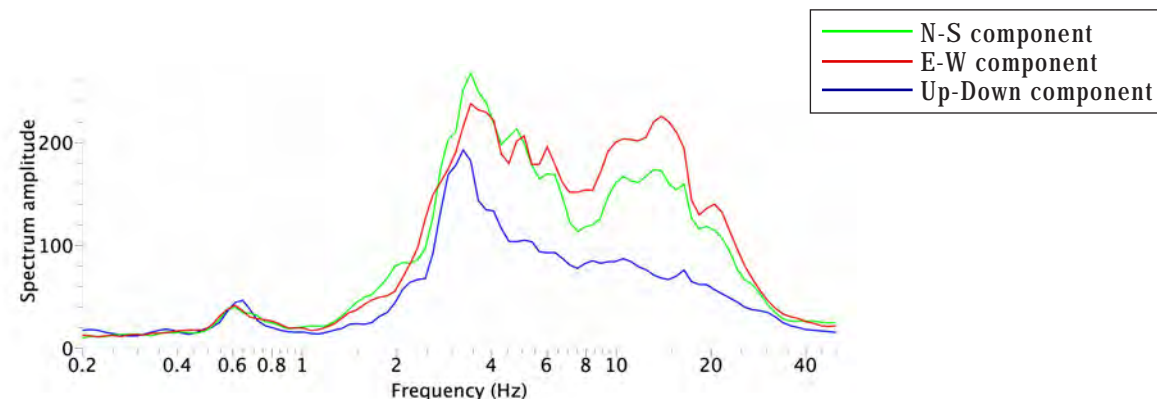
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 27 Giugno 2012

OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini

TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz

FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz

TIPO DI TERRENO: terreno areato

CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO

PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI

MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO

ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini

DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec

PRESENZA DI TRANSIENTI: SI

LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec

FINESTRE ANALIZZATE: 12

TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi

LISCIAMENTO: 25;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 15.2 \pm 2.1$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.4 (2.1 - 2.7)$

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 = (-)$

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	15,2349	>	0,381873241	SI
$nc(f_0) > 200$	10083,62534	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla f^-	0,000	NO	
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla f^+	32,004	SI	
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,4	SI	
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO	
$\sigma f < E(f_0)$	2,1	>	0,761745	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,3000	<	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\Sigma Lw / \text{Durata registrazione}) =$	63,5%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

A2

NOTE:
moderata direzionalità

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':

Badia Tedalda (AR)

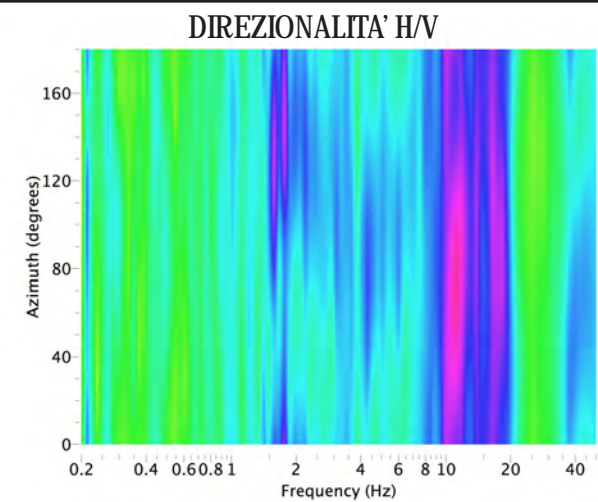
"Capoluogo"

COMMITTENTE:

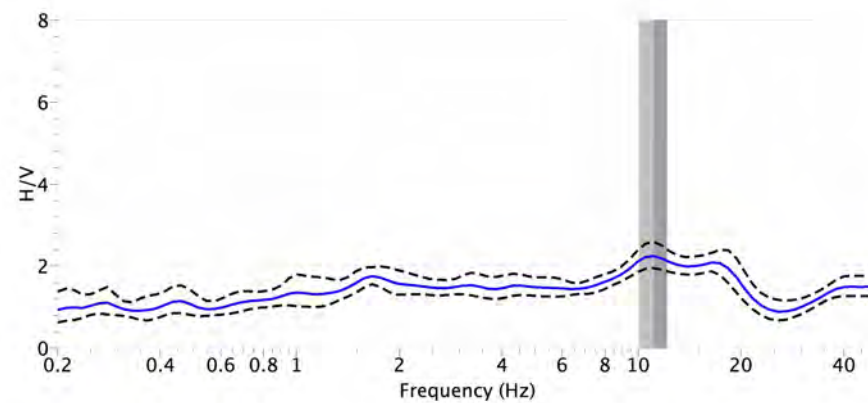
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 10

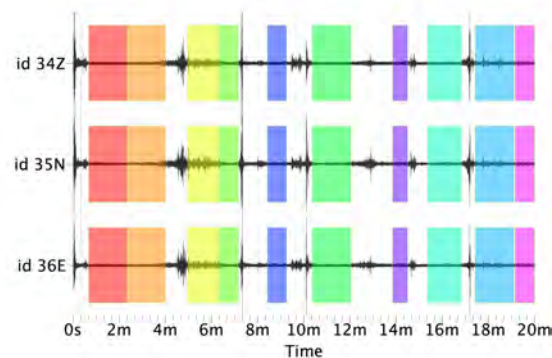




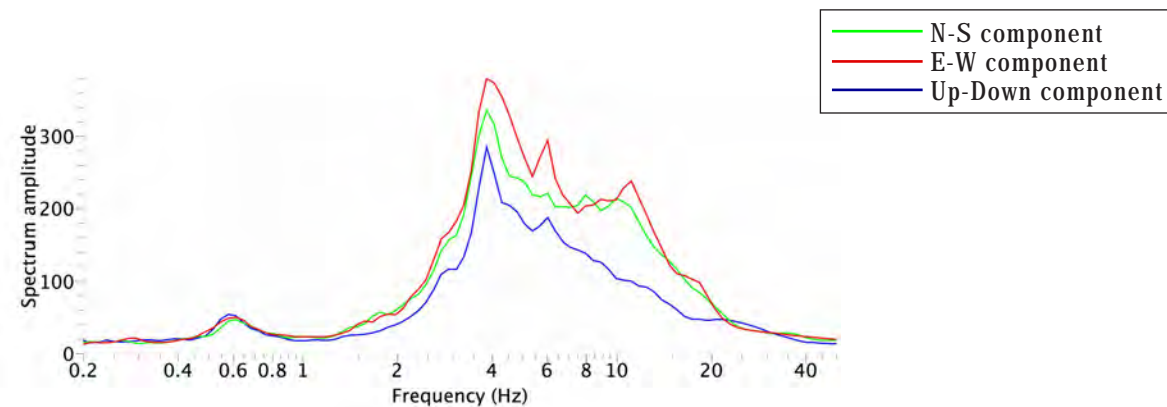
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 27 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno di riporto
CONDIZIONI METEO: temp. 26°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 10
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 25;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 11.0 \pm 1.0$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.2$ (1.9 - 2.6)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	11,1314	$>$	0,257179818
$nc(F_0) > 200$	7317,633199	$>$	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
Esiste f in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	22,902	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,2	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI
$\sigma f < E(f_0)$	1	$>$	0,55657
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,3536	$<$	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	63,1%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE		A2	

NOTE:

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

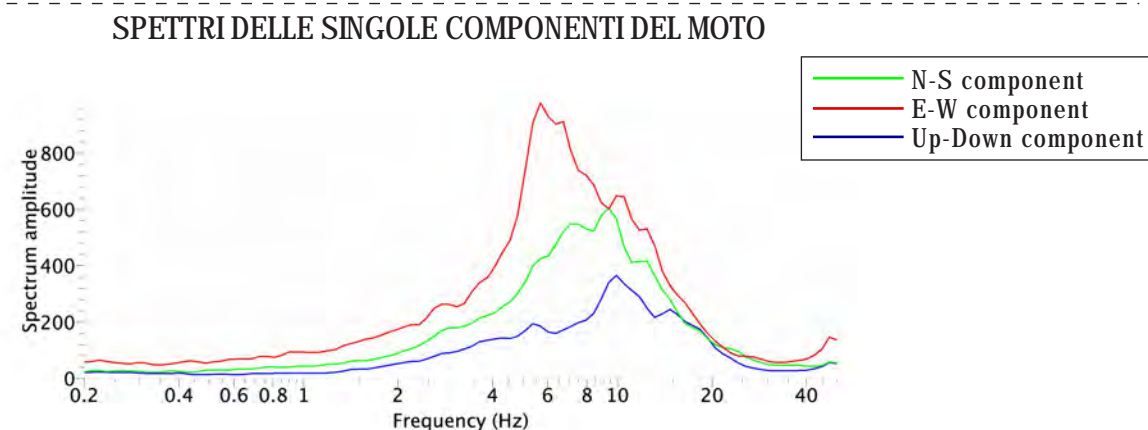
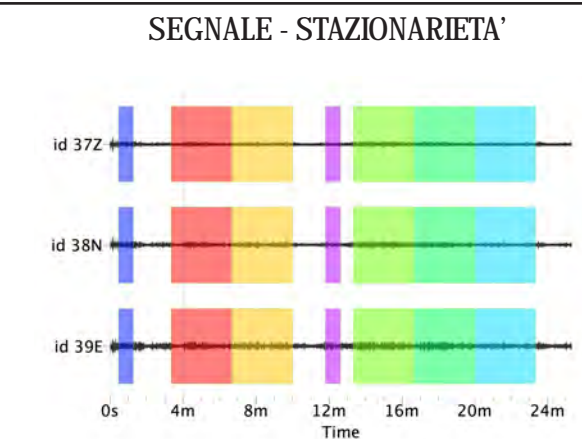
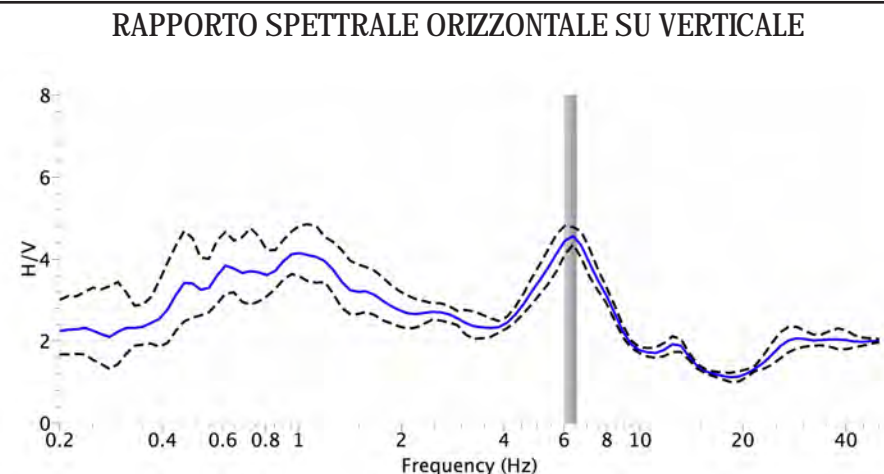
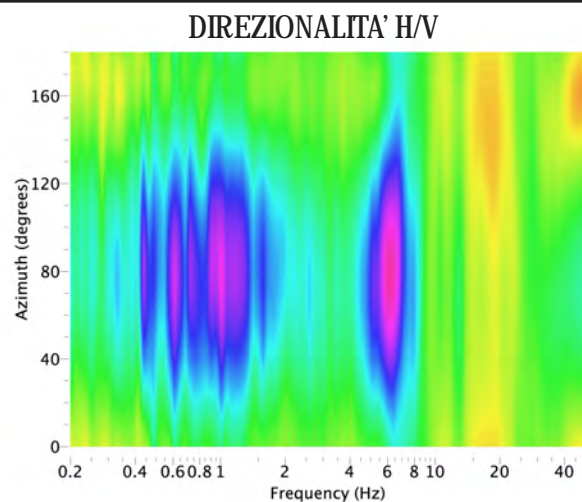
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 11





DATA DI REGISTRAZIONE: 27 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: suolo agrario
CONDIZIONI METEO: temp. 26°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 25 m 18 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 10
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 6.2 \pm 0.26$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 4.5$ (4.3 - 4.8)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE				
$f_0 > 10/Lw$	6,25435	>	0,2	SI
$nc(f_0) > 200$	5628,915	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI
per tutto l'intervallo di frequenze				
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO				
Esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000		NO
Esiste f in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	8,874		SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	4,5		SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$				SI
$\sigma f < E(f_0)$	0,26	<	0,3127175	SI
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,2550	<	1,58	SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii				
DURATA	Durata registrazione (min) =	25		SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	73,3%		SI
ISOTROPIA				SI
ASSENZA DISTURBI				SI
PLAUSIBILITA' FISICA				SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile			SI
CLASSE	A1			

NOTE:
le variazioni azimuthali di ampiezza sono evidenti ma non superano il 30% del massimo

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

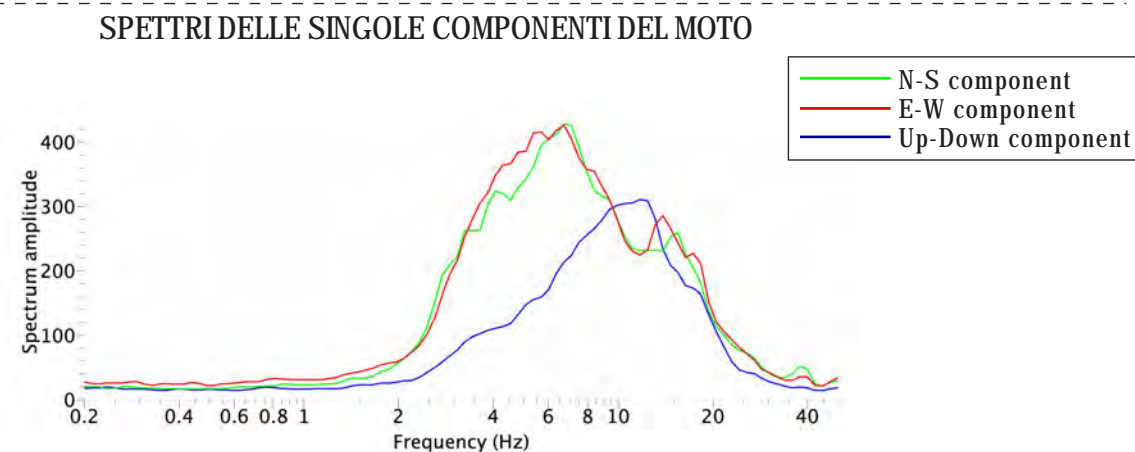
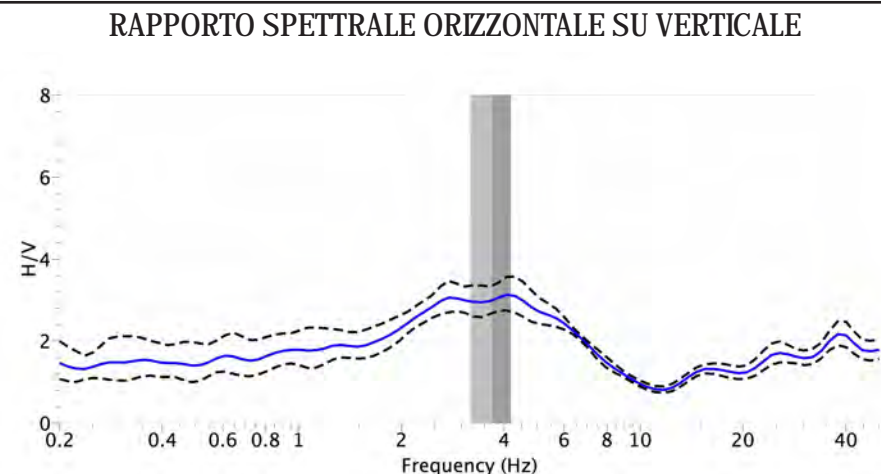
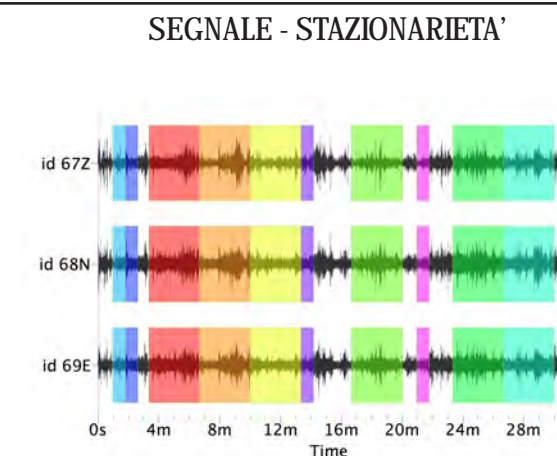
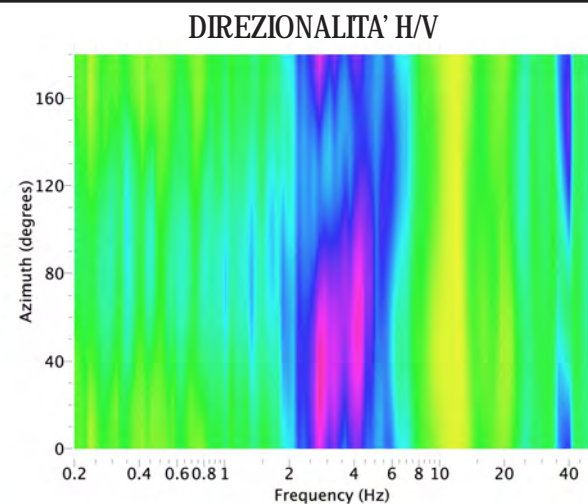
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 12





DATA DI REGISTRAZIONE: 29 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 27°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 30 m 21 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 10
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 25;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 3.7 \pm 0.5$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.0$ (2.7 - 3.3)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE				
$f_0 > 10/Lw$	3,68973	>	0,2	SI
$nc(f_0) > 200$	4427,676	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI
per tutto l'intervallo di frequenze				
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO				
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000		NO
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	7,937		SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3		SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$				NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,5	>	0,1844865	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,3000	<	1,58	SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii				
DURATA	Durata registrazione (min) =	30		SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	77,8%		SI
ISOTROPIA				SI
ASSENZA DISTURBI				SI
PLAUSIBILITA' FISICA				SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile			SI
CLASSE	A2			

NOTE:
le variazioni azimuthali di ampiezza sono evidenti ma non superano il 30% del massimo

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

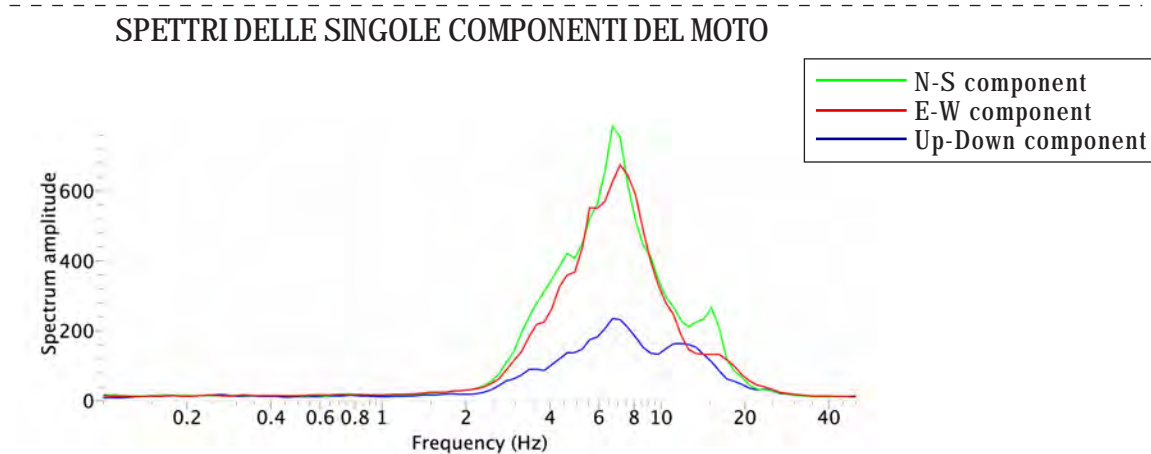
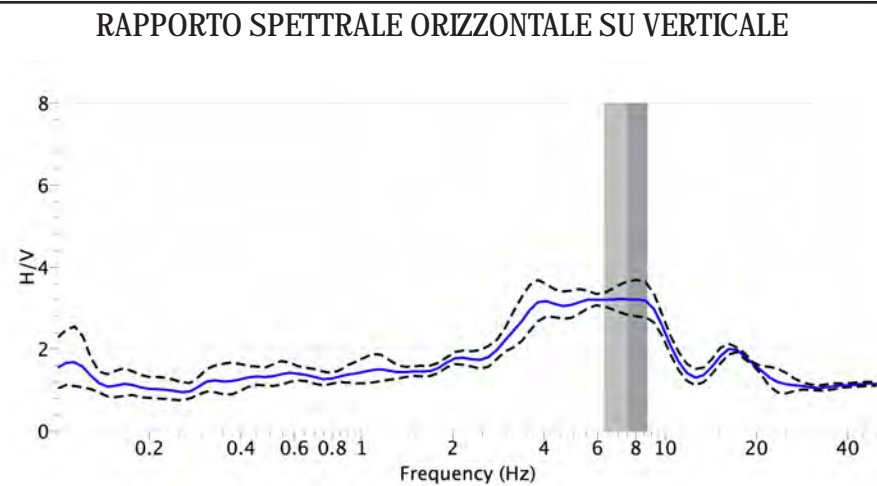
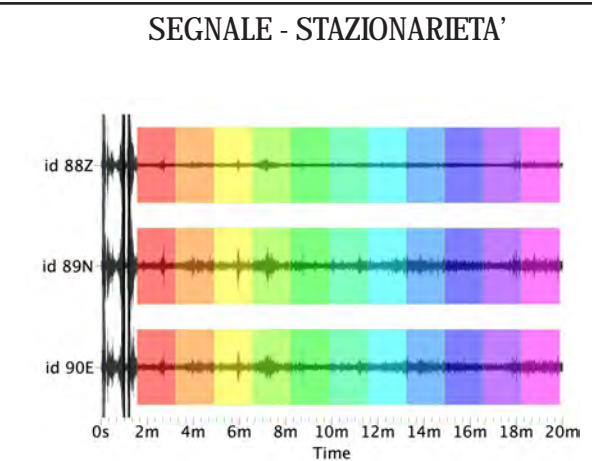
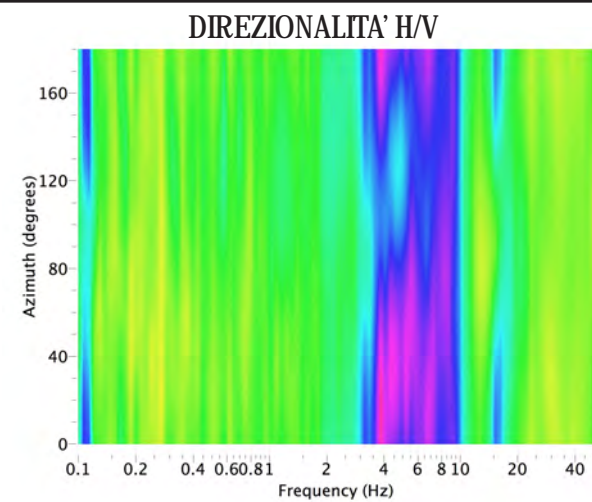
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 13





SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:
*Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1*

LOCALITA':
*Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"*

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 14



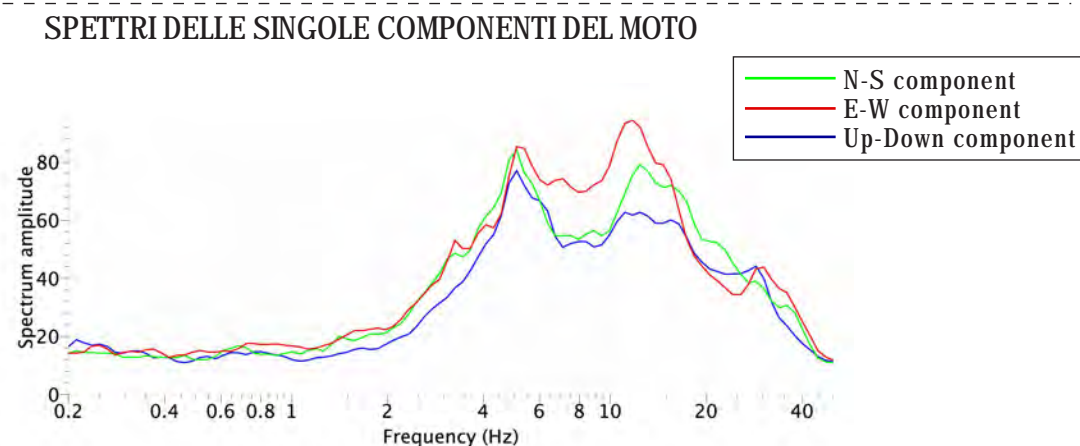
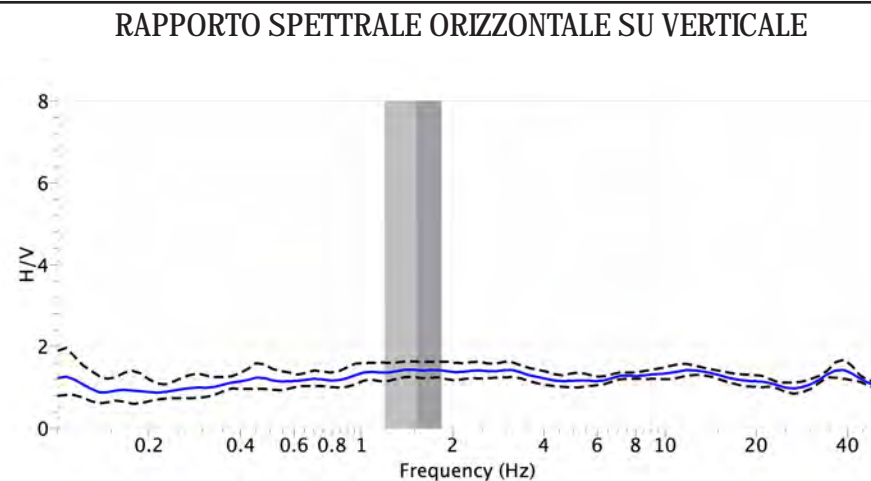
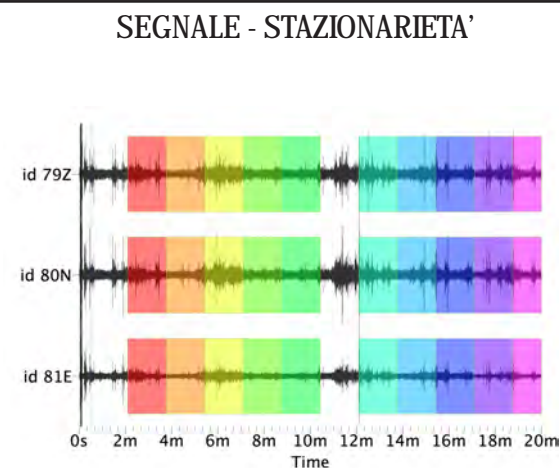
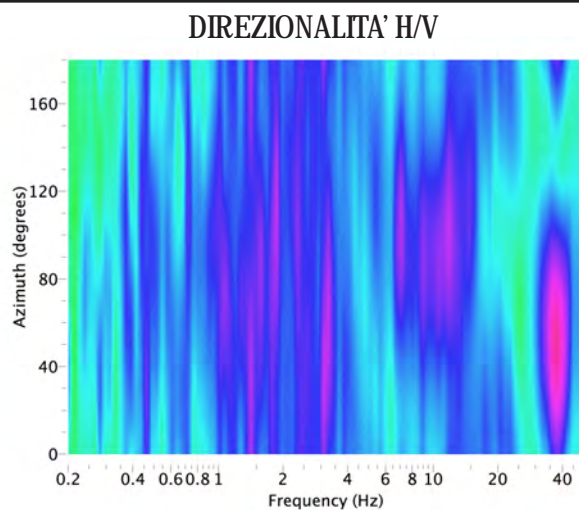
DATA DI REGISTRAZIONE: 29 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: suolo agrario
CONDIZIONI METEO: temp. 27°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: NO
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 11
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 25;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 7.5 \pm 1.22$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.2$ (2.8 - 3.6)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE				
$f_0 > 10/Lw$	7,53142	>	0,1	SI
$nc(f_0) > 200$	7531,42	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI
per tutto l'intervallo di frequenze				
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO				
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000		NO
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	11,802		SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3,2		SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$				NO
$\sigma f < E(f_0)$	1,22	>	0,376571	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,4000	<	1,58	SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii				
DURATA	Durata registrazione (min) =	20		SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	91,7%		SI
ISOTROPIA				SI
ASSENZA DISTURBI				SI
PLAUSIBILITA' FISICA				SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile			SI
CLASSE	A2			

NOTE:



DATA DI REGISTRAZIONE: 27 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: roccia marnosiltitica intatta
CONDIZIONI METEO: temp. 26°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 10
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 25;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 1.5 \pm 0.3$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 1.4$ (1.2 - 1.6)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	1,51889	>	0,134102186	SI
$nc(F_0) > 200$	1328,375627	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI
per tutto l'intervallo di frequenze				

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	81,2%	SI
ISOTROPIA		/	/
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA		/	/
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE **A2**

NOTE:
registrazione eseguita sul substrato affiorante (SPL) con curva H/V sostanzialmente piatta (assenza di risonanza)

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola
Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':

