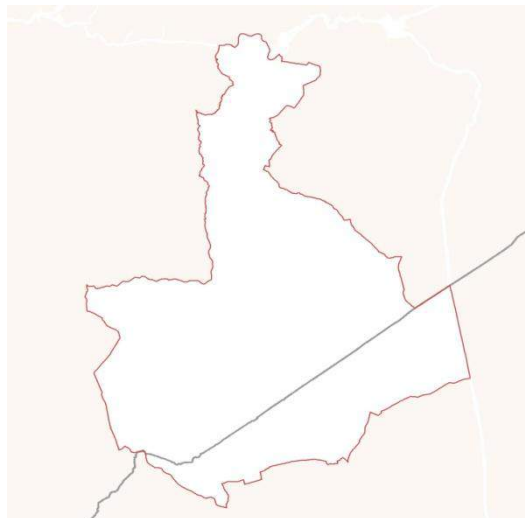


Civitella in Val di Chiana
Piano Strutturale

Giugno 2015

Studio di microzonazione sismica

PROGETTO DI PIANO



Civitella in Val di Chiana

Piano Strutturale

Studio di microzonazione sismica



socialdesign Goffredo Serrini Claudio Zagaglia
Progetto e Coordinamento

Annalisa Ferruzzi Patrizia Sodi Laura Tavanti
Ufficio di Piano
Con
Sara Guarino

Consulenti

Pasquale Barone
Paesaggio e Ambiente

Silvio Casucci
Analisi socio-economiche e di scenario

Vincenzo Bentivegna
Valutazione Ambientale Strategica

NEMO srl
Componenti naturalistiche e uso del suolo

Sergio Tamarindi
Indagini geologiche

Paolo Paggini
Indagini idrauliche

SERGIO TAMARINDI
Geologo

Comune di Civitella in Val di Chiana
Provincia di Arezzo

PIANO STRUTTURALE

Studio di microzonazione sismica di livello 1

C5.5
RELAZIONE ILLUSTRATIVA
Maggio 2015

INDICE

- | | |
|--|---------|
| • Premessa | pag. 2 |
| • Riferimenti normativi e specifiche tecniche | pag. 3 |
| • Metodologia di lavoro | pag. 5 |
| • Carta delle indagini in ambito MOPS | pag. 8 |
| • Carta geologico-tecnica | pag. 9 |
| • Carta delle frequenze fondamentali dei depositi | pag. 12 |
| • Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) | pag. 15 |

PREMESSA

Le indagini geologico-tecniche di supporto alla Variante generale al Piano Strutturale, hanno previsto la realizzazione di uno studio di Microzonazione Sismica (MS) di livello 1 in ottemperanza a quanto previsto dal D.P.G.R. n°53/R del 25/10/2011 “Regolamento di Attuazione dell’articolo 62 della LR n°1 del 03/01/2005 in materia di indagini geologiche”.

RIFERIMENTI NORMATIVI E SPECIFICHE TECNICHE

Lo studio e le indagini geofisiche sono state condotte secondo le specifiche tecniche contenute dei seguenti testi di riferimento normativo e tecnico:

- O.P.C.M. n°3907 del 13.11.2010, che disciplina i contributi economici per gli interventi di prevenzione del rischio sismico, previsti dall'Art.11 della Legge n°77 del 24/06/2009;
- D.G.R.T. n°261 del 18/04/2011, recepimento a livello regionale dell'O.P.C.M. n°3907/2010 con riferimento all'Allegato A che individua i territori nei quali è prioritaria la realizzazione degli studi di Microzonazione Sismica (MS), le modalità di predisposizione delle specifiche tecniche per la realizzazione dei suddetti studi, le modalità di recepimento e utilizzo dei risultati degli studi di MS in fase pianificatoria e i criteri di selezione dei soggetti realizzatori degli studi di MS.

Le specifiche tecniche e gli standard di riferimento con cui è stato condotto lo studio di MS di livello 1, indicate dalla struttura Servizio Sismico regionale, sono le seguenti:

- Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica (I.C.M.S.) del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale approvati il 13 novembre 2008 dalla Conferenza delle regioni e delle Province autonome;
- specifiche tecniche regionali: Allegato A alla D.G.R.T. n°261/2011, Appendici 1 e 2;
- istruzioni Tecniche del Programma VEL (Valutazione Effetti Locali) della Regione Toscana;
- indicazioni contenute nel Volume di Ingegneria Sismica 2/2011;
- standard per la stesura della carta delle indagini e l'informatizzazione: Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica - Commissione Tecnica per il monitoraggio degli studi di Microzonazione Sismica (articolo 5, comma 7 dell'O.P.C.M. 3907/2010);

Lo studio di MS di livello 1 rappresenta un livello propedeutico a successivi studi di MS (livelli 2 e 3) e consiste in una raccolta organica e ragionata dei dati di natura geologica, geofisica e geotecnica preesistenti e/o acquisite al fine di suddividere il territorio comunale

SERGIO TAMARINDI
Geologo

in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico. Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) e quindi alla valutazione della pericolosità, con lo scopo di guidare le scelte nella pianificazione attuativa ed assicurare la riduzione del rischio sismico, evidenziando le criticità e identificando le aree per le quali sono richiesti studi di approfondimento.

METODOLOGIA DI LAVORO

Il comune di Civitella in Val di Chiana è classificato, ai sensi della D.G.R.T. n°431 del 19/06/2006 e dell'O.P.C.M. n°3619 del 28/04/2006, in classe 3 e non rientra nel Programma VEL (Valutazione Effetti Locali) della Regione Toscana. Non è stato pertanto possibile acquisire dati e conoscenze da tale progetto.

Individuazione delle aree di indagine

Come prima fase è stata concordata con l'Amministrazione comunale la perimetrazione dei centri urbani maggiormente significativi su cui condurre lo studio di MS di livello 1, individuati secondo le specifiche tecniche di cui al paragrafo 1.B.1.2 delle Istruzioni Tecniche del Programma VEL e secondo i criteri definiti al paragrafo 3.4.2 degli I.C.M.S.

Il Comune di Civitella in Val di Chiana ha identificato le seguenti aree coincidenti con le UTOE definite nel Piano Strutturale:

- Civitella (Capoluogo)
- Oliveto-Albergo
- Ciggiano
- Spoiano
- Tegoletto-Pieve al Toppo-Badia al Pino
- Viciomaggio-Tuori
- Pieve a Maiano

Si tratta pertanto della maggior parte della zona pianeggiante del Comune interessata da infrastrutture esistenti, dove si concentra la larghissima parte delle residenze e delle attività artigianali, industriali e commerciali. La restante parte del territorio pianeggiante esterna alle aree indicate è costituita da territorio a vocazione prevalentemente agricola. La parte collinare del comune è stata inclusa dallo studio di MS per quanto riguarda i centri storici di Civitella, Oliveto, Ciggiano e Tuori.

Raccolta di tutti i dati pregressi esistenti

Come prima fase è stato effettuata una approfondita ricerca dei dati geologici, geotecnici e geofisici che ha comportato un aggiornamento del quadro dei dati di base, tramite le seguenti attività:

- ricerca presso l'Ufficio Tecnico comunale di tutti i dati puntuali relativi ad indagini in situ allegate alle pratiche edilizie relativi sia ad interventi diretti che a piani attuativi;
- ricerca presso la Provincia di Arezzo per i dati relativi ai pozzi superficiali e profondi.

In particolare, dopo un'accurata cernita e scartando informazioni non chiare o poco attendibili, sono stati scelti i seguenti dati:

- n. 126 stratigrafie derivanti da pozzi
- n. 1 sondaggi geognostici
- n. 17 indagini MASW per il profilo Vs30
- n. 2 indagini sismiche a rifrazione
- n. 1 down-hole

Rilevamenti geologici di controllo sul terreno

Gli elaborati cartografici di base del Piano Strutturale vigente sono stati aggiornati ed integrati secondo le seguenti fasi di lavoro:

- revisione della carta geologica di base in funzione dei recenti studi geologici derivanti dal Progetto C.A.R.G. (Cartografia Geologica Regione Toscana 1:10000);
- utilizzo e verifica dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI);
- verifica ed integrazione degli elementi geomorfologici attraverso controlli sul terreno con esame e perimetrazione delle situazioni di dissesto e valutazione del grado evoluzione.

Nuove Indagini

Per necessità, integrazione e controllo, sono state realizzate n. 36 indagini di tipo HVRS distribuite in modo opportuno tra le 7 UTOE.

SERGIO TAMARINDI
Geologo

Le planimetrie con la corretta ubicazione e i grafici dei risultati, redatti sulla base degli standard previsti, sono riportati in allegato alla presente relazione.

A conclusione del lavoro di Microzonazione sismica di livello 1 sono state quindi realizzate le seguenti cartografie:

- Carta delle indagini in ambito MOPS
- Carta geologico-tecnica
- Carta delle frequenze fondamentali dei depositi
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)

CARTA DELLE INDAGINI IN AMBITO MOPS

La raccolta delle indagini disponibili è stata effettuata per un'area più estesa di quella oggetto dello studio allo scopo di comprendere e documentare nella loro completezza il modello geologico preliminare e i fenomeni naturali che possono interessare l'area e avere implicazioni nella MS. Le indagini sono rappresentate in forma simbolica e per tipologia.

Nella presente carta sono state indicate:

- la localizzazione delle indagini pregresse raccolte, suddivise in base alla tipologia;
- la localizzazione delle indagini effettuate nell'ambito dello studio, suddivise in base alla tipologia.

Si fa presente che, nella maggior parte dei casi, la direzione degli stendimenti delle indagini MASW non è nota.

Per l'organizzazione e la rappresentazione delle informazioni, il riferimento da utilizzare è costituito dal capitolo 2.2 degli I.C.M.S., ed in particolare dalle codifiche riportate nell'elenco di cui al punto 2.2.3, tenendo conto anche degli standard di rappresentazione e archiviazione informatica predisposti dalla Commissione Tecnica per il monitoraggio degli studi di Microzonazione Sismica.

CARTA GEOLOGICO-TECNICA

La Carta geologico tecnica è stata redatta facendo riferimento alle informazioni contenute nelle carte tematiche di analisi previste dall'Allegato A .

Per la redazione della Carta geologico-tecnica, il riferimento tecnico e metodologico è rappresentato, oltre che dagli I.C.M.S., dalla nota pubblicata sul supplemento alla rivista *Ingegneria Sismica* n. 2-2011 (G. Martini, S. Castenetto, G. Naso – “Carta geologico tecnica per gli studi di MS”) che viene di seguito richiamata.

La “Carta geologico tecnica per gli studi di MS” riporta tutte le informazioni di base (geologia, geomorfologia, caratteristiche litotecniche e geotecniche) necessarie alla definizione del modello di sottosuolo e funzionale alla realizzazione della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (carta di MS di livello 1).

Nella cartografia prodotta sono stati distinti terreni di copertura, substrato geologico rigido e non rigido e forme di superficie. Sono stati inoltre indicati i pozzi che hanno raggiunto o non il substrato lapideo. Per i primi è stata indicata anche la profondità a cui è stato incontrato il substrato.

Terreni di copertura

E' stata creata una suddivisione dei litotipi in classi predefinite e tali da poter identificare situazioni litostratigrafiche potenzialmente suscettibili di amplificazione locale o di instabilità. Sono stati inoltre indicati gli ambienti genetico-deposizionali.

In riferimento ai terreni di copertura (considerati solo se di spessore superiore a 3m) sono stati individuati:

- SM sabbie limose, miscela di sabbia e limo
- ML limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini, limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità
- CL argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre

In riferimento agli ambienti genetico-deposizionali sono stati individuati:

- in bacino (piana) intramontano
- lc lacustre (ambiente fluvio-lacustre)
- ec eluvi/colluvi (ambiente di versante)

Analizzando in dettaglio le aree di indagine si riporta quanto segue relativamente ai terreni di copertura:

- Ciggiano e Oliveto – Albergo

Nella parte meridionale dell'area di indagine per la zona di Ciggiano e nella porzione sud-est per la zona di Oliveto – Albergo, sono presenti livelli di limi argillosi e sabbiosi talora con lenti ghiaioso sabbiose di origine fluvio-lacustre in bacino intramontano (MLin) con caratteristiche tecniche variabili da scadenti a discrete.

In entrambe le aree di indagine, sono inoltre presenti materiali di alterazione del substrato di origine eluvio-colluviale (SMec) con caratteristiche tecniche da discrete a buone.

- Spoiano

Sono presenti materiali di origine fluvio-lacustre costituiti da livelli di limi argillosi e argilloso sabbiosi, argille limose e limoso sabbiose alternati a livelli di sabbie, ghiaie, sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose (CLlc). Le caratteristiche meccaniche variano da discrete a buone.

- Badia al Pino – Pieve al Toppo – Tegoletto

Nella gran parte dell'area di indagine si individuano materiali di origine fluvio-lacustre costituiti da livelli di limi argillosi e sabbiosi con possibili intercalazioni e livelli di sabbie, ghiaie, ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose ed argillose (CLlc). Le caratteristiche meccaniche variano da mediocri a discrete.

Nelle vicinanze dell'abitato di “Le Poggiole” sono presenti livelli di limi argillosi e sabbiosi, argille limose e sabbiose anch'essi di origine fluvio-lacustre (MLlc). Le caratteristiche tecniche di detti materiali variano da scadenti a discrete.

- Civitella

Non sono presenti terreni di copertura.

- Viciomaggio – Tuori

Nella fascia mediana nord-sud dell'area di studio, si individuano materiali di origine fluvio-lacustre in bacino intramontano costituiti da limi argillosi e sabbiosi, argille limose e sabbiose, alternati a livelli di sabbie, ghiaie, sabbie ghiaiose e ghiaie sabbiose (CLin). Le caratteristiche meccaniche variano da discrete a buone.

Nella parte più pianeggiante (ad est dell'autostrada A1) sono presenti limi argilloso sabbiosi con presenza di clasti, di genesi fluvio-lacustre (MLlc) e caratteristiche tecniche in generale scadenti.

- Pieve a Maiano

Sono presenti materiali di origine fluvio-lacustre in bacino intramontano rappresentati da limi argilloso sabbiosi con presenza di clasti (MLin). Le caratteristiche meccaniche variano da scadenti a discrete

Substrato geologico rigido o non rigido

Sono stati evidenziati tra le varie UTOE i seguenti tipi:

- AL alternanza di litotipi, non rigido
- LPS lapideo, stratificato
- NR substrato geologico non rigido.
- NRS substrato geologico non rigido, stratificato.

In ogni caso, al fine di definire con precisione le caratteristiche geotecniche dei materiali, sarà necessario, in sede di progettazione, eseguire opportune indagini in situ.

CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI

Per la definizione delle frequenze fondamentali dei depositi e la redazione della relativa carta, sono state realizzate 36 misure HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratios) distribuite in modo opportuno tra le varie UTOE:

- n. 3 Civitella (Capoluogo)
- n. 4 Oliveto - Albergo
- n. 6 Ciggiano
- n. 2 Spoiano
- n. 10 Tegoleto - Pieve al Toppo - Badia al Pino
- n. 9 Viciomaggio - Tuori
- n. 2 Pieve a Maiano

In linea generale le misure passive del rumore sismico ambientale consentono l'individuazione di possibili fenomeni di risonanza sismica e la misura delle corrispondenti frequenze di vibrazione dei terreni. Queste misure forniscono inoltre indicazioni sul rapporto fra la velocità media delle onde S nella copertura e la profondità del basamento sismico al di sotto del punto in cui viene eseguita la registrazione del microtremore.

La tecnica è basata sulla misura dei rapporti medi fra le ampiezze spettrali delle componenti orizzontali e verticale del rumore sismico ambientale. Le frequenze di risonanza corrispondono ai massimi della funzione che rappresenta i rapporti spettrali medi in funzione della frequenza (funzione H/V). L'ampiezza di questi massimi è proporzionale (anche se non linearmente) all'entità del contrasto di impedenza sismica esistente alla base della copertura. La struttura del campo di onde presente nel terreno (rumore sismico ambientale, microtremore, rumore sismico o "seismic noise") è condizionata dalle caratteristiche delle sorgenti che lo determinano (siano esse naturali come ad esempio le onde marine, o antropiche come ad esempio il traffico veicolare) e dalle proprietà meccaniche dei terreni. Infatti ciascuna sorgente genera un treno di onde che raggiunge il punto di misura con caratteristiche che dipendono dall'entità delle sollecitazioni nelle componenti orizzontali e verticali del moto e dalle modalità di

SERGIO TAMARINDI
Geologo

propagazione fra la sorgente e il sito (in funzione dei fenomeni di riflessione, rifrazione e diffrazione che hanno luogo in corrispondenza di variazioni delle proprietà meccaniche dei terreni nel sottosuolo). In genere, nel campo di rumore ambientale, sono presenti sia onde di volume (P ed S in quantità variabili) che onde superficiali (Love e Rayleigh). La frazione di energia associata alla componente di onde di volume rispetto a quella associata alle onde superficiali varia da caso a caso e dipende fortemente dall'intervallo di frequenze considerato. Perciò se si prende in considerazione un intervallo di tempo opportunamente lungo (dell'ordine almeno della decina di minuti), le proprietà medie di un campo di onde sismiche generato da una molteplicità di sorgenti di diversa natura, distribuite casualmente attorno ad un punto di misura, tendono ad avere un andamento che non dipende dalle singole sorgenti che hanno generato il campo, ma solo dalle proprietà del mezzo in cui le onde si propagano e dal livello energetico medio dell'attività antropica o naturale. In particolare, si può immaginare che, in media, le componenti orizzontali e verticali del moto del suolo tendano ad essere sollecitate in modo equivalente, con un'ampiezza media pari al livello medio del rumore in quell'intervallo temporale. In questa ipotesi, i rapporti fra le ampiezze verticali e orizzontali del moto (H/V) saranno statisticamente indipendenti dalle caratteristiche delle sorgenti (dato che le ampiezze delle sollecitazioni sul piano orizzontale e verticale sono mediamente le stesse) e saranno condizionate dai soli effetti di propagazione ovvero dalle caratteristiche del mezzo interessato dal moto sismico. Queste ultime influenzeranno l'ampiezza relativa delle diverse fasi sismiche (onde P, S, Rayleigh e Love) e le direzioni di emergenza delle onde al punto di misura.

Per esempio, se il rumore misurato fosse costituito da onde di volume stazionarie emergenti secondo una direzione perpendicolare alla superficie, il rapporto H/V avrebbe dei massimi in corrispondenza delle frequenze di risonanza delle onde S nella copertura, ovvero quando l'ampiezza delle onde S è relativamente maggiore. Se invece il campo d'onda è dominato dalle onde superficiali, sarà l'ellitticità delle onde di Rayleigh (ovvero il rapporto fra le componenti orizzontali del moto ellittico associato questo tipo di onde) e l'ampiezza delle onde di Love (che invece agiscono solo sul piano orizzontale) a condizionare l'andamento della funzione H/V. In questo caso argomentazioni teoriche permettono di stabilire che, in presenza di coperture soffici su un basamento rigido, la componente verticale delle onde di Rayleigh si annulla per frequenze corrispondenti alla

SERGIO TAMARINDI
Geologo

frequenza di risonanza delle onde S per la struttura. Questo implica che, anche in questo caso, la funzione H/V sarà caratterizzata da valori massimi in corrispondenza della frequenza di risonanza delle onde S. Al contrario, ci si può aspettare che, in assenza di contrasti di impedenza alla base della copertura, il rapporto H/V sia unitario nel caso di rumore ambientale dominato dalle onde di volume oppure dominato da quelle di superficie.

Per i dettagli e l'elaborazione dei dati acquisiti, si rimanda alla specifica relazione tecnica redatta in collaborazione con il Geologo Daniele Lisi (GeoLisi) e allegata alla presente relazione.

CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)

Il riferimento per la predisposizione delle carte MOPS è rappresentato dal capitolo 2.3.3 degli I.C.M.S. All'interno delle 7 UTOE, le aree sono state suddivise in più microzone teoricamente appartenenti ad una delle 3 seguenti zone:

- *Zone stabili* nelle quali non si ipotizzano effetti locali dovuti ad amplificazione litostratigrafica (substrato geologico in affioramento). Si riferiscono al substrato geologico in affioramento o con copertura limitata a 3m di spessore.
Nelle 7 UTOE non è stata individuata alcuna microzona ricadente in questa categoria.
- *Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali* nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell'assetto litostratigrafico locale. Sono le zone dove sono presenti terreni di copertura, coltri di alterazione del substrato, substrato molto fratturato, o substrato caratterizzato da velocità di propagazione delle onde di taglio ($V_s < 800$ m/s). Gli spessori di questi terreni devono essere superiori ai 3m. Le microzone individuate sono riportate in legenda con numerazione progressiva. Per i terreni di copertura di ogni microzona, definiti secondo quanto indicato nella carta geologico-tecnica, è stato riportato il relativo spessore minimo e massimo (quando ben identificato).
Nelle 7 UTOE sono state individuate 14 microzone ricadenti in questa categoria.
- *Zone suscettibili di instabilità* nelle quali gli effetti sismici attesi e predominanti sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio legate prevalentemente ad instabilità di versante dovuta a frane di diversa tipologia e attività.
Sono state inoltre indicate le forme di superficie presenti quali zone ad elevata fratturazione, falde detritiche, rilevati di origine antropica, zone di cresta e depositi di conoide. Sono state infine indicate le aree in cui dovrà essere valutata la necessità di eseguire la verifica a liquefazione.

Geol. Sergio Tamarindi

RELAZIONE TECNICA

Regione:

TOSCANA

Provincia di:

AREZZO

Comune di:

CIVITELLA VAL DI CHIANA

località:

**OLIVETO - ALBERGO - CIGGIANO - CIVITELLA VAL DI CHIANA
SPOIANO - PIEVE AL TOPPO - PIEVE A MAIANO - TEGOLETO - TUORI
VICIOMAGGIO - BADIA AL PINO**

Progetto:

**INDAGINE GEOFISICA DI SUPERFICIE MEDIANTE METODOLOGIA HVSR
(HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO) A SUPPORTO DELLA
REALIZZAZIONE DELLA CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DI
SITO INERENTE LA MICROZONAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO
COMUNALE.**

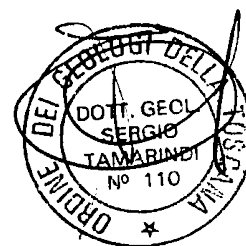
Normativa di riferimento:

Legge Regionale n.1 del 03/01/2005

Delibera Regione Toscana n.261 del 18/04/2011

Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 53/R del 25/10/2011

Delibera Regione Toscana n.741 del 06/08/2012



Arezzo, 04 dicembre 2012

ge  **lisi**
consulenze geologiche



Dott. Geol. Daniele Lisi

INDICE

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELLA TECNICA 'HVSr'	2
3. CRITERI DI ESECUZIONE E RISULTATI	6
4. APPENDICE.....	22

1. PREMESSA

La stesura della presente relazione tecnica è effettuata in merito all'indagine geofisica di superficie compiuta attraverso l'utilizzo della metodologia 'HVSr' (acronimo 'Horizontal to Vertical Spectral Ratio') in merito alla realizzazione della 'Carta delle frequenze fondamentali di sito' nell'ambito della 'Microzonazione Sismica' del territorio comunale del Comune di Civitella Val di Chiana (AR).

I punti di misura in cui sono state effettuate le misure di rumore ambientale ('HVSr') sono stati indicati dal Dott. Geol. Sergio Tamarindi con studio professionale ubicato in Via XXV Aprile n.34 nel Comune di Arezzo (AR) quale professionista incaricato di eseguire gli studi geologici inerenti la Microzonazione Sismica del territorio comunale; in totale sono state richieste 36 misure 'HVSr' da effettuare in corrispondenza o prossimità dei maggiori centri abitati (tra parentesi il numero di misure effettuato in ciascuno): Oliveto (n.1), Albergo (n.3), Ciggiano (n.6), Civitella Val di Chiana (n.3), Spoiano (n.2), Pieve al Toppo (n.2), Pieve a Maiano (n.2), Tegoletto (n.4), Badia al Pino (n.4), Viciomaggio (n.7) e Tuori (n.2).

2. DESCRIZIONE DELLA TECNICA 'HVSr'

La seguente descrizione non vuole essere una trattazione completa della tecnica 'HVSr,' per la quale si rimanda alla letteratura scientifica di pertinenza, ma si pone lo scopo di illustrarne i caratteri essenziali.

La metodologia nota con il termine HVSr (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) fu applicata per la prima volta da Nogoshi e Igarashi (1970) e resa popolare da Nakamura (1989); la prova consiste nella valutazione sperimentale dei rapporti di ampiezza spettrale fra le componenti orizzontali (H) e la componente verticale (V) delle vibrazioni (rumore) ambientali sulla superficie del terreno misurati in un punto con apposito acquisitore composto da un sensore a tre componenti (Verticale, Est-Ovest, Nord-Sud).

Le vibrazioni ambientali o rumore sismico ambientale o microtremore sono movimenti del terreno caratterizzati da ampiezze impercettibili all'uomo (da 10^{-4} a 10^{-2} mm) la cui origine è conseguenza dell'effetto di una molteplicità di sorgenti agenti a diverse frequenze sia di origine naturale (frequenze in genere <1 Hz)

che antropica (frequenze in genere >1 Hz), quali ad esempio: onde marine, perturbazioni atmosferiche, vento, traffico veicolare, attività industriale.

L'esito della prova è una curva sperimentale che rappresenta il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali in funzione della frequenza di vibrazione. Le frequenze alle quali la curva H/V mostra dei massimi convalidati dall'andamento delle singole componenti orizzontali (EW e NS) e verticale (UD) sono legate alla frequenza fondamentale di sito (f_0) del terreno sotto il punto di misura (la presenza o meno di un picco di natura stratigrafica indica la presenza o meno di contrasti di impedenza ed eventuale frequenza di risonanza di sito).

Per quanto riguarda invece l'ampiezza del picco H/V (A_0) questo al momento non sembra essere direttamente relazionabile all'amplificazione sismica in senso assoluto, ma debba essere interpretato in relativo, ovvero per distinguere quali siti amplificano più di altri.

Il metodo risulta in definitiva utile per valutazioni speditive dei fenomeni di amplificazioni locali, sottolineando che la presenza di effetti bidimensionali, profondità del substrato sismico maggiori di 100 m (frequenze caratteristiche ≤ 1 Hz) e assenza di contrasti di velocità (impedenze acustiche) significativi possono rendere difficile la determinazione della frequenza fondamentale (o caratteristica) di sito (f_0).

A tale riguardo su ciascuna misura effettuata è possibile realizzare controlli sulla attendibilità della curva H/V in base alle indicazioni fornite dal Progetto SESAME (2004) 'Guidelines for the implementation of the H/V spectral ratio tecniche on ambient vibrations, december 2004' e dal documento prodotto da 'Dario Albarello & Silvia Castellaro - Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola' pubblicato nel Supplemento alla Rivista di Ingegneria Sismica [Anno XXVIII - n.2 - 2011].

→ Il Progetto SESAME (2004) 'Guidelines for the implementation of the H/V spectral ratio tecniche on ambient vibrations, december 2004' fornisce alcuni criteri per la valutazione della qualità di un'indagine HVSR; i criteri SESAME sono in totale 9 di cui 3 per stabilire l'affidabilità di una curva H/V e 6 per stabilire l'esistenza di un picco ben definibile come indicato in tabella 1.

<p>Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]</p>	$f_0 > 10 / L_w$ $n_c(f_0) > 200$ $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$
<p>Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]</p>	<p>Esiste f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ $A_0 > 2$ $f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$</p>

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

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Tabella 1 - 'Criteri SESAME (2004)' per la valutazione della qualità di una misura 'HVSR'.

→ Il metodo di valutazione della qualità indicato da D. Albarello e S. Castellaro propone criteri più rigidi di quelli di SESAME in quanto includono nuovi elementi di giudizio non contemplati, quali:

- 1) durata complessiva della registrazione che deve essere tale da produrre stime 'robuste' del campo medio delle vibrazioni ambientali;
- 2) stazionarietà temporale dei rapporti spettrali;
- 3) isotropia del segnale in termini dei rapporti spettrali;
- 4) assenza di rumore elettromagnetico;
- 5) andamento complessivo della curva H/V.

Si confrontano misure ottenute con spettri lisciati con una finestra triangolare al 5% della frequenza centrale (tapering); valori maggiori dell'ampiezza della finestra di lisciamento possono essere utilizzati per migliorare la leggibilità della curva in fase di interpretazione.

Vengono proposte tre classi di qualità:

- Classe A - curva H/V affidabile e interpretabile (può essere utilizzata anche da sola), caratteristiche:
 - 1) la forma dell'H/V nell'intervallo di frequenze di interesse rimane stazionaria per almeno il 30% circa della durata della misura (stazionarietà);
 - 2) le variazioni azimuthali di ampiezza non superano il 30% del massimo (isotropia);
 - 3) non ci sono indizi di rumore elettromagnetico nella banda di frequenza di interesse (assenza di disturbi);
 - 4) i massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale (plausibilità fisica);
 - 5) i criteri di SESAME per una curva H/V attendibile (primi 3 criteri) sono verificati (robustezza statistica);
 - 6) la misura è durata almeno 15/20 minuti (durata).

→ Eccezione: misure effettuate su roccia integra affiorante o in zone alluvionali fini con basamento sismico molto profondo (tipicamente > 1 km) possono non mostrare alcun picco statisticamente significativo della curva H/V nell'intervallo di frequenze di interesse ingegneristico, a causa dell'assenza di contrasti di impedenza sufficientemente marcati; in questi casi, in cui la curva H/V apparirà piatta e con ampiezza circa pari a 1, il criterio 5 risulterà non verificato anche se la misura è di fatto attendibile e solo caso la misura può ricadere nella classe A ma si consiglia di ripetere la misura per confermare l'effettiva assenza di massimi significativi.
- Classe B - curva H/V sospetta da interpretare (va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze), caratteristiche:
 - 1) almeno una delle condizioni della classe A non è soddisfatta, a condizione che non si rientri nell'eccezione citata per la Classe A.
- Classe C - curva H/V scadente e di difficile interpretazione (non va utilizzata), caratteristiche:
 - 1) misura di tipo B nella quale la curva H/V mostra una ampiezza crescente al diminuire della frequenza (deriva) indice di un movimento dello strumento durante la misura;

2) misura di tipo B nella quale si evidenzia la presenza di rumore elettromagnetico nell'intervallo di frequenze di potenziale interesse.

I criteri delineati sopra non riguardano l'interpretazione in chiave geologico-stratigrafica della curva, per la quale sono richiesti ulteriori criteri (per esempio i criteri SESAME per la 'chiarezza' del picco).

Per le sole Classi A e B si possono pertanto definire due sottoclassi delle classi precedenti, ossia:

- Tipo 1 → presenta almeno un picco 'chiaro' secondo i criteri di SESAME (possibile risonanza).

- Tipo 2 → non presenta picchi 'chiaro' nell'intervallo di frequenze di interesse (assenza di risonanza).

3. CRITERI DI ESECUZIONE E RISULTATI

Le misure di rumore sono state eseguite utilizzando un sismografo triassiale con sensori a 2.0 Hz tipo Geobox 20 (s.n. 710) prodotto dalla ditta Sara E.I. (PG) calibrato in data 22/06/2011 e collegato ad un netbook Asus seguendo le indicazioni fornite dal Progetto Sesame (2004) già citato in precedenza nella presente.

Il computo di ciascuna curva H/V è stato effettuato con l'utilizzo del software 'Winmasw ver. 5.0 Professional' prodotto dalla ditta 'Eliosoft' provvedendo a ricampionare i dati acquisiti in campagna (frequenza di campionamento in campagna sempre pari a 300 Hz) alla frequenza di 128 Hz e ad eliminare eventuali transienti presenti nelle registrazioni.

I risultati della elaborazione dei dati acquisiti in campagna, la valutazione della qualità, le informazioni relative a ciascuna elaborazione ed acquisizione di rumore (H/V) effettuata sono sintetizzati nelle schede allegate in appendice alla presente.

In appendice è anche riportata una tabella riepilogativa inerente le singole misure effettuate; in essa è indicata per ogni singola misura: la sigla, le coordinate, il valore di F_0 ed A_0 con le rispettive 'deviazioni standard, la classe di qualità del picco ottenuto secondo il criterio indicato da D. Albarello e S. Castellaro.

Di seguito per ciascuna località e per ogni singolo punto di misura è riportato un commento critico dell'andamento della curva H/V in riferimento alle informazioni di carattere geologico-stratigrafico attualmente note; l'intervallo di frequenza considerato utile a tale scopo risulta compreso tra 0.1 Hz e 20 Hz.

→ OLIVETO (fig.1)

▪ MT1_OL

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V non evidenzia picchi di risonanza significativi nell'intervallo di frequenze di interesse (0.1-20 Hz) in accordo con il contesto geologico-stratigrafico della zona che vede la presenza di un ammasso roccioso affiorante e/o sub-affiorante.

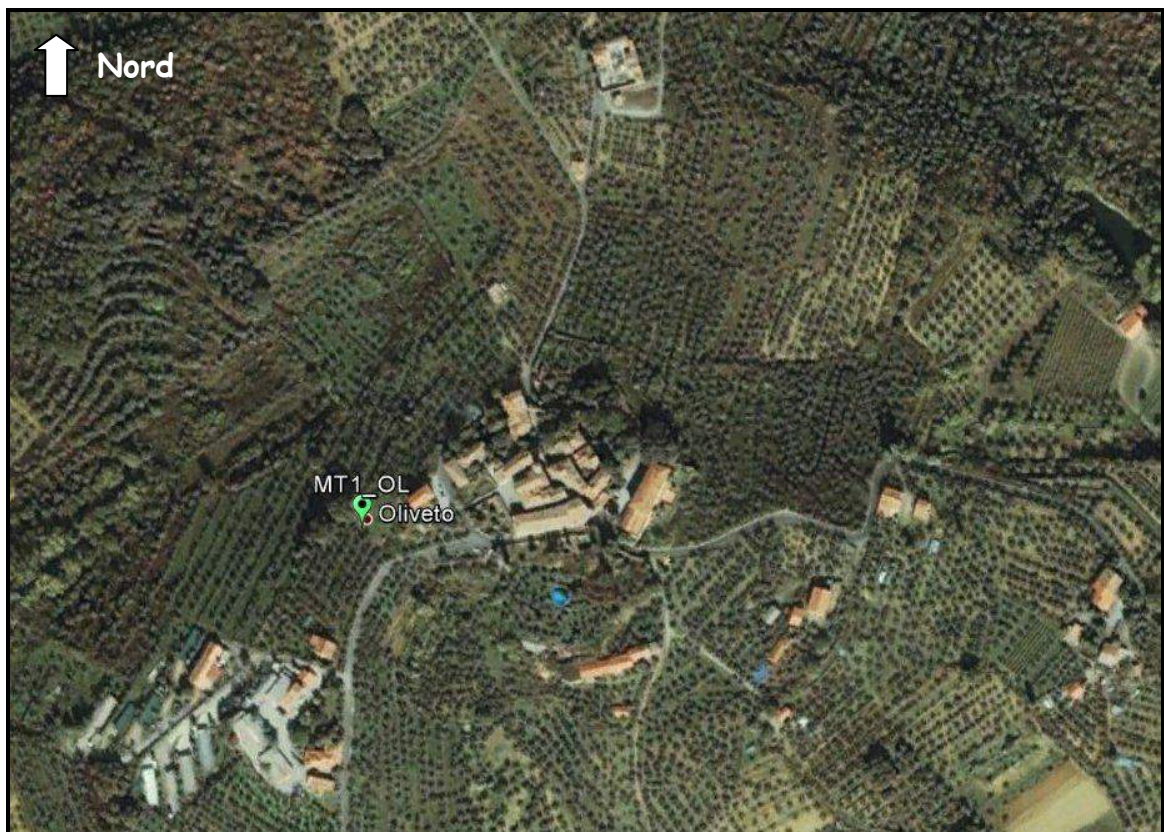


Figura 1 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Oliveto (AR).

→ ALBERGO (fig.2)

▪ MT1_AL

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ($A_0=5$) alla frequenza di 3.4 Hz (classe A1), in accordo con le informazioni geologico-stratigrafiche della zona che indicano la presenza di materiale eluvio-colluviale su ammasso roccioso.

- MT2_AL

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia due picchi di risonanza rispettivamente alla frequenza di 10.9 Hz e 0.7 Hz; il picco a più alta frequenza e di ampiezza maggiore ($A_0=3.5$) appare correlabile al contatto tra terreni di copertura e ammasso roccioso (classe A1), mentre il picco a più bassa frequenza appare di dubbia attendibilità (classe B2) ed eventualmente legato a discontinuità collocata ad elevata profondità all'interno dell'ammasso roccioso (≥ 100 m).

- MT3_AL

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ($A_0=7.6$) alla frequenza di 0.7 Hz; in base alle informazioni geologico-stratigrafiche della zona che indicano un ammasso roccioso sub-affiorante si può ritenere tale picco (classe B1) legato a una discontinuità collocata ad elevata profondità (≥ 100 m) all'interno dell'ammasso roccioso.



Figura 2 - Ubicazione misure 'HVSR' effettuate in località Albergo (AR).

→ CIGGIANO (fig.3)

▪ MT1_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza di ampiezza modesta ($A_0=2.5$) alla frequenza di 3.8 Hz; in base alle informazioni geologico-stratigrafiche della zona che indicano un ammasso roccioso sub-affiorante si può ritenere tale picco (classe B1) legato a una discontinuità collocata all'interno dell'ammasso roccioso.

▪ MT2_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ($A_0=4.6$) alla frequenza di 5.6 Hz (classe A1), in base alle informazioni geologico-stratigrafiche della zona si ritiene correlabile al contatto tra depositi eluvio-colluviali superficiali e substrato roccioso.

▪ MT3_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ($A_0=4.2$) alla frequenza di 4.5 Hz (classe A1); in accordo con le informazioni geologico-stratigrafiche della zona si ritiene correlabile al contatto tra terreni di copertura superficiali e il substrato roccioso.

▪ MT4_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia due picchi di risonanza di modesta ampiezza rispettivamente alla frequenza di 4.5 Hz e 0.9 Hz; il picco a più alta frequenza e di ampiezza maggiore ($A_0=2.7$) appare correlabile al contatto tra terreni di copertura e ammasso roccioso (classe B1), mentre il picco a più bassa frequenza appare di dubbia attendibilità (classe B2) ed eventualmente legato ad una discontinuità collocata ad elevata profondità all'interno dell'ammasso roccioso (≥ 100 m).

▪ MT5_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza di modesta ampiezza ($A_0=2.1$) alla frequenza di 0.9 Hz; il picco appare di dubbia attendibilità (classe B2) ed eventualmente legato a discontinuità collocata ad elevata profondità all'interno dell'ammasso roccioso (≥ 100 m).

- MT6_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V non evidenzia picchi di risonanza significativi nell'intervallo di frequenze di interesse (0.1-20 Hz) in accordo con il contesto geologico-stratigrafico della zona che vede la presenza di un ammasso roccioso affiorante e/o sub-affiorante.

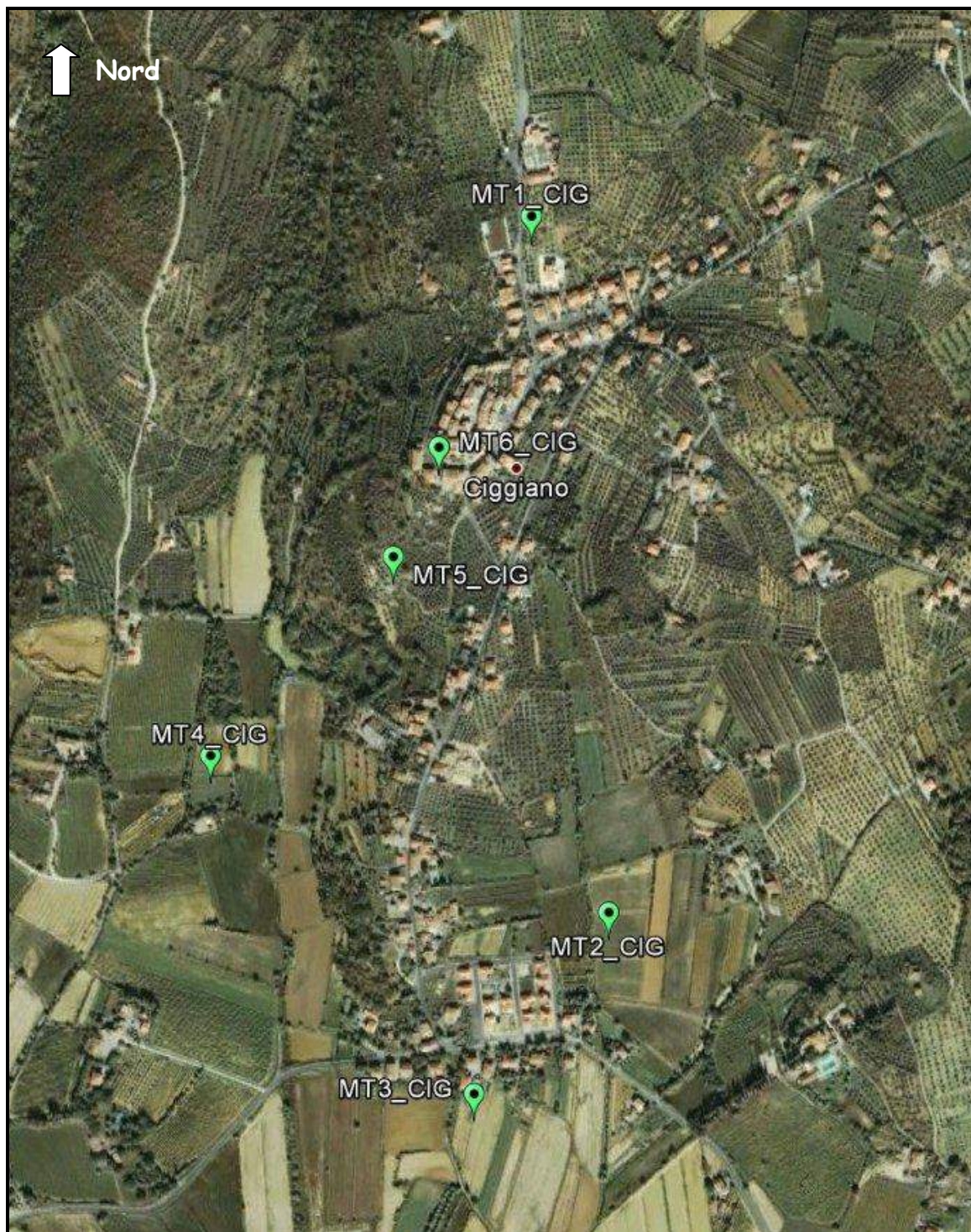


Figura 3 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Ciggiano (AR).

→ CIVITELLA VAL DI CHIANA (fig.4)

▪ MT1_CIV

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ($A_0=3.6$) alla frequenza di 9.6 Hz (classe A1); tale picco si può ritenere ascrivibile alla presenza di terreni di copertura superficiali di limitato spessore (qualche metro) soprastanti l'ammasso roccioso.

▪ MT2_CIV

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ($A_0=6.0$) alla frequenza di 0.7 Hz; il picco appare di dubbia attendibilità (classe B2) e nel caso attribuibile alla presenza di una discontinuità collocata ad elevata profondità (≥ 100 m) all'interno dell'ammasso roccioso.

▪ MT3_CIV

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V riproduce circa l'andamento del punto MT2_CIV ed evidenzia un picco di risonanza significativo ($A_0=5.3$) alla frequenza di 0.5 Hz; anche tale picco appare di dubbia attendibilità (classe B2) ed eventualmente riconducibile a una discontinuità collocata ad elevata profondità (≥ 100 m) all'interno dell'ammasso roccioso.



Figura 4 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Civitella Val di Chiana (AR).

→ SPOIANO (fig.5)

▪ MT1_SPO

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ($A_0=3.5$) alla frequenza di 0.6 Hz (classe A2) imputabile alla presenza di terreni di copertura di notevole spessore soprastanti il basamento roccioso.

▪ MT2_SPO

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V riproduce circa l'andamento del punto MT1_SPO evidenziando un picco di risonanza significativo ($A_0=5.0$) alla frequenza di 0.6 Hz (classe A1); anche tale picco si ritiene imputabile alla presenza di terreni di copertura di notevole spessore soprastanti il basamento roccioso.



Figura 5 - Ubicazione misure 'HVSR' effettuate in località Spoiano (AR).

→ PIEVE AL TOPPO (fig.6)

▪ MT1_PT

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ($A_0=4.0$) alla frequenza di 0.8 Hz (classe A2) riconducibile al contatto tra terreni di copertura caratterizzati da notevole spessore e il basamento roccioso.

Nell'intervallo di frequenze di interesse (0.1 - 20 Hz) il diagramma evidenzia, oltre al precedente, la presenza di un picco ampio non ben definito di modesta ampiezza ($A < 2$) compreso nell'intervallo di frequenze 6.0-9.0 Hz, con molta probabilità legato alle caratteristiche stratigrafiche del sito ed in particolare riconducibile alla presenza di lenti di materiale più addensato (es. livelli ghiaiosi) all'interno di terreni di copertura meno addensati/compatti.

▪ MT2_PT

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ($A_0=3.6$) alla frequenza di 3.2 Hz (classe B1) riconducibile alla presenza di lenti prevalentemente ghiaiose poste all'interno dei terreni di copertura soprastanti il basamento roccioso.

Nell'intervallo di frequenze di interesse (0.1 - 20 Hz) il diagramma evidenzia la presenza di un altro picco di ampiezza significativa ($A=5.1$) ubicato in corrispondenza della frequenza di 0.7 Hz; tale picco appare di dubbia attendibilità (classe B2) ed eventualmente riconducibile alla discontinuità sismica collocata ad elevata profondità (≥ 100 m) al passaggio tra terreni di copertura e basamento roccioso.



Figura 6 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Pieve al Toppo (AR).

→ TEGOLETO (fig.7)

▪ MT1_TEG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia due picchi di risonanza uno di modesta ampiezza ($A=2.3$) ed uno più significativo ($A_0=5.7$) rispettivamente alla frequenza di 6.0 e 0.8 Hz; in base alle informazioni geologico-stratigrafiche della zona il picco a più bassa frequenza è correlabile al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso ubicato ad elevate profondità (stima approssimativa ≥ 100 m), mentre il picco a più alta frequenza può essere attribuito alla presenza di lenti più superficiali prevalentemente ghiaiose poste all'interno dei terreni di copertura. Dal punto di vista qualitativo entrambi i picchi manifestano dubbia attendibilità (classe B2).

▪ MT2_TEG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ($A_0=5.6$) alla frequenza di 0.7 Hz imputabile ad una discontinuità sismica posta al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso ubicata ad elevate profondità (stima approssimativa ≥ 100 m); dal punto di vista qualitativo il picco risulta di dubbia attendibilità (classe B2).

▪ MT3_TEG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V risulta simile al punto di misura MT1_TEG evidenziando due picchi di risonanza, uno con sviluppo ampio e di modesta ampiezza ($A=2.3$) ed uno più pronunciato e significativo ($A_0=6.0$) rispettivamente alla frequenza di 4.0 e 0.8 Hz; così come indicato per il punto di misura MT1_TEG, anche in questo caso il picco a più bassa frequenza è correlabile al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso ubicato ad elevate profondità (stima approssimativa ≥ 100 m), mentre il picco a più alta frequenza può essere attribuito alla presenza di lenti più superficiali prevalentemente ghiaiose poste all'interno dei terreni di copertura. Di nuovo dal punto di vista qualitativo entrambi i picchi manifestano dubbia attendibilità (classe B2).

▪ MT4_TEG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V risulta evidenzia un picco significativo ($A_0=4.5$) alla frequenza di 0.9 Hz (classe A2) correlabile al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso ubicato ad elevate profondità (stima approssimativa ≥ 100 m). L'andamento del diagramma, oltre al picco citato,

mostra altri 2 picchi di modesta ampiezza ($A \approx 2$) posti a frequenze comprese tra 1.0 e 10.0 Hz con molta probabilità correlabili alla presenza di lenti prevalentemente ghiaiose poste all'interno dei terreni di copertura.



Figura 7 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Tegoletto (AR).

→ BADIA AL PINO (fig.8)

▪ MT1_BP

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ($A_0=4.7$) alla frequenza di 3.3 Hz (classe A1), imputabile in base alle informazioni di carattere geologico-stratigrafico ad una discontinuità sismica posta tra i terreni di copertura ed il basamento roccioso.

▪ MT2_BP

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ($A_0=4.1$) posizionato ad alta frequenza 18.1 Hz (classe A2), imputabile alla presenza dell'ammasso roccioso a qualche metro di profondità; oltre a tale picco risulta presente un picco a basse frequenze circa 0.9 Hz di ampiezza $A<3$ di dubbia attendibilità (classe B2).

▪ MT3_BP

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia due picchi di risonanza posizionati alla frequenza di 4.4 Hz ($A_0=4.0$) e 0.9 Hz ($A=3.7$); in base al contesto geologico-stratigrafico del sito si ritiene correlabile al picco caratterizzato da maggiore frequenza (classe B1) una discontinuità sismica posizionata al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso, mentre si ritiene il picco a più bassa frequenza (classe B2) imputabile ad una discontinuità sismica ubicata internamente all'ammasso roccioso del basamento.

Nell'intervallo di frequenze comprese tra 6.0 - 20 Hz il diagramma evidenzia la presenza di un picco ampio non ben definito di modesta ampiezza ($A\approx 2$) ed un avvallamento con valore del rapporto $H/V < 1$ (possibile inversione di velocità delle onde S).

In relazione al contesto geologico-stratigrafico del sito tale andamento può essere imputabile alla presenza di terreni più grossolani di origine alluvionale più superficiali soprastanti terreni di origine fluviolacustre più fini soprastanti a loro volta al basamento roccioso.

▪ MT4_BP

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ($A_0=5.8$) alla frequenza di 4.1 Hz (classe A1), imputabile ad una discontinuità sismica posta tra i terreni di copertura ed il basamento roccioso.



Figura 8 - Ubicazione misure 'HVSR' effettuate in località Badia al Pino (AR).

→ VICIOMAGGIO (fig. 9)

▪ MT1_VM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di modesta ampiezza ($A_0=2$) alla frequenza di 0.9 Hz; vista la dubbia attendibilità (classe B2) se di natura stratigrafica, in base alle informazioni di carattere geologico-stratigrafico del sito, risulterebbe attribuibile ad una discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità.

▪ MT2_VM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V risulta simile al punto di misura MT1_VM evidenziando un picco alla frequenza di 0.8 Hz ma di ampiezza più significativa ($A_0=5.6$); tale picco sembra confermare la presenza di una discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità e una dubbia attendibilità (classe B2).

▪ MT3_VM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia due picchi di risonanza posizionati alla frequenza di 4.2 ($A_0=4.2$) e 0.9 Hz ($A=3.6$); in base al contesto

geologico-stratigrafico del sito si ritiene correlabile al picco caratterizzato da maggiore frequenza (classe B1) una discontinuità sismica posizionata al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso, mentre si ritiene il picco a più bassa frequenza (classe B2) imputabile ad una discontinuità sismica ubicata internamente all'ammasso roccioso del basamento.



Figura 9 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Vicinaggio e Tuori (AR).

- MT4_VM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ($A_0=5.4$) alla frequenza di 1.4 Hz (classe A1) imputabile ad una superficie di discontinuità sismica ubicata a notevole profondità al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso.

- MT5_VM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V riproduce circa l'andamento del punto MT4_VM evidenziando un picco di risonanza significativo ($A_0=8.5$) alla frequenza di 1.0 Hz (classe A1); anche tale picco si ritiene imputabile alla presenza di terreni di copertura di notevole spessore soprastanti il basamento roccioso.

- MT6_VM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ($A_0=4.1$) alla frequenza di 2.8 Hz (classe B1) imputabile ad una superficie di discontinuità sismica, ubicata a minore profondità rispetto i punti di misura MT4_VM e MT5_VM, al contatto tra i terreni di copertura ed il basamento roccioso.

- MT7_VM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ($A_0=3.9$) posizionato ad alta frequenza 17.8 Hz (classe A1), imputabile alla presenza dell'ammasso roccioso a qualche metro di profondità in accordo con il contesto geologico-stratigrafico dell'area.

→ TUORI (fig.9)

- MT1_TUO

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di modesta ampiezza ($A_0\approx 2$) alla frequenza di 1.0 Hz; vista la dubbia attendibilità (classe B2) se di natura stratigrafica, in base alle informazioni di carattere geologico-stratigrafico del sito, risulterebbe attribuibile ad una discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità.

- MT2_TUO

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V risulta simile al punto di misura MT1_TUO evidenziando un picco alla frequenza di 0.9 Hz di ampiezza

similare ($A_0=2.4$); tale picco sembra confermare la presenza di una discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità ma di dubbia attendibilità (classe B2).

→ PIEVE A MAIANO (fig. 10)

▪ MT1_PM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di ampiezza significativa ($A_0=2.9$) alla frequenza di 0.8 Hz (classe A2) se di natura stratigrafica, in base alle informazioni di carattere geologico-stratigrafico del sito, risulterebbe attribuibile ad una discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità.



Figura 10 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Pieve a Maiano (AR).

▪ MT2_PM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V risulta simile al punto di misura MT1_PM evidenziando un picco alla frequenza di 0.7 Hz ma di ampiezza più significativa ($A_0=4.9$); tale picco sembra confermare la presenza di una

discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità, ma in questo caso risulta di dubbia attendibilità (classe B2).

Arezzo, 04 dicembre 2012.

dott. geol. Daniele Lisi



4. APPENDICE

ALLEGATO 1 - TABELLA RIASSUNTIVA MISURE DI RUMORE (HVSr).

LUOGO	SIGLA	GAUSS-BOAGA		F ₀ (Hz)	F ₀ (d.s.)	A ₀	A ₀ (d.s)	Q*
		N	E					
<i>Oliveto</i>	MT1_OL	4807452	1721321	-	-	-	-	A2
<i>Ciggiano</i>	MT1_CIG	4805222	1719679	3,8	±1,4	2,5	±0,4	B1
	MT2_CIG	4804399	1719799	5,6	±1,4	4,6	±0,7	A1
	MT3_CIG	4804173	1719643	4,5	±1,4	4,2	±0,3	A1
	MT4_CIG	4804577	1719313	4,5	±3,8	2,7	±0,4	B1
	MT5_CIG	4804819	1719527	0,9	±2,4	2,1	±0,4	B2
	MT6_CIG	4804949	1719579	-	-	-	-	A2
<i>Albergo</i>	MT1_AL	4806803	1721831	3,4	±0,4	5,0	±0,8	A1
	MT2_AL	4806800	1722310	10,9	±2,8	3,5	±0,6	A1
	MT3_AL	4807094	1722104	0,7	±0,1	7,6	±1,4	B1
<i>Civitella Val di Chiana</i>	MT1_CIV	4810580	1720416	9,5	±0,7	3,4	±0,3	A1
	MT2_CIV	4810742	1720445	0,7	±0,2	6,0	±1,4	B2
	MT3_CIV	4810886	1720494	0,5	±0,3	5,3	±0,9	B2
<i>Spoiano</i>	MT1_SPO	4805735	1724185	0,6	±6,7	3,5	±0,8	A2
	MT2_SPO	4805991	1724595	0,6	±0,1	5,0	±0,4	A1
<i>Pieve al Toppo</i>	MT1_PT	4810089	1726191	0,8	±4,0	4,0	±0,5	A2
	MT2_PT	4810516	1727198	3,2	±0,4	3,6	±0,3	B1
<i>Pieve a Maiano</i>	MT1_PM	4818717	1722905	0,8	±2,6	2,9	±0,5	A2
	MT2_PM	4818306	1722875	0,7	±0,1	4,9	±0,9	B2
<i>Tegoleto</i>	MT1_TEG	4808652	1725741	0,8	±6,6	5,7	±1,1	B2
	MT2_TEG	4807942	1725529	0,7	±0,1	5,6	±0,8	B2
	MT3_TEG	4809187	1725433	0,8	±0,2	6,0	±0,8	B2
	MT4_TEG	4808696	1725391	0,9	±8,1	4,5	±0,5	A2
<i>Badia al Pino</i>	MT1_BP	4809849	1723989	3,3	±1,0	4,7	±0,6	A1
	MT2_BP	4809314	1723869	18,1	±1,3	4,1	±0,4	A2
	MT3_BP	4809257	1724162	4,4	±4,2	4,0	±0,6	B1
	MT4_BP	4809273	1724555	4,1	±1,0	5,8	±0,8	A1
<i>Viciomaggio</i>	MT1_VM	4813244	1723962	0,9	±5,4	2,0	±0,3	B2
	MT2_VM	4813217	1723967	0,8	±1,5	5,6	±1,2	B2
	MT3_VM	4813045	1724372	4,2	±1,8	4,2	±0,4	B1
	MT4_VM	4813037	1724799	1,4	±1,4	5,4	±0,6	A1
	MT5_VM	4812229	1725128	1,0	±0,1	8,5	±1,0	A1
	MT6_VM	4812554	1724341	2,8	±0,5	4,1	±0,4	B1
	MT7_VM	4811827	1724571	17,8	±0,8	3,9	±0,4	A1
<i>Tuori</i>	MT1_TUO	4811778	1724171	1,0	±5,9	1,9	±0,2	B2
	MT2_TUO	4811841	1724046	0,9	±3,7	2,4	±0,4	B2

* Classe qualità (D. Albarello & S. Castellaro, 2011).

ALLEGATO 2 - SCHEDE MISURE DI RUMORE (HVSr).