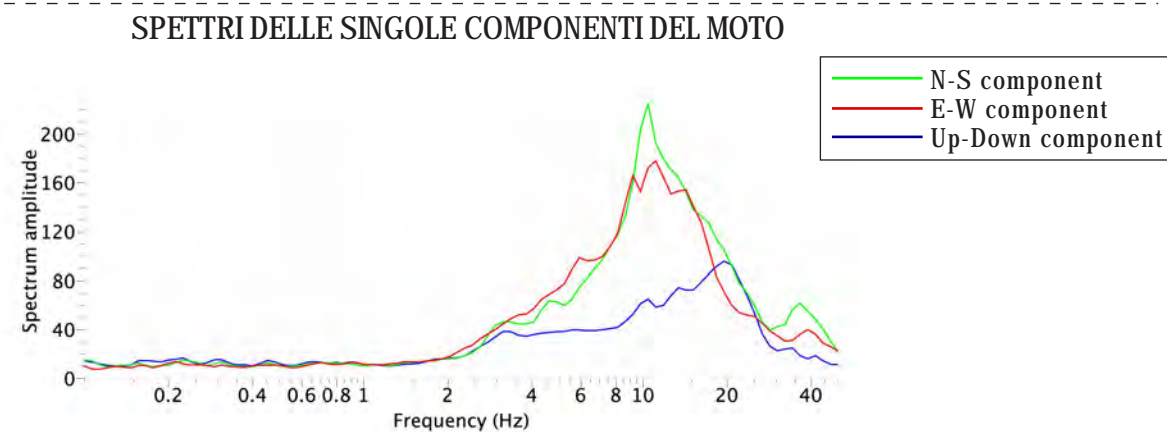
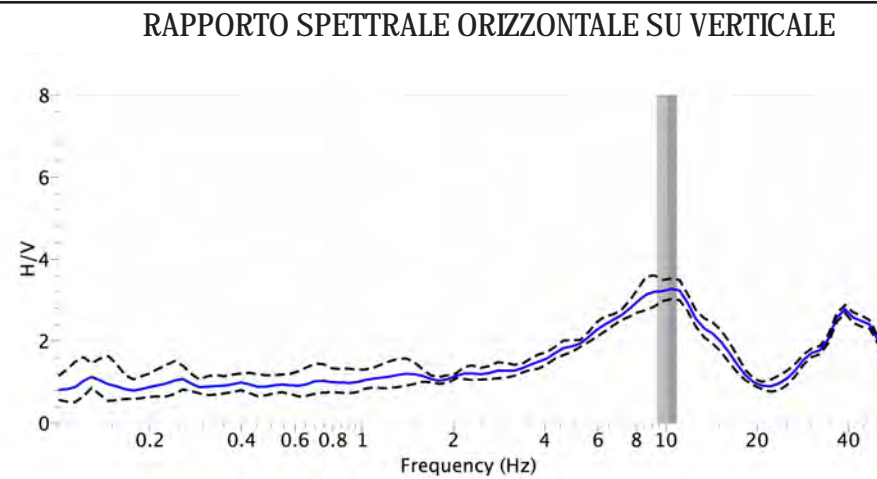
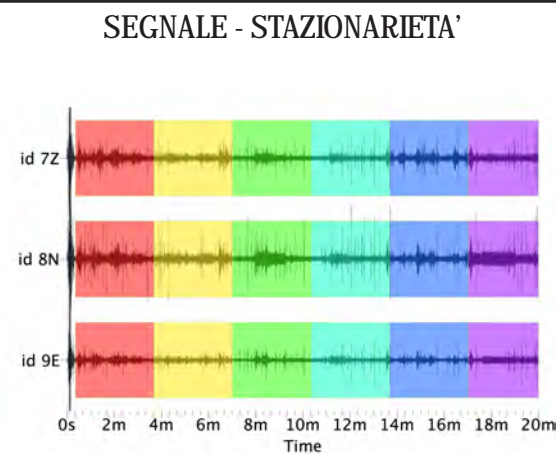
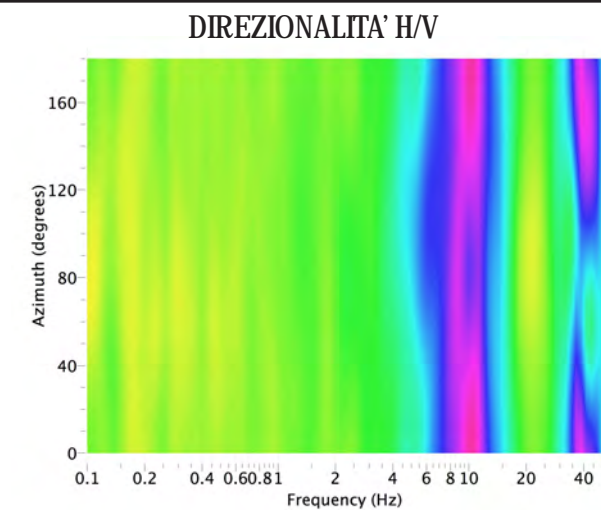
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:

Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 15





Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:
*Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1*

LOCALITA':
*Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"*

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 16



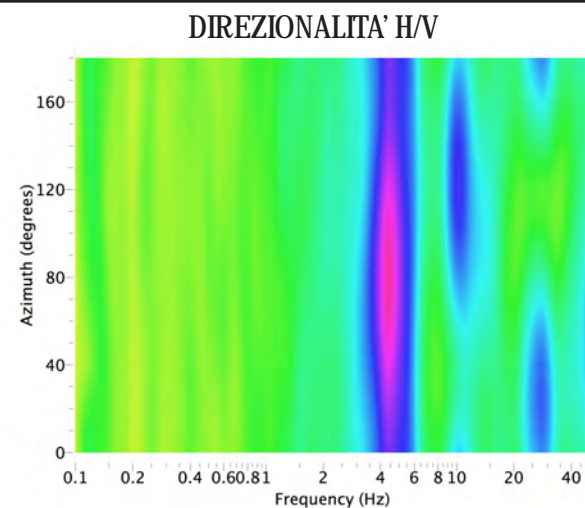
DATA DI REGISTRAZIONE: 27 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: suolo agrario
CONDIZIONI METEO: temp. 26°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 6
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 10.0 \pm 0.77$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.2$ (3.0 - 3.5)

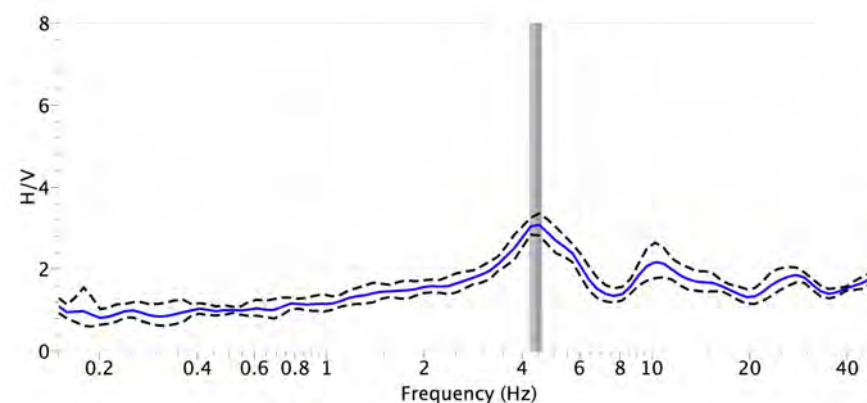
Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/L_w$	10,1121	>	0,05582943
$nc(f_0) > 200$	9900,929016	>	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	4,060	SI
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	17,199	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3,2	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,77	>	0,505605
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,2550	<	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum L_w / \text{Durata registrazione}) =$	98,3%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A2		

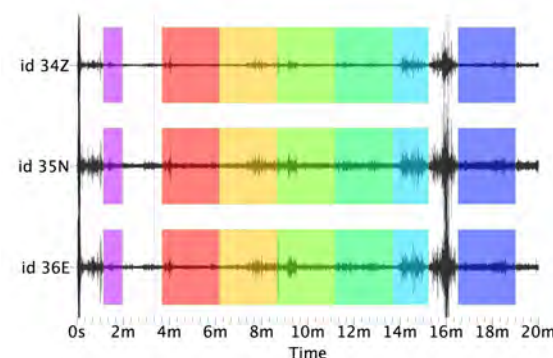
NOTE:



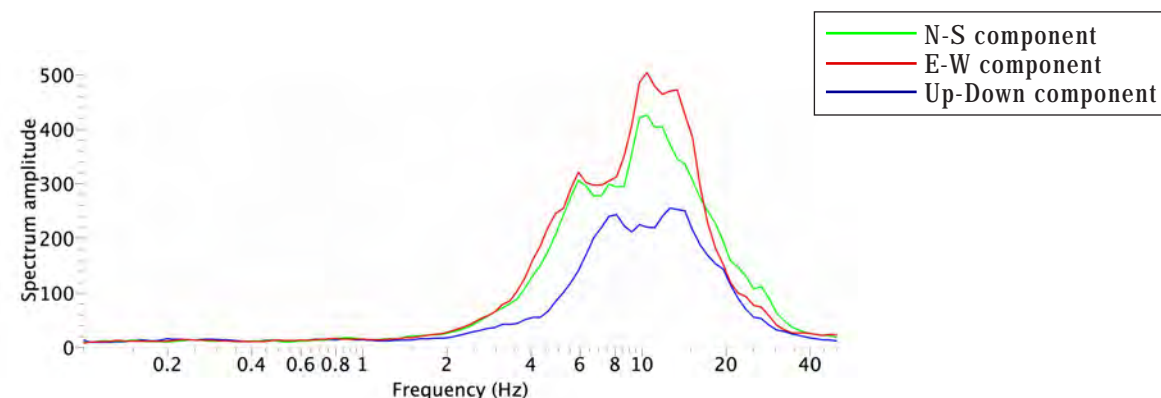
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 30 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-150 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 7
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 4.4 \pm 0.2$ Hz,
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.0$ (2.8 - 3.3)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE				
$f_0 > 10/Lw$	4,40158	>	0,2	SI
$nc(f_0) > 200$	3276,668199	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI
per tutto l'intervallo di frequenze				
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO				
Esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	1,764		SI
Esiste f in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	7,211		SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3		SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$				SI
$\sigma f < E(f_0)$	0,2	<	0,220079	SI
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,2550	<	1,58	SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii				
DURATA	Durata registrazione (min) =	20		SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	74,5%		SI
ISOTROPIA				SI
ASSENZA DISTURBI				SI
PLAUSIBILITA' FISICA				SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile			SI
CLASSE	A1			

NOTE:

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

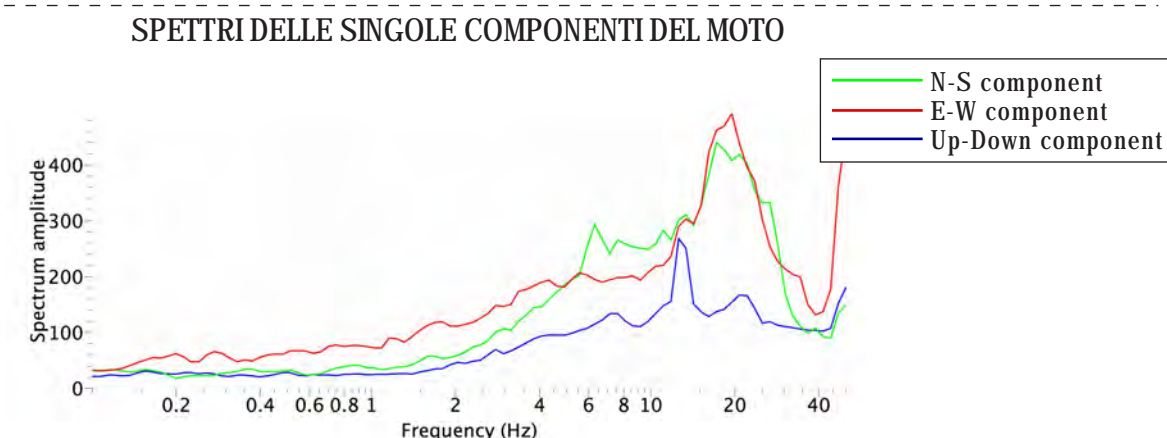
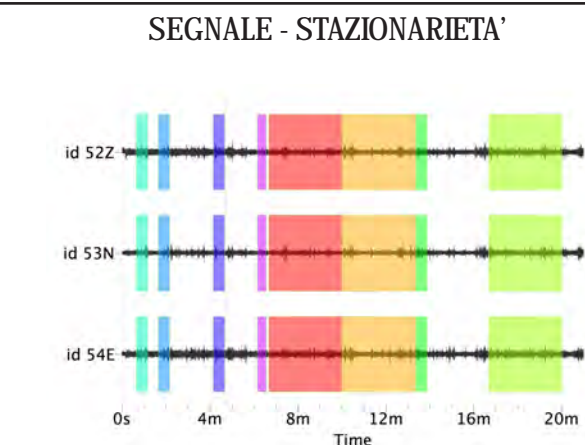
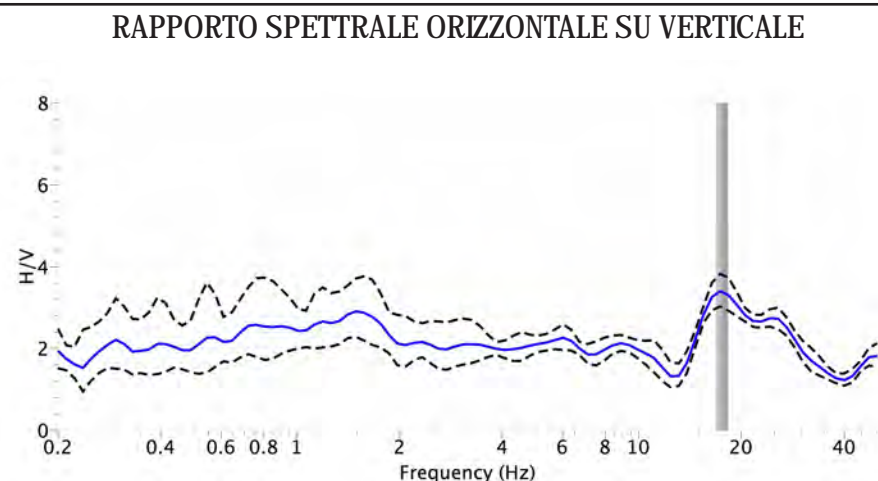
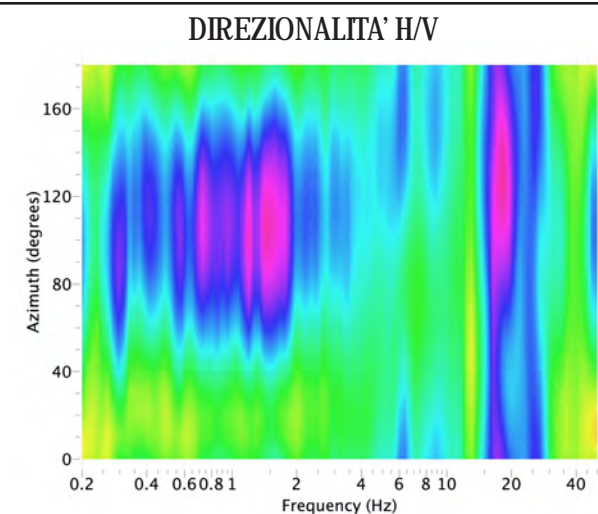
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 17





DATA DI REGISTRAZIONE: 30 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno di riporto
CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 59 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 8
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 17.6 \pm 0.68$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.38$ (3.0 - 3.8)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	17,5836	$>$	0,414994584
$nc(f_0) > 200$	9567,178734	$>$	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2 per tutto l'intervallo di frequenze
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	13,864	SI
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	33,839	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3,38	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI
$\sigma f < E(f_0)$	0,68	$<$	0,87918
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,4005	$<$	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	21	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	59,1%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A1		

NOTE:
moderata direzionalità

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

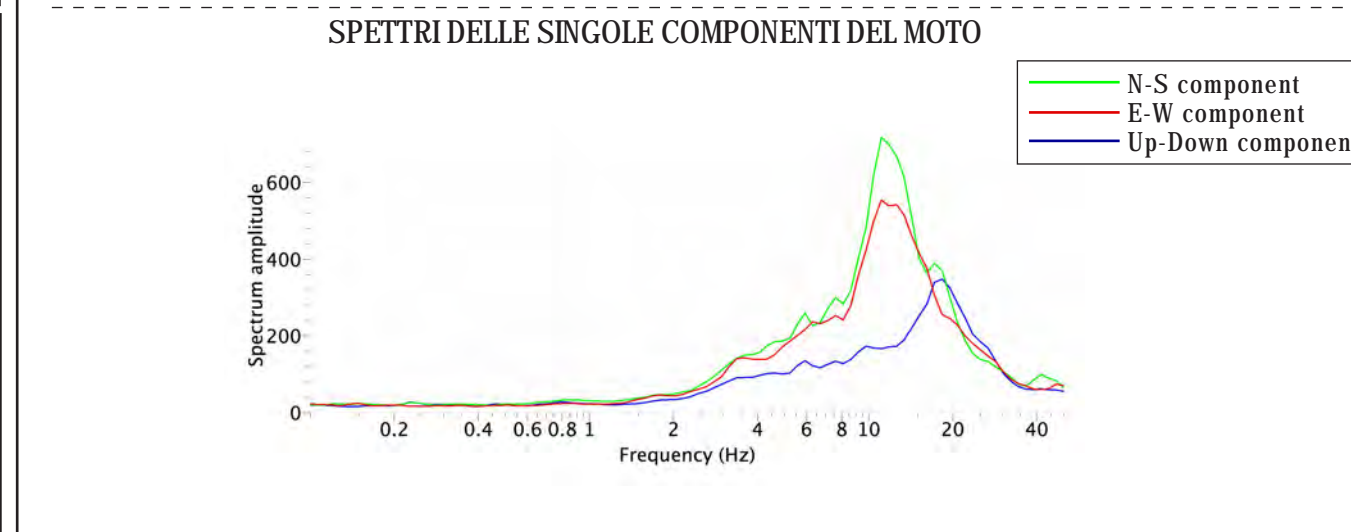
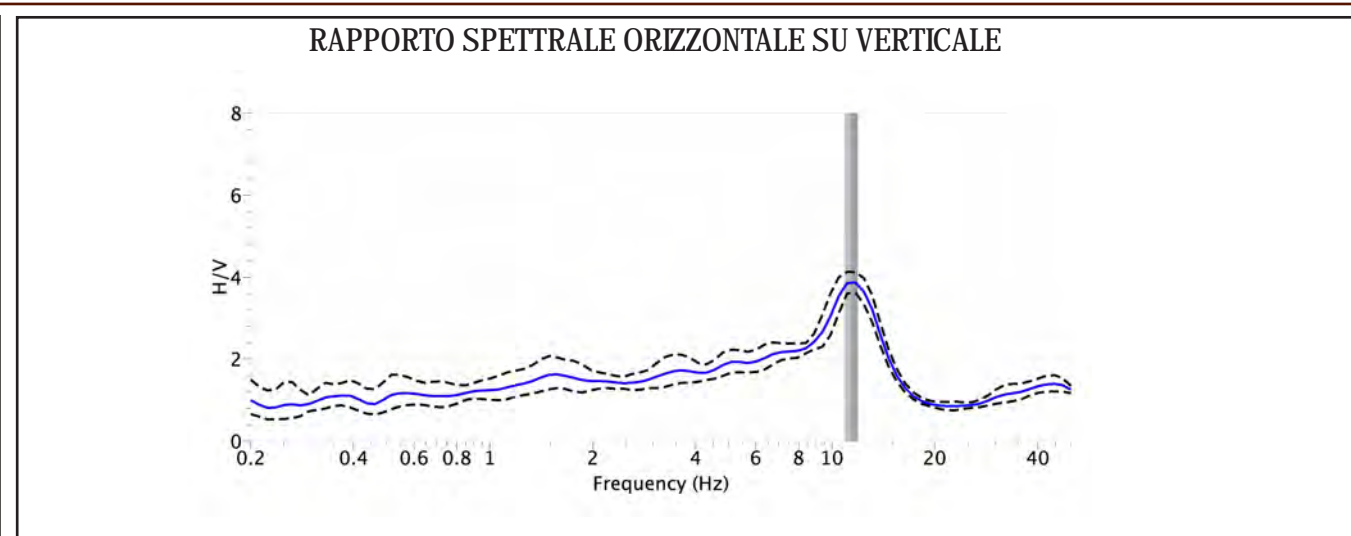
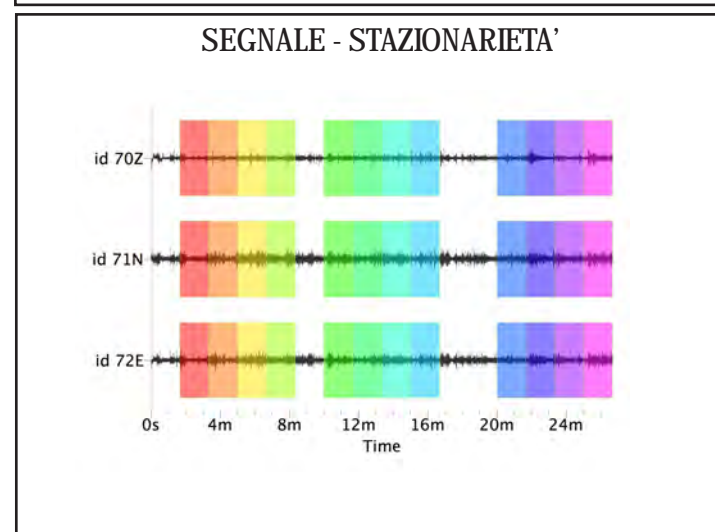
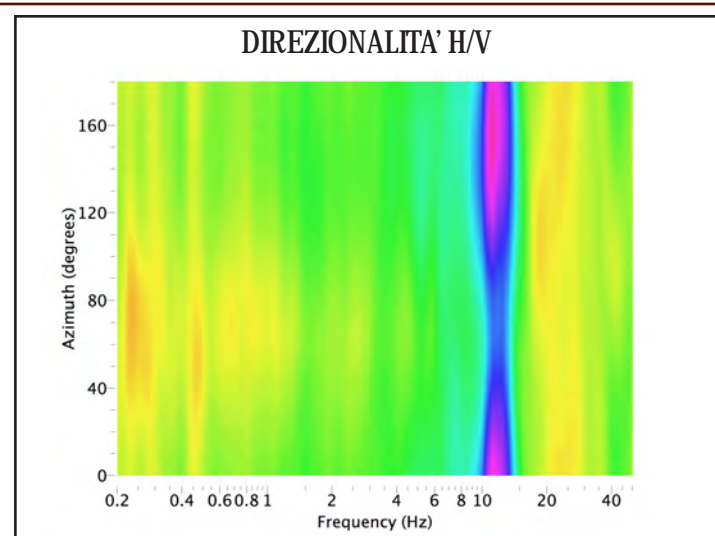
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 18





DATA DI REGISTRAZIONE: 30 Giugno 2012
 OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
 TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
 FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
 TIPO DI TERRENO: terreno di riporto
 CONDIZIONI METEO: temp. 28°; pioggia NO; vento NO
 PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
 MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
 ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
 DURATA REGISTRAZIONE: 26 m 41 sec
 PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
 LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
 FINESTRE ANALIZZATE: 12
 TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
 LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 11.4 \pm 0.5$ Hz;
 Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.9$ (3.6 - 4.1)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE				
$f_0 > 10/Lw$	11,4154	>	0,1	SI
$nc(f_0) > 200$	12556,94	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI
per tutto l'intervallo di frequenze				
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO				
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	6,005		SI
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	15,499		SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3,9		SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$				SI
$\sigma f < E(f_0)$	0,5	<	0,57077	SI
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,2550	<	1,58	SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii				
DURATA	Durata registrazione (min) =	26		SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	76,9%		SI
ISOTROPIA				SI
ASSENZA DISTURBI				SI
PLAUSIBILITA' FISICA				SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile			SI
CLASSE	A1			

NOTE:
 le variazioni azimuthali di ampiezza sono evidenti ma non superano il 30% del massimo

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
 INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
 RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
 RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
 Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

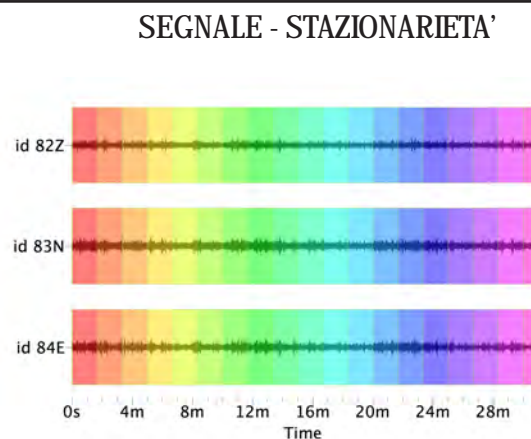
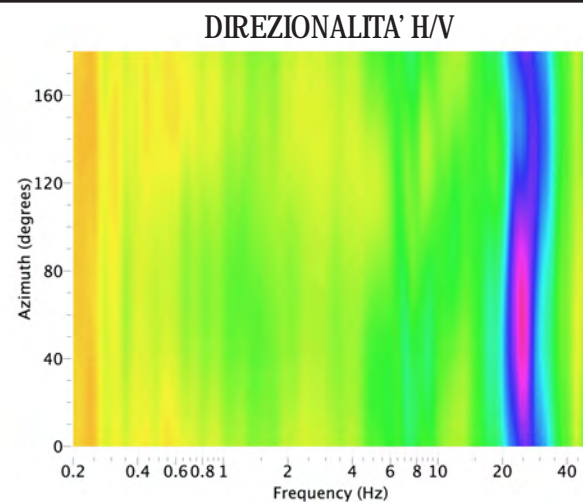
PROGETTO:
 Indagini e Studi di Microzonazione
 Sismica di Livello 1

LOCALITA':
 Badia Tedalda (AR)
 "Capoluogo"

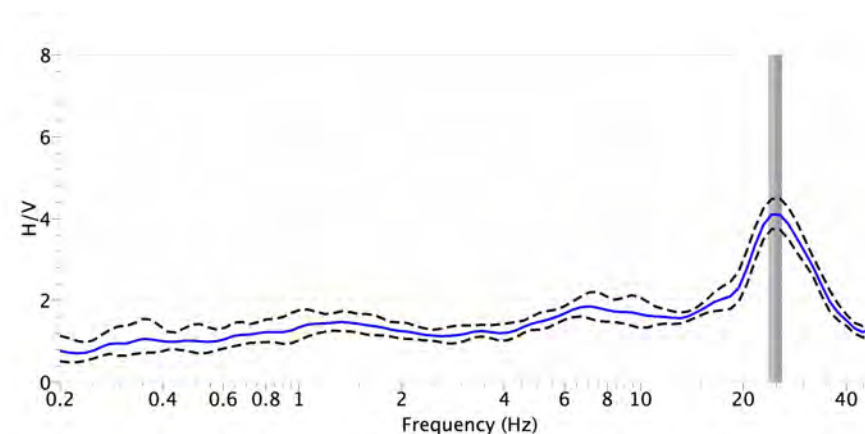
COMMITTENTE:
 Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 19

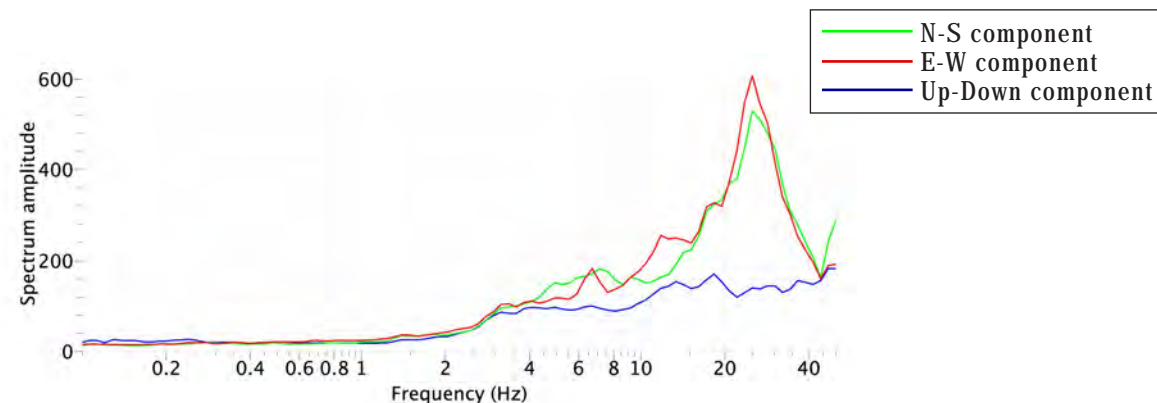




RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola
Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':

Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:

Comune di Badia Tedalda

DATA DI REGISTRAZIONE: 10 Giugno 2012

OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini

TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz

FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz

TIPO DI TERRENO: terreno di riporto

CONDIZIONI METEO: temp. 20°; pioggia NO; vento NO

PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI

MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO

ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini

DURATA REGISTRAZIONE: 30 m 41 sec

PRESENZA DI TRANSIENTI: SI

LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec

FINESTRE ANALIZZATE: 19

TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi

LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 24.8 \pm 1.16$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 4.0$ (3.7 - 4.5)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	24,8164	>	0,244259893	SI
$nc(f_0) > 200$	43203,86342	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	16,388	SI	
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	35,780	SI	
$A_0 > 2$	$A_0 =$	4	SI	
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI	
$\sigma f < E(f_0)$	1,16	<	1,24082	SI
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,4123	<	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	30	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	102,3%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

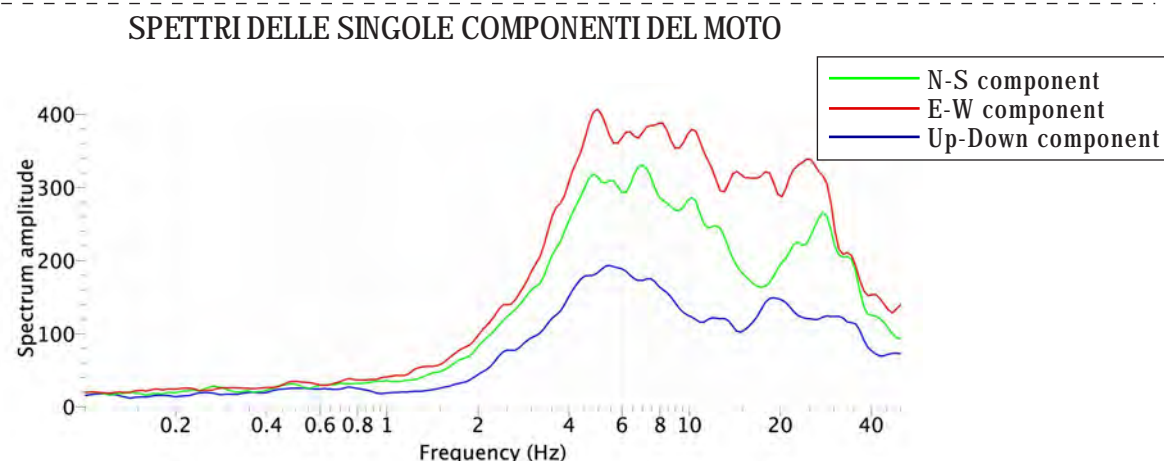
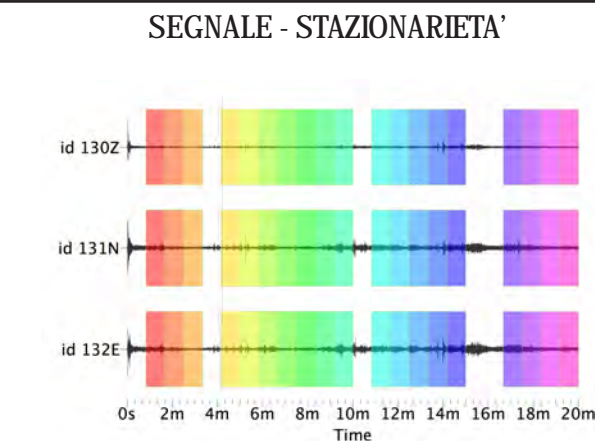
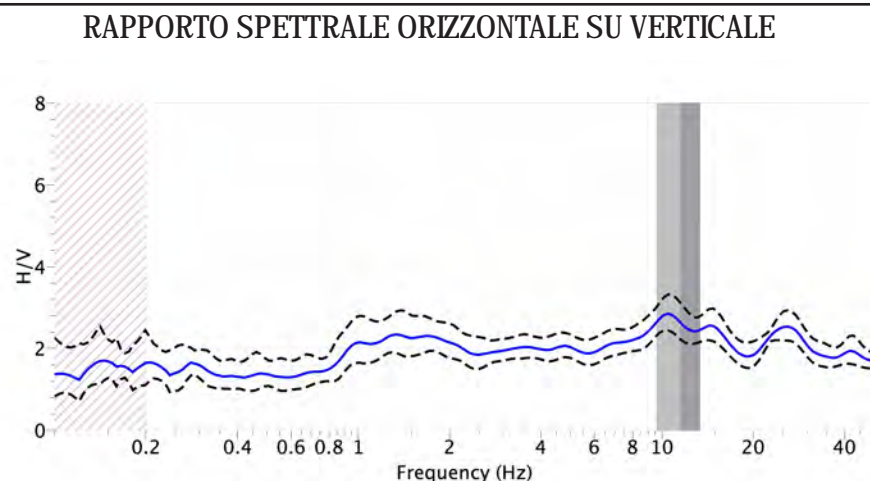
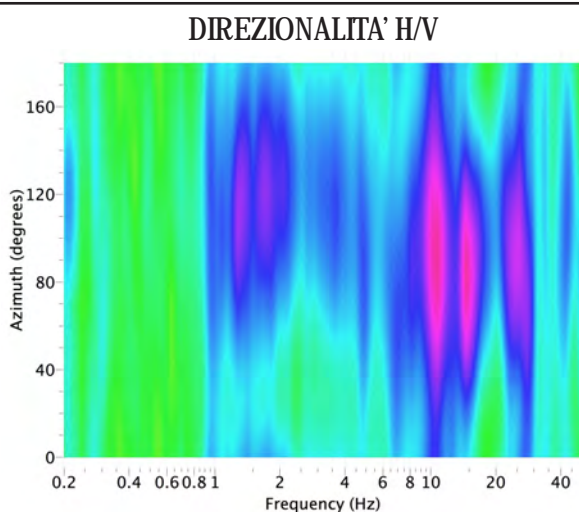
A1

NOTE:

moderata direzionalità

HVSR n° 20





DATA DI REGISTRAZIONE: 18 Agosto 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: strada campestre
CONDIZIONI METEO: temp. 31°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-50 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 19
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 11.5 \pm 1.89$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.6$ (2.2 - 3.1)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	11,5055	$>$	0,200307271
$nc(f_0) > 200$	10354,06753	$>$	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,6	SI
$f_{picco}: A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f) = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	1,89	$>$	0,575275
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,4528	$<$	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	79,2%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile:		SI
CLASSE	A2		

NOTE:
registrazione ripetuta (HVSR 5) nelle adiacenze di S1 VEL. Le variazioni azimuthali di
ampiezza sono evidenti ma non superano il 30% del massimo

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

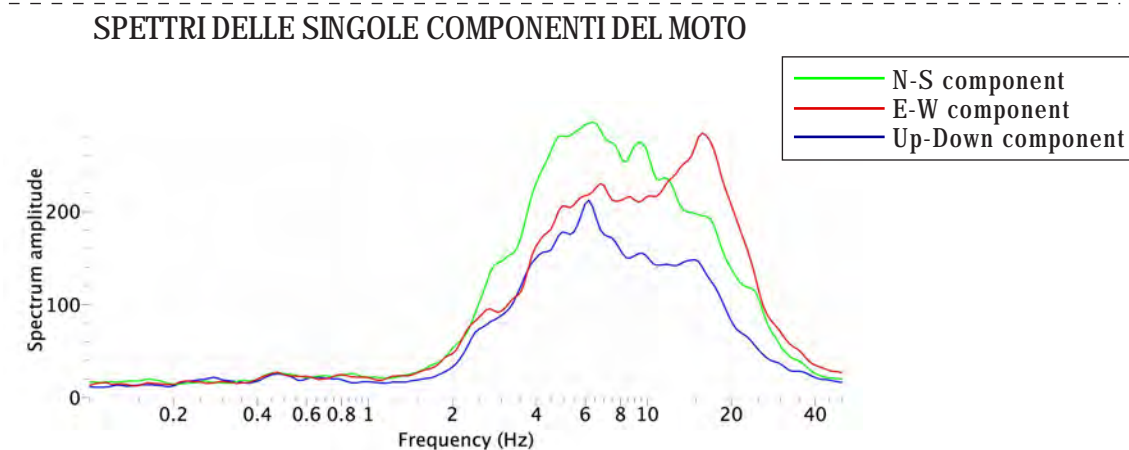
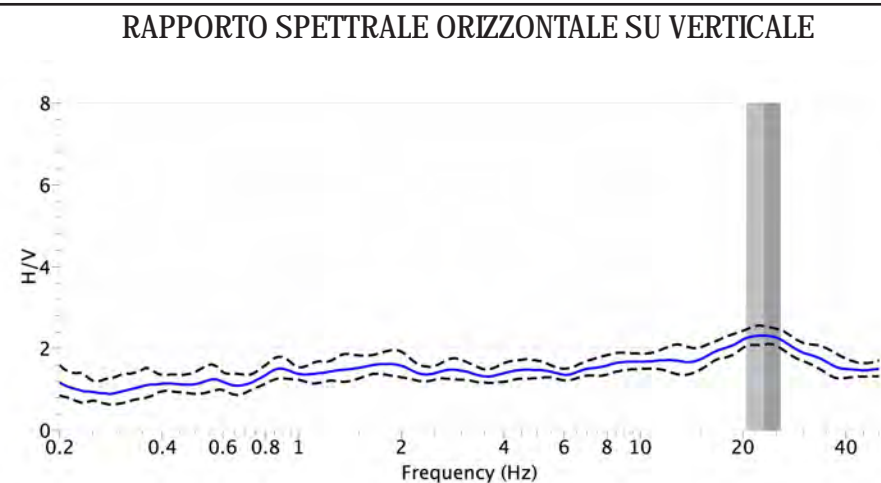
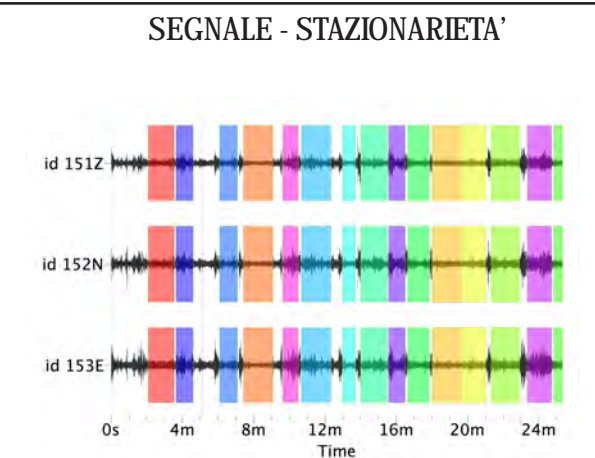
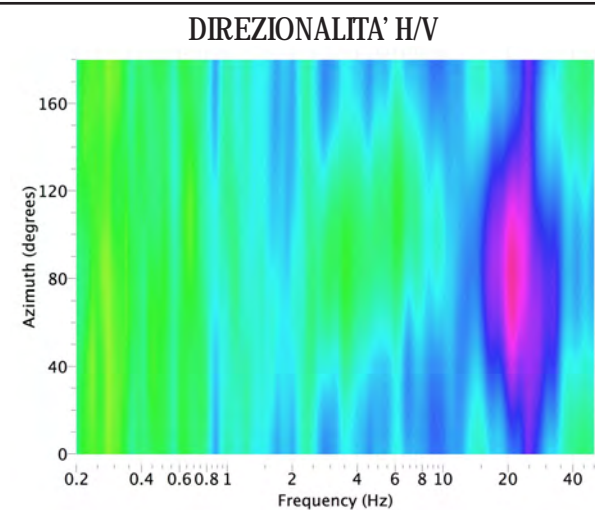
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 21





DATA DI REGISTRAZIONE: 18 Agosto 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: suolo agrario
CONDIZIONI METEO: temp. 31°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 25 m 19 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 15
TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 23.0 \pm 2.6$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.3$ (2.1 - 3.2)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	23,1323	$>$	0,338371688 SI
$nc(f_0) > 200$	23733,66346	$>$	200 SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2 per tutto l'intervallo di frequenze SI
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
Esiste f^+ in $[4*f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
$A_0 > 2$	$A_0=$	2,3	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI
$\sigma f < E(f_0)$	2,6	$>$	1,156615 NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,2000	$<$	1,58 SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	25	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	74,3%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A2		

NOTE:
moderata direzionalità

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

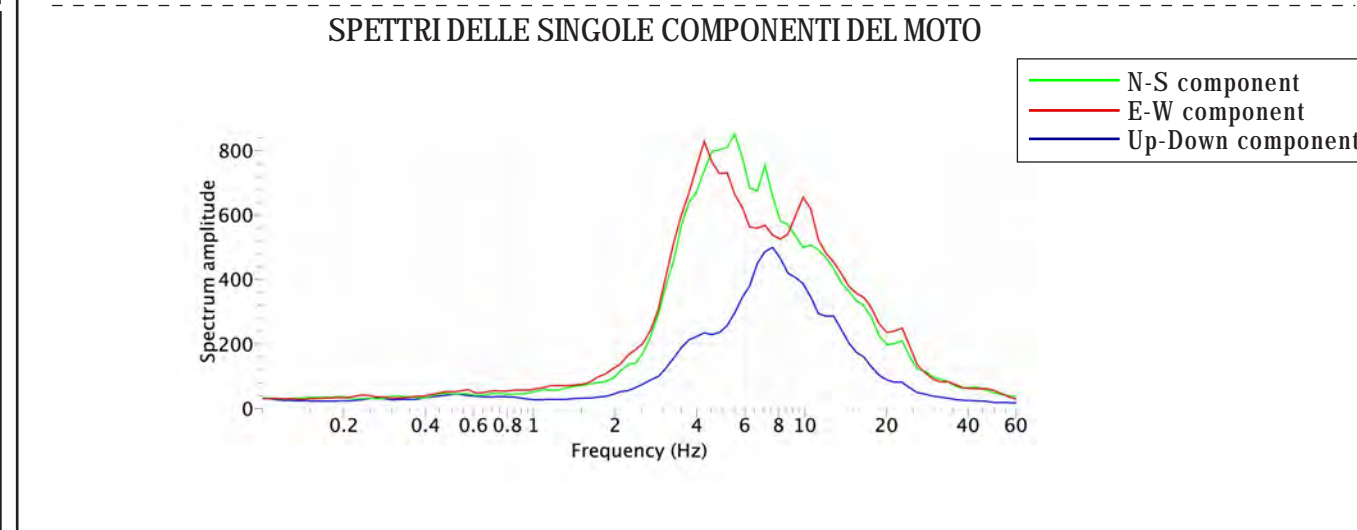
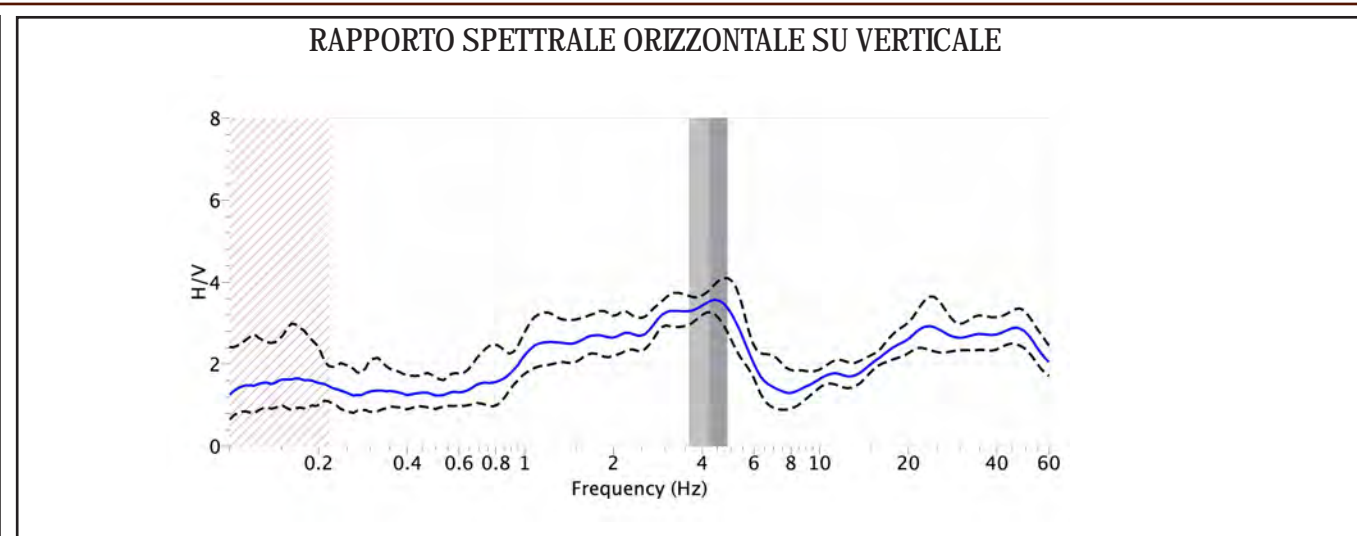
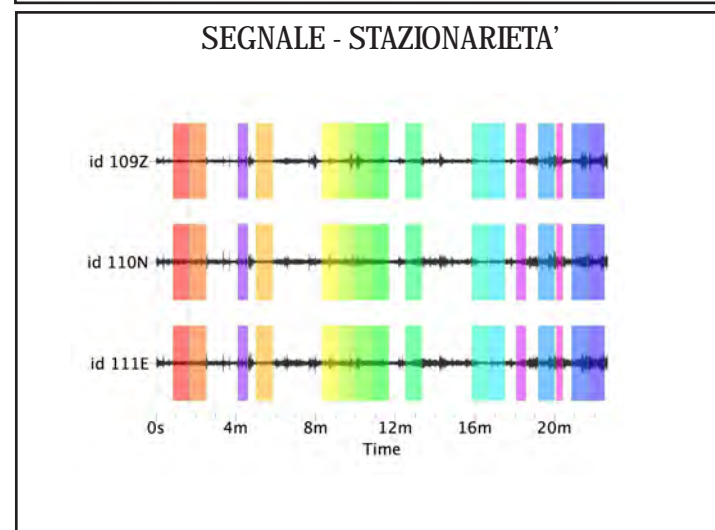
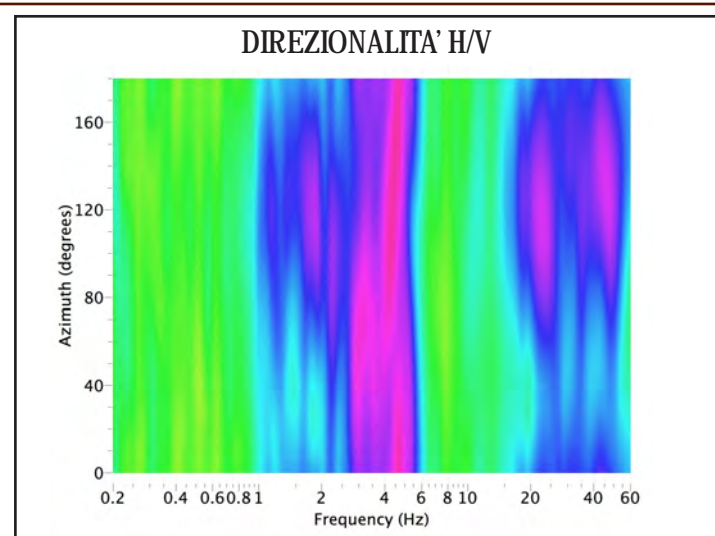
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 22





DATA DI REGISTRAZIONE: 18 Agosto 2012
 OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
 TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
 FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
 TIPO DI TERRENO: terreno di riporto
 CONDIZIONI METEO: temp. 31°; pioggia NO; vento NO
 PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
 MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
 ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
 DURATA REGISTRAZIONE: 22 m 39 sec
 PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
 LUNGHEZZA FINESTRE: 20-50 sec
 FINESTRE ANALIZZATE: 16
 TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
 LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 4.2 \pm 0.63$ Hz;
 Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.5$ (3.26 - 3.8)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	4,24506	>	0,5
$nc(f_0) > 200$	2886,6408	>	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	6,323	SI
$A_0 > 2$	$A_0=$	3,5	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,63	>	0,212253
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,2717	<	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	22	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	55,3%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A2		

NOTE:
 Registrazione ripetuta in adiacenza a HVSR1

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
 INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
 RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
 RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
 Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

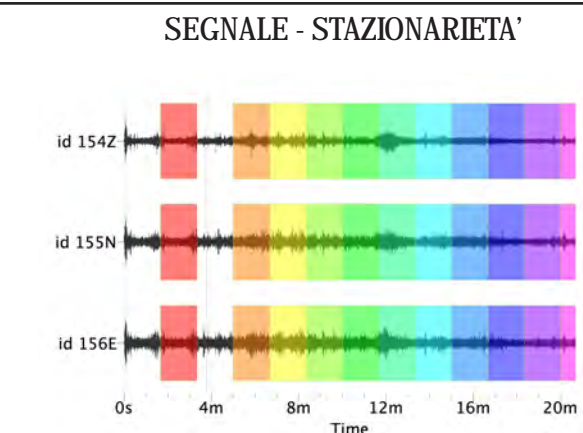
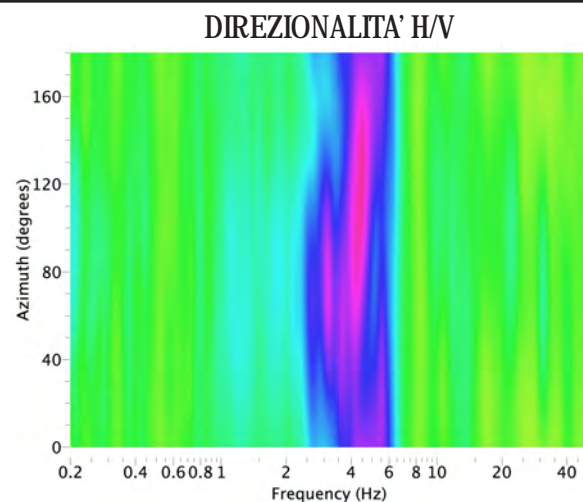
PROGETTO:
 Indagini e Studi di Microzonazione
 Sismica di Livello 1

LOCALITA':
 Badia Tedalda (AR)
 "Capoluogo"

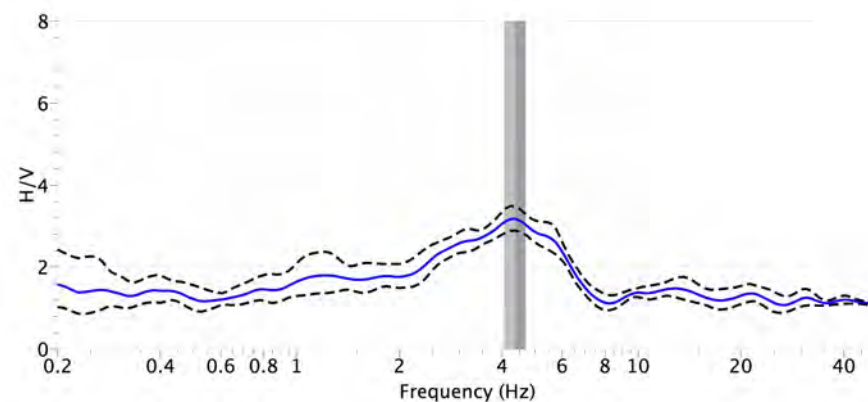
COMMITTENTE:
 Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 23

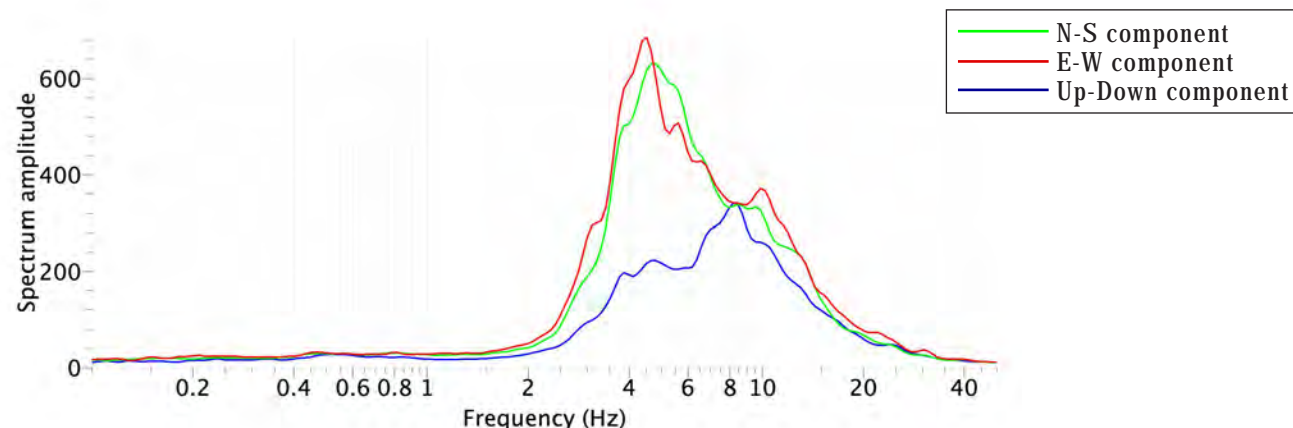




RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 18 Agosto 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: superficie di sbancamento
CONDIZIONI METEO: temp. 32°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 41 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 11
TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 4.4 \pm 0.3$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.2$ (2.9 - 3.5)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	4,37143	>	0,244140625
$nc(f_0) > 200$	4113,340773	>	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla f^-	0,000	NO
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla f^+	6,973	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3,2	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI
$\sigma f < E(f_0)$	0,3	>	0,2185715
$\sigma A(f_0) < B(f_0)$	0,3000	<	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	86,7%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A2		

NOTE:

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

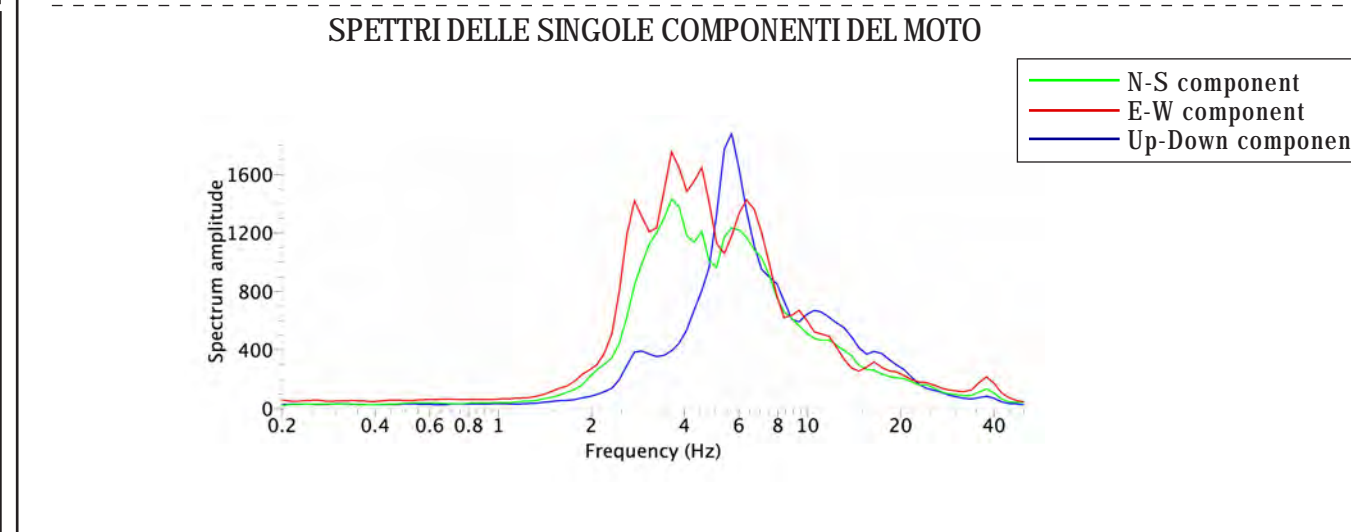
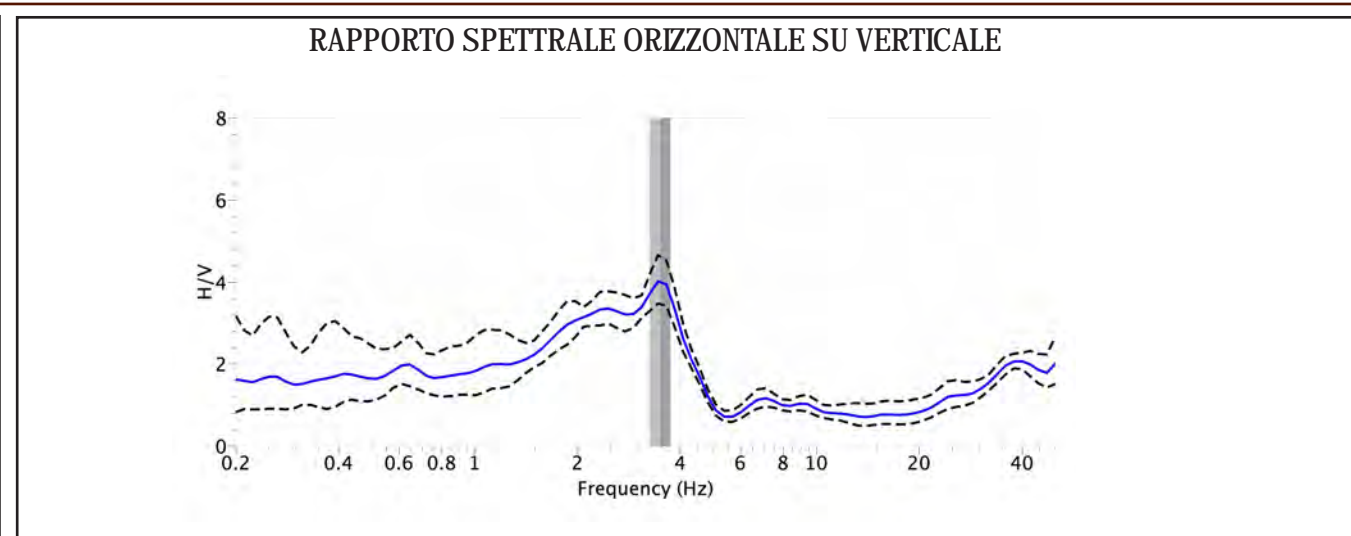
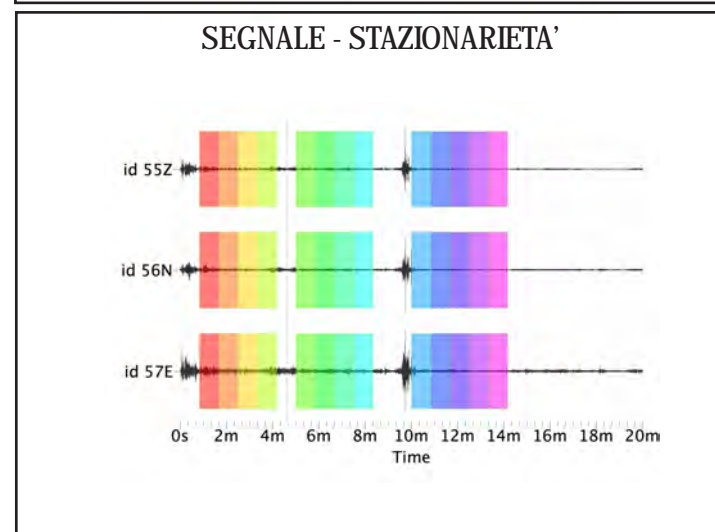
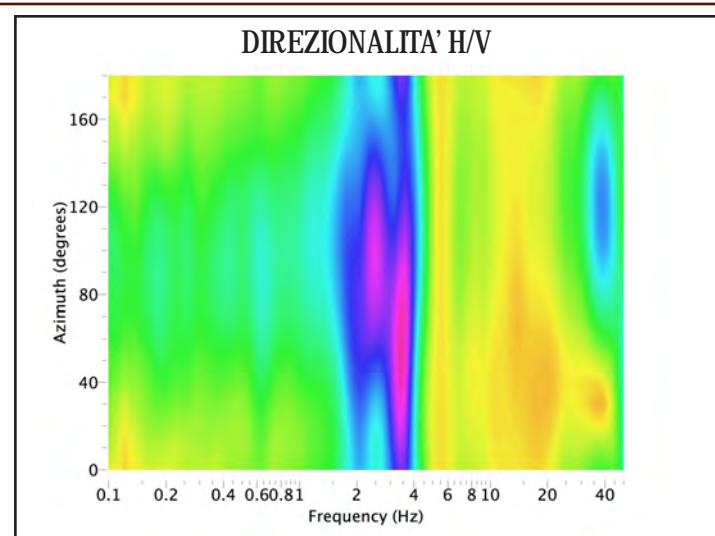
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Capoluogo"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 24





DATA DI REGISTRAZIONE: 28 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Alessandro Ricciardi
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-50 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 13
TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 3.5 \pm 0.20$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 4.0$ (3.5 - 4.6)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	3,49151	>	0,2
$nc(f_0) > 200$	2094,906	>	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	1,260	SI
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	4,544	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	4	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI
$\sigma f < E(f_0)$	0,2	>	0,1745755
$\sigma A(f_0) < E(f_0)$	0,5523	<	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	54,2%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE		A1	

NOTE:
Moderata direzionalità. Registrazione eseguita in contemporanea con HVSr 26.