STAZIONE: MT1_OL**Caratteristiche misura**

- sito: OLIVETO
- lat: 43.38717 long: 11.73207 (WGS84)
- data: 31/07/2012
- ora: 17.03
- nome file: MT_20120731_170319.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta asciutta
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: no

Condizioni meteo

- temperatura: 37 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti

- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 30 sec
- lunghezza traccia: 17.1 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 5%
- frequenza fondamentale sito (f0): - Hz
- ampiezza (A0): -

PROGETTO SESAME (2004)

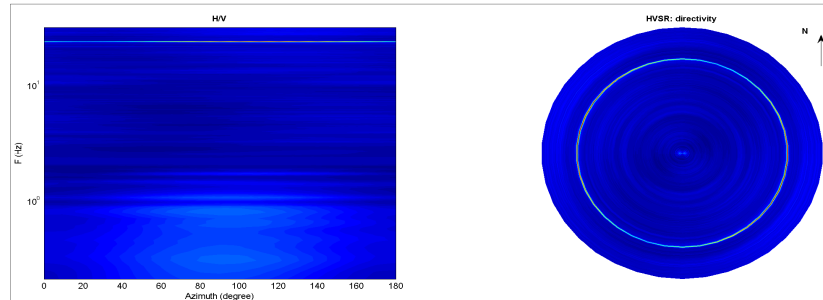
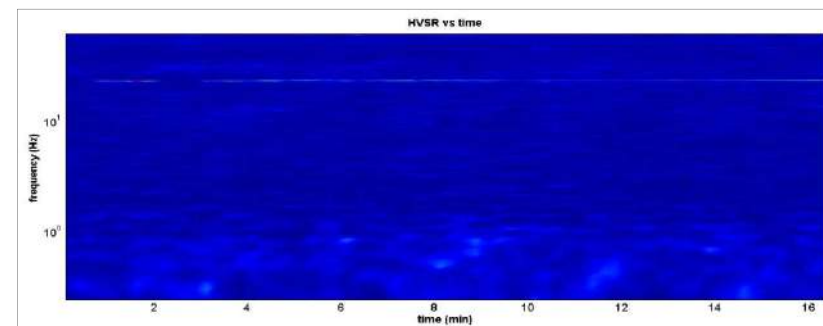
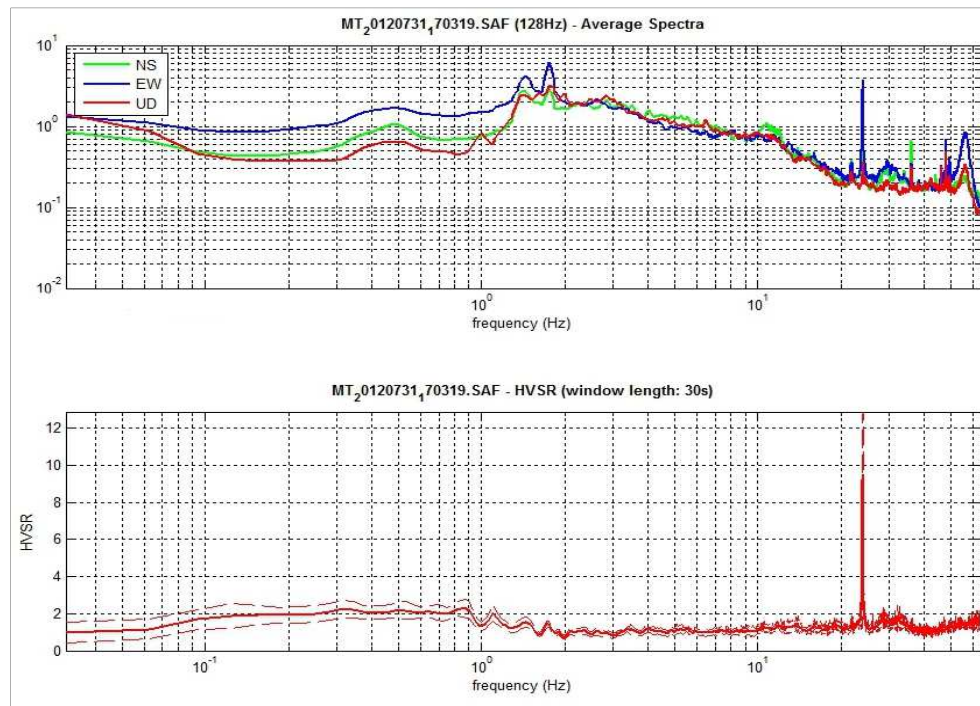
- (1) $[f_0 > 10/L_w]$:
- (2) $[n_c(f_0) > 200]$:
- (3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$
- (1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ | $AH/V(f-) < A0/2$]:
- (2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ | $AH/V(f+) < A0/2$]:
- (3) $[A0 > 2]$:
- (4) [picco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:
- (5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$:
- (6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$:

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: A2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT1_AL

Caratteristiche misura

- sito: ALBERGO
- lat: 43.38118 long: 11.73810 (WGS84)
- data: 31/07/2012
- ora: 11.50
- nome file: MT_20120731_101705.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta asciutta
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: capannone industriale a circa 50 m



Condizioni meteo

- temperatura: 40 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

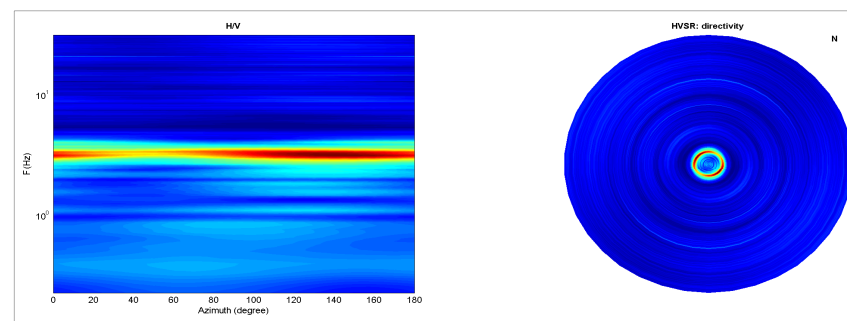
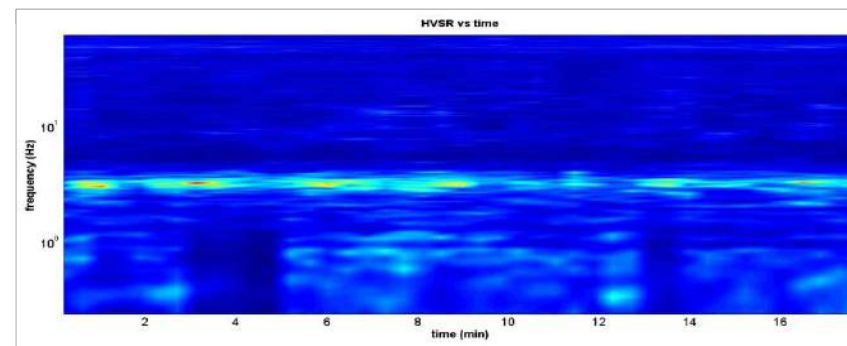
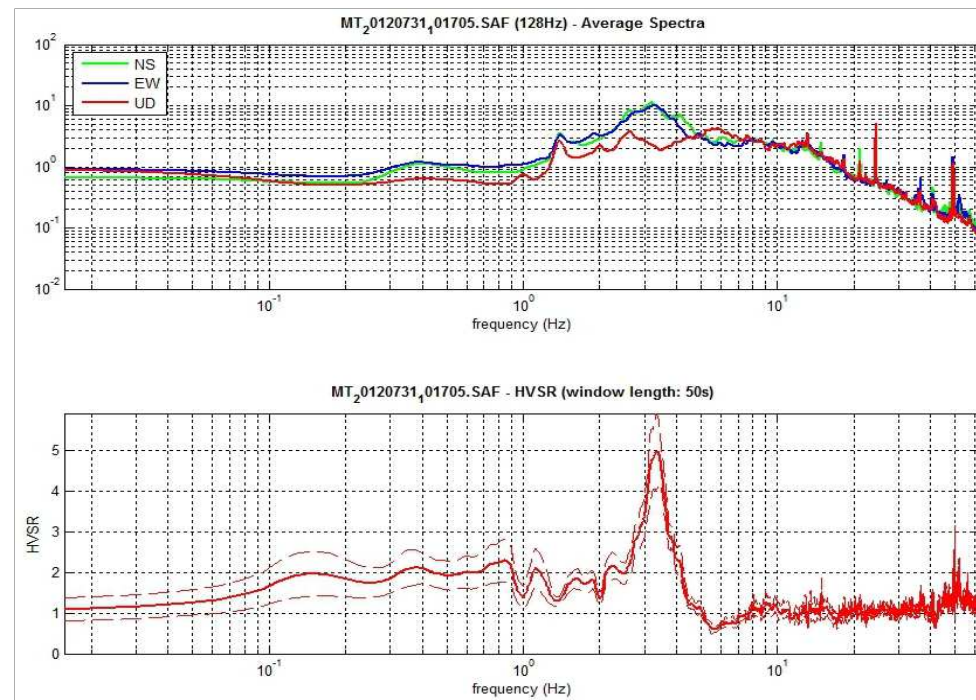
- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 18.4 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 3.4 Hz
- ampiezza (A0): 5.0



dott. Geol. Daniele Lisi



PROGETTO SESAME (2004)

	(f0): 3.4 Hz	(f1): - Hz
(1) [f0 > 10/Lw]:	3.4 > 0.2 (ok)	-
(2) [nc (f0) > 200]:	7325 > 200 (ok)	-
(3) [f0 > 0.5 Hz; σA(f) < 2 per 0.5 f0 < f < 2f0]	(ok)	-
(1) [esiste f- in [f0/4, f0] AH/V(f-) < A0/2]:	2.7 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in [f0, 4f0] AH/V(f+) < A0/2]:	4.0 Hz (ok)	-
(3) [A0 > 2]:	5.0 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [AH/V(f) ± σA(f)] = f0 ± 5%]:	(ok)	-
(5) [σf < ε(f0)]:	0.365 > 0.170 (no)	-
(6) [σA(f0) < θ(f0)]:	0.878 < 1.58 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'

Classe: A1

Classe: -

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]

STAZIONE: MT2_AL

Caratteristiche misura

- sito: ALBERGO
- lat: 43.38101 long: 11.74400 (WGS84)
- data: 17/09/2012
- ora: 15.12
- nome file: MT_20120917_151226.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra morbida
- 'building density': nulla
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

Condizioni meteo

- temperatura: 27 °C
- vento: debole
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

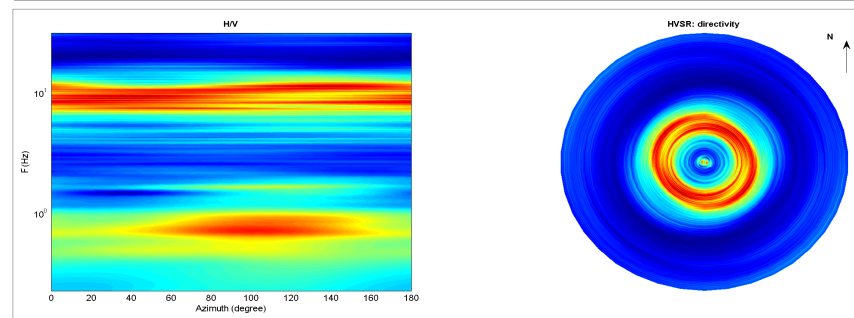
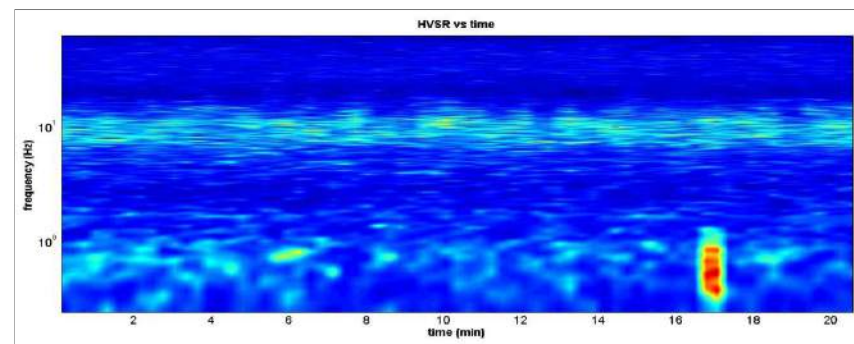
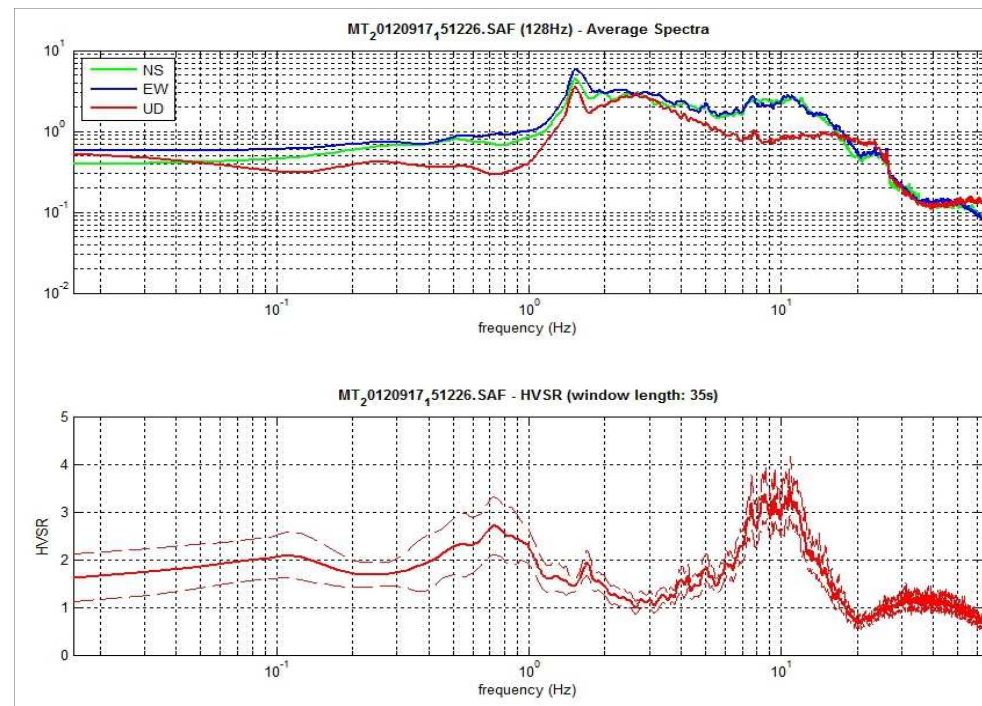
- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0-f1)

- lunghezza finestre: 35 sec - 50 sec
- lunghezza traccia: 21.1 min - 18.9 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 10.9 Hz
- ampiezza (A0): 3.5



dott. Geol. Daniele Lisi



PROGETTO SESAME (2004)	(f0): 10.9 Hz	(f1): 0.7 Hz
(1) [f0 > 10/Lw]:	10.9 > 0.28571 (ok)	0.7 > 0.2 (ok)
(2) [nc (f0) > 200]:	26992 > 200 (ok)	1616 > 200 (ok)
(3) [f0 > 0.5 Hz; σA(f) < 2 per 0.5 f0 < f < 2f0]	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in [f0/4, f0] AH/V(f-) < A0/2]:	5.9 Hz (ok)	(no)
(2) [esiste f+ in [f0, 4f0] AH/V(f+) < A0/2]:	14.5 Hz (ok)	(no)
(3) [A0 > 2]:	3.5 > 2 (ok)	2.6 > 2 (ok)
(4) [fpicco [AH/V(f) ± σA(f)] = f0 ± 5%]:	(ok)	(ok)
(5) [σf < ε(f0)]:	2.76 > 0.543 (no)	0.273 > 0.110 (no)
(6) [σA(f0) < θ(f0)]:	0.621 < 1.58 (ok)	0.367 < 2 (ok)
VALUTAZIONE QUALITA'	Classe: A1	Classe: B2

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]

STAZIONE: MT3_AL**Caratteristiche misura**

- sito: ALBERGO
- lat: 43.38372 long: 11.74186 (WGS84)
- data: 17/09/2012
- ora: 16.31
- nome file: MT_20120917_163153.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra morbida
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

Condizioni meteo

- temperatura: 27 °C
- vento: debole
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: traffico moderato
- camion: alcuni
- pedoni: alcuni

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 18.3 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.7 Hz
- ampiezza (A0): 7,6

PROGETTO SESAME (2004)

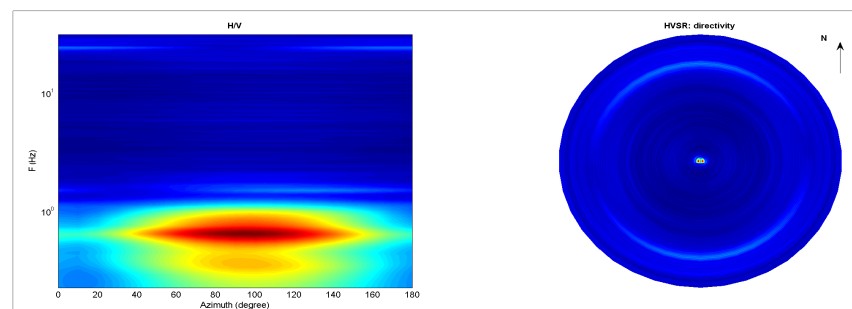
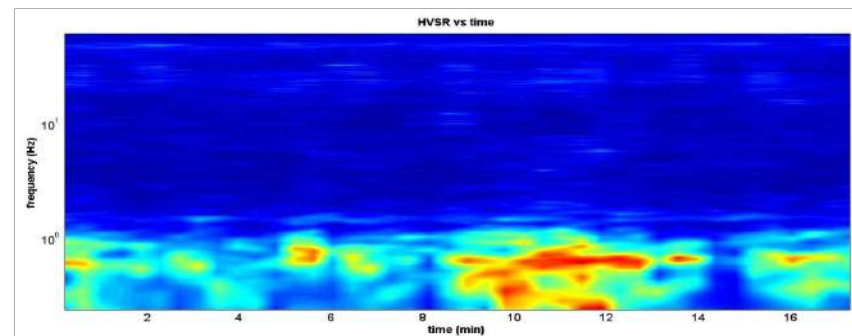
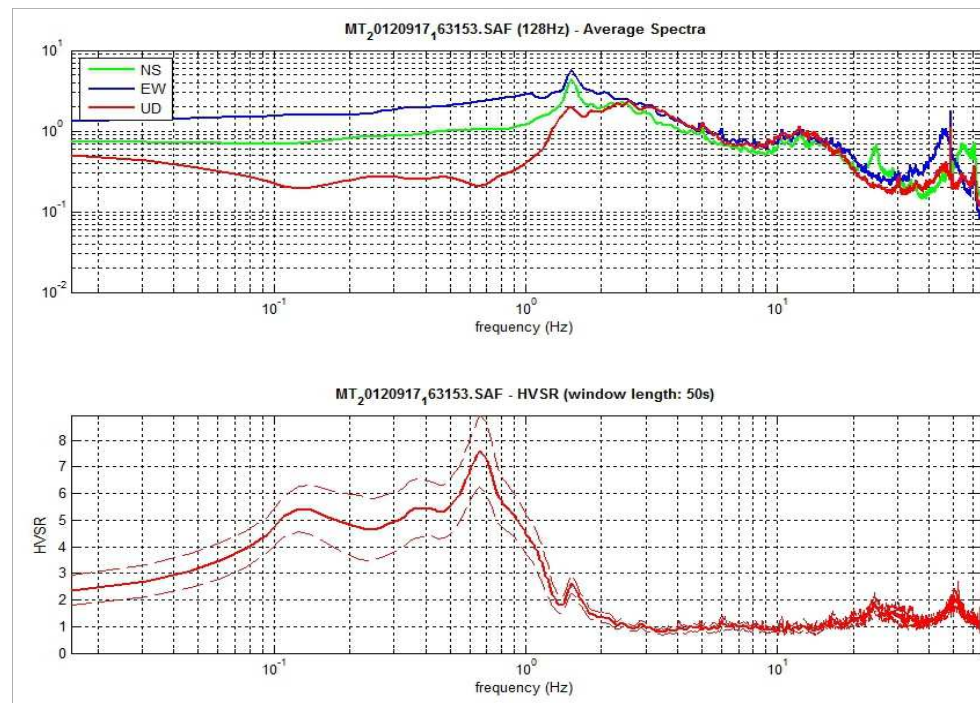
	(f0): 0.7 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	$0.7 > 0.2$ (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	$1411 > 200$ (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$:	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$]:	1.1 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$:	$7.6 > 2$ (ok)	-
(4) [picco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$:	$0.100 < 0.101$ (ok)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$:	$1.344 < 2$ (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT1_CIG**Caratteristiche misura**

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.36763 long: 11.71096 (WGS84)
- data: 11/09/2012
- ora: 13.32
- nome file: MT_20120911_133211.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

Condizioni meteo

- temperatura: 32 °C
- vento: debole
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: traffico moderato
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 35 sec
- lunghezza traccia: 15.4 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 3.8 Hz
- ampiezza (A0): 2.5

PROGETTO SESAME (2004)

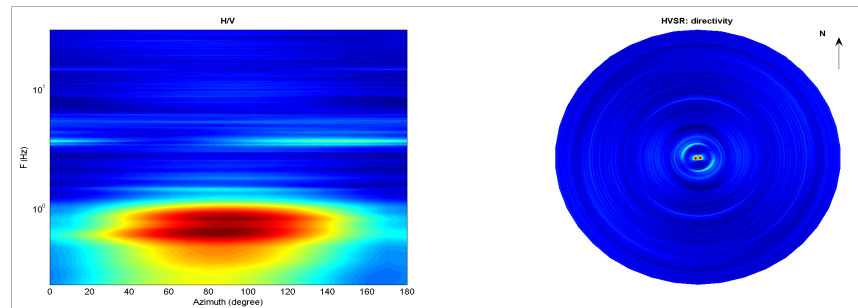
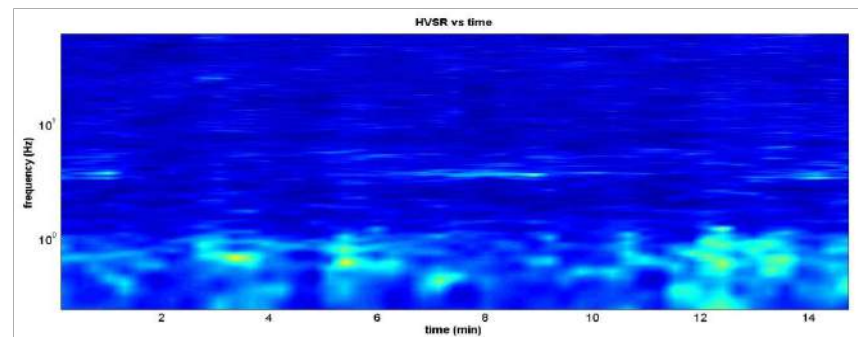
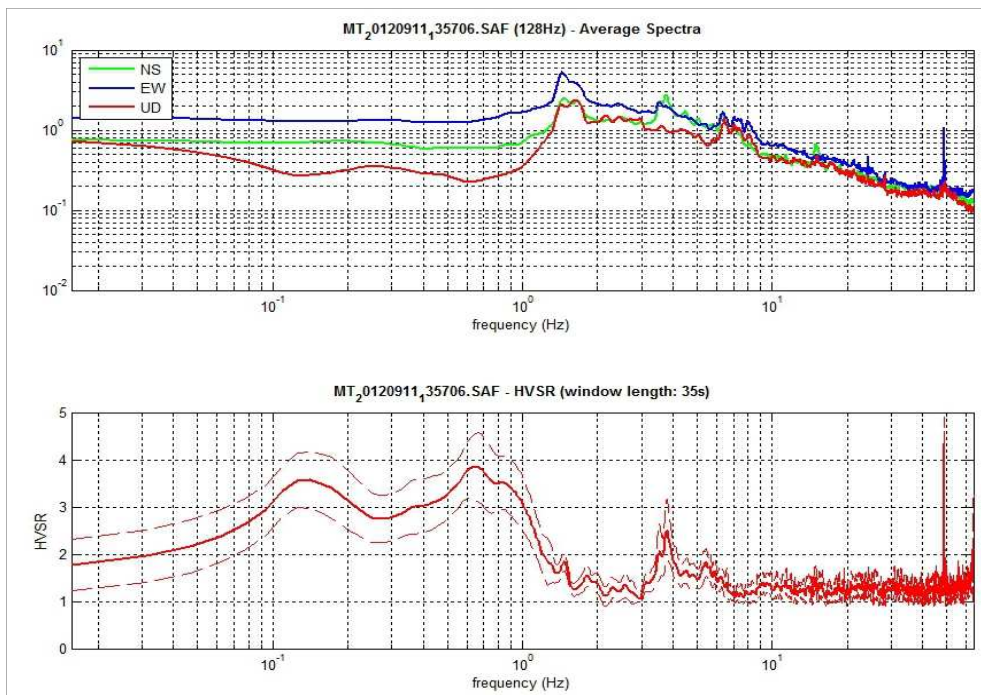
	(f0): 3.8 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	$3.8 > 0.28571$ (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	$6807 > 200$ (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$]:	3.1 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$]:	6.7 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$:	$2.5 > 2$ (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$:	$1.639 > 0.191$ (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$:	$0.648 < 1.58$ (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT2_CIG**Caratteristiche misura**

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.36019 long: 11.71211 (WGS84)
- data: 03/08/2012
- ora: 14.39
- nome file: MT_20120803_143942.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra morbida asciutta
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

Condizioni meteo

- temperatura: 40 °C
- vento: medio
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 45 sec
- lunghezza traccia: 15.1 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 5.6 Hz
- ampiezza (A0): 4.6

PROGETTO SESAME (2004)

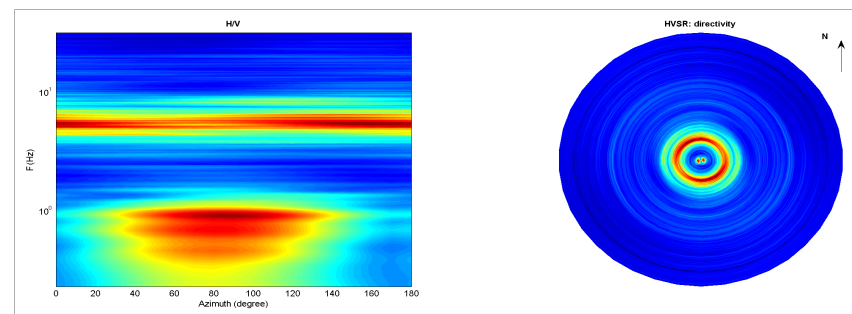
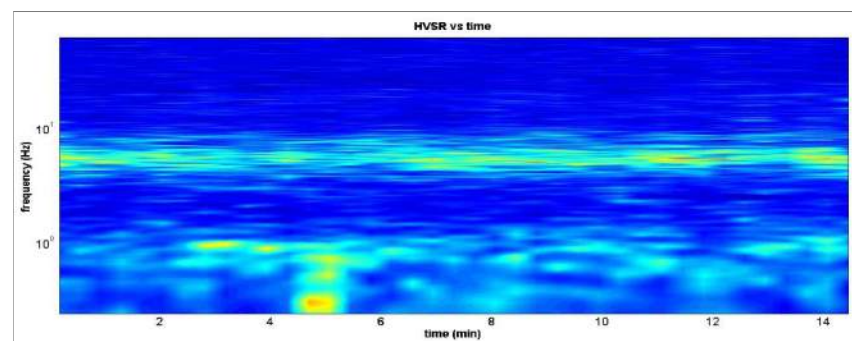
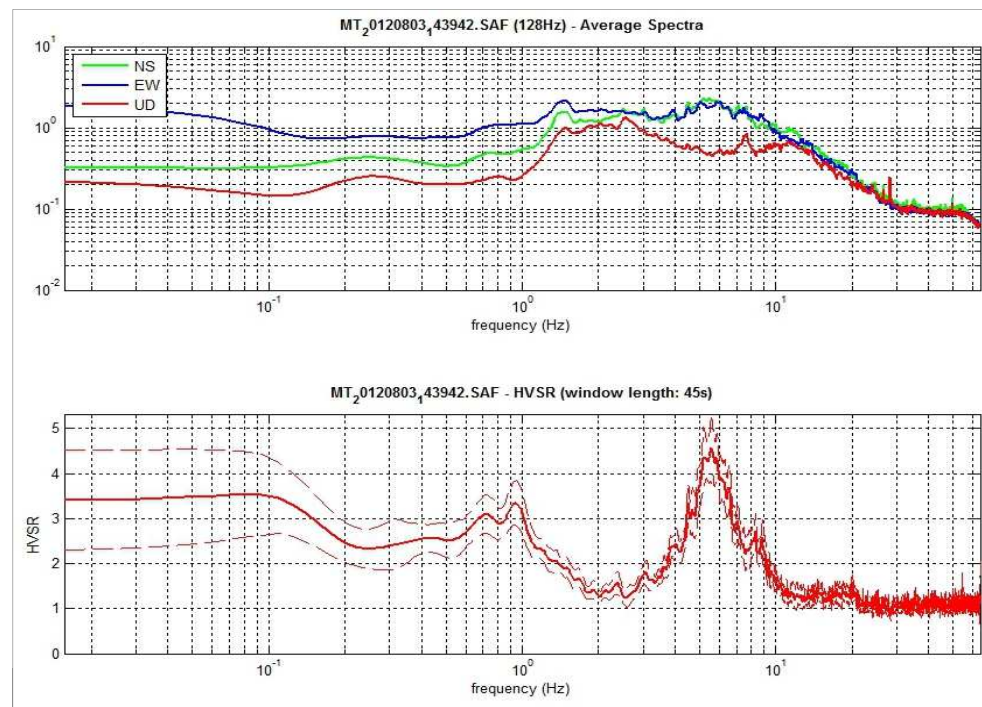
	(f0): 5.6 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	5.6 > 0.2222 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	9819 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$]:	4.3 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$]:	7.6 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$:	4.6 > 2 (ok)	-
(4) [picco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$:	1.355 > 0.280 (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$:	0.755 < 1.58 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: A1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT3_CIG

Caratteristiche misura

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.35820 long: 11.71009 (WGS84)
- data: 11/09/2012
- ora: 16.42
- nome file: MT_20120911_164212.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra morbida asciutta
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