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

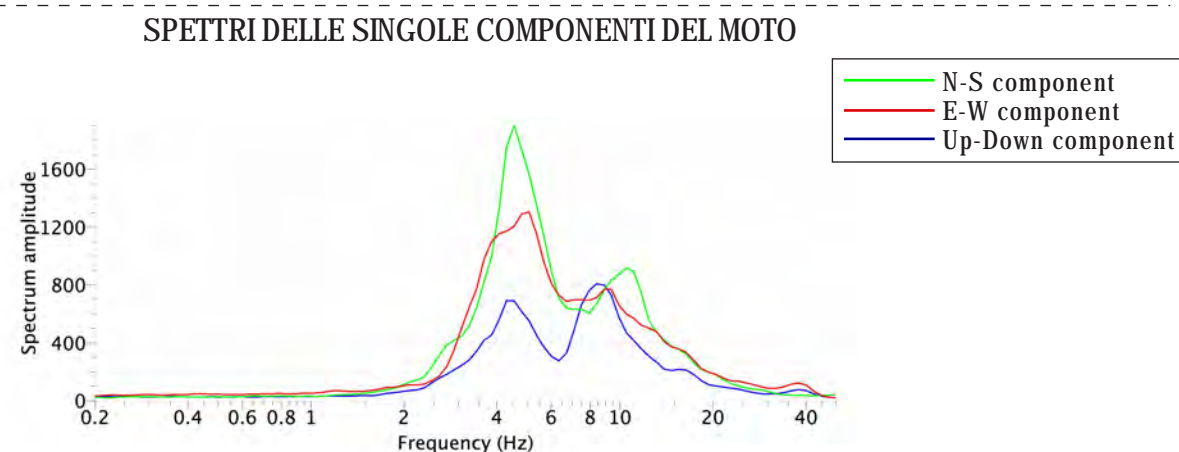
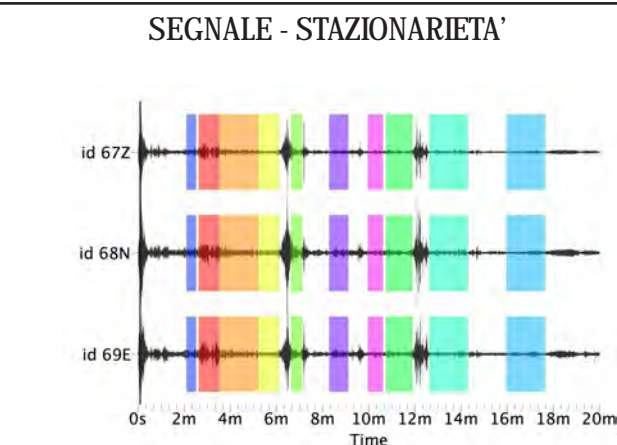
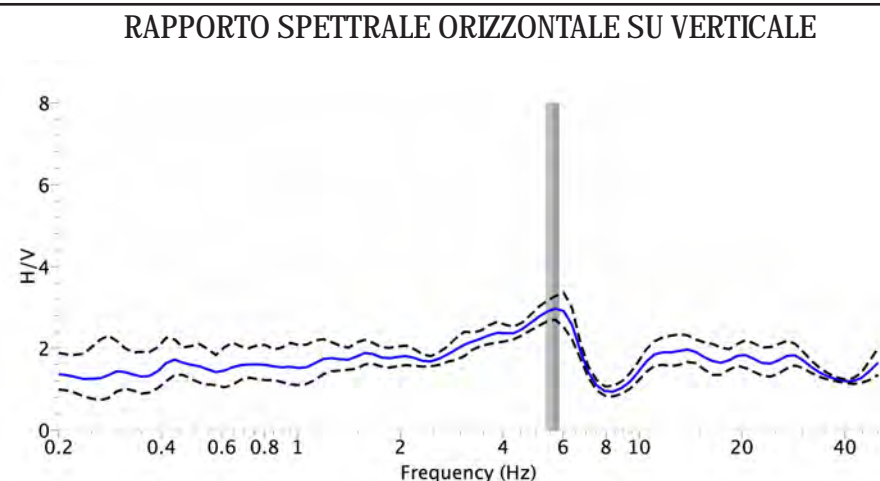
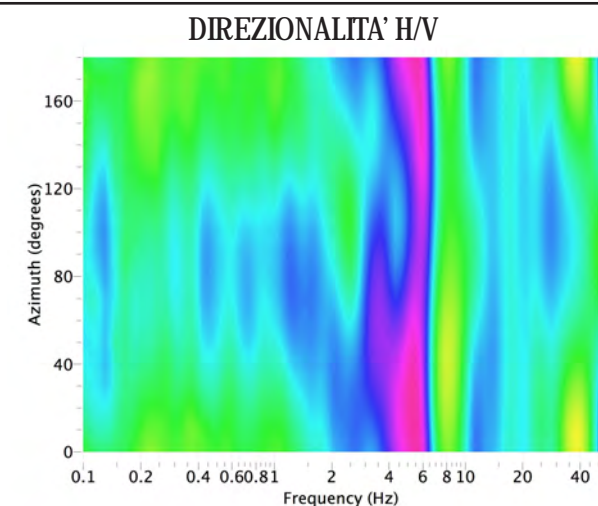
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Pratieghi"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 25





DATA DI REGISTRAZIONE: 28 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 10
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 5.6 \pm 0.25$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.9 (2.7 - 3.1)$

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 = (-)$

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	5,59073	$>$	0,402252615
$nc(F_0) > 200$	3164,949711	$>$	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2 per tutto l'intervallo di frequenze
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	7,099	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,9	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,25	$<$	0,2795365
$\sigma A(f_0) < B(f_0)$	0,2000	$<$	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	51,8%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile:		SI
CLASSE	A2		

NOTE:
registrazione eseguita in contemporanea con HVSr 25

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

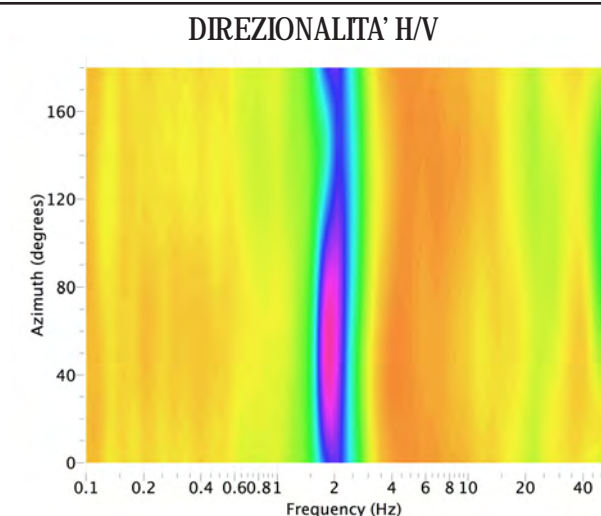
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Pratieghi"

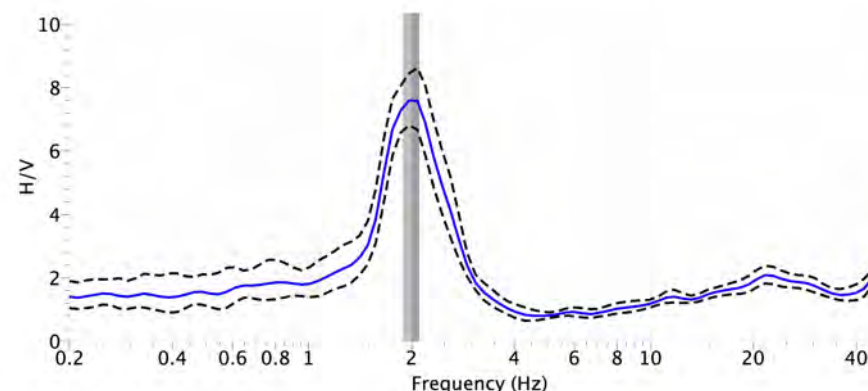
COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 26

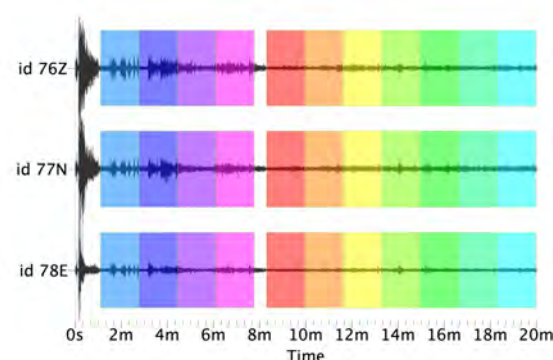




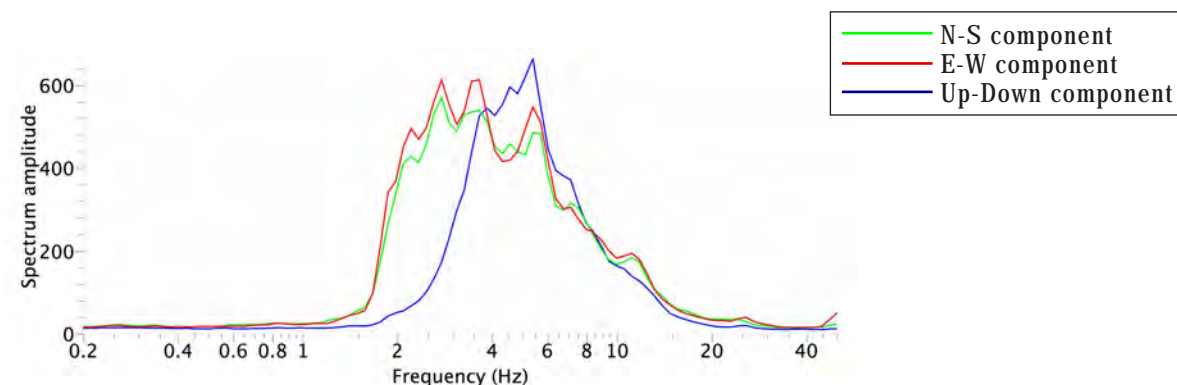
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 28 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Alessandro Ricciardi
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: suolo agrario
CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 11
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 2.0 \pm 0.10$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 7.6$ (6.7 - 8.5)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	2,00143	>	0,1	SI
$nc(f_0) > 200$	2001,43	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f - in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f=$	1,489	SI	
Esiste f + in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f=$	2,751	SI	
$A_0 > 2$	$A_0=$	7,6	SI	
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI	
$\sigma f < E(f_0)$	0,1	<	0,1000715	SI
$\sigma A(f_0) < 8(f_0)$	0,9000	<	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	91,7%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

A1

NOTE:
registrazione eseguita in contemporaneo con HVSr 28. Moderata direzionalità

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':

Badia Tedalda (AR)

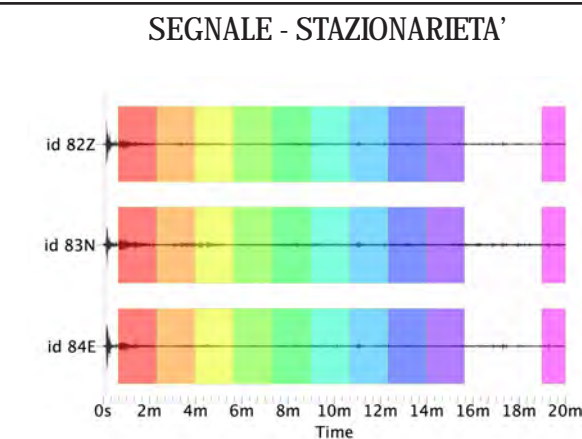
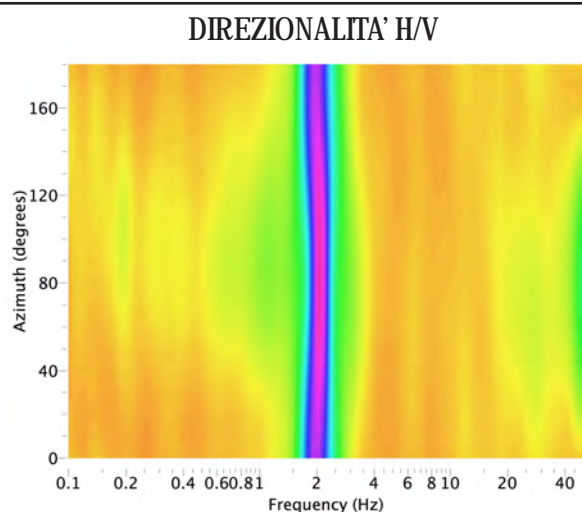
"Pratieghi"

COMMITTENTE:

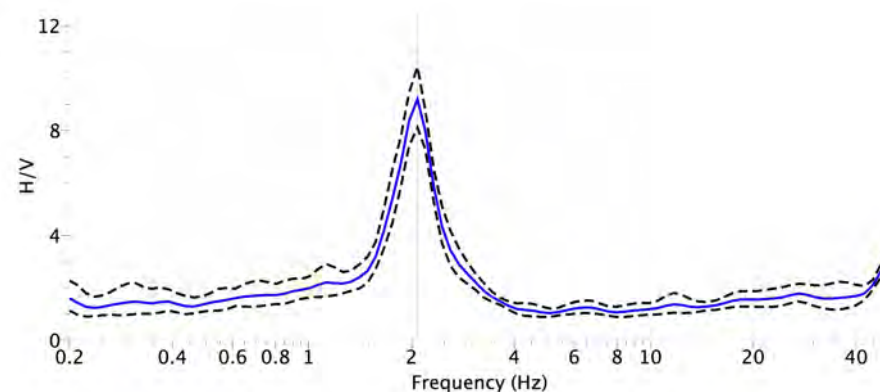
Comune di Badia Tedalda

HVSr n° 27

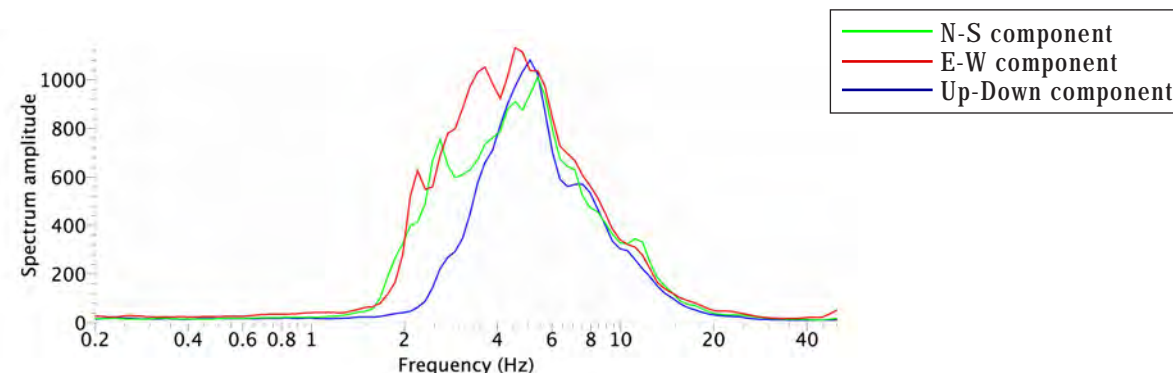




RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 28 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: suolo agrario
CONDIZIONI METEO: temp. 25°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: NO
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 10
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 2.1 \pm 0.0$ Hz,
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 9.2$ (8.1 - 10.4)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	2,08132	>	0,161629223	SI
$nc(f_0) > 200$	1793,827268	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	1,665	SI	
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	2,460	SI	
$A_0 > 2$	$A_0 =$	9,2	SI	
$f_{picco}: A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f) = f_0 \pm 5\%$			SI	
$\sigma f < E(f_0)$	0	<	0,104066	SI
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	1,1511	<	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	80,2%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

A1

NOTE:

Registrazione eseguita in contemporanea con HVSR 27

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':

Badia Tedalda (AR)

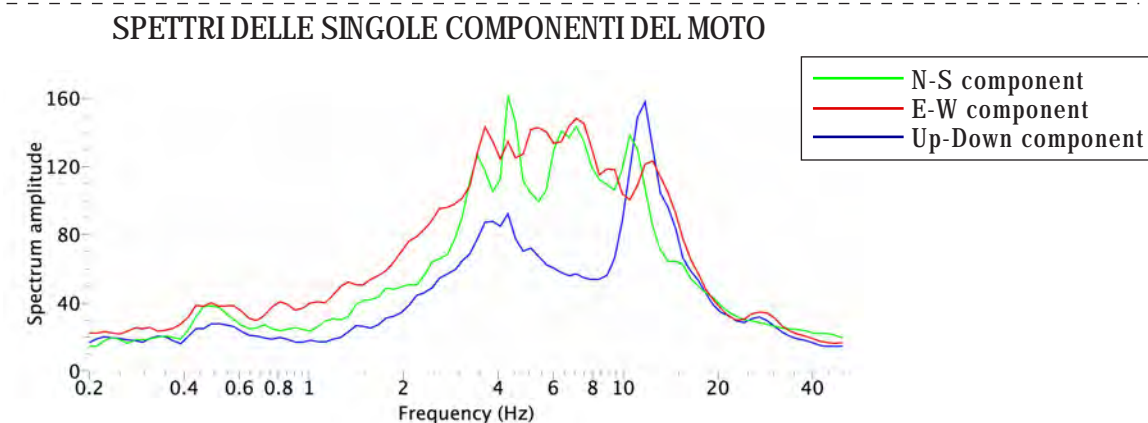
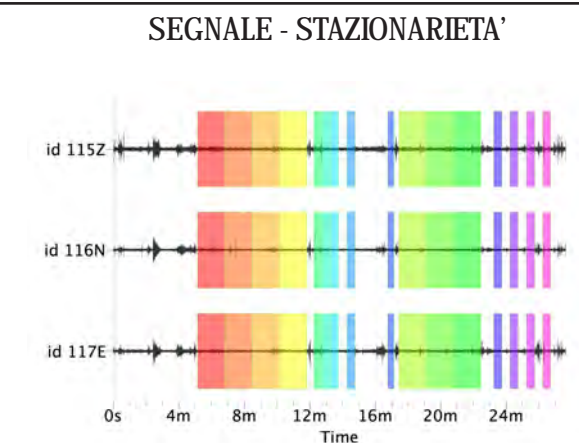
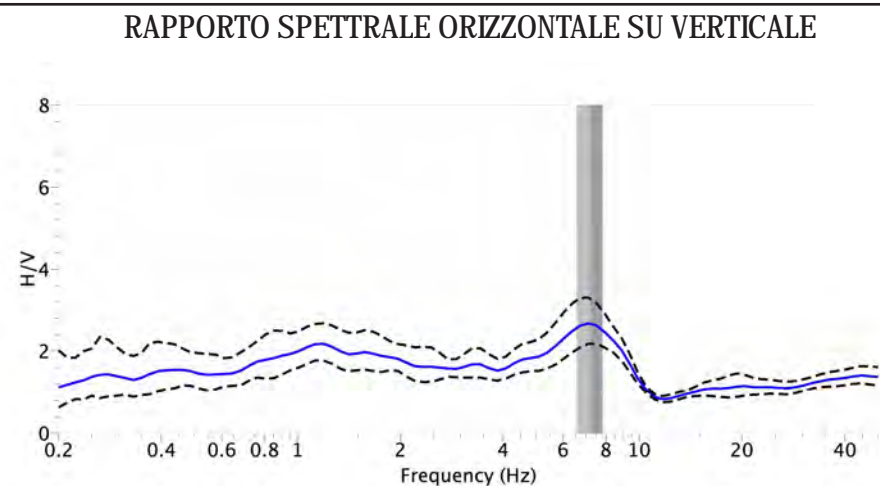
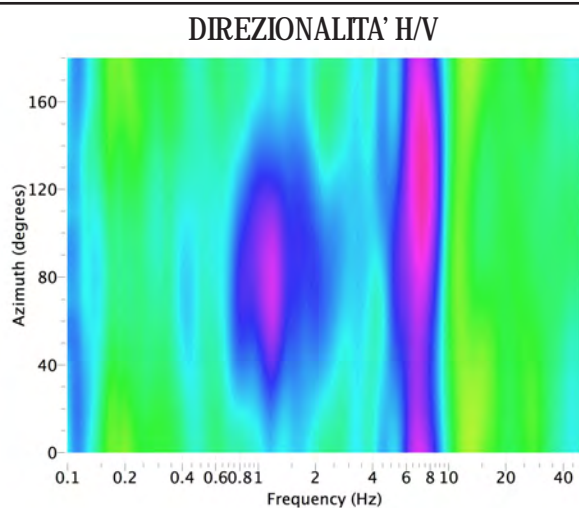
"Pratieghi"

COMMITTENTE:

Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 28





DATA DI REGISTRAZIONE: 05 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: superficie di sbancamento
CONDIZIONI METEO: temp. 26°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: NO
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 27 m 37 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 10
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 7.2 \pm 0.60$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.7 (2.1 - 3.3)$

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 = (-)$

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	7,19953	$> 0,426863365$	SI
$nc(F_0) > 200$	6216,266429	> 200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	< 2 per tutto l'intervallo di frequenze	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	9,921	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,7	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI
$\sigma f < E(f_0)$	0,6	$> 0,3599765$	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,6000	$< 1,58$	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	27	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	59,5%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE	A2
--------	----

NOTE:
registrazione eseguita in adiacenza ed in contemporaneità con ReMi 3

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

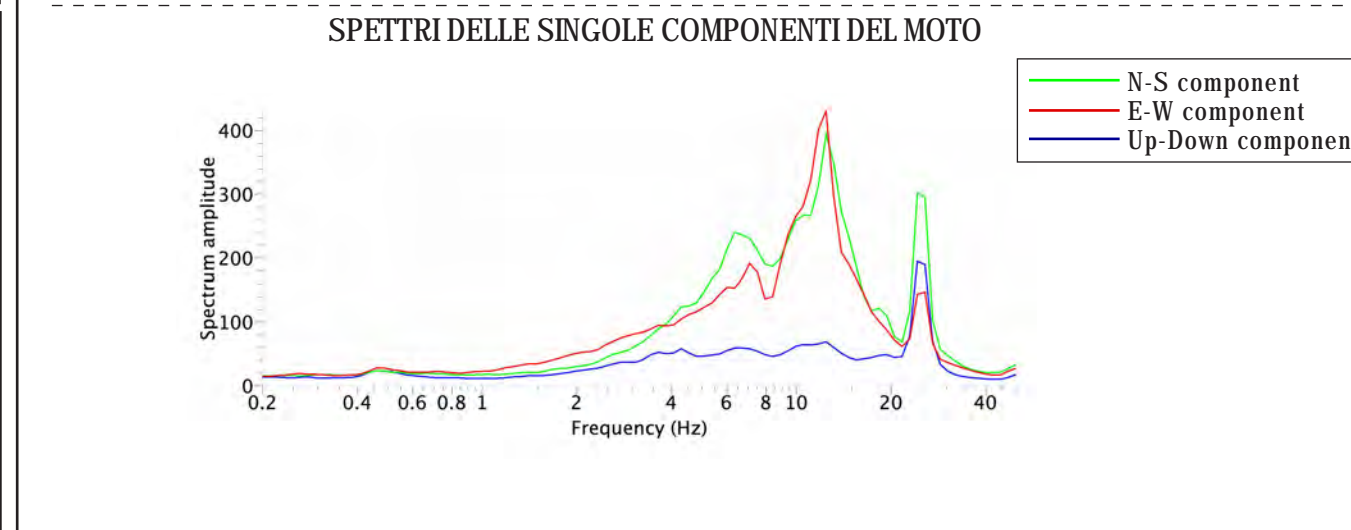
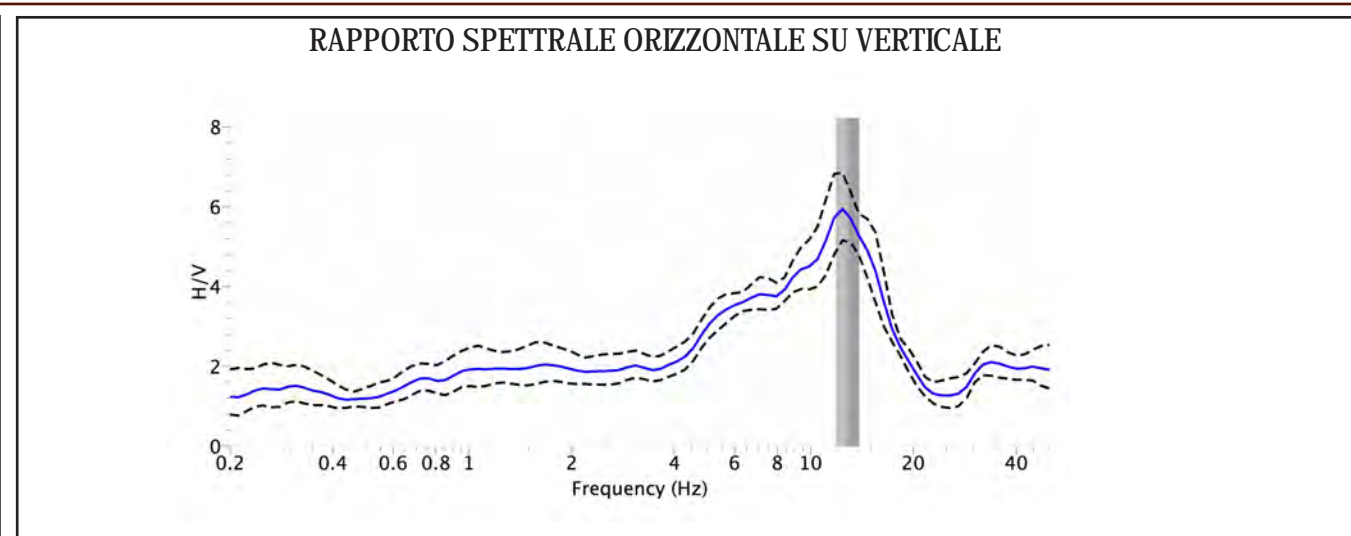
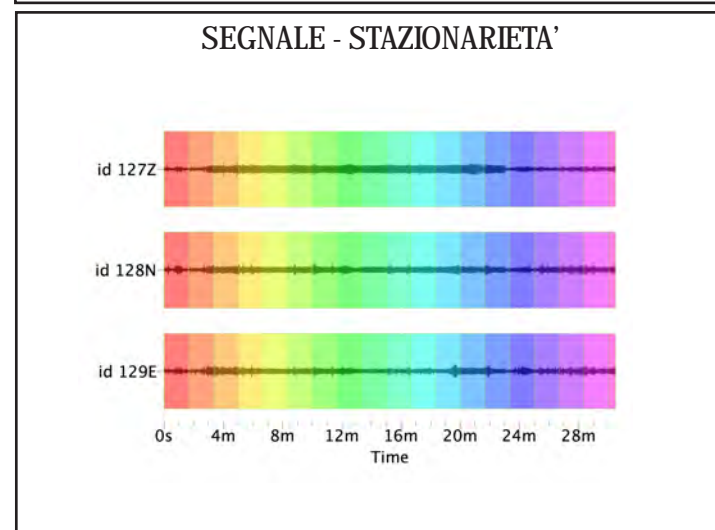
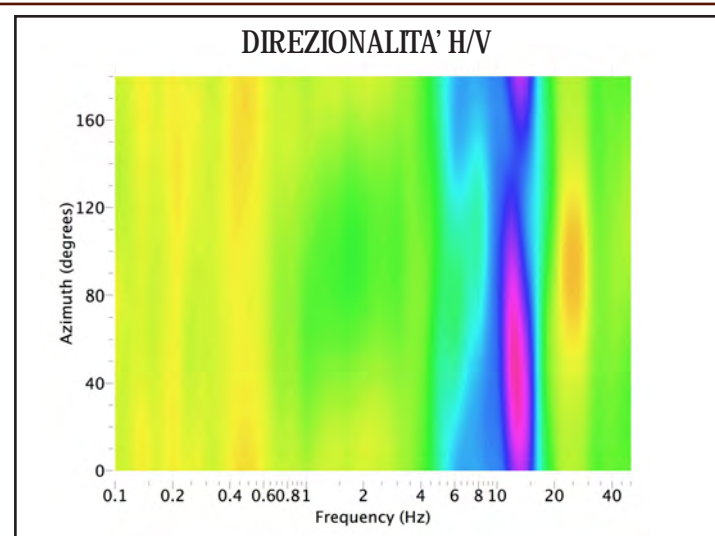
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Pratieghi"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 29





DATA DI REGISTRAZIONE: 05 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 30°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 30 m 29 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 19
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 12.9 \pm 1.0$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 5.8$ (5.1 - 6.5)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	12,8818	$>$	0,345542502 SI
$nc(f_0) > 200$	22271,85929	$>$	200 SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2 SI
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	4,805	SI
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	18,322	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	5,8	SI
$f_{picco}: A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f) = f_0 \pm 5\%$			SI
$\sigma f < E(f_0)$	1	$>$	0,64409 NO
$\sigma A(f_0) < E(f_0)$	0,7000	$<$	1,58 SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	30	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	101,6%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A1		

NOTE:
moderata direzionalità

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

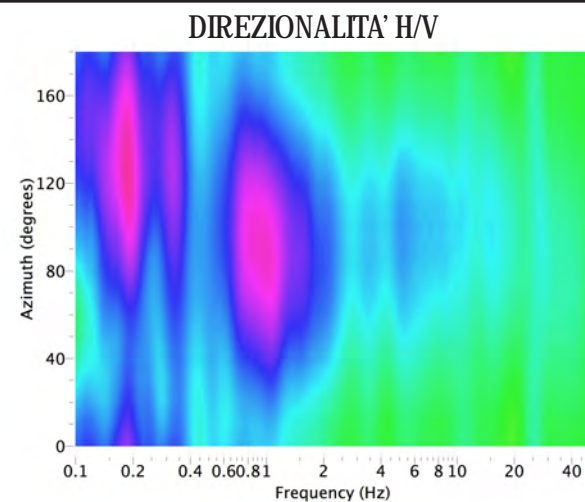
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Pratieghi"

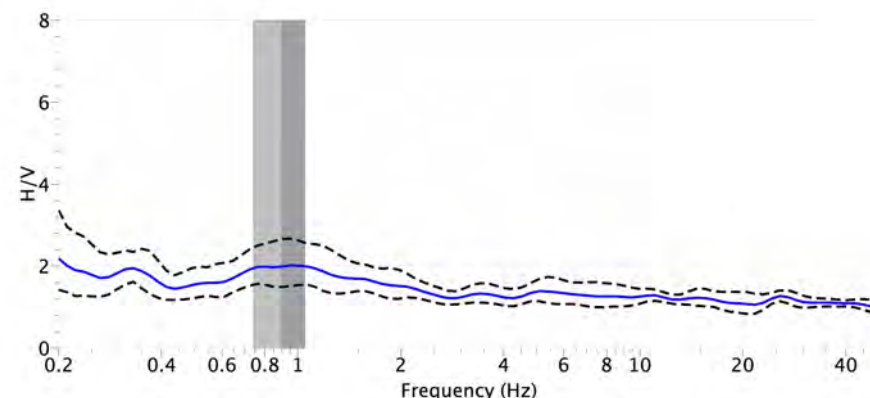
COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 30

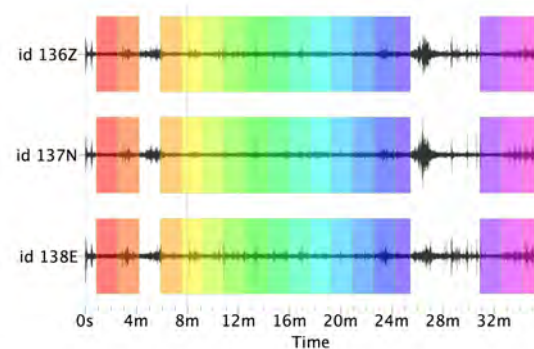




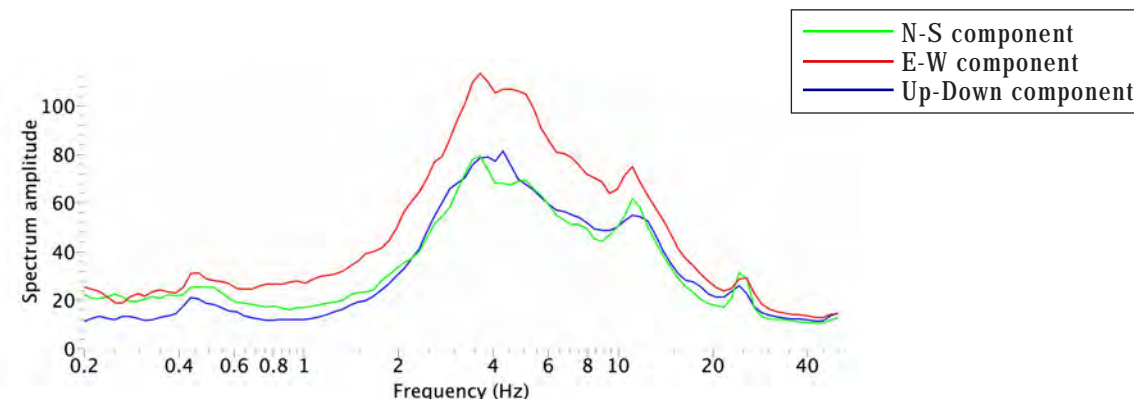
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 05 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: roccia marnoso siltitica intatta
CONDIZIONI METEO: temp. 30°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 35 m 18 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 17
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 0.9 \pm 0.15$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 1.99$ (1.5 - 2.6)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	0,896532	>	0,151453882
$nc(f_0) > 200$	1380,539772	>	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2
per tutto l'intervallo di frequenze			