Condizioni meteo

- temperatura: 25-30 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

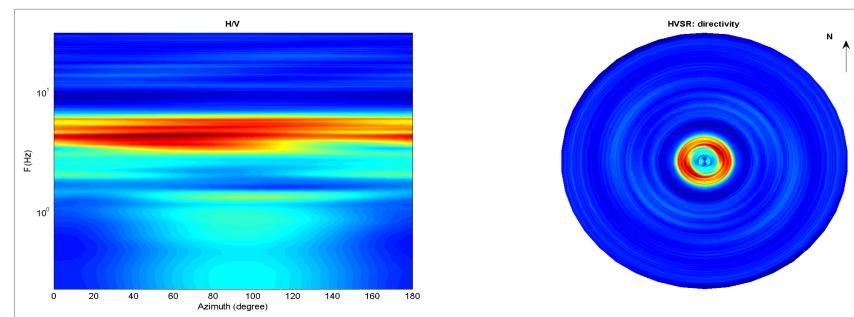
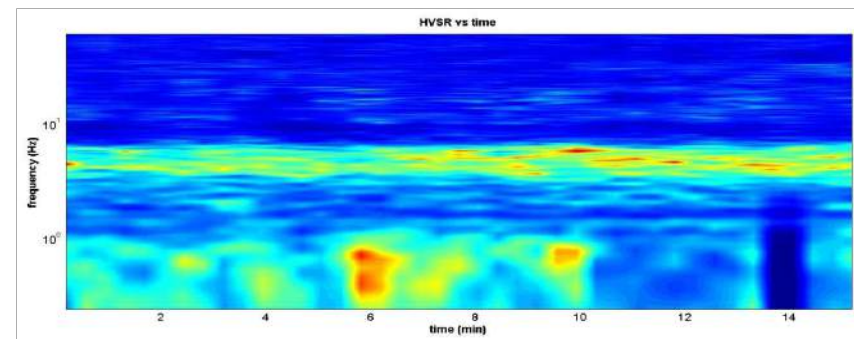
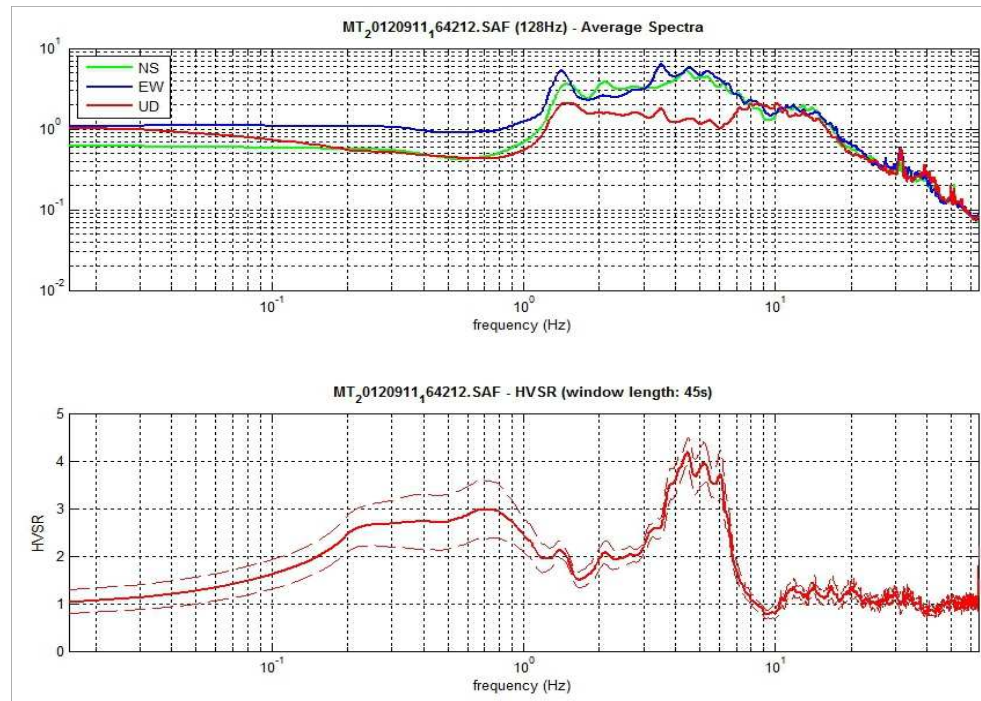
- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 45 sec
- lunghezza traccia: 16.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 4.5 Hz
- ampiezza (A0): 4.2



dott. Geol. Daniele Lisi



PROGETTO SESAME (2004)

	(f0): 4.5 Hz	(f1): - Hz
(1) [f0 > 10/Lw]:	4.5 > 0.2222 (ok)	-
(2) [nc (f0) > 200]:	8305 > 200 (ok)	-
(3) [f0 > 0.5 Hz; σA(f) < 2 per 0.5 f0 < f < 2f0]:	(ok)	-
(1) [esiste f- in [f0/4, f0] AH/V(f-) < A0/2]:	3.0 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in [f0, 4f0] AH/V(f+) < A0/2]:	6.8 Hz (ok)	-
(3) [A0 > 2]:	4.2 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [AH/V(f) ± σA(f)] = f0 ± 5%]:	(ok)	-
(5) [σf < ε(f0)]:	1.415 > 0.225 (no)	-
(6) [σA(f0) < θ(f0)]:	0.289 < 1.58 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'

Classe: A1

Classe: -

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]

STAZIONE: MT4_CIG**Caratteristiche misura**

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.36190 long: 11.70616 (WGS84)
- data: 03/08/2012
- ora: 17.35
- nome file: MT_20120803_180122.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta asciutta
- 'building density': nulla
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

Condizioni meteo

- temperatura: 35 °C
- vento: debole
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0-f1)

- lunghezza finestre: 45 sec
- lunghezza traccia: 17.6 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 4.5 Hz
- ampiezza (A0): 2.7

PROGETTO SESAME (2004)

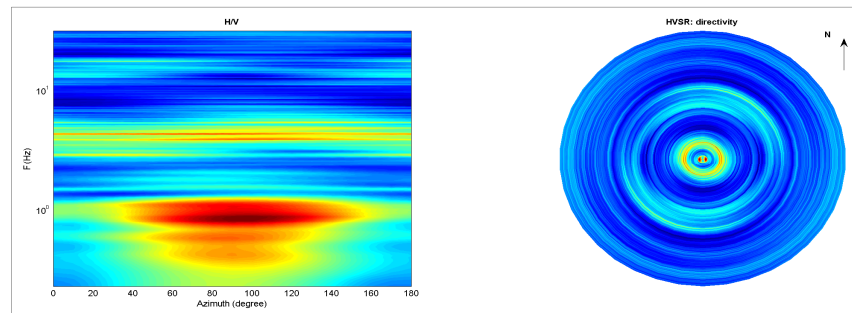
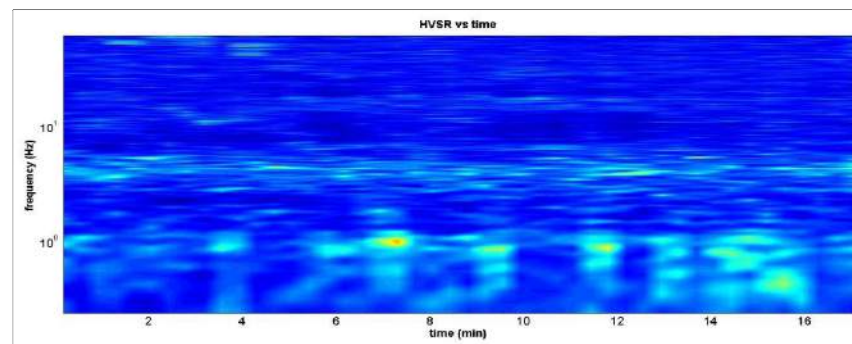
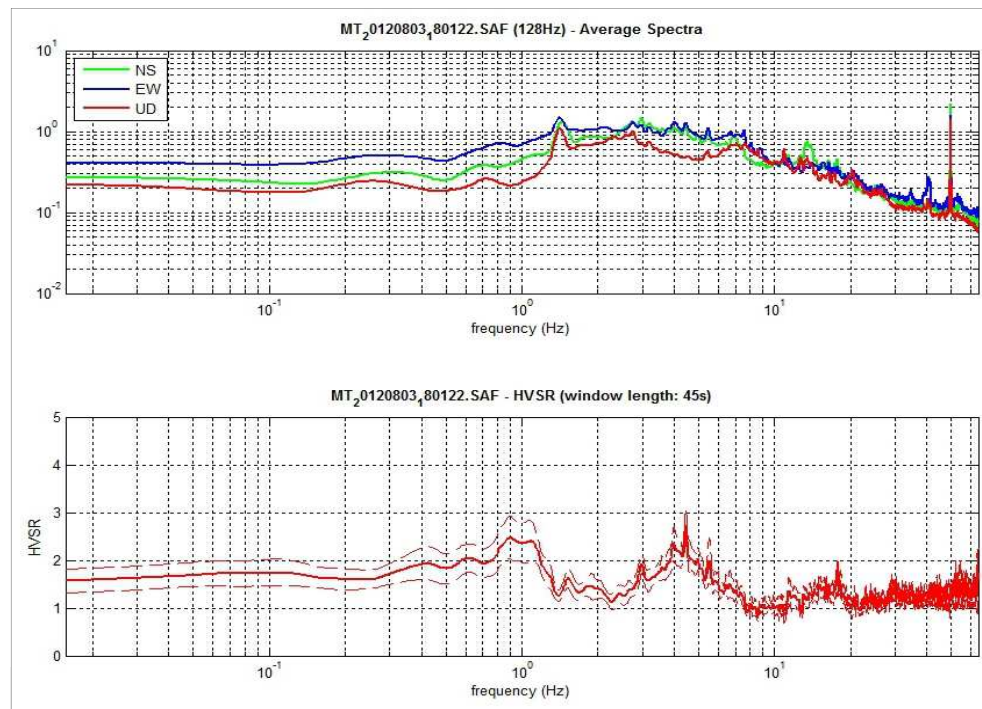
	(f0): 4.5 Hz	(f1): 0.9 Hz
(1) [$f_0 > 10/L_w$]:	4.5 > 0.2222 (ok)	0.9 > 0.2222 (ok)
(2) [$n_c(f_0) > 200$]:	9253 > 200 (ok)	1876 > 200 (ok)
(3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] $AH/V(f-) < A_0/2$]:	2.6 Hz (ok)	(no)
(2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] $AH/V(f+) < A_0/2$]:	6.1 Hz (ok)	(no)
(3) [$A_0 > 2$]:	2.7 > 2 (ok)	2.5 > 2 (ok)
(4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma_A(f) = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	(ok)
(5) [$\sigma_f < \epsilon(f_0)$]:	3.767 > 0.223 (no)	0.330 > 0.136 (no)
(6) [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]:	0.364 < 1.58 (ok)	0.445 < 2 (ok)

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B1****Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT5_CIG**Caratteristiche misura**

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.36405 long: 11.70892 (WGS84)
- data: 27/11/2012
- ora: 09.57
- nome file: MT_20121127_095716.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida
- 'building density': nulla
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

Condizioni meteo

- temperatura: 10-15 °C
- vento: debole
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0-f1)

- lunghezza finestre: 60 sec
- lunghezza traccia: 22.2 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.9 Hz
- ampiezza (A0): 2.1

PROGETTO SESAME (2004)

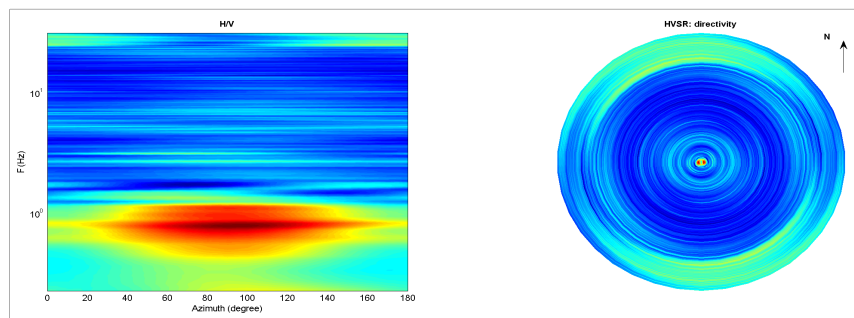
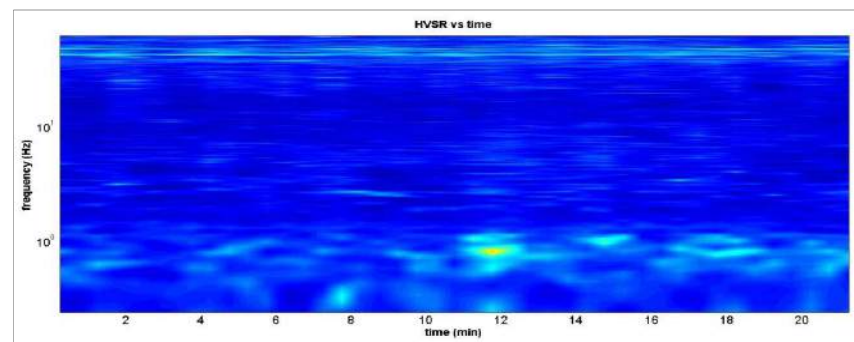
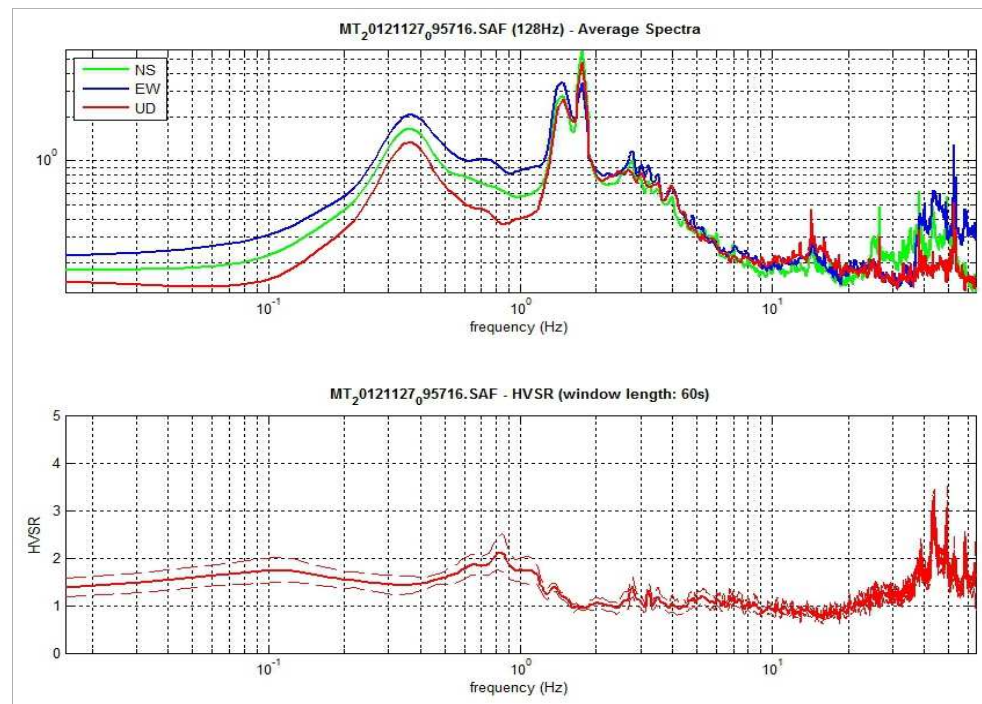
	(f0): 0.9 Hz	(f1): - Hz
(1) [$f_0 > 10/L_w$]:	0.9 > 0.1667 (ok)	-
(2) [$n_c(f_0) > 200$]:	2218 > 200 (ok)	-
(3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:	(ok)	-
(1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] $AH/V(f-) < A_0/2$]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] $AH/V(f+) < A_0/2$]:	1.6 Hz (ok)	-
(3) [$A_0 > 2$]:	2.1 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma_A(f) = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) [$\sigma_f < \epsilon(f_0)$]:	2.431 > 0.129 (no)	-
(6) [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]:	0.399 < 2 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT6_CIG**Caratteristiche misura**

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.36520 long: 11.70961 (WGS84)
- data: 27/11/2012
- ora: 09.13
- nome file: MT_20121127_091316.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra e ghiaia
- 'building density': densa - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

Condizioni meteo

- temperatura: 10-15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

- automobili: alcuna
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

Risultati ed elaborazione (f0-f1)

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 23.7 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): - Hz
- ampiezza (A0): -

PROGETTO SESAME (2004)

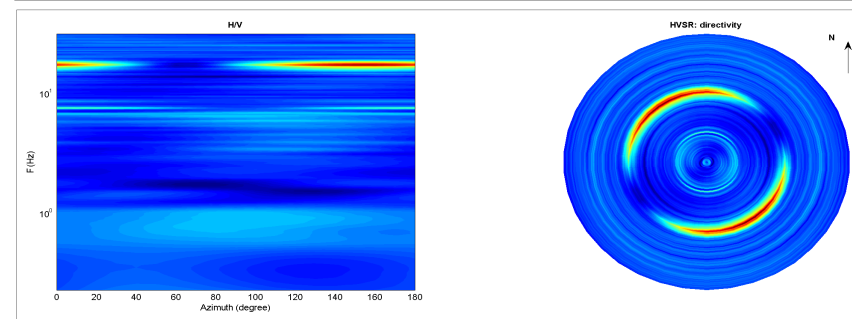
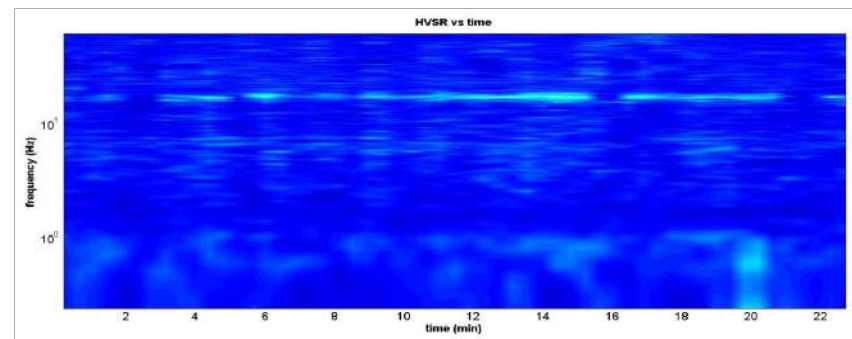
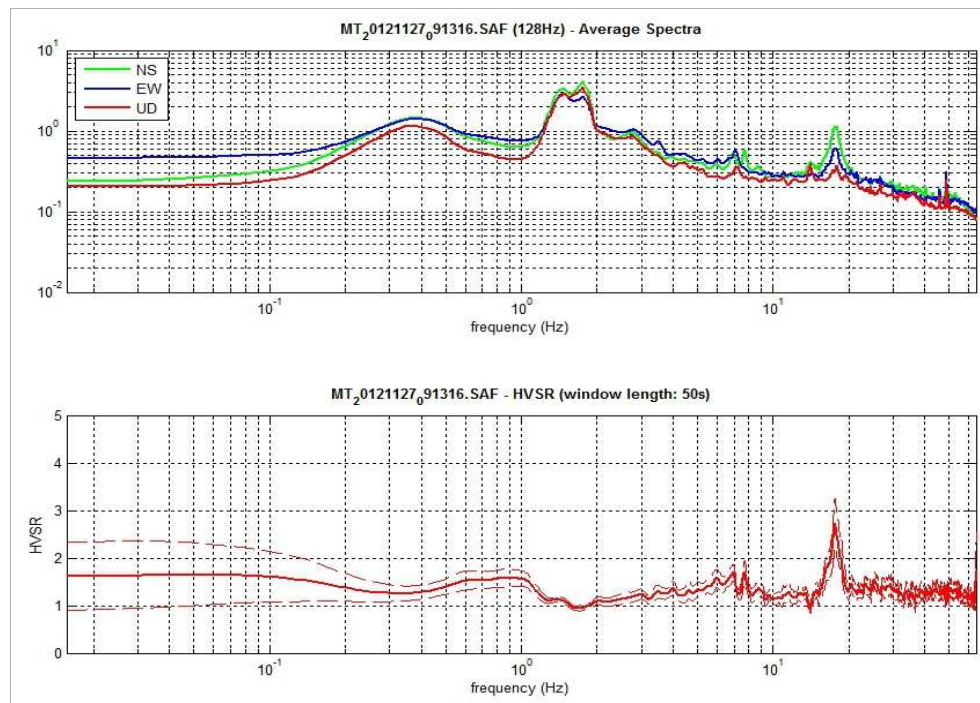
- (1) [$f_0 > 10/L_w$]:
- (2) [$n_c(f_0) > 200$]:
- (3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:
- (1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f-) < A0/2$]:
- (2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f+) < A0/2$]:
- (3) [$A0 > 2$]:
- (4) [picco [$AH/V(f) \pm \sigma_A(f) = f_0 \pm 5\%$]:
- (5) [$\sigma_f < \epsilon(f_0)$]:
- (6) [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]:

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: A2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT1_CIV**Caratteristiche misura**

- sito: CIVITELLA VAL DI CHIANA
- lat: 43.41560 long: 11.72219 (WGS84)
- data: 02/10/2012
- ora: 11.00
- nome file: MT_20121002_115000.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: su terra compatta asciutta (erba alta)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

Condizioni meteo

- temperatura: 20 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 35 sec
- lunghezza traccia: 20 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 9.6 Hz
- ampiezza (A0): 3.6

PROGETTO SESAME (2004)

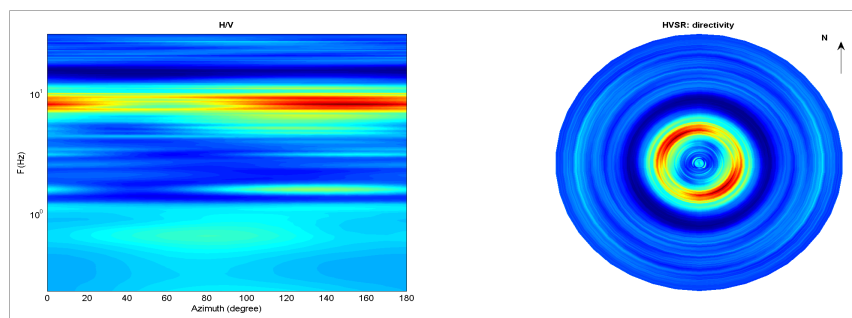
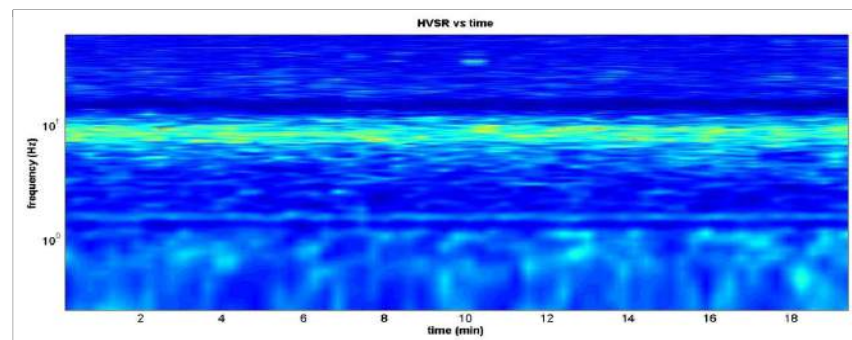
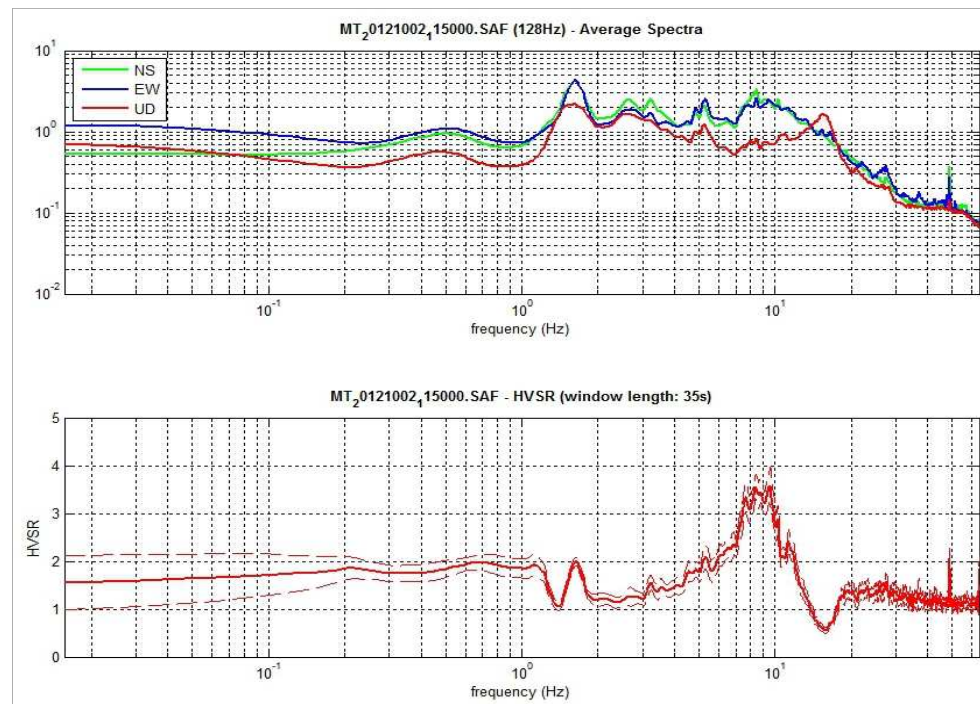
	(f0): 9.6 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	$9.6 > 0.28571$ (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	$22430 > 200$ (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$:	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$]:	5.1 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$]:	12.2 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$:	$3.6 > 2$ (ok)	-
(4) [picco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$:	$0.912 > 0.478$ (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$:	$0.373 < 1.58$ (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: A1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT2_CIV**Caratteristiche misura**

- sito: CIVITELLA VAL DI CHIANA
- lat: 43.41705 long: 11.72263 (WGS84)
- data: 03/10/2012
- ora: 10.28
- nome file: MT_20121003_102811.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: su terra compatta umida (erba corta)
- 'building density': alta - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

Condizioni meteo

- temperatura: 15-20 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 18.4 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 2%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.7 Hz
- ampiezza (A0): 6.0

PROGETTO SESAME (2004)

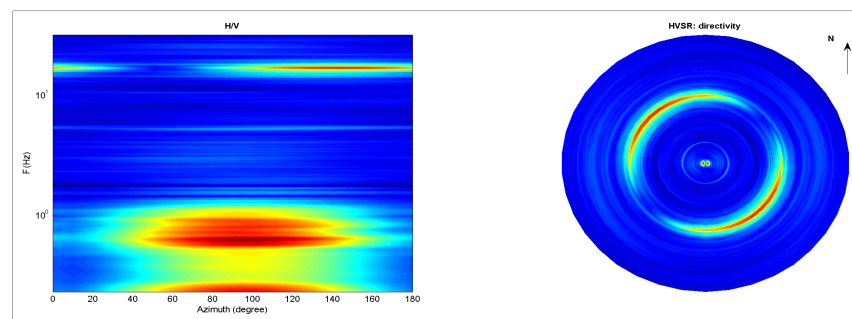
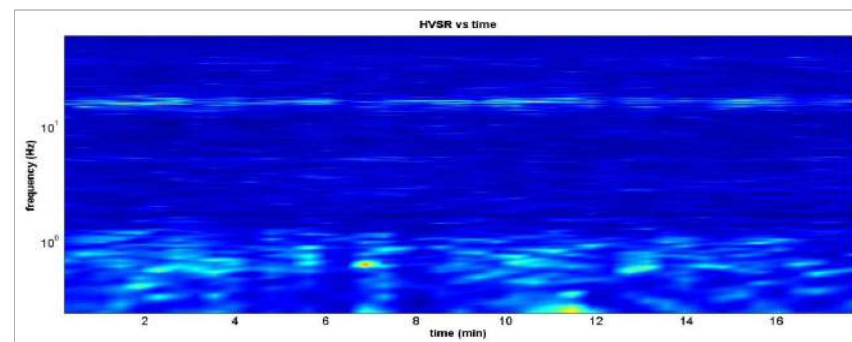
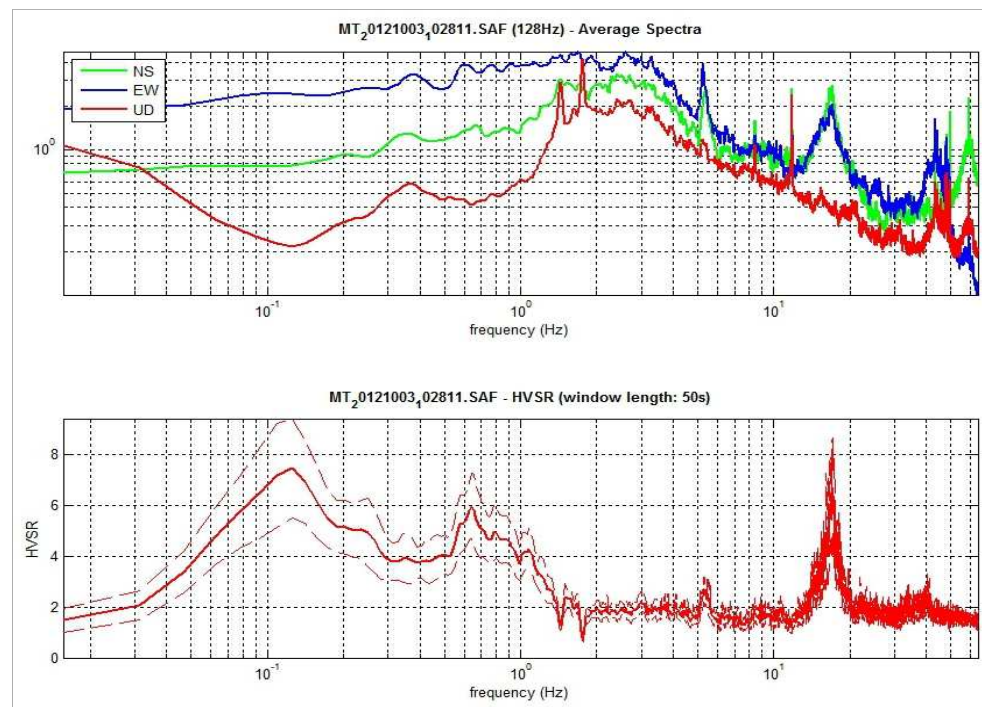
	(f0): 0.7 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	$0.7 > 0.2$ (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	$1411 > 200$ (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$:	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$]:	1.3 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$:	$6.0 > 2$ (ok)	-
(4) [picco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$:	$0.196 > 0.098$ (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$:	$1.280 < 2$ (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT3_CIV**Caratteristiche misura**

- sito: CIVITELLA VAL DI CHIANA
- lat: 43.41833 long: 11.72329 (WGS84)
- data: 25/10/2012
- ora: 11.09
- nome file: MT_20121025_114859.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: su terra compatta umida (erba corta)
- 'building density': alta - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

Condizioni meteo

- temperatura: 15-20 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 19.6 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.5 Hz
- ampiezza (A0): 5.3

PROGETTO SESAME (2004)