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii		
DURATA	Durata registrazione (min) =	35
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	78,1%
ISOTROPIA		/
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		/
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE **A2**

NOTE:
registrazione eseguita sul substrato affiorante (FMA6) con curva H/V sostanzialmente piatta (assenza di risonanza)

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

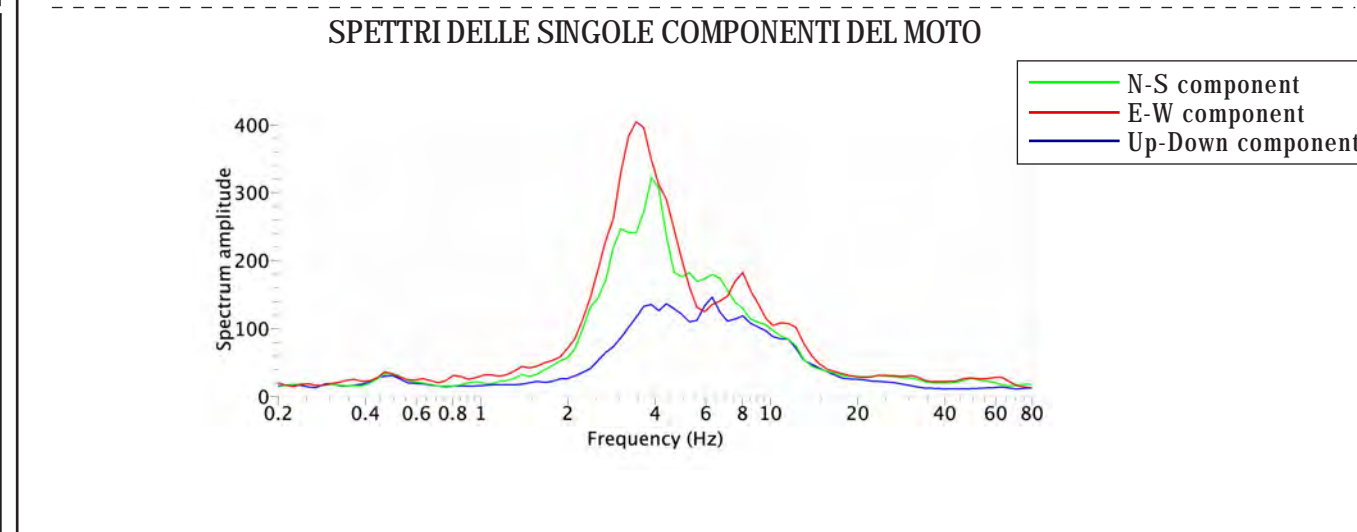
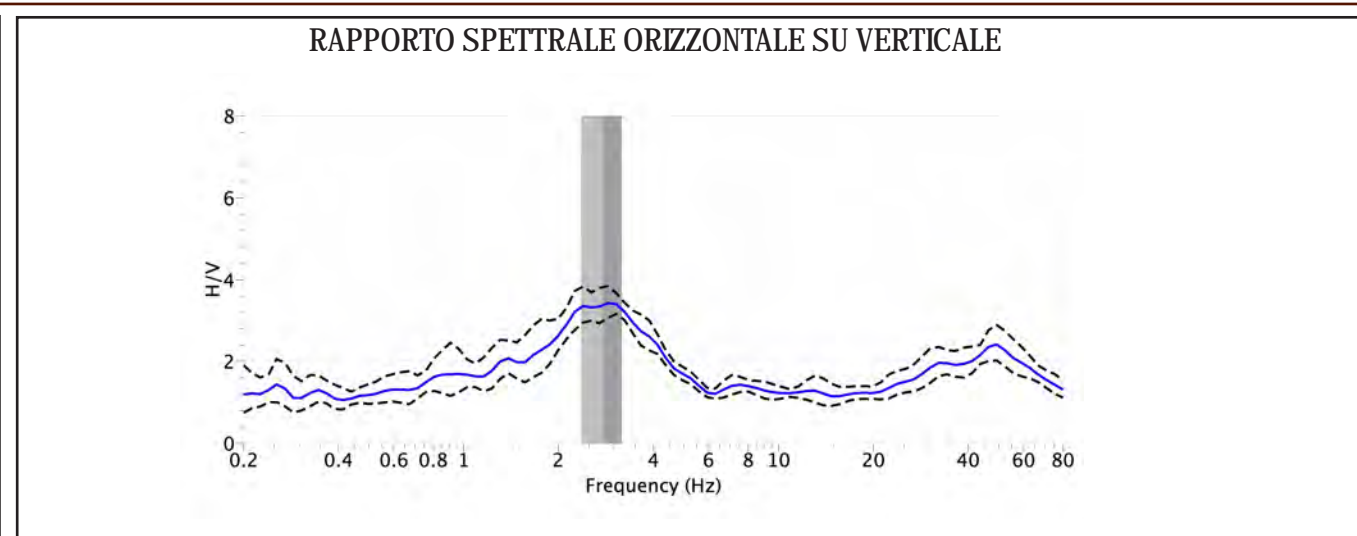
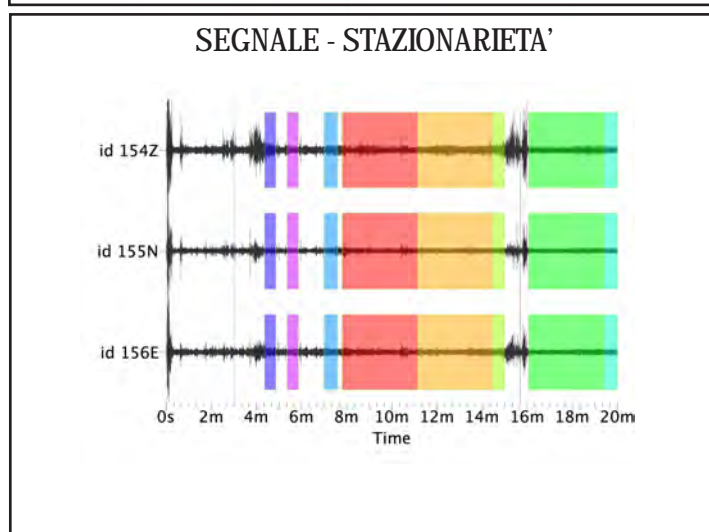
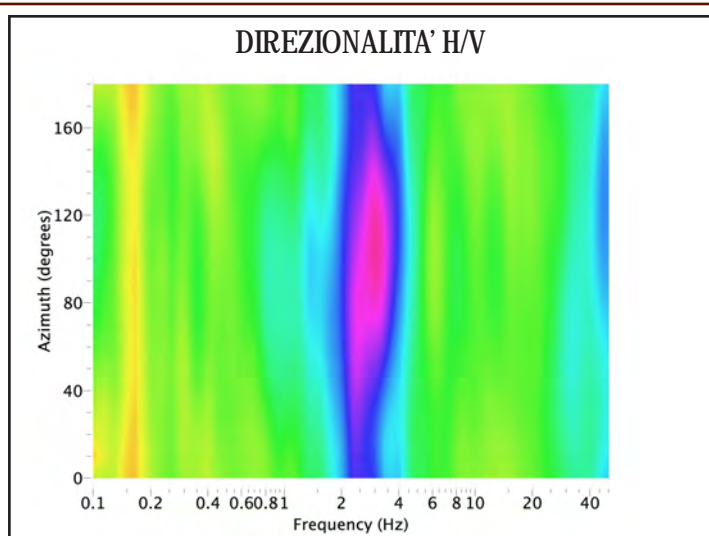
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Pratieghi"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 31





DATA DI REGISTRAZIONE: 05 Luglio 2012
 OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
 TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
 FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
 TIPO DI TERRENO: suolo agrario
 CONDIZIONI METEO: temp. 30°; pioggia NO; vento NO
 PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
 MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
 ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
 DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
 PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
 LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
 FINESTRE ANALIZZATE: 8
 TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
 LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 2.8 \pm 0.4$ Hz;
 Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.4$ (3.0 - 3.8)

Altri picchi significativi: $f_1 = 48$ Hz $A_1 = 2.4$ (2.0-2.9)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	2,76643	$> 0,333333333$	SI
$nc(f_0) > 200$	1557,573954	> 200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	< 2	SI
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	1,157	SI
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	5,252	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3,4	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,4	$> 0,1383215$	NO
$\sigma A(f_0) < B(f_0)$	0,4000	$< 1,58$	SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\Sigma Lw / \text{Durata registrazione}) =$	63,6%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A2		

NOTE:

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
 INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
 RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
 RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
 Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:
 Indagini e Studi di Microzonazione
 Sismica di Livello 1

LOCALITA':
 Badia Tedalda (AR)
 "Pratieghi"

COMMITTENTE:
 Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 32



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':

Badia Tedalda (AR)

"Pratieghi"

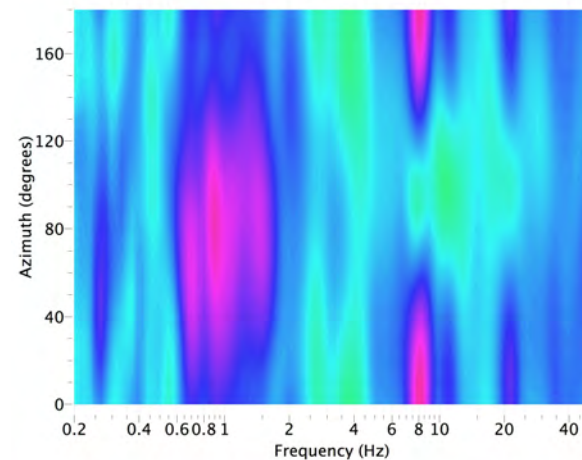
COMMITTENTE:

Comune di Badia Tedalda

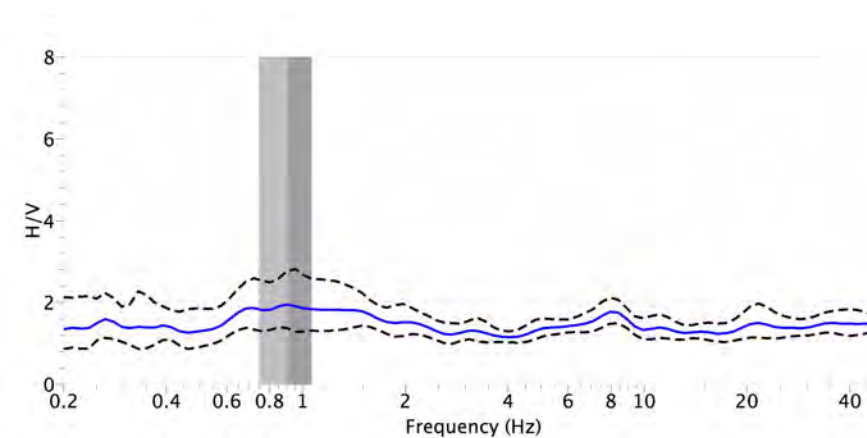
HVSR n° 33



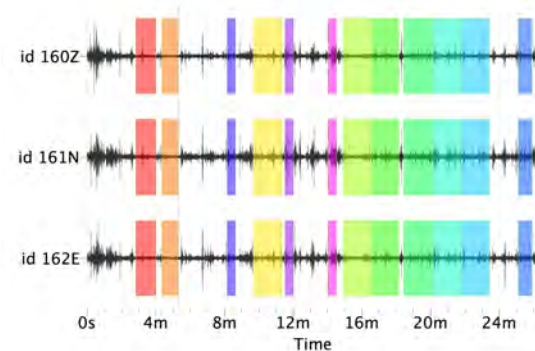
DIREZIONALITA' H/V



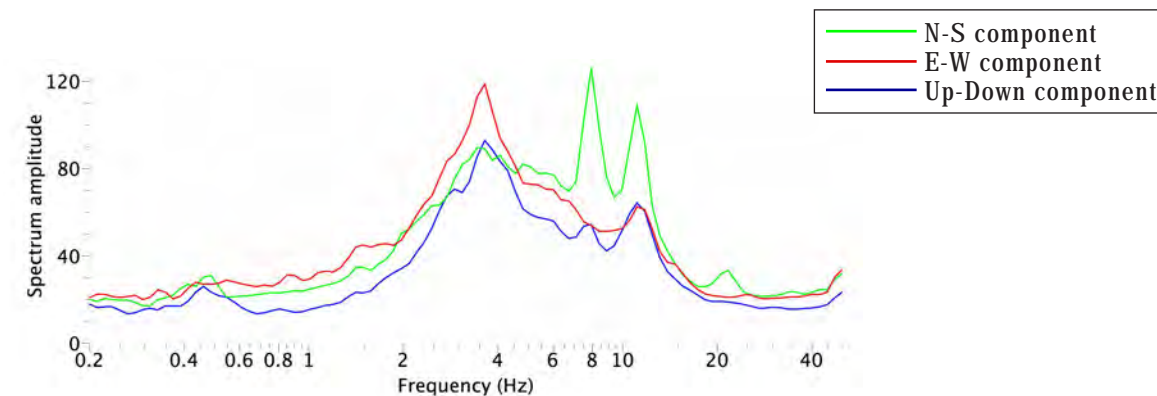
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 05 Luglio 2012

OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini

TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz

FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz

TIPO DI TERRENO: riporto sovrastante roccia intatta

CONDIZIONI METEO: temp. 30°; pioggia NO; vento NO

PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI

MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO

ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini

DURATA REGISTRAZIONE: 26 m 17 sec

PRESENZA DI TRANSIENTI: SI

LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec

FINESTRE ANALIZZATE: 12

TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi

LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 0.9 \pm 0.16$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 1.9$ (1.4 - 2.8)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	0,905852	>	0,333333333	SI
$nc(f_0) > 200$	717,8332683	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

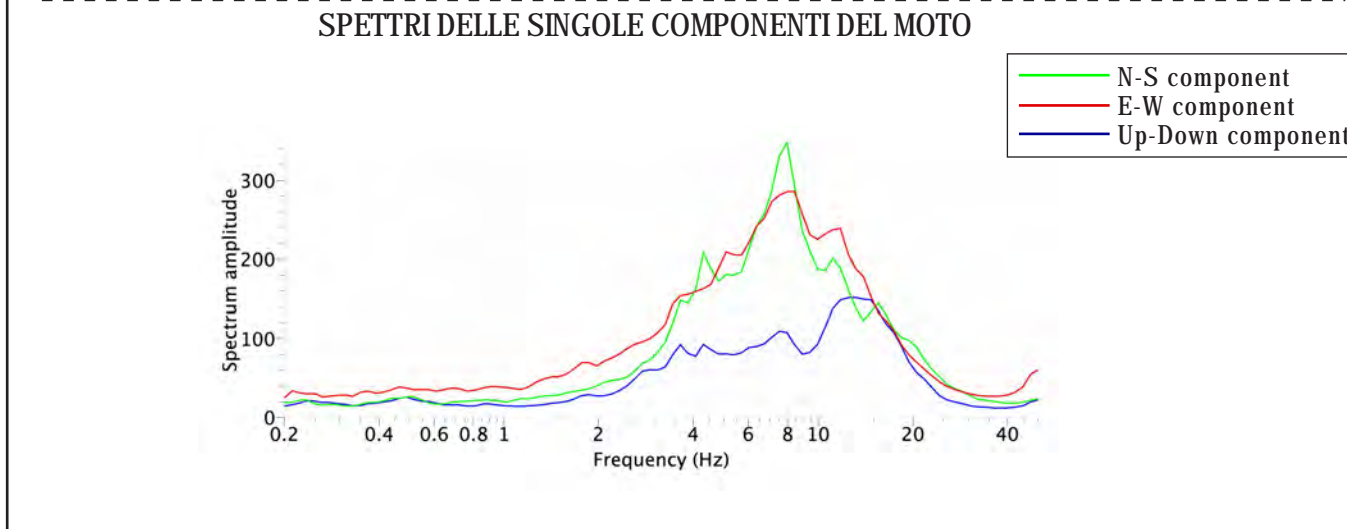
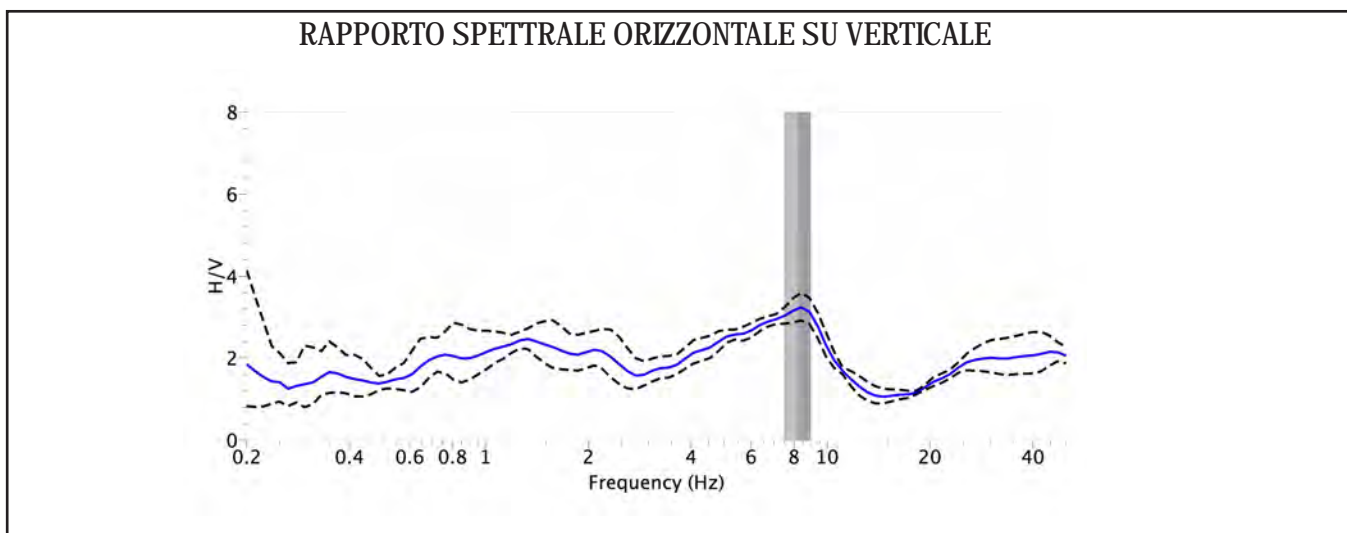
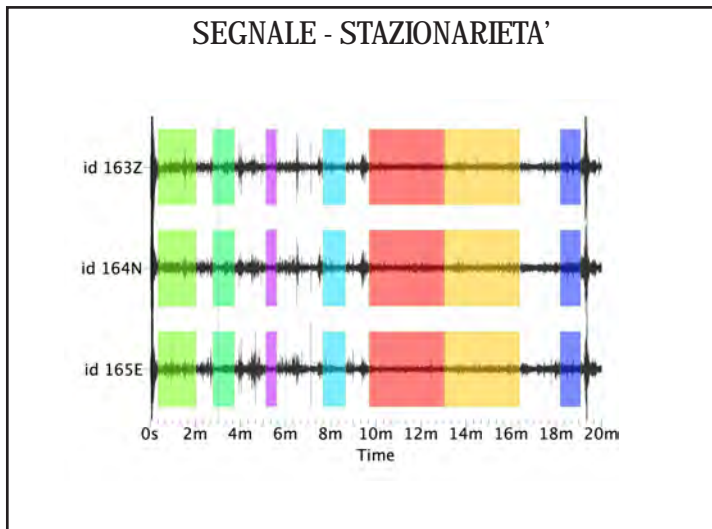
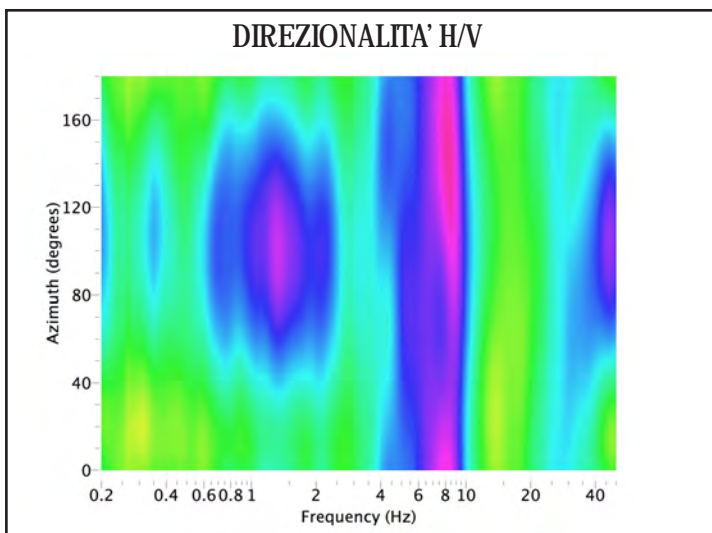
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	26	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	55,3%	SI
ISOTROPIA		/	/
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA		/	/
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

A2

NOTE: Probabile presenza di disturbi elettromagnetici alle alte frequenze. Presenza di persone in cammino. Registrazione eseguita sul substrato pressochè affiorante (FMA6) con curva H/V sostanzialmente piatta (assenza di risonanza)



DATA DI REGISTRAZIONE: 05 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: suolo agrario
CONDIZIONI METEO: temp. 30°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: NO
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 7
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 8.0 \pm 0.7$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.2$ (2.9 - 3.5)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	8,22502	>	0,332742161
$nc(F_0) > 200$	4116,896403	>	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	2,908	SI
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	11,728	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3,2	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI
$\sigma f < E(f_0)$	0,7	>	0,411251
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,3000	<	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\Sigma Lw / \text{Durata registrazione}) =$	58,4%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE		A1	

NOTE:

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

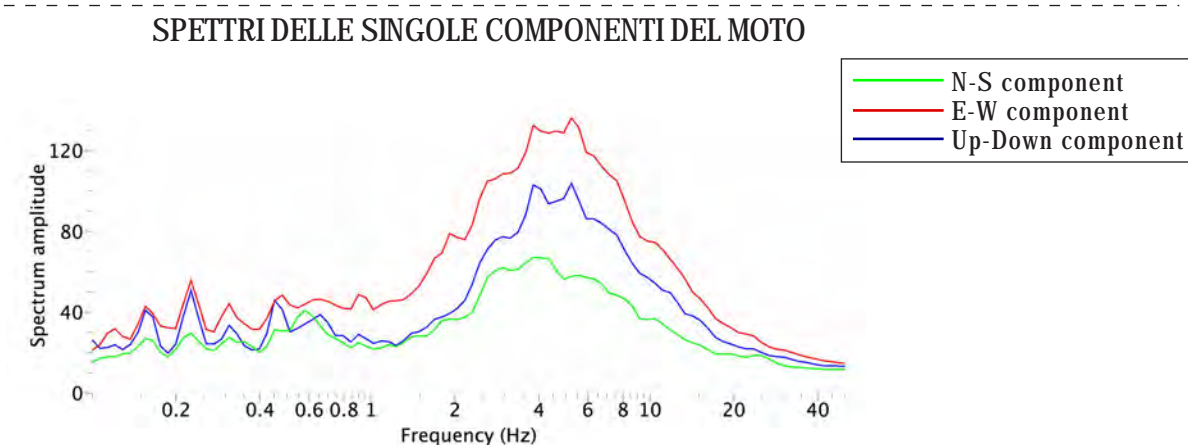
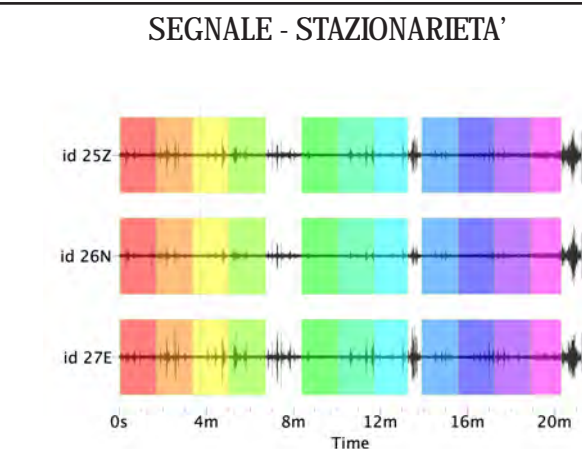
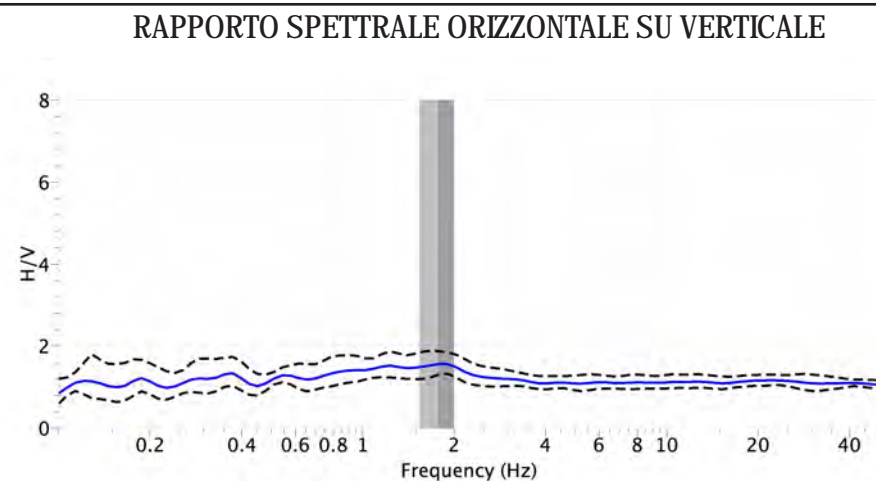
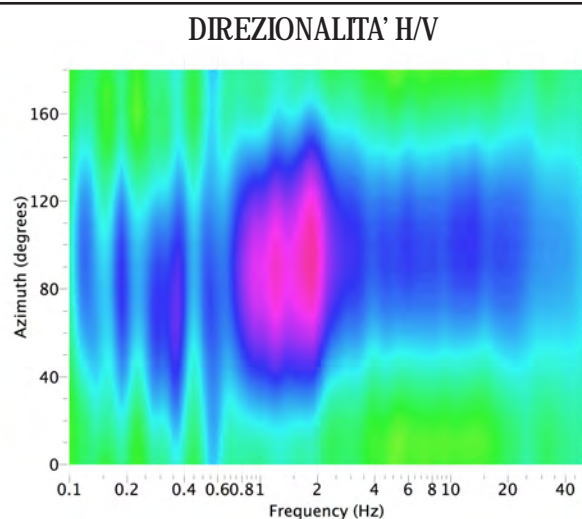
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Pratieghi"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 34





DATA DI REGISTRAZIONE: 02 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: roccia marnoso calcarea inatta
CONDIZIONI METEO: temp. 30°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: NO
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 21 m 14 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 11
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 1.77 \pm 0.20$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 1.5$ (1.3 - 1.9)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	1,76923	$>$	0,118746089
$nc(F_0) > 200$	1729,156941	$>$	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2
per tutto l'intervallo di frequenze			

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii		
DURATA	Durata registrazione (min) =	21
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	85,5%
ISOTROPIA		/
ASSENZA DISTURBI		SI
PLAUSIBILITA' FISICA		/
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile	SI

CLASSE	A2
--------	----

NOTE:

NOTE: Registrazione eseguita sul substrato affiorante (MLL) con curva H/V sostanzialmente piatta (assenza di risonanza)

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

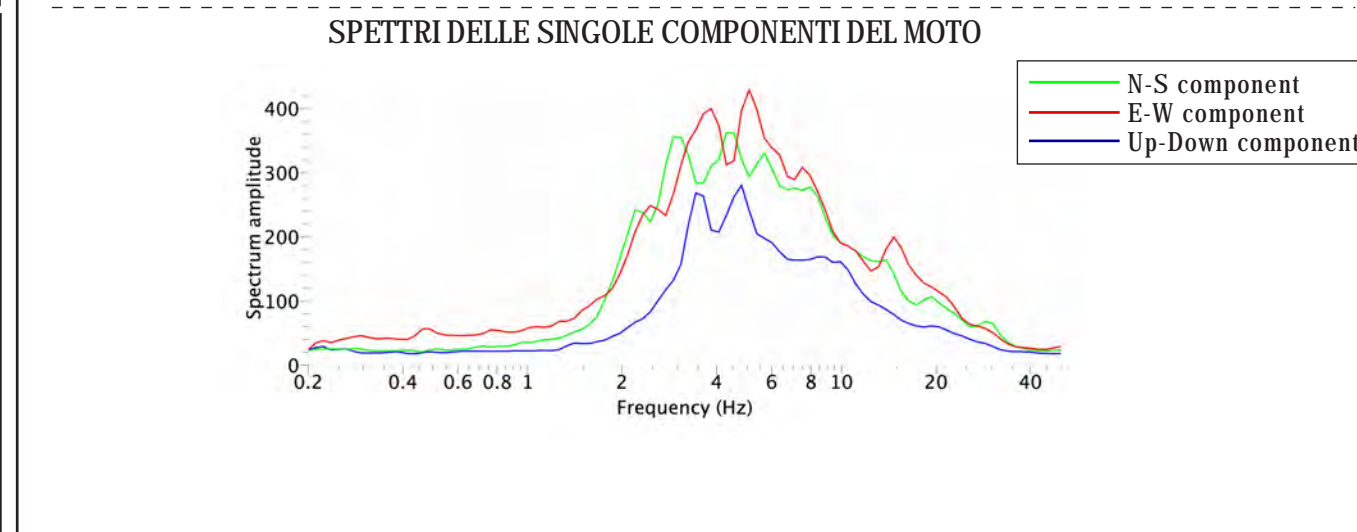
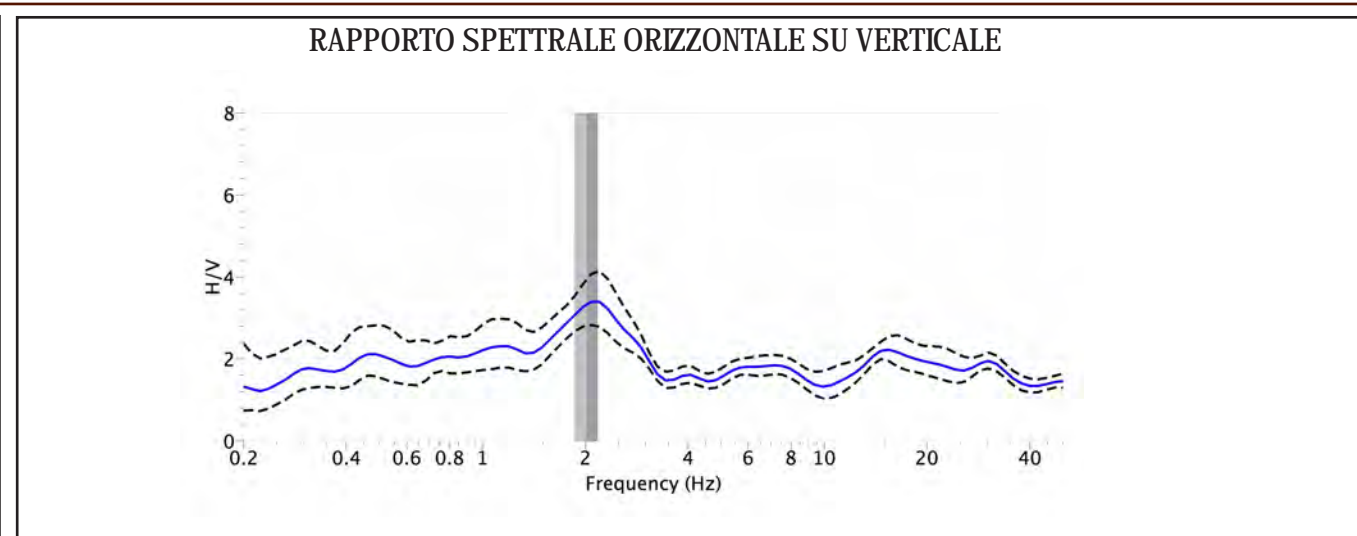
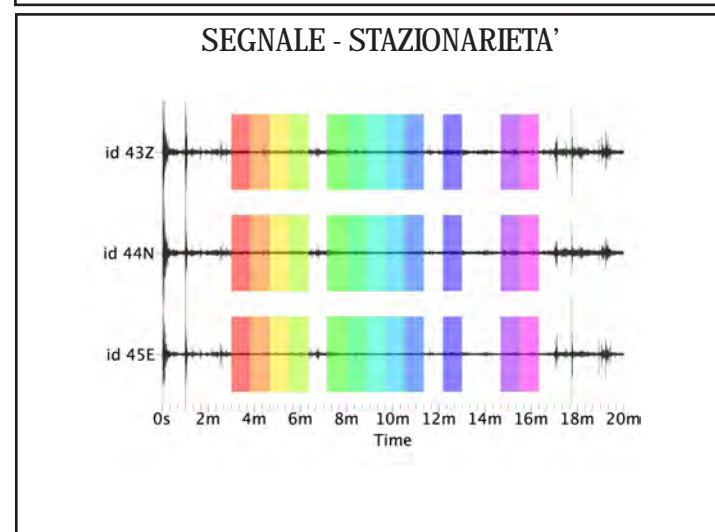
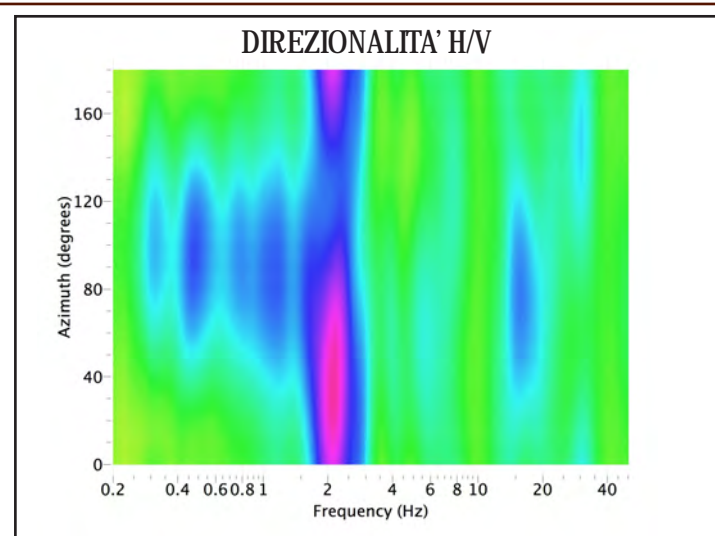
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Fresciano"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 35





DATA DI REGISTRAZIONE: 09 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: superficie di sbancamento
CONDIZIONI METEO: temp. 30°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-50 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 12
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 2.0 \pm 0.16$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.3$ (2.8 - 3.9)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE				
$f_0 > 10/Lw$	2,02059	>	0,2	SI
$nc(f_0) > 200$	1111,3245	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI
per tutto l'intervallo di frequenze				
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO				
Esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000		NO
Esiste f in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	3,252		SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3,3		SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$				NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,16	>	0,1010295	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,5523	<	1,58	SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii				
DURATA	Durata registrazione (min) =	20		SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	50,0%		SI
ISOTROPIA				SI
ASSENZA DISTURBI				SI
PLAUSIBILITA' FISICA				SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile:			SI
CLASSE	A2			

NOTE:
le variazioni azimuthali di ampiezza sono evidenti ma non superano il 30% del massimo

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

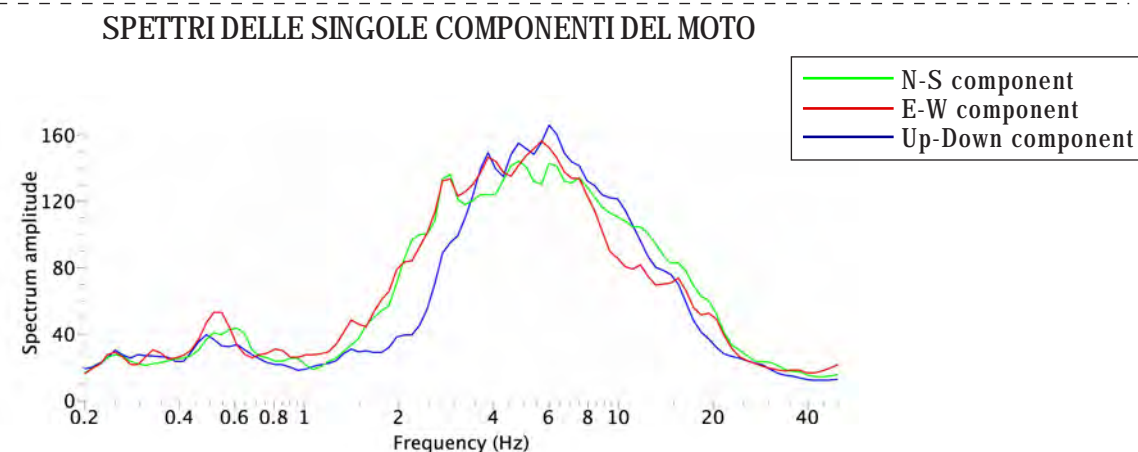
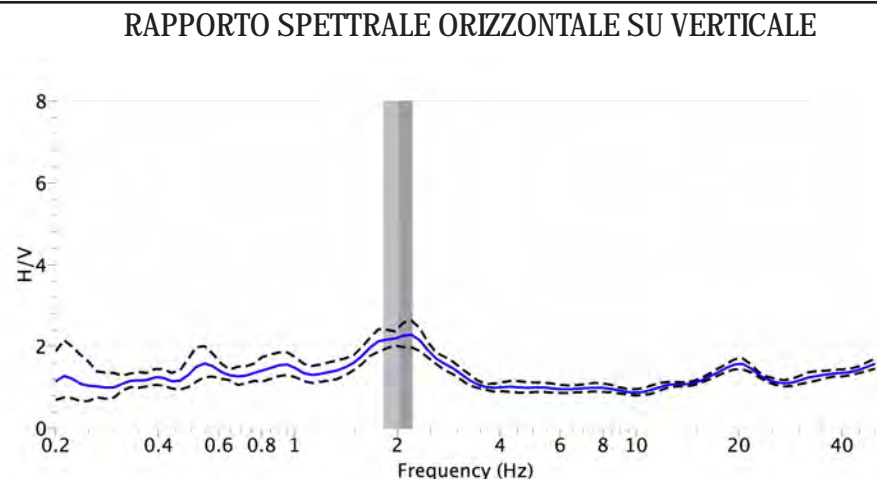
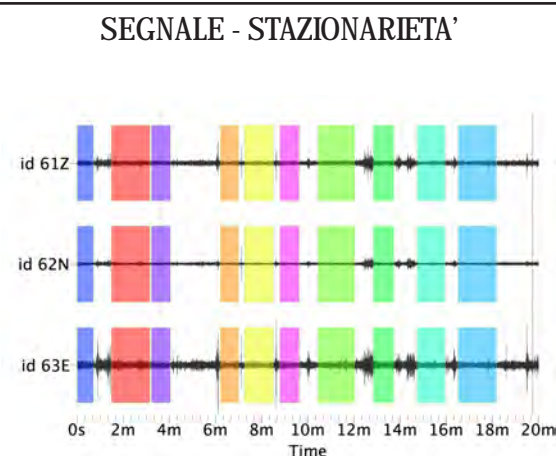
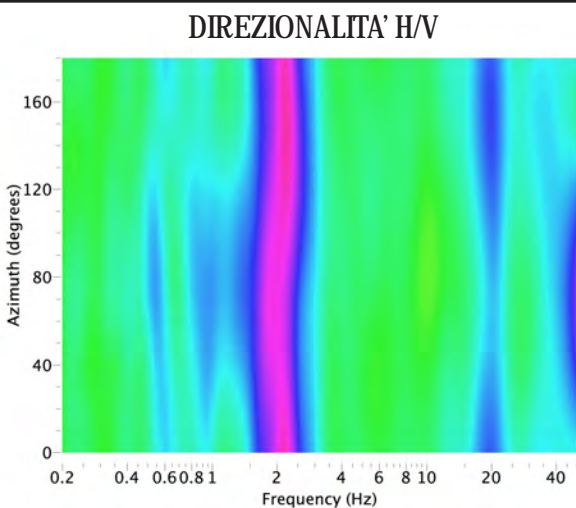
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Fresciano"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 36





DATA DI REGISTRAZIONE: 02 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: suolo agrario
CONDIZIONI METEO: temp. 30°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: NO
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 10
TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAIMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 2.0 \pm 0.2$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.2 (2.0 - 2.4)$

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 = (-)$

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	2,02168	$>$	0,236257492
$nc(f_0) > 200$	1177,696124	$>$	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
Esiste f_+ in $[4f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	3,438	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,2	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,2	$>$	0,101084
$\sigma A(f_0) < B(f_0)$	0,2000	$<$	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	56,9%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE		A2	

NOTE:
probabile inversione di velocità alle alte frequenze

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

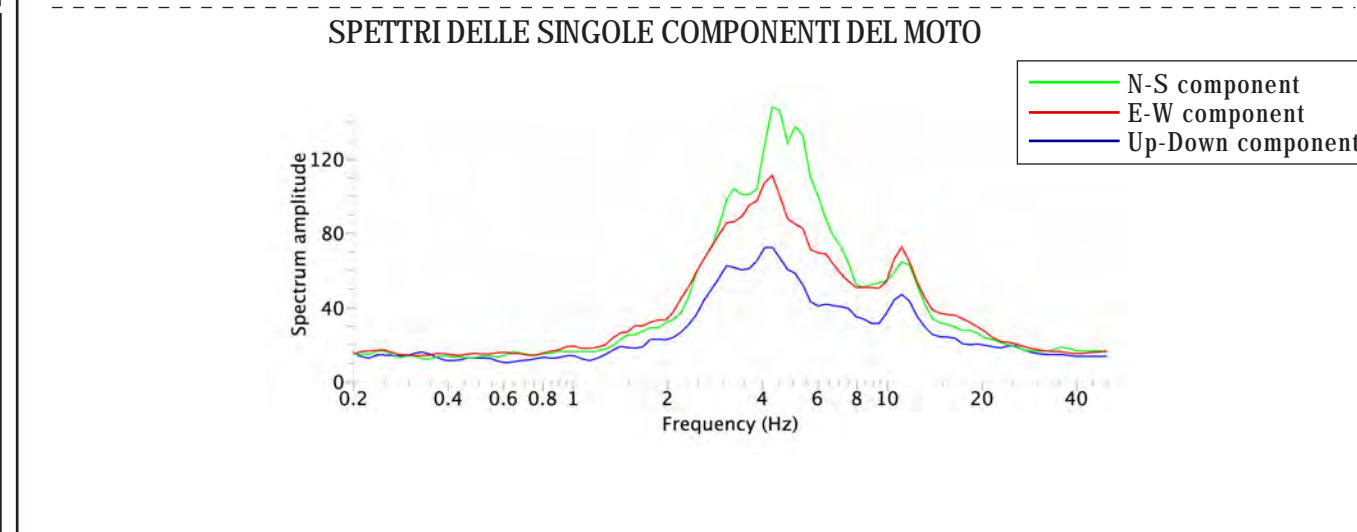
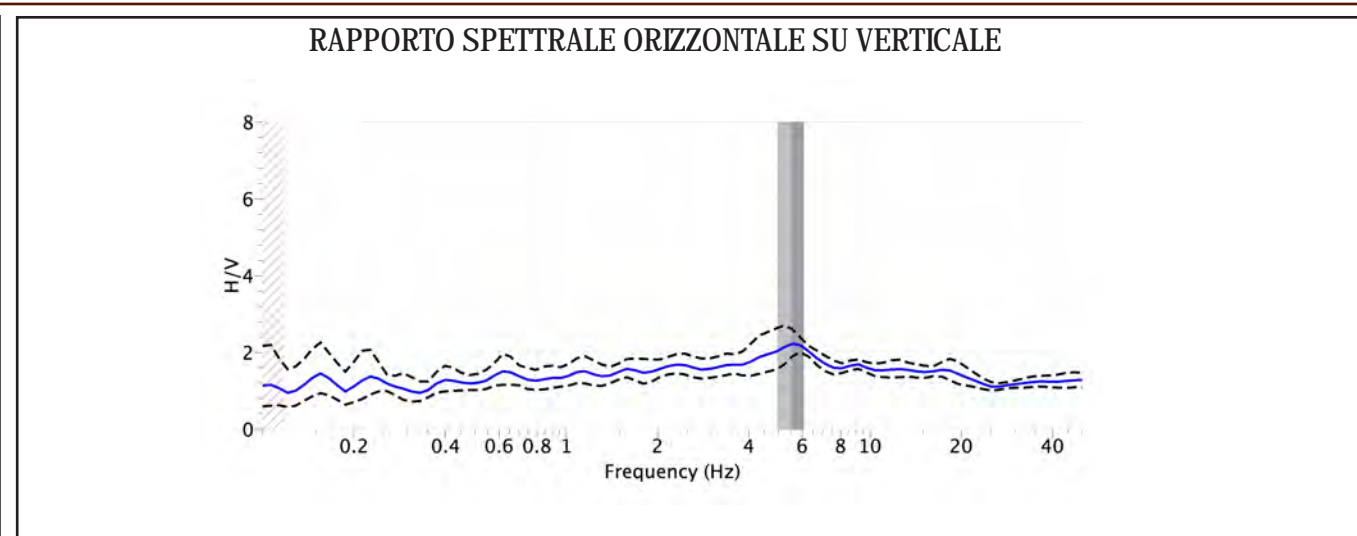
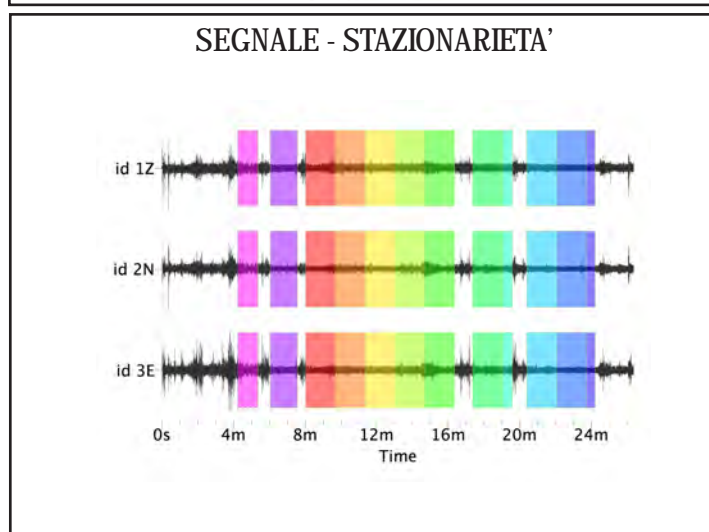
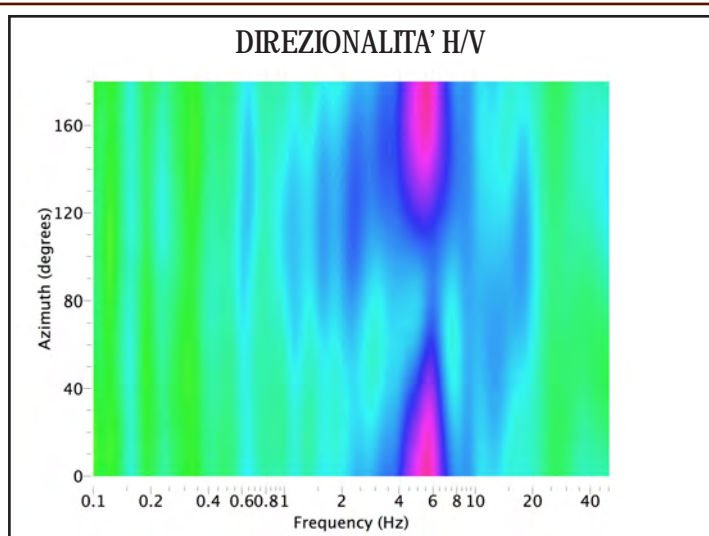
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Fresciano"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 37





DATA DI REGISTRAZIONE: 09 Luglio 2012
 OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
 TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
 FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
 TIPO DI TERRENO: terreno di riporto
 CONDIZIONI METEO: temp. 29°; pioggia NO; vento NO
 PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
 MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
 ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
 DURATA REGISTRAZIONE: 26 m 21 sec
 PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
 LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
 FINESTRE ANALIZZATE: 12
 TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
 LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 5.5 \pm 0.55$ Hz;
 Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.2$ (1.9 - 2.6)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	5,52471	>	0,354525698
$nc(F_0) > 200$	5080,817783	>	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
Esiste f in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	-0,000	NO
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,2	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,55	>	0,2762355
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,3536	<	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	26	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	65,4%	SI
ISOTROPIA			NO
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile:		SI
CLASSE	B2		

NOTE:
 probabile presenza di rumore elettromagnetico alle alte frequenze e marcata direzionalità

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
 INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
 RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
 RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
 Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

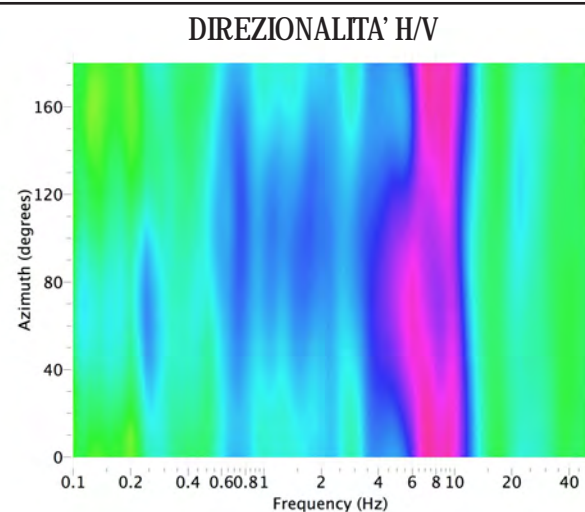
PROGETTO:
 Indagini e Studi di Microzonazione
 Sismica di Livello 1

LOCALITA':
 Badia Tedalda (AR)
 "Caprile"

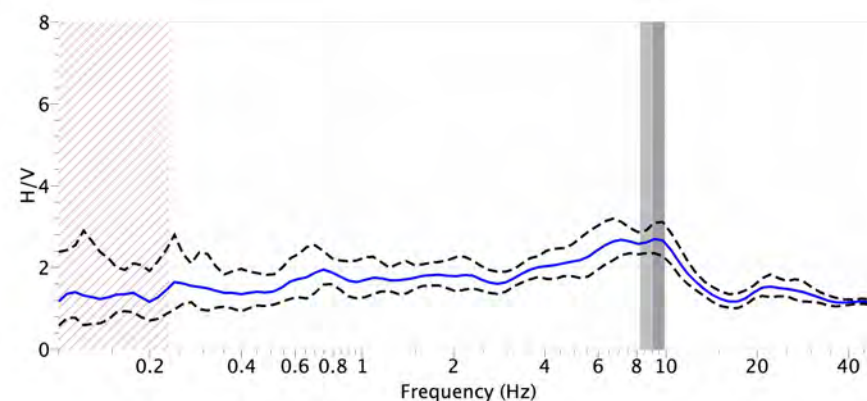
COMMITTENTE:
 Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 38

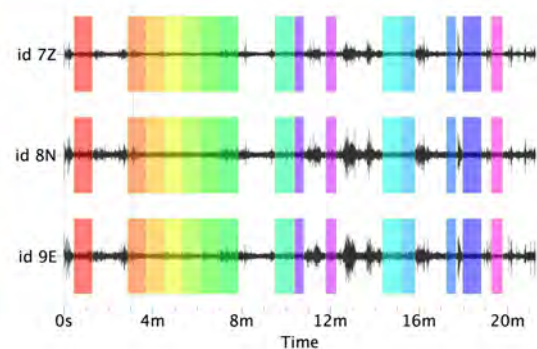




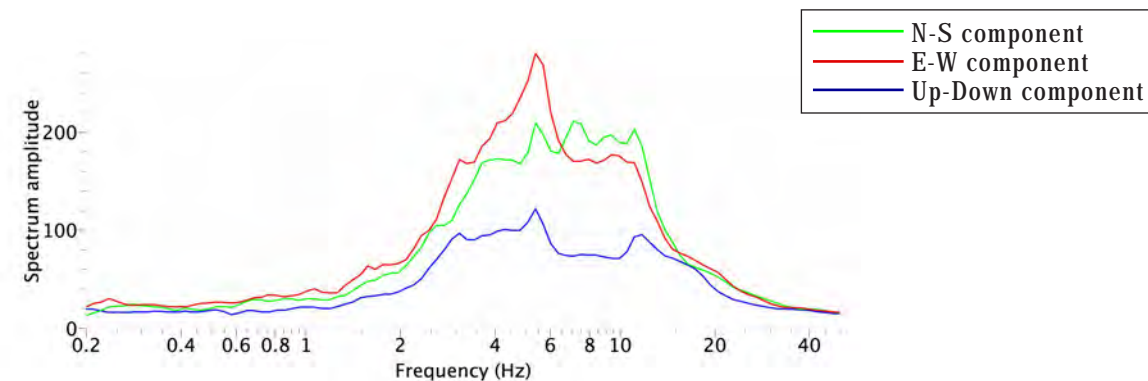
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 09 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 29°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: NO
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 21 m 15 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-50 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 15
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 9.0 \pm 0.85$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.68$ (2.3 - 3.0)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	9,0887	>	0,4100041	SI
$nc(f_0) > 200$	5426,953657	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO	
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	14,247	SI	
$A_0 > 2$	$A_0=$	2,68	SI	
$f_{picco}: [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO	
$\sigma f < E(f_0)$	0,85	>	0,454435	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,3513	<	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	21	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	51,4%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

A2

NOTE:
registrazione eseguita su corpo di frana attiva.

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola
Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':

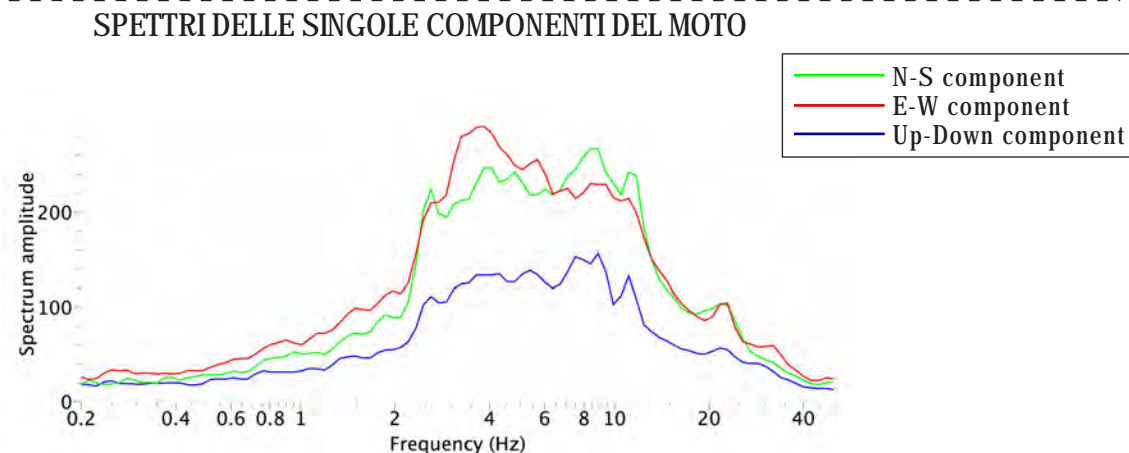
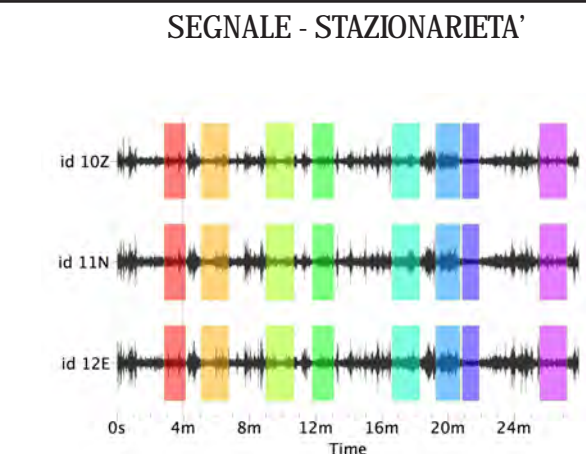
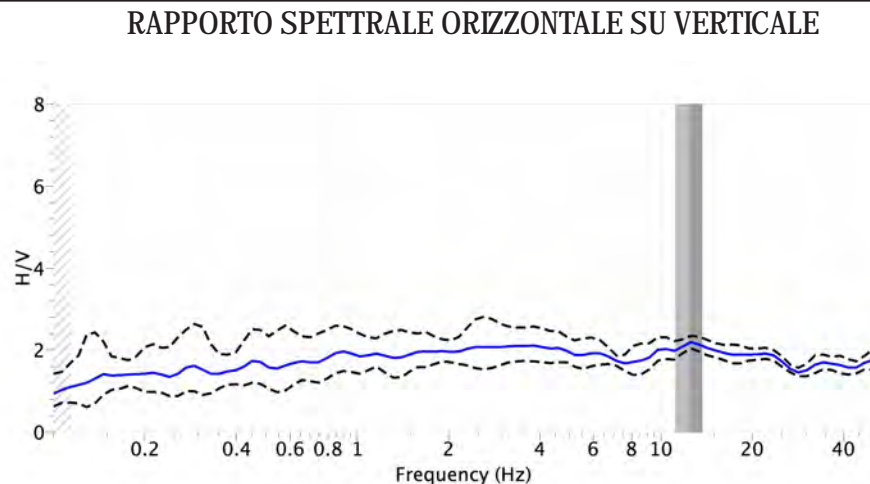
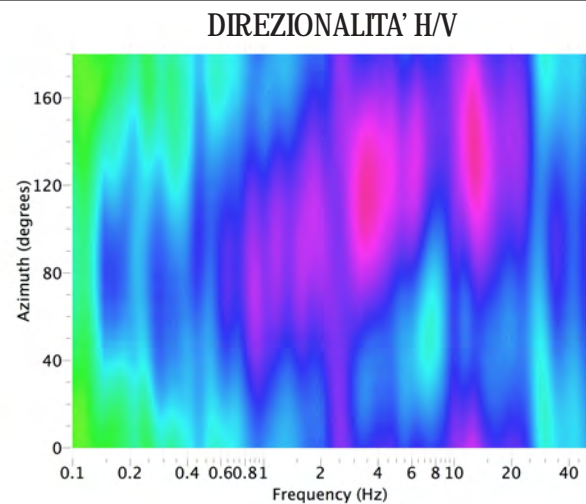
Badia Tedalda (AR)
"Caprile"

COMMITTENTE:

Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 39





DATA DI REGISTRAZIONE: 09 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 29°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 27 m 53 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 8
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 12.4 \pm 1.3$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.17$ (2.0 - 2.3)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	12,4336	$>$	0,161394448
$nc(f_0) > 200$	7761,592738	$>$	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2 per tutto l'intervallo di frequenze
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,17	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI
$\sigma f < E(f_0)$	1,3	$>$	0,62168
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,1513	$<$	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	27	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	43,3%	SI
ISOTROPIA			NO
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	B2		

NOTE:
forte direzionalità

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

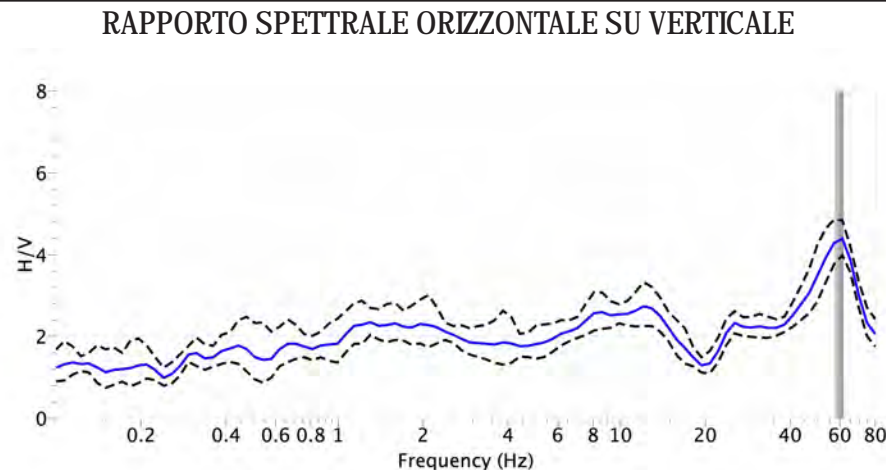
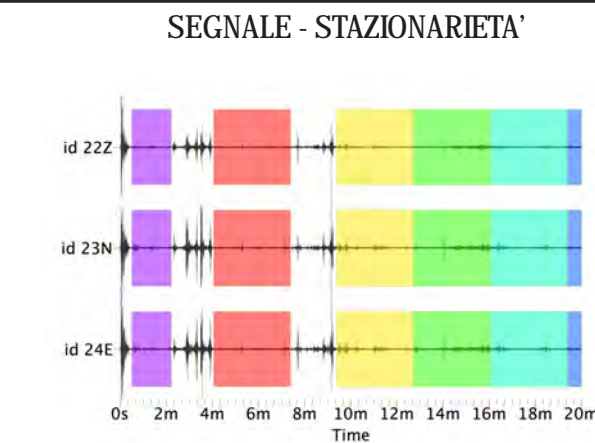
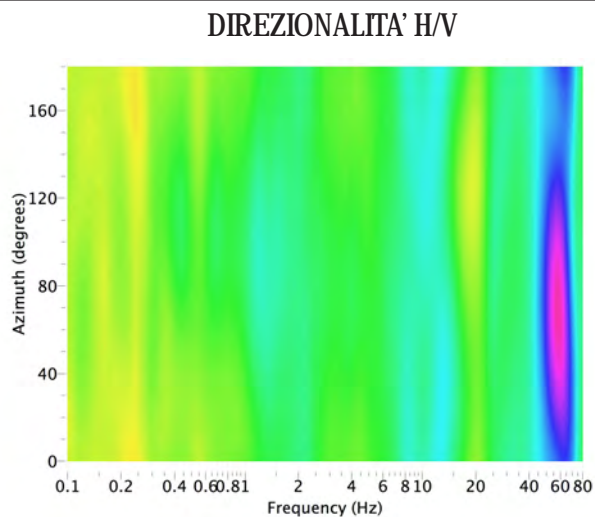
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Caprile"