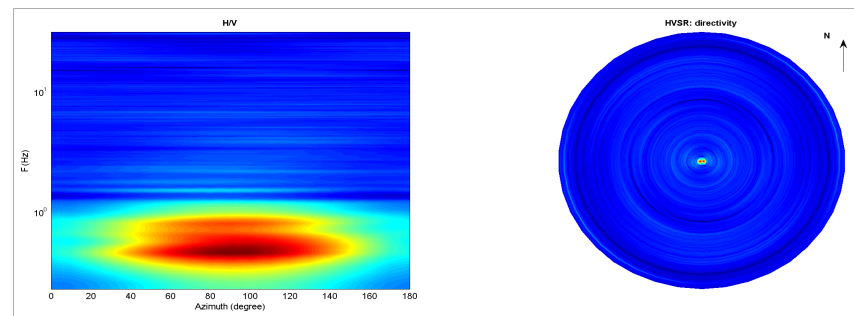
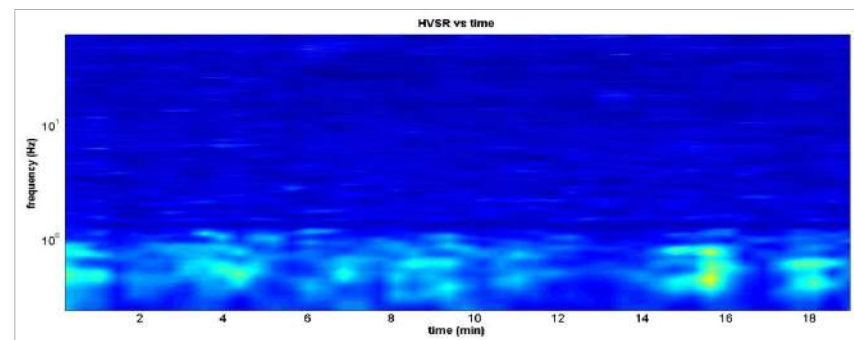
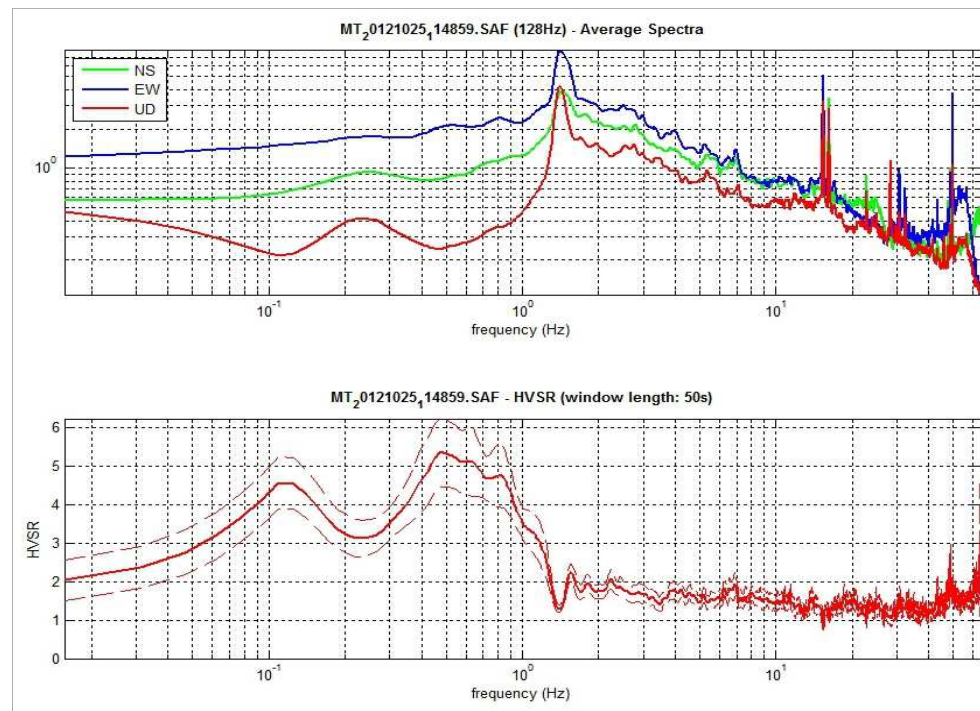
	(f0): 0.5 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	$0.5 > 0.2$ (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	$1150 > 200$ (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$:	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A0/2$]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A0/2$]:	1.3 Hz (ok)	-
(3) $[A0 > 2]$:	$5.3 > 2$ (ok)	-
(4) [picco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$:	$0.270 > 0.075$ (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$:	$0.880 < 2$ (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT1_SPO

Caratteristiche misura

- sito: SPOIANO
- lat: 43.37091 long: 11.76672 (WGS84)
- data: 25/10/2012
- ora: 13.07
- nome file: MT_20121025_130702.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida (erba corta)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 25 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: molte
- camion: molti
- pedoni: alcuni

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 21.5 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.6 Hz
- ampiezza (A0): 3.5

PROGETTO SESAME (2004)

- (1) $[f_0 > 10/L_w]$:
- (2) $[n_c(f_0) > 200]$:
- (3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$
- (1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ | $AH/V(f-) < A0/2$]:
- (2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ | $AH/V(f+) < A0/2$]:
- (3) $[A0 > 2]$:
- (4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:
- (5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$:
- (6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$:

	(f0): 0.6 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	0.6 > 0.2 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	1524 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A0/2$]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A0/2$]:	1.1 Hz (ok)	-
(3) $[A0 > 2]$:	3.5 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$:	6.707 > 0.091 (no)	-
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$:	0.833 < 2 (ok)	-

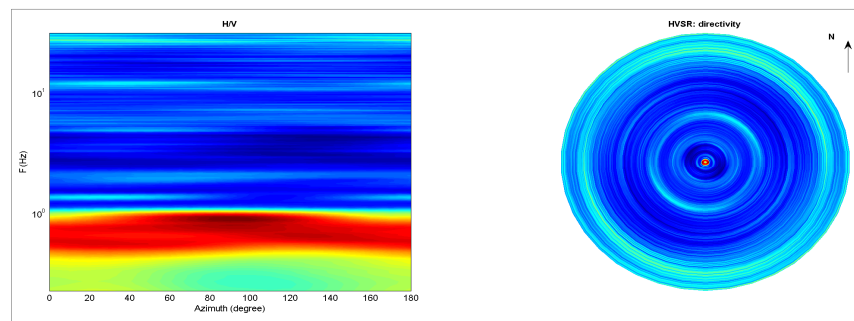
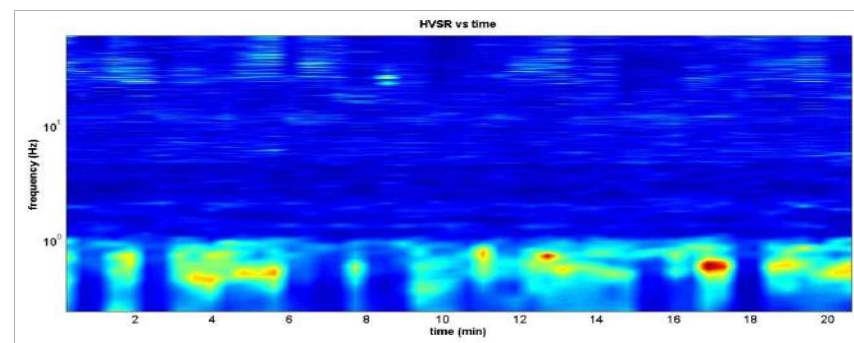
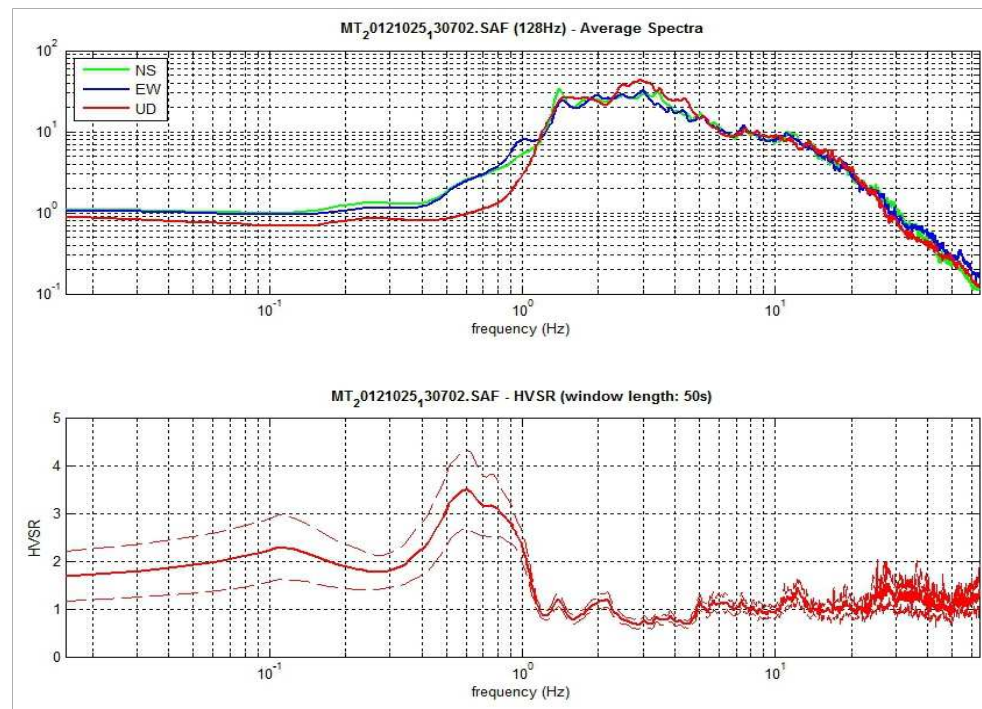
VALUTAZIONE QUALITA'

Classe: A2 **Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT2_SPO

Caratteristiche misura

- sito: SPOIANO
- lat: 43.37309 long: 11.77188 (WGS84)
- data: 25/10/2012
- ora: 15.58
- nome file: MT_20121025_152146.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba alta)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 20 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 80 sec
- lunghezza traccia: 28.6 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.6 Hz
- ampiezza (A0): 5.0

PROGETTO SESAME (2004)

	(f0): 0.6 Hz	(f1): - Hz
(1) [f0 > 10/Lw]:	0.6 > 0.125 (ok)	-
(2) [nc (f0) > 200]:	2050 > 200 (ok)	-
(3) [f0 > 0.5 Hz; σA(f) < 2 per 0.5 f0 < f < 2f0]	(ok)	-
(1) [esiste f- in [f0/4, f0] AH/V(f-) < A0/2]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in [f0, 4f0] AH/V(f+) < A0/2]:	1.0 Hz (ok)	-
(3) [A0 > 2]:	5.0 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [AH/V(f) ± σA(f)] = f0 ± 5%]:	(ok)	-
(5) [σf < ε(f0)]:	0.085 < 0.094 (ok)	-
(6) [σA(f0) < θ(f0)]:	0.439 < 2 (ok)	-

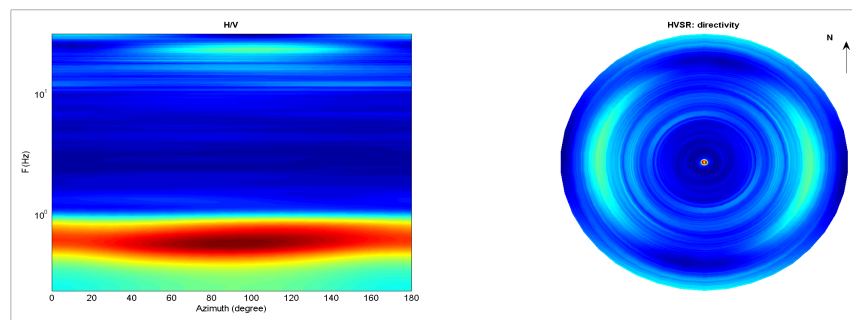
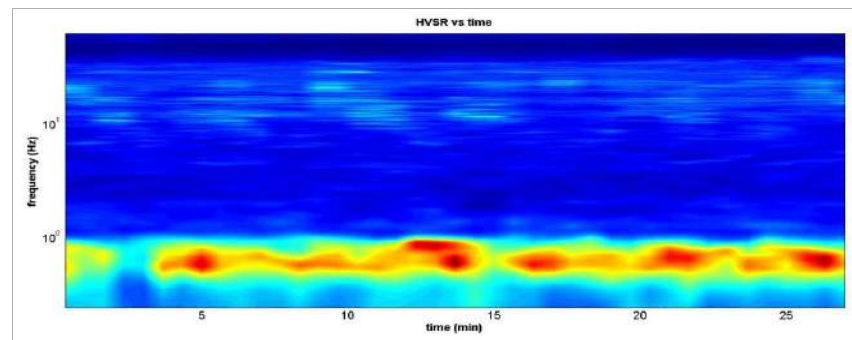
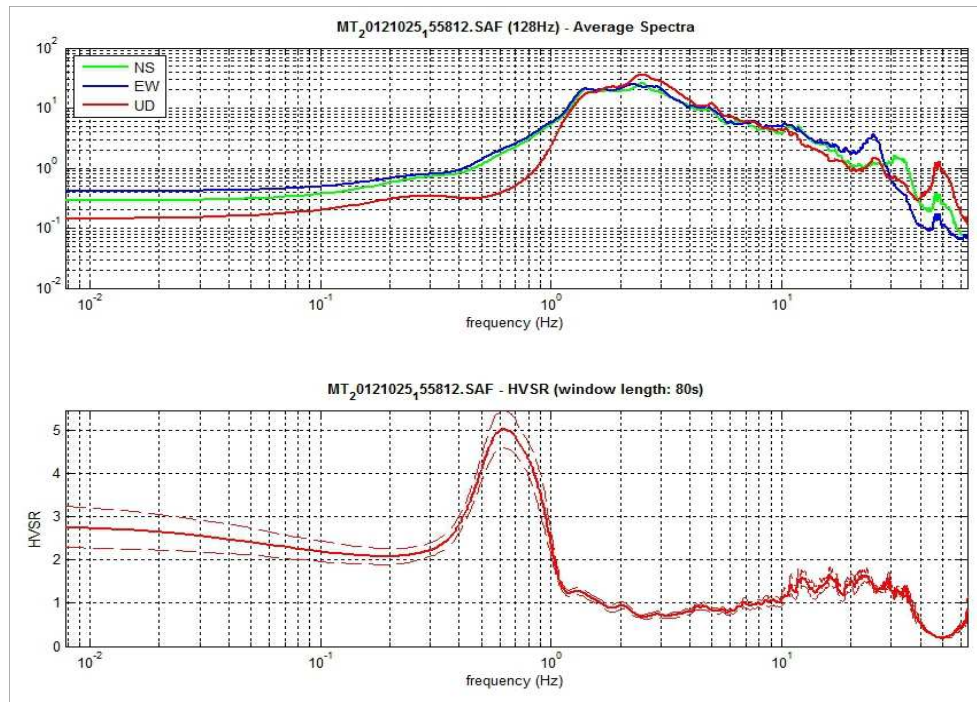
VALUTAZIONE QUALITA'

Classe: A1 **Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT1_PT

Caratteristiche misura

- sito: PIEVE AL TOPPO
- lat: 43.40947 long: 11.79325 (WGS84)
- data: 08/11/2012
- ora: 9.33
- nome file: MT_20121108_093334.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra e ghiaia
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 15-20 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: molte
- camion: molti
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 45 sec
- lunghezza traccia: 19.2 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.8 Hz
- ampiezza (A0): 4.0

PROGETTO SESAME (2004)

	(f0): 0.8 Hz	(f1): - Hz
(1) [f0 > 10/Lw]:	0.8 > 0.2222 (ok)	-
(2) [nc (f0) > 200]:	1758 > 200 (ok)	-
(3) [f0 > 0.5 Hz; σA(f) < 2 per 0.5 f0 < f < 2f0]:	(ok)	-
(1) [esiste f- in [f0/4, f0] AH/V(f-) < A0/2]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in [f0, 4f0] AH/V(f+) < A0/2]:	1.4 Hz (ok)	-
(3) [A0 > 2]:	4.0 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [AH/V(f) ± σA(f)] = f0 ± 5%]:	(ok)	-
(5) [σf < ε(f0)]:	4.001 > 0.117 (no)	-
(6) [σA(f0) < θ(f0)]:	0.563 < 2 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'

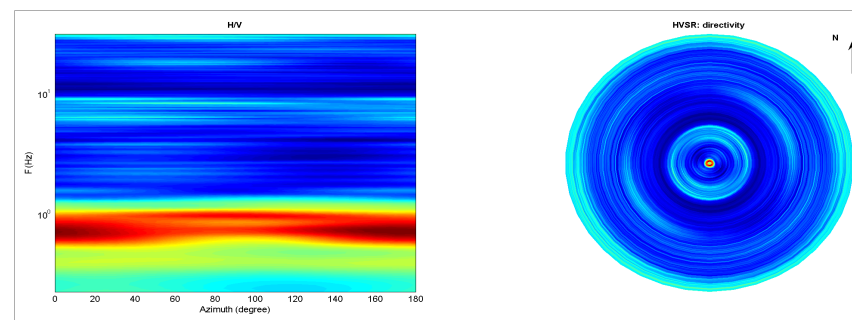
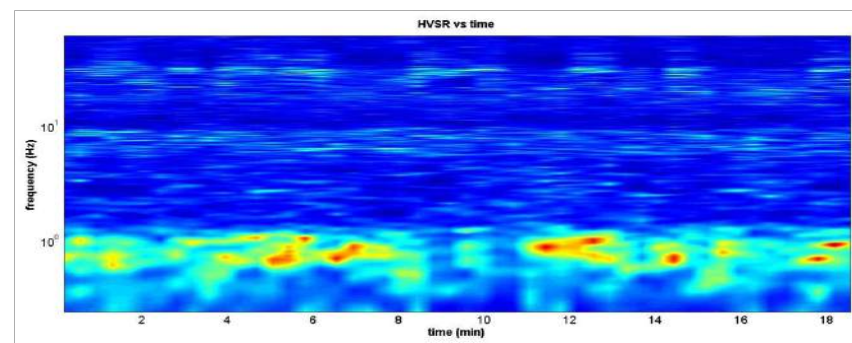
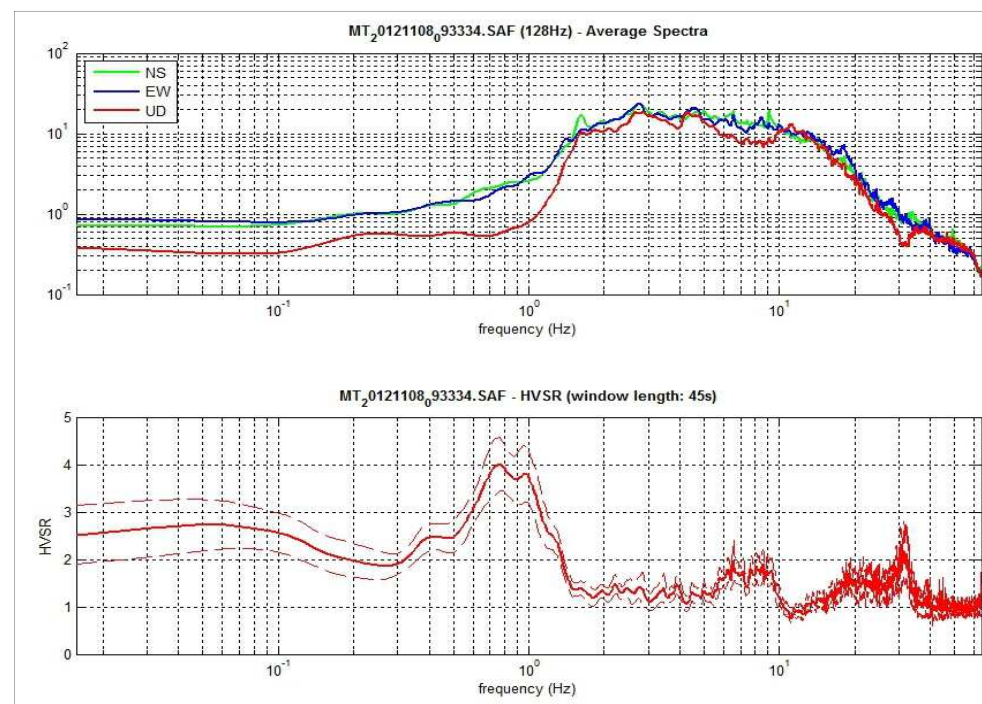
Classe: A2

Classe: -

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT2_PT**Caratteristiche misura**

- sito: PIEVE AL TOPPO
- lat: 43.41300 long: 11.80585 (WGS84)
- data: 14/11/2012
- ora: 11.00
- nome file: MT_20121114_110031.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba bassa)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: zona industriale a circa 50-60 m

Condizioni meteo

- temperatura: 25 °C
- vento: medio-debole
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: molte
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0-f1)

- lunghezza finestre: 45 sec
- lunghezza traccia: 17.9 min - 18.5 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20-10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 3.2 Hz
- ampiezza (A0): 3.6

PROGETTO SESAME (2004)

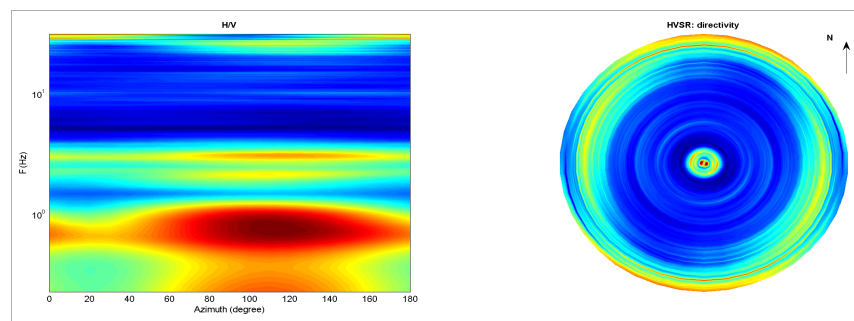
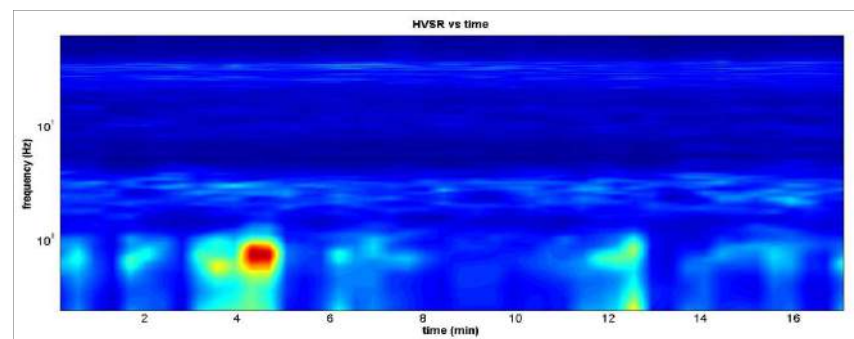
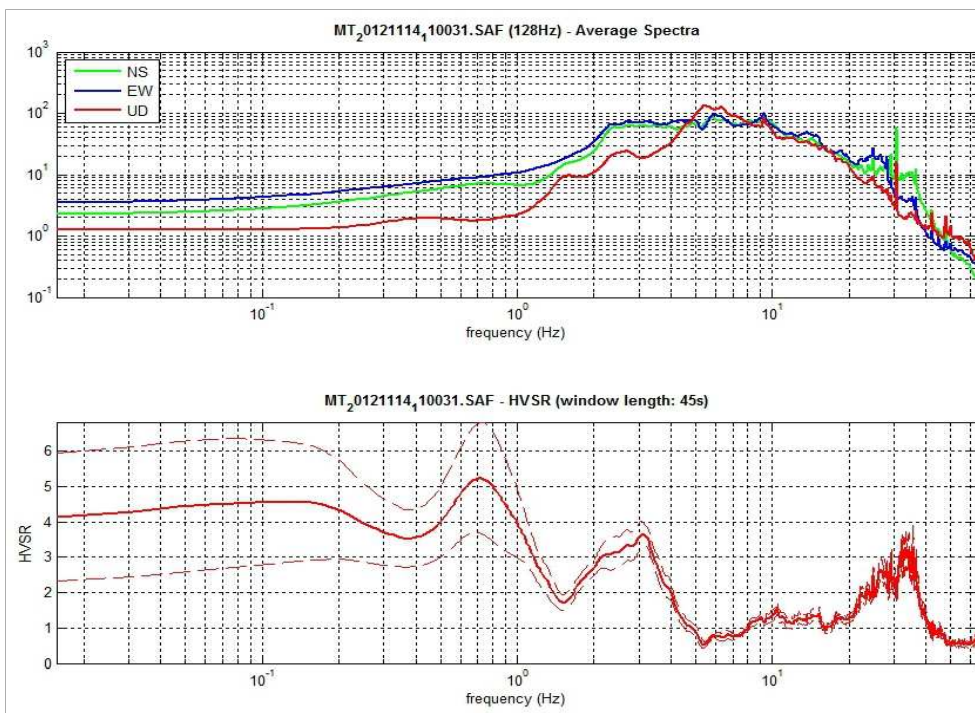
	(f0): 3.2 Hz	(f1): 0.7 Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	3.2 > 0.2222 (ok)	0.7 > 0.2222 (ok)
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	6535 > 200 (ok)	1519 > 200 (ok)
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$]:	1.6 Hz (ok)	(no)
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$]:	4.1 Hz (ok)	1.3 Hz (ok)
(3) $[A_0 > 2]$:	3.6 > 2 (ok)	5.1 > 2 (ok)
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	(no)
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$:	0.362 > 0.158 (no)	1.111 > 0.105 (no)
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$:	0.335 < 1.58 (ok)	1.520 < 2 (ok)

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B1****Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT1_TEG**Caratteristiche misura**

- sito: TEGOLETO
- lat: 43.39668 long: 11.78710 (WGS84)
- data: 16/11/2012
- ora: 16.05
- nome file: MT_20121116_160507.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba bassa)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 10 °C
- vento: medio-debole
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: abbastanza
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0-f1)

- lunghezza finestre: 30 sec - 40 sec
- lunghezza traccia: 22.1 min - 16.8 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10-5 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.8 Hz
- ampiezza (A0): 5.7

PROGETTO SESAME (2004)

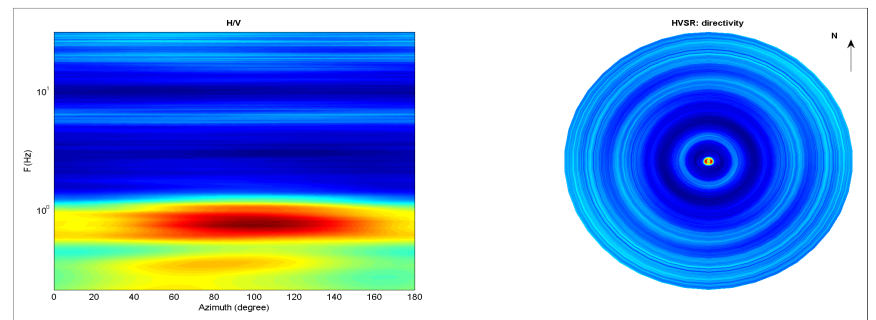
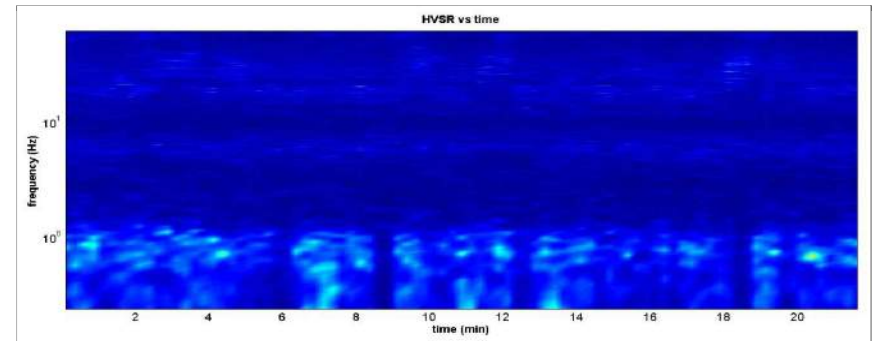
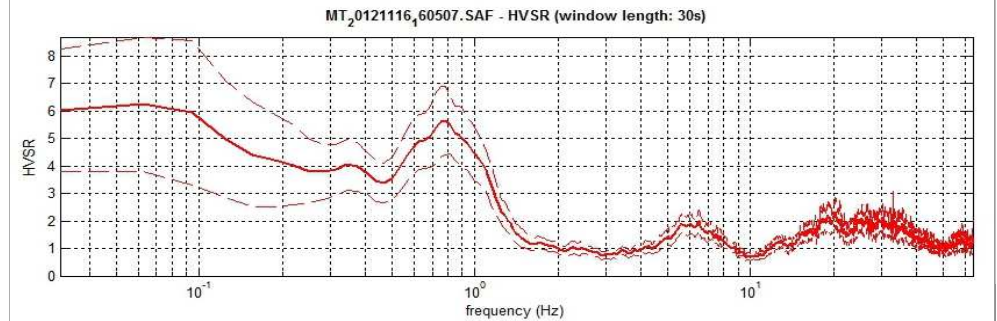
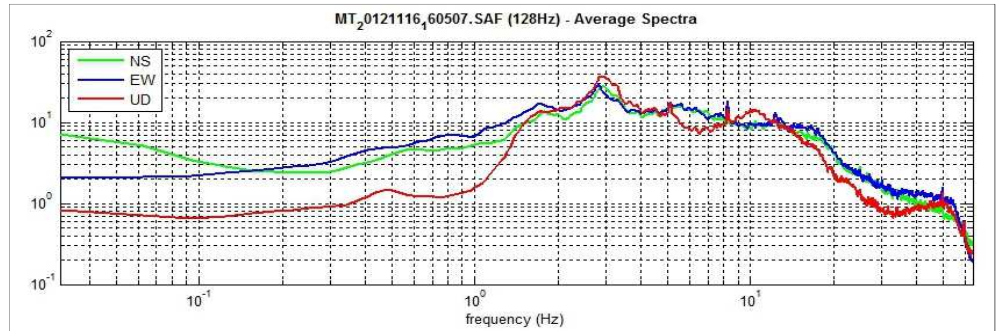
	(f0): 0.8 Hz	(f1): 6.0 Hz
(1) [$f_0 > 10/L_w$]:	0.8 > 0.3333 (ok)	6.0 > 0.25 (ok)
(2) [$n_c(f_0) > 200$]:	2122 > 200 (ok)	11342 > 200 (ok)
(3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] $AH/V(f-) < A0/2$]:	(no)	4.4 Hz (ok)
(2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] $AH/V(f+) < A0/2$]:	1.3 Hz (ok)	8.1 Hz (ok)
(3) [$A0 > 2$]:	5.7 > 2 (ok)	2.3 > 2 (ok)
(4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma A(f) = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	(no)
(5) [$\sigma f < \epsilon(f_0)$]:	6.586 > 0.122 (no)	3.216 > 0.302 (no)
(6) [$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$]:	1.245 < 2 (ok)	0.846 < 1.58 (ok)

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B2****Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT2_TEG

Caratteristiche misura

- sito: TEGOLETO
- lat: 43.39036 long: 11.78419 (WGS84)
- data: 16/11/2012
- ora: 15.09
- nome file: MT_20121116_150917.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': alta
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 15 °C
- vento: medio-debole
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: molte
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 20.9 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.7 Hz
- ampiezza (A0): 5.6

PROGETTO SESAME (2004)

	(f0): 0.7 Hz	(f1): - Hz
(1) [f ₀ > 10/L _w]:	0.7 > 0.2 (ok)	-
(2) [n _c (f ₀) > 200]:	1761 > 200 (ok)	-
(3) [f ₀ > 0.5 Hz; σA(f) < 2 per 0.5 f ₀ < f < 2f ₀]:	(ok)	-
(1) [esiste f- in [f ₀ /4, f ₀] AH/V(f-) < A0/2]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in [f ₀ , 4f ₀] AH/V(f+) < A0/2]:	1.3 Hz (ok)	-
(3) [A0 > 2]:	5.6 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [AH/V(f) ± σA(f)] = f ₀ ± 5%]:	(ok)	-
(5) [σf < ε(f ₀)]:	0.138 > 0.108 (no)	-
(6) [σA(f ₀) < θ(f ₀)]:	0.816 < 2 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'

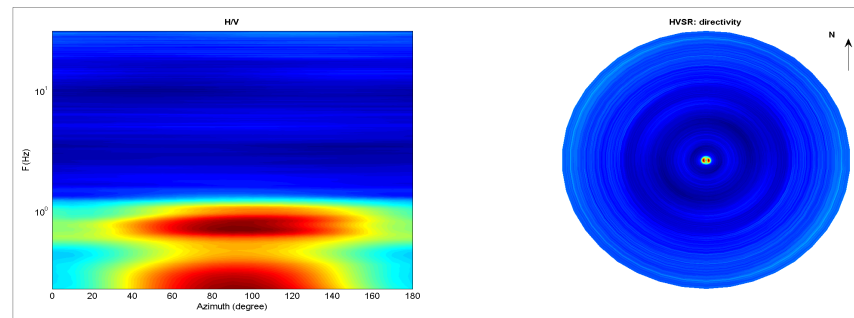
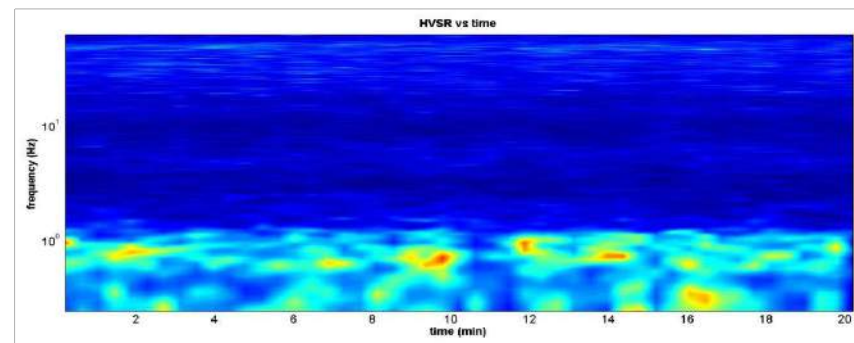
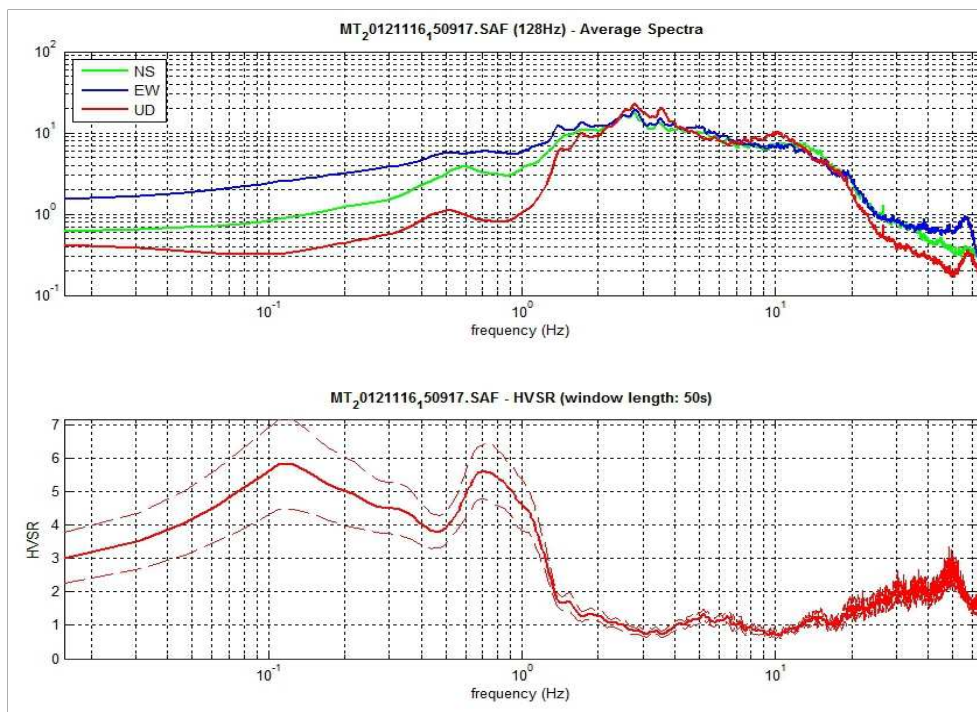
Classe: B2

Classe: -

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT3_TEG

Caratteristiche misura

- sito: TEGOLETO
- lat: 43.40158 long: 11.78352 (WGS84)
- data: 14/11/2012
- ora: 15.53
- nome file: MT_20121114_155346.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 10-15 °C
- vento: medio-forte
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: abbastanza
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0-f1)

- lunghezza finestre: 60 sec - 50 sec
- lunghezza traccia: 22.4 min - 20.9 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10-20 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.8 Hz
- ampiezza (A0): 6.0

PROGETTO SESAME (2004)

	(f0): 0.8 Hz	(f1): 4.0 Hz
(1) [$f_0 > 10/L_w$]:	0.8 > 0.1667 (ok)	4.0 > 0.25 (ok)
(2) [$n_c(f_0) > 200$]:	2097 > 200 (ok)	9879 > 200 (ok)
(3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] $AH/V(f-) < A_0/2$]:	(no)	(no)
(2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] $AH/V(f+) < A_0/2$]:	1.4 Hz (ok)	6.6 Hz (ok)
(3) [$A_0 > 2$]:	6.0 > 2 (ok)	2.3 > 2 (ok)
(4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma_A(f) = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	(ok)
(5) [$\sigma_f < \epsilon(f_0)$]:	0.164 > 0.122 (no)	0.922 > 0.202 (no)
(6) [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]:	0.832 < 2 (ok)	0.282 < 1.58 (ok)

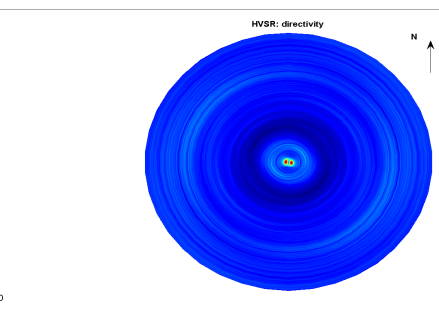
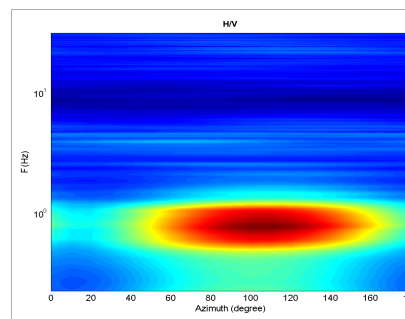
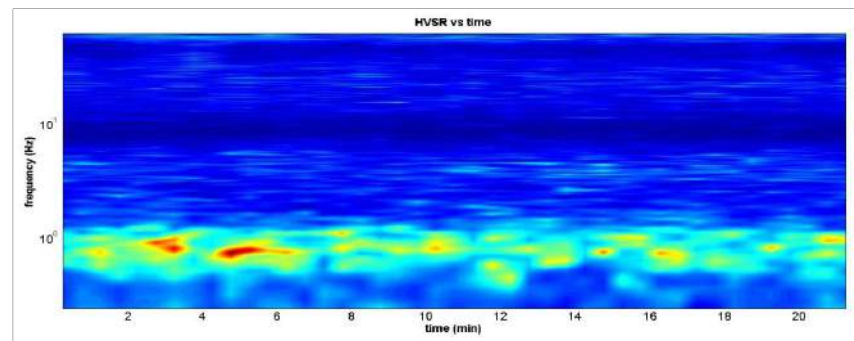
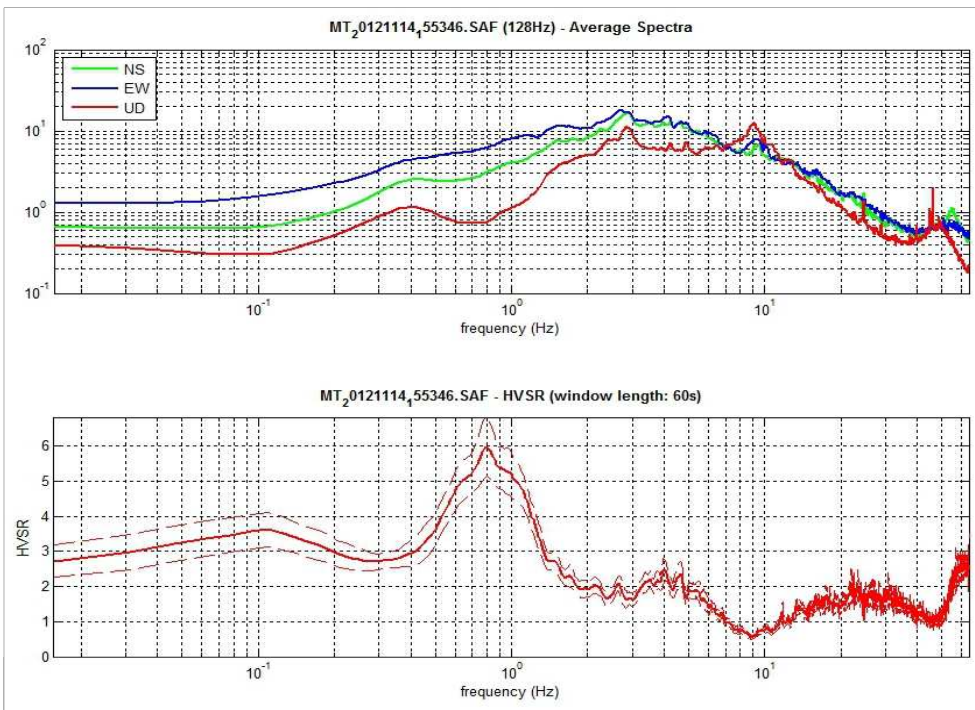
VALUTAZIONE QUALITA'

Classe: B2 **Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT4_TEG

Caratteristiche misura

- sito: TEGOLETO
- lat: 43.39718 long: 11.78280 (WGS84)
- data: 26/11/2012
- ora: 15.13
- nome file: MT_20121126_151354.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba bassa)
- 'building density': alta
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: zona industriale a circa 70 m

Condizioni meteo

- temperatura: 15 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: traffico moderato
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 65 sec
- lunghezza traccia: 29.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.9 Hz
- ampiezza (A0): 4.5

PROGETTO SESAME (2004)

- (1) [$f_0 > 10/L_w$]:
- (2) [$n_c(f_0) > 200$]:
- (3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:
- (1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f-) < A0/2$]:
- (2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f+) < A0/2$]:
- (3) [$A0 > 2$]:
- (4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma A(f) = f_0 \pm 5\%$]:
- (5) [$\sigma f < \epsilon(f_0)$]:
- (6) [$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$]:

(f0): 0.9 Hz (f1): - Hz

0.9 > 0.15385 (ok)
 2953 > 200 (ok)
 (ok)
 (no)
 1.5 Hz (ok)
 4.5 > 2 (ok)
 (ok)
 8.072 > 0.134 (no)
 0.495 < 2 (ok)

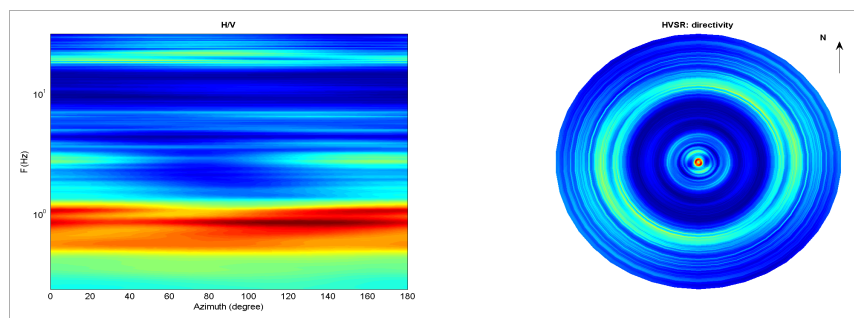
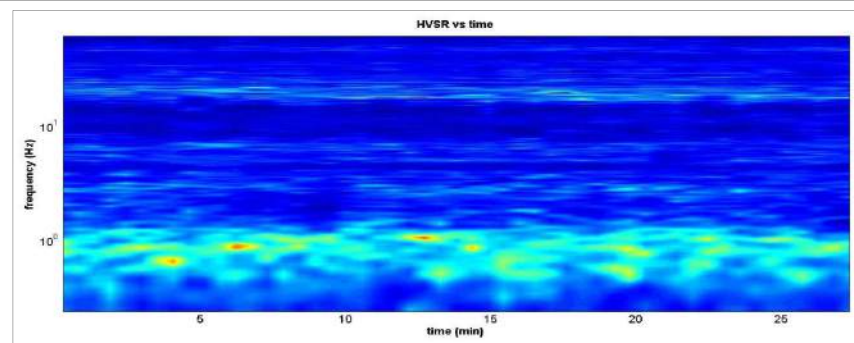
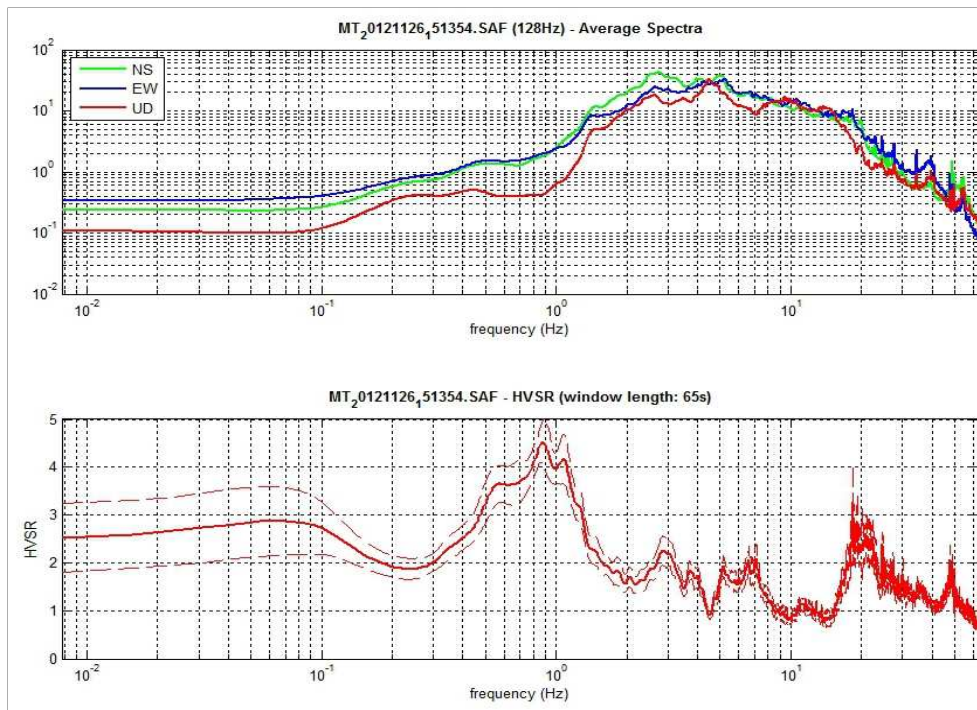
VALUTAZIONE QUALITA'

Classe: A2 **Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT1_BP

Caratteristiche misura

- sito: BADIA AL PINO
- lat: 43.40797 long: 11.76598 (WGS84)
- data: 26/11/2012
- ora: 11.56
- nome file: MT_20121126_115625.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': nulla
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 15 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: numerose (autostrada A1)
- camion: numerosi (autostrada A1)
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 80 sec
- lunghezza traccia: 30.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 3.3 Hz
- ampiezza (A0): 4.7

PROGETTO SESAME (2004)

- (1) $[f_0 > 10/L_w]$:
- (2) $[n_c(f_0) > 200]$:
- (3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$
- (1) $[\text{esiste } f^- \text{ in } [f_0/4, f_0] | AH/V(f^-) < A_0/2]$:
- (2) $[\text{esiste } f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] | AH/V(f^+) < A_0/2]$:
- (3) $[A_0 > 2]$:
- (4) $[f_{\text{picco}} [AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%]$:
- (5) $[\sigma f < \varepsilon(f_0)]$:
- (6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$:

(f0): 3.3 Hz (f1): - Hz

(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	3.3 > 0.125 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	11208 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$	(ok)	-
(1) $[\text{esiste } f^- \text{ in } [f_0/4, f_0] AH/V(f^-) < A_0/2]$:	2.1 Hz (ok)	-
(2) $[\text{esiste } f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] AH/V(f^+) < A_0/2]$:	4.3 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$:	4.7 > 2 (ok)	-
(4) $[f_{\text{picco}} [AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%]$:	(ok)	-
(5) $[\sigma f < \varepsilon(f_0)]$:	0.993 > 0.163 (no)	-
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$:	0.554 < 1.58 (ok)	-

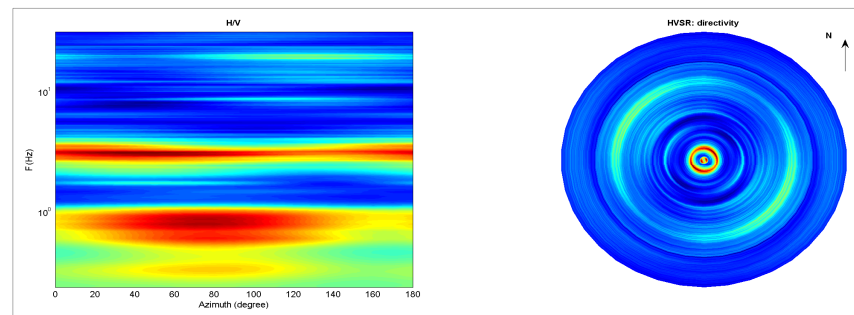
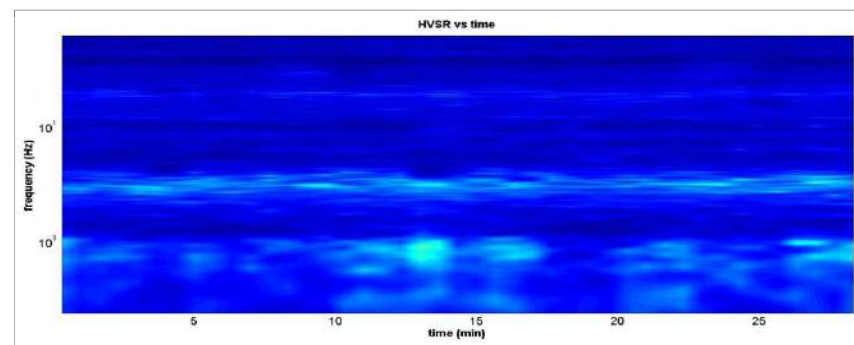
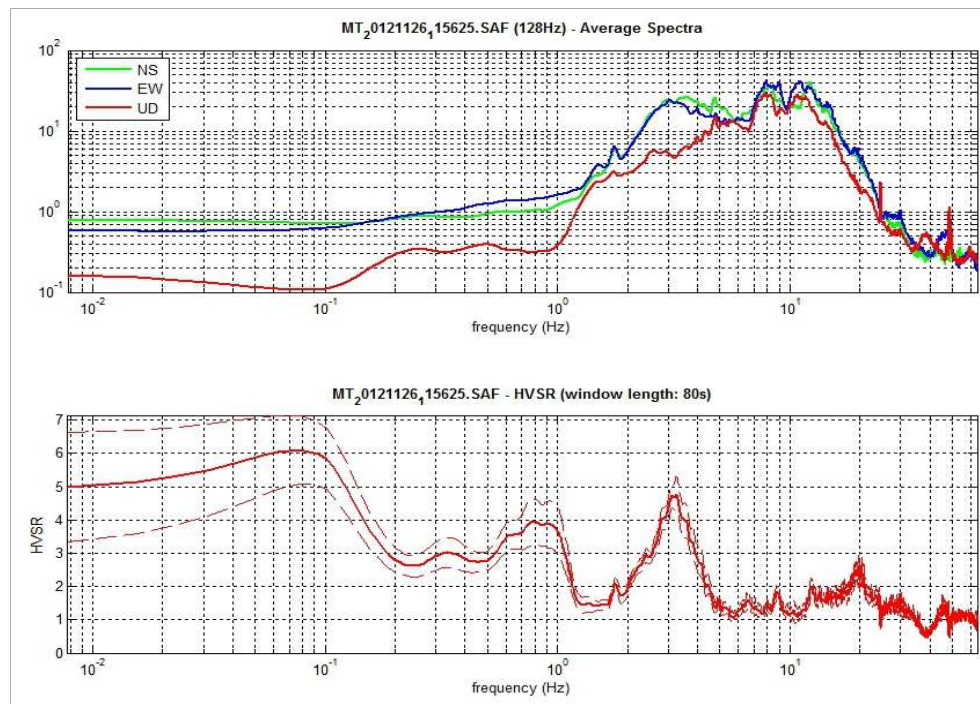
VALUTAZIONE QUALITA'

Classe: A1 Classe: -

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT2_BP**Caratteristiche misura**

- sito: BADIA AL PINO
- lat: 43.40320 long: 11.76429 (WGS84)
- data: 20/11/2012
- ora: 12.10
- nome file: MT_20121120_121041.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 15-20 °C
- vento: debole
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: numerose (autostrada A1)
- camion: numerosi (autostrada A1)
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0-f1)

- lunghezza finestre: 35 sec
- lunghezza traccia: 23.4 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20-10 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 18.1 Hz
- ampiezza (A0): 4.1

PROGETTO SESAME (2004)

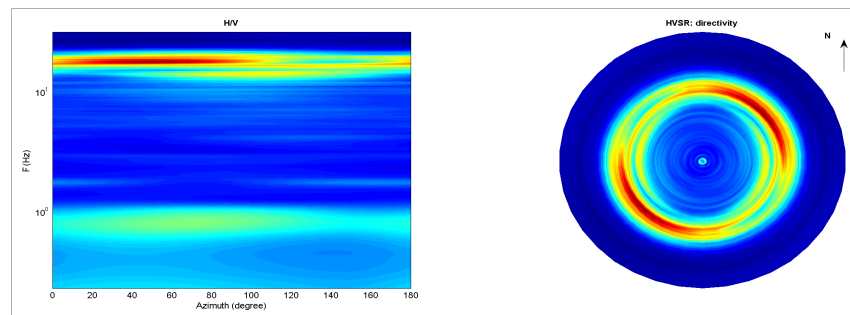
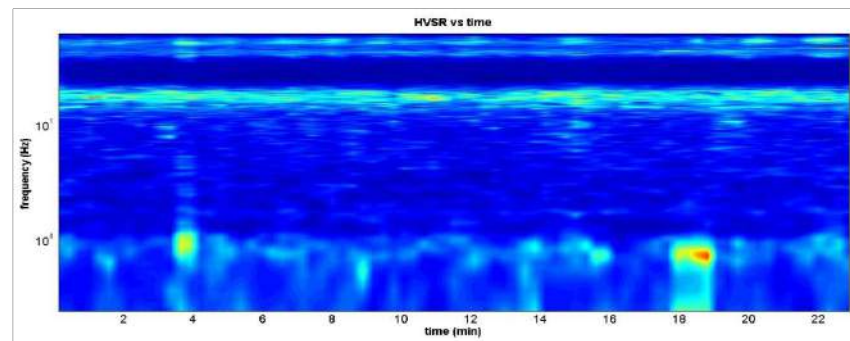
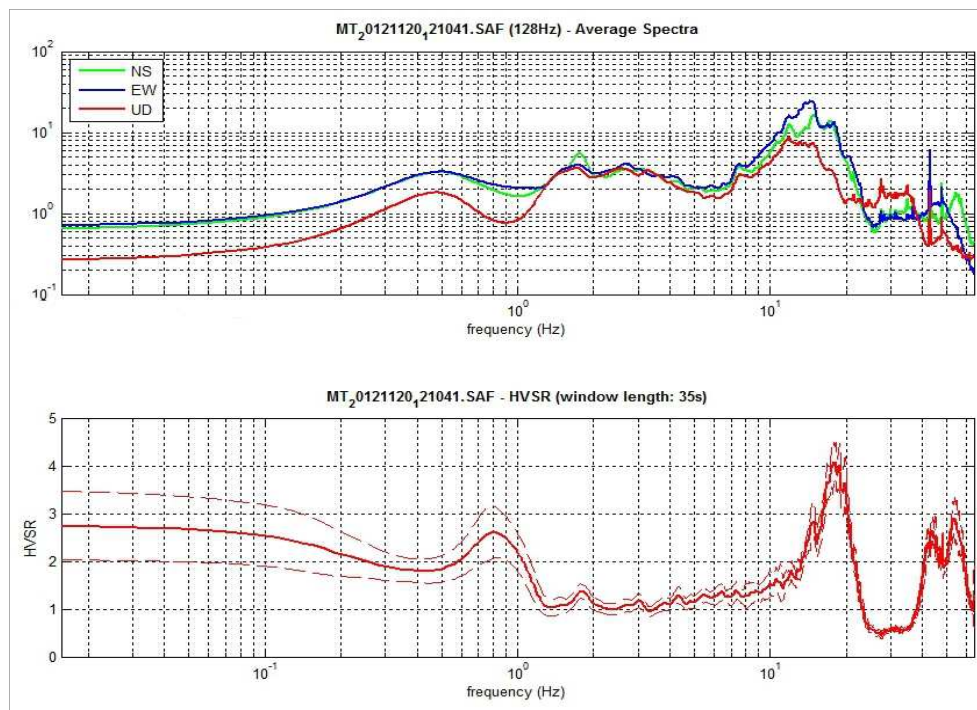
	(f0): 18.1 Hz	(f1): 0.9 Hz
(1) [$f_0 > 10/L_w$]:	18.1 > 0.28571 (ok)	0.9 > 0.28571 (ok)
(2) [$n_c(f_0) > 200$]:	50128 > 200 (ok)	2377 > 200 (ok)
(3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] $AH/V(f-) < A0/2$]:	13.4 Hz (ok)	(no)
(2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] $AH/V(f+) < A0/2$]:	(no)	1.2 Hz (ok)
(3) [$A0 > 2$]:	4.1 > 2 (ok)	2.7 > 2 (ok)
(4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma A(f)$] = $f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	(no)
(5) [$\sigma f < \epsilon(f_0)$]:	1.342 > 0.906 (no)	0.830 > 0.129 (no)
(6) [$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$]:	0.394 < 1.58 (ok)	0.597 < 2 (ok)

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: A2****Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT3_BP**Caratteristiche misura**

- sito: BADIA AL PINO
- lat: 43.40259 long: 11.76788 (WGS84)
- data: 20/11/2012
- ora: 10.45
- nome file: MT_20121120_104602.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba bassa)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 10-15 °C
- vento: debole
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: nessuna
- camion: nessuna
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0-f1)

- lunghezza finestre: 30 sec
- lunghezza traccia: 20.7 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 2 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 4.4 Hz
- ampiezza (A0): 4.0

PROGETTO SESAME (2004)