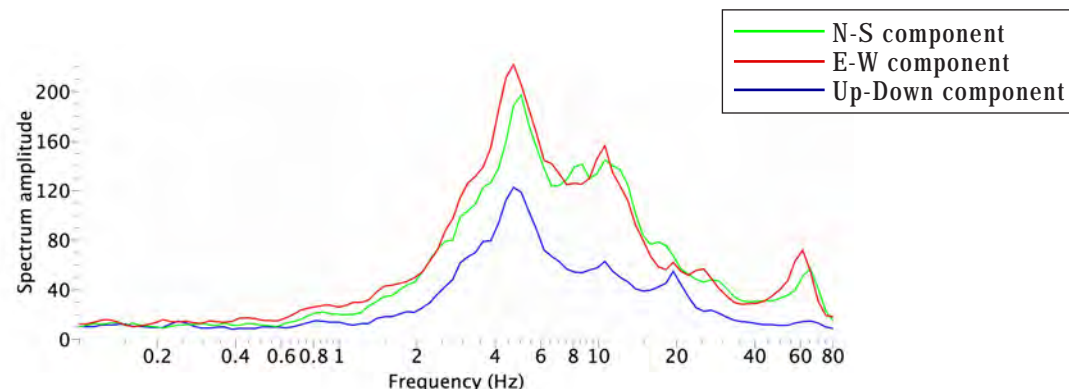
COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 40





SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 09 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 28°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 6
TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAIMENTO: 35;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 12.68 \pm 1.5$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.7$ (2.2 - 3.2)

Altri picchi significativi: $f_1 = 59.7 \pm 2.0$ Hz $A_1 = 4.3$ (3.9-4.8)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	12,8919	$>$	0,27005131
$nc(f_0) > 200$	9549,455763	$>$	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2 per tutto l'intervallo di frequenze
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
Esiste f in $[4*f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f) < A_0/2$	verificato alla $f =$	19,349	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,68	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	1,5	$>$	0,644595
$\sigma A(f_0) < B(f_0)$	0,5004	$<$	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	78,4%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A2		

NOTE:
registrazione eseguita in prossimità del coronamento di frana attiva

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

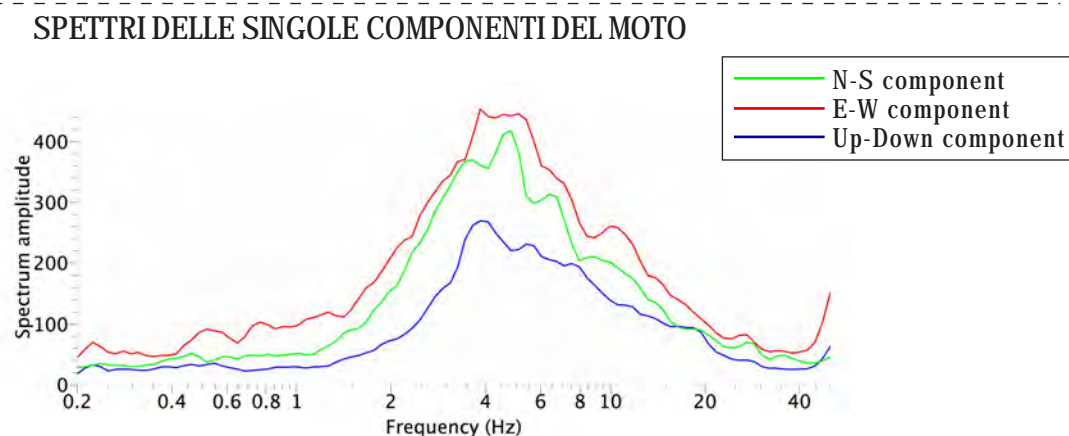
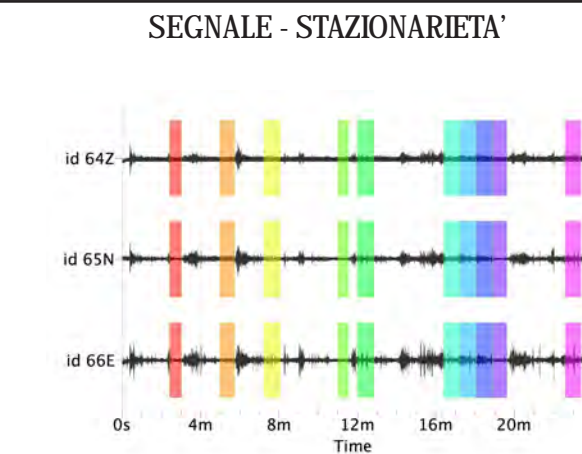
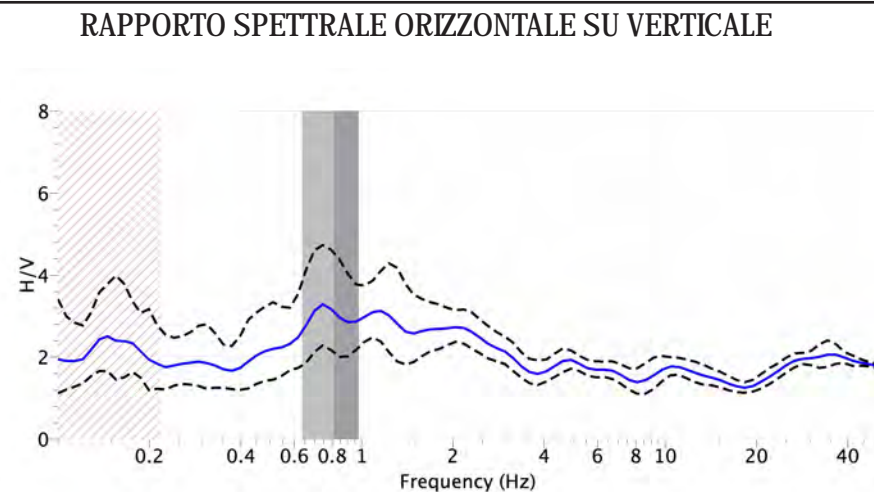
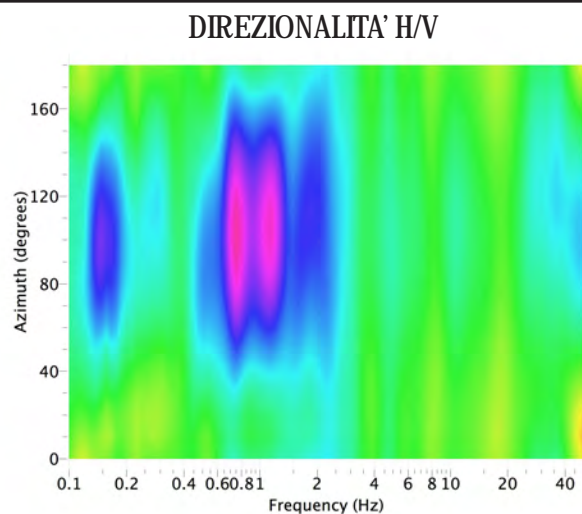
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Caprile"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 41





DATA DI REGISTRAZIONE: 22 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 20°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-50 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 10
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 25;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 0.81 \pm 0.17$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.1$ (2.1 - 4.5)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	0,80955	>	0,312695435
$nc(f_0) > 200$	340,691022	>	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3,1	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,17	>	0,1214325
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	1,2166	<	2
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	38,2%	SI
ISOTROPIA			NO
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	B2		

NOTE:
misura caratterizzata da forte anisotropia

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

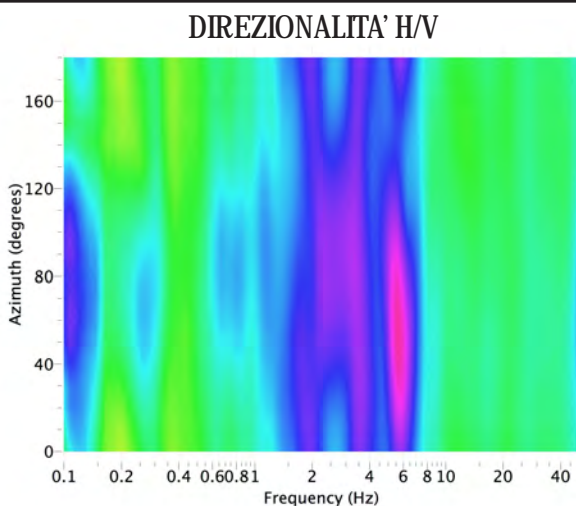
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Rofelle"

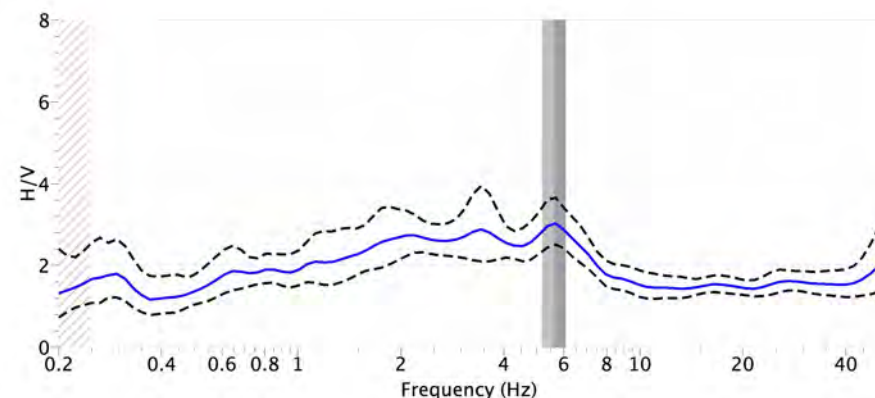
COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 42

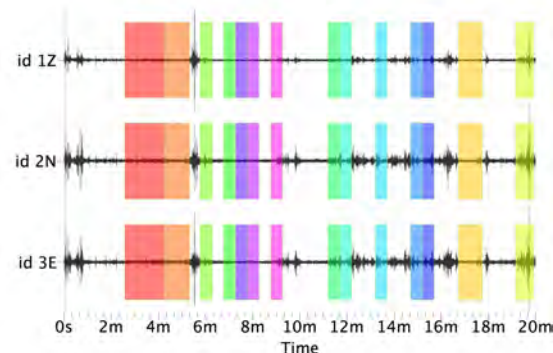




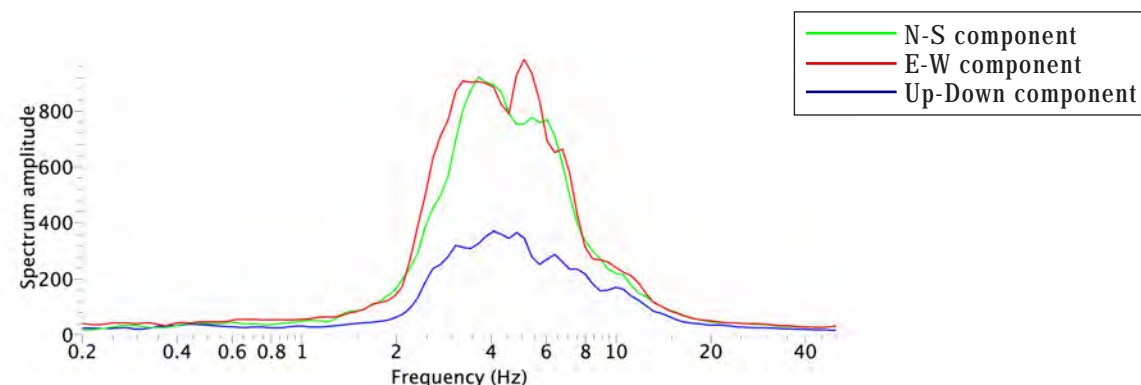
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 22 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Alessandro Ricciardi
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 20°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 14
TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAIMENTO: 25;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 5.6 \pm 0.44$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.0$ (2.5 - 3.6)

Altri picchi significativi: $f_1 = 3.4$ Hz $A_1 = 2.9$ (2.2 - 3.2)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	5,62865	>	0,361706822	SI
$nc(f_0) > 200$	2640,493713	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla f^-	0,000	NO	
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla f^+	10,490	SI	
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3	SI	
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI	
$\sigma f < E(f_0)$	0,44	>	0,2814325	NO
$\sigma A(f_0) < B(f_0)$	0,5523	<	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	47,4%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

A2

NOTE:
le variazioni azimuthali non superano il 30% del massimo

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola
Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

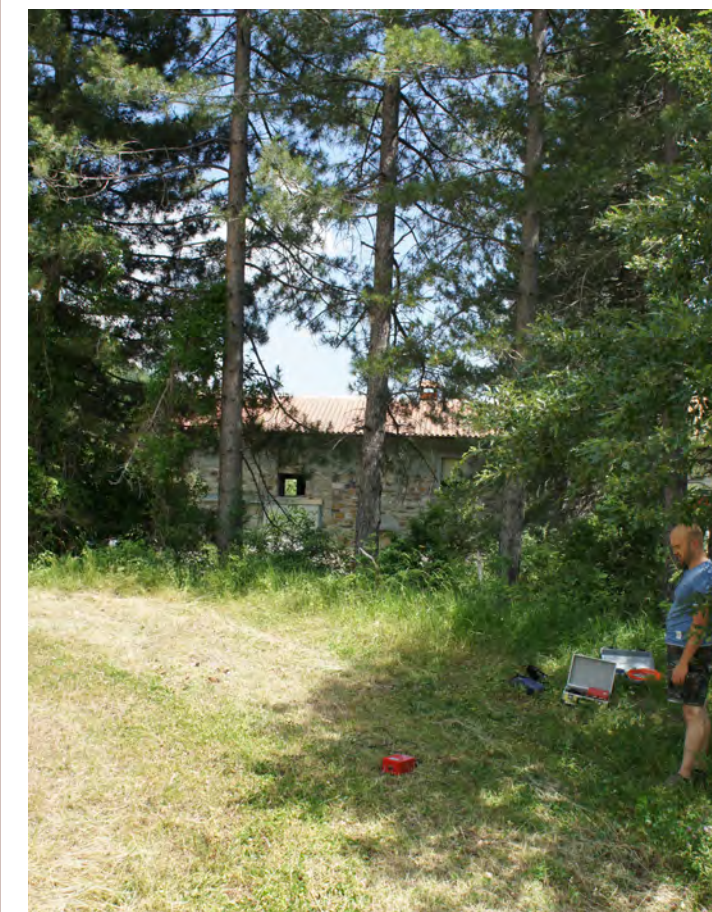
LOCALITA':

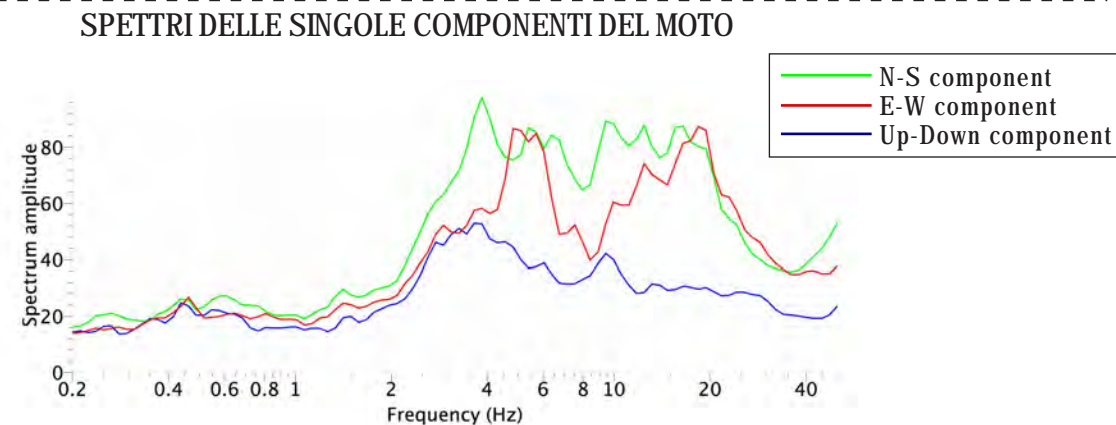
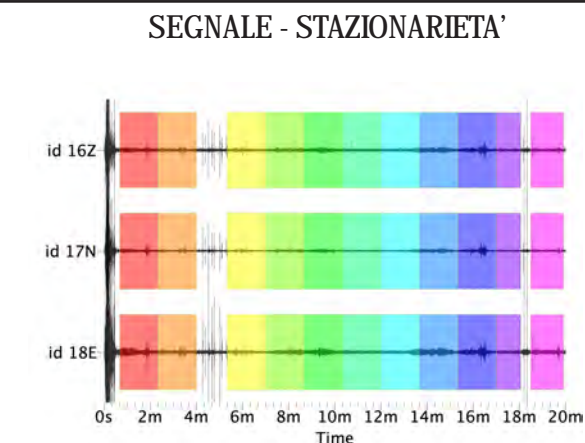
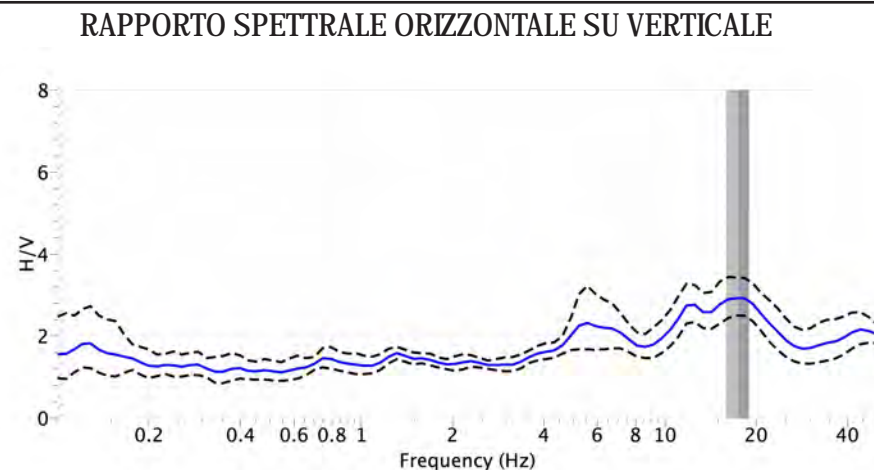
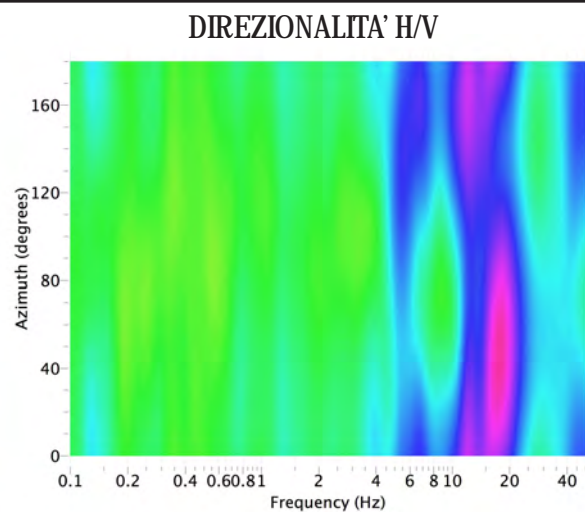
Badia Tedalda (AR)
"Rofelle"

COMMITTENTE:

Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 43





SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:
*Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1*

LOCALITA':
*Badia Tedalda (AR)
"Rofelle"*

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 44



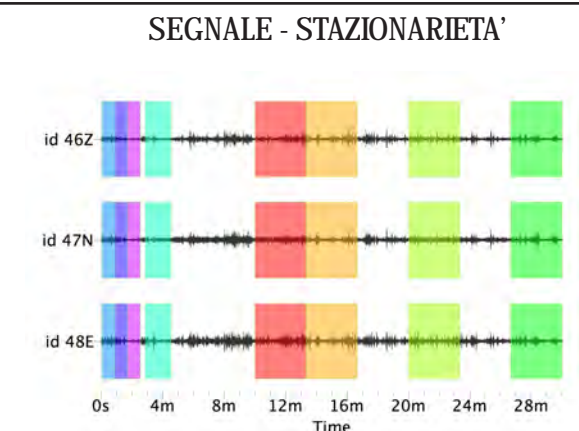
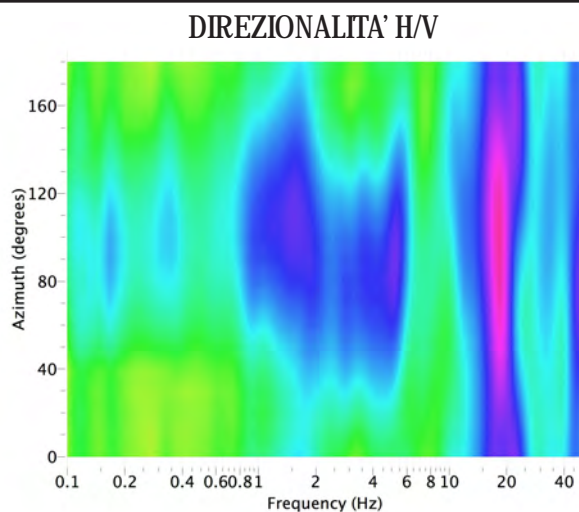
DATA DI REGISTRAZIONE: 22 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Alessandro Ricciardi
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 20°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: NO
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 11
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 25;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 17.5 \pm 1.5$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.9 (2.5 - 3.4)$

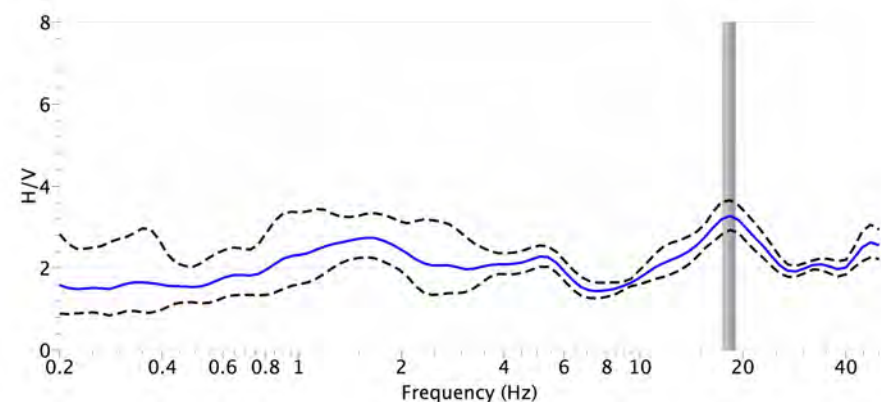
Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 = (-)$

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	17,5675	$> 0,156258057$	SI
$nc(f_0) > 200$	16702,65198	> 200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	< 2 per tutto l'intervallo di frequenze	SI
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
Esiste f^+ in $[4*f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
$A_0 > 2$	$A_0=$	2,9	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI
$\sigma f < E(f_0)$	1,5	$> 0,878375$	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,4528	$< 1,58$	SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	87,6%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A2		

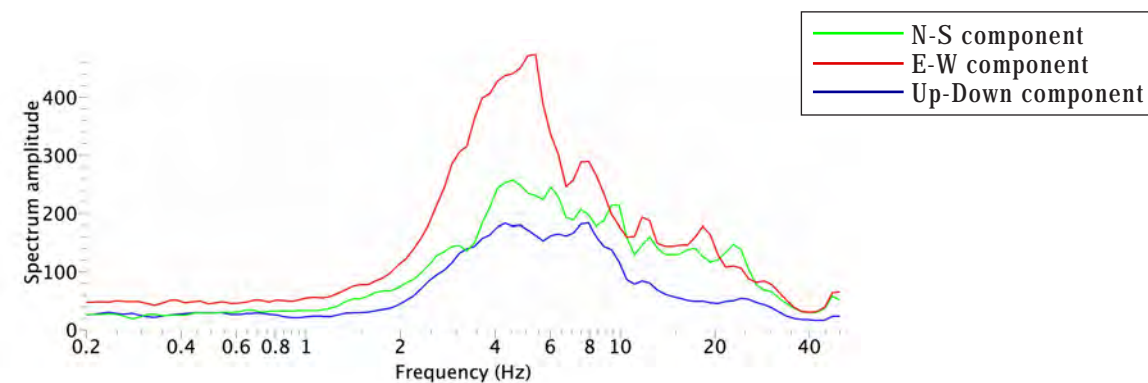
NOTE:
moderata anisotropia



RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 22 Giugno 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno di riporto
CONDIZIONI METEO: temp. 22°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 30 m 02 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 8
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 25;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 18.2 \pm 0.85$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.3$ (2.9 - 3.6)

Altri picchi significativi: $f_1 = 1.6$ Hz $A_1 = 2.76$ (2.3 - 3.3)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE				
$f_0 > 10/Lw$	18,2124	>	0,2	SI
$nc(f_0) > 200$	15480,54	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI
per tutto l'intervallo di frequenze				
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO				
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	9,383		SI
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000		NO
$A_0 > 2$	$A_0=$	3,3		SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$				SI
$\sigma f < E(f_0)$	0,85	<	0,91062	SI
$\sigma A(f_0) < B(f_0)$	0,3536	<	1,58	SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii				
DURATA	Durata registrazione (min) =	30		SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	58,3%		SI
ISOTROPIA				SI
ASSENZA DISTURBI				SI
PLAUSIBILITA' FISICA				SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile			SI
CLASSE	A1			

NOTE:

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

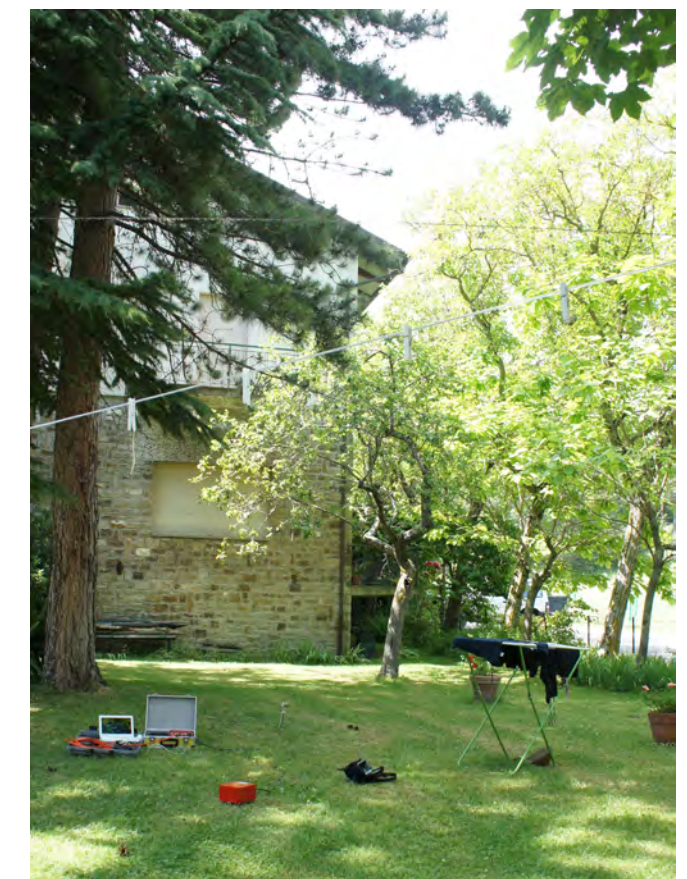
Horizontal to Vertical Spectral Ratio

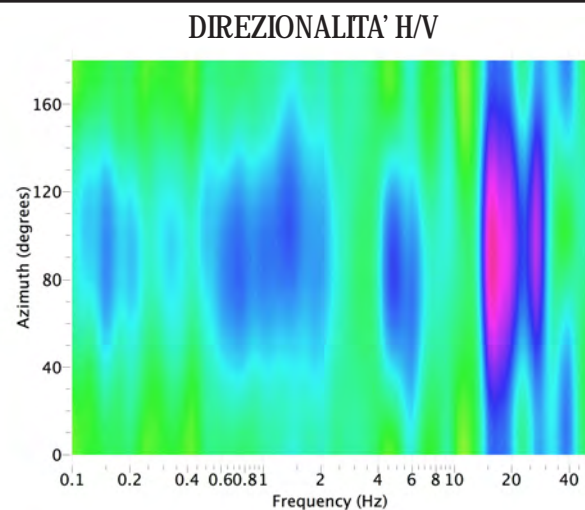
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Rofelle"

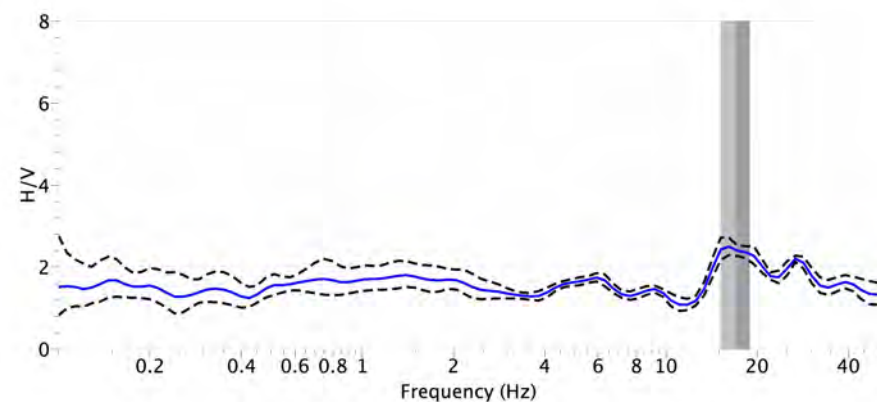
COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 45