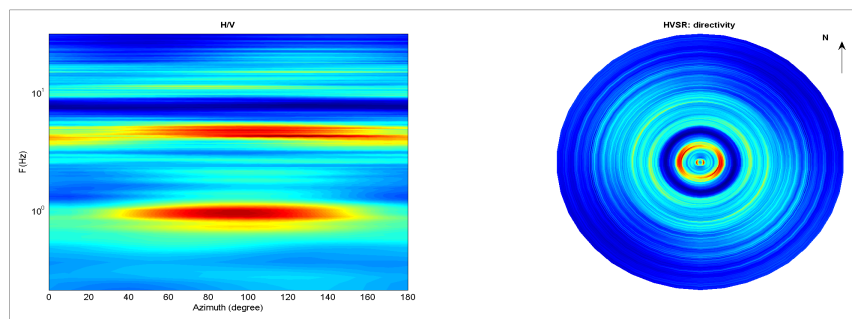
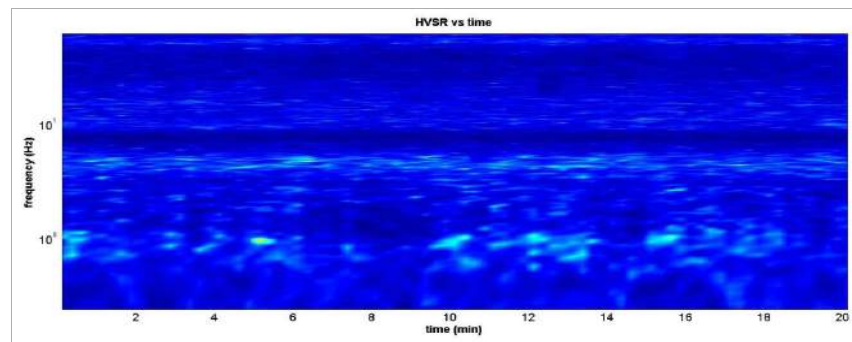
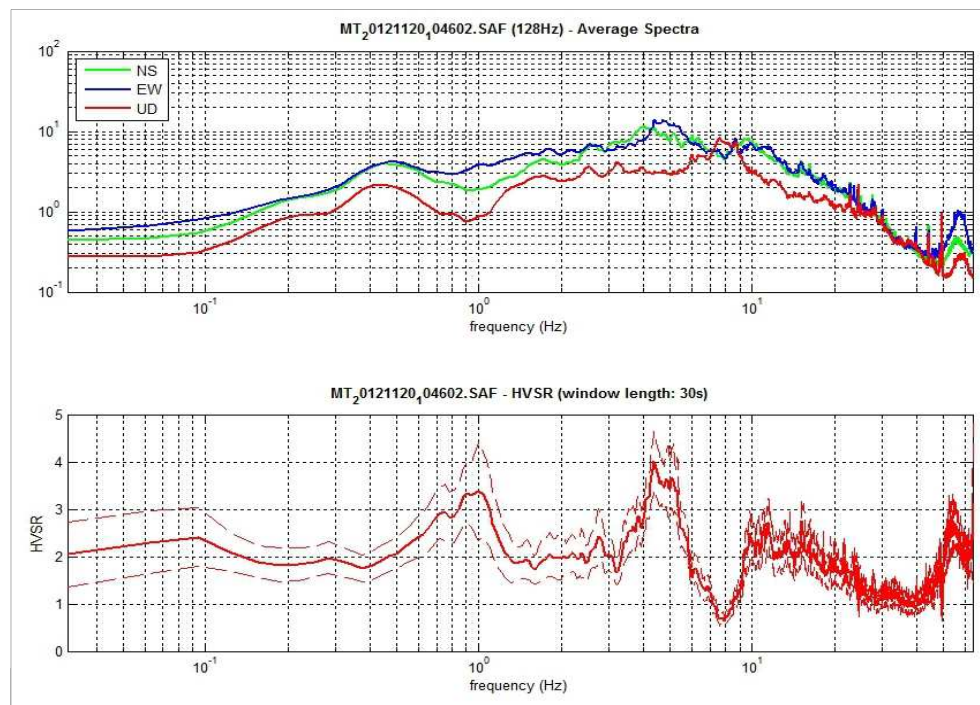
	(f0): 4.4 Hz	(f1): 0.9 Hz
(1) [$f_0 > 10/L_w$]:	4.4 > 0.3333 (ok)	0.9 > 0.1667 (ok)
(2) [$n_c(f_0) > 200$]:	10712 > 200 (ok)	2213 > 200 (ok)
(3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A0/2$]:	3.3 Hz (ok)	0.4 Hz (ok)
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A0/2$]:	5.9 Hz (ok)	1.6 Hz (ok)
(3) [$A0 > 2$]:	4.0 > 2 (ok)	3.7 > 2 (ok)
(4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma A(f) = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	(no)
(5) [$\sigma f < \epsilon(f_0)$]:	4.243 > 0.220 (no)	0.305 > 0.138 (no)
(6) [$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$]:	0.628 < 1.58 (ok)	0.642 < 2 (ok)

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B1****Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT4_BP

Caratteristiche misura

- sito: BADIA AL PINO
- lat: 43.40262 long: 11.77273 (WGS84)
- data: 26/11/2012
- ora: 11.56
- nome file: MT_20121126_125830.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba alta)
- 'building density': alta - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 10-15 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: abbastanza
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 19.4 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 4.1 Hz
- ampiezza (A0): 5.8

PROGETTO SESAME (2004)

- (1) [$f_0 > 10/L_w$]:
- (2) [$n_c(f_0) > 200$]:
- (3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:
- (1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] | $AH/V(f-) < A_0/2$]:
- (2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] | $AH/V(f+) < A_0/2$]:
- (3) [$A_0 > 2$]:
- (4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma A(f) = f_0 \pm 5\%$]:
- (5) [$\sigma f < \epsilon(f_0)$]:
- (6) [$\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$]:

(f0): 4.1 Hz (f1): - Hz

- 4.1 > 0.2 (ok)
- 9213 > 200 (ok)
- (ok)
- 3.5 Hz (ok)
- 6.0 Hz (ok)
- 5.8 > 2 (ok)
- (ok)
- 0.985 > 0.205 (no)
- 0.797 < 1.58 (ok)

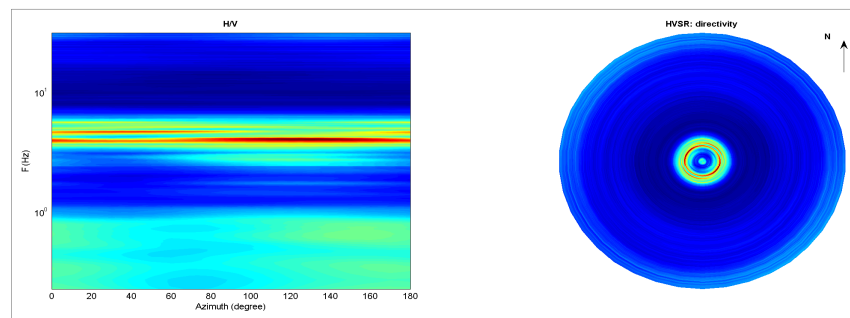
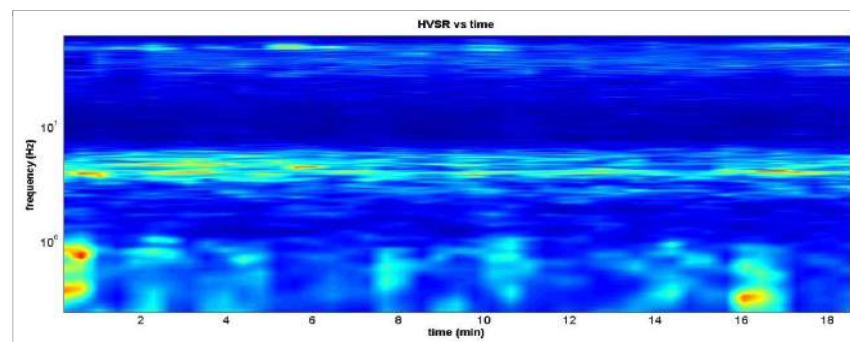
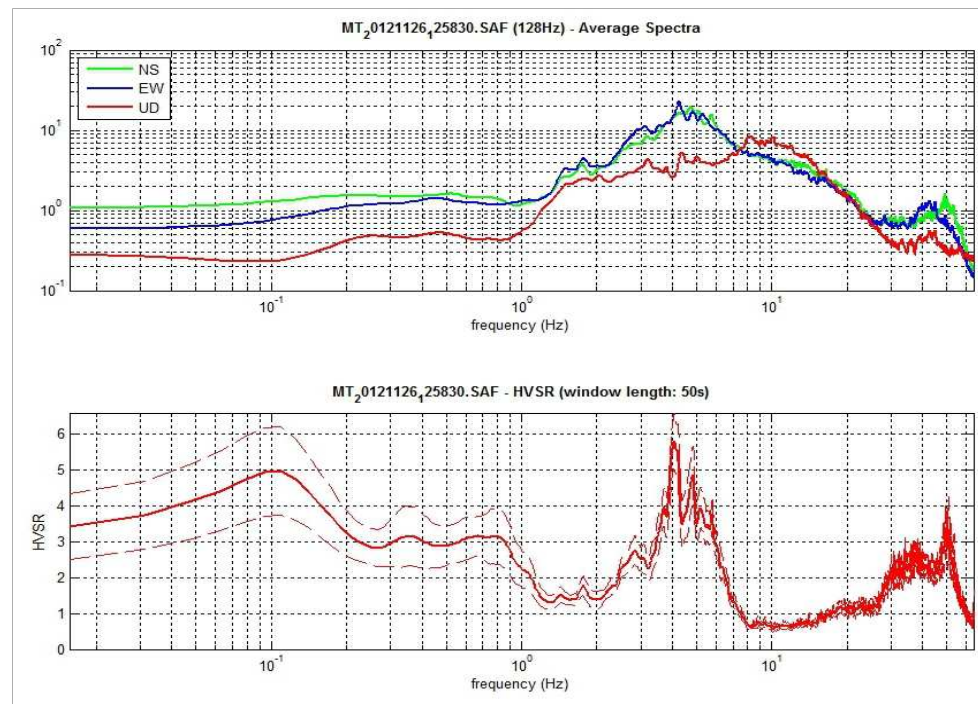
VALUTAZIONE QUALITA'

Classe: A1 Classe: -

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT1_VM**Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.43851 long: 11.76705 (WGS84)
- data: 21/11/2012
- ora: 13.28
- nome file: MT_20121121_132808.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: no

Condizioni meteo

- temperatura: 20 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 40 sec
- lunghezza traccia: 29.8 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.9 Hz
- ampiezza (A0): 2.0

PROGETTO SESAME (2004)

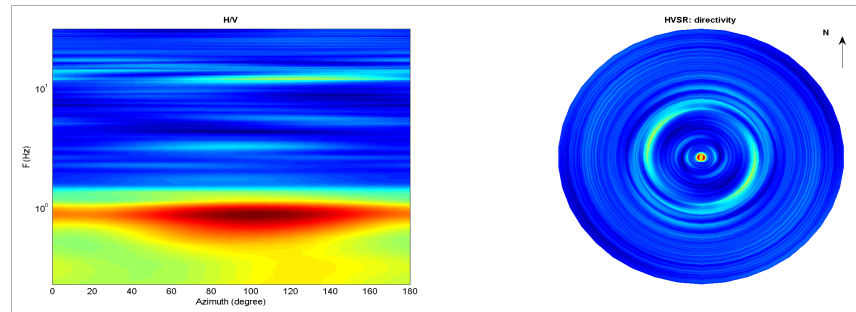
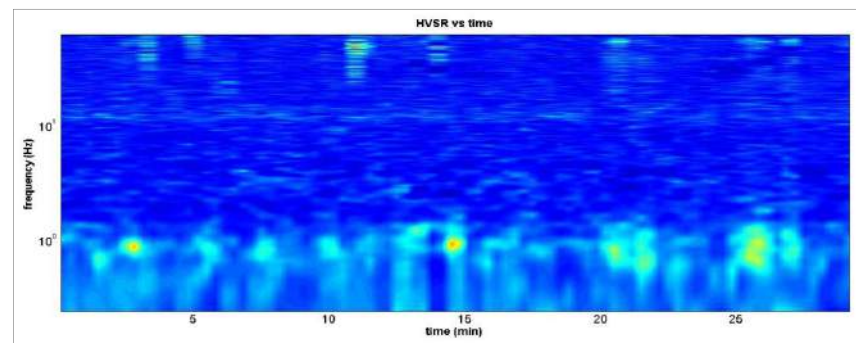
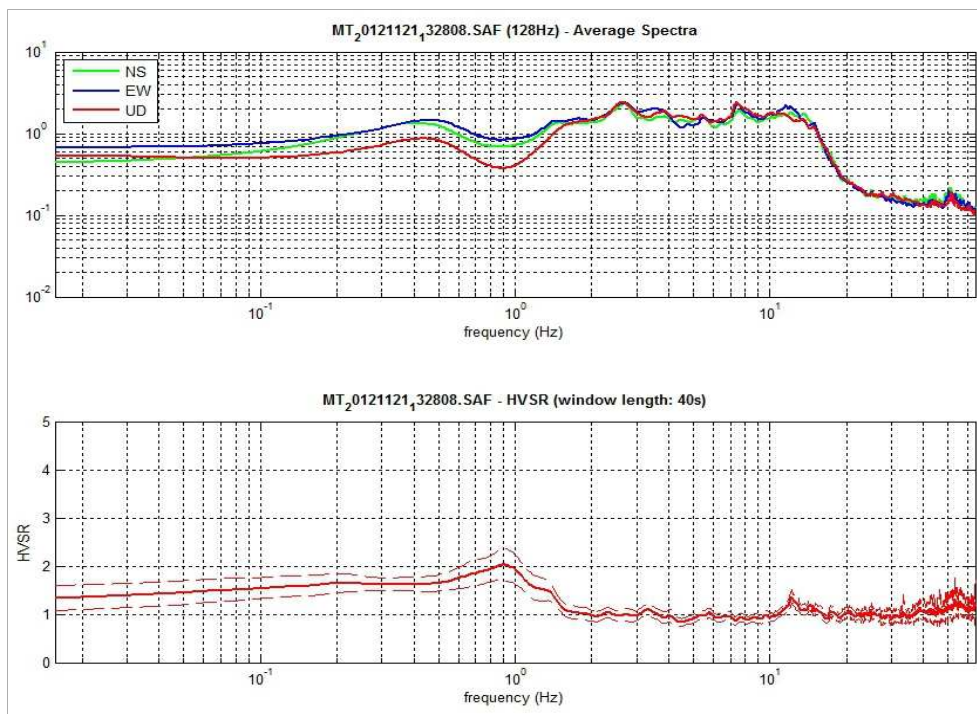
	(f0): 0.9 Hz	(f1): - Hz
(1) [$f_0 > 10/L_w$]:	0.9 > 0.25 (ok)	-
(2) [$n_c(f_0) > 200$]:	3191 > 200 (ok)	-
(3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:	(ok)	-
(1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] $AH/V(f-) < A0/2$]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] $AH/V(f+) < A0/2$]:	1.9 Hz (ok)	-
(3) [$A0 > 2$]:	2 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma_A(f)$] = $f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) [$\sigma_f < \epsilon(f_0)$]:	5.372 > 0.136 (no)	-
(6) [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]:	0.325 < 2 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT2_VM**Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.43827 long: 11.76709 (WGS84)
- data: 21/11/2012
- ora: 15.11
- nome file: MT_20121121_151100.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: no

Condizioni meteo

- temperatura: 15-20 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 40 sec
- lunghezza traccia: 17.2 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.8 Hz
- ampiezza (A0): 5.6

PROGETTO SESAME (2004)

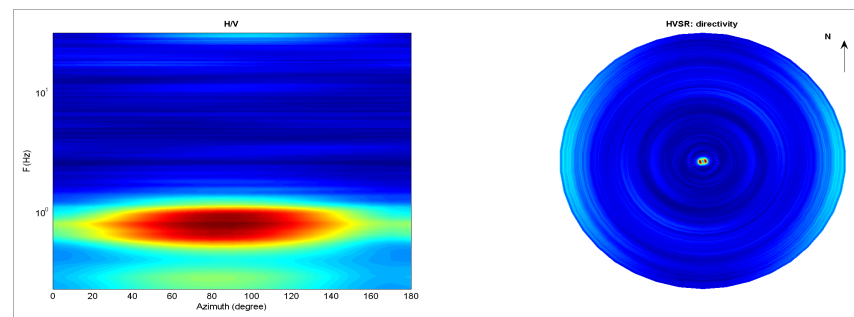
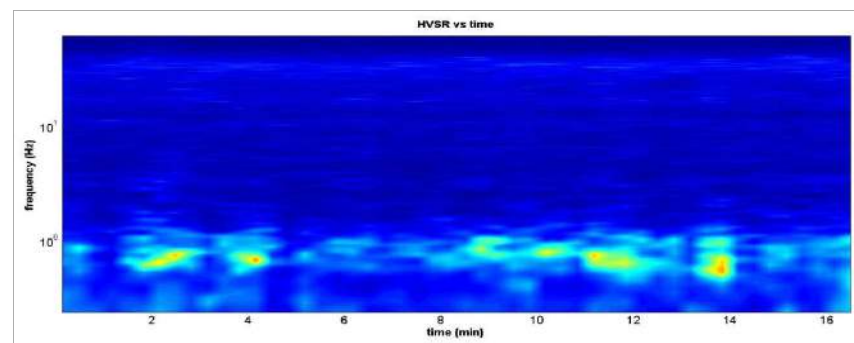
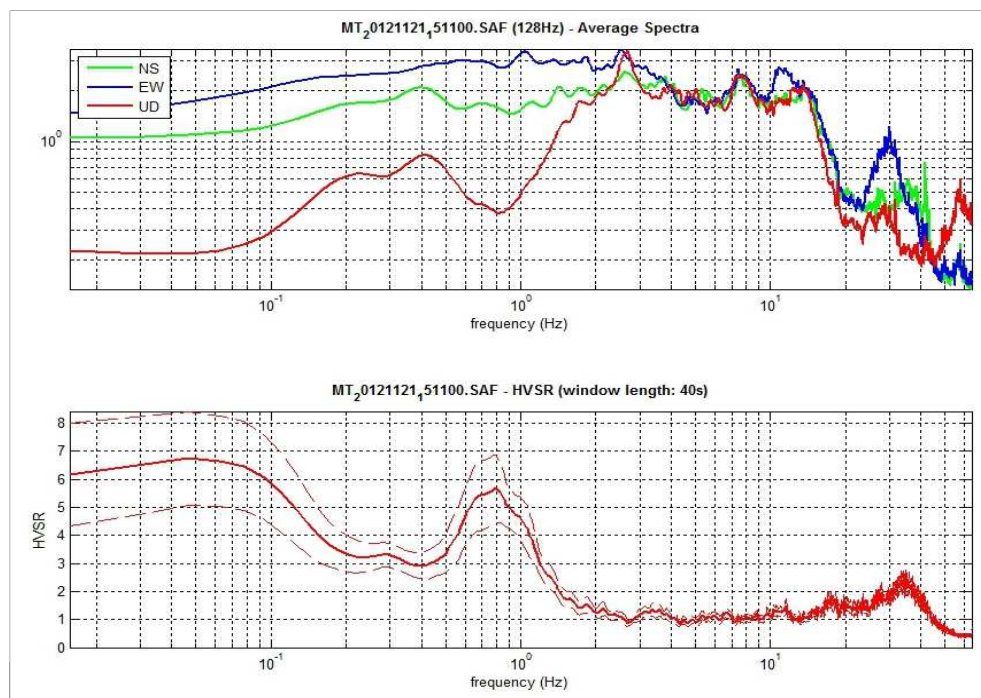
	(f0): 0.8 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	0.8 > 0.25 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	1594 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$:	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$]:	1.3 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$:	5.6 > 2 (ok)	-
(4) [picco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$:	1.507 > 0.120 (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$:	1.244 < 2 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT3_VM

Caratteristiche misura

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.43660 long: 11.77202 (WGS84)
- data: 23/11/2012
- ora: 12.03
- nome file: MT_20121123_120348.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': alta - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 10-15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

- automobili: numerose
- camion: alcuni
- pedoni: alcuni

Risultati ed elaborazione (f0-f1)

- lunghezza finestre: 60 sec
- lunghezza traccia: 21.3 min - 22.1 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20-5 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 4.2 Hz
- ampiezza (A0): 4.2

PROGETTO SESAME (2004)

	(f0): 4.2 Hz	(f1): 0.9 Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	4.2 > 0.1667 (ok)	0.9 > 0.1667 (ok)
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	10342 > 200 (ok)	2258 > 200 (ok)
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$]:	2.6 Hz (ok)	(no)
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$]:	8.5 Hz (ok)	1.4 Hz (ok)
(3) $[A_0 > 2]$:	4.2 > 2 (ok)	3.6 > 2 (ok)
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	(no)
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$:	1.813 > 0.210 (no)	0.254 > 0.131 (no)
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$:	0.373 < 1.58 (ok)	0.667 < 2 (ok)

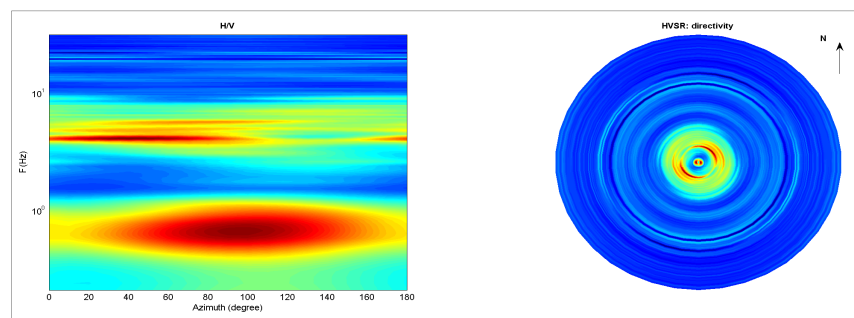
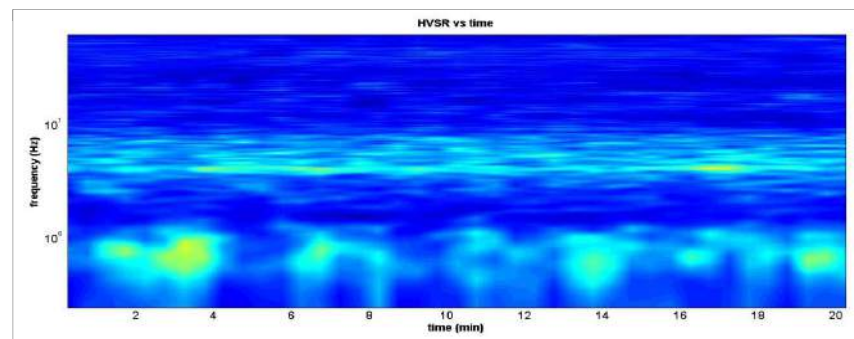
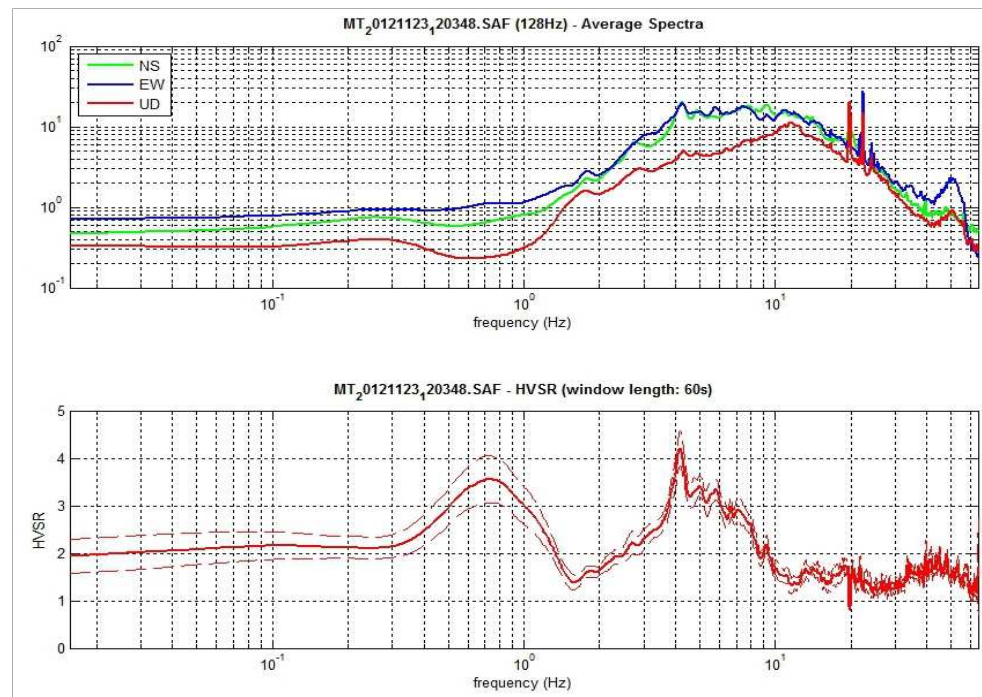
VALUTAZIONE QUALITA'

Classe: B1 **Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT4_VM**Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.43640 long: 11.77729 (WGS84)
- data: 21/11/2012
- ora: 16.01
- nome file: MT_20121121_160345.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida (erba alta)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: no

Condizioni meteo

- temperatura: 15-20 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti

- automobili: numerose (autostrada A1 a 80 m)
- camion: numerosi (autostrada A1 a 80 m)
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 40 sec
- lunghezza traccia: 30.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 1.4 Hz
- ampiezza (A0): 5.4

PROGETTO SESAME (2004)

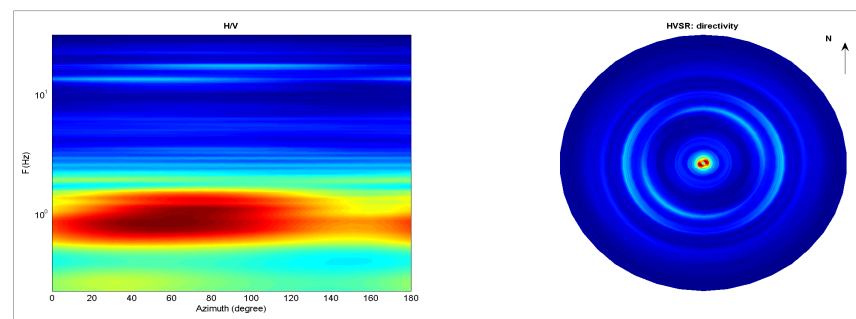
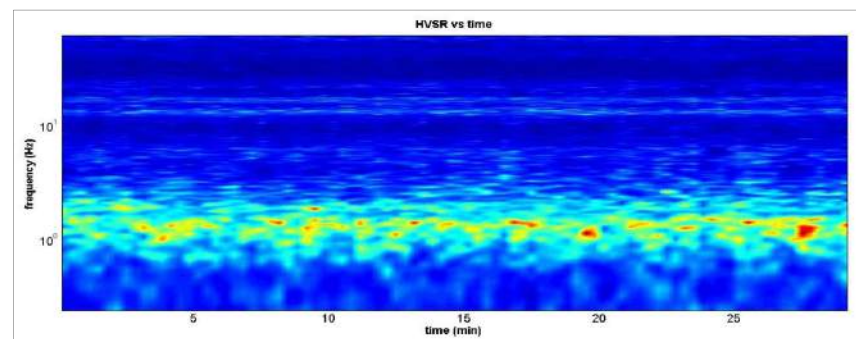
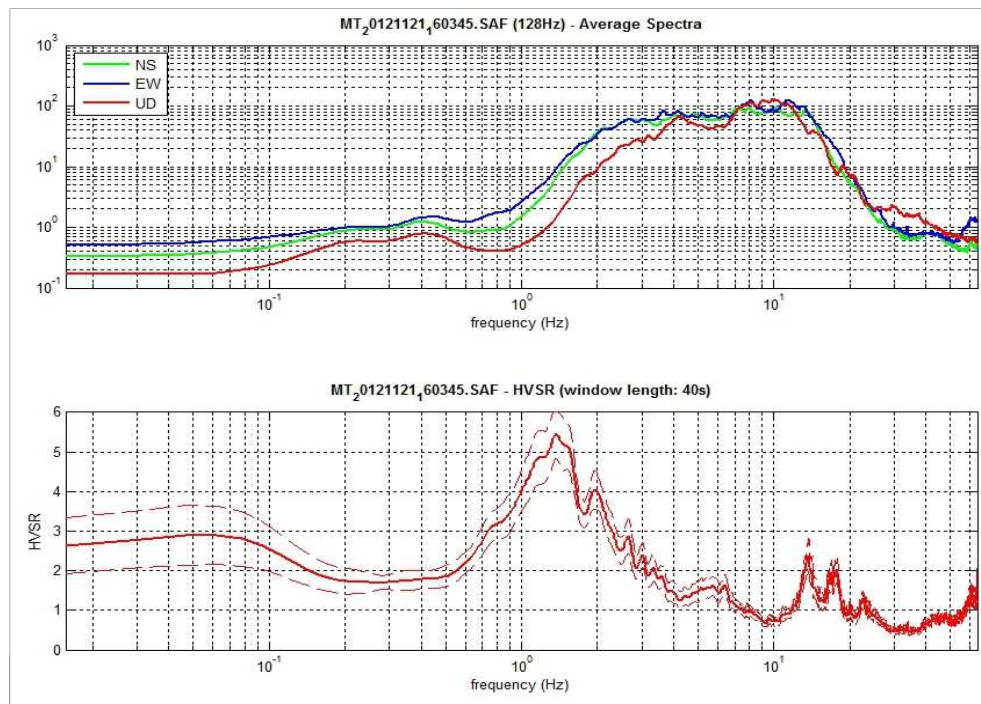
	(f0): 1.4 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	1.4 > 0.25 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	4896 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$:	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$]:	0.7 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$]:	2.4 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$:	5.4 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$:	1.394 > 0.139 (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$:	0.596 < 1.78 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: A1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT5_VM

Caratteristiche misura

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.42903 long: 11.78101 (WGS84)
- data: 23/11/2012
- ora: 14.23
- nome file: MT_20121123_142347.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba alta)
- 'building density': nulla
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: no

Condizioni meteo

- temperatura: 10-15 °C
- vento: debole
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: nessuno (autostrada A1 a 200 m)
- camion: nessuno (autostrada A1 a 200 m)
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 60 sec
- lunghezza traccia: 30.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 1.0 Hz
- ampiezza (A0): 8.5

PROGETTO SESAME (2004)

	(f0): 1.0 Hz	(f1): - Hz
(1) [f0 > 10/Lw]:	1.0 > 0.25 (ok)	-
(2) [nc (f0) > 200]:	3535 > 200 (ok)	-
(3) [f0 > 0.5 Hz; σA(f) < 2 per 0.5 f0 < f < 2f0]	(ok)	-
(1) [esiste f- in [f0/4, f0] AH/V(f-) < A0/2]:	0.7 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in [f0, 4f0] AH/V(f+) < A0/2]:	1.2 Hz (ok)	-
(3) [A0 > 2]:	8.5 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [AH/V(f) ± σA(f)] = f0 ± 5%]:	(ok)	-
(5) [σf < ε(f0)]:	0.082 < 0.102 (ok)	-
(6) [σA(f0) < θ(f0)]:	0.955 < 1.78 (ok)	-