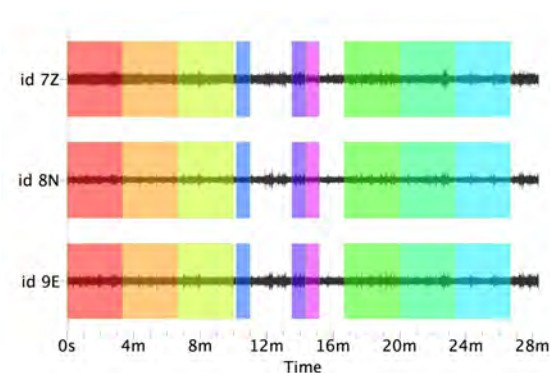




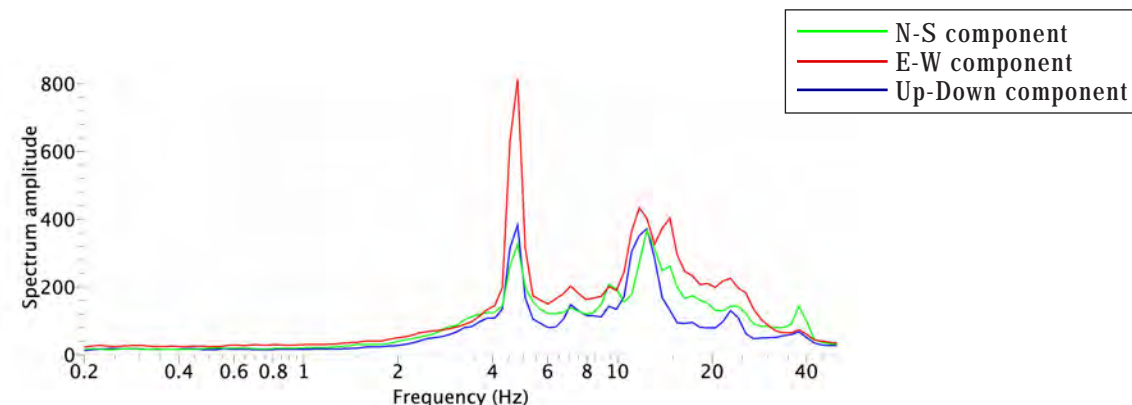
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 02 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 26°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 28 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 9
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 25;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 17.0 \pm 1.88$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.4$ (2.3 - 2.5)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	17,0501	>	0,2	SI
$nc(f_0) > 200$	19607,615	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla f^-	12,566	SI	
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla f^+	0,000	NO	
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,4	SI	
$f_{picco}: [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO	
$\sigma f < E(f_0)$	1,88	>	0,852505	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,1000	<	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	28	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	80,4%	SI
ISOTROPIA			NO
ASSENZA DISTURBI			NO
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

C

NOTE:
presenza di disturbi elettromagnetici e forte anisotropia

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

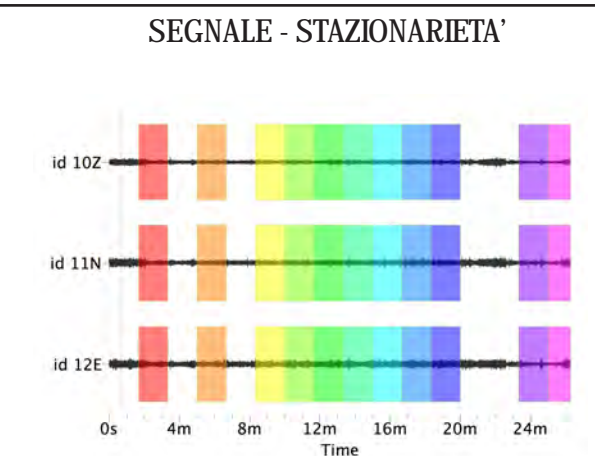
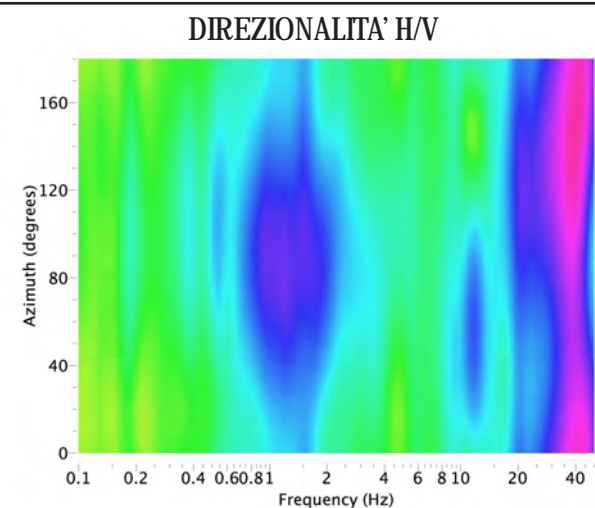
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Ca Raffaello"

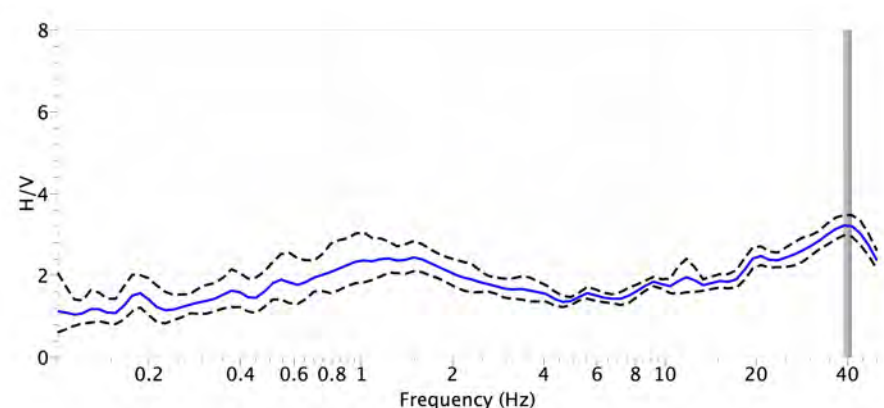
COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 46

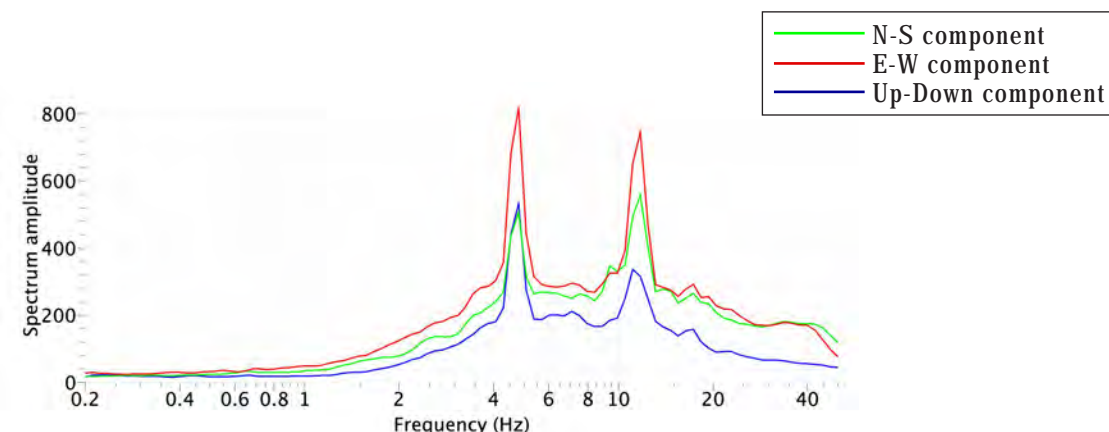




RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':

Badia Tedalda (AR)

"Ca Raffaello"

COMMITTENTE:

Comune di Badia Tedalda

DATA DI REGISTRAZIONE: 02 Luglio 2012

OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini

TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz

FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz

TIPO DI TERRENO: terreno areato

CONDIZIONI METEO: temp. 26°; pioggia NO; vento NO

PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI

MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO

ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini

DURATA REGISTRAZIONE: 26 m 00 sec

PRESENZA DI TRANSIENTI: SI

LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec

FINESTRE ANALIZZATE: 11

TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi

LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 40.0 \pm 1.3$ Hz;

Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.2$ (2.97 - 3.5)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	40,0429	$>$	0,129954516	SI
$nc(f_0) > 200$	39119,91116	$>$	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
Esiste f^+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO
$A_0 > 2$	$A_0=$	3,2	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	1,3	<	2,002145
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,2673	<	1,58

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	26	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	69,0%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			NO
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

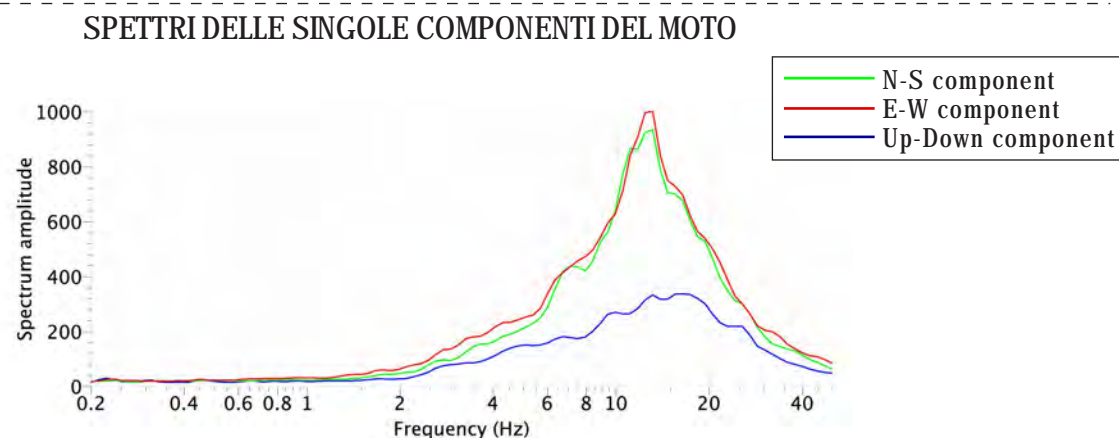
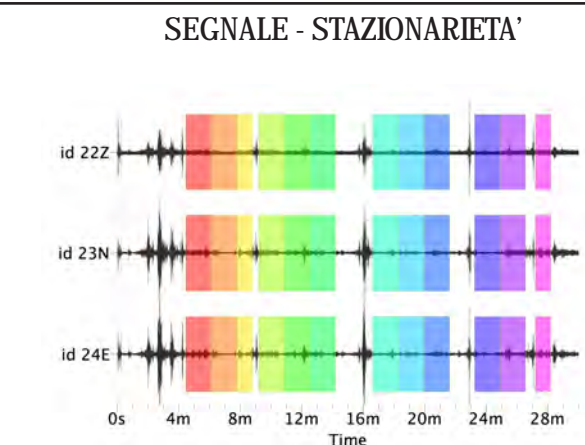
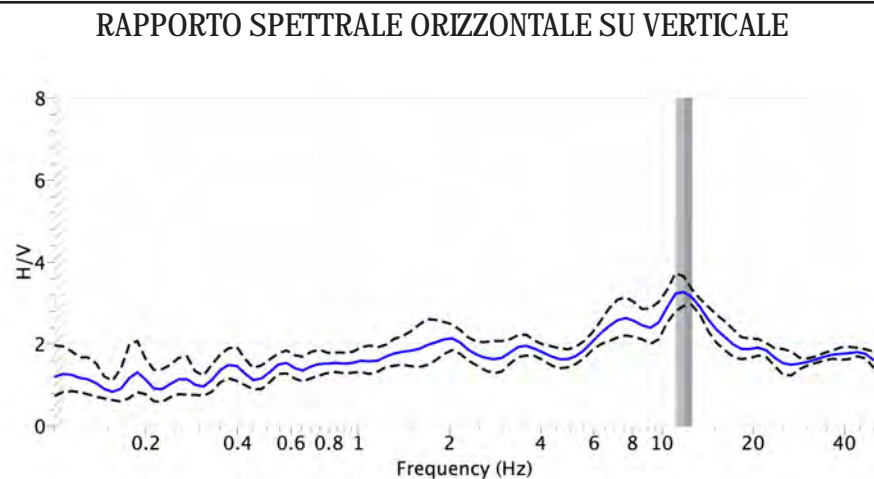
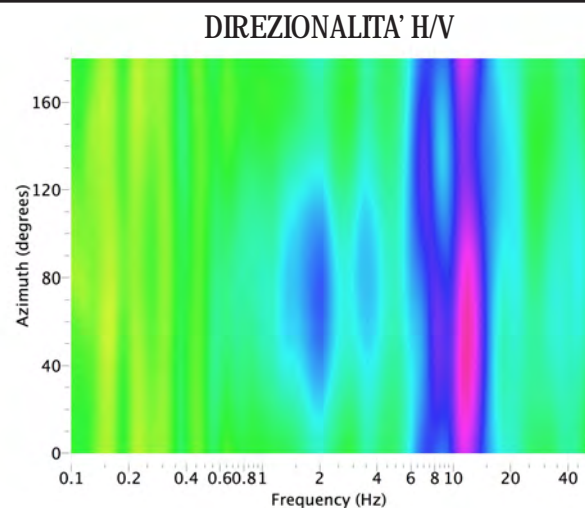
C

NOTE:

misura non interpretabile nell'intervallo 4-15 Hz per presenza di forti disturbi elettromagnetici.

HVSR n° 47





DATA DI REGISTRAZIONE: 02 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 26°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 30 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 12
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 11.88 \pm 0.75$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 3.26$ (2.9 - 3.6)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	11,8848	$>$	0,165809982 SI
$nc(f_0) > 200$	12129,9442	$>$	200 SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	$<$	2 SI
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	0,000	NO
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	25,066	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	3,26	SI
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$			NO
$\sigma f < E(f_0)$	0,75	$>$	0,59424 NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,3501	$<$	1,58 SI
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	30	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	62,3%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A2		

NOTE:

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

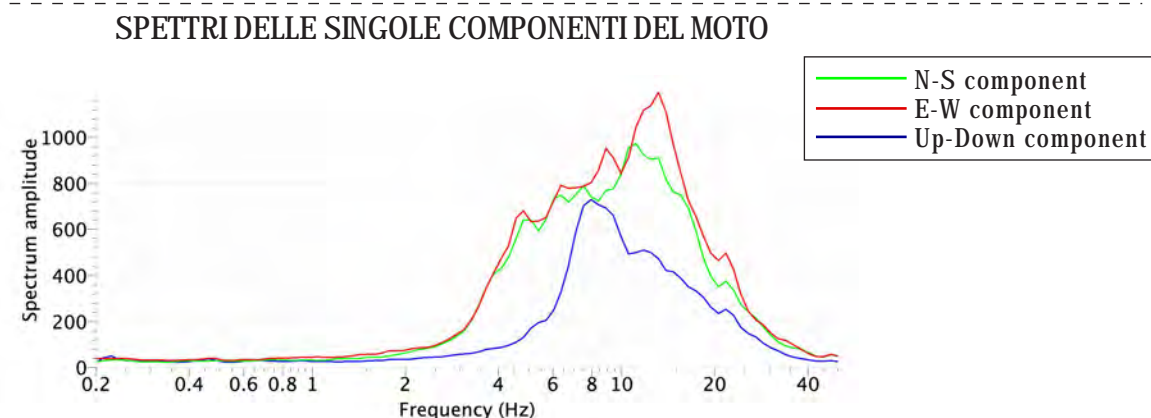
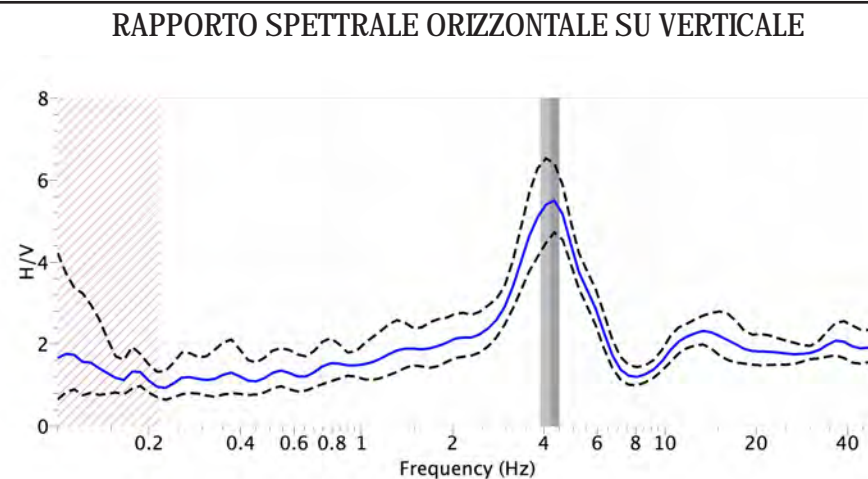
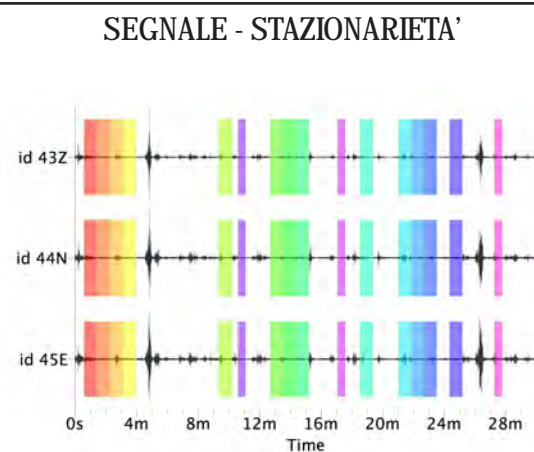
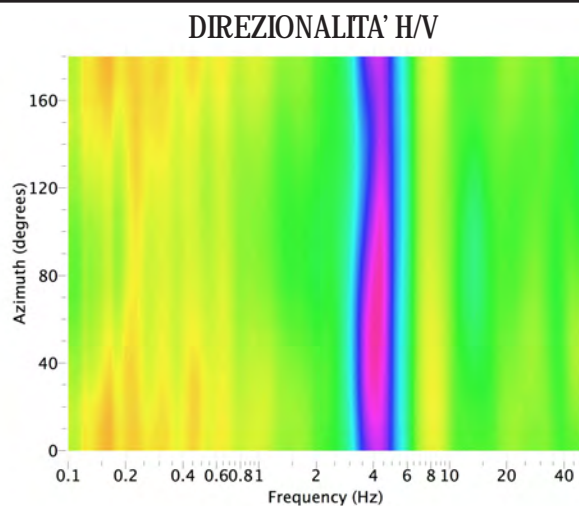
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Ca Raffaello"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 48





DATA DI REGISTRAZIONE: 02 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 27°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 30 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 12
TIPO DI LISCIAIMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAIMENTO: 25;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 4.2 \pm 0.3$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 5.46$ (4.6 - 6.5)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE			
$f_0 > 10/Lw$	4,19918	>	0,333333333
$nc(f_0) > 200$	2897,4342	>	200
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2
per tutto l'intervallo di frequenze			
CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO			
Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f =$	2,786	SI
Esiste f_+ in $[4*f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f =$	6,300	SI
$A_0 > 2$	$A_0 =$	5,46	SI
$f_{picco} A_{H/V}(f) \pm \sigma A(f) = f_0 \pm 5\%$			SI
$\sigma f < E(f_0)$	0,3	>	0,209959
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,9543	<	1,58
CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii			
DURATA	Durata registrazione (min) =	30	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	41,1%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI
CLASSE	A1		

NOTE

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

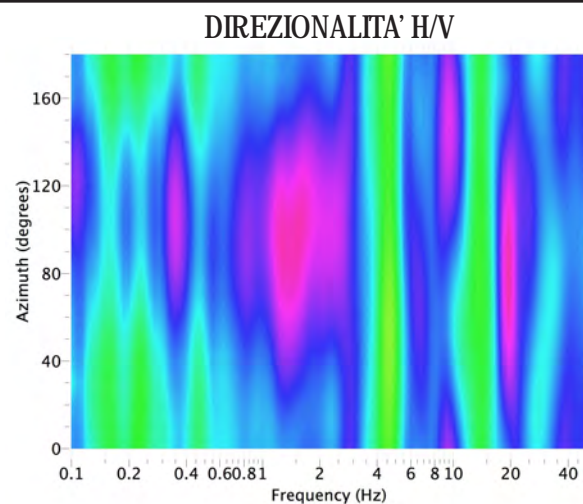
PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Ca Raffaello"

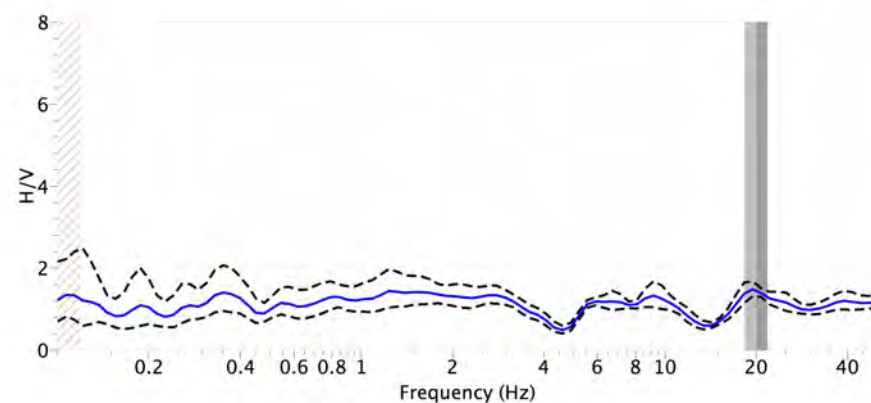
COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 49

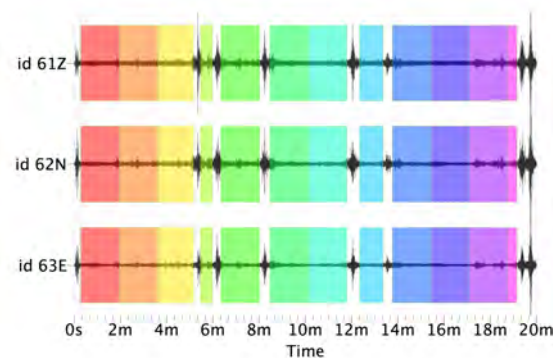




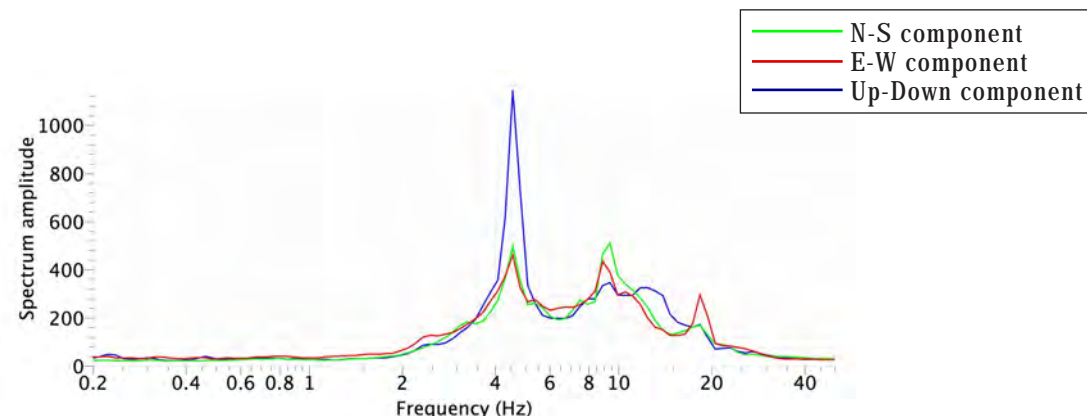
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 02 Luglio 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: superficie di scavo
CONDIZIONI METEO: temp. 27°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: SI
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-100 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 12
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 20.0 \pm 1.7$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 1.4$ (1.3 - 1.6)

Altri picchi significativi: $f_1 =$ Hz $A_1 =$ (-)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	20,081	>	0,420168067	SI
$nc(f_0) > 200$	18210,72394	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	14,247	SI	
Esiste f_+ in $[4 \cdot f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO	
$A_0 > 2$	$A_0=$	1,4	NO	
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI	
$\sigma f < E(f_0)$	1,7	$>$	1,00405	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,1581	$<$	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	83,9%	SI
ISOTROPIA			SI
ASSENZA DISTURBI			NO
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

B2

NOTE: Moderata direzionalità e rumore elettromagnetico.
Registrazione eseguita in area caratterizzata da detrito con presenza di blocchi e olistoliti calcarenitici provenienti dalla Successione Epiligure

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:

Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':

Badia Tedalda (AR)

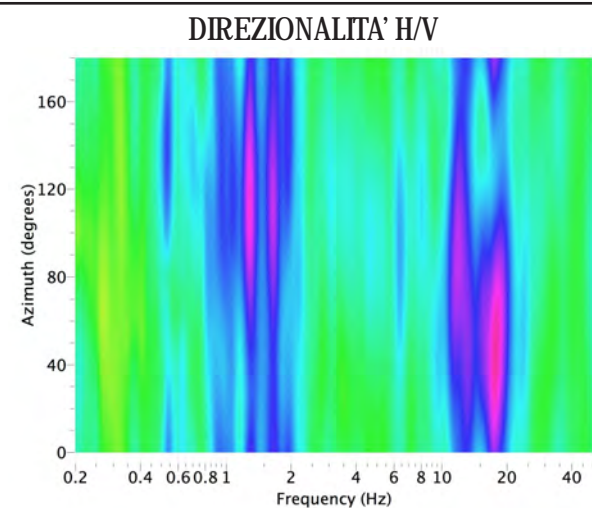
"Ca Raffaello"

COMMITTENTE:

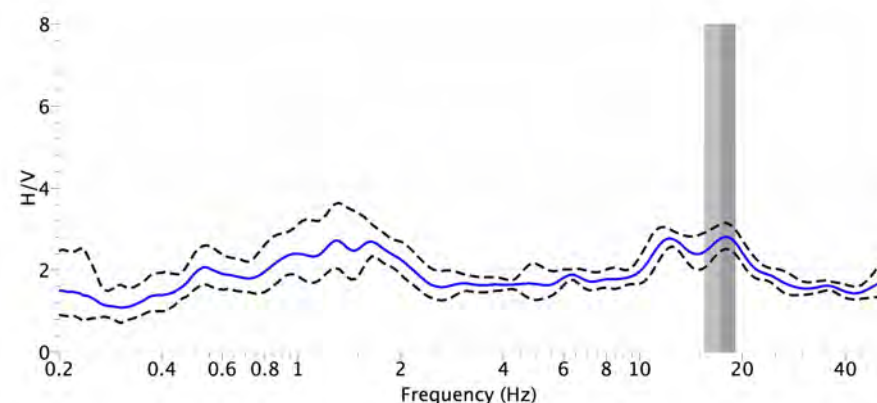
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 50

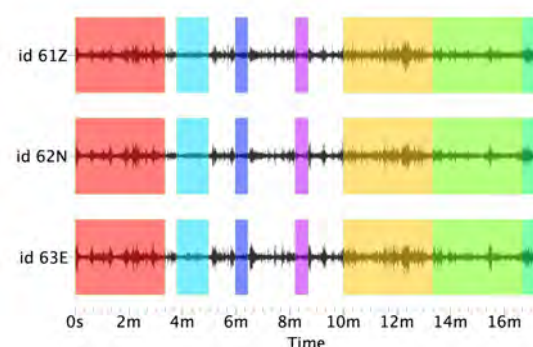




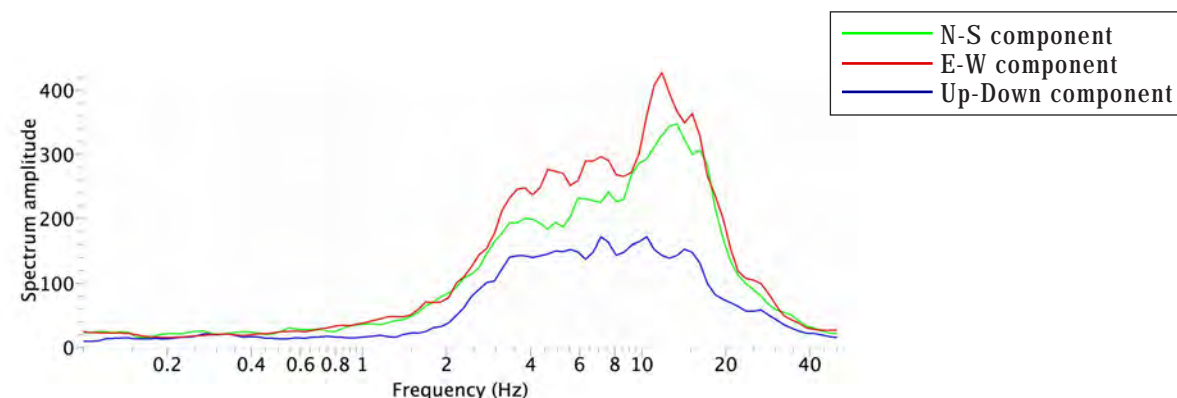
RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE



SEGNALE - STAZIONARIETA'



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI DEL MOTO



DATA DI REGISTRAZIONE: 20 Agosto 2012
OPERATORE: Dott. Geol. Gianni Amantini
TIPO DI SENSORE: "Sara SR 04 HS" - 4,5 Hz
FREQUENZA DI CAPIONAMENTO: 300 Hz
TIPO DI TERRENO: terreno areato
CONDIZIONI METEO: temp. 33°; pioggia NO; vento NO
PRESENZA DI STRUTTURE ADIACENTI: NO
MATERIALE PER ACCOPIAMENTO SENSORE: NO
ELABORAZIONE: Dott. Geol. Gianni Amantini
DURATA REGISTRAZIONE: 20 m 00 sec
PRESENZA DI TRANSIENTI: SI
LUNGHEZZA FINESTRE: 20-200 sec
FINESTRE ANALIZZATE: 7
TIPO DI LISCIAMENTO: Konno & Ohmachi
LISCIAMENTO: 30;

Frequenza del picco max H/V: $f_0 = 17.3 \pm 1.8$ Hz;
Ampiezza media alla frequenza f_0 : $A_0 = 2.8$ (2.46 - 3.1)
Altri picchi significativi: $f_1 = 12.0$ Hz $A_1 = 2.76$ (2.5 - 3.0)

CRITERI SESAME PER UNA CURVA H/V AFFIDABILE

$f_0 > 10/Lw$	17,3101	>	0,345503104	SI
$nc(f_0) > 200$	9759,202425	>	200	SI
$\sigma A(f) < 2$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0,5$ $\sigma A(f) < 3$ per $0,5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0,5$	$\sigma A(f)$	<	2	SI

CRITERI SESAME PER UN PICCO H/V CHIARO

Esiste f_- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f_-) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO	
Esiste f_+ in $[4f_0, f_0]$ $A_{H/V}(f_+) < A_0/2$	verificato alla $f=$	0,000	NO	
$A_0 > 2$	$A_0 =$	2,8	SI	
$f_{picco} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$			SI	
$\sigma f < E(f_0)$	1,8	>	0,865505	NO
$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$	0,3206	<	1,58	SI

CLASSIFICAZIONE PROPOSTA da Albarello et alii

DURATA	Durata registrazione (min) =	20	SI
STAZIONARIETA'	$\%(\sum Lw / \text{Durata registrazione}) =$	63,6%	SI
ISOTROPIA			NO
ASSENZA DISTURBI			SI
PLAUSIBILITA' FISICA			SI
ROBUSTEZZA STATISTICA	Verificati tutti e tre i criteri SESAME per una curva affidabile		SI

CLASSE

B2

NOTE: Segnale fortemente anisotropo.
Registrazione eseguita in area caratterizzata dalla presenza di detrito (a) con presenza di blocchi e olistoliti calcarenitici provenienti dalla Successione Epiligure.

Geoterrestudio

CONSULENZE PER OPERE EDILIZIE
INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE
RISANAMENTO E CONSOLIDAMENTO TERRENI
RICERCHE IDRICHE E PROGETTAZIONE POZZI PER ACQUA
Via Guido Monaco n. 6, Badia Tedalda (AR) --- Via Cà Rosello n.32, Novafeltria (RN)



SISMICA PASSIVA

Indagine a Stazione Singola

Horizontal to Vertical Spectral Ratio

PROGETTO:
Indagini e Studi di Microzonazione
Sismica di Livello 1

LOCALITA':
Badia Tedalda (AR)
"Ca Raffaello"

COMMITTENTE:
Comune di Badia Tedalda

HVSR n° 51