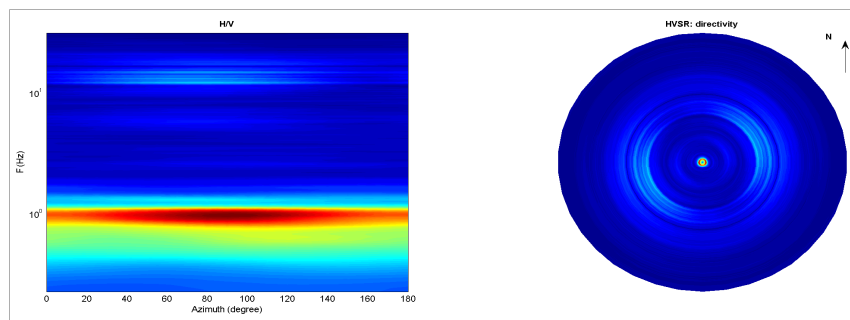
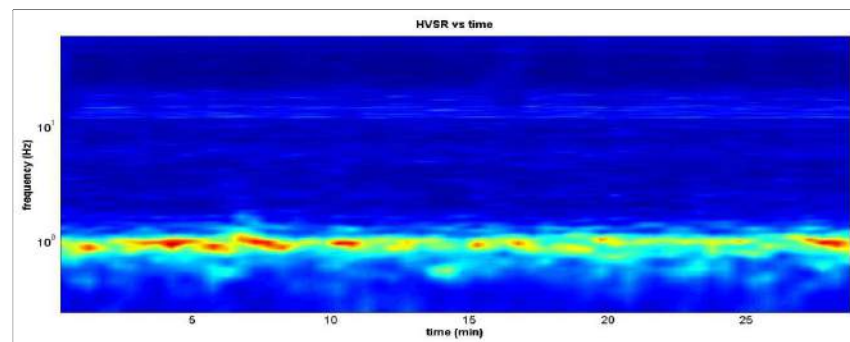
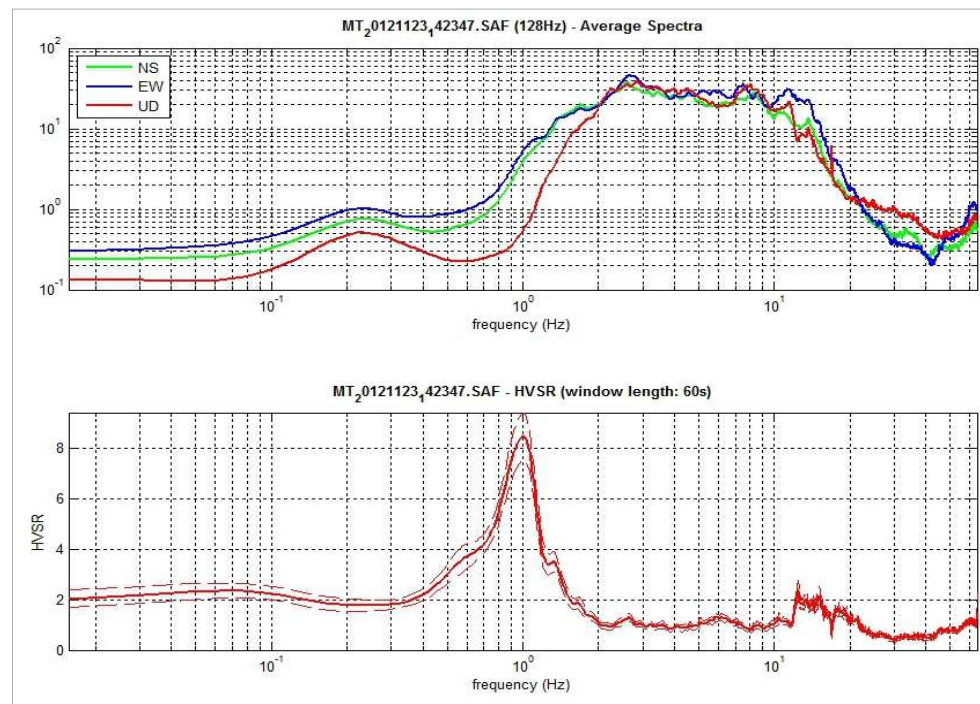
VALUTAZIONE QUALITA'

Classe: A1 **Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT6_VM**Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.43219 long: 11.77144 (WGS84)
- data: 22/11/2012
- ora: 16.08
- nome file: MT_20121122_160818.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida
- 'building density': alta
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: motore escavatore a circa 50 m

Condizioni meteo

- temperatura: 15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

- automobili: nessuno
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 85 sec
- lunghezza traccia: 30.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 2.8 Hz
- ampiezza (A0): 4.1

PROGETTO SESAME (2004)

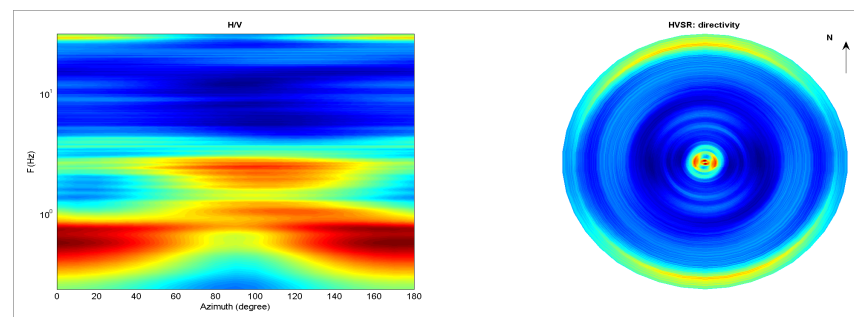
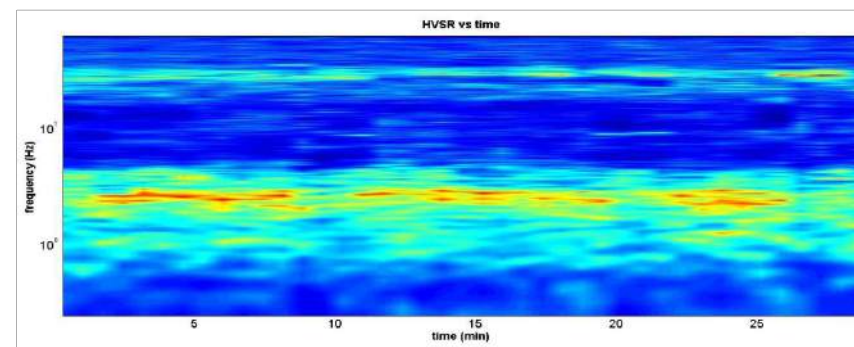
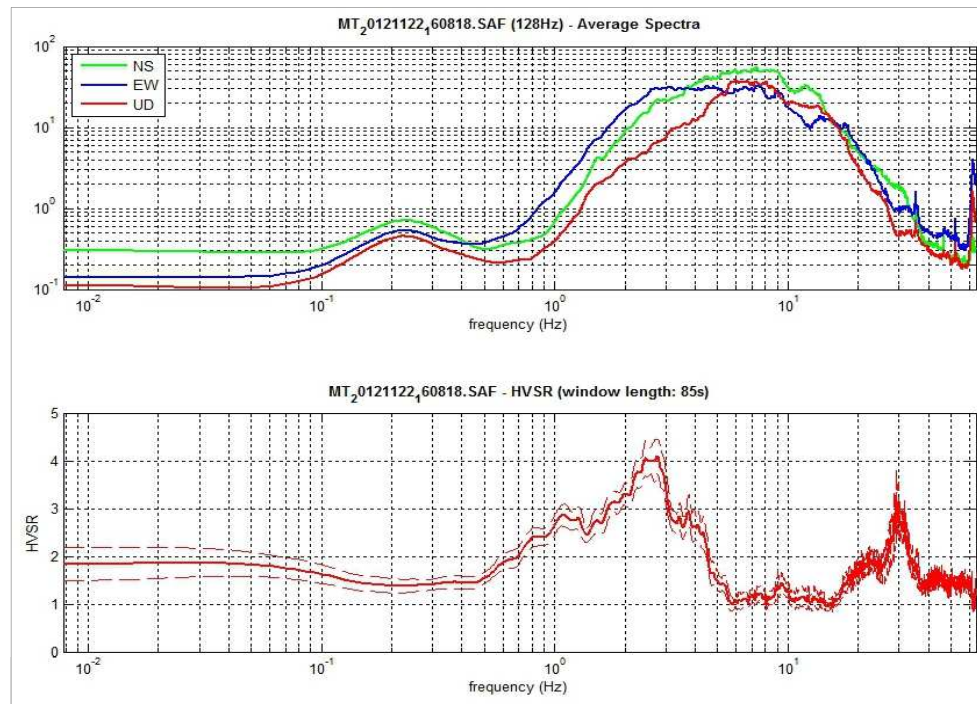
	(f0): 2.8 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$:	$2.8 > 0.1177$ (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$:	$9612 > 200$ (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$:	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$ $AH/V(f-) < A_0/2$]:	0.7 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$ $AH/V(f+) < A_0/2$]:	4.6 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$:	$4.1 > 2$ (ok)	-
(4) [picco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$:	$0.482 > 0.138$ (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$:	$0.358 < 1.58$ (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT7_VM**Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.42558 long: 11.77398 (WGS84)
- data: 23/11/2012
- ora: 15.31
- nome file: MT_20121123_153115.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': alta
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 10-15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

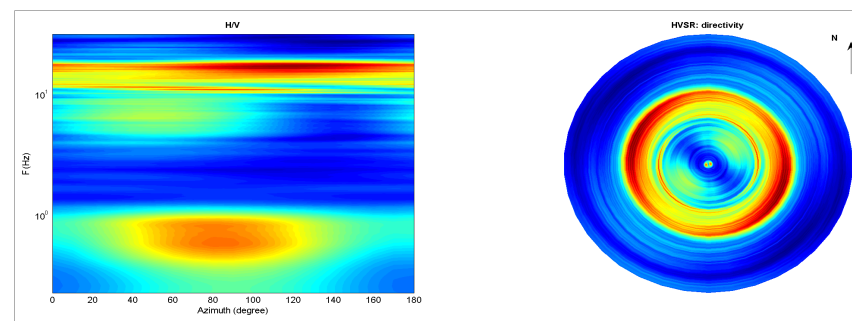
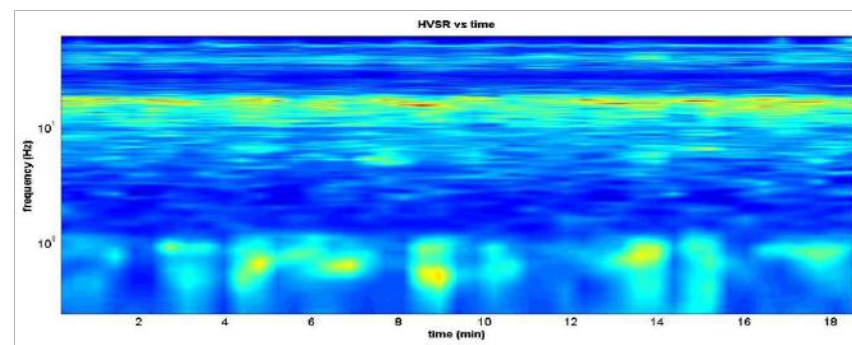
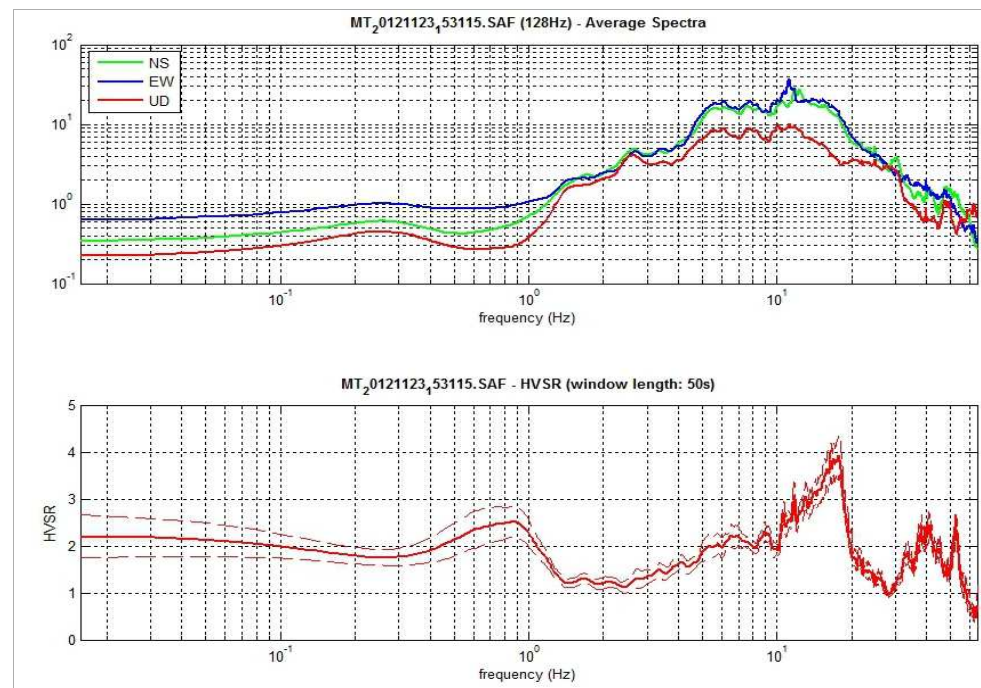
- automobili: traffico intenso
- camion: abbastanza
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 19.5 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 17.8 Hz
- ampiezza (A0): 3.9



dott. Geol. Daniele Lisi

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 17.8 Hz	(f1): - Hz
(1) [f0 > 10/Lw]:	17.8 > 0.2 (ok)	-
(2) [nc (f0) > 200]:	40018 > 200 (ok)	-
(3) [f0 > 0.5 Hz; σA(f) < 2 per 0.5 f0 < f < 2f0]	(ok)	-
(1) [esiste f- in [f0/4, f0] AH/V(f-) < A0/2]:	10.2 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in [f0, 4f0] AH/V(f+) < A0/2]:	20.0 Hz (ok)	-
(3) [A0 > 2]:	3.9 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [AH/V(f) ± σA(f)] = f0 ± 5%]:	(ok)	-
(5) [σf < ε(f0)]:	0.833 < 0.889 (ok)	-
(6) [σA(f0) < θ(f0)]:	0.422 < 1.58 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: A1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]

STAZIONE: MT1_TUO**Caratteristiche misura**

- sito: TUORI
- lat: 43.42526 long: 11.76902 (WGS84)
- data: 26/11/2012
- ora: 16.26
- nome file: MT_20121126_162640.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra e ghiaia
- 'building density': alta - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 10-15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 60 sec
- lunghezza traccia: 20.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 1.0 Hz
- ampiezza (A0): 1.9

PROGETTO SESAME (2004)

	(f0): 1.0 Hz	(f1): - Hz
(1) [$f_0 > 10/L_w$]:	$1.0 > 0.1667$ (ok)	-
(2) [$n_c(f_0) > 200$]:	$2267 > 200$ (ok)	-
(3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:	(ok)	-
(1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] $AH/V(f-) < A0/2$]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] $AH/V(f+) < A0/2$]:	(no)	-
(3) [$A0 > 2$]:	$1.9 < 2$ (no)	-
(4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma_A(f) = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) [$\sigma_f < \epsilon(f_0)$]:	$5.882 < 0.145$ (ok)	-
(6) [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]:	$0.194 < 0.194$ (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B2****Classe: -**

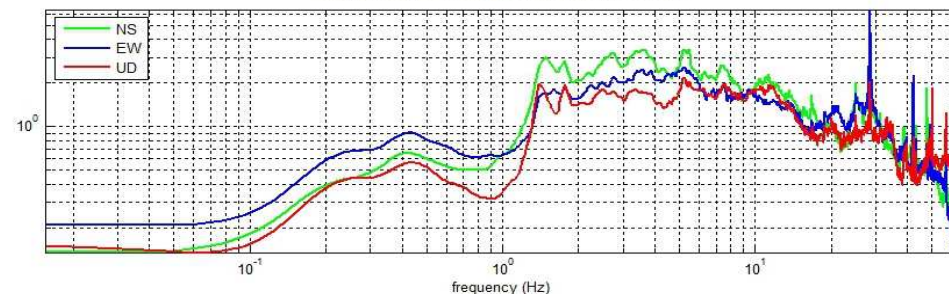
[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



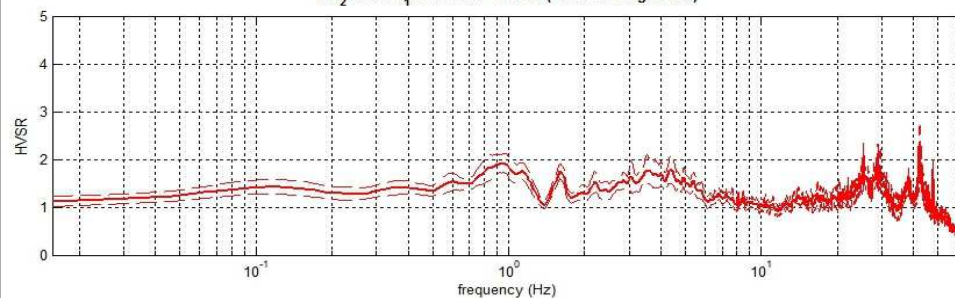
dott. Geol. Daniele Lisi



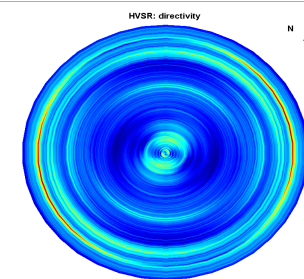
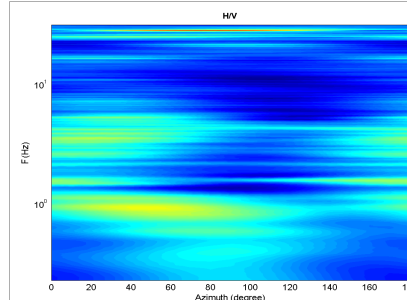
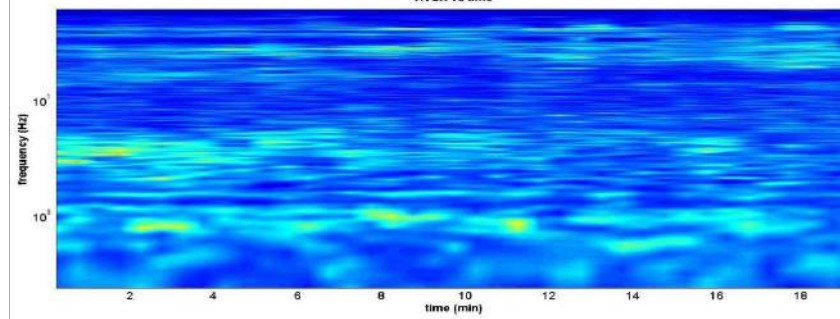
MT_0121126_62640.SAF (128Hz) - Average Spectra



MT_0121126_62640.SAF - HVSr (window length: 60s)



HVSr vs time



STAZIONE: MT2_TUO**Caratteristiche misura**

- sito: TUORI
- lat: 43.42585 long: 11.76745 (WGS84)
- data: 26/11/2012
- ora: 17.06
- nome file: MT_20121126_170650.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida
- 'building density': sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 10-15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

Transienti nelle vicinanze

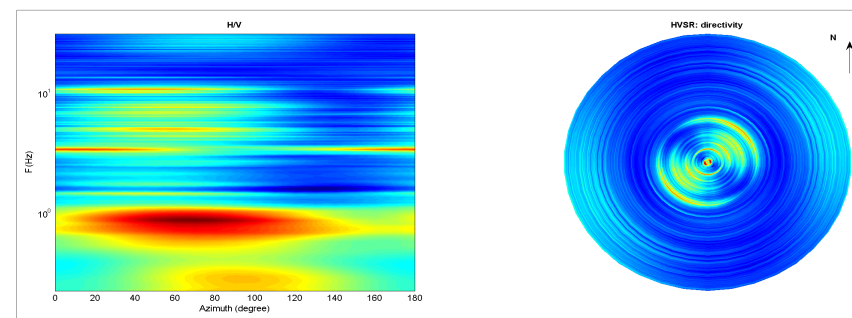
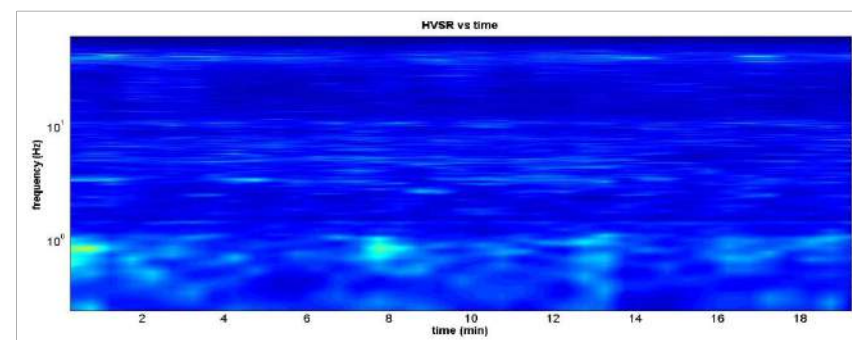
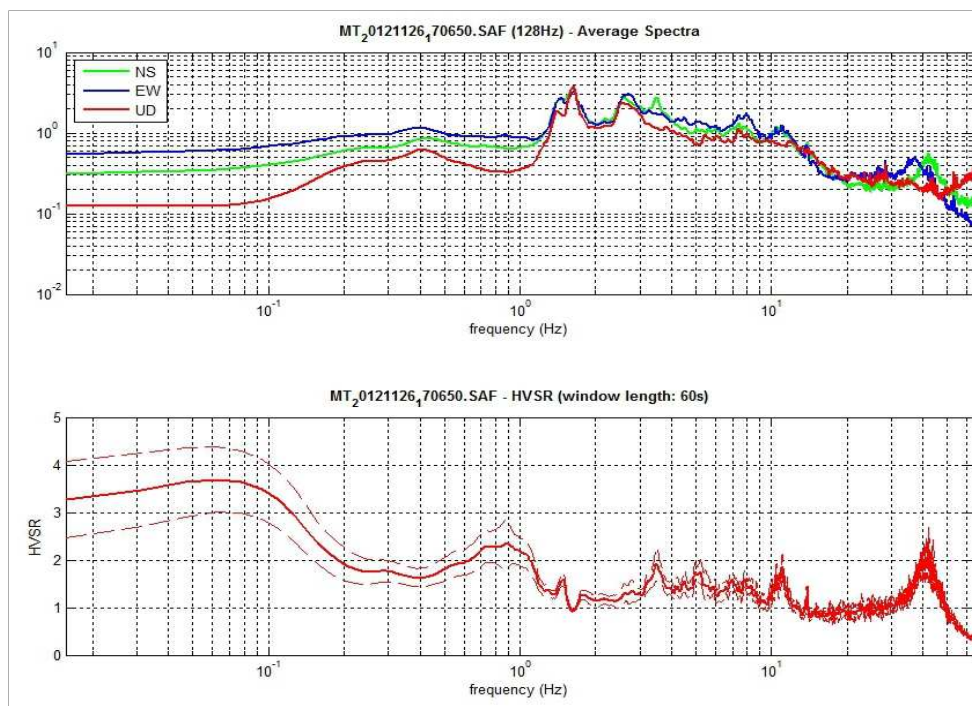
- automobili: alcune
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 60 sec
- lunghezza traccia: 20.3 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.9 Hz
- ampiezza (A0): 2.4



dott. Geol. Daniele Lisi

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 0.9 Hz	(f1): - Hz
(1) [f0 > 10/Lw]:	0.9 > 0.1667 (ok)	-
(2) [nc (f0) > 200]:	2121 > 200 (ok)	-
(3) [f0 > 0.5 Hz; σA(f) < 2 per 0.5 f0 < f < 2f0]	(ok)	-
(1) [esiste f- in [f0/4, f0] AH/V(f-) < A0/2]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in [f0, 4f0] AH/V(f+) < A0/2]:	1.6 Hz (ok)	-
(3) [A0 > 2]:	2.4 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [AH/V(f) ± σA(f)] = f0 ± 5%]:	(no)	-
(5) [σf < ε(f0)]:	3.691 > 0.136 (no)	-
(6) [σA(f0) < θ(f0)]:	0.482 < 2 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]

STAZIONE: MT1_PM**Caratteristiche misura**

- sito: PIEVE A MAIANO
- lat: 43.48805 long: 11.75623 (WGS84)
- data: 08/11/2012
- ora: 13.32
- nome file: MT_20121108_133249.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba alta)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: industria a circa 25 m

Condizioni meteo

- temperatura: 15-20 °C
- vento: no
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: alcune
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 40 sec
- lunghezza traccia: 15.9 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.8 Hz
- ampiezza (A0): 2.9

PROGETTO SESAME (2004)

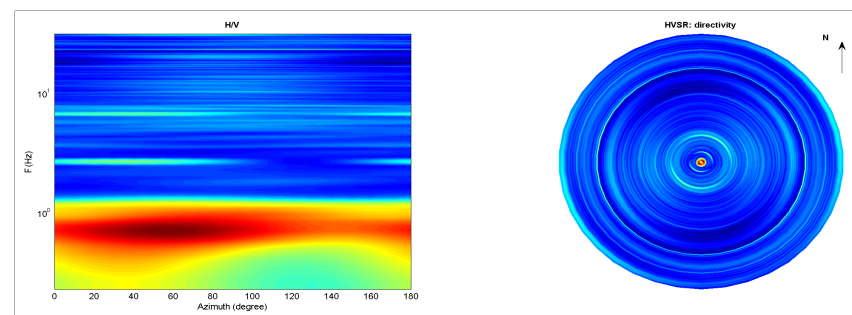
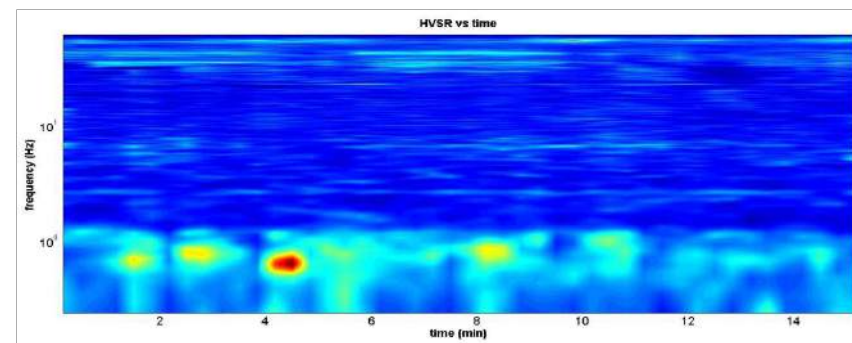
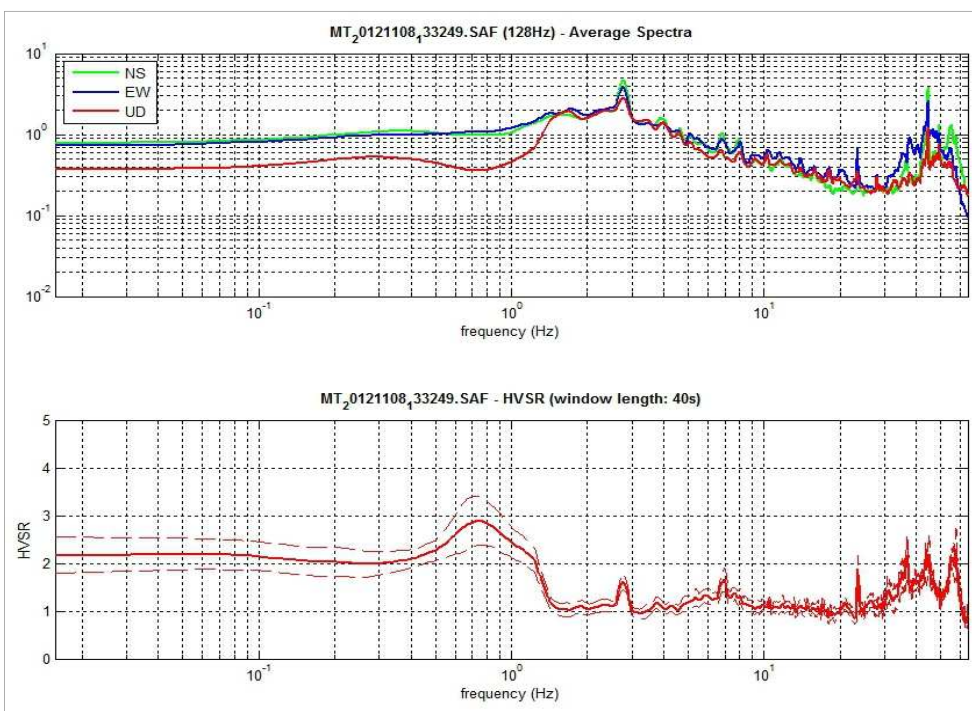
	(f0): 0.8 Hz	(f1): - Hz
(1) [$f_0 > 10/L_w$]:	0.8 > 0.25 (ok)	-
(2) [$n_c(f_0) > 200$]:	1380 > 200 (ok)	-
(3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:	(ok)	-
(1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] $AH/V(f-) < A0/2$]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] $AH/V(f+) < A0/2$]:	1.4 Hz (ok)	-
(3) [$A0 > 2$]:	2.9 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma_A(f) = f_0 \pm 5\%$]:	(ok)	-
(5) [$\sigma_f < \epsilon(f_0)$]:	2.628 > 0.113 (no)	-
(6) [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]:	0.514 < 2 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'**Classe: A2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



STAZIONE: MT2_PM

Caratteristiche misura

- sito: PIEVE A MAIANO
- lat: 43.48436 long: 11.75570 (WGS84)
- data: 08/11/2012
- ora: 15.05
- nome file: MT_20121108_150537.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba bassa)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

Condizioni meteo

- temperatura: 15-20 °C
- vento: debole
- pioggia: no

Transienti nelle vicinanze

- automobili: alcune
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

Risultati ed elaborazione (f0)

- lunghezza finestre: 40 sec
- lunghezza traccia: 17.8 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.7 Hz
- ampiezza (A0): 4.9

PROGETTO SESAME (2004)

	(f0): 0.7 Hz	(f1): - Hz
(1) [$f_0 > 10/L_w$]:	0.7 > 0.25 (ok)	-
(2) [$n_c(f_0) > 200$]:	1495 > 200 (ok)	-
(3) [$f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$]:	(ok)	-
(1) [esiste f- in [$f_0/4, f_0$] $AH/V(f-) < A0/2$]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in [$f_0, 4f_0$] $AH/V(f+) < A0/2$]:	1.3 Hz (ok)	-
(3) [$A0 > 2$]:	4.9 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [$AH/V(f) \pm \sigma_A(f) = f_0 \pm 5\%$]:	(no)	-
(5) [$\sigma_f < \epsilon(f_0)$]:	0.141 > 0.108 (no)	-
(6) [$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$]:	0.869 < 2 (ok)	-

VALUTAZIONE QUALITA'

Classe: B2 **Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi

